

# MiCOM P141, P142, P143, P144, P145

## Руководство по эксплуатации

### Реле защиты и управления присоединением

Аппаратная версия:	J
Версия ПО:	43
Наименование:	P14x/RU/M/Ee6

# ВВЕДЕНИЕ

<b>Дата:</b>	<b>27 ноября 2009</b>
<b>Версия исполнения:</b>	<b>J</b>
<b>Версия программного обеспечения:</b>	<b>43</b>
<b>Схемы соединений:</b>	<b>10P141/2/3/4/5xx (xx = с 01 по 07)</b>



## СОДЕРЖАНИЕ

(IT) 1-

---

<b>1.</b>	<b>СТРУКТУРА ДОКУМЕНТАЦИИ MiCOM</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ В СЕМЕЙСТВО УСТРОЙСТВ MiCOM</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>ПЕРЕЧЕНЬ ПРОДУКТОВ</b>	<b>6</b>
<b>3.1</b>	<b>Обзор функций</b>	<b>6</b>
<b>3.2</b>	<b>Опции заказа</b>	<b>2</b>

**IT**

## РИСУНКИ

---

Рис. 1	Функциональная схема	10
--------	----------------------	----

---



## 1. СТРУКТУРА ДОКУМЕНТАЦИИ MiCOM

В настоящем Руководстве приведено описание функциональных возможностей и технических характеристик реле защиты серии MiCOM, а также подробные рекомендации по их применению.

Ниже приведено содержание глав документации:

### **P14x/RU IT Введение**

Общая информация о серии устройств MiCOM и структура документации. Общие вопросы обращения с электронным оборудованием с выделением специальными символами наиболее важных указаний. Обзор функциональных возможностей реле и краткая сводка области применения.

### **P14x/RU TD Технические данные**

Технические данные включая диапазоны регулирования уставок, пределы точности, рекомендуемые условия эксплуатации, номинальные данные и эксплуатационные характеристики. В необходимых случаях приведены соответствия нормам и международным стандартам

### **P14x/EN GS Первые шаги**

Описание различных интерфейсов пользователя и описание первых шагов по работе с ними. В данной главе приведено подробное описание относящейся к интерфейсам связи реле, включая подробное описание обращения к базе данных уставок сохраняемых в памяти реле.

### **P14x/RU ST Уставки**

Список всех уставок реле, включая диапазоны регулирования, шаг изменения уставки, уставки по умолчанию, а также описание всех уставок.

### **P14x/RU OP Принцип работы**

Подробное описание всех функций защиты и вспомогательных функций.

### **P14x/RU AP Рекомендации по применению**

В данной главе приведено описание типовых применений реле в энергосистеме, рекомендации по выбору уставок, практические примеры расчетов уставок и описание процедуры задания уставок в реле.

### **P14x/RU PL Программируемая логика**

Обзор элементов построения программируемой схемы логики и описание каждого логического узла. В данной главе также приведены схемы логики по умолчанию (установлена на заводе), а также описание типовых применений.

### **P14x/EN MR Измерения и регистрация**

Подробное описание функций регистрации и измерений, включая конфигурацию функций регистраторов событий, осциллографа и измерений.

### **P14x/EN FD Описание конструкции**

Обзор работы программного и аппаратного обеспечения реле. Данная глава включает информацию о функции самоконтроля и диагностики реле.

### **P14x/RU CM/Ee6 Наладка**

Инструкции по наладке реле, включая проверку калибровки и функционирования реле.

### **P14x/EN MT Руководство по эксплуатации**

Общие рекомендации по политике технического обслуживания.

**P14x/EN TS            Устранение неисправностей**

Рекомендации по поиску неисправностей и рекомендации по устранению. Включена информация по контактам в ALSTOM Grid для получения консультации.

**P14x/EN SC            Связь SCADA**

В данной главе приведен обзор интерфейсов реле для связи со SCADA системой. В данной главе не приводится подробное описание протоколов связи, таблицы совместимости и профили. Для описания каждого протокола на сайте имеется подробная документация.

**P14x/EN SG            Символы и термины**

Список технических сокращений принятых в технической документации по данному продукту.

**P14x/RU IN            Монтаж**

Рекомендации по распаковке, обращению, осмотру и хранению реле. Рекомендации по монтажу и подключению реле, включая рекомендации по защитному заземлению. Приведены схемы внешних подключений.

**P14x/RU VH            История развития аппаратного обеспечения и версии технического описания**

История появления всех версий аппаратного и программного обеспечения данного продукта.

---

## 2. ВВЕДЕНИЕ В СЕМЕЙСТВО УСТРОЙСТВ MiCOM

MiCOM это современное решение отвечающее всем требованиям применения в энергосистеме. Оно включает серию компонентов, систем и услуг предоставляемых Alstom Grid.

Главное в концепции MiCOM заключается в гибкости.

MiCOM предоставляет возможность решения задачи, а широкие возможности связи позволяют интегрировать его в систему управления.

Компоненты семейства MiCOM включают:

- P - серия реле защиты;
- C - серия устройств управления;
- M - серия устройств для измерения, учета и мониторинга;
- S - серия программных продуктов поддержки и управления.

Продукты MiCOM включают широкие возможности для регистрации информации о состоянии и реакции энергосистемы при помощи цифровых осциллографов и регистраторов аварий. Кроме этого, они обеспечивают измерение параметров системы с заданной периодичностью для возможности контроля и управления энергосистемой с диспетчерских пунктов.

Для получения самой последней информации о продуктах MiCOM посетите наш сайт:

[www.alstom.com/grid/sas](http://www.alstom.com/grid/sas)



### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОДУКТОВ

Реле серии MiCOM P14x предназначены для защиты и управления различных видов воздушных и кабельных линий электропередачи в распределительных и магистральных сетях. В дополнение к функциям защиты в устройстве имеется набор вспомогательных функций используемых для анализа аварийных режимов системы. Реле P14x предлагают набор максимальных токовых защит от междуфазных КЗ, а также

различные виды защиты от замыканий на землю, пригодные для использования как в сетях с глухозаземленной нейтралью так и в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью (заземление нейтрали через дугогасящую катушку Петерсена). Модель реле P145 специально разработана для обеспечения комплексного решения по управлению и защите фидера. В данном реле предусмотрены 10 функциональных клавиш которые могут быть использованы как для управления внутренними функциями реле, так и для ручного управления выключателем, ввода вывода АПВ, или выбора режима дистанционного управления.

IT

#### 3.1 Обзор функций

Реле управления и защиты фидера серии P14x содержит широкий набор функций защиты. Ниже приведен обзор функций защиты:

ОБЗОР ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ		P14x
50/51/67	Для каждой фазы предусмотрено четыре ступени измерения максимального тока, которые могут быть использованы как ненаправленные, направленные вперед или направленные назад. Ступени 1 и 2 могут быть использованы с инверсной (IDMT) и с независимой (DT) характеристикой срабатывания; ступени 3 и 4 могут использоваться только с независимой от тока характеристикой срабатывания.	X
50N/51N/67N	В устройстве предусмотрены три независимые функции защиты от замыканий на землю; по вычисленным, по измеренным значениям тока и чувствительная ЗНЗ. Каждая функция имеет по четыре ступени которые независимо друг от друга могут быть использованы как ненаправленные, направленные вперед или направленные назад. Для защиты от замыканий на землю доступна опция поляризации напряжением нулевой или обратной последовательности.	X
67N/67W	Функция чувствительной защиты от замыканий на землю может быть конфигурирована как $I_{\cos\phi}$ , $I_{\sin\phi}$ или $V_{\cos\phi}$ (Ваттметрическая), что обеспечивает возможность использования в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.	X
51V	Функция контроля по напряжению доступна для первых двух ступеней максимальной токовой защиты. Это позволяет обеспечить резервную защиту при удаленных междуфазных коротких замыканиях путем повышения чувствительности ступени 1 и ступени 2 МТЗ.	X
YN	Защита в нейтрали по проводимости - работает либо от входов ТТ ЧЗНЗ или от ТТ ЗНЗ и обеспечивает одну ступень защиты по активной, реактивной или полной проводимости.	X
64	Дифференциальная защита от замыканий на землю с торможением может быть конфигурирована как	X

ОБЗОР ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ		P14x
	высокоимпедансная или как низкоимпедансная защита (не относится к модели P144).	
BOL	Логическая блокировка максимальной токовой защиты доступна для каждой ступени МТЗ и ЗНЗ, включая ступени чувствительной ЗНЗ. Она включает выходы пуска и входы блокировки, которые, например, могут быть использованы для схем логической защиты шин.	X
SOL	Логика селективности защит максимального тока обеспечивает временное изменение (например, увеличение) выдержки времени срабатывания для 3 и 4 ступеней МТЗ, ЗНЗ и ЧЗНЗ.	X
CLP	Функция отстройки от броска пускового тока используется для временного повышения уставки тока срабатывания МТЗ и/или ЗНЗ после включения выключателя.	X
46	Предусмотрено 4 ступени, которые могут быть использованы как ненаправленные, направленные вперед или направленные назад для дальнего резервирования при междуфазных и однофазных КЗ.	X
49	Защита от теплового перегруза (с одной или двумя постоянными времени) использует для расчета теплового состояния эффективное значение тока и может быть использована для защиты кабелей или трансформаторов. Предусмотрены ступени сигнализации и отключения.	X
37P/37N	Органы минимального тока фаз, тока нейтрали и тока чувствительной защиты от замыканий на землю доступны для использования, например, для функции УРОВ.	X
27	Предусмотрено 2 ступени защиты минимального напряжения, которые могут быть конфигурированы на работу по линейным или фазным напряжениям. Первая ступень может быть использована как с обратно-зависимой (IDMT) характеристикой так и с независимой от тока (DT) характеристикой срабатывания, а вторая ступень может использовать только независимую характеристику.	X
59	Предусмотрено 2 ступени защиты максимального напряжения, которые могут быть конфигурированы на работу по линейным или фазным напряжениям. Первая ступень может быть использована как с обратно-зависимой (IDMT) характеристикой так и с независимой от тока (DT) характеристикой срабатывания, а вторая ступень может использовать только независимую характеристику.	X
59N	Защита по повышению остаточного напряжения (напряжение смещения нейтрали) имеет две ступени, которые могут быть использованы как с обратно-зависимой (IDMT) характеристикой, так и с независимой от напряжения (DT) характеристикой срабатывания.	X
47	Защита по повышению напряжения обратной последовательности имеет две ступени с независимыми характеристиками срабатывания, которые могут быть использованы для отключения или в качестве блокировки при обнаружении несимметрии напряжений в системе.	X
81U/O/R	4-ступенчатая защита по понижению частоты, 2-ступенчатая защита по повышению частоты, а также	X

IT

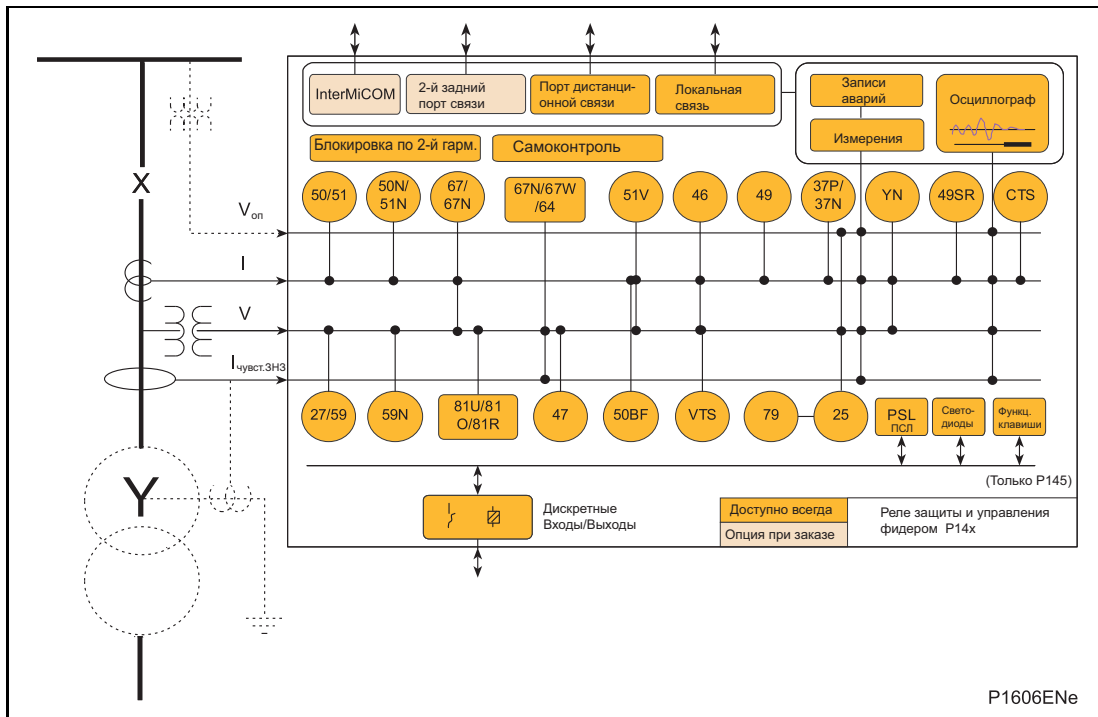
ОБЗОР ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ		P14x
	усовершенствованная 4-ступенчатая защита по скорости изменения частоты	
81U/O (Adv)	9 ступеней защиты по понижению и 9 ступеней по повышению частоты (функция с расширенными возможностями).	X
81R (Adv)	9 ступеней защиты по скорости изменения частоты (df/dt) (функция с расширенными возможностями).	X
81RF (Adv)	9 ступеней защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f + df/dt) (функция с расширенными возможностями).	X
81RAV (Adv)	9 ступеней защиты по средней скорости изменения частоты (f + ΔF / Δt) (функция с расширенными возможностями).	X
	9 ступеней автоматики восстановления нагрузки при восстановлении частоты (функция с расширенными возможностями).	X
46BC	Функция обнаружения обрыва провода линии работающая по повышению величины отношения I2/I1.	X
32R/32L/32O	Пофазная защита по понижению/повышению мощности Предусмотрено две ступени защиты, каждая из которых может быть независимо использована как защита по повышению или по понижению мощности в направлении Вперед или Назад. В реле имеется стандартный 3-фазный измерительный орган, а также орган измерения мощности только в одной фазе.	X
	Чувствительная защита по мощности	X
50BF	2-ступенчатая функция определения отказа выключателя (УРОВ) с входами 1-фазных или 3-фазных отключений полюсов выключателя.	X
VTS	Функция контроля исправности цепей напряжения (обнаружение обрыва 1, 2 или 3 фаз) для предотвращения неправильной работы функций защиты зависимых от потери входных сигналов от ТН.	X
CTS	Функция контроля исправности цепей трансформаторов тока для предотвращения неправильной работы органов защиты при потере сигналов от ТТ.	X
49SR	Защита от перегруза кремниевого выпрямителя.	X
79	Функция 4-кратного АПВ с контролем синхронизма, внешним пуском и возможностью координации последовательности циклов повторного включения. (только P142/3/4/5)	X
25	Функция контроля синхронизма (2 ступени) с расширением в виде функции деления системы и компенсации времени включения выключателя (только в моделях P143 и P145).	X
	Блокировка по 2-й гармонике.	X
	Программируемые функциональные клавиши (только в модели P145).	10
	Программируемые светодиодные индикаторы (в P145 трехцветные).	До 18

ОБЗОР ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ		P14x
	Дискретные (логические) входы (количество зависит о опций заказанной модели).	от 8 до 32
	Выходные реле с опцией быстродействующих выходов с высокой коммутационной способностью (количество и состав зависит о опций заказанной модели).	от 7 до 32
	Передний порт связи (EIA(RS)232)	X
	Задний порт связи (KBUS/EIA(RS)485).	X
	Задний порт связи (Оптический)	Опция
	Задний порт IEC 61850 Ethernet.	Опция
	Дублированный задний порт Ethernet (оптический).	Опция
	Второй задний порт связи (EIA(RS)232/EIA(RS)485).	Опция
	Функция InterMiCOM для прямой связи между реле по концам линии (телезащита). EIA(RS)232 для связи по MODEM до 19.2 кбит/с.	Опция
	Порт синхронизации времени (IRIG-B модулированный /демодулированный).	Опция

В дополнение к описанным выше функциям, P14x поддерживает следующие функции управления и мониторинга.

- Измерение всех мгновенных и интегрированных величин.
- Управление, контроль положения (статус) и мониторинг технического состояния выключателя.
- Контроль целостности цепи и соленоида отключения
- 4 альтернативные группы уставок
- Программируемые функциональные клавиши (только в модели P145).
- Входы управления
- Определение места повреждения
- Программируемая логическая схема
- Программное назначение дискретных входов и выходных реле.
- Регистрация последовательности событий.
- Запись осциллограмм (форма сигналов).
- Редактируемые тесты меню.
- Несколько уровней защиты паролем доступа.
- Диагностика при включении питания и постоянный самоконтроль.
- Режим Только Чтение
- Усовершенствованный метод присвоения метки времени событиям изменения статуса оптовхода.

**Обзор применения**



**Рис. 1 Функциональная схема**

## 3.2 Опции заказа

Тип реле (Реле управления и защиты фидера)	Модели P141/2/3/4														
	P141	P142/4	P143												
<b>Напряжение питания Vx</b>															
24 - 48 В (только =)	1														
48 - 125 В = (30 - 110 В ~)	2														
110 - 250 В = (100 - 240 В ~)	3														
<b>U ном.</b>															
100 - 120 В ~		1													
380 - 480 В ~		2													
<b>Аппаратные опции</b>															
Никаких				1											
Только модулированный IRIG-B				2											
Только оптоволоконный конвертер (ST) (без IEC 61850)				3											
IRIG-B (модулированный) & оптоволоконный конвертер (ST) (без IEC 61850)				4											
Второй задний порт Courier					7										
Второй задний порт Courier + InterMiCOM					E										
Второй задний порт Courier + InterMiCOM + IRIG-B (модулированный)					F										
IRIG-B (модулир.) + Второй задний порт связи				8											
IRIG-B (не модулир.)				C											
Ethernet (100Мбит/с)				6											
Ethernet (100Мбит/с) + IRIG-B модулированный				A											
Ethernet (100Мбит/с) + IRIG-B не модулированный				B											
Дублированный Ethernet (пока недоступен)				*											
<b>Специфика продукта</b>															
	P141	P142/4	P143												
Без дополнительных аппаратных средств	•	•	•		A										
4 входа + 4 реле		•	•		B										
Дополнительно 8 оптоволоконных		•	•		C										
Дополнительно 8 реле		•	•		D										
Дополнительно 8 оптоволоконных и 8 реле		•	•		E										
Дополнительно 16 оптоволоконных		•	•		F										
Дополнительно 16 реле		•	•		G										
Дополнительно 4 выхода высокой комм.способ.		•	•		H										
Дополнительно 8 входов + 4 выхода высокой комм.способ.		•	•		J										
Дополнительно 8 реле + 4 выхода высокой комм.способ.		•	•		K										
Дополнительно 8 выходов высокой комм.способ.			•		L										
конфигурация 32 входов и 32 реле (только P143)					M										
<b>Опции протоколов связи</b>															
K-Bus/Courier										1					
MODBUS										2					
IEC60870-5-103										3					
DNP3.0										4					
DNP3.0 по Ethernet + Courier по RS485										8					
IEC 61850 + Courier по RS485										6					
IEC 61850 + CS103 по RS485										7					
<b>Монтаж</b>															
Установка на панели															M
<b>Язык</b>															
Многоязыковое - английский, французский, немецкий, испанский.											0				
Многоязыковое - английский, французский, немецкий, русский.											5				
Многоязыковое - английский, французский, китайский.											C				
<b>Версия программного обеспечения</b>															
Последняя версия ПО, если не указано иное												4	3		
<b>Файл уставок</b>															
По умолчанию															0
Уставки пользователя															1
<b>Суффикс аппаратной версии</b>															
Исходная (оригинальная)															J



Тип реле (Реле управления и защиты фидера)	<b>P145</b>														
Напряжение питания Vx															
24 - 48 В (только =)	1														
48 - 125 В = (30 - 110 В ~)	2														
110 - 250 В = (100 - 240 В ~)	3														
<b>U ном.</b>															
100 - 120 В ~	1														
380 - 480 В ~	2														
<b>Аппаратные опции</b>															
Никаких		1													
Только модулированный IRIG-B		2													
Только оптоволоконный конвертер (ST) (без IEC 61850)		3													
IRIG-B (модулированный) & оптоволоконный конвертер (ST) (без IEC 61850)		4													
Второй задний порт Courier		7													
Второй задний порт Courier + InterMiCOM		E													
Второй задний порт Courier + InterMiCOM + IRIG-B (модулированный)		F													
IRIG-B (модулир.) + Второй задний порт связи		8													
IRIG-B (не модулир.)		C													
Ethernet (100Мбит/с)		6													
Ethernet (100Мбит/с) + IRIG-B модулированный		A													
Ethernet (100Мбит/с) + IRIG-B не модулированный		B													
Дублированный Ethernet (пока недоступен)		*													
<b>Специфика продукта</b>															
Версия с 16 выходными реле и 16 дискретными входами			A												
Версия с 12 выходными реле и 12 дискретными входами			B												
Версия с 16 выходными реле и 24 дискретными входами			C												
Версия с 24 выходными реле и 16 дискретными входами			D												
Версия с 24 выходными реле и 24 дискретными входами			E												
Версия с 16 выходными реле и 32 дискретными входами			F												
Версия с 32 выходными реле и 16 дискретными входами			G												
Дополнительно 4 выхода высокой комм.способ.			H												
Дополнительно 8 входов + 4 выхода высокой комм.способ.			J												
Дополнительно 8 реле + 4 выхода высокой комм.способ.			K												
Дополнительно 8 выходов высокой комм.способ.			L												
<b>Опции протоколов связи</b>															
K-Bus/Courier							1								
MODBUS							2								
IEC60870-5-103							3								
DNP3.0							4								
DNP3.0 по Ethernet + Courier по RS485							8								
IEC 61850 + Courier по RS485							6								
IEC 61850 + CS103 по RS485							7								
<b>Монтаж</b>															
Установка на панели											M				
<b>Язык</b>															
Многоязыковое - английский, французский, немецкий, испанский.												0			
Многоязыковое - английский, французский, немецкий, русский.												5			
Многоязыковое - английский, французский, китайский.												C			
<b>Версия программного обеспечения</b>															
Последняя версия ПО, если не указано иное													4	3	
<b>Файл уставок</b>															
По умолчанию															0
Уставки пользователя															1
<b>Суффикс аппаратной версии</b>															
Исходная (оригинальная)															J







# ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

<b>Дата:</b>	<b>27 ноября 2009</b>
<b>Версия исполнения:</b>	<b>J</b>
<b>Версия программного обеспечения:</b>	<b>43</b>
<b>Схемы соединений:</b>	<b>10P141/2/3/4/5xx (xx = с 01 по 07)</b>

**TD**

## Технические данные

### Механические характеристики

#### Конструкция

Реле на модульной платформе MiCOM Rx40, P141/142/P144-40TE в корпусе шириной (206 мм (8")) и P143/P145 в корпусе шириной (309.6 мм (12")). Реле монтируется в панели "заподлицо" (утопленный монтаж) или устанавливается в стойке 19" (в зависимости заказанной опции).

#### Защита корпуса

Согласно IEC 60529: 1992

Защита IP 52 (передняя панель) против попадания пыли и брызг воды.

Защита IP 50 боковых сторон и задней стенки корпуса от попадания пыли

Защита IP 10 от прикосновения к клеммам блоков зажимов находящихся под напряжением на задней стенке корпуса.

#### Масса

Корпус шириной 40TE: ок. 7.3 кг

Корпус шириной 60TE: ок. 9,2 кг

### Зажимы

#### Входы для измерения переменного тока и напряжения

Расположены на блоках зажимов (черные) с высокой нагрузочной способностью:

Винтовой зажим M4 для подключения провода с кольцевым наконечником.

Входы цепей ТТ оснащены встроенными закорачивающими контактами, замыкающимися при отсоединении блока зажимов

#### Входные/выходные зажимы общего назначения

Для подключения питания, оптически изолированных дискретных входов, контактов выходных реле, заднего порта последовательной связи COM1.

Расположены на блоках зажимов общего назначения (серого цвета):

Винтовой зажим M4 для подключения провода с кольцевым наконечником.

#### Case Protective Earth Connection

Два соединения на шпильках с задней стороны, с резьбой типа M4.

Минимальное сечение проводника заземления 2.5 мм<sup>2</sup>.

#### Интерфейс последовательного порта для ПК на лицевой панели

EIA(RS)232 DTE, 9-контактная розетка (разъем) типа D.

Протокол Courier для работы с программным обеспечением MiCOM S1.

Изоляция уровня ELV.

Максимальная длина кабеля 15 м.

#### Порт загрузки/контроля на лицевой панели

EIA(RS)232, 25-контактная розетка (разъем) типа D.

Для загрузки программного обеспечения.

Изоляция уровня ELV.

#### Задний порт связи

Сигналы уровня EIA(RS)485, двух-проводное подключение

Зажимы для подключения расположены на блоке зажимов общего назначения, винты M4.

Тип подключения экранированная витая пара (с параллельным подключением к нескольким терминалам), с длиной связи не более 1000 м.

Для протоколов K-Bus, IEC-870-5-103, или DNP3 (опция заказа).

Изоляция уровня SELV.

#### Дополнительный второй задний порт связи (опция заказа)

EIA(RS)232, 9-контактная розетка (разъем) типа D, гнездо SK4.

Протокол Courier: соединение типа K-Bus, EIA(RS)232, или EIA(RS)485.

Изоляция уровня SELV.

#### Интерфейс модулированного или не модулированного IRIG-B (опция заказа)

Гнездо типа BNC

Изоляция уровня SELV.

Коаксиальный кабель 50 Ом.

#### Дополнительный оптоволоконное соединение на задней панели для SCADA/DCS (Цифровая система управления подстанцией)

Интерфейс типа BFOC 2.5 -(ST®)-для оптоволоконного кабеля согласно IEC 874-10.

Оптические волокна ближней связи 850 нм, одно для передачи (Tx) и одно для приема (Rx). Для протоколов Courier, IEC-870-5-103, DNP3 или MODBUS (опция заказа).

### Заднее подключение Ethernet (опция) для IEC 61850 или DNP3.0

### Дублированное заднее подключение Ethernet (опто)

### Подключения типа 10BaseT/100BaseTX Интерфейс в соответствии с IEEE802.3 и IEC 61850

Изоляция: 1,5 кВ

Соединитель типа: RJ45

Кабель типа: Экранированная витая пара  
(STP)

### Интерфейс 100 Base FX

Интерфейс в соответствии с IEEE802.3 и  
IEC 61850

Длина волны: 1300 нм

Оптоволокно: много-модовое 50/125мкм или  
62,5/125мкм

Соединитель типа: BFOC 2.5 -(ST®)

### Номинальные данные

#### Входы измерения переменного тока

Номинальная частота: 50 Гц или 60 Гц

(уставка)

Рабочий диапазон: от 45 до 65 Гц

Порядок чередования фаз: ABC

#### Переменный ток

Номинальный ток (In): 1 А и 5 А (два  
номинала) (Для подключения ТТ 1 А и 5 А  
используют различные отпайки входного  
трансформатора, убедитесь в правильном  
подключении).

Номинальная нагрузка на одну фазу: < 0.15  
ВА при In

Термическая стойкость:

длительный ток: 4 In:

в течение 10 сек: 30 In

в течение 1 сек: 100 In

Линейность до тока 64 x In (переменный ток  
без смещения)

#### Напряжение переменного тока

Номинальное напряжение (Vn): от 100 до  
120 В или от 380 до 480 В фаза-фаза.

Номинальная нагрузка на одну фазу: < 0.02  
ВА при Vn

Термическая стойкость:

длительно 2 Vn

в течение 10 сек: 2,6 Vn

### Модуль питания

#### Напряжение питания (Vx)

Три опции заказа:

(i) Vx: от 24 до 48 В (=)

(ii) Vx: от 48 до 110 В (=) и от 40 до

100 В (~) (эфф.)

(iii) Vx: от 110 до 250 В (=) и от 100 до

240 В (~) (эфф.)

#### Рабочий диапазон

(i) от 19 до 65 В (только (=) для этой  
версии)

(ii) от 37 до 150 В (=), от 32 до 110 В (~)

(iii) от 87 до 300 В (=), от 80 до 265 В (~)

При допустимой пульсации переменного  
тока до 12% для питания постоянного тока,  
согласно IEC 60255-11: 1979

#### Номинальное потребление по цепям питания

Потребление в статическом режиме: 11 Вт.  
(Дополнительно 1,25 Вт при установке  
второго заднего порта связи Courier).

Дополнительное потребление при  
активировании дискретных входов/выходов:

На каждый оптовход:

0.09 Вт (от 24 до 54 В)

0.12 Вт (110/125В),

0.19 Вт (220/120В).

На каждое сработавшее выходное реле:

0.13 Вт

#### Время готовности

Время готовности после подачи питания <  
11 сек

#### Перерывы питания

Согласно IEC 60255-11: 1979

Реле выдерживает перебой в подаче  
питания оперативного постоянного тока  
длительностью до 20 мс без  
перезагрузки.

Согласно IEC 61000-4-11: 1994

Реле выдерживает перебой в подаче  
питания переменного оперативного тока  
длительностью до 20 мс без  
перезагрузки.

**Резервная батарея**

Устанавливается в передней панели устройства  
 Тип ½ AA, 3.6 V (категория безопасности SAFT LS14250) Срок службы (предполагая что 90% времени на устройство подано питание) >10 лет

**Встроенный источник напряжения постоянного тока**

Стабилизированный источник 48 В (=)  
 Максимальный выходной ток ограничен на уровне 112 мА

**Дискретные (“Опто”) входы**

Универсальные опто изолированные входы с программируемым порогом напряжения срабатывания (24/27, 30/34, 48/54, 110/125, 220/250 В). Опто-изолированные входы могут питаться от встроенного источника 48В или от внешней батареи.

Номинальное напряжение батареи: от 24 до 250В (=)

Рабочий диапазон: от 19 до 265В (=)

Стойкость: 300В (=), 300В (~) эфф.

Пиковый ток опто-входа при подаче напряжения на оптовход 3,5 мА (0-300 В)

Номинальные значения напряжения срабатывания и возврата реле:

Номинал батареи 24/27: 60 - 80%

Сраб/возв.

(логический 0) <16,2

(логическая 1) >19,2

Номинал батареи 24/27: 50 - 70%

Сраб/возв.

(логический 0) <12,0

(логическая 1) >16,8

Номинал батареи 30/34: 60 - 80%

Сраб/возв.

(логический 0) <20,4

(логическая 1) >24,0

Номинал батареи 30/34: 50 - 70%

Сраб/возв.

(логический 0) <15,0

(логическая 1) >21,0

Номинал батареи 48/54: 60 - 80%

Сраб/возв.

(логический 0) <32,4

(логическая 1) >38,4

Номинал батареи 48/54: 50 - 70%

Сраб/возв.

(логический 0) <24,0

(логическая 1) >33,6

Номинал батареи 110/125: 60 - 80%

Сраб/возв.

(логический 0) <75,0

(логическая 1) >88,0

Номинал батареи 110/125: 50 - 70%

Сраб/возв.

(логический 0) <55,0

(логическая 1) >77,0

Номинал батареи 220/250: 60 - 80%

Сраб/возв.

(логический 0) <150,0

(логическая 1) >176,0

Номинал батареи 220/250: 50 - 70%

Сраб/возв.

(логический 0) <110

(логическая 1) >154

Время реакции:

<2 мс без фильтра,

<12 мс с включенным ½ - периодным фильтром

**Выходные контакты****Стандартные контакты**

Выходные реле общего назначения для целей сигнализации, отключения и передачи сигналов:

Постоянное протекание (без переключений):

Максимальный длительный ток:

10А (не нагружен: 8А)

Кратковременный ток:

30А в течение 3с

250А в течение 30мс

Номинальное напряжение:

300 В

Замыкание и размыкание цепи нагрузки:

Постоянный ток: 50Вт, резистивная нагрузка

Постоянный ток: 62.5Вт, индуктивная нагрузка

(L/R = 50мс)

Переменный ток: 2500 ВА ,

резистивная нагрузка (cos φ = единица)

Переменный ток: 2500 ВА ,

индуктивная нагрузка (cos φ = 0,7)

Замыкание и протекание:

30А в течение 3 сек, пост.ток;

резист.нагрузка, 10 000

операций (при соблюдении указанных

выше ограничений по

коммутационной способности и

номинальному напряжению)

Замыкание, протекание и размыкание:

30А в течение 200 мс, переменный ток,

резистивная нагрузка, 2,000 операций (при

соблюдении указанных выше ограничений

по коммутационной способности и

номинальному напряжению); 4А в течение

1.5 сек., постоянный ток, резистивная нагрузка, 10,000 операций (при соблюдении указанных выше ограничений по коммутационной способности и номинальному напряжению)

0,5А в течение 1 сек, пост.ток; резист.нагрузка, 10 000 операций (при соблюдении указанных выше ограничений по коммутационной способности и номинальному напряжению)

10А в течение 1,5 сек, пост.ток; резист.нагрузка, 10 000 10 А, 10 000 операций (при условии соблюдения вышеупомянутых пределов) ограничений по коммутационной способности и номинальному напряжению)

Ресурс работы:

Контакт под нагрузкой: не менее 10 000 срабатываний,  
 Контакт без нагрузки: не менее 100 000 срабатываний.  
 Время срабатывания: Не более 5мс  
 Время возврата: Не более 5мс

#### Контакты с высокой коммутационной способностью (только модель D)

Постоянное протекание (без переключений):  
 Максимальный длительный ток: 10А  
 Кратковременный ток: 30А в течение 3с  
 250А в течение 30мс  
 Номинальное напряжение: 300 В

Замыкание и размыкание цепи нагрузки:

Постоянный ток: 7500Вт, резистивная нагрузка  
 Постоянный ток: 2500Вт, индуктивная нагрузка (L/R = 50мс)

Замыкание и протекание:

30А в течение 3 сек, пост.ток; резист.нагрузка, 10 000 операций (при соблюдении указанных выше ограничений по коммутационной способности и номинальному напряжению)

Замыкание, протекание и размыкание:

30А в течение 3 сек, пост.ток; резист.нагрузка, 5 000

операций (при соблюдении указанных выше ограничений по коммутационной способности и номинальному напряжению)

30А в течение 200 мс, пост.ток; резист.нагрузка, 10 000 операций (при соблюдении указанных выше ограничений по коммутационной способности и номинальному напряжению)

10А (\*), постоянный ток, индуктивная нагрузка, 10,000 операций (при соблюдении указанных выше ограничений по коммутационной способности и номинальному напряжению)

\*Типично для повторяющихся срабатываний с 2 минутными интервалами для рассеивания тепла

Напряжение	Ток	L/R	К-во сраб. за 1 с
65В	10А	40мс	5
150 В	10А	40мс	4
250 В	10А	40мс	2
250 В	10А	20 мс	4

Защита MOV (варистор на основе окиси металла): Максимальное напряжение 330В (=)

Ресурс работы:

Контакт под нагрузкой: не менее 10 000 срабатываний,  
 Контакт без нагрузки: не менее 100 000 срабатываний.  
 Время срабатывания: Менее 0,2 мс  
 Время возврата: Менее 8 мс

#### Контакт сторожевого реле

Контакты фиксированного назначения используются для контроля исправности устройства

Коммутационная способность:

Постоянный ток: 30Вт, резистивная нагрузка

Постоянный ток: 15Вт, индуктивная нагрузка (L/R = 40мс)

Переменный ток: 375 ВА , индуктивная нагрузка (cos φ = 0,7)

### Интерфейс IRIG-B 12X (Модулированный)

Синхронизация с внешними часами согласно стандарту IRIG 200-98, формат В12Х.  
Входной импеданс на частоте 1000 Гц:  
Отношение модуляции: от 3:1 до 6:1  
Входной сигнал, пик - пик: от 200 мВ до 20 В

### Интерфейс IRIG-B 00X (Не модулированный)

Синхронизация с внешними часами согласно стандарту IRIG 200-98, формат В00Х  
Входной сигнал уровня TTL  
Входной импеданс на постоянном токе 10кОмΩ

### Условия окружающей среды

#### Диапазон температуры окружающей среды

Согласно IEC 60255-6: 1988  
Диапазон рабочих температур:  
от -25°C до +55°C (или от -13°F до +131°F)  
Хранение и транспортировка:  
от -25°C до +70°C (или от -13°F до +158°F)

#### Диапазон влажности окружающей среды

Согласно IEC 60068-2-3: 1969  
56 дней при относительной влажности 93% и температуре +40°C  
Согласно IEC 60068-2-30: 1980  
Циклические испытания на воздействие влажного тепла, шесть (12 + 12) часовых циклов, относительная влажность 93%, температура от +25 до +55°C

#### Агрессивная окружающая среда

Согласно IEC 60068-2-60: 1995, Часть 2, Испытание Ke,  
Метод (класс) 3  
Агрессивная промышленная среда/недостаточный контроль окружающей среды, испытание воздействием смеси газов  
Агрессивная среда промышленного предприятия, испытания в течение 21 дня при относительной влажности 75%, температуре +30°C и при повышающейся концентрации газов H<sub>2</sub>S, NO<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>.

### Типовые испытания

#### Изоляция

Согласно IEC 60255-27: 2005  
Сопротивление изоляции > 100МΩ при 500В(=)  
(измерение с помощью электронного/бесщеточного прибора для измерения изоляции).

#### Длина пути тока утечки и изоляционные промежутки

Согласно EN 61010-1: 2001  
Степень загрязнения 2,  
Категория перенапряжений III.  
Испытательное импульсное напряжение 5кВ.

#### Диэлектрическая прочность изоляции

за исключением портов EIA(RS)232  
(i) Согласно IEC 60255-27: 2005, 2 кV эфф. Переменное напряжение, 1 мин.  
Между всеми зажимами объединенными вместе и зажимом заземления корпуса. Также между всеми зажимами электрически независимых цепей.  
1 кV пер. тока (эфф.) в теч. 1 минуты, на разомкнутых контактах реле контроля исправности.  
1 кV пер. тока (эфф.) в теч. 1 минуты, на разомкнутых переключающихся контактах выходных реле.  
(ii) Согласно ANSI/IEEE C37.90-1989 (пересмотрено 1994):  
1,5 кV пер. тока (эфф.) в теч. 1 минуты, на разомкнутых переключающихся контактах выходных реле.

#### Испытания на стойкость к импульсному напряжению

Согласно IEC 60255-27: 2005  
Длительность фронта: 1.2 мкс, Время нарастания до половины амплитуды: 50 мкс,  
Пиковое значение: 5 кВ / 0,5 Дж  
Между всеми зажимами и заземлением корпуса.

## Электромагнитная совместимость (EMC)

### Испытания на стойкость к воздействию импульсных помех с частотой 1МГц

Согласно IEC 60255-22-1: 1988, Класс III,  
Напряжение в общем режиме испытаний:  
2,5 кВ

Напряжение в дифференциальном режиме  
испытаний: 1,0 кВ,

Длительность испытания: 2 с Импеданс  
источника: 200 Ом

за исключением портов EIA(RS)232

### Устойчивость к затухающим колебательным процессам 100 кГц

Согласно EN61000-4-18: 2007: Уровень 3

Напряжение в общем режиме испытаний:  
2.5кВ

Напряжение в дифференциальном режиме  
испытаний: 1кV

### Устойчивость к электростатическим разрядам

Согласно IEC 60255-22-2: 1996, Класс 4,

Разряд 15кВ в воздухе вблизи  
интерфейса пользователя, дисплея и  
открытых металлоконструкций.

Согласно IEC 60255-22-2: 1996, Класс 3,

Разряд 8кВ в воздухе вблизи всех портов  
связи

Контактный разряд 6кВ на любую часть  
передней панели устройства

### Требования по стойкости к быстрым переходным процессам и пакетам импульсов

Согласно IEC 60255-22-4: 2002 Уровень  
жесткости Класс III и IV:

Амплитуда: 2кВ, Частота пакета импульсов:  
5кГц

(Класс III),

Амплитуда: 4 кВ, частота пакета импульсов  
2.5 кГц (Класс IV)

Прикладывается непосредственно на  
клеммы питания, а также ко всем другим  
входам за исключением портов EIA(RS)232

### Стойкость к импульсным перенапряжениям

IEEE/ANSI C37.90.1:2002:

Напряжение 4кВ быстрого переходного  
процесса и напряжения 2,5 кВ

колебательного процесса прикладывается в  
общем и дифференциальном режиме  
испытаний ко всем входам (с фильтрацией),

выходным реле, ТТ, ТН, питания и  
встроенного источника (48В)

Напряжение 4кВ быстрого переходного  
процесса и напряжения 2,5 кВ

колебательного процесса прикладывается в  
общем режиме испытаний к портам связи и  
интерфейса IRIG-B

### Испытание на устойчивость к выбросу напряжения

за исключением портов EIA(RS)232

Согласно IEC 61000-4-5: 1995 Уровень 4,

Время до половины значения: 1,2 / 50 мкс,  
Амплитуда: 4кВ между всеми группами и

заземлением корпуса,

Амплитуда: 2кВ между зажимами каждой  
группы

### Стойкость к излучаемой электромагнитной энергии

Согласно IEC 60255-22-3: 2000, Класс III:

Напряженность испытательного поля,

полоса частот от 80 до 1000 МГц:

10 В/м

Испытание с использованием АМ

(амплитудная модуляция): 1 кГц / 80%,

Испытания в точках при 80, 160, 450, 900  
МГц

Согласно IEEE/ANSI C37.90.2: 1995

от 25 МГц до 1000 МГц, нулевая и 100%  
модуляция.

Напряженность поля 35 В/м.

### Стойкость к излучениям от цифровых средств связи

Согласно EN61000-4-3: 2002, Уровень 4:

Напряженность испытательного поля,  
полоса частот от 800 до 960 МГц и от 1,4 до  
2,0 ГГц:

30 В/м

Испытание с использованием АМ

(амплитудная модуляция): 1 кГц / 80%,

### Стойкость к излучениям от цифровых радиотелефонов

Согласно ENV 50204: 1995

10 В/м, 900 МГц и 1.89 ГГц.

### Стойкость к кондуктивным помехам наведенных радиочастотными полями

Согласно IEC 61000-4-6: 1996, Уровень 3,

Испытательное напряжение помехи: 10 В

### Стойкость к электромагнитному полю промышленной частоты

Согласно IEC 61000-4-8: 1994, Уровень 5,

Постоянно приложено 100А/м,

1000 А/м приложено в течение 3 сек.



Согласно IEC 61000-4-9: 1993, Уровень 5, 1000А/м, прилагается во всех плоскостях.  
Согласно IEC 61000-4-10: 1993, Уровень 5, 100А/м, прикладывается во всех плоскостях на частотах 100 кГц/1 МГц с бросками длительностью в 2 с

#### Кондуктивные излучения

Согласно EN 55022: 1998 Класс А:  
0.15 - 0.5 МГц, 79 ДбμВ (квази пик) 66 ДбμВ (среднее)  
0.5 - 30 МГц, 73 ДбμВ (квази пик) 60 ДбμВ (среднее)

#### Излучения

Согласно EN 55022: 1998 Класс А:  
30 - 230 МГц, 40 дБμВ/м измерено на удалении 10 м.  
230 - 1 ГГц, 47 дБμВ/м измерено на удалении 10 м.

## Директивы ЕС

#### Электромагнитная совместимость:

Согласно 89/336/ЕЕС:  
Соответствие требованиям Директивы Европейской Комиссии по электромагнитной совместимости заявляется посредством использованием соответствующего Технического файла. Для приведения в соответствие использованы специфические стандарты продукта:  
EN50263: 2000

#### Безопасность продукции

Согласно 2006/95/ЕС:  
Соответствие директиве европейской комиссии по низковольтной аппаратуре. (LVD) is  
демонстрируется использованием Технического Файла.  
Соответствие показано в обращении к общим стандартам безопасности: EN60255-27:  
IEC 60255-27: 2005



#### Соответствие стандартам R&TTE

Директива 95/5/ЕС европейской комиссии по оборудованию для радио и телекоммуникаций (R&TTE).

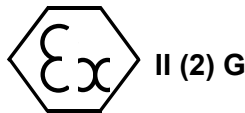
Подтверждается соответствием директивам европейской комиссии по ЕМС и по низковольтным устройствам до нулевого уровня напряжения.  
Применяется к задним коммуникационным портам (связи)

#### Соответствие АТЕХ

АТЕХ Директива 94/9/ЕС по оборудованию эксплуатируемому во взрывоопасной среде. Оборудование соответствует требованиям статьи 1(2) европейской директивы 94/9/ЕС. Оборудование одобрено для работы вне опасной среды по АТЕХ. При этом оборудование одобрено для подключения с повышенной безопасностью, "Ех е", электродвигатели разработанные на защиту АТЕХ, Оборудование 2-й категории для обеспечения безопасной работы в Зоне 1-й и 2-й категории опасности.

ВНИМАНИЕ - Оборудование с этой маркировкой само по себе не пригодно для работы в потенциально взрывоопасной среде.

Соответствие демонстрируется соответствующим сертификатом соответствия.



## Механическая прочность

#### Испытание вибростойкости

Согласно IEC 60255-21-1: 1996  
Стойкость к толчкам по Классу 2  
Стойкость длительному воздействию по Классу 2

#### Удар и толчок

Согласно IEC 60255-21-2: 1995  
Реакция на удар по Классу 2  
Стойкость к удару по Классу 1  
Стойкость к толчкам по Классу 1

#### Испытание на сейсмостойкость

Согласно IEC 60255-21-3: 1995  
Класс 2

## Соответствие P14x требованиям третьей стороны

### Испытательная лаборатория - Underwriters Laboratory (UL)



Номер файла: E202519

Дата издания: 21-04-2005

(Соответствует требованиям Канады и США)

Американская Энергетическая Ассоциация (ENA)



Номер сертификата: 101 Выпуск 3

Дата признания: 10-12-2004

Тип (типы): MiCOM P141, P142, P143, P144 & P145

## Функции защиты

### Трёхфазная защита максимального тока

#### Точность

Дополнительная погрешность при повышении X/R:

$\pm 5\%$  выше X/R 1...90

Превышение времени: <30мс

### Реле с зависимой характеристикой времени срабатывания

#### Точность

Срабатывания при использовании независимой характеристики (DT): Уставка  $\pm 5\%$

Минимальный уровень тока для работы зависимой характеристики (IDMT):

1,05 x Уставка  $\pm 5\%$

Возврат: 0,95 x Уставка  $\pm 5\%$

Точность работы при использовании зависимой характеристики (IDMT):  $\pm 5\%$  или 40мс, в зависимости от того, что больше

Возврат при использовании IEEE:  $\pm 5\%$  или 50мс, в зависимости от того, что больше

Срабатывание по независимой (DT) характеристике:  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше

Возврат по независимой (DT) характеристике:  $\pm 5\%$

Граница зоны работы (Фи.м.ч.  $\pm 90\%$ ):  $\pm 2\%$  с гистерезисом  $2^\circ$

Характеристика: Кривые по стандарту UK IEC 60255-3 ...1998

Кривые по стандарту US: IEEE C37.112...1996

### Защита от замыканий на землю/Чувствительная ЗНЗ

#### Earth Fault 1 (1-я ЗНЗ)

Срабатывания при использовании независимой характеристики (DT): Уставка  $\pm 5\%$

Минимальный уровень тока для работы зависимой характеристики (IDMT): 1,05 x Уставка  $\pm 5\%$

Возврат: 0,95 x Уставка  $\pm 5\%$

Точность работы при использовании зависимой характеристики (IDMT):

$\pm 5\%$  или 40мс, в зависимости от того, какое значение больше\*

Возврат при использовании IEEE:

$\pm 5\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше

Срабатывание по независимой (DT) характеристике:

$\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше

Возврат по независимой (DT)

характеристике:  $\pm 5\%$

Повторяемость: 2,5%

\*Базовые условия TMS = 1, TD = 1, при уставке IN > 1A, в диапазоне 2-20 In

#### Earth Fault 2 (2-я ЗНЗ)

Срабатывания при использовании независимой характеристики (DT): Уставка  $\pm 5\%$

Минимальный уровень тока для работы зависимой характеристики (IDMT) 1,05 x Уставка  $\pm 5\%$

Возврат: 0,95 x Уставка  $\pm 5\%$

Точность работы при использовании зависимой характеристики (IDMT):

$\pm 5\%$  или 40мс, в зависимости от того, какое значение больше\*

Возврат при использовании IEEE:

$\pm 10\%$  или 40мс, в зависимости от того, какое значение больше\*

Срабатывание по независимой (DT) характеристике:

$\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше

Возврат по независимой (DT) характеристике:

$\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше

Повторяемость:  $\pm 5\%$

\*Базовые условия TMS = 1, TD = 1, при уставке IN > 1A, в диапазоне 2-20 In

#### Чувствительная ЗНЗ (SEF)

Срабатывания при использовании независимой характеристики (DT): Уставка  $\pm 5\%$

Минимальный уровень тока для работы зависимой характеристики (IDMT) 1,05 x Уставка  $\pm 5\%$

Возврат: 0,95 x Уставка  $\pm 5\%$

Точность работы при использовании зависимой характеристики (IDMT):

$\pm 5\%$  или 40мс, в зависимости от того, какое значение больше\*

Возврат при использовании IEEE:

$\pm 7,5\%$  или 60мс, в зависимости от того, какое значение больше\*

Срабатывание по независимой (DT) характеристике:

$\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше

Возврат по независимой (DT)

характеристике:  $\pm 5\%$

Повторяемость:  $\pm 5\%$

\*Базовые условия  $TMS = 1$ ,  $TD = 1$ , при уставке  $IN > 100\text{mA}$ , в диапазоне 2-20 In

### Дифференциальная ЗНЗ (REF)

Срабатывание: Формула уставки  $\pm 5\%$

Возврат: 0,80 x формула уставки  $\pm 5\%$

Время срабатывания: <60мс

Срабатывание грубой ступени: Уставка  $\pm 5\%$

Время срабатывания грубой ступени: <30мс

Повторяемость: <15%

### Чувствительная защита от замыканий на землю по активной мощности (Wattmetric SEF)

Срабатывание при  $P=0\text{Вт}$

$ISEF > \pm 5\%$  или  $P > \pm 5\%$

Возврат: Для  $P > 0\text{Вт}$

$(0,95 \times ISEF >) \pm 5\%$  или  $0,9 \times P > \pm 5\%$

Точность угла зоны срабатывания:

$\pm 5\%$  с гистерезисом  $1^\circ$

Повторяемость: 5%

### ЧЗНЗ (Cos(PHI))

Срабатывание: Уставка  $\pm 5\%$  при угле м.ч.  $\pm 60^\circ$

Возврат: 0,90 x Уставка

Точность работы при использовании зависимой характеристики (IDMT):

$\pm 5\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше\*

Возврат при использовании IEEE:

$\pm 7,5\%$  или 60мс, в зависимости от того, какое значение больше

Срабатывание по независимой (DT) характеристике:

$\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше

Возврат по независимой (DT)

характеристике:  $\pm 5\%$

Повторяемость: 2%

\*Базовые условия  $TMS = 1$ ,  $TD = 1$ , при уставке  $IN > 100\text{mA}$ , в диапазоне 2-0 In

### ЧЗНЗ (Sin (PHI))

Срабатывание: Уставка  $\pm 5\%$  для углов м.ч. от  $\pm 60^\circ$

до м.ч.  $\pm 90^\circ$

Возврат: 0,90 x Уставка

Точность работы при использовании зависимой характеристики (IDMT):

$\pm 5\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше\*

Возврат при использовании IEEE:

$\pm 7,5\%$  или 60мс, в зависимости от того, какое значение больше

Срабатывание по независимой (DT)

характеристике:

$\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше

Возврат по независимой (DT)

характеристике:  $\pm 5\%$

Повторяемость: 2%

\*Базовые условия  $TMS = 1$ ,  $TD = 1$ , при уставке  $IN > 100\text{mA}$ , в диапазоне 2-0 In

### Поляризация напряжением нулевой последовательности

Срабатывание:  $\pm 2\%$  от угла м.ч.  $\pm 90^\circ$

Гистерезис:  $< 3^\circ$

VN > Срабатывание: Уставка  $\pm 10\%$

VN > Возврат: 0,9 x Уставка  $\pm 10\%$

### Поляризация напряжением обратной последовательности

Срабатывание:  $\pm 2\%$  от угла м.ч.  $\pm 90^\circ$

Гистерезис:  $< 3^\circ$

VN 2 > Срабатывание: Уставка  $\pm 10\%$

VN 2 > Возврат: 0,9 x Уставка  $\pm 10\%$

I2 > срабатывание: Уставка  $\pm 10\%$

I2 > возврат: 0,9 x Уставка  $\pm 10\%$

### Токовая защита обратной последовательности

#### Точность

Срабатывания при использовании независимой характеристики (DT): Уставка  $\pm 5\%$

Минимальный уровень тока для работы зависимой характеристики (IDMT): 1,05 x Уставка  $\pm 5\%$

Возврат: 0,95 x Уставка  $\pm 5\%$

Точность работы при использовании зависимой характеристики (IDMT):  $\pm 5\%$  или 40мс, в зависимости от того, что больше больше

Возврат при использовании IEEE:  $\pm 5\%$  или 50мс, в зависимости от того, что больше больше

Срабатывание по независимой (DT)

характеристике:  $\pm 2\%$  или 50мс, в

зависимости от того, какое значение больше

Возврат по независимой (DT) характеристике:  $\pm 5\%$   
 Граница зоны работы (Фи.м.ч.  $\pm 90\%$ ):  $\pm 2\%$  гистерезис  $2^\circ$   
 Характеристика: Кривые по стандарту UK IEC 60255-3 ... 1998  
 Кривые по стандарту US: IEEE C37.112... 1996

### Защита по обратной/низкой/высокой мощности

#### Точность

Срабатывание: Уставка  $\pm 10\%$   
 Возврат защиты по обратной/высокой мощности:  $0,95 \times$  Уставка  $\pm 10\%$   
 Возврат защиты по низкой мощности вперед:  $1,05 \times$  Уставка  $+10\%$   
 Срабатывание по изменению угла: Ожидаемый угол срабатывания  $\pm 2$  градуса  
 Возврат по изменению угла: Ожидаемый угол возврата  $\pm 2,5$  градуса  
 Время срабатывания:  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, что больше  
 Повторяемость:  $< 5\%$   
 Время отключения:  $< 50$ мс  
 tRESET (tBOЗВ.):  $\pm 5\%$   
 Минимальное время срабатывания:  $< 50$ мс

### Чувствительная защита по обратной мощности/по низкой мощности вперед/максимальной мощности (1 фазная)

#### Точность

Срабатывание: Уставка  $\pm 10\%$   
 Возврат защиты по обратной мощности/по максимальной мощности:  $0,9 \times$  Уставка  $\pm 10\%$   
 Возврат защиты по низкой мощности вперед:  $1,1 \times$  Уставка  $\pm 10\%$   
 Срабатывание по изменению угла: Ожидаемый угол срабатывания  $\pm 2$  градуса  
 Возврат по изменению угла: Ожидаемый угол возврата  $\pm 2,5\%$  градусов  
 Время срабатывания:  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше  
 Повторяемость:  $< 5\%$   
 Время отключения:  $< 50$ мс  
 tRESET (tBOЗВ.):  $\pm 5\%$   
 Минимальное время срабатывания:  $< 50$ мс

### Защита минимального напряжения

#### Точность

Срабатывания при использовании независимой характеристики (DT): Уставка  $\pm 5\%$   
 Срабатывание при использовании зависимой характеристики (IDMT) Уставка  $\pm 5\%$   
 Возврат:  $1,02 \times$  Уставка  $\pm 5\%$   
 Точность работы при использовании зависимой характеристики (IDMT):  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше  
 Срабатывание по независимой (DT) характеристике:  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше  
 Возврат:  $< 75$ мс  
 Повторяемость:  $< 1\%$

### Защита максимального напряжения

#### Точность

Срабатывания при использовании независимой характеристики (DT): Уставка  $\pm 5\%$   
 Срабатывание при использовании зависимой характеристики (IDMT) Уставка  $\pm 5\%$   
 Возврат:  $0,98 \times$  Уставка  $\pm 5\%$   
 Точность работы при использовании зависимой характеристики (IDMT):  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше  
 Срабатывание по независимой (DT) характеристике:  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше  
 Возврат:  $< 75$ мс  
 Повторяемость:  $< 1\%$

### Защита по повышению напряжения нулевой последовательности /защита по напряжению смещения нейтрали

#### Точность

Срабатывание: Уставка  $\pm 5\%$  или  $1,05 \times$  Уставка  $\pm 5\%$   
 Возврат:  $0,95 \times$  Уставка  $\pm 5\%$   
 Точность работы при использовании зависимой характеристики (IDMT):  $\pm 5\%$  или

65мс, в зависимости от того, какое значение больше  
 Срабатывание по независимой (DT) характеристике:  $\pm 2\%$  или 40мс, в зависимости от того, какое значение больше <55 мс  
 Возврат: <35мс  
 Повторяемость: <10%

## Защита минимальной частоты

### Точность

Срабатывание: Уставка  $\pm 0,025$  Гц  
 Возврат: 1,05 x Уставка  $\pm 0,025$  Гц  
 Срабатывание по независимой (DT) характеристике:  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше\*

\* *Время срабатывания также включает в себя время, отведенное реле для отслеживания частоты 20 Гц/с).*

## Защита по повышению частоты

### Точность

Срабатывание: Уставка  $\pm 0,025$  Гц  
 Возврат: 0,95 x Уставка  $\pm 0,025$  Гц  
 Срабатывание по независимой (DT) характеристике:  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше\*

\* *Время срабатывания также включает в себя время, отведенное реле для отслеживания частоты 20 Гц/с).*

## Защита по повышению /понижению частоты с расширенными функциональными возможностями [81U/81O]

### Точность

Срабатывание: Уставка  $\pm 10$  мГц  
 Возврат: Уставка +20 мГц,  $\pm 10$  мГц (минимальной частоты)  
 Уставка -20 мГц,  $\pm 10$  мГц (максимальной частоты)  
 Таймер срабатывания:  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше

### Время срабатывания и время возврата

Время срабатывания\* (понижение частоты):  
 <100 мс при отношении  $F_s/F_f$  не более 2  
 <160 мс при отношении  $F_s/F_f$  не более 6  
 <230 мс в остальных случаях

Время срабатывания\* (повышение частоты):  
 <125 мс при отношении  $F_s/F_f$  не более 2  
 <150 мс при отношении  $F_s/F_f$  не более 30  
 <230 мс в остальных случаях  
 Время возврата\*: <200мс

\**Базовые условия: Испытание при пошаговых изменениях частоты, на уставке количества периодов усреднения 'Freq.Av.Cycles' = 0 и без заданной задержки срабатывания.*  
*Отношение  $F_s/F_f$  как указано выше, где:*  
 $F_s$  = начальная частота - уставка по частоте  
 $F_f$  = уставка по частоте- конечная частота

## Защита по скорости изменения частоты с контролем по частоте [81RF]

### Точность

Срабатывание: Уставка  $\pm 10$  мГц (порог по частоте)  
 Уставка  $\pm 3\%$  или  $\pm 10$  мГц/с, в зависимости от того, что больше (df/dt порог по частоте)  
 Возврат (порог по частоте): Уставка +20 мГц,  $\pm 10$  мГц (минимальной частоты)  
 Уставка -20 мГц,  $\pm 10$  мГц (максимальной частоты)  
 Возврат (df/dt порог, снижение частоты):  
 Уставка +0.005 Гц/с,  $\pm 10$  мГц/с (для уставок от 0.01 Гц/с до 0.1 Гц/с) Уставка +0.05 Гц/с,  $\pm 5\%$  или  $\pm 55$  мГц/с, что больше (для уставок больше чем 0.1 Гц/с)  
 Возврат (df/dt порог, повышение частоты):  
 Уставка -0.005 Гц/с,  $\pm 10$  мГц/с (для уставок от 0.01 Гц/с до 0.1 Гц/с) Уставка -0.05 Гц/с,  $\pm 5\%$  или  $\pm 55$  мГц/с, что больше (для уставок больше чем 0.1 Гц/с)  
 Время срабатывания и возврата  
 Минимальное время срабатывания: <125 мс на уставке количества периодов усреднения 'Freq.Av.Cycles' = 0  
 Время возврата:  
 <400 мс на уставке количества периодов усреднения 'Freq.Av.Cycles' = 0

## Независимая защита по скорости изменения частоты 'df/dt+' [81R] с расширенными функциональными возможностями

### Точность

Срабатывание: Уставка  $\pm 3\%$  или  $\pm 10$  мГц/с, в зависимости от того что больше

Возврат (повышение частоты): Уставка  $+0.005$  Гц/с,  $\pm 10$  мГц/с (для уставок от  $0.01$  Гц/с до  $0.1$  Гц/с)

Уставка  $+0.05$  Гц/с,  $\pm 5\%$  or  $\pm 55$  мГц/с, что больше (для уставок больше чем  $0.1$  Гц/с)

Возврат (повышение частоты) Уставка  $-0.005$  Гц/с,  $\pm 10$  мГц/с (для уставок от  $0.01$  Гц/с до  $0.1$  Гц/с)

Уставка  $-0.05$  Гц/с,  $\pm 5\%$  or  $\pm 55$  мГц/с, что больше (для уставок больше чем  $0.1$  Гц/с)

Таймер срабатывания:  $\pm 2\%$  или  $50$  мс, в зависимости от того, какое значение больше

### Время срабатывания и время возврата

Время срабатывания\*:

$< 200$  мс при скачке 2-кратном или более по отношению к уставке

$< 300$  мс при скачке 1,3-кратном или более по отношению к уставке

Время возврата\*:  $< 250$  мс

*\*Базовые условия: Проверено на уставках количества периодов усреднения 'df/dt.Av.Cycles' = 0, для уставок df/dt*

*выше 0,1 Гц/с (в положительном или отрицательном направлении) и без*

*дополнительной*

*задержки срабатывания*

## Защита по средней скорости изменения частоты с контролем по частоте 'f+Df/Dt' [81RAV]

### Точность

Срабатывание: Уставка  $\pm 10$  мГц (порог по частоте)

Уставка  $\pm 0.1$  Гц/с (порог срабатывания Df/Dt)\*

Возврат: Уставка  $+20$  мГц,  $\pm 10$  мГц (снижение частоты)

Уставка  $-20$  мГц,  $\pm 10$  мГц (повышение частоты)

Таймер срабатывания:  $\pm 2\%$  или  $50$  мс, в зависимости от того, какое значение больше

\*Базовые условия: Для поддержания точности измерения, минимальные уставки задержки срабатывания

Dt, должны быть следующими:

$Dt > 0.375 \times Df + 0.23$  (для уставки Df  $< 1$  Гц)

$Dt > 0,156 \times Df + 0,47$  (для уставок Df  $\geq 1$  Гц)

### Время срабатывания

Типовое время  $< 125$  мс на уставке

Freq.Av.Cycles = 0

## Восстановление нагрузки (ЧАПВ)

### Точность

Срабатывание: Уставка  $\pm 10$  мГц

Возврат: Уставка  $-20$  мГц,  $\pm 10$  мГц

Таймер восстановления (нагрузки):  $\pm 2\%$  или  $50$  мс, в зависимости от того, какое значение больше

Таймер задержки возврата:  $\pm 2\%$  или  $50$  мс, в зависимости от того, какое значение больше

## Логика обнаружения обрыва провода

### Точность

Срабатывание: Уставка  $\pm 2,5\%$

Возврат:  $0,95 \times$  Уставка  $\pm 2,5\%$

Срабатывание по независимой (DT) характеристике:  $\pm 2\%$  или  $40$  мс, в зависимости от того, какое значение больше

## Тепловая защита

### Точность

Срабатывание ступени сигнализации

Расчетное время срабатывания  $\pm 10\%$

Срабатывание ступени отключения:

Расчетное время срабатывания  $\pm 10\%$

Точность расчета времени охлаждения:  $\pm 15\%$  от теоретического (расчетного)

Повторяемость:  $< 5\%$

\* Время срабатывания измерено при подаче тока на  $20\%$  превышающем уставку тепловой защиты

## MT3 с контролем по напряжению

### Точность

Срабатывание порога контроля (VCO) по напряжению:

Уставка  $\pm 5\%$

Срабатывание защиты максимального тока: (K коэфф. x Уставка)  $\pm 5\%$

Срабатывание порога контроля (VCO) по напряжению:

1,05 x Уставка  $\pm 5\%$

Возврат защиты максимального тока:

0,95 x (K коэфф. x Уставка)  $\pm 5\%$

Время срабатывания:

$\pm 5\%$  или 60мс, в зависимости от того, какое значение больше

Повторяемость:  $< 5\%$

## Отстройка от броска пускового тока

### Точность

Срабатывание органа I> : Уставка  $\pm 1,5\%$

Срабатывание органа I> : Уставка  $\pm 2,5\%$

Срабатывание органа IN> : Уставка  $\pm 1,5\%$

Возврат органа I> : 0,95 x Уставка  $\pm 1,5\%$

Возврат органа I> : 0,95 x Уставка  $\pm 2,5\%$

Возврат органа IN > 0,95 x Уставка  $\pm 1,5\%$

Срабатывание по независимой (DT) характеристике:  $\pm 0,5\%$  или 40мс, в зависимости от того, какое значение больше

Повторяемость:  $< 1\%$

## Защита по повышению напряжения обратной последовательности

### Точность

Срабатывание: Уставка  $\pm 5\%$

Возврат: 0,95 x Уставка  $\pm 5\%$

Срабатывание по независимой (DT) характеристике:  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше

Повторяемость:  $< 5\%$

## Защита по активной/реактивной/полной проводимости

### Точность

Измерение YN, BN и VN:

$\pm 5\%$

Срабатывание YN, BN, VN : Уставка  $\pm 5\%$

Возврат YN, BN, VN :

$> 0,85$  x Уставка

Время срабатывания:

Пуск  $< 100$  мс

Уставка отключения  $\pm 2\%$  или 50 мс

Точность определения зоны работы:  $\pm 2\sigma$

VN: Уставка  $\pm 5\%$

## Логика селективности максимальных токовых защит

### Точность

Время действия на блокировку:  $< 25$  мс

Время возврата канала блокировки:  $< 30$  мс

Задержка срабатывания (на сигнал):

Уставка  $\pm 2\%$  или 20мс, в зависимости от того, какое значение больше

## Контроль исправности цепей трансформаторов напряжения

### Точность

Время действия на блокировку (быстрый выход):  $< 25$  мс

Время возврата быстрого канала

блокировки:  $< 30$  мс

Задержка срабатывания (на сигнал):

Уставка  $\pm 2\%$  или 20мс, в зависимости от того, какое значение больше

## Контроль исправности цепей трансформаторов тока

### Точность

Срабатывание органа IN>: Уставка  $\pm 5\%$

Срабатывание органа VN<: Уставка  $\pm 5\%$

Возврат органа IN >: 0,9 x Уставка  $\pm 5\%$

Возврат органа VN <: (1,05 x Уставка)  $\pm 5\%$

или 1В, в зависимости от того, что больше

Задержка срабатывания (на сигнал):

Уставка  $\pm 2\%$  или 20мс, в зависимости от того, какое значение больше

Время действия на блокировку:  $< 1$  период

Возврат функции КЦ ТТ:  $< 35$  мс



## Программируемая схема логики

### Точность

Таймер-формирователь выходного сигнала:  
Уставка  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше  
Таймер-формирователь минимального времени в сработавшем состоянии: Уставка  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше  
Таймер-формирователь длительности импульса: Уставка  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше

## Средства измерения и записи

### Измерения

Ток: 0.05... 3In  
Точность:  $\pm 1,0\%$  показаний  
Напряжение: 0.05...2Vn  
Точность:  $\pm 1,0\%$  показаний  
Мощность (Вт): 0.2...2Vn 0.05...3In  
Точность:  $\pm 5,0\%$  от показаний при коэффициенте мощности равном 1  
Реактивная мощность (ВАр): 0.2...2Vn, 0.05...3In  
Точность:  $\pm 5,0\%$  от показаний при коэффициенте мощности равном 0  
Полная мощность (ВА): 0.2...2Vn 0.05...3In  
Точность:  $\pm 5\%$  показаний  
Активная энергия (Втч): 0.2...2Vn 0.2...3In  
Точность:  $\pm 5,0\%$  от показаний при коэффициенте мощности равном 0  
Реактивная энергия (ВАрч): 0.2...2Vn 0.2...3In  
Точность:  $\pm 5,0\%$  от показаний при коэффициенте мощности равном 0  
Точность определения фазы:  $0^\circ \dots 36^\circ$   
Точность:  $\pm 0,5\%$   
Частота: 45...65Гц  
Точность:  $\pm 0,025\text{Hz}$

### Эксплуатационные параметры

Год 2000: Соответствие  
Точность работы часов реального времени:  $< \pm 2\%$  секунд/день  
Отношение модуляции: 1/3 или 1/6  
Амплитуда входного сигнала, пик - пик: 200mV...20V  
Входной импеданс на частоте 1000 Гц: 6000Ω  
Внешний сигнал синхронизации часов:

Соответствует стандарту IRIG 200-98, формат В

### IRIG-B и часы реального времени

#### Точность (для версий модулированного и не модулированного сигнала)

Точность работы часов реального времени:  $< \pm 2$  секунд/день

## Осциллограф

### Точность

Амплитуда и относительная фаза:  
 $\pm 5\%$  от поданного значения  
Длительность:  $\pm 2\%$   
Положение Триггера:  $\pm 2\%$  (минимальное время доаварийной записи 100 мс)  
Длина линии: 0.01...1000kn \*\*  
Импеданс линии (100/110 В): 0.1/In...250/In  
Импеданс линии (380/480 В): 0.4/In...1000/In  
Угол линии:  $20^\circ \dots 85^\circ$   
Коэффициент компенсации нулевой последовательности: 0...7,00  
Угол компенсации нулевой последовательности:  $-90^\circ \dots +90^\circ$

## Контроль оборудования объекта

### Точность

Таймеры:  $\pm 2\%$  или 20мс, в зависимости от того, какое значение больше  
Точность подсчета суммы отключенных токов  $\pm 5\%$

### Точность работы таймеров

Таймеры:  $\pm 2\%$  или 40мс, в зависимости от того, какое значение больше  
Время возврата:  $< 30\text{мс}$

### Точность органа контроля минимального тока

Срабатывание:  $\pm 10\%$  или 25mA, в зависимости от того, какое значение больше  
Время срабатывания:  $< 20\text{мс}$   
Возврат:  $< 25\text{мс}$

## Данные Ethernet IEC 61850

### Интерфейс 100 Base FX

#### Оптические характеристики передатчика

(ТА = от 0°C до 70°C, VCC (напр.пост.тока) = от 4.75 В до 5.25 В)

Параметр	Сим.	Ми н.	Тип.	Ма кс.	Ед.
Выходная оптическая мощность (BOL) 62.5/125 мкм, NA = 0.275 оптоволокно EOL	PO (оптическая мощность)	-19 -20	-16,8	-14	дБм средн.
Выходная оптическая мощность (BOL) 50/125 мкм, NA = 0.20 оптоволокно EOL	PO (оптическая мощность)	- 22,5 - 23,5	-20.3	-14	дБм средн.
Коефф. оптического затухания				10 -10	% дБ
Выходная оптическая мощность при Логический "0" ("0")	PO (оптическая мощность)			-45	дБм средн.

BOL – Начало жизни (светового импульса)

EOL – Конец жизни

#### Оптические характеристики приемника

(ТА = от 0°C до 70°C, VCC (напр.пост.тока)= от 4.75 В до 5.25 В)

Параметр	Сим .	Мин .	Тип.	Макс.	Ед.
Минимальная входная оптическая мощность на границе окна	PIN мин. (Вт)		-33,5	-31	дБм средн.
Минимальная входная оптическая мощность в центре глаза	PIN Min. (С)		-34,5	-31.8	Вт ср.
Максимальная входная оптическая мощность	PIN Max.	-14	-11.8		дБм средн.

Примечание: Подключение 10BaseFL в дальнейшем не будет поддерживаться при работе по IEC 61850 и не характеризует этот интерфейс

## Уставки, измерения и перечень записей

### Перечень уставок

#### Глобальные уставки (Данные системы)

Language (Язык):

English/French/German/Spanish  
(Английский, Французский, Немецкий, Испанский)

Частота: 50/60 Гц

#### Управление выключателем СВ CONTROL (УПРАВЛЕНИЕ В)

CB Control by (УПРАВЛ. В ОТ):

Disabled (ВЫВЕДЕНО)  
Local (МЕСТНОЕ)  
Remote (ДИСТАНЦ.)  
Local + Remote (МЕСТН.+ДИСТ.)  
Opto (ОПТО)  
Opto + Local (ОПТО+МЕСТН.)  
Opto + Remote (ОПТО+ДИСТАНЦ.)  
Opto + Rem + Local

(ОПТО+МЕСТН.+ДИСТ)  
Close Pulse Time (ВКЛ. t ИМПУЛЬСА)  
0.10...10.00с

Trip Pulse Time (ОТКЛ. t ИМПУЛЬСА):  
0.10...5.00с

Man Close t max (Макс.задер.руч.вкл.):  
0.01...9999.00с

Man Close Delay (ЗАДЕРЖ П/РУЧ.ВКЛ):  
0.01...600.00с

CB Healthy Time (t ГОТОВН. ВЫКЛ.)  
0.01...9999.00с

Check Sync. Time: (t ПРОВЕРК.СИСТ.):  
0.01...9999.00с

Reset Lockout by (ВОЗВР.БЛОКИР. ПО):  
User Interface (ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗ.)  
/ CB Close (ВКЛ. ВЫКЛ-ЛЯ)

Man Close RstDly.  
(РУЧ.ВКЛ.t БЛ.АПВ) 0.10...600.00с

CB Status Input  
(ВХОД ПОЛОЖ.В)  
None (БЕЗ)

52A  
52B  
52A & 52B

**Дата и время (Date and Time)**

IRIG-B Sync. (IRIG-B СИНХ.):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Battery Alarm (СИГНАЛ БАТАРЕИ):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
LocalTime Enable (ПОДДЕРЖ.МЕСТН.ВР.)  
Disabled (ВЫВЕДЕНО)/Fixed  
(ФИКСИР.)/Flexible ( ГИБКОЕ) сдвиг  
местного времени: -720 мин...720мин  
DST Enable: Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
DST Offset (СДВИГ.НА ЛЕТН.ВР.):  
30мин...60мин  
DST Start Week  
(НЕДЕЛЯ П/ЛЕКТН.ВР.): First  
(ПЕРВАЯ)/ Second (ВТОРАЯ)/ Third  
(ТРЕТЬЯ)/ Fourth ( ЧЕТВЕРТАЯ) /Last  
(ПОСЛЕДНЯЯ)  
DST End Day (ДЕНЬ П/ЗИМ.ВР): Sun  
(ВОСКРЕСЕНЬЕ) Mon  
(ПОНЕДЕЛЬНИК)/Tues (ВТОРНИК) /Wed  
(СРЕДА)/ Thurs (ЧЕТВЕРГ) /Fri  
(ПЯТНИЦА)/Sat (СУББОТА)  
DST Start Month (МЕСЯЦ.П/ЛЕКТН.ВР.):  
Jan/(ЯНВ.) Feb (ФЕВ.)/Mar (МАРТ) /Apr  
(АПР.)/May (МАЙ)/ Jun  
(ИЮНЬ)/Jul (ИЮЛЬ)/Aug (АВГ.)/Sept  
(СЕНТ.)/Oct (ОКТ.)/ Nov (НОЯБ.)/Dec (ДЕК.)  
DST Start Mins (МИНУТЫ П/ЛЕКТН.ВР.):  
0мин...1425мин  
DST End Week (НЕДЕЛЯ П/ЗИМ.ВР): First  
(ПЕРВАЯ)/Second (ВТОРАЯ)/Third  
(ТРЕТЬЯ)/ Fourth  
(ЧЕТВЕРТАЯ)/Last (ПОСЛЕДНЯЯ)  
DST End Day (ДЕНЬ П/ЗИМ.ВР): Sun  
(ВОСКРЕСЕНЬЕ) Mon  
(ПОНЕДЕЛЬНИК)/Tues (ВТОРНИК) /Wed  
(СРЕДА)/ Thurs (ЧЕТВЕРГ) /Fri  
(ПЯТНИЦА)/Sat (СУББОТА)  
  
DST End Month (МЕСЯЦ П/ЗИМ..ВР)  
Jan/(ЯНВ.) Feb (ФЕВ.)/Mar (МАРТ) /Apr  
(АПР.)/May (МАЙ)/ Jun (ИЮНЬ)/Jul  
(ИЮЛЬ)/Aug (АВГ.)/Sept (СЕНТ.)/Oct (ОКТ.)/  
Nov (НОЯБ.)/Dec (ДЕК.)  
DST End Mins (МИНУТЫ П/ЗИМ..ВР):  
0мин...1425мин  
RP1 Time Zone (ЗОНА ВРМ..3/ПОРТ 1):  
UTC (УНИВЕРС.)/Local (МЕСТНОЕ)  
RP2 Time Zone  
(ЗОНА ВРМ..3/ПОРТ 2): UTC  
(УНИВЕРС.)/Local (МЕСТНОЕ)  
Tunnel Time Zone  
(ЗОНА ВРМ. COURIER): UTC  
(УНИВЕРСАЛЬНОЕ ВРЕМЯ)/  
Local (МЕСТНОЕ)

**Конфигурация**

Setting Group (ГР.УСТАВОК):  
Select via Menu (ВЫБОР Ч/З МЕНЮ)  
Select via Optos (ВЫБОР Ч/З ОПТО)  
Active Settings (ДЕИСТВ. УСТАВКИ):  
Group 1/2/3/4 (ГРУППА 1/2/3/4)  
Setting Group 1 (Группа уставок 1):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Setting Group 2 (Группа уставок 2):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Setting Group 3 (Группа уставок 3):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Setting Group 4 (Группа уставок 4):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
System Config (КОНФИГ.СИСТЕМЫ):  
Invisible (НЕВИДИМО) /  
Visible (ВИДИМО)  
OVERCURRENT (МТЗ):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Neg Sequence O/C (ЗАЩ.ОБР. ПОСЛ.):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Broken Conductor (ОБРЫВ ПРОВОДА):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Earth Fault 1 (ЗНЗ 1):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Earth Fault 2 (ЗНЗ 2):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
SEF/REF<sup>1</sup> Prot (3-ТЫ ЧЗЗ/ДЗНП):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Residual O/V NVD (ЗАЩИТА ПО VN>):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Thermal Overload (ТЕПЛ. ПЕРЕГРУЗ.):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Neg. Sequence O/V (ЗАЩ. ПО U2>):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Cold Load Pick-up (ПУСК-НАБРОС):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Selective Logic (Лог. селективность)  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Admit. Protection (3-ТА ПРОВОДИМ.):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Power Protection (Защита по мощности):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

Volt Protection (3-ТА ПО НАПРЯЖ.):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Freq. Protection (ЗАЩИТА ПО ЧАСТОТЕ):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
CB Fail (УРОВ): Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Supervision (КОНТРОЛb):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Fault Locator (МЕСТО КЗ):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
System Checks<sup>2</sup> (КОНТРОЛЬ СИСТЕМЫ):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Auto-Reclose<sup>3</sup> (АПВ): Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
INPUT LABELS (ОБОЗНАЧ.ВХОДОВ):  
Invisible/ Visible (НЕВИДИМЫЙ/  
ВИДИМЫЙ)  
Output Labels (ОБОЗН.ВЫХ. РЕЛЕ):  
Invisible/ Visible (НЕВИДИМЫЙ/  
ВИДИМЫЙ)  
Adv. Freq. Prot'n (РАСШИР. 3-ТА ПО f):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
CT & VT Ratios  
(ТТ и ТН КОЭФ.): Invisible/ Visible  
(НЕВИДИМЫЙ/ ВИДИМЫЙ)  
Record Control (УПРАВЛ.ЗАПИСbЮ):  
Invisible/ Visible  
(НЕВИДИМЫЙ/ ВИДИМЫЙ)  
Disturb Recorder (ОСЦИЛЛОГРАФ):  
Invisible/ Visible  
(НЕВИДИМЫЙ/ ВИДИМЫЙ)  
MEASURE'T SETUP (УСТАВКИ ИЗМ.):  
Invisible/ Visible  
(НЕВИДИМЫЙ/ ВИДИМЫЙ)  
Comms Settings (УСТАВКИ СВЯЗИ):  
Invisible/ Visible  
(НЕВИДИМЫЙ/ ВИДИМЫЙ)  
Commission Tests (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ):  
Invisible/ Visible  
(НЕВИДИМЫЙ/ ВИДИМЫЙ)  
Setting Values (ЗНАЧ.УСТАВОК):  
Primary/Secondary  
(ПЕРВИЧНЫЙ/ВТОРИЧНЫЙ)  
Control Inputs (ВХОДЫ УПРАВЛ.):  
Invisible/ Visible  
(НЕВИДИМЫЙ/ ВИДИМЫЙ)  
Ctrl I/P Config (КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ.):  
Invisible/ Visible  
(НЕВИДИМЫЙ/ ВИДИМЫЙ)  
Ctrl I/P Labels (ОБОЗНАЧ. УПРАВЛ.ВХ.):  
Invisible/ Visible  
(НЕВИДИМЫЙ/ ВИДИМЫЙ)

Direct Access (ПРЯМОЙ ДОСТУП):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
InterMiCOM: Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Function Key<sup>4</sup> (ФУНК.КЛАВИШИ):  
Invisible/ Visible  
(НЕВИДИМЫЙ/ ВИДИМЫЙ)  
RP1 Read Only (3П1 ТОЛbКО ЧТЕН.):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
RP2 Read Only (3П2 ТОЛbКО ЧТЕН.):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
NIC Read Only (NIC ТОЛbКО ЧТЕН.):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
LCD Contrast (КОНФ.КОНТР.ДИСП):  
(Заводская установка)

## ТТ и ТН КОЭФ. (CT and VT ratios)

Main VT Primary (ТН ПЕРВИЧ.):  
100В...1МВ  
Main VT Sec'y.  
(ТН ВТОРИЧ.) 80...140 В  
C/S VT Primary<sup>2</sup>  
(ТН СИНХ. ПЕРВ.):100В...1МВ  
C/S VT Secondary  
(ТН СИНХ. ВТОР.):80...140 В  
NVD VT Primary<sup>5</sup>  
(ТН NVD ПЕРВ.): 100В...1МВ  
NVD VT Secondary  
(ТН NVD ВТОР.): 80...140 В  
Phase CT Primary: 1А...30кА  
Phase CT Sec'y  
(ВТОР.ТТ ФАЗЫ): 1 А / 5А  
E/F CT Primary  
(ТТ 3НЗ ПЕРВ.): 1А...30кА  
E/F CT Sec'y.  
(ТТ 3НЗ ВТОР.): 1 А / 5А  
SEF CT Primary  
(ПЕР.ТТ ЧЗНЗ): 1А...30кА  
SEF CT Primary  
(ТТ ИЧУВС.ВТОР.): 1 А / 5А  
I Derived Phase<sup>5</sup>  
(ВЫЧИСЛ.ТОК ФАЗЫ):  
IA  
IB  
IC  
None (БЕЗ)  
C/S Input<sup>2</sup>  
(ВХОД АПС):  
A-N  
B-N  
C-N  
A-B  
B-C  
C-A

Main VT Location<sup>2</sup>  
(ПОДКЛ. ОСН.ТН): Line (ЛИНИЯ)/Bus  
(ШИНЫ)

### Последовательность записи событий (Record Control):

Alarm Event  
(СИГН. СОБЫТИЙ): Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Relay O/P Event  
(СОБЫТИЯ ВЫХОДОВ):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Opto Input Event  
(СОБЫТИЯ ВХОДОВ): Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
General Event  
(ОБЩИЕ СОБЫТИЯ): Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Fault Rec Event  
(ЗАПИСЬ АВАРИЙ): Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Maint. Rec. Event (СОБЫТИЯ ТЕХН.):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Protection Event  
(СОБЫТИЯ ЗАЩИТ): Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
DDV 31 - 0: (и далее до):  
DDV 1279 - 1248:

*Бинарная строка функциональных связей, которая используется для выбора DDV сигналов сохраняемых как события, и сигналов которые отфильтровываются (т.е. не регистрируются)*

### ОСЦИЛЛОГРАФ

#### (Disturb. Recorder)

Длительность: 0.10...10.50с  
Trigger Position  
(Положение Триггера): 0.0...100.0%  
Trigger Mode  
(РЕЖИМ ПУСК.ТРИГ): Single  
(ОДНОКРАТНЫЙ ПУСК)/  
Extended (ПРОДЛЯЕМЫЙ ПУСК)  
Analog Channel 1  
(АНАЛОГ.КАНАЛ 1): (и далее до):  
Analog Channel 8  
(АНАЛОГ.КАНАЛ 8):  
*Каналы для осциллографа выбираются из:*  
VA/VB/VC/Vchecksync./IA/IB/IC/IN/IN  
Sensitive  
Digital Input 1  
(ДИСКР. ВХОД 1): (и далее до):  
Digital Input 32 (ДИСКР. ВХОД 1):  
*Назначение выбранного бинарного канала из любых DDV сигналов доступных*

*в реле (опто-вход, выходной контакт, аварийный сигналы, пуски, отключения, управление, логика...).*

Input 1 Trigger  
(ВХОД ТРИГГЕРА.1): No trigger (НЕТ ПУСКА)/ Trigger L/H (ПУСК Н/В)/ Trigger H/L (ПУСК В/Н)  
(и далее до):  
Input 32 Trigger  
(ВХОД ТРИГГЕРА.32): No trigger (НЕТ ПУСКА)/ Trigger L/H (ПУСК Н/В)/ Trigger H/L (ПУСК В/Н)

### Измерения рабочих параметров

Default Display  
(ДИСПЛ.ПО УМОЛЧ.):  
3Ph + N Current (ТРИ ФАЗ+3Iо)  
3Ph Voltage (ТРИ U ФАЗ)  
Power (МОЩНОСТЬ)  
Date and Time (Дата и время)  
Описание  
Plant Reference (НАЗВАН.ОБЪЕКТА)  
Frequency (ЧАСТОТА)  
Access Level (УРОВЕНЬ ДОСТУПА)  
Local Values (МЕСТН.ИЗМЕРЕН.):  
Primary/Secondary (Первич./Вторич.)  
Remote Values (ДИСТ.ИЗМЕРЕН.):  
Primary/Secondary (Первич./Вторич.)  
Measurement Ref (ОПОРНАЯ ФАЗА):  
VA/VB/VC/IA/IB/IC  
Measurement Mode (РЕЖИМ ИЗМЕР.):  
0/1/2/3  
Fix Dem. Period (ПЕРИОД ФИКС.НАГР):  
1...99мин  
Roll Sub Period (ТЕКУЩ. ПОДПЕРИОД):  
1...99мин  
Num. Sub Periods: 1...15  
Distance Unit (ЕДИНИЦА РАССТ.): Miles  
(МИЛИ)/Kilometers (КИЛОМЕТРЫ)  
Fault Location  
(Место КЗ):  
Distance (Дистанция)  
Ohms (Омы)  
% of Line (% ДЛИНЫ ЛИНИИ)  
Remote2 Values (ДИСТ.ИЗМЕРЕН.2):  
Primary/Secondary (Первич./Вторич.)

### Связь (Communications)

RP1 Protocol (ЗП1 ПРОТОКОЛ):  
Courier  
IEC870-5-103  
DNP 3.0  
RP1 Address (ЗП1 АДРЕС): (Courier или IEC870-5-103):  
0...255  
RP1 Address (ЗП1 АДРЕС): (DNP3.0):  
0...65519  
RP1 InactivTimer (ЗП1 t БЕЗДЕЙСТВ.):  
1...30мин

RP1 Baud Rate (ЗП1 СКОРОСТ):

(IEC870-5-103):

9600/19200 бит/с

RP1 Baud Rate (ЗП1 СКОРОСТ):

(DNP3.0):

1200 бит/с

2400 бит/с

4800 бит/с

9600 бит/с

19200 бит/с

38400 бит/с

RP1 Parity (ЗП1 ЧЕТНОСТЬ):

Odd (НЕЧЕТНЫЙ)/Even (ЧЕТНЫЙ)/None (НЕТ)

RP1 Meas Period (ЗП1 ПЕРИОД ИЗМЕР):

1...60 с

RP1 PhysicalLink (Физическая связь ЗП1):

Copper (МЕДЬ)

Fiber Optic (ОПТОВОЛОКНО) (IEC870-5-103, DNP3.0, Courier, MODBUS)

K-Bus (только Courier)

RP1 Time sync (ЗП1 СИНХР.ВРЕМ.):

Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

DNP Need Time

(Ожид.синх.DNP): 1...30 м

DNP App Fragment

(Длина фраг.DNP): 100...2048

DNP App Timeout

(Ожид. фраг.DNP): 1...120

DNP SBO Timeout: 1...10

DNP Link Timeout: 0...120

RP1 CS103 Blocking

(ЗП1 БЛОКИР.CS103):

Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Monitor Blocking (103 БЛОКИР.СИГН.)

Command Blocking (БЛОК.КОМАНД)

RP1 Port Config. (ЗП1 КОНФ. ПОРТА)

(Courier):

K Bus

EIA(RS)485

RP1 Comms. Mode ((ЗП1 ТИП КОМАНД)):

IEC60870 FT1.2 Frame (МЭК 60870 FT1.2) или 10-Bit No Parity (10-БИТ НЕ ЧЕТН.)

### Опционный дополнительный второй задний порт связи (Rear Port2 (RP2))

RP2 Protocol (RP1 ПРОТОКОЛ):

Courier (фиксированный)

RP2 Port Config. (ЗП2 КОНФ. ПОРТА):

Courier по EIA(RS)232

Courier по EIA(RS)485

K-Bus

RP2 Comms. Mode (ЗП2 ТИП КОМАНД):

IEC60870 FT1.2 Frame (МЭК 60870 FT1.2)

10-Bit NoParity (10-БИТ НЕ ЧЕТН.)

RP2 Address (ЗП2 АДРЕС):0...255

RP2 InactivTimer

(ЗП2 t БЕЗДЕЙСТВ.): 1...30мин

RP2 Baud Rate

(ЗП2 СКОРОСТЬ):

9600 бит/с

19200 бит/с

38400 бит/с

### Задний порт Ethernet

NIC Tunl Timeout: 1...30мин

NIC Link Report: Alarm(СИГНАЛ)/Event

(СОБЫТИЕ)/None (НЕТ)

NIC Tunl Timeout: 0,1...60 с

### РЕЖИМ ПРОВЕРКИ (Commission Tests)

Monitor Bit 1 (КОНТР.БИТ 1):

(и далее до):

Monitor Bit 8 (КОНТР.БИТ 8):

*Бинарная строка функциональных связей, используется для выбора DDB сигналов статус которых должен быть представлен в меню Наладочных проверок, при испытаниях.*

Test Mode (РЕЖИМ ТЕСТ)

Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Test Mode (РЕЖИМ ИСПЫТ.)

Blocked Contacts (КОНТАКТЫ БЛОК-НЫ)

Test Pattern (ТАБЛИЦА ИСП.):

*Выбор выходных реле, которые должны сработать при включении режима теста выходных реле.*

Static Test Mode

(РЕЖ.СТАТИЧ.ПРОВ.): Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

### Контроль состояния выключателя (CB Monitor Setup)

Broken I<sup>^</sup>

(СТЕПЕНЬ СУМ.ТОКА): 1,0...2,0

I<sup>^</sup> Maintenance

(СУММ I ОТК:РЕВИЗ): Alarm (Сигнал)

Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

I<sup>^</sup> Maintenance

(СУММ I ОТК:РЕВИЗ): 1...25000

I<sup>^</sup> Lockout

(СУММ I:БЛК.ВК): Alarm Enabled/Disabled

(СИГН. ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА)

I<sup>^</sup> Lockout

(СУММ I:БЛК.ВК): 1...25000

No. CB Ops Maint

(N ОТКЛ.В:РЕВИЗИЯ): Alarm (Сигнал)

Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

No. CB Ops Maint

(N ОТКЛ.В:РЕВИЗИЯ): 1...10000

No. CB Ops Lock  
(N ОТКЛ.В:БЛК.ВКЛ): Alarm (Сигнал)  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
No. CB Ops Lock  
(N ОТКЛ.В:БЛК.ВКЛ): 1...10000  
CB Time Maint  
(t РАБ.>:РЕЗВИЗИЯ): Alarm (Сигнал)  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
CB Time Maint  
(t РАБ.>:РЕЗВИЗИЯ): 0.005...0.500с  
CB Time Lockout  
(t РАБ.В:БЛК.ВКЛ): Alarm (Сигнал)  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
CB Time Lockout  
(t РАБ.В:БЛК.ВКЛ): 0.005...0.500с  
Fault Freq. Lock (CB1)  
(БЛОК В1 ЧАСТ.КЗ): Alarm (Сигнал)  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Fault Freq. Count (ЧИСЛО ОТКЛ.КЗ):  
1...9999  
Fault Freq. Time (ПЕРИОД ОТКЛ.КЗ):  
0...9999с

### Опто-изолированные дискретные входы (Opto Config.)

Global threshold (Глобальная уставка):  
24 - 27 В  
30 - 34 В  
48 - 54 В  
110 - 125 В  
220 - 250 В  
Custom (ЗАКАЗНОЙ)  
Opto Input 1  
(ОПТОВХОД 1):  
(и далее до):  
Opto Input # (ОПТОВХОД #). (# = макс.  
номер оптовхода):  
*Опция независимого выбора для каждого  
оптовхода номинала напряжения из  
приведенных выше диапазонов.*  
Filter Control  
(УПР.ФИЛЬТ.ОПТОВХ):  
*Бинарная строка функциональной связи,  
используемая для выбора оптовходов для  
которых подключается дополнительный  
1/2-периодный фильтр для отстройки от  
помех.*  
Доступные характеристики режима работы  
оптовходов:  
Standard 60% - 80% (Стандартная 60% -  
80%)  
50% - 70%  
Точность присвоения метки времени:  
1мс

### Входы Управления в ПСЛ Ctrl I/P Config. (КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ)

Hotkey Enabled (ФУНКЦ.КЛ.ВВЕДЕНЫ):  
*Бинарная строка функциональных  
связей, используется для выбора входов  
управления контролируемых с помощью  
"горячих" клавиш.*  
Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОД 1):  
Latched (С УДЕРЖАНИЕМ) / Pulsed  
(ИМПУЛЬСНЫЙ)  
(и далее до):  
Control Input 32 (УПРАВЛ.ВХОД 32):  
Latched (С УДЕРЖАНИЕМ) / Pulsed  
(ИМПУЛЬСНЫЙ)  
Ctrl Command 1 (КОМ.УПРАВЛ. 1):  
(и далее до):  
Ctrl Command 32 (КОМ.УПРАВЛ. 32):  
ON/OFF (ВКЛ./ВЫКЛ.)  
SET/RESET (УСТАНОВ./ВЕРНУ.)  
IN/OUT (ВВЕСТИ/ВЫВЕСТИ)  
ENABLED (ВВЕДЕНО) / DISABLED  
(ВЫВЕДЕНО)

### Телезащита по интерфейсу EIA(RS)232 (Связь INTERMiCOM)

Source Address (АДРЕС ИСТОЧНИКА):  
1...10  
Received Address (АДРЕС ПРИЕМНИКА):  
1...10  
Data Rate (Скорость передачи данных):  
600 Бод  
1200 Бод  
2400 Бод  
4800 Бод  
9600 Бод  
19200 Бод  
Loopback Mode  
(РЕЖИМ ВОЗВР СИГН):  
Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Internal  
(ВНУТР.) / External (ВНЕШ.)  
Test Pattern  
(ТАБЛИЦА ИСП.):  
*Выбор сигналов InterMiCOM, которые  
должны активироваться при включении  
режима теста кольцевания связи.*

### INTERMiCOM CONF (КОНФИГУРАЦИЯ IM64)

IM Msg Alarm Lvl  
(УРОВЕНЬ СИГНАЛИЗ.): 0...100.0%  
IM1 Cmd Type  
(IM1 ТИП КОМАНДЫ):  
Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Direct (ПРЯМОЕ  
ТО) / Blocking (БЛОКИРОВКА)  
(и далее до):  
IM4 Cmd Type  
(IM4 ТИП КОМАНДЫ):

Disabled (ВЫВЕДЕНО) /Direct (ПРЯМОЕ ТО) /Blocking (БЛОКИРОВКА)

IM5 Cmd Type

(IM5 ТИП КОМАНДЫ):

Disabled (ВЫВЕДЕНО) /Permissive

(РАЗРЕШ.СИГН.)/Direct (ПРЯМОЕ ТО)

(и далее до):

IM8 Cmd Type

(IM8 ТИП КОМАНДЫ):

Disabled (ВЫВЕДЕНО) /Permissive

(РАЗРЕШ.СИГН.)/Direct (ПРЯМОЕ ТО)

IM1 FallBackMode

(IM1 РЕЖИМ ОТКАТА): Default (ПО

УМОЛЧАНИЮ)/Latched (ФИКСАЦИЯ)

(и далее до):

IM8 FallBackMode

(IM8 РЕЖИМ ОТКАТА): Default (ПО

УМОЛЧАНИЮ)/Latched (ФИКСАЦИЯ)

IM1 DefaultValue

(IM1 ЗНАЧ.ПО УМОЛ):0/1

(и далее до):

IM8 DefaultValue

(IM8 ЗНАЧ.ПО УМОЛ):0/1

IM1 FrameSyncTim

(IM1 t СИНХ. ФРМ): 10мс...1.50с

(и далее до):

IM8 FrameSyncTim

(IM8 ВРЕМ.СИНХ.ФРЕЙМОВ):

10мс...1.50с

## Function Keys<sup>4</sup>

(ФУНК.КЛАВИШИ):

Fn. Key Status 1 (СТАТУС Ф.Кл.1):

(и далее до):

Fn. Key Status 10 (СТАТУС Ф.Кл.10):

Disable (ВЫВЕДЕН)

Lock (ФИКСИР.)

Unlock (ДЕБЛОК) /Enable (ВВЕДЕН)

Fn. Key 1 Mode (Реж.раб.Ф.Кл. 1):

Toggled/Normal

(ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ/КНОПКА)

(и далее до):

Fn. Key 10 Mode (Реж.раб.Ф.Кл. 10):

Toggled/Normal

(ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ/КНОПКА)

Fn. Key 1 Label (Обозн.Ф.Кл. 1):

(и далее до):

Fn. Key 10 Label (Обозн.Ф.Кл. 10):

*Определяемая пользователем текстовая строка, описывающая назначение каждой функциональной клавиши.*

## КОНФИГУРАТОР IED

### (IED CONFIGURATOR)

Switch Conf.Bank: No Action/Switch Banks

### IEC61850 GOOSE

GoEna: Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

Test Mode (РЕЖИМ ТЕСТ) Disabled/Pass

Through/Forced

VOP Test Pattern: 0x00000000...

0xFFFFFFFF

Ignore Test Flag: No/Yes (НЕТ/ДА)

## Пользовательские обозначения входов управления

### (Ctrl. I/P LABELS)

#### (УПРАВЛ.ВХ.ОБОЗН).

Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОД 1):

(и далее до):

Control Input 32 (УПРАВЛ.ВХОД 32):

*Определяемая пользователем текстовая строка, описывающая назначение каждой входа управления*

## Альтернативные группы уставок

*Примечание: Все приведенные далее уставки относятся к группам уставок # = с 1 по 4.*



## Функции защиты

### Конфигурация системы (System Config)

- Phase Sequence (ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ):
  - Standard ABC (СТАНДАРТНОЕ ABC)
  - Reverse ACB (Обратное ACB)
- Блокировка по 2-й гармонике:
  - Disabled (ВЫВЕДЕНО)
  - Enabled (ВВЕДЕНО)
- 2ndHarm Thresh (Процент 2-й гармоники): 5...70
- I>lift 2H: 4...32

### Органы максимальной токовой защиты от междуфазных КЗ

- I>1 Function (I>1 ТИП. X-КИ )
  - Disabled (ВЫВЕДЕНО)
  - DT (НЕЗАВИС. t)
  - IEC S Inverse (МЭК-СТАНД.ИНВЕРС)
  - IEC V Inverse (МЭК-ОЧЕНЬ ИНВЕРС)
  - IEC E Inverse (МЭК-ИСКЛ.ИНВЕРС)
  - UK LT Inverse (УК-ИНВЕРС.С тДЛ)
  - UK Rectifier (УК-ИНВЕРС.ВЫПР.)
  - RI (электромеханическая)
  - IEEE M Inverse (IEEE-УМЕР.ИНВЕРС)
  - IEEE V Inverse (IEEE-ОЧЕНЬ ИНВЕР)
  - IEEE E Inverse (IEEE-ИСКЛ.ИНВЕРС)
  - US Inverse (US-ИНВЕРСНАЯ)
  - US ST Inverse (US-СТАНД.ИНВЕРС)
- I>1 Direction (I>1 НАПРАВЛ.)
  - Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)
  - Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.)
  - Directional Rev (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)
- I>1 Current Set (I>1 УСТАВКА): 0.08...4.00 In
- I>1 Time Delay (I>1 t СРАБ.) 0.00...100.00c
- I>1 TMS (I>1 TMS): 0,025...1,200
- I>1 Time Dial (I>1 КРАТН.ВРЕМ.): 0,01...100,00
- I>1 K (RI): 0,10...10,00
- I>1 DT Adder: 0,00...100,00
- I>1 Reset Char (I>1 X-КА ВОЗВ.): DT (НЕЗАВИС. t)/Inverse (ИНВЕРСНАЯ)
- I>1 tRESET (I>1 t ВОЗВ.): 0.00...100.00c
- I>2 Status (I>2 СТАТУС):
  - (и далее до):
- I>2 tRESET (I>2 t ВОЗВРАТА)
  - Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени МТЗ I>1.
- I>3 Function (ФУНКЦИЯ I>3):
  - Disabled (ВЫВЕДЕНО)
  - Enabled (ВВЕДЕНО)
- I>3 Direction (I>3 НАПРАВЛ.)
  - Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)
  - Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.)

- Directional Rev (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)
- I>3 Current Set (I>3 УСТАВКА): 0.08...32.00 In
- I>3 Time Delay (I>3 t СРАБ.) 0.00...100.00c
- I>4 Status (I>4 СТАТУС):

(и далее до):

- I>4 Time Delay (I>4 t СРАБ.)
  - Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для третьей ступени МТЗ I>3.
- I> Char Angle (I> Fi М.Ч.) -95...95 о

- I> Blocking (I> БЛОК. К.ТН.)

*Бинарная строка функциональных связей, используется для выбора органов (ступеней с 1 по 4) которые должны блокироваться при обнаружении неисправности цепей ТН.*

Бинарная строка функциональных связей, используется для выбора органов (ступеней с 1 по 4) которые должны блокироваться по 2-й гармонике тока с выбранной (Введено) опцией '1PH block'.

### МТЗ с контролем по напряжению

- VCO Status (СОСТ.БЛ. I> ПО U):
  - Disabled (ВЫВЕДЕНО)
  - I>1
  - I>2
  - Both I>1 & I>2
- VCO V< Setting (УСТАВКА U<)
  - 20...120 В (100/110 В)
  - 80...480 В (380/440 В)
- VCO k Setting (УСТАВКА k) 0,25...1,00

### Токовая защита обратной последовательности

- I2>1 Function (I2>1 ТИП X-КИ)
  - Disabled (ВЫВЕДЕНО)
  - DT (НЕЗАВИС. t)
  - IEC S Inverse (МЭК-СТАНД.ИНВЕРС)
  - IEC V Inverse (МЭК-ОЧЕНЬ ИНВЕРС)
  - IEC E Inverse (МЭК-ИСКЛ.ИНВЕРС)
  - UK LT Inverse (УК-ИНВЕРС.С тДЛ)
  - IEEE M Inverse (IEEE-УМЕР.ИНВЕРС)
  - IEEE V Inverse (IEEE-ОЧЕНЬ ИНВЕР)
  - IEEE E Inverse (IEEE-ИСКЛ.ИНВЕРС)
  - US Inverse (US-ИНВЕРСНАЯ)
  - US ST Inverse (US-СТАНД.ИНВЕРС)
- I2>1 Direction (I2>1 НАПРАВЛ.)
  - Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)
  - Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.)
  - Directional Rev (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)
- I2>1 Current Set (I2>1 УСТАВКА) 0.08...4.00 In
- I2>1 Time Delay (I2>1 t СРАБ.) 0.00...100.00c

I2>1 TMS (I2>1 К.Х-КИ МЭК) 0,025...1,200  
 I2>1 Time Dial (I2>1 К.Х-И IEEE)  
 0,01...100,00  
 I2>1 DT Adder: 0,00...100,00  
 I2>1 Reset Char (I2>1 X-КА ВОЗВ.) DT  
 (НЕЗАВИС. t)/Inverse (ИНВЕРСНАЯ)  
 I2>1 tRESET (I2>1 t ВОЗВРАТА)  
 0.00...100.00с  
 I2>2 Status (I2>2 СТАТУС)  
*(и далее до):*  
 I2>2 tRESET (I2>2 t ВОЗВРАТА)  
 Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени ТЗОП I2>1.  
 I2>3 Status (I2>3 СТАТУС)  
 Disabled (ВЫВЕДЕНО)  
 Enabled (ВВЕДЕНО)  
 I2>3 Direction (I2>3 НАПРАВЛ.)  
 Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)  
 Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.)  
 Directional Rev (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)  
 I2>3 Current Set (I2>3 УСТАВКА)  
 0.08...32.00 In  
 I2>3 Time Delay (I2>3 t СРАБ.) 0.00...100.00с

I2>4 Status (I2>4 СТАТУС)  
*(и далее до):*  
 I2>4 Time Delay (I2>4 t СРАБ.)  
 Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для третьей ступени ТЗОП I2>3.  
 I2> VTS Blocking (I2> БЛОК. К.ТН.)  
 Бинарная строка функциональных связей, используется для выбора органов ТЗОП (ступень с 1 по 4), которые должны блокироваться по при обнаружении неисправности цепей ТН.

*Бинарная строка функциональных связей, используется для выбора органов ТЗОП ступеней с 1 по 4) которые должны блокироваться по 2-й гармонике тока.*

I2> Char Angle (I2> Fi М.Ч.) -95...95 о  
 I2> V2pol Set (I2> ПОЛЯРИЗ U2)  
 0.5...25.0 (100 – 110В):  
 2...100 (380 – 480В):

## Обрыв провода (Broken Conductor)

Broken Conductor (ОБРЫВ ПРОВОДА):  
 Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 I2/I1 Setting (I2/I1 УСТАВКА) 0,20...1,00  
 I2/I1 Time Delay (I2/I1 t СРАБ.) 0.0...100.0с

## Защита от замыканий на землю (Earth Fault 1 & 2)

IN1>1 Function (IN1>1 ТИП X-КИ)  
 Disabled (ВЫВЕДЕНО)  
 DT (НЕЗАВИС. t)  
 IEC S Inverse (МЭК-СТАНД.ИНВЕРС)  
 IEC V Inverse (МЭК-ОЧЕНЬ ИНВЕРС)  
 IEC E Inverse (МЭК-ИСКЛ.ИНВЕРС)  
 UK LT Inverse (УК-ИНВЕРС.С tДЛ)  
 RI (электромеханическая)  
 IEEE M Inverse (IEEE-УМЕР.ИНВЕРС)  
 IEEE V Inverse (IEEE-ОЧЕНЬ ИНВЕРС)  
 IEEE E Inverse (IEEE-ИСКЛ.ИНВЕРС)  
 US Inverse (US-ИНВЕРСНАЯ)  
 US ST Inverse (US-СТАНД.ИНВЕРС)  
 IDG  
 IN1>1 Directional (IN1>1 НАПРАВЛ.)  
 Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)  
 Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.)  
 Directional Rev (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)  
 IN1>1 Current Set (IN1>3 ТОК СРАБ.):  
 0.08...4.00 In  
 IN1>1 IDG Is  
 (IN1>1 IDG Is): 1.0...4.0 In  
 IN1>1 Time Delay  
 (IN1>1 t СРАБ.): 0.00...200.00с  
 IN1>1 TMS  
 (IN1>1 К.Х-КИ МЭК): 0,025...1,200  
 IN1>1 Time Dial  
 (IN1>1 К.Х-И IEEE ): 0,01...100,00  
 I>1 k(RI): 0.10..10.00  
 IN1>1 IDG Time  
 (IN1>1 t.X-КИ IDG): 1.00..2.00  
 IN1>1 DT Adder: 0,00...100,00  
 IN1>1 Reset Char (IN1>1 X-КА ВОЗВ.): DT  
 (НЕЗАВИС. t)/Inverse (ИНВЕРСНАЯ)  
 IN1>1 tRESET (IN1>1 t ВОЗВР.):  
 0.00...100.00с  
 IN1>2 Status  
 (IN1>2 СТАТУС):  
*(и далее до):*  
 IN1>2 tRESET  
 (IN1>2 t ВОЗВР.):  
 Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени ЗНЗ IN>1.  
 IN1>3 Status (IN1>3 СТАТУС)  
 Disabled (ВЫВЕДЕНО)  
 Enabled (ВВЕДЕНО)  
 IN1>3 Directional  
 (IN1>3 НАПРАВЛ.):  
 Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)  
 Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.)  
 Directional Rev (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)  
 IN1>3 Current Set  
 (IN1>3 ТОК СРАБ.): 0.08...32.00 In  
 IN1>3 Time Delay  
 (IN1>3 t СРАБ.): 0.00...200.00с

IN1>4 Status  
(IN1>4 СТАТУС):  
(и далее до):

IN1>4 Time Delay  
(IN1>4 t СРАБ.):

*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для третьей ступени ЗНЗ IN>3.*

IN1> Blocking:

*Бинарная строка функциональных связей, используется для выбора органов защиты от замыканий на землю (ступени с 1 по 4), которые должны блокироваться при обнаружении неисправности цепей ТН.*

*Бинарная строка функциональных связей, используется для выбора органов защиты от замыканий на землю (ступени с 1 по 4), которые должны блокироваться, если введена блокировка по 2-й гармонике.*

IN1> Char Angle

(IN1> FI М.Ч.): -95...95 о

IN1> Polarization:

Zero Sequence (ПОЛЯР. ПО НУЛЬ/П)

Neg. Sequence (ПОЛЯР. ПО ОБР./П)

IN1> VNpol Set

(IN1> YCT.НАПР. VN):

0.5...80.0В (100 - 110В)

2...320В (380 - 480В)

IN1> V2pol Set

(IN1> YCT.НАПР. V2):

0.5...25.0В (100 - 110В)

2...100В (380 - 480В)

IN1> I2pol Set

(IN1> YCT.ТОКА I2): 0.08...32.00 In

### **Чувствительная защита от замыканий на землю/Дифференциальная защита от замыканий на землю с торможением**

SEF/REF Options

(ОПЦИИ ЧЗЗ/ДЗНП):

Чувствительная ЗНЗ (SEF)

SEF cos (PHI) (ЧЗНЗ (Cos(PHI)))

SEF sin (PHI) (ЧЗНЗ (Sin (PHI)))

Wattmetric (БАТТМЕТРИЧЕСКАЯ)

Hi Z REF

Lo Z REF

Lo Z REF + SEF

Lo Z REF + Wattmetric

ISEF>1 Function

(ISEF>2 ТИП X-КИ):

Disabled (ВЫВЕДЕНО)

DT (НЕЗАВИС. t)

IEC S Inverse (МЭК-СТАНД.ИНВЕРС)

IEC V Inverse (МЭК-ОЧЕНЬ ИНВЕРС)

IEC E Inverse (МЭК-ИСКЛ.ИНВЕРС)

UK LT Inverse (УК-ИНВЕРС.С тДЛ)

RI (электромеханическая)

IEEE M Inverse (IEEE-УМЕР.ИНВЕРС)

IEEE V Inverse (IEEE-ОЧЕНЬ ИНВЕРС)

IEEE E Inverse (IEEE-ИСКЛ.ИНВЕРС)

US Inverse (US-ИНВЕРСНАЯ)

US ST Inverse (US-СТАНД.ИНВЕРС)

IDG

ISEF>1 Direction

(ISEF>1 НАПРАВЛ.):

Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)

Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.)

Directional Rev. (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)

ISEF>1 Current Set

(ISEF>1 ТОК СРАБ.): 0.005...0.01 In

ISEF>1 IDG Is

(ISEF>1 IDG Is): 1.0...4.0 In

ISEF>1 Time Delay

(ISEF>1 t СРАБ.): 0.00...200.00с

ISEF>1 TMS (ISEF>1 TMS): 0,025...1,200

ISEF>1 Time Dial

(ISEF>1 КОЭФФ.ВРЕМ): 0,5...100,0

IN1>1 K(RI): 0.10..10.00

ISEF>1 IDG Time

(ISEF>1 tX-КИ IDG): 1.00..2.00

ISEF>1 DT Adder: 0,00...100,00

ISEF>1 Reset Char.

(ISEF>1 X-КА ВОЗВ): DT (НЕЗАВИС. t)

/Inverse (ИНВЕРСНАЯ)

ISEF>1 tRESET

(ISEF>1 t ВОЗВР.): 0.00...100.00с

ISEF>2 Status (ISEF>2 СТАТУС)

(и далее до):

ISEF>2 tRESET

(ISEF>2 t ВОЗВР.):

*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени ЗНЗ IN>1.*

ISEF>3 Status

(ISEF>3 СТАТУС):

Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Enabled (ВВЕДЕНО)

ISEF>3 Direction

(ISEF>3 НАПРАВЛ.):

Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)

Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.)

Directional Rev (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)

ISEF>3 Current Set

(ISEF>3 ТОК СРАБ.): 0,005...5.0In

ISEF>3 Time Delay (ISEF>3 t СРАБ.)

0.00...200.00с

ISEF>4 Status (ISEF>4 СТАТУС)

(и далее до):

ISEF>4 Time Delay (ISEF>4 t СРАБ.):

*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для третьей ступени ЗНЗ IN>3.*

**ISEF> Blocking**

(ISEF&gt; БЛОК.К.ТН):

*Бинарная строка функциональных связей, используется для выбора органов (ступеней с 1 по 4) которые должны блокироваться при обнаружении неисправности цепей ТН.*

*Бинарная строка функциональных связей, используется для выбора органов защиты от замыканий на землю (ступени с 1 по 4), которые должны блокироваться, если введена блокировка по 2-й гармонике.*

ISEF&gt; Char Angle (ISEF&gt; FI м.ч.): -95...95 о

ISEF&gt; VNpol Set (ISEF&gt; VN поляриз):

0.5...80.0В (100 - 110В)

2...320В (380 - 480В)

WATTMETRIC SEF

(ЧЗЗ: АКТ МОЩ.НП):

PN&gt; Setting

(P(НП)&gt; УСТАВКА): 0...20Вт (1А, 100/120В)

PN&gt; Setting

(P(НП)&gt; УСТАВКА): 0...100Вт (5А, 100/120В)

PN&gt; Setting

(P(НП)&gt; УСТАВКА): 0 ...80Вт (1А, 380/440В)

PN&gt; Setting (P(НП)&gt; УСТАВКА) 0...400Вт

(5А, 380/440В)

**Дифференциальная ЗНЗ с торможением (Low Impedance) (НИЗК.ИМПЕДАНС)**

IREF &gt; K1: 0 ...20%

IREF &gt; K2: 0 ...150%

IREF&gt; Is: 0.08...1.00 In

IREF &gt; Is2: 0.1...1.50 In

**High Impedance (ВЫСОК.ИМПЕДАНС)**

IREF &gt; K1: 0.05...1.00 In

**Защита по смещению нейтрали (Residual O/V NVD)**

VN&gt;1 Function

(VN&gt;1 ФУНКЦИЯ):

Disabled (ВЫВЕДЕНО)

DT (НЕЗАВИС. t)

IDMT (ИНВЕРСНАЯ)

VN&gt;1 Voltage Set

(3Uo&gt;1 УСТАВКА U): 1...50 В

VN&gt;1 Time Delay

(3Uo&gt;1 t СРАБ.): 0.00...100.00с

VN&gt;1 TMS

(VN&gt;1 TMS): 0,5...100,0

VN&gt;1 tReset

(3Uo&gt;3 t ВОЗВР.): 0.00...100.00с

VN&gt;2 Status

(VN&gt;2 СТАТУС): Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

VN&gt;2 Voltage Set

(3Uo&gt;2 УСТАВКА U):

1...80 В (100/110 В)

4...320 В (380/440 В)

VN&gt;2 Time Delay

(3Uo&gt;2 t СРАБ.): 0.00...100.00с

**Thermal Overload (Тепловая защита)**

Характеристика:

Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Single (ОДНОКРАТНЫЙ)

Dual (ДВЕ ПОСТ.ВРЕМ.)

Thermal Trip

(ТЕПЛ.3-ТА Откл. ): 0.08...4.00 In

Thermal Alarm

(СИГНАЛ ТЕПЛ.ЗАЩ.): 50...100%

Time Constant 1

(ПОСТ.ВРЕМЕНИ 1): 1...200мин

Time Constant 2

(ПОСТ.ВРЕМЕНИ 2): 1...200мин

**Защита по повышению напряжения обратной последовательности**

V2&gt; Staus

(U2&gt; СОСТОЯНИЕ): Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

V2&gt; Voltage Set

(U2&gt; УСТАВКА U):

1В...110В (100/120В)

4В – 440 В (380/440 В)

V2&gt; Time Delay

(U2&gt; t СРАБ.): 0.00...100.00с

**Отстройка от броска пускового тока**

tcold Time Delay (txол.): 0...14 400с

tclp Time Delay (tclp): 0...14 400с

MT3

I&gt;1 Function

(ФУНКЦИЯ I&gt;3): Block/Enabled

(БЛОК./ВВОД)

I&gt;1 Current Set

(I&gt;1 УСТАВКА): 0.08...4.00 In

I&gt;1 Time Delay

(I&gt;1 t СРАБ.): 0.00...100.00с

I&gt;1 TMS

(I&gt;1 TMS): 0.025...2.000

I&gt;1 Time Dial

(I&gt;1 КРАТН.ВРЕМ.): 0,5...15,0

I&gt;2 Status

(I&gt;2 СТАТУС):

(и далее до):

I>2 Time Dial  
(I>2 К.Х-И IEEE):  
*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени.*

I>3 Status  
(I>3 СТАТУС): Block/Enabled (БЛОК./ВВОД)

I>3 Current Set  
(I>3 УСТАВКА): 0.08...32.00 In

>3 Time Delay  
(I>3 t СРАБ.): 0.00...100.00с

I>4 Status  
(I>4 СТАТУС):

*(и далее до):*

I>4 Time Delay  
(I>4 t СРАБ.):

*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени.*

E/F1 (ЗНЗ1)

IN1>1 Status  
(IN1>1 СТАТУС): Block/Enabled  
(БЛОК./ВВОД)

IN1>1 Current Set  
(IN1>1 ТОК СРАБ.): 0.08...4.00 In

IN1>1 IDG Is  
(IN1>1 IDG Is): 1.0...4.0 In

IN1>1 Time Delay  
(IN1>1 t СРАБ.): 0.00...200.00с

IN1>1 TMS  
(IN1>1 К.Х-КИ МЭК): 0.025...2.000

IN1>1 Time Dial  
(IN1>1 К.Х-И IEEE): 0,5...15,0

IN1>1 K(RI): 0.10..10.00

IN1>2 Status  
(IN1>2 СТАТУС):

*(и далее до):*

IN2> 1 K(RI)

*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для ступеней ЗНЗ1 (E/F1).*

## Логика селективности

### максимальных токовых защит

Максимального тока (например, защита)

I>3 Time Delay  
(I>3 t СРАБ.): 0.00...100.00с

I>4 Time Delay  
(I>4 t СРАБ.): 0.00...100.00с

Earth fault 1(ЗНЗ 1)  
IN1>3 Time Delay  
(IN1>3 t СРАБ.): 0.00...200.00с

IN1>4 Time Delay  
(IN1>4 t СРАБ.): 0.00...200.00с

Earth fault 2 (ЗНЗ 2)  
IN2>3 Time Delay  
(IN2>3 t СРАБ.): 0.00...200.00с

IN2>4 Time Delay  
(IN2>4 t СРАБ.): 0.00...200.00с

Sensitive E/F (ЧУВСТВИТ.33)

ISEF>3 Time Delay  
(ISEF>3 t СРАБ.): 0.00...200.00с

ISEF>4 Time Delay  
(ISEF>4 t СРАБ.): 0.00...200.00с

## Защита по проводимости нейтрали

VN Threshold:

1...40 В (100/120 В)

4...160 В (380/440 В)

CT Input Type: SEF CT/E/F CT

Correction angle (Угол коррекции): 30...30с

Overadmittance (Защита по полной

проводимости)

YN Status: Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

YN> Set (SEF):

0.1...10мС (100/110В)

0.25...2.5мС (380/440В)

YN> Set (EF):

1...100мС (100/110В)

0.25...25мС (380/440В)

YN> Time Delay: 0.05с...100.00с

YN> tRESET: 0.00...100.00с

Over Conductance (Повышение активной  
проводимости)

GN Status: Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

GN>Direction

Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)

Directional Fwd (ПРЯМ. НАПРАВЛЕН.)

Directional Rev. (ОБРАТ. НАПРАВЛЕН.)

GN> Set (SEF):

0.1...5мС(100/110В)

0.25...1,25мС (380/440В)

GN> Set (E/F):

1...50мС (100/110В)

0.25...12.5мС (380/440В)

GN> Time Delay: 0.05с...100с

GN>tRESET: 0 с...100 с

Over Susceptance (Повышение реактивной  
проводимости)

BN Status: Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

GN>Direction

Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)

Directional Fwd (ПРЯМ. НАПРАВЛЕН.)

Directional Rev. (ОБРАТ. НАПРАВЛЕН.)

BN> Set (SEF)

0.1...5мС(100/110В)

0.25...1,25мС (380/440В)

BN> Set (E/F):

1...50мС (100/110В)

0.25...12.5мС (380/440В)

BN> Time Delay: 0,05...100 с

BN> tRESET: 0 с...100 с

## Защита минимального напряжения

V< Measur't Mode (U< ИЗМЕРЕНИЕ)

Phase-Phase (ФАЗА - ФАЗА)

Phase-Neutral (ФАЗА - НЕЙТРАЛЬ)

V< Operate Mode

(U< РЕЖ. РАБОТЫ):

Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА)

Three Phase (ТРИ ФАЗЫ)

V<1 Function

(ФУНКЦИЯ V<1):

Disabled (ВЫВЕДЕНО)

DT (НЕЗАВИС. t)

IDMT (ИНВЕРСНАЯ)

V<1 Voltage Set

(U<1 УСТАВКА U):

10...120 В (100/110 В)

40...480 В (380/440 В)

V<1 Time Delay

(V<1 t СРАБ.): 0.00...100.00с

V<1 TMS (V<1 TMS): 0,5...100,0

V<1 Poledead Inh

(U<1 БЛ.ПО ОТКЛ.В): Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

V<2 Status

(СТАТУС V<2): Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

V<2 Voltage Set

(U<1 УСТАВКА U):

10...120 В (100/110 В)

40...480 В (380/440 В)

V<2 Time Delay

(V<1 t СРАБ.): 0.00...100.00с

V<2 Poledead Inh

(U<2 БЛ.ПО ОТКЛ.В): Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

## Защита максимального напряжения

V> Measur't Mode (V> РЕЖ. ИЗМЕР.):

Phase-Phase (ФАЗА - ФАЗА)

Phase-Neutral (ФАЗА - НЕЙТРАЛЬ)

V> Operate Mode

(V> РЕЖ. РАБОТЫ):

Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА)

Three Phase (ТРИ ФАЗЫ)

V<1 Function

(ФУНКЦИЯ V<1):

Disabled (ВЫВЕДЕНО)

DT (НЕЗАВИС. t)

IDMT (ИНВЕРСНАЯ)

V>1 Voltage Set

(U>1 УСТАВКА U):

60...185 В (100/110 В)

240...740 В (380/440 В)

V>1 Time Delay (U>1 t СРАБ.) 0.00...100.00с

V<1 TMS (V<1 TMS): 0,5...100,0

V<2 Status

(СТАТУС V<2): Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

V>2 Voltage Set

(U>2 УСТАВКА U):

60...185 В (100/110 В)

240...740 В (380/440 В)

V>2 Time Delay

(V>2 t СРАБ.): 0.00...100.00с

## Защита минимальной частоты

F>1 Status

(F>1 СТАТУС): Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

F>1 Setting

(F>1 УСТ.СРАБ.): 45.00...65.00 Гц

F<1 Time Delay

(F<1 t СРАБ.): 0.00...100.00с

F<2 Status

(F<2 СТАТУС):

(и далее до):

F<4 Time Delay

(F<4 t СРАБ.):

*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени.*

F> Blocking:

*Бинарная строка функциональных связей, используется для выбора органов защиты по частоте (ступени с 1 по 4), которые должны блокироваться логикой определения отключенного полюса*

## Защита по повышению частоты

F>1 Status

(F>1 СТАТУС): Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

F>1 Setting

(F>1 УСТ.СРАБ.): 45.00...65.00 Гц

F>1 Time Delay

(F>1 t СРАБ.): 0.00...100.00с

F<2 Status

(F<2 СТАТУС):

(и далее до):

F<2 Time Delay

(F<2 t СРАБ.):

*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени.*

### Защита по повышению /понижению частоты с расширенными функциональными возможностями (f+t [81U/81O])

Stage 1 f+t Status  
(СТ.1 f+t СТАТУС): Disabled  
(ВЫВЕДЕНО)

Enabled (ВВЕДЕНО)  
1 (f+t) f: 40.10...69.90 Гц  
1 (f+t) t: 0.00...100.00с

Stage 2 f+t Status  
(СТ.2 f+t СТАТУС)

(и далее до):

9 (f+t)t

*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов как для первой ступени*

*защиты по повышению/понижению частоты, Ступень 1 f+t.*

### Защита по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f + df/dt [81RF]) (функция с расширенными возможностями).

Stage 1 f+df/dt Status  
(СТ.1 f+df/dt СТАТУС): Disabled  
(ВЫВЕДЕНО)

Enabled (ВВЕДЕНО)

1 (f+df/dt) f (f+df/dt 1: f): 40.10...69.90 Гц  
f+df/dt 1 df/dt (f+df/dt 1: df/dt)  
0.01...10.0 Гц/с

Stage 2 f+df/dt Status  
(СТ.2 f+df/dt СТАТУС)

(и далее до):

9 (f+df/dt) df/dt (f+df/dt 9: df/dt)

*Все уставки и опции выбираются из того же диапазона как для первой ступени по скорости изменения частоты с контролем по частоте, ступень 1 f+df/dt.*

### Защита по скорости изменения частоты с расширенными функциональными возможностями (df/dt+t [81R])

Stage 1 df/dt+t Status  
(СТ.1 df/dt+t СТАТУС): Disabled  
(ВЫВЕДЕНО)

Negative (df/dt<0)

Positive (df/dt>0)

1 (df/dt+t) df/dt: 0.01...10.0 Гц/с

1 (df/dt+t) t: 0,00...100,00 с

Stage 2 df/dt+t Status  
(СТ.1 df/dt+t СТАТУС):

(и далее до):

9 (df/dt+t) t

Все уставки и опции выбираются из того же диапазона как для первой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты, ступень 1 df/dt +t.

### Защита по средней скорости изменения частоты с расширенными функциональными возможностями (f+Df/Dt [81RAV])

Stage 1 f+Df/Dt Status  
(СТ.1 f+Df/Dt СТАТУС): Disabled  
(ВЫВЕДЕНО)

Enabled (ВВЕДЕНО)

1 (f+Df/Dt) f: 40.10...69.90 Гц

1 (f+Df/Dt) Df: 0.2...10.0 Гц

1 (f+Df/Dt) Dt: 0,02...2,00 с

Stage 2 f+Df/Dt Status  
(СТ.2 f+Df/Dt СТАТУС):

(и далее до):

9 (f+Df/Dt) Dt

Все уставки и опции выбираются из того же диапазона как для первой ступени по средней скорости изменения частоты, ступень 1 f+Df/Dt.

### Восстановление нагрузки (ЧАПВ)

Restore1 Status  
(ЧАПВ 1: СОСТ.): Disabled  
(ВЫВЕДЕНО)

Enabled (ВВЕДЕНО)

Restore1 Freq

(ЧАПВ 1: f): 40.10...69.90 Гц

Restore1 Time

(ЧАПВ 1: t СРАБ.): 0...7200с

Restore2 Status

(ЧАПВ 2: СОСТ.):

(и далее до):

Restore9 Time

(ЧАПВ 9: t СРАБ.):

Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени функции восстановления нагрузки (ЧАПВ).

### Резервирование отказа выключателя (УРОВ)

CB Fail 1 Status  
(УРОВ1: СТАТУС): Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

CB Fail 1 Timer

(УРОВ1:СТУП. t): 0.00...10.00с

CB Fail 2 Status (УРОВ1: СТАТУС):

Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

CB Fail 2 Timer  
(УРОВ2:СТУП. t): 0.00...10.00с  
Volt Prot.Reset  
(ВЗВР:НЕТОК ЗАЩ.):  
I< Only (ТОЛьКО I<)  
CB Open & I< (ОТКЛ.ВЫКЛ. И I<)  
Prot Reset & I< (ВОЗВАТ 3-ТЫ И I<)  
Ext Prot.Reset (ВОЗВ.УРОВ:ВНЕШН.):  
I< Only (ТОЛьКО I<)  
CB Open & I< (ОТКЛ.ВЫКЛ. И I<)  
Prot Reset & I< (ВОЗВАТ 3-ТЫ И I<)

### Орган минимального тока

I< Current Set  
(УСТАВКА I<): 0.02...3.20 In  
IN< Current Set  
(УСТАВКА IN<): 0.02...3.20 In  
ISEF< Current Set  
(УСТАВКА ISEF<): 0.001...0.800 In  
BLOCKED O/C  
(БЛОК.П/ОТК/ВКЛ В)  
Remove I> Start  
(СНЯТЬ ПУСК I>): Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Remove IN> Start  
(СНЯТЬ ПУСК IN>): Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

### Контроль цепей ТН (VTS)

VTS Status (VTS: СТАТУС):  
Blocking (БЛОКИРОВКА) /Indication  
(СИГНАЛ)  
VTS Reset Mode  
(VTS:РЕЖ. ВОЗВР.): Manual (РУЧНОЙ)  
/Auto (АВТОМАТ.)  
VTS Time Delay  
(VTS:ЗАДЕРЖ.СИГН.): 1.0...10.0с  
VTS I> Inhibit  
(VTS:ЗАПРЕТ ПО I>): 0.08...32.00 In  
VTS I2> Inhibit  
(VTS:ЗАПР. ПО I2>): 0.05...0.50 In

### Контроль цепей ТТ (CTS)

CTS Status  
(CTS: СТАТУС): Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
CTS VN< Inhibit  
(CTS: ЗАПР.ПО VN<):  
0.5...22.0 В (100/110 В)  
2...88 В (380/440 В)  
CTS IN> Set  
(CTS: ЗАПР.ПО IN>): 0.08...4.00 In  
CTS Time Delay  
(CTS:ЗАДЕРЖ.СИГН.): 0...10с

### Определение места КЗ

Line Length (km)  
(ДЛИНА ЛИНИИ) (км): 0.001...1000.000 км

Line Length (mi)  
(ДЛИНА ЛИНИИ) (мили): 0.20...625.00 миль  
Line Impedance  
(Z ЛИНИИ): 0,10...250,00Ω  
Line Angle  
(УГОЛ ЛИНИИ): 20...85 о  
KZN Residual  
(КОЭФФ.КОМП.kZN): 0,00...7,00  
KZN Res. Angle (УГОЛ КОМП. kZN): -90...90 о

### Контроль синхронизма напряжений шины-линия и контроль наличия напряжения (контроль системы)

VOLTAGE MONITORS  
(КОНТРОЛЬ ТН)  
Live Voltage  
(НАЛИЧИЕ НАПРЯЖ.):  
1,0...132 В (100/110 В)  
22...528 В (380/440 В)  
Dead Voltage  
(ОТСУТСТВИЕ НАПР.):  
1,0...132 В (100/110 В)  
22...528 В (380/440 В)

### Контроль синхронизма (Synchrocheck)

CS1 Status  
(АПС1: СТАТУС): Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
CS1 Phase Angle  
(АПС1: РАЗН.ФАЗ): 5...90 о  
CS1 Slip Control  
(АПС1:РЕЖ.КОНТР.S):  
None (БЕЗ)  
Timer (ТАЙМЕР)  
Frequency (ЧАСТОТА)  
Both (ОБА)  
CS1 Slip Freq.  
(АПС1: ЧАСТОТА S): 0.01...1.00Гц  
CS1 Slip Timer  
(АПС1: ТАЙМЕР S): 0.0...99.0с  
CS2 Status  
(АПС2: СТАТУС):  
(и далее до):  
CS2 Slip Control  
(АПС2:РЕЖ.КОНТР.S):  
*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени функции контроля синхронизма (АПС1).*  
CS Undervoltage  
(БЛК. АПС ПО V<):  
10,0...132 В (100/110 В)  
40...528 В (380/440 В)  
CS Overvoltage  
(БЛК. АПС ПО V>):  
60,0...185 В (100/110 В)



240...740 В (380/440 В)  
 CS Diff. Voltage  
 (БЛК.АПС ПО Vdiff):  
 1,0...132 В (100/110 В)  
 4...528 В (380/440 В)  
 CS Voltage Block  
 (БЛК. АПС ПО V):  
 None (БЕЗ)  
 Undervoltage  
 Overvoltage  
 Differential  
 UV & OV (V< И V>)  
 UV & DiffV (V< И РАЗНОСТЬ V)  
 OV & DiffV (V> И РАЗНОСТЬ V)  
 UV, OV & DiffV (V<, V> И РАЗНОСТЬ V)

### Деление системы (System Split)

SS Status (ДС: СТАТУС) Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 SS Phase Angle  
 (ДС: РАЗН. ФАЗ): 90...175 о  
 SS Under V Block  
 (ДС: БЛОК ПО V<): Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 SS Undervoltage  
 (ДС: V<):  
 10,0...132 В (100/110 В)  
 40...528 В (380/440 В)  
 SS Timer  
 (ДС: t СРАБ.): 0.0...99.0с  
 CB Close Time  
 (t ВКЛЮЧЕНИЯ В): 0.005...0.500с

### АПВ (Autoreclose)

AR Mode Select  
 (ВЫБОР РЕЖ.АПВ):  
 Command Mode (УПР.АПВ:КОМАНДА)  
 Opto Set Mode (УПР.АПВ:ЛОГ.ВХ.)  
 User Set Mode (УПР.АПВ:К.Ч/Л.ВХ)  
 Pulse Set Mode (УПР.АПВ:ИМП.Л.ВХ)  
 Number of Shots  
 (К-ВО ЦИКЛОВ АПВ): 1...4  
 Number of SEF Shots  
 (К-ВО Ц. АПВ SEF): 0...4  
 Sequence Co-ord.  
 (КООРД.ПОСЛЕД.АПВ): Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 CS AR Immediate  
 (БЫСТР. АПВ ПО КС): Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 Dead Time 1  
 (t АПВ 1): 0.01...300.00с  
 Dead Time 2  
 (t АПВ 2): 0.01...300.00с  
 Dead Time 3  
 (t АПВ 3): 0.01...9999.00с  
 Dead Time 4  
 (t АПВ 4): 0.01...9999.00с

CB Healthy Time  
 (t ГОТОВН. ВЫКЛ.): 0.01с...9999.00с  
 Start Dead t on  
 (ПУСК t ПАУЗЫ АПВ):  
 Protection Resets (ВОЗВР.3-ТЫ)/CB Trips  
 (ОТКЛ.В-ЛЯ)  
 tReclaim Extend (РАСШИР.tВОЗВР.):  
 No Operation (НЕ ВЫПОЛНЯТЬ)/On Prot.  
 Start (Пуск)  
 Reclaim Time 1  
 (t ВОЗВРАТА АПВ1): 1.00...600.00с  
 Reclaim Time 2  
 (t ВОЗВРАТА АПВ2): 1.00...600.00с  
 Reclaim Time 3  
 (t ВОЗВРАТА АПВ3): 1.00...600.00с  
 Reclaim Time 4  
 (t ВОЗВРАТА АПВ4): 1.00...600.00с  
 AR Inhibit Time  
 (t ЗАПРЕТА АПВ) 0.01...600.00с  
 AR Lockout (БЛОК ОТ АПВ): No Block (НЕТ  
 БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot.  
 (АПВ:БЛОК.ОТСЕКЧ.) Prot.  
 EFF Maint.Lock  
 (БЛ.ОТС.ПОСЛ.АПВ):  
 No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.  
 Prot. (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 AR Deselected (ВЫВОД АПВ):  
 No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block  
 Inst.Prot. (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Manual close (РУЧН.ВКЛ. В):  
 No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block  
 Inst.Prot. (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Trip 1 Main (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ1): No  
 Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot.  
 (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Trip 2 Main (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ2): No  
 Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot.  
 (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Trip 3 Main (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ3): No  
 Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot.  
 (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Trip 4 Main (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ4): No  
 Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot.  
 (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Trip 5 Main (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ5): No  
 Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot.  
 (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Trip 1 SEF (ОТКЛ. ОТ ЧЗЗ&АПВ1): No  
 Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot.  
 (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Trip 2 SEF (ОТКЛ. ОТ ЧЗЗ&АПВ2): No  
 Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot.  
 (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Trip 3 SEF (ОТКЛ. ОТ ЧЗЗ&АПВ3): No  
 Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot.  
 (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Trip 4 SEF (ОТКЛ. ОТ ЧЗЗ&АПВ4): No  
 Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot.  
 (БЛОК.МГН.3-ТЫ)

Trip 5 SEF (ОТКЛ. ОТ ЧЗЗ&АПВ5): No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot. (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Man. Close on Flt (БЛОК.РУЧН.ВКЛ.):  
 No Lockout (НЕ БЛОК.АПВ)/Lockout (БЛОК.АПВ)  
 Trip AR Inactive (ОТКЛ.ПРИ ВЫВ.АПВ):  
 No Lockout (НЕ БЛОК.АПВ)/Lockout (БЛОК.АПВ)  
 Reset Lockout by (ВОЗВР.БЛОКИР. ПО):  
 User Interface (ИЧМ)/Select Non-Auto (ВЫБОР БЕЗ АПВ)  
 AR on Man Close (БЛ.АПВ РУЧН.ВКЛ.): Enabled (ВВЕДЕНО)/Inhibited (ЗАПРЕЩЕНО)  
 Sys. Check Time (t ПРОВЕРК.СИСТ.): 0.01...9999.00с  
 AR Skip Shot 1 (ОПУСТИТЬ АПВ 1): Enabled/Disabled (ВВЕДЕНО/ ВЫВЕДЕНО)  
 AR INITIATION (ПУСК АПВ ОТ) I>1, I>2:  
 No Action (НЕТ ДЕЙСТВ.)/Initiate Main AR (ПУСК АПВ)  
 I>3 и I>4:  
 No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/Initiate Main AR (ОСН.3-Т:ПУСК АПВ) /Block AR (БЛОКИР. АПВ)  
 IN1>1 и IN1>2:  
 No Action (НЕТ ДЕЙСТВ.)/Initiate Main AR (ПУСК АПВ)  
 IN1>3 и IN1>4:  
 No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/Initiate Main AR (ОСН.3-Т:ПУСК АПВ) /Block AR (БЛОКИР. АПВ)  
 IN2>1 и IN2>2:  
 No Action (НЕТ ДЕЙСТВ.)/Initiate Main AR (ПУСК АПВ)  
 IN2>3 и IN2>4:  
 No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/Initiate Main AR (ОСН.3-Т:ПУСК АПВ) /Block AR (БЛОКИР. АПВ)  
 ISEF>1, ISEF>2, ISEF>3 и ISEF>4:  
 No Action (НЕТ ДЕЙСТВ.)/Initiate Main AR (ПУСК АПВ)/Initiate SEF AR (ПУСК АПВ SEF)/ Block AR (БЛОК. АПВ)  
 YN/GN/ BN>:  
 No Action (НЕТ ДЕЙСТВ.)/Initiate Main AR (ПУСК АПВ)  
 Ext.Prot. (ПУСК АПВ:ВНЕШН.):  
 No Action (НЕТ ДЕЙСТВ.)/Initiate Main AR (ПУСК АПВ)  
 SYSTEM CHECKS (ПРОВЕРКА СИСТ.)  
 AR with ChkSync (АПВ С КС1):  
 Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

AR with Sys.Sync. (АПВ С КС2):  
 Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 Live/Dead Ccts (АПВ С КОНТР. U): Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 No System Checks (АПВ БЕЗ КОНТР.):  
 Enabled/Disabled (ВВЕДЕНО/ ВЫВЕДЕНО)  
 SysChk on Shot 1 (КОНТР. ДЛЯ АПВ1): Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

### События изменения состояния оптовоходов (Opto Input Event)

Opto Input 1 (ОПТОВХОД 1):  
*(и далее до):*  
 Opto Input 24 (ОПТОВХОД 24):  
*Определяемая пользователем текстовая строка, описывающая назначение каждого входа управления*

### Обозначения выходных реле (Output Labels)

Relay 1 (РЕЛЕ 1):  
*(и далее до):*  
 Relay 32 (РЕЛЕ 32)  
*Определяемая пользователем текстовая строка, описывающая назначение каждого выходного реле*

## Перечень измерений

### Измерения 1 (Measurements 1)

I<sub>φ</sub> Magnitude

I<sub>φ</sub> Phase Angle

*Измерения значения тока (φ = A, B, C)*

IN Measured Ang. (3Io ИЗМ.ФАЗА)

IN Measured Ang. (3Io ИЗМ.ФАЗА)

IN Derived Mag. (3Io ВЫЧИСЛ.АМПЛ.)

IN Derived Angle (IN ВЫЧИСЛ. ФАЗА)

ISEF Magnitude (I ЧЗЗ АМПЛИТ.)

ISEF Angle (I ЧЗЗ ФАЗА)

I1 Magnitude (I1 АМПЛИТУДА)

I2 Magnitude (I2 АМПЛИТУДА)

I0 Magnitude (Io АМПЛИТУДА)

I<sub>φ</sub> RMS

*Измерения эффективного значения тока (φ = A, B, C)*

V<sub>φ-φ</sub> Magnitude

V<sub>φ-φ</sub> Phase Angle

V<sub>φ</sub> Magnitude

V<sub>φ</sub> Phase Angle

*Все напряжения фаза-фаза и фаза-нейтраль (φ = A, B, C)*

VN Derived Mag (3Uo АМПЛИТ.ВЫЧ.)

VN Derived Ang (3Uo ФАЗА.ВЫЧ.)

V1 Magnitude (U1 АМПЛИТУДА)

Величина напряжения обратной последовательности

V0 Magnitude (3Uo АМПЛИТУДА)

V<sub>φ</sub> RMS (Ux-0 ДЕЙСТВ.)

*Все напряжения фаза-фаза и фаза-нейтраль (φ = A, B, C)*

Frequency (ЧАСТОТА)

C/S Voltage Mag. (АПС:U СИНХ.ВЕЛИЧ)

C/S Voltage Ang. (АПС:U СИНХ.ФАЗА)

C/S Bus-line Ang. (АПС: УГОЛ Ш-Л)

Slip Frequency (ЧАСТОТА СКОЛЬЖ.)

IM Magnitude (IM АМПЛИТУДА)

IM Phase Angle (IM ФАЗА)

I1 Magnitude (I1 АМПЛИТУДА)

I1 Phase Angle (I1 ФАЗА)

I2 Magnitude (I2 АМПЛИТУДА)

I2 Phase Angle (I2 ФАЗА)

I0 Magnitude (I0 АМПЛИТУДА)

I0 Phase Angle (IN ФАЗА)

V1 Magnitude (U1 АМПЛИТУДА)

V1 Phase Angle (U1 ФАЗА)

V2 Magnitude (U2 АМПЛИТУДА)

V2 Phase Angle (U2 ФАЗА)

V0 Magnitude (3Uo АМПЛИТУДА)

V0 Phase Angle (3Uo ФАЗА)

### Измерения 2 (Measurements 2)

φ Phase Watts (АКТ.МОЩН.)

φ Phase VArS (РЕАКТ.МОЩН.)

φ Phase VA (ПОЛН.МОЩН.)

*Измерения активной, реактивной и полной мощности для каждой фазы (φ = A, B, C).*

3 Phase Watts (АКТ.МОЩН.3-Ф)

3 Phase VArS (РЕАКТ.МОЩН.3-Ф.)

3 Phase VA (ПОЛН.МОЩН.3-Ф.)

Zero Seq. Power (МОЩНОСТЬ НП)

3Ph Power Factor (КОЭФФ.МОЩ.3-Ф.)

φPh Power Factor

*Независимые измерения коэффициента мощности для трех фаз (φ = A, B, C).*

3Ph WHours Fwd (3-Ф.АКТ.ЭНЕРГ:Л)

3Ph WHours Rev (3-Ф.АКТ.ЭНЕРГ:Ш)

3Ph VArHours Fwd (3-Ф.РЕАК.ЭНЕРГ:Л)

3Ph VArHours Rev (3-Ф.РЕАК.ЭНЕРГ:Ш)

3Ph W Fix Demand (3-Ф.ФИКС.АКТ.НАГ)

3Ph VArS Fix Dem (3-Ф.ФИКС.РЕА.НАГ)

Потребляемый ток I<sub>φ</sub> за фиксированный интервал времени.

*Максимальный потребляемый (нагрузкой) ток измеренный по каждой фазе (φ = A, B, C).*

3Ph W Roll Dem (3Ф. АКТ.ОБН.ПОТР.)

3Ph VArS Roll Dem. (3-Ф.ТЕК.РЕАК.НАГ)

I<sub>φ</sub> Roll Demand (I<sub>x</sub> ТЕК.НАГР.)

*Максимальный потребляемый (нагрузкой) ток измеренный по каждой фазе (φ = A, B, C).*

3Ph W Peak Dem (3-Ф.АКТ.ПИК.НАГР)

3Ph VAr Peak Dem (3-Ф.РЕА.ПИК.НАГР)

I<sub>φ</sub> Peak Demand (I<sub>x</sub> ПИК.НАГР.)

*Максимальный потребляемый (нагрузкой) ток измеренный по каждой фазе (φ = A, B, C).*

Reset Demand

(СБРОС НАГРУЗ.): No/Yes (НЕТ/ДА)

### Измерения 3 (Measurements 3)

Highest Phase I (МАКС.ФАЗН.ТОК)

Thermal State (ТЕПЛОВОЕ СОСТ.)

Reset Thermal (ВОЗВР.ТЕПЛ.3-ТЫ)

IREF Diff. (ДЗНП: I ДИФФ.)

IREF Bias (ДЗНП: I ТОРМ.)

Полная проводимость

Conductance (АКТ.ПРОВОДИМ.)

Susceptance

(РЕАКТ. ПРОВОДИМ.)

Полная проводимость

Conductance (АКТ.ПРОВОДИМ.)

Susceptance

(РЕАКТ. ПРОВОДИМ.)

I2/I1 ratio (ОТНОШЕНИЕ I2/I1):

SEF Power (ЧЗЗ:ЗАМЕР.МОЩН.)

IA 2nd Harmonic (IA (2fn/fn))

IB 2nd Harmonic (IB (2fn/fn))

IC 2nd Harmonic (IC (2fn/fn))

**Статистика ступеней (расшир.)**

StgX f+t Sta (N ПУСК.f+t X)  
 StgX f+t Trp (N ОТКЛ.f+t X)  
 StgX f+df/dt Trp (N ОТКЛ.f+df/dt X)  
 StgX df/dt+t Sta (N ПУСК.df/dt+t X)  
 StgX df/dt+t Trp (N ОТКЛ.df/dt+t X)  
 StgX f+Df/Dt Sta (N ПУСК.f+Df/Dt X)  
 StgX f+Df/Dt Trp (N ОТКЛ.f+Df/Dt X)  
 StgX Revn Date (СТУП.Х ДАТА ИЗМ.)

(X = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)

**Статистики контроля технического состояния выключателя**

CB Operations (N СРАБ.ВЫК-ЛЯ)  
 CB φ Operations (N СРАБ.ВЫК-ЛЯ)  
*Суммарный ток отключенный по по каждой фазе (φ = A, B, C).*  
 Total Iφ Broken (СУММА ОТК. IA)  
*Суммарный ток отключенный по по каждой фазе (φ = A, B, C).*  
 CB Operate Time  
 CB CONTROL (УПРАВЛЕНИЕ В)  
 Total Re-closures (ВСЕ РЕЖИМЫ АПВ)

**Формат аварийной записи**

*Следующие данные записываются для каждого органа сработавшего при аварии и могут быть просмотрены в каждой аварийной записи.*

Time Date (ДАТА И ВРЕМЯ)  
 Event text (ТЕКСТ СОБЫТИЯ)  
 Event Value (ЗНАЧЕНИЕ СОБЫТИЯ)  
 Select Fault (ВЫБОР ПОВРЕЖ.): [0...n]  
 Started Phase (ПУСК ПО ФАЗЕ): A/B/C  
 Tripped Phase (ОТКЛ. ФАЗЫ): A/B/C  
 Overcurrent (MT3)  
 Start I> 1234 (ПУСК I>123456 )  
 Trip I> 1234 (ОТКЛ. I>123456 )  
 Neg. Seq. O/C (ЗАЩИТА ПО I2>)  
 Start I2> 1234 (ПУСК I2> 1234)  
 Trip I2> 1234 (ОТКЛ. I2> 1234)  
 Broken Conductor Trip (ОТКЛ. ОБРЫВ ПРОВОДА)  
 Earth Fault 1 (1-я ЗНЗ)  
 Start IN1> 1234 (ПУСК IN1> 1234)  
 Trip IN1> 1234 (ОТКЛ. IN1> 1234)  
 Earth Fault 2 (2-я ЗНЗ)  
 Trip IN2> 1234 (ОТКЛ. IN2> 1234)  
 Trip IN2> 1234 (ОТКЛ. IN2> 1234)  
 Sensitive E/F (ЧУВСТВИТ.33)  
 Start ISEF> 1234 (ПУСК, ISEF> 1234)  
 Trip ISEF> 1234 (ОТКЛ, ISEF> 1234)  
 Restricted E/F (ДЗНП)  
 Trip IREF> (ОТКЛ. IREF>)  
 Residual O/V NVD (ЗАЩИТА ПО VN>)  
 Start VN> 1 2 (ПУСК VN> 1 2)  
 Trip VN> 1 2 (ОТКЛ. VN> 1 2)

Thermal Overload (ТЕПЛ. ПЕРЕГРУЗ.): Alarm (СИГНАЛ)/Trip (ОТКЛ.)  
 Neg. Seq. O/V (ЗАЩИТА ПО V2>)  
 V2> Start (U2> ПУСК)  
 U/Voltage Start (ПУСК V<)  
 V< 1 2 AB BC CA  
 U/Voltage Trip (ОТКЛ. V<)  
 V< 1 2 AB BC CA  
 O/Voltage Start (ПУСК V>)  
 V> 1 2 AB BC CA  
 O/Voltage Trip (ОТКЛ. V>)  
 V> 1 2 AB BC CA  
 Защита по понижению частоты  
 Start F< 1234 (ПУСК F< 1234)  
 Trip F< 1234 (ОТКЛ. F< 1234)  
 Защита по повышению частоты  
 Start F> 1 2 (ПУСК F> 1 2)  
 Trip F> 1 2 (ОТКЛ. F> 1 2)  
 Overadmittance (Защита по полной проводимости)  
 YN> Start Trip (YN> ПУСК ОТКЛ.)

Overconductance (Защита по активной проводимости)

GN> Start Trip (GN> ПУСК ОТКЛ.)

Oversusceptance (Защита по реактивной проводимости)

BN> Start Trip (BN> ПУСК ОТКЛ.)

BREAKER FAIL (ОТКАЗ В):

CB Fail 1 2 (УРОВ 1 2)

Supervision (КОНТРОЛЬ)

VTS/CTS/VCO/CLP

A/R State: Trip 1/2/3/4/5

Расширенная защита по частоте

Start >123456789 (ПУСК >123456789)

Расширенная защита по частоте

Trip >123456789 (ОТКЛ.>123456789)

Adv. f+ df/dt Protection (ЗАЩИТА f+df/dt)

Trip >123456789 (ОТКЛ.>123456789)

Adv. df/dt Protection (ЗАЩИТА df/dt)

Start >123456789 (ПУСК >123456789)

Adv. df/dt Protection (ЗАЩИТА df/dt)

Trip >123456789 (ОТКЛ.>123456789)

Adv. DelF/DelT Protection (ЗАЩИТА Df/dDt)

Start >123456789 (ПУСК >123456789)

Adv. DelF/DelT Protection (ЗАЩИТА Df/dDt)

Trip >123456789 (ОТКЛ.>123456789)

Faulted Phase (ПОВРЕЖДЕНИЕ ФАЗ)^

A/B/C

Start elements (ПУСКИ)^

Trip elements 1 (ОТКЛЮЧЕНИЯ 1):

*Бинарная строка данных для быстрого опроса, в которой содержится информация для записанной аварии о том какие органы защиты пустились или сработали на отключение.*

Fault Alarms (АВАР.СИГНАЛИЗ.)^

*Бинарная строка данных для быстрого опроса, в которой содержится информация для записанной аварии о*

*сформированных предупредительных сигналах.*

Fault Time (ВРЕМЯ КЗ):

Active Group (АКТИВНАЯ ГР.УСТ.): 1/2/3/4

System Frequency (ЧАСТОТА СИСТЕМЫ):

Hz (Гц)

Fault Duration (ДЛИТЕЛЬНОСТЬ КЗ): с

CB Operate Time (Время работы

выключателя) сек

Relay Trip Time (t ОТКЛ.РЕЛЕ): с

Fault Location (Удаление КЗ): km (км)/miles

(мили)/Ω/%

*Величины и фазы токов сохраненные до аварии.*

I<sub>ф</sub>

V<sub>ф</sub>:

*Величина и фаза тока в каждой фазе во время аварии.*

IN Measured (3Io ИЗМЕРЕННОЕ)

IN Derived (3Io ВЫЧИСЛЕННОЕ)

IN SENSITIVE (3Io ЧУВСТВИТ.)

IREF Diff. (ДЗНП: I ДИФФ.)

IREF Bias (ДЗНП: I ТОРМ.)

VAN

VBN

VCN

VN Derived (VN ВЫЧИСЛ. )

Admittance (ПОЛН.ПРОВОДИМ.)

Conductance (АКТ.ПРОВОДИМ.)

Susceptance (РЕАКТ. ПРОВОДИМ.)

# УСТАВКИ

<b>Дата:</b>	<b>27 ноября 2009</b>
<b>Версия исполнения:</b>	<b>J</b>
<b>Версия программного обеспечения:</b>	<b>43</b>
<b>Схемы соединений:</b>	<b>10P141/2/3/4/5xx (xx = с 01 по 07)</b>



# СОДЕРЖАНИЕ

(ST) 4-

<b>1.</b>	<b>УСТАВКИ</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>Конфигурация уставок реле</b>	<b>3</b>
1.1.1	Восстановление уставок по умолчанию	9
<b>1.2</b>	<b>Уставки защиты</b>	<b>9</b>
1.2.1	МТЗ от м/ф КЗ	11
1.2.2	Токовая защита обратной последовательности	14
1.2.3	Обрыв провода	16
1.2.4	Защита от замыканий на землю	16
1.2.5	Чувствительная ЗНЗ/ дифференциальная ЗНЗ с торможением	20
1.2.6	Защита по повышению напряжения нулевой последовательности (напряжение смещения нейтрали)	24
1.2.7	Защита от теплового перегруза	25
1.2.8	Защита по повышению напряжения обратной последовательности	26
1.2.9	Отстройка от броска пускового тока	27
1.2.10	Логическая селективность ступеней МТЗ	29
1.2.11	Защита по проводимости нейтрали	31
1.2.12	Защиты по мощности	34
1.2.13	Защиты по напряжению	39
1.2.14	Защиты по частоте	43
1.2.15	УРОВ и контроль минимального тока	44
1.2.16	Контроль цепей ТН и ТТ	46
1.2.17	Определение места повреждения	47
1.2.18	Проверка системы (функция контроля синхронизма)	48
1.2.19	Функция АПВ (только P142/3/4/5)	53
1.2.20	Защита по частоте с расширенными функциональными возможностями	61
<b>1.3</b>	<b>Уставки системы телезащиты</b>	<b>78</b>
1.3.1	Связь InterMiCOM по интерфейсу EIA(RS)232	78

ST



<b>1.4</b>	<b>Уставки управления и поддержки.</b>	<b>83</b>
1.4.1	Данные системы	83
1.4.2	Управление выключателем	86
1.4.3	Дата и время	89
1.4.4	Коэффициенты трансформации ТТ и ТН	92
1.4.5	Управление регистрацией	94
1.4.6	Измерения	95
1.4.7	Связь	97
1.4.7.1	Уставки связи для протокола Courier	97
1.4.7.2	Уставки связи по протоколу MODBUS	98
1.4.7.3	Уставки связи по протоколу IEC60870-5-103	99
1.4.7.4	Уставки связи для протокола DNP3.0	100
1.4.7.5	Уставка связи по порту Ethernet - IEC 61850	101
1.4.7.6	Уставка связи по порту Ethernet - DNP3.0	102
1.4.7.7	Уставки подключения 2-го заднего порта	104
1.4.8	Наладочные испытания	105
1.4.9	Настройка контроля состояния выключателя	108
1.4.10	Конфигурация оптовходов	110
1.4.11	Конфигурация входов управления	111
1.4.12	Функциональные клавиши (только реле модели P145)	112
1.4.13	Конфигуратор устройства (IED) для работы по IEC 61850	113
1.4.14	Обозначение входов управления	115
<b>1.5</b>	<b>Уставки цифрового осциллографа</b>	<b>115</b>

## 1. УСТАВКИ

С помощью соответствующих уставок реле P14x необходимо выполнить конфигурацию устройства для интеграции в систему и адаптации к условиям применения. Уставки перечислены и описаны в этой главе в следующей последовательности: уставки защит, управления и конфигурации, и уставки осциллографа. Реле поставляется с установленной на заводе конфигурацией и уставками по умолчанию.

### 1.1 Конфигурация уставок реле

Реле является многофункциональным устройством, поддерживающим ряд различных функций защиты, управления и передачи информации. Для того чтобы упростить настройку реле, предусмотрен столбец уставок конфигурации, который может использоваться для ввода и вывода из работы многих функций реле. Уставки, связанные с любой из функций, выведенной из работы, становятся невидимыми; т.е. они не показаны в меню. Для вывода функции из работы поменяйте в соответствующей ячейке столбца **'Configuration'** (КОНФИГУРАЦИЯ) уставку **'Enabled'** (Введено) на **'Disabled'** (Выведено).

Столбец конфигурации контролирует то, какая из двух групп уставок защиты выбрана действующей в ячейке **'Active settings'** (ДЕИСТВ.УСТАВКИ). Группа уставок защиты может быть выведена из работы также в столбце конфигурации, при условии, что она не является в данный момент действующей группой уставок. Аналогичным образом, выведенная из работы группа уставок не может быть выбрана как действующая.

Столбец конфигурации позволяет также копировать все значения уставок из одной группы в другую группу уставок.

Чтобы выполнить это, сначала установите ячейку **'Copy from'** (КОПИРОВ. ИЗ) на копируемую группу уставок, затем установите ячейку **'copy to'** (КОПИРОВ. В) на группу уставок, куда нужно поместить копию. Скопированные уставки сначала помещаются во временную память, и будут использоваться реле только после последующего подтверждения.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Возможные уставки
Restore Defaults (ПО УМОЛЧАНИЮ)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ) All Settings (ВСЕ УСТАВКИ) Setting Group 1 (ГР.УСТАВОК 1) Setting Group 2 (ГР.УСТАВОК 2) Setting Group 3 (ГР.УСТАВОК 3) Setting Group 4 (ГР.УСТАВОК 4)
Уставка для восстановления заводских уставок по умолчанию для группы уставок.		
Setting Group (ГР.УСТАВОК)	Select via Menu (ВЫБОР Ч/З МЕНЮ)	Select via Menu Select via Optos (ВЫБОР Ч/З МЕНЮ, ВЫБОР Ч/З ОПТО)
Используется для выбора переключения групп уставок сигналами по оптовходам или через логическую схему устройства.		

Текст меню	Уставки по умолчанию	Возможные уставки
Active Settings (ДЕИСТВ. УСТАВКИ)	Group 1 (ГРУППА 1)	Group 1, Group 2, Group 3, Group 4 (ГРУППА 1/ГРУППА 2/ГРУППА 3/ГРУППА 4)
Выбирает действующую группу уставок.		
Save Changes (СОХР. ИЗМЕН.)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation, Save, Abort (НЕТ ДЕЙСТВИЯ, СОХРАНИТЬ, ОТКАЗ)
Сохраняет все уставки реле.		
Copy from (КОПИРОВ. ИЗ)	Group 1 (ГРУППА 1)	Group 1/2/3/4 (ГРУППА 1/2/3/4)
Позволяет копировать отображенные на дисплее уставки из выбранной группы уставок.		
Copy to (КОПИРОВ. В)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ) или Group 1, 2, 3, 4 (ГРУППА 1/2/3/4)
Позволяет копировать отображенные на дисплее уставки в выбранную группу уставок,		
Setting Group 1 (ГР.УСТАВОК 1)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Если группа уставок выведена из конфигурации, то соответствующие уставки и сигналы скрыты, за исключением этой уставки.		
Setting Group 2 (ГР.УСТАВОК 2) (как выше)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Setting Group 3 (ГР.УСТАВОК 3) (как выше)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Setting Group 4 (ГР.УСТАВОК 4) (как выше)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
System Config (Конфигурация системы)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ) или Visible (ВИДИМЫЙ)
Позволяет копировать отображенные на дисплее уставки из выбранной группы уставок.		
Overcurrent (МТЗ)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) максимальной токовой защиты от междуфазных замыканий. I> ступени: ANSI 50/51/67P.		
Neg. Sequence O/C (3-ТА I2)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) максимальной защиты по току обратной последовательности. I2> ступени: ANSI 46/67.		

Текст меню	Уставки по умолчанию	Возможные уставки
Broken Conductor (3-ТА ОТ ОБР.ПРОВ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) функции обнаружения обрыва провода линии. I2/I1>ступень: ANSI 46BC.		
3НЗ 1 (КЗ НА ЗЕМЛЮ 1)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) 1-й защиты от замыканий на землю. IN (измеренный)>ступени: ANSI 50/51/67N.		
3НЗ 2 (КЗ НА ЗЕМЛЮ 2)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) 2-й защиты от замыканий на землю. IN(вычисленный)>ступени: ANSI 50/51/67N.		
SEF/REF1 Prot (ЧЗЗ/ДЗНП):	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) чувствительной защиты от замыканий на землю (SEF) или дифференциальной защиты от замыканий на землю (REF). ISEF >ступени: ANSI 50.51/67N, IREF>ступень: ANSI 64.		
Residual O/V NVD (3-ТА 3Uo>)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo). VN>ступени: ANSI 59N.		
Thermal Overload (ТЕПЛОВАЯ ПЕРЕГР.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) защиты от перегруза по температуре. ANSI 49.		
Neg. Sequence O/V (3-ТА U2>)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) защиты по повышению напряжения обратной последовательности. V2> ступени: ANSI 47.		
Cold Load Pickup (БЛ.З-Т ПРИ ОПР.Л)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) функции отстройки от броска пускового тока.		
Selective Logic (СЕЛЕКТ.ЛОГИКА)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) функции логической селективности максимальных токовых защит.		
Admit. Protection (3-ТА ПО Y(НП)) Защита	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) защиты по повышению проводимости нулевой последовательности. YN, GN, BN> ступени.		

Текст меню	Уставки по умолчанию	Возможные уставки
Power Protection (3-ТА ПО МОЩНОСТИ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) функции защит по мощности (повышение/ понижение/ чувствительная). P>, P<, Sen P>, Sen P< ступени.		
Volt Protection (3-ТА ПО НАПРЯЖ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) функции защит по напряжению (мин./макс.) V<, V> ступени: ANSI 27/59.		
Freq. Protection (3-ТА ПО ЧАСТОТЕ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) функции защиты по частоте (повышение /понижение). F<, F> ступени: ANSI 81O/U.		
df/dt Protection (ЗАЩИТА df/dt)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) функции защиты по скорости изменения частоты df/dt>ступени: ANSI 81R.		
CB Fail (ОТКАЗ ВЫКЛ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) функции резервирования при отказе выключателя (УРОВ). ANSI 50BF.		
Supervision (КОНТРОЛЬ)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) функций контроля исправности цепей измерения (ТН и ТТ). ANSI VTS/CTS.		
Fault Locator (ОПРЕД. МЕСТА КЗ)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) функции определения удаления до места короткого замыкания.		
System Checks (ПРОВЕРКА СИСТЕМ.) (только P143/5)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) функции Контроля системы (контроль синхронизма, и мониторинг напряжений): ANSI 25.		
Auto-reclose (АПВ) (только P142/3/4/5).	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) функции автоматического повторного включения. ANSI 79.		

Текст меню	Уставки по умолчанию	Возможные уставки
Input Labels (ОБОЗН. ОПТОВХ.)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ) или Visible (ВИДИМЫЙ)
Позволяет в меню уставок устройства сделать видимым меню Обозначения входов.		
Output Labels (ОБОЗН.ВЫХ. РЕЛЕ)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ) или Visible (ВИДИМЫЙ)
Позволяет в меню уставок устройства сделать видимым меню Обозначения выходных реле.		
Adv. Frequency (РАСШИР.З-ТЫ ПО f)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Для включения или отключения (вывода) функции защиты по частоте с расширенными функциональными возможностями.		
CT & VT Ratios (ТТ и ТН КОЭФ.)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ) или Visible (ВИДИМЫЙ)
Устанавливает меню коэффициентов трансформации ТТ и ТН видимым в меню уставок реле.		
Record Control (УПРАВЛ.ЗАПИСЬЮ)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ) или Visible (ВИДИМЫЙ)
Позволяет в меню уставок устройства сделать видимым меню конфигурации записей.		
Disturb. Recorder (ОСЦИЛЛОГРАФ)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ) или Visible (ВИДИМЫЙ)
Позволяет в меню уставок устройства сделать видимым меню конфигурации осциллографа.		
Measure't.Set-up (УСТАВКИ ИЗМ.)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ) или Visible (ВИДИМЫЙ)
Позволяет в меню уставок устройства сделать видимым меню конфигурации функции измерений.		
Comms.Settings (УСТАВКИ СВЯЗИ)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ) или Visible (ВИДИМЫЙ)
Позволяет в меню уставок устройства сделать видимым меню конфигурации функции связи. Это уставки, связанные с 1м и 2м задними портами связи.		
Commission Tests (ПРОВЕРКИ)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ) или Visible (ВИДИМЫЙ)
Позволяет в меню уставок устройства сделать видимым меню конфигурации функции наладочных проверок.		
Setting Values (ЗНАЧ.УСТАВОК)	Primary (ПЕРВИЧНЫЙ)	Primary or Secondary (ПЕРВИЧНЫЙ или ВТОРИЧНЫЙ)
Эта уставка воздействует на все уставки защит, зависимых от коэффициентов трансформации ТТ и ТН.		
Control Inputs (ВХОДЫ УПРАВЛ.)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ) или Visible (ВИДИМЫЙ)
Используется для активации в дальнейший уставках устройства меню статуса и режима работы входов управления.		

Текст меню	Уставки по умолчанию	Возможные уставки
Ctrl I/P Config. (КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ) или Visible (ВИДИМЫЙ)
Позволяет в меню уставок устройства сделать видимым меню Конфигурация входов управления.		
Ctrl I/P Labels (УПРАВЛ.ВХ.ОБОЗН)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ) или Visible (ВИДИМЫЙ)
Позволяет в меню уставок устройства сделать видимым меню Наименования входов управления.		
Direct Access (ПРЯМОЙ ДОСТУП)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО)/ Disabled (ВЫВЕДЕНО)/ Hotkey only (Только горячие клавиши)/ CB Cntrl. only (Только управление выключателем)
Определяет вид прямого управления выключателем. При выборе ВВЕДЕНО подразумевается управление через меню, горячие клавиши и т.п.		
InterMiCOM	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Используется для ввода (включения) или вывода (отключения) телезащиты на базе связи по интерфейсу EIA (RS) 232 и функции InterMiCOM		
Function Key (Функ.клавиша)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ) или Visible (ВИДИМЫЙ)
Позволяет в меню уставок устройства сделать видимым меню уставок функциональных клавиш.		
RP1 Read Only (ЗП1 ТОЛЬКО ЧТЕН.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Используется для включения или отключения режима ТОЛЬКО ЧТЕНИЕ для заднего порта 1.		
RP2 Read Only (ЗП2 ТОЛЬКО ЧТЕН.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Используется для включения или отключения режима ТОЛЬКО ЧТЕНИЕ для заднего порта 2.		
NIC Read Only (NIC ТОЛЬКО ЧТЕН.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Используется для включения или отключения режима ТОЛЬКО ЧТЕНИЕ для интерфейса сетевой карты.		
LCD Contrast (КОНФ.КОНТР.ДИСП)	11	0...31
Регулирует контрастность ЖКД.		

### 1.1.1 Восстановление уставок по умолчанию

Для восстановления уставок по умолчанию в любой группе уставок, установите ячейку **'restore defaults'** (ПО УМОЛЧАНИЮ) на соответствующий номер группы. Кроме того, для восстановления значений по умолчанию не только для групп уставок защиты, а для всех уставок реле, можно установить ячейку **'restore defaults'** (ПО УМОЛЧАНИЮ) на **'all settings'** (ВСЕ УСТАВКИ). Уставки по умолчанию сначала будут помещены во временную память, и будут использоваться только после их подтверждения.

Примечание: Имейте в виду, что восстановление всех уставок по умолчанию включает уставки заднего порта связи, что может привести к нарушению связи через задний порт, в случае, если новые (по умолчанию) уставки не соответствуют уставкам ведущей станции сети.

### 1.2 Уставки защиты

Уставки защиты включают все следующие пункты, которые стали активными при введении их в столбце конфигурации базы данных меню реле:

- Уставки органов защиты.
- Уставки схемы программируемой логики
- Уставки АПВ и контроля синхронизма
- Уставки функции определение места КЗ

Существует четыре группы уставок защиты, каждая из которых содержит одинаковые ячейки уставок. Одна группа уставок защиты выбирается как действующая группа, и используется органами защиты. Ниже показаны уставки только для группы 1. Уставки описаны в том же порядке, в каком они отображаются в меню.

В меню общей конфигурации необходимо задать порядок чередования фаз в системе. Следующая колонка уставок доступна для каждой группы уставок в реле:



Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг														
		Мин.	Макс.															
SYSTEM CONFIG (КОНФИГУР СИСТЕМЫ) GROUP 1 (ГРУППА 1)																		
Phase Sequence (Последовате Фазы)	Standard ABC (Стандартная ABC)	Standard ABC (Стандартная ABC), Reverse ACB (Обратная ACB)																
<p>Уставка для выбора прямого или обратного порядка чередования фаз напряжений системы. Выбранная уставка влияет на вычисление в реле составляющих прямой и обратной последовательности, а также влияет на другие функции зависящие от симметричных составляющих токов и напряжений.</p> <p>В приведенной ниже таблице показан принцип вычисления симметричных составляющих тока и напряжения и в частности, вычисление составляющей прямой</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Прямое чередование - ABC</th> <th>Обратное чередование - ACB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>I_1 = (I_A + a \cdot I_B + a^2 \cdot I_C)/3</math></td> <td><math>I_1 = (I_A + a^2 \cdot I_B + a \cdot I_C)/3</math></td> </tr> <tr> <td><math>I_2 = (I_A + a^2 \cdot I_B + a \cdot I_C)/3</math></td> <td><math>I_2 = (I_A + a \cdot I_B + a^2 \cdot I_C)/3</math></td> </tr> <tr> <td><math>I_0 = (I_A + I_B + I_C)/3</math></td> <td><math>I_0 = (I_A + I_B + I_C)/3</math></td> </tr> <tr> <td><math>V_1 = (V_A + a \cdot V_B + a^2 \cdot V_C)/3</math></td> <td><math>V_1 = (V_A + a^2 \cdot V_B + a \cdot V_C)/3</math></td> </tr> <tr> <td><math>V_2 = (V_A + a^2 \cdot V_B + a \cdot V_C)/3</math></td> <td><math>V_2 = (V_A + a \cdot V_B + a^2 \cdot V_C)/3</math></td> </tr> <tr> <td><math>V_0 = (V_A + V_B + V_C)/3</math></td> <td><math>V_0 = (V_A + V_B + V_C)/3</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>и обратной последовательности на базе уставки порядка чередования фаз.</p> <p>Где <math>a = 1 \angle 120^\circ</math> оператор поворота вектора и <math>a^2 = 1 \angle 240^\circ</math>.</p> <p>Направленная МТЗ от междуфазных КЗ, использующая перекрестную поляризацию, (например, для тока <math>I_A</math> напряжением поляризации является <math>V_{BC}</math>, и т.п.) принимает в расчет обратную фазу напряжения поляризации в случае задания уставки обратного чередования фаз, для того чтобы определение направления вперед и назад было единообразным в обоих случаях.</p>					Прямое чередование - ABC	Обратное чередование - ACB	$I_1 = (I_A + a \cdot I_B + a^2 \cdot I_C)/3$	$I_1 = (I_A + a^2 \cdot I_B + a \cdot I_C)/3$	$I_2 = (I_A + a^2 \cdot I_B + a \cdot I_C)/3$	$I_2 = (I_A + a \cdot I_B + a^2 \cdot I_C)/3$	$I_0 = (I_A + I_B + I_C)/3$	$I_0 = (I_A + I_B + I_C)/3$	$V_1 = (V_A + a \cdot V_B + a^2 \cdot V_C)/3$	$V_1 = (V_A + a^2 \cdot V_B + a \cdot V_C)/3$	$V_2 = (V_A + a^2 \cdot V_B + a \cdot V_C)/3$	$V_2 = (V_A + a \cdot V_B + a^2 \cdot V_C)/3$	$V_0 = (V_A + V_B + V_C)/3$	$V_0 = (V_A + V_B + V_C)/3$
Прямое чередование - ABC	Обратное чередование - ACB																	
$I_1 = (I_A + a \cdot I_B + a^2 \cdot I_C)/3$	$I_1 = (I_A + a^2 \cdot I_B + a \cdot I_C)/3$																	
$I_2 = (I_A + a^2 \cdot I_B + a \cdot I_C)/3$	$I_2 = (I_A + a \cdot I_B + a^2 \cdot I_C)/3$																	
$I_0 = (I_A + I_B + I_C)/3$	$I_0 = (I_A + I_B + I_C)/3$																	
$V_1 = (V_A + a \cdot V_B + a^2 \cdot V_C)/3$	$V_1 = (V_A + a^2 \cdot V_B + a \cdot V_C)/3$																	
$V_2 = (V_A + a^2 \cdot V_B + a \cdot V_C)/3$	$V_2 = (V_A + a \cdot V_B + a^2 \cdot V_C)/3$																	
$V_0 = (V_A + V_B + V_C)/3$	$V_0 = (V_A + V_B + V_C)/3$																	
2ND HARM BLOCKING (БЛОК. ПО 2 ГАРМ.)																		
2nd Harmonic (2-Я ГАРМОНИКА)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)																
Для включения или отключения (вывода) функции блокировки по второй гармонике максимальной токовой защиты																		
2ND HARM BLOCKING ( $I(2fn) / I(fn)$ )	20%	5%	70%	1%														
Если величина (процент) отношения тока второй гармонике к току первой гармонике превысит заданную уставку, то выбранные ступени МТЗ будут заблокированы.																		
$I > \text{lift } 2H$ ( $I > \text{ОГР.БЛОК.}2fn$ )	$10 \times I_n$	$4 \times I_n$	$32 \times I_n$	0.01														
Блокировка " <b>2nd Harmonic</b> " (2-Я ГАРМОНИКА) применяется только в том случае, если ток основной гармонике выше чем уставка " <b>2nd Harm Thresh</b> " ( $I(2fn) / I(fn)$ ), но ниже чем уставка " <b>I &gt; lift 2H</b> " ( $I > \text{ОГР.БЛОК.}2fn$ ). Уровень возврата составляет 95% от уровня срабатывания.																		

## 1.2.1 МТЗ от м/ф КЗ

Максимальная токовая защита от междуфазных коротких замыканий интегрированная в реле P14x имеет четыре ступени ненаправленной / направленной трехфазной защиты с независимыми уставками характеристики срабатывания. Все уставки направленности и срабатывания МТЗ применяются ко всем трем фазам и являются независимыми для четырех ступеней.

Первые две ступени защиты могут быть использованы с зависимой (IDMT) или независимой (DT) от тока характеристикой времени срабатывания. Третья и четвертая ступени могут быть использованы только с независимыми характеристиками срабатывания.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
I>1 Function (1 СТ.І>:ФУНКЦ.)	IEC S Inverse (МЭК-СТАНД.ИНВЕРС)	Disabled (ВЫВЕДЕНО), DT(НЕЗАВИСИМАЯ X-КА), IEC S Inverse (МЭК-СТАНД.ИНВЕРС), IEC V Inverse (МЭК-ОЧЕНЬ ИНВЕРС), IEC E Inverse (МЭК-ИСКЛ.ИНВЕРС), UK LT Inverse (УК-ИНВЕРС.С tДЛ), UK Rectifier (УК- ИНВЕРС.ВЫПР.), RI, IEEE M Inverse (IEEE-УМЕР.ИНВЕРС), IEEE V Inverse (IEEE-ОЧЕНЬ ИНВЕР), IEEE E Inverse (IEEE-ИСКЛ.ИНВЕРС), US Inverse (US- ИНВЕРСНАЯ), US ST Inverse (US- СТАНД.ИНВЕРС)		
Уставка выбора характеристики срабатывания (задержка на отключение) первой ступени максимальной токовой защиты				
I>1 Direction (1 СТ.І>:НАПРАВ)	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕНН АЯ)	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ) Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.) Directional Rev (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)		
Уставка выбора направленности первой ступени максимальной токовой защиты от замыканий на землю.				
I>1 Current Set (1 СТ.І>:УСТАВК)	1 x In	0.08 x In	4.0 x In	0.01 x In
Уставка срабатывания первой ступени максимальной токовой защиты от междуфазных замыканий.				
I>1 Time Delay (1 СТ.І>:СТУП.t)	1	0	100	0.01
Задержка действия на отключение от первой ступени, если выбрана независимая характеристика срабатывания.				
I>1 TMS (1С.І>:К.Х-КИ МЭК)	1	0.025	1.2	0.005
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEC.				
I>1 Time Dial (І>1 К.Х-И IEEE )	1	0.01	100	0.01
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEEE/US.				
I>1 K (RI)	1	0.1	10	0.05
Коэффициент кратности времени срабатывания при использовании зависимых характеристики RI.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
I>1 DT Adder (1СТ.І>:Добавл Dt)	0	0	100	0.01
Уставка дополнительного фиксированного времени к зависимой (IDMT) характеристике срабатывания.				
I>1 Reset Char.	DT (ПОСТ.ВРЕМЕНИ)	DT (ПОСТ.ВРЕМЕНИ) или Inverse (ИНВЕРСНАЯ)		Не применимо
Уставка выбора типа характеристики возврата для кривых по стандартам IEEE/US.				
I>1 tRESET (1СТ.І>:t ВОЗВР.)	0	0с	100с	0.01с
Время возврата, если выбрана независимая характеристика времени возврата.				
Ячейки ступени I>2 такие же, как для I>1				
Уставки второй ступени аналогичны уставкам первой ступени максимальной токовой защиты.				
I>3 Status (3 СТ.І>:СОСТ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled или Enabled (ВЫВЕДЕНО или ВВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка ввода/вывода третьей ступени МТЗ.				
I>3 Direction (3 СТ.І>:НАПРАВ)	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕНН АЯ)	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ) Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.) Directional Rev (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)		Не применимо
Уставка выбора направленности третьей ступени максимальной токовой защиты от м/ф КЗ.				
I>3 Current Set (3 СТ.І>:УСТАВК)	20 x In	0.08 x In	32 x In	0.01 x In
Уставка срабатывания третьей ступени МТЗ.				
I>3 Time Delay (3 СТ.І>:СТУП.t)	0	0с	100с	0.01с
Уставка задержки отключения от третьей ступени максимальной токовой защиты от междуфазных КЗ.				
Ячейки ступени I>4 такие же, как для I>3				
Уставки четвертой ступени аналогичны уставкам третьей ступени защиты.				
I> Char.Angle (I> УГОЛ ХАР-КИ)	45	-95°	+95°	1°
Уставка характеристического угла (угол максимальной чувствительности) органа направления мощности.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
I> Blocking (I> БЛОКИР.)	000 0000 1111	Бит 0 = КЦ ТН блок. I>1, Бит 1 = КЦ ТН блок. I>2, Бит 2 = КЦ ТН блок. I>3, Бит 3 = КЦ ТН блок. I>4, Бит 4 = АПВ блок. I>3, Бит 5 = АПВ блок. I>4, Бит 6 = 2-я гарм.блок. I>1, Бит 7 = 2-я гарм.блок. I>2, Бит 8 = 2-я гарм.блок. I>3, Бит 9 = 2-я гарм.блок. I>4.		
<p>Логическая уставка задающая действие функции контроля цепей ТН, АПВ и блокировки по 2-й гармонике на ступени МТЗ.</p> <p>"VTS Block" – сигнал блокировки при неисправности цепей ТН оказывает действие только на направленные ступени. Если соответствующий бит установлен в «1», то при обнаружении неисправности вторичных цепей ТН данная ступень будет заблокирована. Если же этот бит установлен в «0», то при обнаружении неисправности цепей ТН данная ступень становится ненаправленной.</p> <p>Логика функции АПВ может быть конфигурирована на блокировку выбранных ступеней в любом цикле АПВ. Эти уставки задаются в колонке АПВ меню АПВ При выборе блокировки мгновенных ступеней, блокируются то только те ступени для которых соответствующий бит установлен "1" уставкой I&gt; Function link (Функ.связи I&gt;).</p> <p>Блокировка по 2-й гармонике может быть использована для выборочной блокировки ступеней МТЗ. Уставка задается в колонке "System Config" (КОНФИГ.СИСТЕМЫ). При выборе блокировки мгновенных ступеней, блокируются только те ступени, для которых соответствующий бит установлен "1" уставкой I&gt; Function link (Функ.связи I&gt;).</p>				
МТЗ с контролем по напряжению				
VCO Status (СОСТ.БЛ. I> ПО U)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО), I>1, I>2, Both I>1 & I>2 (ОБЕ I>1 & I>2)		Не применимо
Позволяет ввести зависимость (контроль) от напряжения для ступеней МТЗ для каждой из первых двух ступеней защиты.				
VCO V< Setting (УСТАВКА U<)	60	20/80 В Для 110/440 В, соответств енно	120/480 В Для 110/440 В, соответств енно	1/4 В Для 110/440 В, соответстве нно
Задает порог напряжения при котором уставка срабатывания ступени/ступеней максимального тока снижается. Это не делается индивидуально для каждой фазы.				
VCO k Setting (МТЗ/V:k УСТ.)	0.25	0.25	1	0.05
Уставка задающая коэффициент (множитель) который используется для снижения уставки срабатывания ступени МТЗ.				

## 1.2.2 Токовая защита обратной последовательности

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
I2>1 Status (1 СТ. I2>:СОСТ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled или Enabled (ВЫВЕДЕНО или ВВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка используемая для ввода/вывода 1-й ступени ТЗОП.				
I2>1 Function (1 СТ. I2>: ФУНКЦ)	DT (ПОСТ.ВРЕМЕНИ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО), DT(ПОСТ.ВРЕМЕНИ), IEC S Inverse (МЭК-СТАНД.ИНВЕРС), IEC V Inverse (МЭК-ОЧЕНЬ ИНВЕРС), IEC E Inverse (МЭК-ИСКЛ.ИНВЕРС), UK LT Inverse (УК-ИНВЕРС.С tДЛ), IEEE M Inverse (IEEE-УМЕР.ИНВЕРС), IEEE V Inverse (IEEE-ОЧЕНЬ ИНВЕР), IEEE E Inverse (IEEE-ИСКЛ.ИНВЕРС), US Inverse (US-ИНВЕРСНАЯ), US ST Inverse (US-СТАНД.ИНВЕРС)		
Уставка выбора характеристики срабатывания (задержка на отключение) первой ступени максимальной защиты по току обратной последовательности.				
I2>1 Direction (1 СТ. I2>: НАПРАВЛ.)	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕНН АЯ)	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ), Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.), Directional Rev (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)		Не применимо
Уставка выбора направленности для данного органа.				
I2>1 Current Set (1 СТ. I2>:УСТАВКА)	0.2 x In	0.08In	4In	0.01In
Уставка срабатывания первой ступени максимальной защиты по току обратной последовательности.				
I2>1 Time Delay (1 СТ. I2>:СТУП. t)	10	0с	100с	0.01с
Уставка задержки на отключение от третьей ступени максимальной защиты по току обратной последовательности.				
I2>1 TMS (1С. I2>: К.Х-И МЭК)	1	0.025	1.2	0.005
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEC.				
I2>1 Time Dial (1С. I2>:Х-КА IEEE)	1	0.01	100	0.01
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEEE/US.				
2>1 DT Adder (1С. I2>:Добавл Dt)	0	0	100	0.01
Уставка дополнительного фиксированного времени к зависимой (IDMT) характеристике срабатывания.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
I2>1 Reset Char. (1C.I2>:X-KA BO3B)	DT (ПОСТ.ВРЕМЕНИ)	DT (ПОСТ.ВРЕМЕНИ) или Inverse (ИНВЕРСНАЯ)		Не применимо
Уставка выбора типа характеристики возврата для кривых по стандартам IEEE/US.				
I2>1 tRESET (1C.I2>: t BO3BP.)	0	0с	100с	0.01с
Время возврата, если выбрана независимая характеристика времени возврата.				
Ячейки ступени I2>2 такие же, как для I2>1				
I2>3 Status (3 СТ. I2>:СОСТ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled или Enabled (ВЫВЕДЕНО или ВВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка используемая для ввода/вывода 3-й ступени ТЗОП.				
I2>3 Direction (3 СТ.I2>: НАПРАВЛ.)	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕНН АЯ)	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ), Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.), Directional Rev (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)		Не применимо
Уставка выбора направленности для данного органа.				
I2>3 Current Set (3 СТ.I2>:УСТАВКА)	0.2 x In	0.08In	4In	0.01In
Уставка срабатывания первой ступени максимальной защиты по току обратной последовательности.				
I2>3 Time Delay (3 СТ.I2>:СТУП.t)	10	0с	100с	0.01с
Уставка задержки на отключение от третьей ступени максимальной защиты по току обратной последовательности.				
Ячейки ступени I2>4 такие же, как для I2>3				
I2> Blocking	00001111	Бит 00 = КЦ ТН блокирует I2>1, Бит 01 = КЦ ТН блокирует I2>2, Бит 02 = КЦ ТН блокирует I2>3, Бит 03 = КЦ ТН блокирует I2>4, Бит 04 = 2-я гарм. блокирует I2>1 Бит 05 = 2-я гарм. блокирует I2>2 Бит 06 = 2-я гарм. блокирует I2>3 Бит 07 = 2-я гарм. блокирует I2>4		

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
<p>Логические уставки определяющие ступени ТЗОП которые будут блокироваться функцией контроля цепей ТН. Уставка '0' означает, что при неисправности ТН данная ступень будет работать как ненаправленная.</p> <p>Блокировка по 2-й гармонике может быть использована для выборочной блокировки ступеней максимальной защиты по току обратной последовательности. Уставка задается в колонке "System Config" (КОНФИГ.СИСТЕМЫ). При формировании сигнала блокировки, блокируются только те ступени для которых соответствующий бит установлен "1" уставкой I&gt; Function link (Функ.связи I&gt;).</p>				
I2> Char.Angle (I2> УГОЛ)	-60°	-95°	+95°	1°
Уставка характеристического угла (угол максимальной чувствительности) органа направления мощности.				
I2> V2pol Set (I2> УСТАВКА U2>)	5/20 В Для 110/440 В, соответственно	0.5/2 В Для 110/440 В, соответственно	25/100 В Для 110/440 В, соответственно	0.5/2 В Для 110/440 В, соответственно
Уставка минимального значения напряжения обратной последовательности для разрешения определения направления.				

### 1.2.3 Обрыв провода

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Broken Conductor (ОБРЫВ ПРОВОДА)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled/Disabled (ВВЕДЕНО/ ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Ввод или вывод из работы функции обнаружения обрыва проводника линии.				
I2/I1 (I2/I1 УСТАВКА)	0,2	0.2	1	0.01
Уставка срабатывания (отношение тока обратной последовательности к току прямой последовательности).				
I2/I1 Time Delay (I2/I1 СТУПЕНЬ t)	60 с	0с	100с	1с
Задержка на отключение от данной защиты.				

### 1.2.4 Защита от замыканий на землю

Стандартная защита от замыканий на землю в реле серии P14x дублирована и в меню названа как **Earth Fault 1** (EF1/ЗН31) и **Earth Fault 2** (EF2/ЗН32). ЗН31 работает по данным прямого измерения тока; либо при помощи отдельного трансформатора тока установленного в цепи заземления нейтрали системы либо путем включения фазных трансформаторов тока по схеме фильтра нулевой последовательности. ЗН32 работает по току нулевой последовательности вычисленному по данным измерений трех фазных токов.

ЗН3 1 и ЗН32 имеют аналогичные органы и каждая функция защиты имеет по 4 ступени. Первые и вторые ступени могут быть использованы с обратозависимыми (IDMT) или независимыми (DT) характеристиками срабатывания, а третьи и четвертые ступени могут иметь только независимые от тока характеристики срабатывания. Каждая ступень по выбору пользователя может быть ненаправленная, направленная

вперед или направленная назад. Таймер удерживания, ранее описанный в разделе максимальной токовой защиты от м/ф КЗ также доступен для каждой из четырех ступеней защиты.

В приведенной ниже таблице показаны ячейки меню "**Earth Fault 1**" (3Н31), включая диапазон регулирования уставок и уставки заданные на заводе (по умолчанию). Меню "**Earth Fault 2**" (3Н32) идентично 3Н31 и поэтому не показано.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
IN1>1 Function (1 СТ.133:ФУНКЦ)	IEC S Inverse (МЭК-СТАНД.ИНВЕРС)	Disabled (ВЫВЕДЕНО), DT(НЕЗАВИСИМАЯ Х-КА), IEC S Inverse (МЭК-СТАНД.ИНВЕРС), IEC V Inverse (МЭК-ОЧЕНЬ ИНВЕРС), IEC E Inverse (МЭК-ИСКЛ.ИНВЕРС), UK LT Inverse (УК-ИНВЕРС.С tДЛ), IEEE M Inverse (IEEE-УМЕР.ИНВЕРС), IEEE V Inverse (IEEE-ОЧЕНЬ ИНВЕР), IEEE E Inverse (IEEE-ИСКЛ.ИНВЕРС), US Inverse (US-ИНВЕРСНАЯ), US ST Inverse (US-СТАНД.ИНВЕРС), IDG		
Уставка выбора характеристики срабатывания для первой ступени защиты от замыканий на землю.				
IN1>1 Direction (1 СТ.133:НАПР.)	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ), Directional Fwd (ПРЯМ. НАПРАВЛЕН.), Directional Rev (ОБРАТ. НАПРАВЛЕН.)		Не применимо
Уставка выбора направленности действия первой ступени 3Н3				
IN1>1 Current Set (1 СТ.133:УСТ.)	0.2 x In	0.08 x In	4.0 x In	0.01 x In
Уставка тока срабатывания первой ступени 3Н3.				
IN1>1 IDG Is (1С133:К.Х-КИ IDG)	1.5	1	4	0.1
Уставка задается в кратностях от уставки "IN>" для кривой IDG (Скандинавская) и определяет фактический порог тока при котором происходит пуск ступени.				
IN1>1 Time Delay (1 СТ.133:СТ.t)	1	0с	200с	0.01с
Уставка времени срабатывания первой ступени с независимой выдержкой времени.				
IN1>1 TMS (1С133:К.Х-КИ МЭК)	1	0.025	1.2	0.005
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEC.				
IN1>1 Time Dial (1С133:К.Х-И IEEE)	1	0.01	100	0.1
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEEE/US.				



Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
II>1 K (RI) (1C133:K.X-КИ RI)	1	0.1	10	0.05
Коэффициент кратности времени срабатывания при использовании зависимых характеристики RI.				
IN1>1 IDG Time (1C133:t X-КИ IDG)	1.2	1	2	0.01
Уставка кривой IDG, используемая для задания минимального времени срабатывания ступени при больших кратностях токов короткого замыкания.				
IN1>1 DT Adder (1CT.133:Добав Dt)	0	0	100	0.01
Уставка дополнительного фиксированного времени к зависимой (IDMT) характеристике срабатывания.				
IN1>1 Reset Char. (1C133:X-КА ВОЗВР)	DT (ПОСТ.ВРЕМЕНИ)	DT (ПОСТ.ВРЕМЕНИ) или Inverse (ИНВЕРСНАЯ)		не применимо
Уставка выбора типа характеристики возврата для кривых по стандартам IEEE/US.				
IN1>1 tRESET (1CT.133:t ВОЗВР )	0	0с	100с	0.01с
Время возврата, если выбрана независимая характеристика времени возврата.				
IN1>2 ячейки такие же, как для IN1>1 (см. выше)				
IN1>3 Status (3 CT.133:СОСТ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled или Enabled (ВЫВЕДЕНО или ВВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка используемая для ввода/вывода третьей ступени с независимой выдержкой времени. Если функция выведена, то все связанные с ней уставки, за исключением этой, скрыты.				
IN1>3 Direction (3 CT.133:НАПР.)	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ) Directional Fwd (ПРЯМ. НАПРАВЛЕН.) Directional Rev (ОБРАТ. НАПРАВЛЕН.)		Не применимо
Уставка выбора направленности действия третьей ступени ЗНЗ.				
IN1>3 Current (3 CT.133:УСТ.)	0.2 x In	0.08 x In	32 x In	0.01 x In
Уставка срабатывания третьей ступени максимальной токовой защиты от замыканий на землю.				
IN1>3 Time Delay (3 CT.133:СТ.t)	0	0с	200с	0.01с
Уставка задержки отключения от третьей ступени максимальной токовой защиты от замыканий на землю.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
IN1>4 ячейки такие же, как для IN1>3 (см. выше)				
IN1> Blocking (1 СТ.133:БЛОКИР)	0000001111	Бит 0 = КЦ ТН блок. IN>1, Бит 1 = КЦ ТН блок. IN>2, Бит 2 = КЦ ТН блок. IN>3, Бит 3 = КЦ ТН блок. IN>4, Бит 4 = АПВ блок. IN>3, Бит 5 = АПВ блок. IN>4, Бит 6 = 2-я гарм.блок. IN>1, Бит 7 = 2-я гарм.блок. IN>2, Бит 8 = 2-я гарм.блок. IN>3, Бит 9 = 2-я гарм.блок. IN>4.		
<p>Логическая уставка задающая действие функции контроля цепей ТН, АПВ и блокировки по 2-й гармонике на ступени защиты от замыканий на землю.</p> <p>Блокировка по 2-й гармонике может быть использована для выборочной блокировки ступеней чувствительной ЗНЗ. Уставка задается в колонке "System Config" (КОНФИГ.СИСТЕМЫ). При формировании сигнала блокировки, блокируются только те ступени для которых соответствующий бит установлен "1" уставкой I&gt; Function link (Функ.связи I&gt;).</p>				
IN1> Char. Angle (1 СТ.133:УГОЛ.)	-45°	-95°	+95°	1°
Уставка характеристического угла (угол максимальной чувствительности) органа направления мощности.				
IN1>Pol (1 СТ.133:ПОЛЯР.)	Zero Sequence (ПОЛЯР. ПО НУЛЬ/П)	Zero Sequence (ПОЛЯР. ПО НУЛЬ/П) или Neg. Sequence (ПОЛЯР. ПО ОБР./П)		Не применимо
Уставка выбора напряжения нулевой или обратной последовательности используемого для поляризации органа направления.				
IN1>VNpol Set (1С.133: ПОЛЯР.3Uo)	5	0.5/2 В	80/320 В	0.5/2 В
Уставка минимального напряжения нулевой последовательности необходимого для поляризации органа направления мощности КЗ.				
IN1>V2pol Set (1С.133:ПОЛЯР.U2)	5	0.5/2 В	25/100 В	0.5/2 В
Уставка минимального напряжения обратной последовательности необходимого для поляризации органа направления мощности КЗ.				
IN1> I2pol Set (1С.133:ПОЛЯР.I2)	0.08	0.08 x In	1 x In	0.01In
Уставка минимального тока обратной последовательности необходимого для поляризации органа направления мощности КЗ.				

## 1.2.5 Чувствительная ЗНЗ/ дифференциальная ЗНЗ с торможением

Если система имеет высокоимпедансное заземление или в случае КЗ на землю через большое активное сопротивление, ток замыкания будет существенно ограничен. Следовательно, защита от замыканий на землю (не использующая канал связи) должна быть достаточно чувствительной для обеспечения эффективной защиты в данной ситуации. В реле серии P14x предусмотрено 4 ступени чувствительной защиты от замыканий, которая работает по отдельному входу ТТ. Этот вход может быть конфигурирован для использования в качестве входа дифференциальной ЗНЗ (REF). Дифференциальная защита от замыканий на землю (REF) в P14x может быть конфигурирована для работы в качестве высокоимпедансной или низкоимпедансной защиты.

Примечание: Высокимпедансный орган функции REF использует тот же вход трансформатора тока, что и чувствительная ЗНЗ (SEF). Поэтому одновременно может быть выбрана только одна из функций защиты. Однако орган низкоимпедансной ЗНЗ (REF) не использует вход SEF и поэтому может быть использован одновременно с чувствительной ЗНЗ.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
SEF/REF Prot'n (3-ТЫ ЧЗЗ/ДЗНП) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
SEF/REF Options (ОПЦИИ ЧЗЗ/ДЗНП) (в P144 REF отсутствует)	SEF	SEF, SEF cos (PHI), SEF sin (PHI), Wattmetric, Hi Z REF, Lo Z REF, Lo Z REF + SEF, Lo Z REF + Wattmetric		
Уставка выбора типа чувствительной защиты от замыканий на землю и типа высокоимпедансной дифференциальной защиты от замыкания на землю. Если данная функция не выбрана, то соответствующие ей уставки и сигналы скрыты, за исключением этой уставки.				
ISEF>1 Function (1 СТ.ЧЗЗ:ФУНКЦ.)	DT (ПОСТ.ВРЕМЕНИ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО), DT (ПОСТ.ВРЕМЕНИ), IEC S Inverse (МЭК-СТАНД.ИНВЕРС), IEC V Inverse (МЭК-ОЧЕНЬ ИНВЕРС), IEC E Inverse (МЭК-ИСКЛ.ИНВЕРС), UK LT Inverse (УК-ИНВЕРС.С тДЛ), IEEE M Inverse (IEEE-УМЕР.ИНВЕРС), IEEE V Inverse (IEEE-ОЧЕНЬ ИНВЕРС), IEEE E Inverse (IEEE-ИСКЛ.ИНВЕРС), US Inverse (US-ИНВЕРСНАЯ), US ST Inverse (US-СТАНД.ИНВЕРС), IDG, EPATR B		
Уставка выбора характеристики срабатывания для первой ступени чувствительной защиты от замыканий на землю.				
ISEF>1 Direction (1 СТ.ЧЗЗ: НАПРАВЛ.)	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕНН АЯ)	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ), Directional Fwd (ПРЯМ. НАПРАВЛЕН.) Directional Rev (ОБРАТ. НАПРАВЛЕН.)		Не применимо
Уставка выбора направленности действия первой ступени ЧЗНЗ				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
ISEF>1 Current (1 СТ.Ч33:ТОК)	0.05 x In	0.005 x In	0.1x In	0.00025 x In
Уставка тока срабатывания первой ступени ЧЗНЗ.				
ISEF>1 IDG Is (1С433:ИП X-И IDG)	1.5	1	4	0.1
Уставка задается в кратностях от уставки "ISEF>" для кривой IDG (Скандинавская) и определяет фактический порог тока при котором происходит пуск ступени.				
ISEF>1 Delay (1 СТ.Ч33:СТУП.т)	1	0	200с	0.01с
Уставка таймера задержки на отключение при использовании независимой характеристики срабатывания				
ISEF>1 TMS (1С433:К.Х-КИ МЭК)	1	0.025	1.2	0.005
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEC.				
ISEF>1 Time Dial (1С433:К.Х-И IEEE)	7	0.1	100	0.1
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEEE/US.				
ISEF>1 IDG Time (1С433:t X-И IDG)	1.2	1	2	0.01
Уставка кривой IDG, используемая для задания минимального времени срабатывания ступени при больших кратностях токов короткого замыкания.				
ISEF>1 DT Adder (1 С.Ч33:Добав Dt)	0	0	100	0.01
Уставка дополнительного фиксированного времени к зависимой (IDMT) характеристике срабатывания.				
ISEF>1 Reset Char. (1С433:Х-КА ВОЗВР)	DT (ПОСТ.ВРЕМЕНИ)	DT (ПОСТ.ВРЕМЕНИ) или Inverse (ИНВЕРСНАЯ)		Не применимо
Уставка выбора типа характеристики возврата для кривых по стандартам IEEE/US.				
ISEF>1 tRESET (1 С.Ч33:t ВОЗВР )	0	0с	100с	0.01с
Время возврата, если выбрана независимая характеристика времени возврата.				
Ячейки ступени SEF>2 Cells такие же как для ISEF>1 (см. выше)				
ISEF>3 Status (3 СТ.Ч33:СОСТ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled или Enabled (ВЫВЕДЕНО или ВВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка ввода/вывода третьей ступени ЧЗНЗ с независимой характеристикой.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
ISEF>3 Direction (3 СТ.ЧЗЗ: НАПРАВЛ)	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕНН АЯ)	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ) Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.) Directional Rev (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)		Не применимо
Уставка выбора направленности действия третьей ступени ЧЗНЗ				
ISEF>3 Current (3 СТ.ЧЗЗ:ТОК)	0.2 x In	0.005 x In	2.0 x In	0.001 x In
Уставка тока срабатывания третьей ступени ЧЗНЗ.				
ISEF>3 Time Delay (3 СТ.ЧЗЗ:СТУП.t)	1	0с	200с	0.01с
Уставка выбора времени срабатывания для третьей ступени чувствительной защиты от замыканий на землю.				
Ячейки ступени ISEF>4 такие же как для ISEF>3 (см. выше)				
ISEF> Blocking (ЧЗЗ:БЛОКИР.)	0000001111	Бит 0 = КЦ ТН блок. ISEF>1, Бит 1 = КЦ ТН блок. ISEF>2, Бит 2 = КЦ ТН блок. ISEF>3, Бит 3 = КЦ ТН блок. ISEF>4, Бит 4 = АПВ блок. ISEF>3, Бит 5 = АПВ блок. ISEF>4. Биты 6 и 7 не используются. Биты 6 = 2-я гарм.блок. ISEF>1, Биты 7 = 2-я гарм.блок. ISEF>2, Биты 8 = 2-я гарм.блок. ISEF>3, Биты 9 = 2-я гарм.блок. ISEF>4		
Уставки которые определяют действие функции контроля цепей ТН, АПВ и блокировки по 2-й гармонике действуют на выбранные ступени чувствительной защиты от замыканий на землю.  Блокировка по 2-й гармонике может быть использована для выборочной блокировки ступеней чувствительной ЗНЗ. Уставка задается в колонке System Config (КОНФИГ.СИСТЕМЫ). При формировании сигнала блокировки, блокируются только те ступени для которых соответствующий бит установлен "1" уставкой ISEF> Function link (Функ.связи ISEF>).				
ISEF POL (ЧЗЗ:ПОЛЯРИЗ.)	Подзаголовок меню			
ISEF> Char. Angle (ЧЗЗ:УГЛОВ.ХАР)	-45°	-95°	+95°	1°
Уставка характеристического угла (угол максимальной чувствительности) органа направления мощности.				
ISEF>VNpol Set (ЧЗЗ:ПОЛЯР.ЗУо)	5	0.5/2 В	80/320 В	0.5/2 В
Уставка минимального напряжения нулевой последовательности необходимого для поляризации органа направления мощности КЗ.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
WATTMETRIC SEF (ЧЗЗ: АКТ МОЩ.НП)	Подзаголовок меню			
PN> Setting (P(НП)> УСТАВКА)	9 In/36 In Вт	0 – 20 In/80 In Вт		0.05/ 0.2In Вт
<p>Уставка порогового значения (срабатывания) по мощности нулевой последовательности. Мощность вычисляется следующим образом:</p> <p>Уставка PN&gt; (P(НП)&gt;) соответствует:</p> $V_{res} \times I_{res} \times \cos(\phi - \phi_c) = 9 \times V_0 \times I_0 \times \cos(\phi - \phi_c)$ <p>Где: <math>\phi</math> = угол между поляризующим напряжением (<math>-V_{res}</math>) и остаточным током  <math>\phi_c</math> = угол максимальной чувствительности реле (RCA) (ISEF&gt; Char angle)  (ЧЗЗ:УГЛОВ.ХАР)</p> <p><math>V_{res}</math> = Остаточное напряжение (<math>3U_0</math>)  <math>I_{res}</math> = Остаточный ток (<math>3I_0</math>)  <math>V_0</math> = напряжение нулевой последовательности  <math>I_0</math> = ток нулевой последовательности</p>				
RESTRICTED E/F (ДЗНП)	Подзаголовок меню			
IREF>k1 (ДЗНП-НИЗК.Z: k1)	20%	0.08x In	1.0 x In	0.01x In
Уставка угла наклона первого участка характеристики с торможением и малым полным сопротивлением.				
IREF>k2 (ДЗНП-НИЗК.Z: k2)	150%	0%	150%	1%
Уставка угла наклона второго участка характеристики с торможением и малым полным сопротивлением.				
IREF>Is1 (ДЗНП-НИЗК.Z: IP1)	0.2	0.08 x In	1 x In	0.01 x In
Уставка которая определяет минимальный дифференциальный ток срабатывания для низкоимпедансной характеристики.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
IREF>Is2 (ДЗНП-НИЗК.Z: IP2)	1	0.1 x In	1.5 x In	0.01 x In
Уставка срабатывания ограничивающая действие тормозного тока для второго участка характеристики с торможением и малым полным сопротивлением.				

При выборе опции Hi Z REF (высокоимпедансная защита) доступны следующие уставки:

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
RESTRICTED E/F (ДЗНП)	Подзаголовок меню			
IREF> Is (ДЗНП- ВЫСОК.Z: IP)	20%	0.05x In	1.0 x In	0.01x In
Уставка которая определяет минимальный дифференциальный ток срабатывания для высокоимпедансной дифференциального органа.				

#### 1.2.6 Защита по повышению напряжения нулевой последовательности (напряжение смещения нейтрали)

Защита по напряжению смещению нейтрали (напряжение  $3V_0$ ), интегрированная в реле 14x, имеет две независимые ступени с отдельными уставками по напряжению и времени. Ступень 1 может быть настроена на работу с зависимой (IDMT) или независимой (DT) характеристикой таймера задержки срабатывания. Вторая ступень может иметь только независимую (DT) характеристику срабатывания.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
RESIDUAL O/V NVD (3-ТА ПО $3U_0$ ) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
VN>1 Function (1CT $3U_0$ : ФУНКЦ.)	DT (ПОСТ.ВРЕМЕНИ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)/ DT (ПОСТ.ВРЕМЕНИ) / IDMT (t МИН.3-ТЫ МТИН)		Не применимо
Уставка выбора характеристики срабатывания (задержка на отключение) первой ступени защиты по повышению остаточного напряжения.				
VN>1 Voltage Set (1CT $3U_0$ : УСТАВК.)	5/20В Для 110/440 В, соответственно	1/4 В Для 110/440 В, соответств енно	80/320 Для 110/440 В, соответств енно	1В
Уставка срабатывания первой ступени защиты по повышению остаточного напряжения ( $3U_0$ )				
VN>1 Time Delay (1CT $3U_0$ : СТУП.t)	5с	0	100	0.01с
Уставка задержки на отключение от первой ступени защиты максимального напряжения нулевой последовательности (NVD) с независимой выдержкой срабатывания.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
VN>1 TMS (1СТ 3Uo:K X-КИ)	1	0.5	100	0,5
<p>Уставка кратности/ множителя времени для регулировки времени срабатывания при использовании зависимых (инверсных) характеристик.</p> <p>Зависимая характеристика описывается следующим уравнением:</p> $t = K / (M - 1)$ <p>Где: K = уставка множителя времени t = время срабатывания в секундах M = отношение уставки вычисленного остаточного напряжения к заданной уставке (VN voltage set) (хСТ 3Uo:УСТАВК.).</p>				
VN>1 tReset (1СТ 3Uo:t ВОЗВР )	0	0	100	0.01
Время возврата, если выбрана независимая характеристика времени возврата.				
VN>2 Status (2СТ 3Uo: СОСТ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled, Enabled (ВВЕДЕНО, ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка, используемая для ввода/вывода второй ступени по повышению остаточного напряжения (3Uo).				
VN>2 Voltage Set (2СТ 3Uo:УСТАВК.)	10	1/4В (110/440В)	80/320В (110/440В)	1В
Уставка напряжения срабатывания второй ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo).				
VN>2 Time Delay (2СТ 3Uo:СТУП.t)	10с	0	100	0.01с
Уставка задержки на отключение от второй ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo).				

### 1.2.7 Защита от теплового перегруза

Защита от теплового перегруза может, в зависимости от типа защищаемого оборудования, быть использована с одной или с двумя постоянными времени.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
THERMAL OVERLOAD (ТЕПЛОВАЯ ПЕРЕГР.) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
Characteristic (ХАРАКТЕРИСТИКА )	Single (ОДИНАРНАЯ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО), Single (ОДИНАРНАЯ), Dual (ДВУКРАТНАЯ)		
Уставка выбора типа характеристики или вывода функции защиты от перегруза по температуре.				
Thermal Trip (ОТКЛ.ТЕПЛ.ЗАЩ.)	1In	0.08In	4In	0.01In
Уставка максимального длительно допустимого тока защищаемого оборудования (ток срабатывания пускового органа защиты от теплового перегруза).				



Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Thermal Alarm (СИГНАЛ ТЕПЛ.ЗАЩ.)	70%	50%	100%	1%
Уставка ступени сигнализации теплового перегруза, задаваемая как процент от ступени отключения от данной защиты.				
Time Constant 1 (ПОСТ.ВРЕМЕНИ 1)	10 минут	1 минут	200 минут	1 минута
Уставка постоянной времени при использовании только одной постоянной времени или первая постоянная времени при использовании двух постоянных времени.				
Time Constant 2 (ПОСТ.ВРЕМЕНИ 2)	5 минут	1 минута	200 минут	1 минута
Вторая постоянная времени при использовании характеристики с двумя постоянными времени.				

ST

## 1.2.8 Защита по повышению напряжения обратной последовательности

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
NEG. SEQUENCE O/V (3-ТА ПО U2) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
V2> Staus (3-ТА U2 : СОСТ.)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled, Disabled (ВВЕДЕНО, ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка используемая для ввода/вывода защиты по повышению напряжения обратной последовательности.				
V2> Voltage Set (3-ТА U2:УСТАВК.)	15/60В Для 110/440 В, соответственно	1/4 В Для 110/440 В, соответств енно	110/440 В Для 110/440 В, соответств енно	1/4 В Для 110/440 В, соответстве нно
Уставка срабатывания максимальной защиты по напряжению обратной последовательности.				
V2> Time Delay (3-ТА U2:СТУП.t)	5с	0	100	0.01
Уставка задержки на отключение от защиты по повышению напряжения обратной последовательности с независимой выдержкой срабатывания.				

## 1.2.9 Отстройка от броска пускового тока

Функция отстройки от броска пускового тока (Пуск-Наброс) может быть использована для каждой из четырех ступеней максимальной токовой защиты от м/ф коротких замыканий, а также для первых ступеней защиты от замыканий на землю по измеренному (ЗНЗ1) или вычисленному (ЗНЗ2) току нулевой последовательности.

Примечание: Логика функции ПУСК-НАБРОС вводится или выводится в колонке КОНФИГУРАЦИЯ функций защиты.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Cold Load Pickup (ВВОД БЛ.3-Т:ОПР) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
tcold Time Delay (tЗАД.БЛ.3-Т:ОПР.)	7200с	0	14,400с	1с
Данная уставка задает время в течение которого нагрузка должна находиться без питания, для того чтобы применить измененные уставки защит.				
tclp Time Delay (t БЛ.3-Т ОПР.ЛИН)	7200с	0	14,400с	1с
Данная уставка задает время в течение которого, после включения выключателя, будут действовать измененные уставки защит.				
OVERCURRENT (MT3)	Подзаголовок			
I>1 Status (1 СТ.I>:ВВОД)	Enable (ВВОД БЛ.3-Т:ОП.Л)	Block/Enabled (ВЫВОД БЛ.3-Т:ОП./ВВОД БЛ.3- Т:ОП.Л)		Не применимо
Как показано в меню, ячейки I>1 status (1 СТ.I>:ВВОД) имеют две опции уставок "Enable" (ВВОД БЛ.3-Т:ОП.Л) и "Block" (ВЫВОД БЛ.3-Т:ОП.). Выбор опции "Enable" (ВВОД БЛ.3-Т:ОП.Л) означает, что для данной ступени в течении времени установленной на таймере "tclp" (t БЛ.3-Т ОПР.ЛИН) будут использованы уставки тока и времени срабатывания, заданные в следующих далее ячейках. Выбор опции "Block" (ВЫВОД БЛ.3-Т:ОП.) означает, что данная ступень будет заблокирована на время отсчета выдержки времени таймером "tclp" (t БЛ.3-Т ОПР.ЛИН). Кроме этого, выбор данной опции скрывает из меню (новые) уставки тока и времени срабатывания для данной ступени.				
I>1 Current Set (1 СТ.I>:УСТАВК)	1.5 x In	0.08 x In	4 x In	0.01 x In
Данная уставка задает новый порог срабатывания для первой ступени МТЗ на время отсчета выдержки таймером "tclp" (t БЛ.3-Т ОПР.ЛИН).				
I>1 Time Delay (1 СТ.I>:СТУП.t)	1с	0	100с	0.01с
Данная уставка задает новое время срабатывания для первой ступени МТЗ с независимой характеристикой на время отсчета выдержки таймером "tclp" (t БЛ.3-Т ОПР.ЛИН).				
I>1 TMS (1С.I>:К.Х-КИ МЭК)	1	0.025	1.2	0.025
Уставка нового множителя времени для первой ступени МТЗ, при использовании зависимой характеристики по стандарту МЭК, на время отсчета выдержки таймером "tclp" (t БЛ.3-Т ОПР.ЛИН).				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
I>1 Time Dial (1С.1>:К.Х-И IEEE)	7	0.5	15	0.1
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEEE/US, на время отсчета выдержки таймером "tclp" (t БЛ.3-Т ОПР.ЛИН).				
I>2 Status (2 СТ.1>:ВВОД) как для ячеек I>1 расположенных выше	Enable (ВВОД БЛ.3-Т:ОП.Л)	Block/Enabled (ВЫВОД БЛ.3-Т:ОП./ВВОД БЛ.3-Т:ОП.Л)		Не применимо
II>3 Status (3 СТ.1>:ВВОД)	Block (ВЫВОД БЛ.3-Т:ОП.)	Block/Enabled (ВЫВОД БЛ.3-Т:ОП./ВВОД БЛ.3-Т:ОП.Л)		Не применимо
Как показано в меню, ячейки I>3 status (3 СТ.1>:ВВОД) имеют две опции уставок " <b>Enable</b> " (ВВОД БЛ.3-Т:ОП.Л) и " <b>Block</b> " (ВЫВОД БЛ.3-Т:ОП.). Выбор опции " <b>Enable</b> " (ВВОД БЛ.3-Т:ОП.Л) означает, что для данной ступени в течении времени установленной на таймере " <b>tclp</b> " (t БЛ.3-Т ОПР.ЛИН) будут использованы уставки тока и времени срабатывания, заданные в следующих далее ячейках. Выбор опции " <b>Block</b> " (ВЫВОД БЛ.3-Т:ОП.) означает, что данная ступень будет заблокирована на время отсчета выдержки времени таймером " <b>tclp</b> " (t БЛ.3-Т ОПР.ЛИН). Кроме этого, выбор данной опции скрывает из меню (новые) уставки тока и времени срабатывания для данной ступени.				
I>3 Current Set (3 СТ.1>:УСТАВК)	25 x In	0.08 x In	32 x In	0.01 x In
Данная уставка задает новый порог срабатывания для третьей ступени МТЗ на время отсчета выдержки таймером "tclp" (t БЛ.3-Т ОПР.ЛИН).				
I>3 Time Delay (3 СТ.1>:СТУП.t)	0	0	100с	0.01с
Данная уставка задает новое время срабатывания для третьей ступени МТЗ с независимой характеристикой на время отсчета выдержки таймером "tclp" (t БЛ.3-Т ОПР.ЛИН).				
I>4 Status (4 СТ.1>:ВВОД) как для ячеек I>3 расположенных выше	Block (ВЫВОД БЛ.3-Т:ОП.)	Block/Enabled (ВЫВОД БЛ.3-Т:ОП./ВВОД БЛ.3-Т:ОП.Л)		Не применимо
STAGE 1 E/F 1 (1 СТ.133)	Подзаголовок			
IN1>1 Status (1 СТ.133:СОСТ.)	Enable (ВВОД БЛ.3-Т:ОП.Л)	Block/Enabled (ВЫВОД БЛ.3-Т:ОП./ВВОД БЛ.3-Т:ОП.Л)		Не применимо
Как показано в меню, ячейки IN1>1 status (1 СТ.133:СОСТ.) имеют две опции уставок " <b>Enable</b> " (ВВОД БЛ.3-Т:ОП.Л) и " <b>Block</b> " (ВЫВОД БЛ.3-Т:ОП.). Выбор опции " <b>Enable</b> " (ВВОД БЛ.3-Т:ОП.Л) означает, что для данной ступени в течении времени установленной на таймере " <b>tclp</b> " (t БЛ.3-Т ОПР.ЛИН) будут использованы уставки тока и времени срабатывания, заданные в следующих далее ячейках. Выбор опции " <b>Block</b> " (ВЫВОД БЛ.3-Т:ОП.) означает, что данная ступень будет заблокирована на время отсчета выдержки времени таймером " <b>tclp</b> " (t БЛ.3-Т ОПР.ЛИН). Кроме этого, выбор данной опции скрывает из меню (новые) уставки тока и времени срабатывания для данной ступени.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
IN1>1 Current (1 СТ.133:УСТ.)	0.2 x In	0.08 x In	4 x In	0.01 x In
Данная уставка задает новый порог срабатывания для первой ступени ЗНЗ на время отсчета выдержки таймером "tclp" (t БЛ.3-Т ОПР.ЛИН).				
IN1>1 IDG Is (1С133:ИП X-И IDG)	1.5	1	4	0.1 x In
Уставка задается в кратностях от уставки "IN>" для кривой IDG (Скандинавская) и определяет новый порог тока при котором происходит пуск ступени на время отсчета выдержки таймером "tclp" (t БЛ.3-Т ОПР.ЛИН).				
IN1>1 Time Delay (1 СТ.133:СТ.t)	1с	0	200с	0.01с
Данная уставка задает новое время срабатывания для первой ступени ЗНЗ с независимой характеристикой на время отсчета выдержки таймером "tclp" (t БЛ.3-Т ОПР.ЛИН).				
IN1>1 TMS (1С133:К.Х-КИ МЭК)	1	0.025	1.2	0.025
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта МЭК, на время отсчета выдержки таймером "tclp" (t БЛ.3-Т ОПР.ЛИН).				
IN1>1 Time Dial (1С133:К.Х-И IEEE)	7	0.5	15	0.1
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEEE/US, на время отсчета выдержки таймером "tclp" (t БЛ.3-Т ОПР.ЛИН).				
IN1>1 k (RI) (1С133:k X-КИ RI)	1,0	0.1	10	0.5
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых RI, на время отсчета выдержки таймером "tclp" (t БЛ.3-Т ОПР.ЛИН).				
STAGE 1 E/F 2 (1 СТ.233)	Подзаголовок			
IN2>1 Status (1 СТ.233:СОСТ.) и далее как для приведено выше для ячеек IN1>	Enable (ВВОД БЛ.3-Т:ОП.Л)	Block/Enabled (ВЫВОД БЛ.3-Т:ОП./ВВОД БЛ.3-Т:ОП.Л)		Не применимо

ST

### 1.2.10 Логическая селективность ступеней МТЗ

Функция логической селективности обеспечивает возможность временного увеличения выдержки срабатывания для третьей и четвертой ступени МТЗ от м/ф КЗ, для защиты от замыканий на землю по измеренному или вычисленному току, а также для чувствительной защиты от замыканий на землю. Эта логика изменяет функционирование блокировки основного таймера отключения ступени таким образом, что он заменяется на второй таймер с независимой выдержкой, который запускается путем подачи напряжения на соответствующим образом назначенный опто изолированный вход.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Selective Logic (СЕЛЕКТ.ЛОГИК МТЗ) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
OVERCURRENT (MTЗ)	Подзаголовок			
I>3 Time Delay (3 СТ.І>:СТУП.t)	1с	0	100с	0.01с
Уставка времени срабатывания третьей ступени МТЗ от м/ф КЗ в случае активации логики селективности.				
I>4 Time Delay (4 СТ.І>:СТУП.t)	1с	0	100с	0.01с
Уставка времени срабатывания четвертой ступени МТЗ от м/ф КЗ в случае активации логики селективности.				
EARTH FAULT 1 (1-Я ЗЕМЛ.З-ТА)	Подзаголовок			
IN1>3 Time Delay (3 СТ.133:СТУП.t)	2с	0	200с	0.01с
Уставка времени срабатывания третьей ступени ЗНЗ (1) по измеренному значению тока нулевой последовательности, при активации логики селективности.				
IN1>4 Time Delay (4 СТ.133:СТУП.t)	2с	0	200с	0.01с
Уставка времени срабатывания четвертой ступени ЗНЗ (1) по измеренному значению тока нулевой последовательности, при активации логики селективности.				
EARTH FAULT 2 (2-Я ЗЕМЛ.З-ТА)	Подзаголовок			
IN2>3 Time Delay (3 СТ.233:СТУП.t)	2с	0	200с	0.01с
Уставка времени срабатывания третьей ступени ЗНЗ (2) по вычисленному значению тока нулевой последовательности, при активации логики селективности.				
IN2>4 Time Delay (4 СТ.233:СТУП.t)	2с	0	200с	0.01с
Уставка времени срабатывания четвертой ступени ЗНЗ (2) по вычисленному значению тока нулевой последовательности, при активации логики селективности.				
SENSITIVE E/F (ЧУВСТВИТ.ЗЗ)	Подзаголовок			
ISEF>3 Delay (3 СТ.Ч33:СТУП. t)	1с	0	200с	0.01с
Уставка времени срабатывания третьей ступени чувствительной защиты от замыканий на землю, при активации логики селективности.				
ISEF>4 Delay (4 СТ.Ч33:СТУП. t)	0.5с	0	200с	0.01с
Уставка времени срабатывания четвертой ступени чувствительной защиты от замыканий на землю, при активации логики селективности.				

## 1.2.11 Защита по проводимости нейтрали

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
ADMIT.PROTECTION (3-ТА ПО ПРОВОДИМ) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
VN Threshold (УСТАВКА 3U <sub>0</sub> )	10/40 В Для 110/440 В, соответственно	1/4 В Для 110/440 В, соответств енно	40/160 В Для 110/440 В, соответств енно	1/4 В Для 110/440 В, соответстве нно
Максимальные органы по проводимости YN>, GN> и BN> срабатывают при условии, что напряжение нейтрали остается выше заданной уставки в течение заданной задержки срабатывания органа. Эти органы блокируются быстрым выходом функции контроля исправности цепей ТН (VTS).				
CT Input Type (ТИП ВХОДН. ТТ)	SEF CT (ТТНП)	SEF CT (ТТНП) /E/F CT (НУЛЕВ.ПРОВОД ТТ)		–
Данная уставка определяет какой вход для подключения ТТ используется для питания защиты по проводимости.				
Correction Angle (УГОЛ КОРРЕКТ.)	0 градусов	-30 градусов	30 градусов	1 градус
Использование угла корректировки позволяет повернуть границу зоны направления органа по активной проводимости на заданный угол коррекции.				
OVER ADMITTANCE (ПРОВОДИМ. Y(НП))				
YN> Status (СОСТ.3-ТЫ Y(НП))	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled или Enabled (ВЫВЕДЕНО или ВВЕДЕНО)		–
Уставка ввода/вывода органа защиты по полной проводимости. Если функция выведена, то все связанные с ней уставки, за исключением этой, скрыты.				
YN> Set (SEF) (Y(НП):УСТАВКА)	5мС/1.25мС для 110/440В соответственно	0,1мС/0.025 мС для 110/440В соответств енно	10мС/ 2.5мС для 110/440В соответств енно	0,1мС/ 0.025мС для 110/440В соответстве нно
Уставка порога срабатывания по полной проводимости. Следовательно, реле срабатывает когда величина проводимости превышает уставку 'YN> Set' (Y(НП):УСТАВКА), а напряжение нейтрали превышает значение 'VN Threshold' (УСТАВКА 3U <sub>0</sub> ).				
YN> Set (EF) (Y(НП):УСТАВКА)	50мС/12.5мС Для 110/440В соответственно	1мС/0.25мС для 110/440В соответств енно	100мС/25м С для 110/440В соответств енно	1мС/0.25мС для 110/440В соответстве нно
Уставка порога срабатывания по полной проводимости. Следовательно, реле срабатывает когда величина проводимости превышает уставку 'YN> Set' (Y(НП):УСТАВКА), а напряжение нейтрали превышает значение 'VN Threshold' (УСТАВКА 3U <sub>0</sub> ).				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
YN> Time Delay (Y(HP):CTYP. t)	1 с	0,05 с	100 с	0,01 с
Уставка задержки срабатывания органа защиты по повышению полной проводимости нейтрали.				
YN> tRESET (Y(HP):t ВОЗВР.)	0 с	0 с	100 с	0,01 с
Время возврата, если выбрана независимая характеристика времени возврата.				
OVER CONDUCTANCE (3-ТА ПО АКТ.ПРОВ)				
GN> Status (СОСТ.3-ТЫ G(HP))	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled или Enabled (ВЫВЕДЕНО или ВВЕДЕНО)		
Уставка ввода/вывода органа защиты по повышению активной проводимости нейтрали. Если функция выведена, то все связанные с ней уставки, за исключением этой, скрыты.				
GN> Direction (3-ТА G(HP):НАПР.)	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ) Directional Fwd (ПРЯМ. НАПРАВЛЕН.) Directional Rev (ОБРАТ. НАПРАВЛЕН.)		
Уставка выбора направленности для данного органа.				
GN> Set (SEF) (G(HP):УСТАВКА)	0,8мС/0.2мС для 110/440В соответственно	0,1мС/0.025 мС для 110/440В соответств енно	5мС/1.25мС для 110/440В соответств енно	0.1мС/ 0.025мС для 110/440 В, соответстве нно
Уставка порога срабатывания по повышению активной проводимости. Реле срабатывает когда выполняются условия по величине активной проводимости и по направлению, а напряжение нейтрали превышает значение 'VN Threshold' (УСТАВКА 3Uo).				
GN> Set (EF) (G(HP):УСТАВКА)	2мС/0.5мС Для 110/440В, соответственно	1мС/0.25мС для 110/440В, соответств енно	50мС/2.5мС Для 110/440В, соответств енно	1мС/ 0.25мС для 110/440 В, соответстве нно
Уставка порога срабатывания по повышению активной проводимости. Реле срабатывает когда выполняются условия по величине активной проводимости и по направлению, а напряжение нейтрали превышает значение 'VN Threshold' (УСТАВКА 3Uo).				
GN> Time Delay (G(HP):CTGP. t)	1 с	0,05 с	100 с	0,01 с
Уставка задержки срабатывания органа защиты по повышению активной проводимости нейтрали.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GN> tRESET (G(НП):t ВОЗВР.)	0 с	0 с	100 с	0,01 с
Время возврата, если выбрана независимая характеристика времени возврата.				
OVER SUSCEPTANCE (3-ТА ПО РЕАК.ПР.)				
BN> Status (СОСТ.3-ТЫ В(НП))	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled или Enabled (ВЫВЕДЕНО или ВВЕДЕНО)		
Уставка ввода/вывода органа защиты по повышению реактивной проводимости нейтрали. Если функция выведена, то все связанные с ней уставки, за исключением этой, скрыты.				
BN> Direction (3-ТА В(НП):НАПР.)	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕНН АЯ)	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)Dire ctional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.) Directional Rev (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)		
Уставка выбора направленности для данного органа.				
BN> Set (SEF) (В(НП):УСТАВКА)	0,8мС/0.2мС для 110/440В, соответственно	0,1мС/ 0.025мС для 110/440В, соответств енно	5мС/1.25мС для 110/440В, соответств енно	0.1мС/ 0.025мС для 110/440 В, соот ветственно
Уставка порога срабатывания по повышению реактивной проводимости. Реле срабатывает когда выполняются условия по величине реактивной проводимости и по направлению, а напряжение нейтрали превышает значение 'VN Threshold' (УСТАВКА 3Uo).				
BN> Set (EF) (В(НП):УСТАВКА)	50мС/ 0.5мС Для 110/440В, соответственно	1мС/ 0.25мС для 110/440В, соответств енно	50мС/ 2.5мС Для 110/440В соответств енно	1мС/ 0.25мС для 110/440 В, соот ветственно
Уставка порога срабатывания по повышению реактивной проводимости. Реле срабатывает когда выполняются условия по величине реактивной проводимости и по направлению, а напряжение нейтрали превышает значение 'VN Threshold' (УСТАВКА 3Uo).				
BN> Time Delay (В(НП):СТВП. t)	1 с	0,05 с	100 с	0,01 с
Уставка задержки срабатывания органа защиты по повышению реактивной проводимости нейтрали.				
BN> tRESET (В(НП):t ВОЗВР.)	0 с	0 с	100 с	0,01 с
Время возврата, если выбрана независимая характеристика времени возврата.				



## 1.2.12 Защиты по мощности

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
POWER PROTECTION (3-ТА ПО МОЩНОСТИ) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
OVER POWER (ПОВЫШ.МОЩ-ТИ)				
Power>1 Status (M>1: СТАТУС)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка ввода/вывода первой ступени защиты по повышению мощности.				
Power>1 Direction (M>1: НАПРАВЛЕНИЕ)	Forward (вперед)	Forward (вперед)/Reverse (реверс)		
Уставка выбора направления действия 1-й ступени защиты по повышению мощности (Power>1).				
Power>1 TimeDelay (M>1: tCPAB.)	1 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка задержки срабатывания 1-й ступени защиты по повышению мощности.				
Power>1 tRESET (M>1 t BOЗBP.)	0 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка задержки возврата 1-й ступени защиты по повышению мощности.				
Power>1 1Ph Watt (M>1 1Ф.АКТ.МОЩН.)	40 Вт	1 Вт	325 Вт	1 Вт
Уставка срабатывания по одной фазе 1-й ступени защиты по повышению мощности (режим работы по активной мощности).				
Power>1 1Ph VAr (M>1 1Ф.РЕАК.МЩН.)	24 ВАр	1 ВАр	325 ВАр	1 ВАр
Уставка срабатывания по одной фазе 1-й ступени защиты по повышению мощности (режим работы по реактивной мощности).				
Power>1 3Ph Watt (M>1 3Ф.АКТ.МОЩН.)	120 Вт	1 Вт	325 Вт	1 Вт
Уставка срабатывания по трем фазам 1-й ступени защиты по повышению мощности (режим работы по активной мощности).				
Power>1 3Ph VAr (M>1 3Ф.РЕАК.МЩН.)	72 ВАр	1 ВАр	325 ВАр	1 ВАр
Уставка срабатывания по трем фазам 1-й ступени защиты по повышению мощности (режим работы по реактивной мощности).				
Power>2 Status (M>2: СТАТУС)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка ввода/вывода второй ступени защиты по повышению мощности.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Power>2 Direction (M>2: НАПРАВЛЕНИЕ)	Forward (вперед)	Forward (вперед)/Reverse (реверс)		
Уставка выбора направления действия 2-й ступени защиты по повышению мощности (Power>2).				
Power>2 Mode (M>2: РЕЖИМ )	Active (Активн.)	Active (Активн.)/Reactive (Реактивн.)		
Уставка выбора режима работы по активной или реактивной мощности.				
Power>2 TimeDelay (M>2: tCPAB.)	1 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка задержки срабатывания 2-й ступени защиты по повышению мощности.				
Power>2 tRESET (M>2: tBO3BP.)	0 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка задержки возврата 2-й ступени защиты по повышению мощности.				
Power>2 1Ph Watt (M>1 1Ф.АКТ.МОЩН.)	40 Вт	1 Вт	325 Вт	1 Вт
Уставка срабатывания по одной фазе 2-й ступени защиты по повышению мощности (режим работы по активной мощности).				
Power>2 1Ph VAr (M>2 1Ф.РЕАК.МЩН.)	24 ВАр	1 ВАр	325 ВАр	1 ВАр
Уставка срабатывания по одной фазе 2-й ступени защиты по повышению мощности (режим работы по реактивной мощности).				
Power>2 3Ph Watt (M>2 3Ф.АКТ.МОЩН.)	120 Вт	1 Вт	325 Вт	1 Вт
Уставка срабатывания по трем фазам 2-й ступени защиты по повышению мощности (режим работы по активной мощности).				
Power>2 3Ph VAr (M>2 3Ф.РЕАК.МЩН.)	72 ВАр	1 ВАр	325 ВАр	1 ВАр
Уставка срабатывания по трем фазам 2-й ступени защиты по повышению мощности (режим работы по реактивной мощности).				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
UNDER POWER (ПОНИЖЕНИЕ МОЩ-ТИ)				
Power<1 Status (M<1: СТАТУС)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка ввода/вывода первой ступени защиты по понижению мощности.				
Power>1 Direction (M<1: НАПРАВЛЕНИЕ)	Forward (ВПЕРЕД)	Forward (ВПЕРЕД)/Reverse (НАЗАД)		
Уставка выбора направления действия 1-й ступени защиты по понижению мощности (Power<1).				
Power>1 Mode (M<1: РЕЖИМ )	Active (АКТИВНЫЙ)	Active (Активн.)/Reactive (Реактивн.)		
Уставка выбора режима работы по активной или реактивной мощности.				
Power>1 TimeDelay (M<1: tCPAB.)	1 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка задержки срабатывания 1-й ступени защиты по понижению мощности.				
Power<1 tRESET (M<1: tBOЗBP.)	0 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка задержки возврата 1-й ступени защиты по понижению мощности.				
Power<1 1Ph Watt (M<1: 1ф.АКТ.МОЩН.)	10 Вт	1 Вт	325 Вт	1 Вт
Уставка срабатывания по одной фазе 1-й ступени защиты по понижению мощности (режим работы по активной мощности).				
Power<1 1Ph VAr (M<1: 1ф.РЕАК.МЩН.)	6 ВАр	1 ВАр	325 ВАр	1 ВАр
Уставка срабатывания по одной фазе 1-й ступени защиты по понижению мощности (режим работы по реактивной мощности).				
Power<1 3Ph Watt (M<1: 3ф.АКТ.МОЩН.)	30 Вт	1 Вт	325 Вт	1 Вт
Уставка срабатывания по трем фазам 1-й ступени защиты по понижению мощности (режим работы по активной мощности).				
Power<1 3Ph VAr (M<1: 3ф.РЕАК.МЩН.)	18 ВАр	1 ВАр	325 ВАр	1 ВАр
Уставка срабатывания по трем фазам 1-й ступени защиты по понижению мощности (режим работы по реактивной мощности).				
Power<2 Status (M<2 СОСТОЯНИЕ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка ввода/вывода второй ступени защиты по понижению мощности (Power<2).				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Power<2 Direction (M<2: НАПРАВЛЕНИЕ)	Forward (ВПЕРЕД)	Forward (ВПЕРЕД)/Reverse (НАЗАД)		
Уставка выбора направления действия 2-й ступени защиты по понижению мощности (Power<2).				
Power<2 Mode (M<2: РЕЖИМ )	Active (АКТИВНЫЙ)	Active (Активн.)/Reactive (Реактивн.)		
Уставка выбора режима работы по активной или реактивной мощности.				
Power<2 TimeDelay (M<2: tCPAB.)	1 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка задержки возврата 2-й ступени защиты по понижению мощности.				
Power<2 tRESET (M<2: tBOЗBP.)	0 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка задержки возврата 2-й ступени защиты по понижению мощности.				
Power<2 1Ph Watt (M<2: 1ф.АКТ.МОЩ.)	10 Вт	1 Вт	325 Вт	1 Вт
Уставка срабатывания по одной фазе 2-й ступени защиты по понижению мощности (режим работы по активной мощности).				
Power<2 1Ph VAr (M<2: 1ф.PEAK.МОЩ)	6 ВАр	1 ВАр	325 ВАр	1 ВАр
Уставка срабатывания по одной фазе 2-й ступени защиты по понижению мощности (режим работы по реактивной мощности).				
Power<2 3Ph Watt (M<2: 3ф.АКТ.МОЩ.)	30 Вт	1 Вт	325 Вт	1 Вт
Уставка срабатывания по трем фазам 2-й ступени защиты по понижению мощности (режим работы по активной мощности).				
Power<2 3Ph VAr (M<2: 3ф.PEAK.МОЩ)	18 ВАр	1 ВАр	325 ВАр	1 ВАр
Уставка срабатывания по трем фазам 2-й ступени защиты по понижению мощности (режим работы по реактивной мощности).				
Power< Blocking (M< БЛОКИР. )	11	Бит 00= Вывод блокировки при отключении полюса Бит 1 = Вывод блокировки при отключении полюса		
Уставка ввода/вывода блокировки защиты по понижению мощности при обнаружении отключенного полюса.				
Aph Sens Power (А ФУНКЦИЯ ЧУВС.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка ввода/вывода чувствительной защиты по мощности (в фазе А).				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Comp Angle (КОМП.ПО УГЛУ)	0 градусов	-5 градусов	5 градусов	0,1 градусов
Уставка задает угол компенсации угловой погрешности ТТ.				
Sens P1 Function (ФУНКЦИЯ ЧУВС.P1)	Reverse (ОБРАТ.МОЩНОСТИ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) /Reverse (ОБРАТ.МОЩНОСТИ) /Low Forward (МАЛАЯ ГЕНЕРАЦИЯ) /Over (СВЕРХМОЩНОСТЬ)		
Режим работы первой ступени функции чувствительной защиты по мощности.				
Sens -P>1 setting (ЧУВС.-P>1: УСТ.)	0.5 x In Вт (Vn=100/120В)	0.3 x In Вт (Vn=100/120В)	15 x In Вт (Vn=100/120В)	0,1 x In Вт (Vn=100/120В)
	2.0 x In Вт (Vn=400/440В)	1.2 x In Вт (Vn=400/440В)	60 x In Вт (Vn=400/440В)	0,4 x In Вт (Vn=400/440В)
Уставка срабатывания первой ступени чувствительной (однофазной) защиты по обратной мощности				
Sens P<1 Setting (ЧУВС.P<1: УСТ.)	0,5 x In Вт (Vn=100/120В)	0,3 x In Вт (Vn=100/120В)	15 x In Вт (Vn=100/120В)	0,1 x In Вт (Vn=100/120В)
	2,0 x In Вт (Vn=400/440В)	1,2 x In Вт (Vn=400/440В)	60 x In Вт (Vn=400/440В)	0,4 x In Вт (Vn=400/440В)
Уставка срабатывания первой ступени чувствительной (однофазной) защиты по малой выдаваемой мощности (малая генерация).				
Sens P>1 setting (ЧУВС.P>1: УСТ.)	50 x In Вт (Vn=100/120В)	0,3 x In Вт (Vn=100/120В)	100 x In Вт (Vn=100/120В)	0,1 x In Вт (Vn=100/120В)
	200 x In Вт (Vn=400/440В)	1,2 x In Вт (Vn=400/440В)	400 x In Вт (Vn=400/440В)	0,4 x In Вт (Vn=400/440В)
Уставка срабатывания первой ступени чувствительной (однофазной) защиты по максимальной выдаваемой мощности				
Sens P1 Delay (ЧУВС.P1: t CРАБ)	5 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка задержки срабатывания 1-й ступени чувствительной защиты по мощности.				
Sens P1 tRESET (P1(НП):t ВОЗВР.)	0 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка задержки возврата 1-й ступени чувствительной защиты по мощности.				
P1 Poledead Inh (ЗАПР.SP1 П/ОТК.В)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка ввода/вывода блокировки 1-й ступени чувствительной защиты по мощности при обнаружении отключенного полюса.				
Sens P2 Function (ФУНКЦИЯ ЧУВС.P2)	Low Forward (МАЛАЯ ГЕНЕРАЦИЯ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) /Reverse (ОБРАТ.МОЩНОСТИ) /Low Forward (МАЛАЯ ГЕНЕРАЦИЯ) /Over (СВЕРХМОЩНОСТЬ)		
Режим работы второй ступени функции чувствительной защиты по мощности.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Sens -P>2 setting (ЧУВС.-P>2: УСТ.)	0,5 x In Вт (Vn=100/120В) 2,0 x In Вт (Vn=400/440В)	0,3 x In Вт (Vn=100/120В) 1,2 x In Вт (Vn=400/440В)	15 x In Вт (Vn=100/120В) 60 x In Вт (Vn=400/440В)	0,1 x In Вт (Vn=100/120В) 0,4 x In Вт (Vn=400/440В)
Уставка срабатывания второй ступени чувствительной (однофазной) защиты по обратной мощности				
Sens P<2 Setting (ЧУВС.P<2: УСТ.)	0,5 x In Вт (Vn=100/120В) 2,0 x In Вт (Vn=400/440В)	0,3 x In Вт (Vn=100/120В) 1,2 x In Вт (Vn=400/440В)	15 x In Вт (Vn=100/120В) 60 x In Вт (Vn=400/440В)	0,1 x In Вт (Vn=100/120В) 0,4 x In Вт (Vn=400/440В)
Уставка срабатывания второй ступени чувствительной (однофазной) защиты по малой выдаваемой мощности (малая генерация).				
Sens P>2 setting (ЧУВС.P>2: УСТ.)	50 x In Вт (Vn=100/120В) 200 x In Вт (Vn=400/440В)	0,3 x In Вт (Vn=100/120В) 1,2 x In Вт (Vn=400/440В)	100 x In Вт (Vn=100/120В) 400 x In Вт (Vn=400/440В)	0,1 x In Вт (Vn=100/120В) 0,4 x In Вт (Vn=400/440В)
Уставка срабатывания второй ступени чувствительной (однофазной) защиты по максимальной выдаваемой мощности				
Sens P2 Delay (ЧУВС.P2: t СРАБ)	5 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка задержки срабатывания 2-й ступени чувствительной защиты по мощности.				
Sens P2 tRESET (P2(НП):t ВОЗВР.)	0 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка задержки возврата 2-й ступени чувствительной защиты по мощности.				
P2 Poleddead Inh (ЗАПР.SP2 П/ОТК.В)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка ввода/вывода блокировки второй ступени чувствительной защиты по мощности при обнаружении отключенного полюса.				

ST

### 1.2.13 Защиты по напряжению

Защита минимального напряжения, входящая в реле P14x состоит из двух независимых ступеней. Они могут быть конфигурированы на измерение линейных или фазных напряжений с помощью выбора соответствующей уставки в ячейке "**V<Measur't mode**" (U ДЛЯ ЗАМЕРА).

В ячейке '**V>1 Function** (1СТ. U>:ФУНКЦИЯ)' 1-ю ступень защиты можно выбрать с зависимой характеристикой (IDMT), с независимой характеристикой (DT) или вывести из работы (Disabled). Ступень 2 имеет только независимую выдержку времени (DT) и вводится/выводится в ячейке '**V>2 Status**' (2СТ. U>:СОСТ.).

В устройстве предусмотрено две ступени, которые, при необходимости, могут быть использованы с действием на сигнал и отключение.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
VOLT PROTECTION (ЗАЩИТА U) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
UNDERVOLTAGE (ЗАЩИТА U<)	Подзаголовок			
V< Measur't Mode (U ДЛЯ ЗАМЕРА)	Phase-Phase (3-ТА ПО U М/Ф)	Phase-Phase (3-ТА ПО U М/Ф)/ Phase to Neutral (3-ТА ПО U Ф.)		Не применимо
Уставка выбора входного напряжения для органа защиты минимального напряжения.				
V< Operate Mode (U ФАЗН.ИЛИ U 3-Ф)	Any Phase (3.ПО U: ЛЮБАЯ Ф.)	Any Phase (3.ПО U: ЛЮБАЯ Ф.) / Three Phase (3-ТА ПО U:ТРИ Ф.)		Не применимо
Уставка определяющая режим срабатывания при снижении напряжения в любой из фаз или во всех трех фазах.				
V<1 Function (1СТ. U<:ФУНКЦИЯ)	ДТ (ПОСТ.ВРЕМЕНИ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)/ ДТ (ПОСТ.ВРЕМЕНИ) / IDMT (t МИН.3-ТЫ МТИН)		Не применимо
Характеристика отключения для первой ступени защиты минимального напряжения. Инверсно-зависимая характеристика (IDMT) для первой ступени описывается следующей формулой: $t = K / (1 - M)$ Где: K = уставка множителя времени t = время срабатывания в секундах M = измеренное напряжение /уставка реле по напряжению (V> Voltage Set)				
V<1 Voltage Set (1СТ. U<:УСТАВКА)	80/320В Для 110/440 В, соответственно	10/40 В Для 110/440 В, соответств енно	120/480 В Для 110/440 В, соответств енно	1/4 В Для 110/440 В, соответстве нно
Уставка срабатывания первой ступени защиты минимального напряжения.				
V<1 Time Delay (1СТ. U<:СТУП. t)	10с	0	100	0.01с
Уставка задержки на отключение от первой ступени защиты минимального напряжения с независимой выдержкой срабатывания.				
V<1 TMS (1СТ. U<:К.Х-КИ )	1	0.5	100	0.5
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEC.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
V<1 Poledead Inh (1СТ.У<:БЛ-ОТК.В)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled, Disabled (ВВЕДЕНО, ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Если в данной ячейке будет установлено значение 'Enabled' (Введено), то данная ступень будет заблокирована в случае, если логика контроля положения полюсов выключателя обнаружит отключенное положение выключателя. Выходной сигнал логики формируется по информации поступающей от блок-контактов выключателя подключенных на один из оптовходов реле или по срабатыванию детекторов минимального напряжения и минимального тока хотя бы в одной из фаз. Благодаря этому, защита минимального напряжения возвращается, что позволяет применять ее как в схемах подключения ТН к линии так и к шинам.				
V<2 Status (2СТ. У<:СОСТ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled, Disabled (ВВЕДЕНО, ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка используемая для ввода/вывода второй ступени защиты минимального напряжения.				
V<2 Voltage Set (2СТ. У<:УСТАВКА)	60/240В Для 110/440 В, соответственно	10/40 В Для 110/440 В, соответств енно	120/480 В Для 110/440 В, соответств енно	1/4 В Для 110/440 В, соответстве нно
Уставка срабатывания второй ступени защиты минимального напряжения.				
V<2 Time Delay (2СТ. У<:СТУП. t)	5с	0	100	0.01с
Уставка задержки на отключение от второй ступени защиты минимального напряжения с независимой выдержкой срабатывания.				
V<2 Poledead Inh (2СТ.У<:БЛ-ОТК.В)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Если в данной ячейке будет установлено значение 'Enabled' (Введено), то данная ступень будет заблокирована в случае, если логика контроля положения полюсов выключателя обнаружит отключенное положение выключателя. Выходной сигнал логики формируется по информации поступающей от блок-контактов выключателя подключенных на один из оптовходов реле или по срабатыванию детекторов минимального напряжения и минимального тока хотя бы в одной из фаз. Благодаря этому, защита минимального напряжения возвращается, что позволяет применять ее как в схемах подключения ТН к линии так и к шинам.				
OVERVOLTAGE (ЗАЩИТА U>)	Подзаголовок			
V> Measur't Mode (U ДЛЯ ЗАМЕРА)	Phase-Phase (3-ТА ПО U М/Ф)	Phase-Phase (3-ТА ПО U М/Ф)/ Phase to Neutral (3-ТА ПО U Ф.)		Не применимо
Уставка выбора входного напряжения для органа защиты минимального напряжения.				
V> Operate Mode (U>:РЕЖИМ РАБ.)	Any Phase (3.ПО U: ЛЮБАЯ Ф.)	Any Phase (3.ПО U: ЛЮБАЯ Ф.) / Three Phase (3-ТА ПО U:ТРИ Ф.)		Не применимо
Уставка определяющая режим срабатывания при повышении напряжения в любой из фаз или во всех трех фазах.				



Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
V>1 Function (1СТ. U>:ФУНКЦИЯ)	DT (ПОСТ.ВРЕМЕНИ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)/ DT (ПОСТ.ВРЕМЕНИ) / IDMT (t МИН.3-ТЫ МТИН)		Не применимо
<p>Выбор характеристики срабатывания первой ступени защиты максимального напряжения.</p> <p>Инверсно-зависимая характеристика (IDMT) для первой ступени описывается следующей формулой:</p> $t = K / (M - 1)$ <p>Где:</p> <p>K = уставка множителя времени</p> <p>t = время срабатывания в секундах</p> <p>M = измеренное напряжение /уставка реле по напряжению (V&lt;&gt; Voltage Set)</p>				
V>1 Voltage Set (1СТ. U>:УСТАВКА)	130/520 В Для 110/440 В, соответственно	60/240В Для 110/440 В, соответств енно	185/740 В Для 110/440 В, соответств енно	1/4 В Для 110/440 В, соответстве нно
Уставка срабатывания первой ступени защиты максимального напряжения.				
V>1 Time Delay (1СТ. U>:СТУП. t)	10с	0	100	0.01с
Уставка задержки на отключение от первой ступени защиты максимального напряжения с независимой выдержкой срабатывания.				
V>1 TMS (1СТ. U>:К.Х-КИ )	1	0.5	100	0.5
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEC.				
V>2 Status (2СТ. U>:СОСТ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled, Disabled (ВВЕДЕНО, ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка используемая для ввода/вывода второй ступени защиты максимального напряжения.				
V>2 Voltage Set (2СТ. U>:УСТАВКА)	150/600В Для 110/440 В, соответственно	60/240В Для 110/440 В, соответств енно	185/740 В Для 110/440 В, соответств енно	1/4 В Для 110/440 В, соответстве нно
Уставка срабатывания второй ступени защиты максимального напряжения.				
V>2 Time Delay (2СТ. U>:СТУП. t)	5с	0	100	0.01с
Уставка задержки на отключение от второй ступени защиты максимального напряжения с независимой выдержкой срабатывания.				

## 1.2.14 Защиты по частоте

В реле защиты фидера имеется 4 ступени защиты по снижению частоты и 2 ступени по повышению частоты, которые могут быть использованы для реализации АЧР и ЧАПВ. При необходимости, ступени по снижению частоты могут блокироваться по условию отключения выключателя (Выключатель отключен).

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
FREQ. PROTECTION (ЗАЩИТА F) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
UNDER FREQUENCY (ЗАЩИТА F<)				
F<1 Status (1 СТ. F<:СОСТ.)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка ввода/вывода первой ступени защиты по снижению частоты.				
F<1 Setting (1 СТ. F<:УСТАВКА)	49,5 Гц	45Гц	65Гц	0,01Гц
Уставка срабатывания первой ступени по понижению частоты.				
F<1 Time Delay (1 СТ. F<:СТУП. t)	4с	0с	100с	0.01с
Уставка минимального времени срабатывания первой ступени по понижению частоты.				
F<2 Status (2 СТ. F<:СОСТ.) (аналогично ст. 1)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
F<3 Status (3 СТ. F<:СОСТ.) (аналогично ст. 1)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
F<4 Status (4 СТ. F<:СОСТ.) (аналогично ст. 1)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
F< Function Link (ВСЕ F<:БЛ-ОТК.В)	0000	Бит 0 = F<1 блокируется при отключении полюса Бит 1 = F<2 блокируется при отключении полюса Бит 2 = F<3 блокируется при отключении полюса Бит 3 = F<4 блокируется при отключении полюса		
Данная уставка определяет блокируется или не ступень защита по снижению частоты при отключении выключателя.				
OVERFREQUENCY (ЗАЩИТА F>)				
F>1 Status (1 СТ. F>:СОСТ.)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка ввода/вывода первой ступени защиты по повышению частоты.				
F>1 Setting (1 СТ. F>:УСТАВКА)	50,5 Гц	45Гц	65Гц	0,01Гц
Уставка срабатывания первой ступени по повышению частоты.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
F>1 Time Delay (1 СТ. F>:СТУП. t)	2с	0с	100с	0.01с
Уставка минимального времени срабатывания первой ступени по повышению частоты.				
F>2 Status (2 СТ. F>:СОСТ.) (аналогично ст. 1)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		Не применимо

### 1.2.15 УРОВ и контроль минимального тока

Функция УРОВ имеет две ступени; УРОВ может запускаться от:

- Функций защиты основанных на измерении тока
- Функций защиты основанных на измерении напряжения
- Внешние устройства защиты

Для возврата УРОВ при пуске от защиты основанных на измерениях тока используется орган минимального тока, подтверждающий факт отключения выключателя. Для возврата УРОВ при пуске от защит основанных не на измерениях тока могут быть использованы другие критерии задаваемые соответствующими уставками функции УРОВ.

Обычной практикой в реле защиты для подтверждения размыкания полюсов выключателя и прерывания тока короткого замыкания или тока нагрузки является использование органов минимального тока

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
CB FAIL & I< (ОВ С КОНТР.ОТС I) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
BREAKER FAIL (ОТКАЗ В)	Подзаголовок			
CB Fail 1 Status (УРОВ1:СОСТ.)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		
Вводит или выводит первую ступень УРОВ выключателя.				
CB Fail 1 Timer (УРОВ1:СТУП. t)	0.2с	0с	10с	0.01с
Уставка первого таймера функции УРОВ, в течении которой должен отключиться выключатель.				
CB Fail 2 Status (УРОВ2:СОСТ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		
Вводит или выводит вторую ступень УРОВ.				
CB Fail 2 Timer (УРОВ2:СТУП. t)	0.4с	0с	10с	0.01с
Уставка второго таймера функции УРОВ, в течении которой должны сохраняться условия пуска функции отказа выключателя.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Volt Prot.Reset (ВОЗВ.УРОВ:3-ТА У)	CB Open & I< (ВЫКЛ.ОТКЛ.И I<)	I< Only (I< ТОЛЬКО), CB Open & I< (ВЫКЛ.ОТКЛ.И I<), Prot. Reset & I< (ВОЗВ.3-ТЫ И I<)		
Уставка, определяющая условия возврата таймера УРОВ при пуске от нетоковых (т.е. не использующих измерения напряжения) защит.				
Ext.Prot.Reset (ВОЗВ.УРОВ:ВНЕШ Н.)	CB Open & I< (ВЫКЛ.ОТКЛ.И I<)	I< Only (I< ТОЛЬКО), CB Open & I< (ВЫКЛ.ОТКЛ.И I<), Prot. Reset & I< (ВОЗВ.3-ТЫ И I<)		
Уставка, определяющая условия возврата таймера УРОВ при пуске от внешних защит.				
UNDERCURRENT (КОНТР.ОТСУТСТ. I)	Подзаголовок			
I< Current Set (УСТАВКА I<)	0.1In	0.02In	3.2In	0.01In
Уставка определяющая возврат функции УРОВ по току, при пуске УРОВ от защит реагирующих на ток при м/ф КЗ.				
IN< Current Set (УСТАВКА 3Io<)	0.1In	0.02In	3.2In	0.01In
Уставка определяющая возврат функции УРОВ по току, при пуске УРОВ от защит реагирующих на ток при 1ф. КЗ.				
ISEF< Current (УСТАВКА I< ЧЗЗ)	0.02In	0.001In	0.8In	0.0005In
Уставка определяющая возврат функции УРОВ по току чувствительного входа, при пуске УРОВ от чувствительной защиты от замыканий на землю (SEF).				
BLOCKED O/C (БЛОКИР. ОТК/ВКЛ В)	Подзаголовок			
Remove I> Start (ПОВТ.ПУСК: I>)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		
Уставка используемая для снятия (блокировки) сигналов пуска ступеней МТЗ при обнаружении отказа выключателя. Сигналы пуска снимаются когда задана уставка ВВЕДЕНО.				
Remove IN> Start (ПОВТ.ПУСК: 3Io>)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		
Уставка используемая для снятия (блокировки) сигналов пуска ступеней ЗНЗ при обнаружении отказа выключателя. Сигналы пуска снимаются когда задана уставка ВВЕДЕНО.				

## 1.2.16 Контроль цепей ТН и ТТ

Функция контроля исправности цепей ТН (VTS) работает при обнаружении напряжения обратной последовательности при отсутствии тока обратной последовательности.

Функция контроля цепей ТТ (CTS) срабатывает при обнаружении вычисленного тока нулевой последовательности при отсутствии соответствующего вычисленного напряжения нулевой последовательности, которое обычно сопровождает ток нулевой последовательности.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
SUPERVISION (КОНТРОЛЬ) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
VT SUPERVISION (КОНТРОЛЬ ТН)	Подзаголовок			
VTS Status (СОСТ.КОНТР.ТН)	Blocking (БЛОКИРОВКА)	Blocking (БЛОКИРОВКА) / Indication (ИНДИКАЦИЯ)		
Уставка выбора действия функции при обнаружении неисправности цепей ТН. - КЦ ТН (VTS) действие только на индикацию/сигнал; - КЦ ТН (VTS) действует на блокирование защит использующих цепи напряжения. - КЦ ТН (VTS) действует на перевод направленных ступеней защиты в ненаправленный (доступно только, если выбран режим 'Blocking' (БЛОКИРОВКА). Уставки выбора ступеней задаются в ячейках "Функциональные связи" соответствующих функций защиты.				
VTS Reset Mode (ВОЗВР.КОНТР.ТН)	Manual (ВРУЧНУЮ)	Manual (ВРУЧНУЮ) / Auto (АВТОМАТИЧЕСКИ)		
Состояние блокировки фиксируется по истечении выдержки времени заданной уставкой параметра "VTS Time Delay" (t ЗАДЕРЖ.КТН ). После того как сигнал неисправности зафиксировался, существуют два способа съема (возврата) сигнала. Первый способ это использование интерфейса передней панели терминала (или дистанционно, средствами удаленного доступа). Второй способ возможен, если выбрана уставка 'Auto' (АВТОМАТИЧЕСКИ) - это автоматический возврат в исходное состояние при условии, что устранены причины вызвавшие срабатывание функции, а три фазных напряжения восстановились до уровня превышающего уставку детектора контроля напряжения более чем 240мс.				
VTS Time Delay (t ЗАДЕРЖ.КТН )	5с	1с	10с	0.1с
Уставка определяющая время срабатывания функции контроля ТН после обнаружения неисправности цепей ТН.				
VTS I> Inhibit (КТН:БЛ.І> СТ. 1)	10In	0.08In	32In	0.01In
Уставка снятия сигнала блокировки при неисправностях цепей ТН при возникновении КЗ с фазным током превышающим заданное значение.				
VTS I2> Inhibit (КТН:БЛ.І> СТ. 2)	0.05In	0.05In	0.5In	0.01In
Уставка снятия сигнала блокировки при неисправностях цепей ТН при возникновении КЗ с током обратной последовательности превышающим заданное значение.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
CT SUPERVISION (КОНТРОЛЬ ТТ)	Подзаголовок			
CTS Status (СОСТ.КОНТР.ТТ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка ввода/вывода функции контроля цепей трансформаторов тока.				
CTS VN< Inhibit (КТТ:БЛ.3-ТУ 3Uo>)	5/20В Для 110/440 В, соответственно	0.5/2 В Для 110/440 В, соответственно	22/88 В Для 110/440 В, соответственно	0.5/2 В Для 110/440 В, соответственно
Уставка используется для запрета органа контроля цепей ТТ в том случае, если утроенное напряжение нулевой последовательности превысит заданное значение.				
CTS IN> Set (КТТ:БЛ.3-ТУ 3Io>)	0.1In	0.08 x In	4 x In	0.01 x In
Уставка определяющая минимальный уровень утроенного тока нулевой последовательности который должен протекать для принятия решения о возникновении неисправности вторичных цепей ТТ.				
CTS Time Delay (t ЗАДЕРЖ.КТТ)	5	0с	10с	1с
Уставка задержки срабатывания (фиксации) функции при наступлении условия срабатывания функции контроля цепей ТТ.				

## 1.2.17 Определение места повреждения

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
FAULT LOCATOR (ОПРЕД.МЕСТА КЗ) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
Line Length (miles) (ДЛИНА ЛИНИИ) (мили)	10	0.005	621	0.005
Уставка длины линии в милях. Расстояние до места КЗ может быть выведено в километрах, милях, Омах, или процентах от длины линии.				
Line Impedance (Z ЛИНИИ)	6	0.1	250	0.01
Уставка амплитуда импеданса линии прямой последовательности				
Line Angle (УГОЛ ЛИН.)	70	20	85	1
Уставка угла (фазы) импеданса линии прямой последовательности				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
KZN Residual (КОЭФФ.КОМП.ко)	1	0	7	0.01
Уставка задает величину коэффициента компенсации нулевой последовательности. Уставки амплитуды и угла коэффициента компенсации взаимоиндукции нулевой последовательности вычисляется по следующей формуле:  $KZ_n = \frac{ZL_0 - ZL_1}{3 ZL_1}$				
KZN Res. Angle (УГОЛ ко)	0	-90	90	1
Уставка задает угол коэффициента компенсации нулевой последовательности.				

### 1.2.18 Проверка системы (функция контроля синхронизма)

В P14x имеется две ступени функции контроля синхронизма которые имеют независимые уставки.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
SYSTEM CHECKS (ПРОВЕРКА СИСТ.) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
VOLTAGE MONITORING (КОНТРОЛЬ ТН'ОВ)	Подзаголовок			
Live Voltage (НАЛИЧ. НАПРЯЖЕН.)	32В	1/22В Для 110/440 В, соответств енно	132/528В Для 110/440 В, соответств енно	0.5/2 В Для 110/440 В, соответ ственно
Уставка задающая порог выше которого считается что на линии или на шинах присутствует напряжение.				
Dead Voltage (БЕЗ НАПРЯЖЕН.)	13В	1/22В Для 110/440 В, соответств енно	132/528В Для 110/440 В, соответств енно	0.5/2 В
Уставка задающая порог ниже которого считается, что на линии или на шинах отсутствует напряжение.				
CHECK SYNC (ПРОВЕРКА АПС)	Подзаголовок			
Stage 1 (1 АПС: СОСТ.)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		
Уставка, используемая для ввода/вывода первой ступени функции контроля синхронизма.				
CS1 Phase Angle (1 АПС: ФАЗ.УГОЛ)	20,00°	5°	90°	1°
Уставка максимально допустимой разности фаз между напряжением линии и напряжением шин для выполнения данного условия для 1-й ступени контроля синхронизма				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
CS1 Slip Control (1 АПС:СКОЛЬЖ.)	Frequency (ОПР. s ПО f)	Frequency (ОПР. s ПО f)/ Both (ОПР. s ПО f И t)/ Timer (ОПР. s ПО t) / None (БЕЗ ОПР. s )		
<p>Уставка, которая задает условия контроля скольжения только по частоте, по частоте + таймер или только таймер, для выполнения условия 1-й ступени контроля синхронизма.</p> <p>Если задана уставка контроля скольжения по таймеру (Timer) или по частоте + таймер (Frequency + Timer), то максимальное допустимое значение частоты скольжения определяется комбинацией уставок по углу сдвига фаз и таймера по следующей формуле:</p> $\frac{2 \times A}{T} \times 360 \quad \text{Гц, для АПС1 или}$ <p>где:</p> <p>A = Уставка по углу разности фаз (°) T = Уставка таймера контроля скольжения (секунды)</p> <p>Например, при заданной уставке "Check Sync 1 Phase Angle" (1 АПС:ФАЗ.УГОЛ) = 30° и уставке таймера 3.3 сек, «скользящий» вектор должен находиться в пределах сдвига фазе ±30° не менее чем 3.3 секунды. Следовательно, функция АПС не выдаст сигнал подтверждающий выполнение условий синхронизма если частота скольжения будет больше чем <math>2 \times 30 \div (3.3 \times 360) = 0.0505</math> Гц (50.5 мГц).</p> <p>Если выбрана уставка контроля величины скольжения Frequency + Timer (ОПР. s ПО f И t), то для того чтобы появился выходной сигнал функции величина скольжения должна не превышать ОБА установленные ограничения 'CSx Slip Freq.' (x АПС:f СКОЛЬЖ.), а также значение определенное по уставкам "CSx Phase Angle" (x АПС:ФАЗ.УГОЛ) и "CSx Slip Timer" (x АПС:t СКОЛЬЖ.).</p> <p>Если выбран контроль скольжения только по частоте, то для получения выхода функции АПС достаточно только чтобы частота скольжения была меньше значения уставки 'Slip Freq' (АПС:f СКОЛЬЖ.).</p>				
CS1 Slip Freq. (1 АПС:f СКОЛЬЖ.)	50мГц	10мГц	1Гц	10мГц
Уставка максимально допустимой разности частот между напряжением линии и напряжением шин для выполнения данного условия для 1-й ступени контроля синхронизма				
CS1 Slip Timer (1 АПС:t СКОЛЬЖ.)	1с	0с	99с	0.01с
Уставка минимального времени срабатывания первой ступени функции контроля синхронизма.				
Stage 2 (2 АПС: СОСТ.)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		
Уставка, используемая для ввода/вывода второй ступени функции контроля синхронизма.				



Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
CS2 Phase Angle (2 АПС:ФАЗ.УГОЛ)	20,00°	5°	90°	1°
Уставка максимально допустимой разности фаз между напряжением линии и напряжением шин для выполнения данного условия для 2-й ступени контроля синхронизма				
CS2 Slip Control (2 АПС:СКОЛЬЖ.)	Frequency (ПО ЧАСТОТЕ (F))	Frequency (ПО ЧАСТОТЕ (F)) / Freq. + Time (ПО F + t) / Freq. +Comp (ПО F+КОМП.т ВКЛ) / Timer (ПО ВРЕМЕНИ (t)) / None (НЕТ)		
<p>Уставка, которая задает условия контроля скольжения только по частоте, по частоте + таймер, по частоте + компенсация времени включения выключателя или только таймер, для выполнения условия 2-й ступени контроля синхронизма.</p> <p>Если задана уставка контроля скольжения по таймеру (Timer) или по частоте + таймер (Frequency + Timer), то максимальное допустимое значение частоты скольжения определяется комбинацией уставок по углу сдвига фаз и таймера по следующей формуле:</p> $A, T \times 360 \quad \text{Гц, для АПС2 или}$ <p>где:</p> <p>A = Уставка по углу разности фаз (°) T = Уставка таймера контроля скольжения (секунды)</p> <p>Для Check Sync. 2 (АПС2), с уставками Phase Angle (2 АПС: ФАЗ.УГОЛ)= 10° и Timer (2 АПС:t СКОЛЬЖ.) = 0.1 сек, «скользящий» вектор должен находиться в пределах сдвига фазе 10° с тенденцией к уменьшению не менее чем 0.1 секунды. После снижения угла сдвига фаз до нуля, с последующим его увеличением, выход модуля «АПС2» (Check Sync 2) блокируется. Следовательно выходной сигнал не будет выдан, если частота скольжения будет больше чем 10° за 0.1 секунды. Используя следующую формулу: <math>10 \div (0.1 \times 360) = 0.278 \text{ Гц}</math> (278 мГц).</p> <p>Если выбрана уставка контроля величины скольжения Frequency + Timer (ПО F + t), то для того чтобы появился выходной сигнал функции величина скольжения должна не превышать ОБА установленные ограничения 'CSx Slip Freq.' (x АПС:f СКОЛЬЖ.), а также значение определенное по уставкам "CSx Phase Angle" (x АПС:ФАЗ.УГОЛ) и "CSx Slip Timer" (x АПС:t СКОЛЬЖ.).</p> <p>Если выбран контроль скольжения только по частоте, то для получения выхода функции АПС достаточно только чтобы частота скольжения была меньше значения уставки 'Slip Freq'.</p> <p>Опция уставки "<b>Freq.+Comp.</b>" (ПО F+КОМП.т ВКЛ) (Частота + Компенсация времени включения выключателя) модифицирует функцию "Check Sync. 2" (АПС2) таким образом, чтобы при выдаче разрешения на включение выключателя учесть время выполнения операции. Измеряя частоту сети и используя в качестве справки уставку "<b>CB Close Time</b>" (t ВКЛЮЧЕНИЯ В) реле выдает команду таким образом, чтобы выключатель включился в момент когда разность фаз равна уставке "<b>CS2 phase angle</b>" (2 АПС:ФАЗ.УГОЛ). В отличие от АПС1, ступень АПС 2 разрешает включение выключателя только при уменьшающейся разности фаз, и таким образом выключатель включается всегда в допустимых пределах заданных АПС 2</p>				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
CS2 Slip Freq. (2 АПС:f СКОЛЬЖ.)	50мГц	10мГц	1Hz	10мГц
Уставка по частоте скольжения для второй ступени функции контроля синхронизма.				
CS2 Slip Timer (2 АПС:t СКОЛЬЖ.)	1с	0с	99с	0.01с
Уставка таймера контроля скольжения второй ступени функции контроля синхронизма.				
CS Undervoltage (БЛОК.АПС: U<)	54/216 В Для 110/440 В, соответственно	10/40 В Для 110/440 В, соответств енно	132/528 В Для 110/440 В, соответств енно	0.5/2 В Для 110/440 В, соответстве нно
Если в ячейке ' <b>CS Voltage Block</b> ' (РЕЖ.БЛ.АПС ПО U) введена блокировка по напряжению, то напряжение линии и шин должно быть выше данной уставки, для того чтобы выполнять проверку синхронизма.				
CS Overvoltage (БЛОК.АПС: U>)	130/520 В Для 110/440 В, соответственно	60/240В Для 110/440 В, соответств енно	185/740 В Для 110/440 В, соответств енно	0.5/2 В Для 110/440 В, соответстве нно
Если в ячейке ' <b>CS Voltage Block</b> ' (РЕЖ.БЛ.АПС ПО U) введена блокировка по напряжению, то напряжение линии и шин не должно быть выше данной уставки для того, чтобы выполнять проверку синхронизма.				
CS Diff. Voltage (БЛОК.АПС:U ДИФФ.) Напряжение	6,5/216 В Для 110/440 В, соответственно	1/4 В Для 110/440 В, соответств енно	132/528 В Для 110/440 В, соответств енно	0.5/2 В Для 110/440 В, соответстве нно
Если в ячейке ' <b>CS Voltage Block</b> ' (РЕЖ.БЛ.АПС ПО U) введена блокировка по напряжению, то разность амплитуд напряжения линии и шин не должна превышать данную уставку для того, чтобы выполнять проверку синхронизма.				
CS Voltage Block (РЕЖ.БЛ.АПС ПО U)	V< (БЛ:U<)	V< (БЛ:U<) /V>(БЛ:U>) /Vida.> (БЛ:U ДИФФ.>) /V< and V> (БЛ:U< И U>) /V< and Vida.> (БЛ:U< И U ДИФФ.>) /V> and Vida.> (БЛ:U> И U ДИФФ.>)/V< V> and Vida.> (БЛ:U<,U>,U ДИФФ.>) /None (БЕЗ БЛ.)		
Уставка выбора блокировки проверки контроля синхронизма по минимальному, максимальному и дифференциальному напряжению линии и шин.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
SYSTEM SPLIT (СИСТЕМЫ-НЕСИНХР.)	Подзаголовок			
SS Status (СОСТ.ПРОВ. СИСТ.)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		
Уставка ввода/вывода функции деления системы.				
SS Phase Angle (УСТАВКА ФАЗ.УГЛА)	120°	90°	175°	1°
Уставка максимально допустимой разности фаз между напряжением линии и напряжением шин для выполнения данного условия функции деления системы.				
SS Under V Block (СОСТ.БЛОК.U<)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		
Уставка ввода блокировки по минимальному напряжению.				
SS Undervoltage (УСТАВКА U<)	54/216 В Для 110/440 В, соответственно	10/40 В Для 110/440 В, соответств енно	132/528 В Для 110/440 В, соответств енно	0.5/2 В Для 110/440 В, соответстве нно
Уставка блокировки функции деления системы по минимальному напряжению линии и шин.				
SS Timer (УСТАВКА t АПС)	1с	0с	99с	0.01с
Выходной сигнал функции деления системы остается на высоком логическом уровне пока выполняются заданные условия деления системы либо в течение минимального времени заданного данной уставкой, в зависимости что больше.				
CB Close Time (t ВКЛЮЧЕНИЯ В)	<50мс	0с	0.5с	1мс
Уставка времени включения выключателя которая используется второй ступенью контроля синхронизма для компенсации времени включения выключателя, если используется данная опция уставки.				

## 1.2.19 Функция АПВ (только P142/3/4/5)

В P14x пуск АПВ выполняется при отключении короткого замыкания от функций МТЗ, ЗНЗ и чувствительной ЗНЗ. АПВ блокируется при отключении выключателя линии от других защит (по напряжению, частоте, температуре и т.п.).

Далее приведены уставки которые должны быть заданы для работы функции АПВ, которые используются совместно с уставками управления выключателем. В таблице приведены диапазоны регулирования уставки и уставки по умолчанию (заводские).

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
AUTO-RECLOSE (АПВ) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
AR Mode Select (РЕЖИМ АПВ)	Command Mode (УПР.АПВ:КОМАН ДА)	Command Mode (УПР.АПВ:КОМАНДА)/ Opto Set Mode (УПР.АПВ:ЛОГ.ВХ.) / User Set Mode (УПР.АПВ:К.Ч/Л.ВХ) /Pulse Set Mode (УПР.АПВ:ИМП.Л.ВХ)		
<p>Если логический вход 'Live Line' (НАПРЯЖ. НА ЛИНИИ) установлен на высокий логический уровень, то АПВ выводится из работы и применяются уставки соответствующие данному режиму. В случае если вход 'Live Line' (НАПРЯЖ. НА ЛИНИИ) находится на низком логическом уровне:</p> <p>COMMAND MODE (УПР.АПВ:КОМАНДА): Режимы Auto/Non-auto (АВТОМ. РЕЖИМ/НЕАВТОМ. РЕЖИМ) выбираются подачей команды в ячейке <b>"Auto-reclose Mode"</b> (Режим АПВ).</p> <p>OPTO SET MODE (УПР.АПВ:ЛОГ.ВХ.): Выбор ввода в работу и вывода из работы АПВ сигналом по опто-изолированному входу назначенному на соответствующих входной сигнал 'Auto Mode' (АПВ - ВВЕДЕНО).</p> <p>USER SET MODE (УПР.АПВ:К.Ч/Л.ВХ): Выбор ввода в работу и вывода из работы АПВ по сигналу телеуправления. Если вход сигнала телеуправления находится на высоком логическом уровне, то ячейка команд управления режимами АПВ выключателя используется для выбора режима АПВ или Без АПВ. Если вход сигнала телеуправления находится на низком логическом уровне, то поведение реле как при задании уставки OPTO SET MODE (ОУПР.АПВ:ЛОГ.ВХ.) (отслеживание статуса входного сигнала управления режимом АПВ).</p> <p>PULSE SET MODE (УПР.АПВ:ИМП.Л.ВХ): Выбор ввода в работу и вывода из работы АПВ по сигналу телеуправления. Если вход сигнала телеуправления находится на высоком логическом уровне, то режим работы переключается между АПВ и Без АПВ по ниспадающему фронту импульса на входе 'Auto Mode' (АПВ - ВВЕДЕНО). Импульсы могут подаваться от SCADA системы.</p> <p>Если вход сигнала телеуправления находится на низком логическом уровне, то поведение реле как при задании уставки OPTO SET MODE (ОУПР.АПВ:ЛОГ.ВХ.) (отслеживание статуса входного сигнала управления режимом АПВ).</p> <p>Примечание: 'Auto Mode' = АПВ в работе, а 'Non-auto' = АПВ выведено из работы и заблокированы мгновенные защиты.</p>				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Number of Shots (ЧИСЛО ЦИКЛОВ АПВ)	1	1	4	1
Уставка количества попыток/циклов АПВ при отключении от МТЗ и ЗНЗ.				
Number of SEF Shots ( АПВ:ОТК.ОТ ЧЗЗ)	0	0	4	1
Уставка количества попыток/циклов АПВ при отключении от чувствительной ЗНЗ.				
Sequence Co-ord. (КООРД.ПОСЛЕД.А ПВ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled/Disabled (ВВЕДЕНО/ ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
<p>Включение функции согласования (координации) циклов для обеспечения правильного согласования между вышестоящими и нижестоящими защитами. Сигналы пуска основной или чувствительной защиты от замыканий на землю указывают реле на наличие тока короткого замыкания, увеличивают на единицу счетчик последовательности АПВ и запускают таймер паузы АПВ независимо от того включен или отключен выключатель. После окончания отсчета выдержки таймера паузы АПВ и возврата сигналов пуска защиты запускается таймер повторной готовности АПВ.</p>				
CS AR Immediate (ПРОВ.ДОПУСТ.БА ПВ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled/Disabled (ВВЕДЕНО/ ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
<p>Выбор значения Enabled (ВВЕДЕНО) для уставки “<b>CS AR Immediate</b>” (ПРОВ.ДОПУСТ.БАПВ) разрешает немедленное АПВ выключателя после запуска таймера паузы АПВ, при условии что с обеих сторон выключателя присутствуют напряжения и выполняются условия синхронизма. Это позволяет быстрее восстановить напряжение, поскольку не требуется ждать окончания паузы АПВ.</p> <p>Если в качестве значения уставки “<b>CS AR Immediate</b>” (ПРОВ.ДОПУСТ.БАПВ) выбрана опция Disabled (ВЫВЕДЕНО), или отсутствует напряжение на линии или на шинах, то таймер паузы АПВ продолжает отсчет, при условии что “<b>DDB#457: Dead Time Enabled</b>” (t АПВ ВВЕДЕНО) (назначен в программируемой схеме логики) находится на высоком логическом уровне. Вход “<b>Dead Time Enabled</b>” (t АПВ ВВЕДЕНО) может быть назначен на оптовход для приема сигнала о готовности выключателя, т.е. пружины привода заведены и т.п.. Возможность назначения сигнала “<b>Dead Time Enabled</b>” (t АПВ ВВЕДЕНО) в ПСЛ повышает гибкость применения функции АПВ, используя, если необходимо, еще одно условие для управления АПВ, например “<b>Live Line/Dead Bus</b>” (ЛИНИЯ ПОД НАПР. / ШИНЫ БЕЗ НАПР.). Если <b>DDB#457: Dead Time Enabled</b> (t АПВ ВВЕДЕНО) не назначен в ПСЛ, то по умолчанию он имеет высокий логический уровень, и поэтому таймер паузы АПВ может быть запущен.</p>				
Dead Time 1 (t АПВ 1)	10с	0.01с	300с	0.01с
Уставка длительности бестоковой паузы для первого цикла АПВ.				
Dead Time 2 (t АПВ 2)	60 мс	0.01с	300с	0.01с
Уставка длительности бестоковой паузы для второго цикла АПВ.				
Dead Time 3 (t АПВ 3)	180с	0.01с	9999с	0.01с
Уставка длительности бестоковой паузы для третьего цикла АПВ.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Dead Time 4 (t АПВ 4)	180с	0.01с	9999с	0.01с
Уставка длительности бестоковой паузы для четвертого цикла АПВ.				
CB Healthy Time (t ГОТОВН. ВЫКЛ.)	5с	0.01с	9999с	0.01с
Если к моменту истечения выдержки времени таймера длительности бестоковой паузы, в устройстве будет отсутствовать информация о готовности привода выключателя "CB Healthy" (В - ИСПРАВЕН), и это будет продолжаться до истечения выдержки таймера "CB Healthy Time" (t ГОТОВН. ВЫКЛ.), то работа функции АПВ будет заблокирована и выключатель останется в отключенном положении.				
Start Dead on (ПУСК t ПАУЗЫ АПВ)	Protection Reset (ПОСЛЕ ВОЗВР.3-Ты)	Protection Resets (ПОСЛЕ ВОЗВР.3-Ты)/CB Trips (ПОСЛЕ ОТКЛЮЧ. В)		Не применимо
Уставка которая определяет будет ли таймер бестоковой паузы АПВ пускаться при отключении выключателя или при возврате защиты действовавшей на его отключение.				
tReclaim Extend (РАСШИР.t ВОЗВР.)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation (НЕ ДЕЙСТВИЯ)/On Prot.Start (ПРИ ПУСКЕ ЗАЩИТЫ)		
Уставка которая позволяет пользователю отложить пуск таймера повторной готовности АПВ до возврата защиты или нет (т.е. будет ли разрешена повторная готовность АПВ в условиях продолжающегося короткого замыкания, которое будет отключено с большой выдержкой времени). При выборе опции 'No Operation' (НЕТ ДЕЙСТВИЯ) таймер повторной готовности запускается с момента включения выключателя и работает до окончания отсчета выдержки времени. В некоторых случаях применения преимущество имеет использование в качестве уставки "tReclaim Extend" (РАСШИР.tВОЗВР.) опции "On Prot. Start" (ПРИ ПУСКЕ ЗАЩИТЫ). Эта функция позволяет отложить запуск таймера повторной готовности АПВ после включения выключателя при помощи сигнала пуска основной защиты или от чувствительной защиты от замыканий на землю. Сигнал пуска от основной защиты формируется с момента пуска любой из защит для которых выбрана опция уставки "Initiate Main AR" (ОСН.3-Т:ПУСК АПВ) в меню уставок "AR Initiation" (ПУСК АПВ ОТ).				
Reclaim Time 1 (t ВОЗВРАТА АПВ1)	180с	1с	600с	0.01с
Уставка таймера повторной готовности для первого цикла АПВ.				
Reclaim Time 2 (t ВОЗВРАТА АПВ2)	180с	1с	600с	0.01с
Уставка таймера повторной готовности для второго цикла АПВ.				
Reclaim Time 3 (t ВОЗВРАТА АПВ3)	180с	1с	600с	0.01с
Уставка таймера повторной готовности для третьего цикла АПВ.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Reclaim Time 4 (t ВОЗВРАТА АПВ4)	180с	1с	600с	0.01с
Уставка таймера повторной готовности для четвертого цикла АПВ.				
AR Inhibit Time (t БЛОК. АПВ)	5с	0.01с	600с	0.01с
Эта уставка обеспечивает блокировку пуска АПВ, в течение времени заданной уставкой таймера "A/R Inhibit Time" (t БЛОК. АПВ) после ручного включения выключателя.				
AR Lockout (БЛОКИРОВКА АПВ)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/ Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.)		Не применимо
Если функция АПВ заблокирована, то с помощью данной уставки можно блокировать мгновенные защиты.				
EFF Maint.Lock (БЛ.ОТС:ПОСЛ.АПВ):	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/ Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.)		Не применимо
Если выбрана уставка "Block Inst.Prot." (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.), то мгновенные защиты будут заблокированы при последнем отключении выключателя до наступления блокировки. Блокировка мгновенных (неселективных) защит обеспечивает последнее, до блокировки, отключение выключателя селективными защитами, когда счетчики функции контроля состояния выключателя находятся в состоянии предшествующем блокировке.				
AR Deselected (ВЫВОД АПВ)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/ Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.)		Не применимо
Эта уставка позволяет блокировать мгновенные защиты когда АПВ выведено из работы.				
Manual close (РУЧН.ВКЛЮЧ. В)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/ Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.)		Не применимо
Данная уставка позволяет блокировать мгновенные (неселективные) защиты при ручном включении выключателя, при условии что в это время не продолжается цикл АПВ или АПВ запрещено.				
Trip 1 Main (ОТК.ОСН.3-Т&АПВ1)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/ Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.)		Не применимо
Эта уставка позволяет выборочно блокировать мгновенные ступени МТЗ, ЗНЗ для последовательности отключения выключателя. Например, если в качестве уставки "Trip 1 Main" (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ1) выбрать опцию "No Block" (НЕТ БЛОКИРОВ.), а в качестве уставки "Trip 2 Main" (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ2) задать "Block Inst. Prot." (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.), то мгновенные ступени МТЗ от м/ф КЗ и ЗНЗ будут доступны (введены) для первого отключения, однако после этого они будут заблокированы для последующего отключения во втором цикле АПВ.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Trip 2 Main (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ2) (как выше)	Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕК.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/ Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕК.)		Не применимо
Trip 3 Main (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ3) (как выше)	Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕК.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/ Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕК.)		Не применимо
Trip 4 Main (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ4) (как выше)	Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕК.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/ Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕК.)		Не применимо
Trip 5 Main (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ5) (как выше)	Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕК.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/ Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕК.)		Не применимо
Trip 1 SEF (ОТКЛ.ОТ ЧЗЗ&АПВ1) (как выше)	Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕК.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/ Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕК.)		Не применимо
<p>Эта уставка позволяет выборочно блокировать мгновенные ступени чувствительной ЗНЗ для селективного отключения выключателя. Например, если в качестве уставки "<b>Trip 1 SEF</b>" (ОТКЛ.ОТ ЧЗЗ&amp;АПВ1) выбрана опция "<b>No Block</b>" (НЕТ БЛОКИРОВ.), а в качестве уставки "<b>Trip 2 SEF</b>" (ОТКЛ.ОТ ЧЗЗ&amp;АПВ2) выбрана опция "<b>Block Inst. Prot.</b>" (АПВ:БЛОК.ОТСЕК.), то мгновенные ступени чувствительной ЗНЗ будут доступны (введены) для первого отключения, однако после этого они будут заблокированы для последующего отключения во втором цикле АПВ.</p>				
Trip 2 SEF (ОТКЛ.ОТ ЧЗЗ&АПВ2) (как выше)	Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕК.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/ Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕК.)		Не применимо
Trip 3 SEF (ОТКЛ.ОТ ЧЗЗ&АПВ3) (как выше)	Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕК.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/ Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕК.)		Не применимо
Trip 4 SEF (ОТКЛ.ОТ ЧЗЗ&АПВ4) (как выше)	Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕК.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/ Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕК.)		Не применимо
Trip 5 SEF (ОТКЛ.ОТ ЧЗЗ&АПВ5) (как выше)	Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕК.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/ Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕК.)		Не применимо
Man Close on Fit (РУЧН.ВКЛ.В НА КЗ)	Lockout (БЛОКИРУЕТСЯ)	No Lockout (НЕ БЛОКИРУЕТСЯ) /Lockout (БЛОКИРУЕТСЯ)		Не применимо
<p>Блокировка АПВ вызвана срабатыванием защиты после ручного включения выключателя, в течение времени отсчета таймера "<b>AR Inhibit Time</b>" (t БЛОК. АПВ), если в качестве уставки "<b>Manual Close on Fit</b>" (РУЧН.ВКЛ.В НА КЗ) выбрана опция "<b>Lockout</b>" (БЛОКИРУЕТСЯ).</p>				



Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Trip AR Inactive (ОТКЛ.ПРИ ВЫВ.АПВ)	No Lockout (НЕ БЛОКИРУЕТСЯ)	No Lockout (НЕ БЛОКИРУЕТСЯ) / Lockout (БЛОКИРУЕТСЯ)		Не применимо
Блокировка АПВ с выводом функции из работы может быть также вызвана срабатыванием защиты в то время когда реле находится в режиме 'Live Line' (НАЛИЧ. НАПР.ЛИН.) или 'Non-auto' (НЕАВТОМ. РЕЖИМ), а уставка "Trip AR Inactive" (ОТКЛ.ПРИ ВЫВ.АПВ) установлена на значение 'Lockout' (БЛОКИРУЕТСЯ).				
Reset Lockout by (ВОЗВР.БЛОК.ПРИ)	User interface (ИНТЕРФЕЙС ПОЛb3.)	User Interface (ИНТЕРФЕЙС ПОЛb3.) / Select Non-auto (НЕАВТОМ.ВОЗВР.)		Не применимо
Уставка используется для ввода/вывода снятия блокировки когда реле находится в режиме 'АПВ выведено' (Non-auto).				
AR on Man Close (БЛ.АПВ:РУЧН.ВКЛ.)	Inhibited (ЗАПРЕЩЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) / Inhibited (ЗАПРЕЩЕНО)		Не применимо
Если выбрана опция (ВВЕДЕНО), то АПВ может быть запущено немедленно после включения выключателя, а уставки "A/R Inhibit Time" (t БЛОК. АПВ), "Man Close on Fit" (РУЧН.ВКЛ.В НА КЗ) и "Manual Close" (РУЧН.ВКЛЮЧ. В) не имеют значения.				
Sys. Sys. Check Time (t ПРОВЕРК.СИСТ.)	5	0.01	9999	0.01
AR INITIATION (ПУСК АПВ ОТ)	Подзаголовок			
AR Skip Shot 1 (ОПУСТИТЬ АПВ 1)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Данная уставка, если выбрана опция 'Enabled' (ВВЕДЕНО) позволяет по входному DDB сигналу увеличить на единицу счетчик циклов АПВ (т.е. пропустить первый цикл). Таким образом, количество доступных циклов (попыток повторного включения) сокращается на один.				
I>1 (1 СТУП. I>:АПВ) I>2 (2 СТУП. I>:АПВ)	Initiate Main AR (ОСН.3-Т:ПУСК АПВ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/Initiate Main AR (ОСН.3-Т:ПУСК АПВ)		Не применимо
Уставка определяющая возможность пуска АПВ при срабатывании первой и второй ступеней МТЗ от м/ф КЗ.				
I>3 (3 СТУП. I>:АПВ) I>4 (4 СТУП. I>:АПВ)	Initiate Main AR (ОСН.3-Т:ПУСК АПВ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ) / Initiate Main AR (ОСН.3-Т:ПУСК АПВ) / Block AR (БЛОКИР. АПВ)		Не применимо
Уставка определяющая возможность пуска АПВ при срабатывании третьей и четвертой ступеней МТЗ от м/ф КЗ.				
IN1>1 (1 СТУП. 133:АПВ) IN1>2 (2 СТУП. 133:АПВ)	Initiate Main AR (ОСН.3-Т:ПУСК АПВ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ) / Initiate Main AR (ОСН.3-Т:ПУСК АПВ)		Не применимо

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Уставка определяющая возможность пуска АПВ при срабатывании первой и второй ступеней защиты от замыканий на землю по измеренному значению тока (ЗНЗ1).				
IN1>3 (3 СТУП. 133:АПВ) IN1>4 (4 СТУП. 133:АПВ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/ Initiate Main AR (ОСН.З-Т:ПУСК АПВ) / Block AR (БЛОКИР. АПВ)		Не применимо
Уставка определяющая возможность пуска АПВ при срабатывании третьей и четвертой ступеней защиты от замыканий на землю по измеренному значению тока (ЗНЗ1).				
IN2>1 (1 СТУП. 233:АПВ) IN2>2 (2 СТУП. 233:АПВ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/ Initiate Main AR (ОСН.З-Т:ПУСК АПВ)		Не применимо
Уставка определяющая возможность пуска АПВ при срабатывании первой и второй ступеней защиты от замыканий на землю по вычисленному значению тока (ЗНЗ 2).				
IN2>3 (3 СТУП. 233:АПВ) IN2>4 (4 СТУП. 233:АПВ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/ Initiate Main AR (ОСН.З-Т:ПУСК АПВ) / Block AR (БЛОКИР. АПВ)		Не применимо
Уставка определяющая возможность пуска АПВ при срабатывании третьей и четвертой ступеней защиты от замыканий на землю по вычисленному значению тока (ЗНЗ 2).				
ISEF>1 (1 СТУП. ЧЗЗ:АПВ) ISEF>2 (2 СТУП. ЧЗЗ:АПВ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/ Initiate Main AR (ОСН.З-Т:ПУСК АПВ)/ Initiate SEF AR (ЧЗЗ:ПУСК АПВ)/ Block AR (БЛОКИР. АПВ)		Не применимо
Уставка определяющая возможность пуска АПВ при срабатывании первой или второй ступени чувствительной защиты от замыканий на землю.				
ISEF>3 (3 СТУП. ЧЗЗ:АПВ) ISEF>4 (4 СТУП. ЧЗЗ:АПВ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/ Initiate Main AR (ОСН.З-Т:ПУСК АПВ)/ Initiate SEF AR (ЧЗЗ:ПУСК АПВ)/ Block AR (БЛОКИР. АПВ)		Не применимо
Уставка определяющая возможность пуска АПВ при срабатывании третьей или четвертой ступени чувствительной защиты от замыканий на землю.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
YN> (3-ТА Y(НП):АПВ) GN> (3-ТА G(НП):АПВ) BN> (3-ТА B(НП):АПВ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/ Initiate Main AR (ОСН.3-Т:ПУСК АПВ)		Не применимо
Уставка определяющая возможность пуска АПВ при работе защит по проводимости.				
Ext.Prot. (ПУСК АПВ: ВНЕШН.)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/ Initiate Main AR (ОСН.3-Т:ПУСК АПВ)		Не применимо
Уставка определяющая возможность пуска АПВ по входу отключения от внешних защит. Этот вход должен быть назначен в программируемой схеме логики (ПСЛ).				
SYSTEM CHECKS (ПРОВЕРКА СИСТ.)				
AR with Chk.Sync. (АПВ С АПС - СТ.1)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка ввода АПВ с контролем синхронизма. АПВ разрешается только при выполнении условий заданных уставками для "Check Sync.Stage 1" (АПС1).				
AR with Sys.Sync. (АПВ С КС2)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка ввода АПВ с контролем синхронизма. АПВ разрешается только при выполнении условий заданных уставками для "Check Sync.Stage 2" (АПС2).				
Live/Dead Ccts (АПВ С КОНТР. U)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Если выбрана опция Enabled (ВВЕДЕНО), то данная уставка выдает сигнал "AR Check Ok" (ЦЕПИ АПС: ОК) при условии, что сигнал "DDB#461 Circuits OK" (ЦЕПИ ВКЛ.Б/У:ОК) имеет высокий логический уровень. Данный входной DDB сигнал обычно конфигурируется в программируемой схеме логики на соответствующую комбинацию условий с использованием DDB сигналов 'Line Live' (ЛИНИЯ ПОД НАПР.), 'Line Dead' (ЛИНИЯ БЕЗ НАПР.), 'Bus Live' (ШИНЫ ПОД НАПР.) и 'Bus Dead' (ШИНЫ БЕЗ НАПР.). Пуск АПВ может быть выполнен, если сигнал DDB#461 "Circuits OK" (ЦЕПИ ВКЛ.Б/У:ОК) находится на высоком логическом уровне.				
No System Checks (АПВ БЕЗ КОНТР.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
При выборе опции Enabled (ВВЕДЕНО) полностью отключаются проверки системы и, следовательно разрешается пуск АПВ.				
SysChk on Shot 1 (КОНТР.1 ЦИКЛ.АПВ)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка используется для отключения контроля системы в первом цикле АПВ.				

## 1.2.20 Защита по частоте с расширенными функциональными возможностями

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
ADV FREQUENCY PROTECTION (РАСШ.3-ТА ПО f) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
Freq Avg.Cycles (ПЕРИОДЫ РАСШ. f)	5	0	48	1
Данная уставка определяет количество периодов частоты системы используемое для усреднения измерений частоты.				
df/dt Avg.Cycles (df/dt:СРЕДН.ЦИКЛ)	5	0	48	1
Уставка задает количество периодов частоты сети используемых для вычисления средней скорости изменения частоты.				
V<B Status (V<B: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Для включения или отключения (вывода) блокировки по минимальному напряжению органов защиты по снижению частоты.				
V<B Voltage Set (V<B: Уставка)	25 В	10 В	120 В	1 В
Уставка срабатывания органа блокировки по минимальному напряжению. При срабатывании органа блокируются все защиты основанные на измерении частоты.				
V<B Measur Mode (V<B: Реж.измер.)	Phase-Phase (3-ТА ПО U М/Ф)	Phase-Phase (3-ТА ПО U М/Ф) / Phase-Neutral (3-ТА ПО U Ф.)		
Уставка выбора входного напряжения для органа блокировки по минимальному напряжению.				
V<B Operate Mode (V<B: Реж.работы)	Three Phase (3-ТА ПО U:ТРИ Ф.)	Three Phase (3-ТА ПО U:ТРИ Ф.) / Any Phase (3.ПО U: ЛЮБАЯ Ф.)		
Уставка определяющая режим срабатывания (блокировки) при выполнении критерия в любой из фаз или во всех трех фазах.				
Stage 1 (СТУПЕНЬ 1)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Общая уставка ввода/вывода 1-й ступени защиты по частоте.				
Stage 1 f+t Status (СТ.1 f+t: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Under (f<) /Over (f>)		
Уставка для вывода или ввода первой ступени защиты по повышению или по понижению частоты.				
Stg 1 f+t Freq (СТ.1 f+t: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка срабатывания первой ступени защиты по частоте.				
Stg 1 f+t Time (СТ.1 f+t: t)	2 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени срабатывания первой ступени защиты по частоте.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
df/dt+t 1 Status (1CT.df/dt+t:СОСТ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) / Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) / Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)		
Уставка для вывода или выбора направления изменения частоты для первой ступени по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 1 Set (1CT.df/dt+t:УСТА)	2 Гц/сек	0,01 Гц/сек	0,01 Гц/сек	10 Гц/сек
Уставка срабатывания первой ступени по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 1 Time (1CT.df/dt+t:СТ.Т)	0,5 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени срабатывания первой ступени защиты по скорости изменения частоты.				
Stage 1 f+t Status (СТ.1 f+t: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Under (f<) /Over (f>)		
Уставка для вывода или ввода первой ступени защиты по повышению или по понижению частоты.				
f+df/dt 1 Status (1CT.f+df/dt:СОСТ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) / Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) / Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)		
Уставка для вывода или выбора направления изменения частоты для первой ступени по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+df/dt 1 freq (f+df/dt 1: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты контроля для первой ступени защиты по скорости изменения частоты				
f+df/dt 1 df/dt (f+df/dt 1: df/dt)	10 Гц/сек	0,01 Гц/сек	10 Гц/сек	0,01 Гц/сек
Уставка скорости изменения частоты для первой ступени по скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 1 Status (f+Df/Dt 1:Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Under (f<) /Over (f>)		
Уставка для вывода или ввода первой ступени повышения или понижения частоты.				
f+Df/Dt 1 freq (f+Df/Dt 1: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты контроля для первой ступени защиты по средней скорости изменения частоты				
f+Df/Dt 1 Dfreq (f+Df/Dt 1: Df)	1 Гц	0,01 Гц	10 Гц	0,01 Гц
Уставка задает изменение частоты которое должно быть измерено за установленный период времени для первой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
f+Df/Dt 1 Dtime (f+Df/Dt 1: Dt)	0,5 с	0,02 с	100 с	0,01 с
Интервал времени за который должно произойти изменение частоты превышающее уставку f+Df/Dt 1 Dfreq (f+Df/Dt 1: Df) чтобы сработала первая ступень по средней скорости изменения частоты.				
Restore 1 Status (Восст.1: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка используемая для ввода/вывода первой ступени функции восстановления нагрузки (ЧАПВ).				
Restore 1 freq (Восст.1: f)	49,5 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты срабатывания первой ступени функции восстановления нагрузки, выше которой может быть запущен таймер восстановления нагрузки.				
Restore 1 time (Восст.1: t)	240 с	0 с	7200 с	0,25 с
Данная уставка задает интервал времени в течение которого измеряемая частота должна быть выше частоты срабатывания первой ступени функции восстановления нагрузки для разрешения на восстановления нагрузки.				
Holding Timer 1 (Таймер удерж. 1)	5 с	1 с	7200 с	1 с
Уставка таймера задержки возврата первой ступени восстановления нагрузки.				
Stg 1 UV Block (СТ.1: БЛОК.ПО U<)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка для включения или отключения (вывода) блокировки по минимальному напряжению первой ступени восстановления нагрузки.				
Stage 2 (СТУПЕНЬ 2)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка вывода или ввода второй ступени защиты по частоте.				
Stage 2 f+t Status (СТ.2 f+t: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) /Under (f<) / Over (f>)		
Уставка для вывода или ввода первой ступени защиты по повышению или по понижению частоты.				
Stg 2 f+t Freq (СТ.2 f+t: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка срабатывания второй ступени защиты по частоте.				
Stg 2 f+t Time (СТ.2 f+t: t)	2 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени срабатывания второй ступени защиты по частоте.				
df/dt+t 2 Status (2СТ.df/dt+t:СОСТ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)/ Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) / Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) / Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)		
Уставка для вывода или выбора направления изменения частоты для второй ступени по скорости изменения частоты.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
df/dt+t 2 Set (2CT.df/dt+t:YCTA)	2 Гц/сек	0,01 Гц/сек	10 Гц/сек	0,01 Гц/сек
Уставка срабатывания второй ступени по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 2 Time (2CT.df/dt+t:CT.T)	0,5 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени срабатывания второй ступени защиты по скорости изменения частоты.				
f+df/dt 2 Status (2CT.f+df/dt:COCT)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) / Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) / Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)		
Уставка для вывода или выбора направления изменения частоты для второй ступени по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+df/dt 2 freq (f+df/dt 2: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты контроля для второй ступени защиты по скорости изменения частоты				
f+df/dt 2 df/dt (f+df/dt 2: df/dt)	0,01 Гц/сек	0,01 Гц/сек	10 Гц/сек	0,01 Гц/сек
Уставка скорости изменения частоты для второй ступени по скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 2 Status (f+Df/Dt 2:Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Under (f<) /Over (f>)		
Уставка для вывода или ввода второй ступени по средней скорости повышения или понижения частоты.				
f+Df/Dt 2 freq (f+Df/Dt 2: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты контроля для второй ступени защиты по средней скорости изменения частоты				
f+Df/Dt 2 Dfreq (f+Df/Dt 2: Df)	1 Гц	0,01 Гц	10 Гц	0,01 Гц
Уставка задает изменение частоты, которое должно быть измерено за установленный период времени для второй ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 2 Dtime (f+Df/Dt 2: Dt)	0,5 с	0,02 с	100 с	0,01 с
Интервал времени за который должно произойти изменение частоты превышающее уставку f+Df/Dt 2 Dfreq (f+Df/Dt 2: Df), чтобы сработала первая ступень по средней скорости изменения частоты.				
Restore 2 Status (Восст.2: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка используемая для ввода/вывода второй ступени функции восстановления нагрузки (ЧАПВ).				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Restore 2 freq (Восст.2: f)	49,5 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты срабатывания второй ступени функции восстановления нагрузки, выше которой может быть запущен таймер восстановления нагрузки.				
Restore 2 time (Восст.2: t)	240 с	0 с	7200 с	0,25 с
Данная уставка задает интервал времени в течение которого измеряемая частота должна быть выше частоты срабатывания второй ступени функции восстановления нагрузки для разрешения на восстановления нагрузки.				
Holding Timer 2 (Таймер удерж. 2)	5 с	1 с	7200 с	1 с
Уставка таймера задержки возврата второй ступени восстановления нагрузки.				
Stg 2 UV Block (СТ.2: БЛОК.ПО U<)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка для включения или отключения (вывода) блокировки по минимальному напряжению второй ступени восстановления нагрузки.				
Stage 3 (СТУПЕНЬ 3)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка вывода или ввода третьей ступени защиты по частоте.				
Stage 3 f+t Status (СТ.3 f+t: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Under (f<) /Over (f>)		
Уставка для вывода или ввода третьей ступени защиты по повышению или по понижению частоты.				
Stg 3 f+t Freq (СТ.3 f+t: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка срабатывания третьей ступени защиты по частоте.				
Stg 3 f+t Time (СТ.3 f+t: t)	2 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени срабатывания третьей ступени защиты по частоте.				
df/dt+t 3 Status (3СТ.df/dt+t:СОСТ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)/ Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) / Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) / Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)		
Уставка для вывода или выбора направления изменения частоты для третьей ступени по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 3 Set (3СТ.df/dt+t:УСТА)	2 Гц/сек	10 Гц/сек	10 Гц/сек	10 Гц/сек
Уставка скорости изменения частоты для третьей ступени по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 3 Time (3СТ.df/dt+t:СТ.Т)	0,5 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени срабатывания третьей ступени защиты по скорости изменения частоты.				



Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
f+df/dt 3 Status (3CT.f+df/dt:COCT)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)/ Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) / Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) / Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)		
Уставка для вывода или выбора направления изменения частоты для третьей ступени по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+df/dt 3 freq (f+df/dt 3: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты контроля для третьей ступени защиты по скорости изменения частоты				
f+df/dt 3 df/dt (f+df/dt 3: df/dt)	1 Гц/сек	0,01 Гц/сек	10 Гц/сек	0,01 Гц/сек
Уставка скорости изменения частоты для третьей ступени по скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 3 Status (f+Df/Dt 3:Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Under (f<) /Over (f>)		
Уставка для вывода или ввода третьей ступени по средней скорости повышения или понижения частоты.				
f+Df/Dt 3 freq (f+Df/Dt 3: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты контроля для третьей ступени защиты по средней скорости изменения частоты				
f+Df/Dt 3 Dfreq (f+Df/Dt 3: Df)	1 Гц	0,01 Гц	10 Гц	0,01 Гц
Уставка задает изменение частоты, которое должно быть измерено за установленный период времени для третьей ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 3 Dtime (f+Df/Dt 3: Dt)	0,5 с	0,02 с	100 с	0,01 с
Интервал времени за который должно произойти изменение частоты превышающее уставку f+Df/Dt 3 Dfreq (f+Df/Dt 3: Df), чтобы сработала третья ступень по средней скорости изменения частоты.				
Restore 3 Status (Восст.3: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка используемая для ввода/вывода третьей ступени функции восстановления нагрузки (ЧАПВ).				
Restore 3 freq (Восст.3: f)	49,5 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты срабатывания третьей ступени функции восстановления нагрузки, выше которой может быть запущен таймер восстановления нагрузки.				
Restore 3 time (Восст.3: t)	240 с	0 с	7200 с	0,25 с
Данная уставка задает интервал времени в течение которого измеряемая частота должна быть выше частоты срабатывания первой ступени функции восстановления нагрузки для разрешения на восстановления нагрузки.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Holding Timer 3 (Таймер удерж. 3)	5 с	1 с	7200 с	1 с
Уставка таймера задержки возврата третьей ступени восстановления нагрузки.				
Stg 3 UV Block (СТ.3: БЛОК.ПО U<)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка для включения или отключения (вывода) блокировки по минимальному напряжению третьей ступени восстановления нагрузки.				
Stage 4 (СТУПЕНЬ 4)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка вывода или ввода четвертой ступени защиты по частоте.				
Stage 4 f+t Status (СТ.4 f+t: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Under (f<) /Over (f>)		
Уставка для вывода или ввода четвертой ступени защиты по повышению или по понижению частоты.				
Stg 4 f+t Freq (СТ.4 f+t: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка срабатывания четвертой ступени защиты по частоте.				
Stg 4 f+t Time (СТ.4 f+t: t)	2 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени срабатывания четвертой ступени защиты по частоте.				
df/dt+t 4 Status (4СТ.df/dt+t:СОСТ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)/ Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) / Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) / Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)		
Уставка для вывода или выбора направления изменения частоты для четвертой ступени по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 4 Set (4СТ.df/dt+t:УСТА)	2 Гц/сек	0,01 Гц/сек	10 Гц/сек	0,01 Гц/сек
Уставка срабатывания четвертой ступени по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 4 Time (4СТ.df/dt+t:СТ.Т)	0,5 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени срабатывания четвертой ступени защиты по скорости изменения частоты.				
f+df/dt 4 Status (4СТ.f+df/dt:СОСТ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)/ Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) / Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) / Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)		
Уставка для вывода или выбора направления изменения частоты для четвертой ступени по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+df/dt 4 freq (f+df/dt 4: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты контроля для четвертой ступени защиты по скорости изменения частоты				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
f+df/dt 4 df/dt (f+df/dt 4: df/dt)	1 Гц,сек	0,01 Гц/сек	10 Гц/сек	0,01 Гц/сек
Уставка скорости изменения частоты для четвертой ступени по скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 4 Status (f+Df/Dt 4: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Under (f<) /Over (f>)		
Уставка для вывода или ввода четвертой ступени по средней скорости повышения или понижения частоты.				
f+Df/Dt 4 freq (f+Df/Dt 4: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты контроля для четвертой ступени защиты по средней скорости изменения частоты				
f+Df/Dt 4 Dfreq (f+Df/Dt 4: Df)	1 Гц	0,01 Гц	10 Гц	0,01 Гц
Уставка задает изменение частоты, которое должно быть измерено за установленный период времени для четвертой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 4 Dtime (f+Df/Dt 4: Dt)	0,5 с	0,02 с	100 с	0,01 с
Интервал времени за который должно произойти изменение частоты превышающее уставку f+Df/Dt 4 Dfreq (f+Df/Dt 4: Df), чтобы сработала четвертая ступень по средней скорости изменения частоты.				
Restore 4 Status (Восст.4: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка используемая для ввода/вывода четвертой ступени функции восстановления нагрузки (ЧАПВ).				
Restore 4 freq (Восст.4: f)	49,5 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты срабатывания четвертой ступени функции восстановления нагрузки, выше которой может быть запущен таймер восстановления нагрузки.				
Restore 4 time (Восст.4: t)	240 с	0 с	7200 с	0,25 с
Данная уставка задает интервал времени в течение которого измеряемая частота должна быть выше частоты срабатывания четвертой ступени функции восстановления нагрузки для разрешения на восстановления нагрузки.				
Holding Timer 4 (Таймер удерж. 4)	5 с	1 с	7200 с	1 с
Уставка таймера задержки возврата четвертой ступени восстановления нагрузки.				
Stg 4 UV Block (СТ.4: БЛОК.ПО U<)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка для включения или отключения (вывода) блокировки по минимальному напряжению четвертой ступени восстановления нагрузки.				
Stage 5 (СТУПЕНЬ 5)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка вывода или ввода пятой ступени защиты по частоте.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Stage 5 f+t Status (СТ.5 f+t: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Under (f<) /Over (f>)		
Уставка для вывода или ввода пятой ступени защиты по повышению или по понижению частоты.				
Stg 5 f+t Freq (СТ.5 f+t: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка срабатывания пятой ступени защиты по частоте.				
Stg 5 f+t Time (СТ.5 f+t: t)	2 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени срабатывания пятой ступени защиты по частоте.				
df/dt+t 5 Status (5СТ.df/dt+t:СОСТ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)/ Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) / Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) / Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)		
Уставка для вывода или выбора направления изменения частоты для пятой ступени по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 5 Set (5СТ.df/dt+t:УСТА)	2 Гц/сек	0,01 Гц/сек	10 Гц/сек	0,01 Гц/сек
Уставка срабатывания пятой ступени по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 5 Time (5СТ.df/dt+t:СТ.Т)	0,5 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени срабатывания пятой ступени защиты по скорости изменения частоты.				
f+df/dt 5 Status (5СТ.f+df/dt:СОСТ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)/ Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) / Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) / Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)		
Уставка для вывода или выбора направления изменения частоты для пятой ступени по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+df/dt 5 freq (f+df/dt 5: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты контроля для пятой ступени защиты по скорости изменения частоты				
f+df/dt 5 df/dt (f+df/dt 5: df/dt)	1 Гц,сек	0,01 Гц/сек	10 Гц/сек	0,01 Гц/сек
Уставка скорости изменения частоты для пятой ступени по скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 5 Status (f+Df/Dt 5:Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Under (f<) /Over (f>)		
Уставка для вывода или ввода пятой ступени по средней скорости повышения или понижения частоты.				
f+Df/Dt 5 freq (f+Df/Dt 5: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты контроля для пятой ступени защиты по средней скорости изменения частоты				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
f+Df/Dt 5 Dfreq (f+Df/Dt 5: Df)	1 Гц	0,01 Гц	10 Гц	0,01 Гц
Уставка задает изменение частоты, которое должно быть измерено за установленный период времени для пятой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 5 Dtime (f+Df/Dt 5: Dt)	0,5 с	0,02 с	100 с	0,01 с
Интервал времени за который должно произойти изменение частоты превышающее уставку f+Df/Dt 5 Dfreq (f+Df/Dt 5: Df), чтобы сработала пятая ступень по средней скорости изменения частоты.				
Restore 5 Status (Восст.5: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка используемая для ввода/вывода пятой ступени функции восстановления нагрузки (ЧАПВ).				
Restore 5 freq (Восст.5: f)	49,5 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты срабатывания пятой ступени функции восстановления нагрузки, выше которой может быть запущен таймер восстановления нагрузки.				
Restore 5 time (Восст.5: t)	240 с	0 с	7200 с	0,25 с
Данная уставка задает интервал времени в течение которого измеряемая частота должна быть выше частоты срабатывания пятой ступени функции восстановления нагрузки для разрешения на восстановления нагрузки.				
Holding Timer 5 (Таймер удерж. 5)	5 с	1 с	7200 с	1 с
Уставка таймера задержки возврата пятой ступени восстановления нагрузки.				
Stg 5 UV Block (СТ.5: БЛОК.ПО U<)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка для включения или отключения (вывода) блокировки по минимальному напряжению пятой ступени восстановления нагрузки.				
Stage 6 (СТУПЕНЬ 6)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка вывода или ввода шестой ступени защиты по частоте.				
Stage 6 f+t Status (СТ.6 f+t: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Under (f<) / Over (f>)		
Уставка для вывода или ввода шестой ступени защиты по повышению или по понижению частоты.				
Stg 6 f+t Freq (СТ.6 f+t: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка срабатывания шестой ступени защиты по частоте.				
Stg 6 f+t Time (СТ.6 f+t: t)	2 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени срабатывания шестой ступени защиты по частоте.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
df/dt+t 6 Status (6CT.df/dt+t:COCT)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) / Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) / Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)		
Уставка для вывода или выбора направления изменения частоты для шестой ступени по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 6 Set (6CT.df/dt+t:YCTA)	2 Гц/сек	0,01 Гц/сек	10 Гц/сек	0,01 Гц/сек
Уставка срабатывания шестой ступени по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 6 Time (6CT.df/dt+t:CT.T)	0,5 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени срабатывания шестой ступени защиты по скорости изменения частоты.				
f+df/dt 6 Status (6CT.f+df/dt:COCT)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) / Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) / Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)		
Уставка для вывода или выбора направления изменения частоты для шестой ступени по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+df/dt 6 freq (f+df/dt 6: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты контроля для шестой ступени защиты по скорости изменения частоты				
f+df/dt 6 df/dt (f+df/dt 6: df/dt)	1 Гц,сек	0,01 Гц/сек	10 Гц/сек	0,01 Гц/сек
Уставка скорости изменения частоты для шестой ступени по скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 6 Status (f+Df/Dt 6:Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Under (f<) / Over (f>)		
Уставка для вывода или ввода шестой ступени по средней скорости повышения или понижения частоты.				
f+Df/Dt 6 freq (f+Df/Dt 6: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты контроля для первой ступени защиты по средней скорости изменения частоты				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
f+Df/Dt 6 Dfreq (f+Df/Dt 6: Df)	1 Гц	0,01 Гц	10 Гц	0,01 Гц
Уставка задает изменение частоты, которое должно быть измерено за установленный период времени для шестой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 6 Dtime (f+Df/Dt 6: Dt)	0,5 с	0,02 с	100 с	0,01 с
Интервал времени за который должно произойти изменение частоты превышающее уставку f+Df/Dt 6 Dfreq (f+Df/Dt 6: Df), чтобы сработала шестая ступень по средней скорости изменения частоты.				
Restore 6 Status (Восст.6: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка используемая для ввода/вывода шестой ступени функции восстановления нагрузки (ЧАПВ).				
Restore 6 freq (Восст.6: f)	49,5 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты срабатывания шестой ступени функции восстановления нагрузки, выше которой может быть запущен таймер восстановления нагрузки.				
Restore 6 time (Восст.6: t)	240 с	0 с	7200 с	0,25 с
Данная уставка задает интервал времени в течение которого измеряемая частота должна быть выше частоты срабатывания шестой ступени функции восстановления нагрузки для разрешения на восстановления нагрузки.				
Holding Timer 6 (Таймер удерж. 6)	5 с	1 с	7200 с	1 с
Уставка таймера задержки возврата шестой ступени восстановления нагрузки.				
Stg 6 UV Block (СТ.6: БЛОК.ПО U<)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка для включения или отключения (вывода) блокировки по минимальному напряжению шестой ступени восстановления нагрузки.				
Stage 7 (СТУПЕНЬ 7)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка вывода или ввода седьмой ступени защиты по частоте.				
Stage 7 f+t Status (СТ.7 f+t: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Under (f<) / Over (f>)		
Уставка для вывода или ввода седьмой ступени защиты по повышению или по понижению частоты.				
Stg 7 f+t Freq (СТ.7 f+t: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка срабатывания седьмой ступени защиты по частоте.				
Stg 7 f+t Time (СТ.7 f+t: t)	2 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени срабатывания седьмой ступени защиты по частоте.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
df/dt+t 7 Status (7CT.df/dt+t:COCT)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) / Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) / Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)		
Уставка для вывода или выбора направления изменения частоты для седьмой ступени по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 7 Set (7CT.df/dt+t:YCTA)	2 Гц/сек	0,01 Гц/сек	10 Гц/сек	0,01 Гц/сек
Уставка срабатывания седьмой ступени по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 7 Time (7CT.df/dt+t:CT.T)	0,5 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени срабатывания седьмой ступени защиты по скорости изменения частоты.				
f+df/dt 7 Status (7CT.f+df/dt:COCT)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) / Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) / Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)		
Уставка для вывода или выбора направления изменения частоты для седьмой ступени по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+df/dt 7 freq (f+df/dt 7: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты контроля для седьмой ступени защиты по скорости изменения частоты				
f+df/dt 7 df/dt (f+df/dt 7: df/dt)	1 Гц,сек	0,01 Гц/сек	10 Гц/сек	0,01 Гц/сек
Уставка скорости изменения частоты для седьмой ступени по скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 7 Status (f+Df/Dt 7:Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Under (f<) / Over (f>)		
Уставка для вывода или ввода седьмой ступени по средней скорости повышения или понижения частоты.				
f+Df/Dt 7 freq (f+Df/Dt 7: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты контроля для седьмой ступени защиты по средней скорости изменения частоты				
f+Df/Dt 7 Dfreq (f+Df/Dt 7: Df)	1 Гц	0,01 Гц	10 Гц	0,01 Гц
Уставка задает изменение частоты, которое должно быть измерено за установленный период времени для седьмой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 7 Dtime (f+Df/Dt 7: Dt)	0,5 с	0,02 с	100 с	0,01 с
Интервал времени за который должно произойти изменение частоты превышающее уставку f+Df/Dt 7 Dfreq (f+Df/Dt 7: Df), чтобы сработала седьмая ступень по средней скорости изменения частоты.				



Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Restore 7 Status (Восст.7: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка используемая для ввода/вывода седьмой ступени функции восстановления нагрузки (ЧАПВ).				
Restore 7 freq (Восст.7: f)	49,5 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты срабатывания седьмой ступени функции восстановления нагрузки, выше которой может быть запущен таймер восстановления нагрузки.				
Restore 7 time (Восст.7: t)	240 с	0 с	7200 с	0,25 с
Данная уставка задает интервал времени в течение которого измеряемая частота должна быть выше частоты срабатывания седьмой ступени функции восстановления нагрузки для разрешения на восстановления нагрузки.				
Holding Timer 7 (Таймер удерж. 7)	5 с	1 с	7200 с	1 с
Уставка таймера задержки возврата седьмой ступени восстановления нагрузки.				
Stg 7 UV Block (СТ.7: БЛОК.ПО U<)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка для включения или отключения (вывода) блокировки по минимальному напряжению седьмой ступени восстановления нагрузки.				
Stage 8 (СТУПЕНЬ 8)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка вывода или ввода восьмой ступени защиты по частоте.				
Stage 8 f+t Status (СТ.8 f+t: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Under (f<) / Over (f>)		
Уставка для вывода или ввода восьмой ступени защиты по повышению или по понижению частоты.				
Stg 8 f+t Freq (СТ.8 f+t: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка срабатывания восьмой ступени защиты по частоте.				
Stg 8 f+t Time (СТ.8 f+t: t)	2 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени срабатывания восьмой ступени защиты по частоте.				
df/dt+t 8 Status (8СТ.df/dt+t:СОСТ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)/ Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) / Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) / Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)		
Уставка для вывода или выбора направления изменения частоты для восьмой ступени по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 8 Set (8СТ.df/dt+t:УСТА)	2 Гц/сек	0,01 Гц/сек	10 Гц/сек	0,01 Гц/сек
Уставка срабатывания восьмой ступени по скорости изменения частоты.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
df/dt+t 8 Time (8CT.df/dt+t:CT.T)	0,5 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени срабатывания восьмой ступени защиты по скорости изменения частоты.				
f+df/dt 8 Status (8CT.f+df/dt:COCT)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) / Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) / Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)		
Уставка для вывода или выбора направления изменения частоты для восьмой ступени по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+df/dt 8 freq (f+df/dt 8: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты контроля для восьмой ступени защиты по скорости изменения частоты				
f+df/dt 8 df/dt (f+df/dt 8: df/dt)	1 Гц/сек	0,01 Гц/сек	10 Гц/сек	0,01 Гц/сек
Уставка скорости изменения частоты для восьмой ступени по скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 8 Status (f+Df/Dt 8:Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Under (f<) / Over (f>)		
Уставка для вывода или ввода восьмой ступени по средней скорости повышения или понижения частоты.				
f+Df/Dt 8 freq (f+Df/Dt 8: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты контроля для восьмой ступени защиты по средней скорости изменения частоты				
f+Df/Dt 8 Dfreq (f+Df/Dt 8: Df)	1 Гц	0,01 Гц	10 Гц	0,01 Гц
Уставка задает изменение частоты, которое должно быть измерено за установленный период времени для восьмой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 8 Dtime (f+Df/Dt 8: Dt)	0,5 с	0,02 с	100 с	0,01 с
Интервал времени за который должно произойти изменение частоты превышающее уставку f+Df/Dt 8 Dfreq (f+Df/Dt 8: Df), чтобы сработала восьмая ступень по средней скорости изменения частоты.				
Restore 8 Status (Восст.8: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка используемая для ввода/вывода восьмой ступени функции восстановления нагрузки (ЧАПВ).				
Restore 8 freq (Восст.8: f)	49,5 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты срабатывания восьмой ступени функции восстановления нагрузки, выше которой может быть запущен таймер восстановления нагрузки.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Restore 8 time (Восст.8: t)	240 с	0 с	7200 с	0,25 с
Данная уставка задает интервал времени в течение которого измеряемая частота должна быть выше частоты срабатывания восьмой ступени функции восстановления нагрузки для разрешения на восстановления нагрузки.				
Holding Timer 8 (Таймер удерж. 8)	5 с	1 с	7200 с	1 с
Уставка таймера задержки возврата восьмой ступени восстановления нагрузки.				
Stg 8 UV Block (СТ.8: БЛОК.ПО U<)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка для включения или отключения (вывода) блокировки по минимальному напряжению восьмой ступени восстановления нагрузки.				
Stage 9 (СТУПЕНЬ 9)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка вывода или ввода девятой ступени защиты по частоте.				
Stage 9 f+t Status (СТ.9 f+t: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Under (f<) / Over (f>)		
Уставка для вывода или ввода девятой ступени защиты по повышению или по понижению частоты.				
Stg 9 f+t Freq (СТ.9 f+t: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка срабатывания девятой ступени защиты по частоте.				
Stg 9 f+t Time (СТ.9 f+t: t)	2 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени срабатывания девятой ступени защиты по частоте.				
df/dt+t 9 Status (9СТ.df/dt+t:СОСТ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)/ Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) / Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) / Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)		
Уставка для вывода или выбора направления изменения частоты для девятой ступени по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 9 Set (9СТ.df/dt+t:УСТА)	2 Гц/сек	0,01 Гц/сек	10 Гц/сек	0,01 Гц/сек
Уставка срабатывания девятой ступени по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 9 Time (9СТ.df/dt+t:СТ.Т)	0,5 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени срабатывания девятой ступени защиты по скорости изменения частоты.				
f+df/dt 9 Status (9СТ.f+df/dt:СОСТ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)/ Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) / Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) / Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)		
Уставка для вывода или выбора направления изменения частоты для девятой ступени по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
f+df/dt 9 freq (f+df/dt 9: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты контроля для девятой ступени защиты по скорости изменения частоты				
f+df/dt 9 df/dt (f+df/dt 9: df/dt)	1 Гц/сек	0,01 Гц/сек	10 Гц/сек	0,01 Гц/сек
Уставка скорости изменения частоты для девятой ступени по скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 9 Status (f+Df/Dt 9: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Under (f<) / Over (f>)		
Уставка для вывода или ввода девятой ступени по средней скорости повышения или понижения частоты.				
f+Df/Dt 9 freq (f+Df/Dt 9: f)	49 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты контроля для девятой ступени защиты по средней скорости изменения частоты				
f+Df/Dt 9 Dfreq (f+Df/Dt 9: Df)	1 Гц	0,01 Гц	10 Гц	0,01 Гц
Уставка задает изменение частоты, которое должно быть измерено за установленный период времени для девятой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 9 Dtime (f+Df/Dt 9: Dt)	0,5 с	0,02 с	100 с	0,01 с
Интервал времени за который должно произойти изменение частоты превышающее уставку f+Df/Dt 9 Dfreq (f+Df/Dt 9: Df), чтобы сработала девятая ступень по средней скорости изменения частоты.				
Restore 9 Status (Восст.9: Статус)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка используемая для ввода/вывода девятой ступени функции восстановления нагрузки (ЧАПВ).				
Restore 9 freq (Восст.9: f)	49,5 Гц	40,1 Гц	69,9 Гц	0,01 Гц
Уставка частоты срабатывания девятой ступени функции восстановления нагрузки, выше которой может быть запущен таймер восстановления нагрузки.				
Restore 9 time (Восст.9: t)	240 с	0 с	7200 с	0,25 с
Данная уставка задает интервал времени в течение которого измеряемая частота должна быть выше частоты срабатывания девятой ступени функции восстановления нагрузки для разрешения на восстановления нагрузки.				
Holding Timer 9 (Таймер удерж. 9)	5 с	1 с	7200 с	1 с
Уставка таймера задержки возврата девятой ступени восстановления нагрузки.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Stg 9 UV Block (СТ.9: БЛОК.ПО U<)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)		
Уставка для включения или отключения (вывода) блокировки по минимальному напряжению девятой ступени восстановления нагрузки.				

### 1.3 Уставки системы телезащиты

#### 1.3.1 Связь InterMiCOM по интерфейсу EIA(RS)232

Телезащита на базе **InterMiCOM** работает по интерфейсу EIA(RS)232 на задней стороне платы второго заднего порта связи. Функция обеспечивает возможность передачи до 8 дискретных индивидуально конфигурируемых сигналов к реле на другом конце линии. Телезащита на базе InterMiCOM ограничена для применения только на двухконцевой линии. Назначение входных и выходных сигналов функции InterMiCOM выполняется в программируемой схеме логики (ПСЛ).

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
INTERMICOM COMMS (СВЯЗЬ INTERMICOM)				
IM Input Status (IM ВХОД СТАТУС)	00000000			
Индикация статуса каждого входного сигнала функции InterMiCOM, где правый бит соответствует первому сигналу (IM1). При переводе устройства в режим кольцевания связи, все биты показывают значение 0.				
IM Output Status (IM ВЫХ. СТАТУС)	00000000			
Индикация статуса каждого выходного сигнала функции InterMiCOM.				
Source Address (АДРЕС ИСТОЧНИКА)	1	1	10	1
Уставка уникального адреса реле который в кодированном виде передается в сообщении посылаемом функцией InterMiCOM.				
Received Address (АДРЕС ПРИЕМНИКА)	2	1	10	1
Целью задания уставок адресов является организация пар реле которые будут обмениваться сообщениями InterMiCOM друг с другом. При ошибочном изменении маршрута или установлением режима псевдо кольцевание, будет зарегистрирована ошибка и сообщение полученное с не указанного уставкой адреса будет игнорировано.				
В качестве примера, для 2-концевой линии будут корректны следующие адреса:				
Local relay (ЛОКАЛЬНОЕ РЕЛЕ):	Source Address (АДРЕС ИСТОЧНИКА) = 1, Receive Address (АДРЕС ПРИЕМНИКА) = 2			
Remote relay (УДАЛЕННОЕ РЕЛЕ):	Source Address (АДРЕС ИСТОЧНИКА) = 2, Receive Address (АДРЕС ПРИЕМНИКА) = 1			

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Baud Rate (СКОРОСТЬ СВЯЗИ)	9600	600, 1200, 2400, 4800, 9600, или 19200		
Уставка скорости передачи данных выраженная в битах в секунду. Скорость должна соответствовать возможностям модема или другим характеристикам используемого канала обмена сигналами.				
Ch Statistics (СТАТИСТИКА КАНАЛА)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ) или Visible (ВИДИМЫЙ)		
Уставка задающая для функции Статистики работы канала видимый/невидимый режим отображения на ЖКД. Накопленные данные статистики сбрасываются либо при выключении питания IED либо из ячейки меню ' <b>Reset Statistics</b> ' («Сброс Статистики»).				
Rx Direct Count	0			
Индикация количества достоверных сообщений с сигналами Прямого Телеотключения полученных со времени последнего сброса статистики.				
Rx Perm Count	0			
Индикация количества достоверных сообщений с сигналами Разрешающей схемы полученных со времени последнего сброса статистики.				
Rx Block Count	0			
Индикация количества достоверных сообщений с сигналами Блокирующей схемы полученных со времени последнего сброса статистики.				
Rx NewData Count	0			
Индикация количества других сообщений (изменение событий) полученных со времени последнего сброса статистики.				
Rx Errored Count	0			
Индикация количества недостоверных сообщений со времени последнего сброса статистики.				
Потерянные сообщения	0			
Индикация разницы между количеством сообщений которое должно было быть получено (на базе уставки Скорости Связи) и количеством фактически полученных сообщений со времени последнего сброса статистики.				
Elapsed Time	0			
Время в секундах истекшее со времени последнего сброса статистики.				
Reset Statistics (СБРОС СТАТИСТИКИ)	Нет	Да / Нет		
Команда позволяющая сбросить все накопленные данные Статистики работы и Диагностики канала.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Ch Diagnostics (ДИАГНОСТИКА КАНАЛА)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ) или Visible (ВИДИМЫЙ)		
Уставка задающая для функции Статистики работы канала видимый/невидимый режим отображения на ЖКД. Накопленные данные статистики сбрасываются либо при выключении питания реле, либо из ячейки меню ' <b>Reset Statistics</b> ' («Сброс Статистики»).				
Data CD Status (Статус данных команд)	OK, FAIL, или Absent			
Индикация наличия питания линии DCD (ножка 1 в разъеме порта EIA232 ). OK = подано питание линии DCD FAIL = отключено питание линии DCD Absent = плата второго заднего порта не установлена				
FrameSync Status (Статус фрейма синхронизации)	OK, FAIL, Absent или Unavailable (Недоступно)			
Сигнализирует о синхронизации структуры сообщений. OK = Структура корректна и синхронизирована FAIL = Потеряна синхронизация Absent = плата второго заднего порта не установлена Unavailable = Имеется аппаратная ошибка				
Message Status (Статус сообщений)	OK, FAIL, Absent или Unavailable (Недоступно)			
Индикация состояния, при котором процент принятых достоверных сообщений снижается ниже уровня уставки сигнализации ' <b>IM Msg Alarm Lvl</b> '. OK = процент потерянных сообщений в допустимых пределах FAIL = процент потерянных сообщений выше допустимого уровня Absent = плата второго заднего порта не установлена Unavailable = Имеется аппаратная ошибка				
Channel Status (СТАТУС КАНАЛА)	OK, FAIL, Absent или Unavailable (Недоступно)			
Индикация состояния канала связи InterMiCOM. OK = канал исправен FAIL = неисправность канала Absent = плата второго заднего порта не установлена Unavailable = Имеется аппаратная ошибка				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
IM H/W Status (Статус аппаратных средств IM)	OK, Read Error, Write Error, или Absent			
Индикация состояния аппаратных средств телезащиты на базе функции InterMiCOM				
OK = аппаратные средства InterMiCOM в норме				
Read или Write Error = неисправность InterMiCOM				
Absent = плата второго заднего порта не установлена и не инициализируется				
Loopback Mode (РЕЖИМ ВОЗВР СИГН)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Internal (ВНУТРЕННИЙ) или External (ВНЕШНИЙ)		
<p>Уставка позволяющая выполнить тестирование InterMiCOM. При выборе опции 'Internal' (ВНУТР.) тестируется только внутреннее программное обеспечение InterMiCOM, при котором реле принимает свои собственные сигналы. При использовании опции 'External' (ВНЕШН.) тестируется как программное обеспечение так и аппаратные средства, т.к. в этом случае замыкание канала передачи на прием выполняется не программно внутри реле, а путем установки внешней перемычки.</p> <p>В режиме нормальной эксплуатации сервисный режим кольцевания связи должен быть отключен.</p>				
Test Pattern (ТАБЛИЦА ИСП.)	11111111	00000000	11111111	-
Позволяет задать статус битов непосредственно в сообщении InterMiCOM путем замещения реальных данных (статусов). Это используется для целей проверки.				
Loopback Status	OK, FAIL, Absent или Unavailable			
Индикация режима кольцевания связи InterMiCOM.				
OK = Кольцевание и аппаратные средства работают нормально				
FAIL = Режим кольцевания не работает				
Unavailable = Имеется аппаратная ошибка				
INTERMICOM CONF (КОНФИГУРАЦИЯ IM)				
IM Msg Alarm Lvl (УРОВЕНЬ СИГНАЛИЗ.)	25%	0%	100%	0,1%
Уставка используется для формирования сигнала при ухудшении качества канала связи. Если в течение любого непрерывно повторяющегося интервала времени фиксированной длительности равной 1,6 сек., количество сообщений, признанных недостоверными, отнесенное в процентах к общему количеству сообщений, которое должно было быть получено (основываясь на уставке 'Baud Rate' «Скорость передачи данных») превысит установленный выше предел, то будет генерирован сигнал 'Message Fail' (Неисправность Сообщений).				



Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
IM1 Cmd Type (IM1 ТИП КОМАНДЫ)	Blocking (БЛОКИРОВКА)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) / Direct (ПРЯМОЕ ТО) / Blocking (БЛОКИРОВКА)		
<p>Уставка определяющая режим работы первого сигнала (InterMiCOM_1)</p> <p>Выбор опции '<b>Blocking</b>' (БЛОКИРОВКА) обеспечивает наиболее быстрое отключение, при том, что выбор опции '<b>Direct</b>' (ПРЯМОЕ ТО) снижает вероятность ложного срабатывания схемы телезащиты, за счет увеличения времени срабатывания.</p>				
IM1 FallBackMode (IM1 РЕЖИМ ОТКАТА)	По умолчанию	Default (ЗНАЧ.ПО УМОЛ) или Latching (ФИКСАЦИЯ)		
<p>Уставка определяющая статус 1-го сигнала (IM1) в случае высокого уровня помех в канале связи или потери синхронизации передаваемых сообщений.</p> <p>Если выбрана уставка '<b>Latching</b>' (ФИКСАЦИЯ), то последний достоверный статус сигнала IM1 будет зафиксирован вплоть до приема нового достоверного сообщения.</p> <p>Если выбрана уставка '<b>Default</b>' (ПО УМОЛЧАНИЮ), то при нарушении в работе канала, статус сигнала IM1 будет установлен в соответствии со значением, заданным в ячейке '<b>IM1 Default Value</b>' (IM1 ЗНАЧ.ПО УМОЛ). Новое достоверное сообщение заменит значение, установленное по умолчанию '<b>IM1 Default Value</b>' (IM1 ЗНАЧ.ПО УМОЛ), сразу, как только восстановится работа канала (т.е. будет принято достоверно сообщение).</p>				
IM1 DefaultValue (IM1 ЗНАЧ.ПО УМОЛ)	1	0	1	1
<p>Уставка определяющая значение 1-го сигнала (IM1) по умолчанию (в режиме неисправности канала связи).</p>				
IM1 FrameSyncTim (IM1 t СИНХ. ФРМ)	0.02с	0.01с	1.5с	0.01с
<p>Интервал времени по истечении которого устанавливается значение заданное в ячейке '<b>IM1 DefaultValue</b>' (IM1 ЗНАЧ.ПО УМОЛ), если с начала отсчета интервала не получено ни одного достоверного сообщения.</p>				
с IM2 по IM4	Ячейки такие же, как для IM1 (выше)			
IM5 Cmd Type (IM5 ТИП КОМАНДЫ)	Direct (ПРЯМОЕ ТО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО), Direct (ПРЯМОЕ ТО), Blocking (БЛОКИРОВКА) или Permissive (РАЗРЕШ.ТО)		
<p>Уставка определяющая режим работы 5-го сигнала (InterMiCOM_5)</p> <p>Выбор опции '<b>Permissive</b>' (РАЗРЕШ.ТО) дает большую готовность к работе, в то время как уставка '<b>Direct</b>' (ПРЯМОЕ ТО) обеспечивает более высокую безопасность (т.е. снижение вероятности ложной работы).</p>				
IM5 FallBackMode (IM5 РЕЖИМ ОТКАТА)	По умолчанию	Default (ЗНАЧ.ПО УМОЛ) или Latching (ФИКСАЦИЯ)		
Так же как для IM1				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
IM5 DefaultValue (IM5 ЗНАЧ.ПО УМОЛ)	0	0	1	1
Уставка определяющая значение 5-го сигнала (IM5) по умолчанию (в режиме неисправности канала связи).				
IM5 FrameSyncTim (IM5 t СИНХ. ФРМ)	0.01с	0.01с	1.5с	0.01с
Выдержка времени по истечению которой применяется значение заданное уставкой 'IM5 DefaultValue' (IM5 ЗНАЧ.ПО УМОЛ)				
с IM6 по IM8	Ячейки такие же, как для IM5 (выше)			

#### 1.4 Уставки управления и поддержки.

Уставки управления и поддержки являются частью основного меню и используются для построения глобальной конфигурации реле. Они включают приведенные ниже уставки подменю, описанные более подробно далее:

- Уставки конфигурации функций реле
- Включение/ отключение выключателя
- Уставки коэффициентов трансформации ТТ и ТН
- Сброс светодиодной индикации
- Действующая (активная) группа уставок защиты
- Уставки пароля и языка
- Уставки управления и контроля выключателя
- Уставки связи
- Уставки измерений
- Уставки записи событий и повреждений
- Уставки интерфейса пользователя
- Уставки наладочных проверок

##### 1.4.1 Данные системы

Это меню предоставляет информацию об устройстве и общем статусе реле.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Language (ЯЗЫК)	English (АНГЛИЙСКИЙ)			
Используемый устройством по умолчанию язык. Выбирается из английского, французского, немецкого, русского или испанского.				
Password (ПАРОЛЬ)	****			
Пароль доступа по умолчанию.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Sys. Fn. Links (ФУНКЦ. СВЯЗИ)	0			1
Уставка позволяющая установить режим самовозврата светодиода ОТКЛ. имеющего фиксированное назначение.				
Description (ОПИСАНИЕ)	MiCOM P145			
Описание реле из 16 знаков. Может редактироваться.				
Plant Reference (НАЗВАН.ОБЪЕКТА)	MiCOM			
Описание объекта, доступно для редактирования.				
Model Number (НОМЕР МОДЕЛИ)	P145?11A??0430J			
Номер модели реле. Этот дисплей не редактируется.				
Serial Number (СЕРИЙНЫЙ НОМЕР)	149188B			
Номер модели реле. Этот дисплей не редактируется.				
Frequency (ЧАСТОТА)	50мГц			10 Гц
Частота сети в которой работает данное реле. Задается 50 или 60 Гц.				
Comms. Level 2				
Отображает соответствие реле 2 уровню связи Курьер.				
Relay Address 1 (АДРЕС РЕЛЕ 1)				
Задает адрес первого заднего порта реле.				
Plant Status (СОСТОЯН. ОБЪЕКТА)	0000000000000000			
Отображает статус выключателей, общим количеством до 8. Реле P14x поддерживает только конфигурацию с одним выключателем.				
Control Status (СОСТОЯН. УПРАВЛ.)	0000000000000000			
Не используется.				
Active Group (ДЕЙСТВ.УСТАВКИ)	1			
Отображает действующую группу уставок.				
CB Trip/Close (ОТКЛ./ ВКЛ.В)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ), Trip (ОТКЛЮЧЕНИЕ), Close (ВКЛЮЧЕНИЕ)		
Поддержка команд выключения и отключения выключателя (если управление выключателям введено в меню).				
Software Ref. 1 (ВЕРСИЯ ПР.1)	P145__4__430_A			

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Software Ref. 2 (ВЕРСИЯ ПР.2)	P145__4__430_A			
<p>Отображает версию программного обеспечения реле, включая протокол и модель реле.</p> <p>2-я версия программного обеспечения отображается только для реле с протоколом IEC 61850 и указывает версию программного обеспечения версии платы Ethernet.</p>				
Opto I/P Status (СТАТУС ОПТОВХ.)	0000000000000000			
Отображает статус оптовходов.				
Relay O/P Status (СТАТУС ВЫХ.РЕЛЕ)	0000001000000000			
Индикация статуса всех установленных выходных реле устройства.				
Alarm Status 1 (СИГНАЛ СТАТУС 1)	00000000000000000000000000000000			
Отображает статус первых 32 сигналов в виде бинарной строки в 32 бита. Содержит фиксированные и задаваемые пользователем сигналы.				
Opto I/P Status (СТАТУС ОПТОВХ.)	0000000000000000			
Дубликат Отображает статус оптовходов.				
Relay O/P Status (СТАТУС ВЫХ.РЕЛЕ)	0000001000000000			
Дубликат Отображает статус выходных реле.				
Alarm Status 1 (СИГНАЛ СТАТУС 1)	00000000000000000000000000000000			
Дублирование Alarm Status 1 (СИГНАЛ СТАТУС 1), см. выше.				
Alarm Status 2 (СИГНАЛ СТАТУС 2)	00000000000000000000000000000000			
Отображает статус следующих 32 сигналов в виде бинарной строки в 32 бита.				
Alarm Status 3 (СИГНАЛ СТАТУС 3)	00000000000000000000000000000000			
Отображает статус следующих 32 сигналов в виде бинарной строки в 32 бита. Предназначено специально для сигналов платформы.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Access Level (УРОВЕНЬ ДОСТУПА)	2			
Индикация текущего уровня доступа Уровень 0 - Пароль не требуется - доступ для чтения всех уставок, сигналов, событий и аварийных записей. Уровень 1 - Требуется ввод пароля уровня 1 или 2 - то же что Уровень 0 плюс: Команды управления, например, включить/отключить выключатель сброс сообщений сигнализации и аварий, сброс светодиодов сброс записей событий и аварий Уровень 2 - Требуется ввод пароля уровня 2 - то же что Уровень 1 плюс: Редактирование всех остальных уставок				
Password Control (УПРАВЛ.ПАРОЛЕМ)	2	0	2	1
Устанавливает уровень доступа к меню реле. Эта уставка может быть изменена только при введении 2 уровня доступа.				
Password Level 1 (ПАРОЛЬ УР.1)	****			
Разрешает пользователю изменить пароль Уровень 1				
Password Level 2 (ПАРОЛЬ УР.2)	****			
Разрешает пользователю изменить пароль Уровень 2				

#### 1.4.2 Управление выключателем

Реле содержит следующие опции для управления одним выключателем:

- Локальное (местное) отключение и включение выключателя из меню интеллектуального электронного устройства или с помощью «горячих» клавиш
- Местное отключение и включение с помощью оптоизолированных входов реле
- Дистанционное отключение и включение с помощью средств удаленного доступа.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
CB Control by (УПРАВЛ. В ОТ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled, Local, Remote, Local+Remote, Opto, Opto+Local, Opto+Remote, Opto+Local+Remote (ВЫВЕДЕНО, МЕСТНОЕ, ДИСТАНЦ., МЕСТН.+ДИСТ., ОПТО, ОПТО+МЕСТН., ОПТО+ДИСТАНЦ., ОПТО+МЕСТН.+ДИСТ)		
Данная уставка задает тип управления выключателем который будет использован в логике.				
Close Pulse Time (ВКЛ. t ИМПУЛЬСА)	0.5с	0.01с	10с	0.01с
Определяет длительность импульса включения.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Trip Pulse Time (ОТКЛ. t ИМПУЛЬСА)	0.5с	0.01с	5с	0.01с
Определяет длительности импульса отключения.				
Man Close Delay (t ИМП.РУЧН.ВКЛ.)	10с	0.01с	600с	0.01с
Определяет задержку выполнения команды ручного включения выключателя.				
CB Healthy Time (t ГОТОВНОСТИ В)	5с	0.01с	9999с	0.01с
Регулируемая выдержка времени ожидания готовности выключателя при выполнении ручного включения. Если после подачи команды на включение, в течение этого времени от выключателя не поступает подтверждение о его готовности, то реле блокирует управление выключателем и выдает предупредительный сигнал.				
Check Sync.Time (t ПРОВЕРК.СИСТ.)	5с	0.01с	9999с	0.01с
Регулируемая задержка на ожидание выполнения условий контроля синхронизма при ручном включении выключателя. Если после подачи команды на включение выключателя условия заданные для функции контроля синхронизма не выполняются в течении интервала времени установленного на данном таймере, то реле блокируется и генерирует соответствующее сообщение сигнализации.				
Lockout Reset (ВОЗВР.БЛОКИР.)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)		
Сигнал выводится если выполняется съём блокировки.				
Reset Lockout by (ВОЗВР.БЛОКИР. ОТ)	CB Close (В ВКЛЮЧЕН)	User Interface (ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗ.), CB Close (В ВКЛЮЧЕН)		
Уставка которая определяет вариант снятия блокировки при ручном включении выключателя или через интерфейс пользователя.				
Man Close RstDly. (РУЧ.ВКЛ.:t БЛ.АПВ)	5с	0.01с	600с	0.01с
Уставка таймера автоматического снятия блокировки после ручного включения выключателя.				
Auto-reclose Mode (ИЗМЕН.РЕЖ.АПВ)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ), auto (АВТОМАТИЧ.), non-auto (НЕАВТОМАТИЧ.) (обратитесь к примечанию по АПВ для получения дальнейшей информации)		
Данная ячейка видима если функция АПВ введена в работу. Используется совместно с выбором режима АПВ и позволяет вводить в работу или выводить из работы функцию АПВ.				
A/R Status (РЕЖИМ АПВ) (индикация только текущего режима)	Auto Mode (АПВ - ВВЕДЕНО)	Auto mode (АВТОМ. РЕЖИМ), non-auto mode (НЕАВТОМ. РЕЖИМ), live line (НАПРЯЖ. НА ЛИНИИ) (обратитесь к примечанию по АПВ для получения дальнейшей информации)		
Индикация текущего статуса функции АПВ.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Total Reclosures (ВСЕ РЕЖИМЫ АПВ)	Данные			
Данная ячейка отображает количество успешных автоматических включений выключателя.				
Reset Total A/R (ОБЩИЙ ВОЗВР.АПВ)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)		
Позволяет пользователю сбросить счетчик АПВ.				
CB Status Input (ВХОД ПОЛОЖ.В)	None (НЕТ)	None (НЕТ), 52A (52А), 52B (52В), Both 52A and 52B (52А И 52В)		
Уставка определяющая тип вспомогательного контакта, который используется в логике определения статуса (положения) выключателя.				
1 Shot Clearance (1-Й ЦИКЛ АПВ)	Данные			
Индикация количества успешных включений выключателя в первом цикле АПВ.				
2 Shot Clearance (2-Й ЦИКЛ АПВ)	Данные			
Индикация количества успешных включений выключателя во втором цикле АПВ.				
3 Shot Clearance (3-Й ЦИКЛ АПВ)	Данные			
Индикация количества успешных включений выключателя в третьем цикле АПВ.				
4 Shot Clearance (4-Й ЦИКЛ АПВ)	Данные			
Индикация количества успешных включений выключателя в четвертом цикле АПВ.				
Persistent Fault (n ДОП.ВКЛ.НА КЗ)	Данные			
Индикация количества неуспешных попыток которые закончились блокировкой АПВ.				

## 1.4.3 Дата и время

Отображает дату и время, а также состояние батареи.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Date/Time (ДАТА/ВРЕМЯ)	Данные			
Отображает текущую дату и время реле.				
IRIG-B Sync. (IRIG-B СИНХ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled или Enabled (ВЫВЕДЕНО или ВВЕДЕНО)		
Включение синхронизации времени по интерфейсу IRIG-B.				
IRIG-B Status (IRIG-B ВВОД)	Данные	Card not fitted/Card failed/ Signal healthy/No signal (ПЛАТА НЕ УСТАН. /ПЛАТА НЕИСПРАВ. /СИГНАЛ ГОТОВН. /НЕТ СИГНАЛА)		
Отображает статус IRIG-B.				
Battery Status (СТАТУС БАТАРЕИ)	Данные			
Отображает, заряжена батарея, или нет.				
Battery Alarm (СИГНАЛ БАТАРЕИ)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Disabled или Enabled (ВЫВЕДЕНО или ВВЕДЕНО)		
Уставка определяющая сигнализировать или нет при разряде/отсутствии батареи.				
SNTP Status (SNTP СТАТУС)	Данные	0 = Disabled (Выведено), 1 = Trying server 1 (Попытка на сервере 1), 2 = Trying server 2 (Попытка на сервере 2), 3 = Server 1 OK (Сервер 1 в норме), 4 = Server 2 OK (Сервер 2 в норме), 5 = No response (Нет ответа), 6 = No valid clock (Нет достоверных часов)		
Индикация информации о статусе синхронизации времени по SNTP				
LocalTime Enable (ПОДДЕРЖ.МЕСТН. ВР.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)/ Fixed (ФИКСИРОВАНО)/ Flexible ( ГИБКОЕ)		



Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
<p>Уставка включения/отключения подстройки местного времени.</p> <p>Если выбрана опция Disabled (ВЫВЕДЕНО), то не выполняется поддержка поясного (местного) времени. Синхронизация времени по любому интерфейсу будет использована для прямой установки основных (ведущих) часов и все отображаемые (или читаемые) времена по всем интерфейсам будут базироваться на основных часах, без какой либо корректировки (на местное время),</p> <p>Если использована опция Fixed (ФИКСИРОВАННОЕ), то корректировка на поясное (местное) время может быть выполнена при помощи задания уставки 'LocalTime offset' для фиксированного сдвига. При этом все интерфейсы будут использовать местное время, за исключением синхронизации часов по SNTP и меток времени IEC 61850.</p> <p>Если использована опция Flexible ( ГИБКАЯ СХЕМА), то корректировка на поясное время может быть выполнена с помощью задания уставки 'LocalTime offset', а каждый интерфейс может быть на универсальное время UTC или на местное время за исключением локальных интерфейсов которые всегда будут поддерживать местное время, а IEC 61850/SNTP всегда будут в зоне UTC.</p>				
LocalTime Offset (СДВИГ.МЕСТН.ВР.)	0	-720	720	15
<p>Уставка пересчета на местное время регулируемая в диапазоне от -12 до +12 часов, с шагом 15 минут. Корректировка применяется к времени ведущих часов которые идут по времени UTC/GMT.</p>				
DST Enable (ПОДДЕРЖ. ЛЕТ. ВРЕМ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled или Enabled (ВЫВЕДЕНО или ВВЕДЕНО)		
<p>Уставка ввода/вывода перехода зимнее/летнее время.</p>				
DST Offset (СДВИГ.НА ЛЕТН.ВР.)	60 мин	30	60	30 мин
<p>Уставка перехода на летнее время используемая для корректировки местного времени.</p>				
DST Start Week (НЕДЕЛЯ П/ЛЕКТН.ВР.)	Last (ПОСЛЕДНЯЯ)	First (ПЕРВАЯ), Second (ВТОРАЯ), Third (ТРЕТЬЯ), Fourth (ЧЕТВЕРТАЯ), Last (ПОСЛЕДНЯЯ)		
<p>Уставка недели месяца на которой выполняется перевод на зимнее время.</p>				
DST Start Day (ДЕНЬ П/ЛЕТН.ВР.)	Sunday (ВОКРЕСЕНЬЕ)	Monday (ПОНЕД.), Tuesday (ВТОРН.), Wednesday (СРЕДА), Thursday (ЧЕТВ.), Friday (ПЯТН.), Saturday (СУББ.)		
<p>Уставка дня недели в который выполняется перевод на зимнее время.</p>				
DST Start Month (МЕСЯЦ.П/ЛЕКТН.В Р.)	March (МАРТ)	January (ЯНВ.), February (ФЕВ.), March (МАРТ), April (АПР.), May (МАЙ), June (ИЮНЬ), July(ИЮЛЬ), August (АВГ.), September (СЕНТ.), October (ОКТ.), November (НОЯБ.), December (ДЕК.)		
<p>Уставка месяца в которой выполняется перевод на зимнее время.</p>				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
DST Start Mins (МИНУТЫ П/ЛЕКТН.ВР.)	60 мин	0	1425	15 мин
Уставка времени суток в которое выполняется перевод на летнее время. Уставка задается относительно времени 00:00 час в день выбранный для перехода на летнее время.				
DST End Week (НЕДЕЛЯ П/ЗИМ.ВР)	Last (ПОСЛЕДНЯЯ)	First (ПЕРВАЯ), Second (ВТОРАЯ), Third (ТРЕТЬЯ), Fourth (ЧЕТВЕРТАЯ), Last (ПОСЛЕДНЯЯ)		
Уставка недели месяца на которой заканчивается работа по зимнему времени.				
DST End Day (ДЕНЬ П/ЗИМ..ВР)	Sunday (ВОКРЕСЕНЬЕ)	Monday (ПОНЕД.), Tuesday (ВТОРН.), Wednesday (СРЕДА), Thursday (ЧЕТВ.), Friday (ПЯТН.), Saturday (СУББ.)		
Уставка дня недели в который заканчивается работа по зимнему времени.				
DST End Month (МЕСЯЦ П/ЗИМ.ВР)	October (ОКТЯБРЬ)	January (ЯНВ.), February (ФЕВ.), March (МАРТ), April (АПР.), May (МАИ), June (ИЮНЬ), July(ИЮЛЬ), August (АВГ.), September (СЕНТ.), October (ОКТ.), November (НОЯБ.), December (ДЕК.)		
Уставка месяца в которой заканчивается работа по зимнему времени.				
DST End Mins (МИНУТЫ П/ЗИМ..ВР)	60 мин	0	1425	15 мин
Уставка времени суток в которое заканчивается работа по летнему времени. Уставка задается относительно времени 00:00 час в день выбранный для окончания работы по зимнему времени.				
RP1 Time Zone (ЗОНА ВРМ.З/ПОРТ 1)	Local (МЕСТНОЕ)	UTC (УНИВЕРС.) или Local (МЕСТНОЕ)		
Уставка интерфейса заднего порта 1 для выбора приема сигналов синхронизации времени по местному или по универсальному скоординированному времени.				
RP2 Time Zone (ЗОНА ВРМ.З/ПОРТ 2)	Local (МЕСТНОЕ)	UTC (УНИВЕРС.) или Local (МЕСТНОЕ)		
Уставка интерфейса заднего порта 2 для выбора приема сигналов синхронизации времени по местному или по универсальному скоординированному времени.				
Tunnel Time Zone (ЗОНА ВРМ. COURIER)	Local (МЕСТНОЕ)	UTC (УНИВЕРС.) или Local (МЕСТНОЕ)		
Уставка приема сигналов синхронизации времени по местному или по универсальному скоординированному времени, при использовании "туннельного" протокола Courier по Ethernet.				

## 1.4.4 Коэффициенты трансформации ТТ и ТН

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Main VT Primary (ТН ПЕРВИЧ.)	110.0 В	100	1000 кВ	1
Уставка первичного напряжения трансформатора напряжения.				
Main VT Sec'y (ТН ВТОРИЧ.)	110.0 В	80	140	1
Уставка вторичного напряжения трансформатора напряжения.				
C/S VT Primary (ТН СИНХР. ПЕРВИЧ.) (только модели P143 и P145 )	110.0 В	100	1000 кВ	1
Уставка первичного напряжения трансформатора напряжения используемого для синхронизации.				
C/S VT Secondary (ТН СИНХР. ВТОРИЧ.) (только модели P143 и P145 )	110.0 В	80	140	1
Уставка вторичного напряжения трансформатора напряжения для контроля синхронизма.				
NVD VT Primary (ТН ЗУо ПЕРВИЧ.) (только P144)	110.0 В	100	1000 кВ	1
Уставка первичного напряжения трансформатора напряжения, вторичные обмотки которого собраны в разомкнутый треугольник.				
NVD VT Secondary (ТН ЗУо ВТОРИЧ.) (только P144)	110.0 В	80	140	1
Уставка вторичного напряжения трансформатора напряжения, вторичные обмотки которого собраны в разомкнутый треугольник.				
Phase CT Primary (ПЕРВ.ТТ ФАЗЫ)	1,000А	1	30кА	1
Уставка первичного тока фазных трансформаторов тока.				
Phase CT Sec'y (ВТОР.ТТ ФАЗЫ)	1.000А	1	5	4
Уставка вторичного тока фазных трансформаторов тока.				
E/F CT Primary (ТТ ЗНЗ ПЕРВИЧ.)	1.000А	1	30кА	1
Уставка первичного тока трансформатора тока подключенного к входу защиты от замыканий на землю.				
E/F CT Secondary (ТТ ЗНЗ ВТОРИЧ.)	1.000А	1	5	4
Уставка вторичного тока трансформатора тока подключенного к входу защиты от замыканий на землю.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
SEF CT Primary (ПЕР.ТТ ЧЗНЗ):	1.000A	1	30кА	1
Уставка первичного тока трансформатора тока подключенного к входу чувствительной защиты от замыканий на землю.				
SEF CT Secondary (ВТ.ТТ ЧЗНЗ)	1.000A	1	5	4
Уставка вторичного тока трансформатора тока нулевой последовательности подключенного к входу чувствительной ЗНЗ.				
I Derived Phase (ВЫЧИСЛ.ТОК ФАЗЫ) (только P144 )	IB	IA, IB, IC, None		Не применимо
Уставка тока который необходимо вычислять.				
C/S Input (ВХОД АПС) (только модели P143 и P145 )	A-N	A-N, B-N, C-N, A-B, B-C, C-A		Не применимо
Используется для выбора напряжения используемого функцией контроля синхронизма.				
Main VT Location (МЕСТО ТН ОПОРН.У) (только P143 & P145 )	Line (ТН НА ЛИНИИ)	Line (ТН НА ЛИНИИ)/ Bus (ТН НА ШИНАХ)		Не применимо
Уставка выбора места подключения основного ТН линии.				
C/S V kSM (К.СИНХ: V kSM)	1	0,1	3	0,001
Уставка коэффициента амплитудной коррекции для функции контроля синхронизма, при различных коэффициентах трансформации ТН.				
C/S Phase kSA (К.СИНХ: ФАЗН.kSA)	0	-150	180	30
Уставка коэффициента фазовой коррекции для функции контроля синхронизма.				

## 1.4.5 Управление регистрацией

Можно вывести из работы записи событий по всем интерфейсам, поддерживающим изменение уставок. Уставки, управляющие регистрацией различных типов событий, находятся в столбце 'Record Control' (УПРАВЛ.ЗАПИСЬЮ). Результаты выведения из работы каждой уставки приведены в следующей таблице:

Текст меню	Уставки по умолчанию	Возможные уставки
Clear Events (СБРОС СОБЫТИЙ)	No (НЕТ)	No/Yes (НЕТ/ДА)
Выбор "Yes" (ДА) приведет к стиранию существующей записи события, и будет генерировано событие, указывающее на то, что события были стерты.		
Clear Faults (СБРОС АВАРИЙ)	No (НЕТ)	No/Yes (НЕТ/ДА)
Выбор "Yes" (ДА) приведет к стиранию существующей записи повреждения из реле.		
Clear Maint (СБРОС ЭКСП.ДАНН.)	No (НЕТ)	No/Yes (НЕТ/ДА)
Выбор "Yes" (ДА) приведет к стиранию существующей эксплуатационной записи из реле.		
Alarm Event (СИГН. СОБЫТИЙ)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
При выборе опции Disabled (ВЫВЕДЕНО) во всех случаях генерации предупредительного сообщения не будет записываться как событие.		
Relay O/P Event (СОБЫТИЯ ВЫХОДОВ)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Вывод с помощью этой уставки означает, что при любом изменении положения дискретного входа события генерироваться не будут.		
Opto Input Event (СОБЫТИЯ ВХОДОВ)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Вывод с помощью этой уставки означает, что при любом изменении положения дискретного входа события генерироваться не будут.		
General Event (ОБЩИЕ СОБЫТИЯ)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Если для этой уставки будет использована опция Disabled (ВЫВЕДЕНО), то это означает, что Общие события генерироваться не будут.		
Fault Rec Event (ЗАПИСЬ АВАРИЙ)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Вывод с помощью этой уставки означает, что при любом повреждении, вызывающем запись повреждения, события генерироваться не будут.		

Текст меню	Уставки по умолчанию	Возможные уставки
Maint. Rec. Событие	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Вывод с помощью этой уставки означает, что при любом повреждении, вызывающем запись технологического сообщения, соответствующее событие генерироваться не будет.		
Protection Event (СОБЫТИЯ ЗАЩИТ)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Вывод с помощью этой уставки означает, что при любом срабатывании функций защиты, не будет генерироваться запись события.		
DDB 31 - 0	11111111111111111111111111111111	
Установка соответствующего бита в значение "0" означает, что изменение логического состояния данного DDB сигнала не будет фиксироваться как событие. Обычно используется для отключения регистрации часто повторяющегося события, например минутные импульсы синхронизации внутренних часов.		
DDB 1279 - 1248	11111111111111111111111111111111	
То же что выше, для всех DDB до 1279.		

ST

## 1.4.6 Измерения

Текст меню	Уставка по умолчанию	Возможные уставки
MEASUREMENT SETUP (Настройка измерений)		
Default Display (ДИСПЛЕЙ ПО УМОЛЧ.)	Description (ОПИСАНИЕ)	Description (ОПИСАНИЕ) /Plant Reference (Ссылка на объект) /Frequency (ЧАСТОТА) /Access Level (УР.ДОСТУПА) /3Ph + N Current (Токи трех фаз + IN) /3Ph Voltage (Напряжения трех фаз) /Power (Мощность) /Date and Time (Дата и Время)
Эта уставка может использоваться для выбора дисплея по умолчанию из ряда предлагаемых опций.		
Примечание: Также возможен просмотр других стандартных дисплеев на уровне по умолчанию с помощью клавиш навигации. Однако, по истечении 15-ти минутного ожидания стандартный дисплей сменится на дисплей, выбранный этой уставкой.		
Local Values (МЕСТН.ИЗМЕРЕН.)	Primary (ПЕРВИЧНЫЙ)	Primary/Secondary (Первич./Вторич.)
Эта уставка определяет, в первичных или вторичных значениях будут отображаться измеренные величины через интерфейс пользователя на лицевой панели и передний порт Courier.		
Remote Values (ДИСТ.ИЗМЕРЕН.)	Primary (ПЕРВИЧНЫЙ)	Primary/Secondary (Первич./Вторич.)
Эта уставка определяет, в первичных или вторичных значениях будут отображаться величины, измеренные через задний порт связи.		

Текст меню	Уставка по умолчанию	Возможные уставки
MEASUREMENT SETUP (Настройка измерений)		
Measurement Ref. (СПОСОБ ЗАПИСИ)	VA	VA/VB/VC/IA/IB/IC
С помощью этой уставки можно выбрать опорную фазу для измерений всех фазных углов в реле.		
Measurement Mode (РЕЖИМ ИЗМЕР.)	0	от 0 до 3 шаг 1
Данная уставка используется для управления знаком активной и реактивной мощности; соглашение по знаку величины измеряемой мощности приведено в Измерения и Регистрация (P14x/EN MR).		
Fix Dem. Period (ПЕРИОД ФИКС.НАГР)	30 минут	От 1 до 99 минут с шагом 1 минута
Эта уставка определяет длину фиксированного интервала потребления.		
Roll Sub Period (ТЕКУЩ. ПОДПЕРИОД)	30 минут	От 1 до 99 минут с шагом 1 минута
Эти две уставки используются для установки продолжительности интервала времени используемого для вычисления обновляемых величин потребления.		
Num. Num Sub Periods (ЧИСЛО ПОДПЕРИОД)	1	от 1 до 15 шаг 1
Данная уставка определяет дискретность (разрешение) интервала вычисления обновляемых величин потребления.		
Distance Unit (ЕДИНИЦА РАССТ.)	km (км)	km (км)/miles (мили)
Эта уставка используется для выбора единиц расстояния для удаления до места короткого замыкания.  Примечание: Длина линии сохраняется при конвертировании из километров в мили и наоборот.		
Fault Location * (ОПРЕД.МЕСТА КЗ)	Distance (РАССТОЯНИЕ)	Distance (РАССТОЯНИЕ) Ohms (СОПРОТ. В ОМАХ) % of Line (% ДЛИНЫ ЛИНИИ)
Расстояние вычисленное до места КЗ может быть представлено с использованием единиц заданных данной уставкой.		

## 1.4.7 Связь

Уставки связи применяются только к задним портам передачи информации и будут зависеть от конкретного используемого протокола. Более подробное описание дано в разделе передачи информации SCADA (P14x/EN/SC).

Эти ставки доступны в колонке меню '**Communications**' (СВЯЗЬ).

## 1.4.7.1 Уставки связи для протокола Courier

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ)				
RP1 Protocol (ЗП1 ПРОТОКОЛ)	Courier			
Указывает протокол связи, используемый задним портом связи.				
RP1 Remote Address (ЗП1 АДРЕС)	255	0	255	1
Эта ячейка задает уникальный адрес реле, так чтобы у программного обеспечения ведущей станции был доступ только к одному реле.				
RP1 Inactivity Timer (ЗП1 t БЕЗДЕЙСТВ.)	15 мин	1 мин	30 мин	1 мин
Эта ячейка регулирует, как долго реле будет ожидать без получения каких-либо сообщений на заднем порту до перехода в состояние по умолчанию, включая возврат установленного пароля доступа.				
RP1 Physical Link (ЗП1 ИНТЕРФЕЙС)	Copper (МЕДЬ)	Copper (МЕДЬ), Fiber Optic (ОПТО) или KBus		
Эта ячейка определяет, какое подключение используется для связи между ведущей станцией и реле, электрическое EIA(RS)485 или оптоволоконное. Если выбрано 'Fiber Optic' (Опто), то потребуется плата оптоволоконной связи устанавливаемая по заказу.				
RP1 Port Config. (ЗП1 КОНФ. ПОРТА)	Kbus	KBus или EIA(RS)485		
Эта ячейка определяет, используется ли для связи между ведущей станцией и реле электрическое подключение KBus или EIA(RS)485.				
RP1 Comms. Mode (ЗП1 ТИП КОМАНД)	IEC60870 FT1.2 Frame	IEC60870 FT1.2 Frame или 10-Bit No Parity (10-БИТ НЕ ЧЕТН.)		
Можно выбрать либо IEC 60870 FT1.2 для нормальной работы с модемами 11 бит, либо 10-Bit No Parity (10-БИТ НЕ ЧЕТН.)				
RP1 Baud Rate (ЗП1 СКОРОСТ)	19200 бит/с	9600 bits/s, 19200 bits/s or 38400 bits/s		
Эта ячейка регулирует скорость передачи информации между реле и ведущей станцией. Важно, чтобы и реле и ведущая станция были установлены на одну и ту же ставку скорости.				



## 1.4.7.2 Уставки связи по протоколу MODBUS

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
COMMUNICATIONS (СВЯЗb)				
RP1 Protocol (ЗП1 ПРОТОКОЛ)	MODBUS			
Указывает протокол связи, используемый задним портом связи.				
RP1 Address (ЗП1 АДРЕС)	1	1	247	1
Эта ячейка задает уникальный адрес реле, так чтобы у программного обеспечения ведущей станции был доступ только к одному реле.				
RP1 Inactivity Timer (ЗП1 t БЕЗДЕЙСТВ.)	15 мин	1 мин	30 мин	1 мин
Эта ячейка регулирует, как долго реле будет ожидать без получения каких-либо сообщений на заднем порту до перехода в состояние по умолчанию, включая возврат установленного пароля доступа.				
RP1 Baud Rate (ЗП1 СКОРОСТ)	19200 бит/с	9600 бит/с, 19200 бит/с или 38400 бит/с		
Эта ячейка регулирует скорость передачи информации между реле и ведущей станцией. Важно, чтобы и реле и ведущая станция были установлены на одну и ту же уставку скорости.				
RP1 Parity (ЗП1 ЧЕТНОСТb)	None (НЕТ)	Odd, Even или None (НЕЧЕТНЫЙ, ЧЕТНЫЙ или НЕТ)		
Эта ячейка задает формат четности, используемый в кадрах (фреймах) данных. Важно, чтобы и реле и ведущая станция были установлены на одну и ту же уставку четности.				
RP1 Physical Link (ЗП1 ИНТЕРФЕЙС)	Copper (МЕДЬ)	RS485 или Fiber Optic (Опто)		
Эта ячейка определяет, какое подключение используется для связи между ведущей станцией и реле, электрическое EIA(RS)485 или оптоволоконное. Если выбрано 'Fiber Optic' (Опто), то потребуется плата оптоволоконной связи устанавливаемая по заказу.				
MODBUS IEC Time (ФОРМАТ ВРЕМЕНИ)	Standard IEC (СТАНДАРТНЫЙ)	Standard IEC или Reverse (СТАНДАРТНЫЙ или ОБРАТНЫЙ)		
Если выбран 'Standard IEC' (СТАНДАРТ), то формат времени соответствует требованиям IEC60870-5-4, так что сначала передается 1 бит информации, а затем биты с 2 по 7. Если выбрано 'Reverse' (ОБРАТНЫЙ), то информация передается в обратном порядке.				

## 1.4.7.3 Уставки связи по протоколу IEC60870-5-103

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
COMMUNICATIONS (СВЯЗb)				
RP1 Protocol (ЗП1 ПРОТОКОЛ)	IEC60870-5-103			
Указывает протокол связи, используемый задним портом связи.				
RP1 Address (ЗП1 АДРЕС)	1	0	247	1
Эта ячейка задает уникальный адрес реле, так чтобы у программного обеспечения ведущей станции был доступ только к одному реле.				
RP1 Inactivity Timer (ЗП1 t БЕЗДЕЙСТВ.)	15 мин	1 мин	30 мин	1 мин
Эта ячейка регулирует, как долго реле будет ожидать без получения каких-либо сообщений на заднем порту до перехода в состояние по умолчанию, включая возврат установленного пароля доступа.				
RP1 Baud Rate (ЗП1 СКОРОСТ)	19200 бит/с	9600 бит/с или 19200 бит/с		
Эта ячейка регулирует скорость передачи информации между реле и ведущей станцией. Важно, чтобы и реле и ведущая станция были установлены на одну и ту же уставку скорости.				
RP1 Measure't Period (ЗП1 ПЕРИОД ИЗМЕР)	15с	1с	60с	1с
Эта ячейка регулирует интервал времени, используемый реле между передачей данных измерений в ведущую станцию.				
RP1 Physical Link (ЗП1 ИНТЕРФЕЙС)	Copper (МЕДЬ)	RS485 или Fiber Optic (Опто)		
RP1 CS103 Blocking (ЗП1 БЛОКИР. CS103)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled, Monitor Blocking или Command Blocking (ВЫВЕДЕНО, КОНТРОЛЬ БЛОКИР. или КОМАНДА БЛОКИР.)		
С этой ячейкой связаны три уставки:				
'Disabled' (ВЫВЕДЕНО) - не выбран ни один вид блокировки.				
'Monitor Blocking' (БЛОК.СИГН.) - Когда данный DDB сигнал принимает высокий логический уровень, при активизации либо через оптовход, либо через вход управления, то чтение информации о статусе и осциллограмм блокируется. Когда реле находится в этом режиме, оно возвращает в ведущую станцию сообщение " <b>termination of general interrogation</b> (окончание общего опроса)".				
'Command Blocking' (БЛОК.КОМАНД) - Когда сданный DDB сигнал принимает высокий логический уровень, при активизации либо через оптовход, либо через вход управления, то все дистанционные команды будут игнорироваться (т.е. включение/отключение выключателя, изменение группы уставок и т. п.). Когда в этом режиме реле возвращает в ведущую станцию сообщение " <b>negative acknowledgement of command</b> (отрицательное подтверждение команды)".				

## 1.4.7.4 Уставки связи для протокола DNP3.0

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
COMMUNICATIONS (СВЯЗb)				
RP1 Protocol (ЗП1 ПРОТОКОЛ)	DNP 3.0			
Указывает протокол связи, используемый задним портом связи.				
RP1 Address (ЗП1 АДРЕС)	1	0	65519	1
Эта ячейка задает уникальный адрес реле, так чтобы у программного обеспечения ведущей станции был доступ только к одному реле.				
RP1 Baud Rate (ЗП1 СКОРОСТ)	19200 бит/с	1200 бит/с, 2400 бит/с, 4800 бит/с, 9600 бит/с, 19200 бит/с или 38400 бит/с		
Эта ячейка регулирует скорость передачи информации между реле и ведущей станцией. Важно, чтобы и реле и ведущая станция были установлены на одну и ту же уставку скорости.				
RP1 Parity (ЗП1 ЧЕТНОСТb)	None (НЕТ)	Odd, Even или None (НЕЧЕТНЫЙ, ЧЕТНЫЙ или НЕТ)		
Эта ячейка задает формат четности, используемый в кадрах (фреймах) данных. Важно, чтобы и реле и ведущая станция были установлены на одну и ту же уставку четности.				
RP1 Physical Link (ЗП1 ИНТЕРФЕЙС)	Copper (МЕДЬ)	RS485 или Fiber Optic (Опто)		
Эта ячейка определяет, какое подключение используется для связи между ведущей станцией и реле, электрическое EIA(RS)485 или оптоволоконное. Если выбрано 'Fiber Optic' (Опто), то потребуется плата оптоволоконной связи устанавливаемая по заказу.				
DNP Time Sync. (DNP СИНХ.ВРЕМ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled или Enabled (ВЫВЕДЕНО или ВВЕДЕНО)		
Если выбрана опция <b>Enabled</b> ВВЕДЕНО, то ведущая станция сети DNP3.0 может быть использована для синхронизации времени на интеллектуальном электронном устройстве. Если выбрана опция <b>Disabled</b> ВЫВЕДЕНО, то используются либо только внутренние свободно идущие часы, либо эти же часы, но с коррекцией времени по интерфейсу IRIG-B.				
Meas scaling. (МАСШТАБ ИЗМЕР.)	Primary (ПЕРВИЧНЫЙ)	Primary (ПЕРВИЧНЫЕ), Secondary (ВТОРИЧНЫЕ) или Normalized (ОТНОСИТ.ЕД.).		
Уставка, определяющая форму отчета о данных измерений (в первичных, вторичных величинах или в относительных единицах), с учетом заданных уставок коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения.				
Message Gap (мс)	0	0	50	1
Данная уставка позволяет ведущей станции задать интервалы между фреймами данных.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
DNP Need Time (Ожид.синх.DNP)	10	1	30	1
Данная ячейка устанавливает задержку по времени прежде чем потребуется очередная синхронизация времени.				
DNP App Fragment (Длина фраг.DNP)	2048	100	2048	1
Значение устанавливающее максимальный размер ответного сообщения реле.				
DNP App Timeout (Ожид. фраг.DNP) (секунды)	2	1	120	1
"DNP App Timeout" это контрольный интервал времени после отправки части много-фрагментного сообщения до получения подтверждения от ведущей станции сети. Если контрольное время истекло, то реле отменяет запрос.				
DNP SBO Timeout (секунды)	10	1	10	1
"DNP SBO Timeout" это контрольный интервал времени после выбора и ожидания команды управления от ведущей станции.				
DNP Link Timeout (секунды)	0	0	120	1
"DNP Link Timeout" (только последовательный DNP3) является контрольным интервалом ожидания подтверждения связи реле.				

ST

## 1.4.7.5 Уставка связи по порту Ethernet - IEC 61850

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
NIC Protocol	IEC 61850			
Индикация того, что для связи по заднему порту Ethernet будет использоваться стандарт IEC 61850.				
NIC MAC Address	<i>Ethernet MAC Address</i>			
Индикация MAC адреса заднего порта Ethernet.				
NIC Tunl Timeout	5 мин	1 мин	30 мин	1 мин
Интервал времени ожидания, по истечении которого отменяется/сбрасывается неактивный канал (туннель) связи с MiCOM S1.				
NIC Link Fail (НЕИСП ПЛАТЫ) CET	Alarm (Сигнал)	Alarm(СИГНАЛ)/Event (СОБЫТИЕ)/None (НЕТ)		
Уставка, определяющая каким образом будет сигнализироваться о вышедшей из строя/отсутствующей сетевой связи (медь либо оптоволокно):				
Alarm - при возникновении неисправности линии связи формируется сообщение сигнализации				
Event - при возникновении неисправности линии связи генерируется и регистрируется соответствующее событие				
None - никакой реакции на возникновение неисправности линии сетевой связи				

## 1.4.7.6 Уставка связи по порту Ethernet - DNP3.0

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
NIC Protocol	DNP 3.0			
Индикация того, что для связи по заднему порту Ethernet будет использоваться стандарт DNP3.0.				
IP address (IP адрес)	0.0.0.0			
Показывает IP адрес реле.				
Subnet mask (Маска подсети)	0.0.0.0			
Показывает адрес подсети.				
NIC MAC Address	Ethernet MAC Address			
Индикация MAC адреса заднего порта Ethernet.				
Gateway (Шлюз)				
Показывает адрес шлюза.				
DNP Time Sync. (DNP СИНХ.ВРЕМ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled или Enabled (ВЫВЕДЕНО или ВВЕДЕНО)		
Если выбрана опция ' <b>Enabled</b> ' (ВВЕДЕНО), то ведущая станция сети DNP3.0 может быть использована для синхронизации времени на интеллектуальном электронном устройстве. Если выбрана опция ' <b>Disabled</b> ' (ВЫВЕДЕНО), то используются либо только внутренние свободно идущие часы, либо эти же часы, но с коррекцией времени по интерфейсу IRIG-B.				
Meas scaling. (МАСШТАБ ИЗМЕР.)	Primary (ПЕРВИЧНЫЙ)	Primary (ПЕРВИЧНЫЕ), Secondary (ВТОРИЧНЫЕ) или Normalized (ОТНОСИТ.ЕД.).		
Уставка, определяющая форму отчета о данных измерений (в первичных, вторичных величинах или в относительных единицах), с учетом заданных уставок коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения.				
NIC Tunl Timeout	5 мин	1 мин	30 мин	1 мин
Интервал времени ожидания, по истечении которого отменяется/сбрасывается неактивный канал (туннель) связи с MiCOM S1.				
Meas scaling. (МАСШТАБ ИЗМЕР.)	Primary (ПЕРВИЧНЫЙ)	Primary (ПЕРВИЧНЫЕ), Secondary (ВТОРИЧНЫЕ) или Normalized (ОТНОСИТ.ЕД.).		
Уставка, определяющая форму отчета о данных измерений (в первичных, вторичных величинах или в относительных единицах), с учетом заданных уставок коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
NIC Link Fail (НЕИСП СЕТ ПЛАТЫ)	Alarm (Сигнал)	Alarm(СИГНАЛ)/Event (СОБЫТИЕ)/None (НЕТ)		
<p>Уставка, определяющая каким образом будет сигнализироваться о вышедшей из строя/отсутствующей сетевой связи (медь либо оптоволокно):</p> <p>Alarm - при возникновении неисправности линии связи формируется сообщение сигнализации</p> <p>Event - при возникновении неисправности линии связи генерируется и регистрируется соответствующее событие</p> <p>None - никакой реакции на возникновение неисправности линии сетевой связи</p>				
NIC Tunl Timeout	60 с	0.1с	60 с	0.1с
Уставка задающая время ожидания после истечения которого фиксируется неисправность сети и будет выполнена попытка перехода на альтернативную среду связи.				
SNTP PARAMETERS (ПАРАМЕТРЫ SNPT)				
SNTP Server 1 (SNTP сервер 1)	Адрес 1-го сервера SNTP			
Индикация адреса 1-го сервера SNTP				
SNTP Server 2 (SNTP сервер 1)	Адрес 2-го сервера SNTP			
Индикация адреса 2-го сервера SNTP				
SNTP Poll Rate (Част.опр.SNTP)	64с	64с	1024с	1с
Частота запросов (обращений) SNTP (в секундах)				
DNP Need Time (Ожид.синх.DNP)	10 мин	1 мин	30 мин	1 мин
Интервал ожидания до следующего запроса сигналов синхронизации времени от ведущей станции сети.				
DNP App Fragment (Длина фраг.DNP)	2048	100	2048	1
Максимальная длина сообщения (размер фрагмента приложения) передаваемого реле.				
DNP App Timeout (Ожид. фраг.DNP):	2с	1с	120с	1с
Длительность времени ожидания подтверждения получения сообщения от ведущей станции с момента отправки сообщения от интеллектуального электронного устройства.				
DNP SBO Timeout	10с	1с	10с	1с
Длительность времени ожидания от ведущей станции подтверждения на выполнение ранее выбранной команды управления.				

## 1.4.7.7 Уставки подключения 2-го заднего порта

Далее приведены уставки конфигурации связи по заднему порту использующему только протокол Courier.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
COMMUNICATIONS (СВЯЗb)				
RP2 Protocol (ЗП2 ПРОТОКОЛ)	Courier			
Указывает протокол связи, используемый задним портом связи.				
RP2 Port Config. (ЗП2 КОНФ. ПОРТА)	RS232	EIA(RS)232, EIA(RS)485 или KBus		
Эта ячейка определяет, какое подключение используется для связи между ведущей станцией и реле, электрическое EIA(RS)232, EIA(RS)485 или KBus.				
RP2 Comms. Mode (ЗП2 ТИП КОМАНД)	IEC60870 FT1.2 Frame (МЭК 60870 FT1.2)	IEC60870 FT1.2 Frame (МЭК 60870 FT1.2) или 10-Bit No Parity (10-БИТ НЕ ЧЕТН.)		
Можно выбрать либо IEC60870 FT1.2 для нормальной работы с модемами 11 бит, либо 10-Bit No Parity (10-БИТ НЕ ЧЕТН.)				
RP2 Address (ЗП2 АДРЕС)	255	0	255	1
Эта ячейка задает уникальный адрес реле, так чтобы у программного обеспечения ведущей станции был доступ только к одному реле.				
RP2 Inactiv Timer (ЗП2 t БЕЗДЕЙСТВ.)	15 мин	1 мин	30 мин	1 мин
Эта ячейка регулирует, как долго реле будет ожидать без получения каких-либо сообщений на заднем порту до перехода в состояние по умолчанию, включая возврат установленного пароля доступа.				
RP2 Baud Rate (ЗП2 СКОРОСТ)	19200 бит/с	9600 bits/s, 19200 bits/s or 38400 bits/s		
Эта ячейка регулирует скорость передачи информации между реле и ведущей станцией. Важно, чтобы и реле и ведущая станция были установлены на одну и ту же уставку скорости.				

## 1.4.8 Наладочные испытания

Существуют ячейки меню, позволяющие контролировать статус оптоизолированных входов, выходных контактов реле, внутренних сигналов цифровой шины данных (DDB) и программируемых пользователем светодиодов. Кроме того, имеются ячейки для проверки работы выходных контактов, программируемых пользователем светодиодов и там где доступно, проверка циклов АПВ.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Возможные уставки
COMMISSION TESTS (ПРОБЕРКИ)		
Opto I/P Status (СОСТ.ОПТОВХОД ОВ)	0000000000000000	
Эта ячейка меню отображает статус оптоизолированных входов реле, в виде бинарной строки, где '1' указывает на активированный оптовход, а '0' – на неактивированный.		
Relay O/P Status (СОСТ.ВЫХ.РЕЛЕ)	0000000000000000	
В данной ячейке меню на дисплее устройства показан статус сигналов внутренней цифровой шины данных (DDB) соответствующих выходным реле в виде строки двоичных значений, где «1» и «0» обозначают сработавшее и не сработавшее состояние выходного реле, соответственно. Когда ячейка 'Test Mode' (РЕЖИМ ИСПЫТ.) установлена на 'Enabled' (ВВЕДЕНО), ячейка 'Relay O/P Status' (СОСТ.ВЫХ.РЕЛЕ) не показывает текущий статус выходных реле, и, следовательно, не может использоваться для подтверждения работы выходных реле. Поэтому будет необходимо контролировать положение каждого контакта по очереди.		
Test Port Status (СОСТ.ИСП.ПОРТ А)	00000000	
Эта ячейка меню отображает статус восьми сигналов DDB, назначенных в ячейках "Monitor Bit" (КОНТР.БИТ).		
Monitor Bit 1 (КОНТР.БИТ 1 )	64 (ИНД. 1)	от 0 до 511 Дополнительная информация по сигналам DDB (цифровая шина данных) приведены в главе P14x/EN PL
Восемь ячеек <b>Monitor Bit</b> (КОНТР.БИТ) позволяют пользователю выбирать, статус какого сигнала цифровой шины данных можно увидеть в ячейке <b>Test Port Status</b> (СОСТ.ИСП.ПОРТА) или через порт контроля /загрузки.		
Monitor Bit 8 (КОНТР.БИТ 8 )	71 (ИНД. 8)	от 0 до 511
Восемь ячеек <b>Monitor Bit</b> (КОНТР.БИТ x) позволяют пользователю выбирать, статус какого сигнала цифровой шины данных можно увидеть в ячейке <b>Test Port Status</b> (СОСТ.ИСП.ПОРТА) или через порт контроля /загрузки.		



Текст меню	Уставки по умолчанию	Возможные уставки
Test Mode (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО), Test Mode (РЕЖИМ ИСПЫТ.), Contacts Blocked (КОНТАКТЫ БЛОКИР.)
<p>Ячейка меню режима испытаний используется для разрешения испытаний реле с подачей параметров аварийного режима во вторичные цепи без работы отключающих контактов терминала защиты. Кроме этого, из этой ячейки можно подавать прямые команды управления выходными реле. Для выбора режима испытаний ячейка <b>'Test Mode'</b> (РЕЖИМ ИСПЫТ.) должна быть установлена на уставку <b>'Test Mode'</b> (РЕЖИМ ИСПЫТ.), которая выводит реле из работы и блокирует эксплуатационные счетчики. Выбор данной уставки вызывает запись условия сигнализации, загорание желтого светодиода <b>'Out of Service'</b>, и выдачу сигнального сообщения <b>'Prot'n. Disabled'</b> (ЗАЩИТА ВЫВЕДЕНА). При этом также замораживается любая информация, сохраненная в столбце состояния выключателя "CB CONDITION" (СОСТОЯНИЕ В), и в IEC60870-5-103 изменяется Причина Передачи, 'COT' на "Test Mode" (РЕЖИМ ИСПЫТ.). Для ввода испытания выходных контактов ячейка "Test Mode" (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ) должна быть установлена на уставку "Contacts Blocked" (КОНТАКТЫ БЛОКИР.). Она блокирует защиту от срабатывания контактов и активирует тестовую последовательность и функцию проверки контактов, которые могут использоваться для ручного воздействия на выходные контакты. По окончании испытаний для возвращения реле в работу данная ячейка должна быть обратно установлена на <b>'Disabled'</b> (ВЫВЕДЕНО).</p>		
Test Pattern (ТАБЛИЦА ИСП.)	00000000000000000000000000000000	0 = Не работает 1 = Работает
<p>Эта ячейка используется для выбора выходных контактов реле, испытываемых при установке ячейки <b>'Contact Test'</b> (ИСПЫТ.ВЫХОДОВ) на <b>'Apply Test'</b> (ВКЛ. ТЕСТ).</p>		
Contact Test (ИСПЫТ.ВЫХОДОВ)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЙ)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЙ), Apply Test (ПРОВЕРКА), Remove Test (ОТМЕНА ТЕСТА)
<p>Когда в этой ячейке выбрана команда <b>'Apply Test'</b> (ПРОВЕРКА), то изменяют свое состояние контакты выходных реле, выбранные для срабатывания (соответствующие биты установлены на '1') в ячейке <b>'Test Pattern'</b> (ТАБЛИЦА ИСП.). После проведения испытания текст команды на ЖКД изменится <b>'No Operation'</b> (НЕТ ДЕЙСТВИЙ), и контакты останутся в испытательном состоянии до возврата путем выдачи команды <b>'Remove Test'</b> (ОТМЕНА ТЕСТА). После выдачи команды <b>'Remove Test'</b> (ОТМЕНА ТЕСТА) текст команды на ЖКД опять перейдет на <b>'No Operation'</b> (НЕТ ДЕЙСТВИЙ).</p>		
Примечание:	<p>Когда ячейка <b>'Test Mode'</b> (РЕЖИМ ИСПЫТ.) установлена на <b>'Enabled'</b> (ВВЕДЕНО), ячейка <b>'Relay O/P Status'</b> (СОСТ.ВЫХ.РЕЛЕ) не показывает текущий статус выходных реле, и, следовательно, не может использоваться для подтверждения работы выходных реле. Поэтому будет необходимо контролировать положение каждого контакта по очереди.</p>	

Текст меню	Уставки по умолчанию	Возможные уставки
Test LEDs (ИСПЫТ.ИНД.)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЙ)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЙ), Apply Test (ПРОВЕРКА)
<p>Когда в этой ячейке задана команда '<b>Apply Test</b>' (ПРОВЕРКА), 18 программируемых пользователем светодиодов будут светиться в течение примерно 2 секунд до того, как погаснут, и текст команды на ЖКД изменится на '<b>No Operation</b>' (НЕТ ДЕЙСТВИЯ).</p>		
Test Autoreclose (ИСПЫТ. АПВ)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ), 3 Pole Test (АПВ: 3-Ф.ТЕСТ)
<p>В тех реле где имеется функция АПВ, данная ячейка предусмотрена для тестирования последовательности отключения выключателя с включением от АПВ.</p> <p>При подаче тестовой команды '<b>3 Pole Trip</b>' (АПВ: 3-Ф.ТЕСТ) выполняется вся последовательность операций первого цикла ТАПВ таким образом, что это может быть проконтролировано по работе контактов выходных реле, назначенных для работы с функцией АПВ. После выполнения поданной команды (АПВ: 3-Ф.ТЕСТ) текст в ячейке возвращается к '<b>No Operation</b>' (НЕТ ДЕЙСТВИЯ), однако выполнение последовательности операций цикла АПВ продолжается до его окончания (т.е. до команды включения выключателя). Для проверки работы последующих циклов трехфазного АПВ (если применяется) необходимо повторить подачу команды '<b>3 Pole Trip</b>' (АПВ: 3-Ф.ТЕСТ).</p> <p>Примечание: В заводской схеме логической конфигурации логики сигнал/команда тестового отключения при проверке АПВ '<b>AR Trip Test</b>' (ТЕСТ ОТКЛ.Ч/АПВ) назначена на выходное реле 3. В случае изменения логической конфигурации реле, важно сохранить назначение данного сигнала на выходное реле 3, для обеспечения возможности проверки работы функции АПВ методом команды тестового отключения '<b>Test Auto-reclose</b>' (ИСПЫТ АПВ).</p>		
Red LED Status (СОСТ.КРАСН.ИНД.)	000000000000000000	
<p>Эта ячейка является бинарной строкой из 18 бит, указывающей, какой из программируемых пользователем светодиодов на реле светится при активном входе красного светодиода, Red LED (КРАСН.ИНД.), при доступе к реле из удаленного места, '1' указывает, что конкретный светодиод светится, а '0' – что не светится.</p>		
Green LED Status (СОСТ.ЗЕЛЕН.ИНД.)	000000000000000000	
<p>Эта ячейка является бинарной строкой из 18 бит, указывающей, какой из программируемых пользователем светодиодов на реле светится при активном входе зеленого светодиода, Green LED (ЗЕЛЕН.ИНД), при доступе к реле из удаленного места, '1' указывает, что конкретный светодиод светится, а '0' – что не светится.</p>		
DDB 31 - 0	000000000000000000001000000000	
Отображает статус сигналов DDB 0-31.		
DDB 1022 - 992	000000000000000000000000000000	
Отображает статус сигналов DDB 1022 - 992.		

## 1.4.9 Настройка контроля состояния выключателя

В следующей таблице приведены опции уставок для контроля технического состояния выключателя, которые взяты из меню реле. Сюда включены уставки подсчета суммы отключенных токов, а также такие другие параметры контроля, при отклонении от которых должен генерироваться соответствующий сигнал или блокироваться управление выключателем.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
CB MONITOR SETUP (КОНТРОЛЬ ВЫКЛ-Я)				
Broken I <sup>^</sup> (ТОК, РАЗРЫВАЕМ. В)	2	1	2	0.1
Задаёт показатель степени, используемый для вычислений накопительного счетчика I <sup>^</sup> , контролирующего совокупную нагрузку на дугогасящую камеру полюса выключателя. Этот показатель степени задается в зависимости от типа используемого выключателя.				
I <sup>^</sup> Maintenance (СИГН.О РЕВИЗИИ В)	Alarm Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Alarm Disabled, Alarm Enabled (СИГН. ВЫВЕДЕНА, СИГН. ВВЕДЕНА)		
Уставка ввода/вывода сигнализации при достижении порогового значения срабатывания ступени технологического обслуживания выключателя функции контроля суммы отключенных токов (I <sup>^</sup> ).				
I <sup>^</sup> Maintenance (СИГН.О РЕВИЗИИ В)	1000I <sup>n^</sup>	1I <sup>n^</sup>	25000I <sup>n^</sup>	1I <sup>n^</sup>
Уставка порогового значения срабатывания ступени технологического обслуживания функции контроля суммы отключенных токов (I <sup>^</sup> ).				
I <sup>^</sup> Lockout (БЛОКИР.ОТКЛ. В)	Alarm Disabled (СИГН.СОСТ В:ВЫВ.)	Alarm Disabled (СИГН.СОСТ В:ВЫВ.), Alarm Enabled (ССИГН.СОСТ В:ВВЕД)		
Уставка ввода/вывода сигнализации при достижении порогового значения срабатывания ступени блокировки управления выключателем функции контроля суммы отключенных токов (I <sup>^</sup> ).				
I <sup>^</sup> Lockout (БЛОКИР.ОТКЛ. В)	2000I <sup>n^</sup>	1I <sup>n^</sup>	25000I <sup>n^</sup>	1I <sup>n^</sup>
Уставка порогового значения срабатывания ступени блокировки управления выключателем функции контроля суммы отключенных токов (I <sup>^</sup> ). Вторая ступень предназначена для блокирование команд включения от АПВ, если эксплуатация выключателя продолжается, т.е. при достижении уставки первой ступени не было проведено техническое обслуживание выключателя.				
No CB Ops Maint (N ОТКЛ.В:РЕВИЗИЯ)	Alarm Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Alarm Disabled (СИГН.СОСТ В:ВЫВ.), Alarm Enabled (ССИГН.СОСТ В:ВВЕД)		
Уставка ввода/вывода сигнализации при достижении порогового значения по количеству операций выключателя для ступени технического обслуживания.				
No CB Ops Maint (N ОТКЛ.В:РЕВИЗИЯ)	10	1	10000	1
Уставка порогового значения срабатывания ступени технического обслуживания функции контроля количества коммутационных операций выключателя.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
No CB Ops Lock (N ОТКЛ.В: БЛОКИР.)	Alarm Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Alarm Disabled (СИГН.СОСТ В:ВЫВ.), Alarm Enabled (ССИГН.СОСТ В:ВВЕД)		
Уставка ввода/вывода сигнализации при достижении порогового значения по количеству операций выключателя для ступени блокировки управления.				
No CB Ops Lock (N ОТКЛ.В: БЛОКИР.) Lock	20	1	10000	1
Уставка порогового значения срабатывания ступени блокировки управления функции контроля количества коммутационных операций выключателя. Вторая ступень предназначена на блокирование команд включения от АПВ, если эксплуатация выключателя продолжается, т.е. при достижении уставки первой ступени не было проведено техническое обслуживание выключателя.				
CB Time Maint (t ДЛЯ СИГН.РЕВ.В)	Alarm Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Alarm Disabled (СИГН.СОСТ В:ВЫВ.), Alarm Enabled (ССИГН.СОСТ В:ВВЕД)		
Вводит или выводит сигнал функции контроля времени срабатывания выключателя при достижении предела технического обслуживания.				
CB Time Maint (t ДЛЯ СИГН.РЕВ.В)	0.1с	0.005с	0.5с	0.001с
Уставка максимально допустимого времени срабатывания (отключения) выключателя при достижении которого требуется проведение технического обслуживания выключателя.				
CB Time Lockout (t ДЛЯ БЛОКИР. В)	Alarm Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Alarm Disabled (СИГН.СОСТ В:ВЫВ.), Alarm Enabled (ССИГН.СОСТ В:ВВЕД)		
Вводит или выводит сигнал функции контроля времени срабатывания выключателя при достижении предела блокировки управления.				
CB Time Lockout (t ДЛЯ БЛОКИР. В)	0.2с	0.005с	0.5с	0.001с
Уставка максимального времени срабатывания выключателя для ступени блокировки управления. Реле может быть настроено на блокировку функции АПВ при достижении значения второй ступени.				
Fault Freq. Lock (ЧАСТОТА ОТКЛ.КЗ)	Alarm Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Alarm Disabled (СИГН.СОСТ В:ВЫВ.), Alarm Enabled (ССИГН.СОСТ В:ВВЕД)		
Уставка для ввода сигнализации блокировки АПВ по критерию высокой частоты отключения КЗ на контролируемый период.				
Fault Freq. Count (ЧИСЛО ОТКЛ.КЗ)	10	1	9999	1
Уставка счетчика контролирующего количество отключений КЗ в течение контролируемого интервала времени.				
Fault Freq. Time (ПЕРИОД ОТКЛ.КЗ)	3600с	0	9999с	1с
Уставка интервала времени в течение которого контролируется количество отключений КЗ заданное предыдущей уставкой.				

## 1.4.10 Конфигурация оптовоходов

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
ОПТО CONFIG. (КОНФ. ОПТОВХ.)				
Global Nominal V (НОМИН. НАПРЯЖ.)	24 - 27	24 - 27, 30 - 34, 48 - 54, 110 - 125, 220 - 250, Custom (ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ)		
Задаёт номинальное напряжение батареи для всех оптовоходов путем выбора одного из пяти стандартных номиналов в уставках 'Global Nominal V' (НОМИН. НАПРЯЖ.). Если выбрана уставка 'Custom' (ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ), то каждому оптоволоду может быть отдельно задано значение номинального напряжения.				
Opto Input 1 (ОПТОВХОД 1)	24 - 27	24 - 27, 30 - 34, 48 - 54, 110 - 125, 220 - 250, Custom (ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ)		
Каждому оптоволоду может быть отдельно задано значение номинального напряжения, если для уставках 'Global Nominal V' (НОМИН. НАПРЯЖ.) выбрана уставка 'Custom' (ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ).				
Opto Input 2 – 32 (ОПТОВХОД 2 – 32)	24 - 27	24 - 27, 30 - 34, 48 - 54, 110 - 125, 220 - 250, Custom (ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ)		
Каждому оптоволоду может быть отдельно задано значение номинального напряжения, если для уставках 'Global Nominal V' (НОМИН. НАПРЯЖ.) выбрана уставка 'Custom' (ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ).				
Opto Filter Cntl. (УПРАВ ОПТО ФИЛЬТ)	1111111111111111			
Это позволяет использовать предварительно настроенный ½ - периодный фильтр, который делает вход невосприимчивым к наводкам по проводке.				
Characteristics (ХАР-КА ОПТОВХОДА)	Standard 60% - 80% (СТАНДАРТ.60% - 80%)	Standard 60% - 80% (СТАНДАРТ.60% - 80%) или 50% - 70%		
Выбирает характеристики срабатывания и возврата оптовоходов. Выбор стандартной уставки означает, что она предусматривает логическую 1 или значение On (Включ.) для напряжений ≥ 80% заданного нижнего номинального напряжения, и логический 0 или значение Off (Выключ.) для напряжений ≤ 60% заданного верхнего номинального напряжения.				

## 1.4.11 Конфигурация входов управления

Входы управления работают как программируемые выключатели, которые могут быть установлены или сброшены по месту или дистанционно. Эти входы могут использоваться для запуска любой функции, с которой они связаны, как часть ПСЛ.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок	Шаг
CTRL I/P CONFIG. (КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ.)			
Hotkey Enabled (ФУНКЦ.КЛ. ВВЕДЕНЫ)	11111111111111111111111111111111		
Уставка позволяет индивидуальное назначение входов управления на меню «горячих» клавиш с помощью установки '1' в соответствующем бите в ячейке 'Hotkey Enabled' (ФУНКЦ.КЛ.ВВЕДЕНЫ). Меню «горячих» клавиш позволяет установить или снять высокий логический уровень входа управления или установить импульсный режим работы входа, без необходимости входа в колонку "CONTROL INPUTS" (УПРАВЛ.ВХОДЫ).			
Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	Latched (УДЕРЖИВАТЬ)	Latched (УДЕРЖИВАТЬ), Pulsed (ИМПУЛЬСНЫЙ)	
Используется для выбора режима работы: Latched (УДЕРЖИВАТЬ) или Pulsed (ИМПУЛЬСНЫЙ). Вход управления с удерживанием будет оставаться в установленном состоянии до подачи команды сброса из меню, или через последовательный порт связи. Вход управления в импульсном режиме остается в состоянии логической "1" в течении 10мс после подачи команды установки на высокий логический уровень, а затем произойдет автоматический сброс (т.е. не требуется команда сброса).			
Ctrl Command 1 (КОМ.УПРАВЛ. 1)	Set/Reset (УСТАНОВ./ ВЕРНУ.)	Set/Reset, In/Out, Enabled/Disabled, On/Off (УСТАНОВ./ВЕРНУ., ВВЕСТИ/ВЫВЕСТИ, ВВЕДЕНО/ВЫВЕДЕНО, ВКЛ./ВЫИ.)	
Позволяет изменять текст SET/RESET (УСТАНОВ./ВЕРНУ.), отображаемый в меню «горячих» клавиш, на что-то более подходящее для применения конкретного входа управления, например, "ON / OFF" (ВКЛ./ВЫКЛ.), "IN / OUT" (ВВЕСТИ/ВЫВЕСТИ) и т.п.			
Control Input 2 to 32 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.2 до 32)	Latched (УДЕРЖИВАТЬ)	Latched (УДЕРЖИВАТЬ), Pulsed (ИМПУЛЬСНЫЙ)	
Используется для выбора режима работы: 'Latched' (УДЕРЖИВАТЬ) или 'Pulsed' (ИМПУЛЬСНЫЙ).			
Ctrl Command 2 to 32 (КОМ.УПРАВЛ. от 2 до 32)	Set/Reset (УСТАНОВ./ ВЕРНУ.)	Set/Reset, In/Out, Enabled/Disabled, On/Off (УСТАНОВ./ВЕРНУ., ВВЕСТИ/ВЫВЕСТИ, ВВЕДЕНО/ВЫВЕДЕНО, ВКЛ./ВЫКЛ.)	
Позволяет изменять текст SET/RESET (УСТАНОВ./ВЕРНУ.), отображаемый в меню «горячих» клавиш, на что-то более подходящее для применения конкретного входа управления, например, "ON / OFF" (ВКЛ./ВЫКЛ.), "IN / OUT" (ВВЕСТИ/ВЫВЕСТИ) и т.п.			

## 1.4.12 Функциональные клавиши (только реле модели P145)

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
FUNCTION KEYS (ФУНК.КЛАВИШИ)				
Fn. Key Status (Статус Ф.Ключей)	0000000000			
Отображает статус каждой функциональной клавиши.				
Fn. Key 1 Status (СТАТУС Ф.КЛ.1)	Unlock (ДЕБЛОК) /Enable (ВВЕДЕНО)	Disable (ВЫВЕДЕНО), Lock (ЗАФИКСИР.), Unlock (ДЕБЛОК.)/ Enable (ВВЕДЕНО)		
Уставка активирования функциональной клавиши. Уставка 'Lock' (ЗАФИКСИР.) позволяет зафиксировать выход функциональной клавиши, установленной в переключающий режим, в его текущем активном состоянии.				
Fn. Key 1 Mode (Реж.раб.Ф.Кл. 1)	Toggle (ПЕРЕКЛЮЧА ТЕЛЬ)	Toggle (ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ), Normal (НОРМАЛЬНЫЙ)		
Устанавливает функциональную клавишу в переключающий или нормальный режим. В режиме 'Toggle' (ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ) каждое нажатие функциональной клавиши ведет к изменению его выходы с "высокого" логического уровня на "низкий", и наоборот. Это свойство может использоваться для ввода/вывода функций реле. В нормальном режиме, 'Normal' (НОРМАЛЬНЫЙ), выходной сигнал DDB функциональной клавиши будет оставаться ON/ 'high' (Вкл./"высокий") пока нажата клавиша.				
Fn. Key 1 Label (Обозн.Ф.Кл. 1)	Function Key 1 (ФУНКЦ.КЛАВИША 1)			
Позволяет изменять текст функциональной клавиши на более подходящий для данного приложения.				
Fn. Key 2 to 10 Status (Функ. Ключ от 2 до 10 )	Unlock (ДЕБЛОК) /Enable (ВВЕДЕН)	Disable (ВЫВЕДЕНО), Lock (ЗАФИКСИР.), Unlock (ДЕБЛОК.)/ Enable (ВВЕДЕНО)		
Уставка активирования функциональной клавиши. Уставка 'Lock' (ЗАФИКСИР.) позволяет зафиксировать выход функциональной клавиши, установленной в переключающий режим, в его текущем активном состоянии.				
Fn. Key 2 to 10 Mode (Реж.раб.Ф.Кл. от 2 до 10)	Toggle (ПЕРЕКЛЮЧА ТЕЛЬ)	Toggle (ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ), Normal (НОРМАЛЬНЫЙ)		
Устанавливает функциональную клавишу в переключающий или нормальный режим. В режиме 'Toggle' (ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ) каждое нажатие функциональной клавиши ведет к изменению его выходы с "высокого" логического уровня на "низкий", и наоборот. Это свойство может использоваться для ввода/вывода функций реле. В нормальном режиме, 'Normal' (НОРМАЛЬНЫЙ), выходной сигнал DDB функциональной клавиши будет оставаться ON/ 'high' (Вкл./"высокий") пока нажата клавиша.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Fn. Key 2 to 10 Label (Обозн.Ф.Кл. от 2 до 10)	Function Key 2 to 10 (Обозн.Ф.Кл. от 2 до 10)			
Позволяет изменять текст функциональной клавиши на более подходящий для данного приложения.				

#### 1.4.13 Конфигуратор устройства (IED) для работы по IEC 61850

Большая часть данных размещенных в ячейках колонки IED CONFIGURATOR (КОНФИГУРАТОР IED) выводятся лишь на индикацию и недоступны для редактирования. Для того чтобы изменить (отредактировать) конфигурацию, необходимо использовать опцию 'IED Configurator' программного пакета MiCOM S1.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
IED CONFIGURATOR (КОНФИГУРАТОР IED)				
Switch Conf.Bank (Переключ.банк.конф.)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ), Switch Banks (ПЕРЕКЛЮЧ.БАНКИ)		
Уставка позволяющая пользователю выполнять переключения между текущей конфигурацией хранимой в 'Active Memory Bank' – Банк Хранения Активной (конфигурации) (и частично приведенной далее) и конфигурацией посланной в устройство и хранимой в 'Inactive Memory Bank' - Банк Хранения Неактивной (конфигурации).				
Restore MCL (Восстановить MCL)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ), Restore (ВОССТАНОВИТЬ)		
Уставка, которая позволяет пользователю восстановить MCL или не выполнять действий				
Active Conf.Name (Имя акт.конф.)	Данные			
Имя (наименование) конфигурации в Active Memory Bank – Банк Хранения Активной (конфигурации), обычно берется из SCL файла.				
Active Conf.Rev (Версия акт.конф.)	Данные			
Номер ревизии/пересмотра конфигурации (Configuration Revision number) в Active Memory Bank – Банк Хранения Активной (конфигурации), обычно берется из SCL файла.				
Inact.Conf.Name (Имя неакт.конф.)	Данные			
Имя (наименование) конфигурации в Inactive Memory Bank - Банк Хранения Неактивной (конфигурации), обычно берется из SCL файла.				
Inact.Conf.Rev (Версия неакт.конф.)	Данные			
Номер ревизии/пересмотра конфигурации (Configuration Revision number) в Inactive Memory Bank - Банк Хранения Неактивной (конфигурации), обычно берется из SCL файла.				



Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
IP PARAMETERS (IP ПАРАМЕТРЫ)				
IP address (IP адрес)	Данные			
Индикация уникального IP адреса, который идентифицирует реле в сети.				
Subnet mask (Маска подсети)	Данные			
Индикация маски подсети к которой подключено реле (терминал).				
Gateway (Шлюз)	Данные			
Индикация IP адреса шлюза (прокси сервер), если таковой используется для подключения реле к сети.				
SNTP PARAMETERS (ПАРАМЕТРЫ SNPT)				
SNTP Server 1 (SNTP сервер 1)	Данные			
Индикация IP адреса первого сервера SNTP.				
SNTP Server 2 (SNTP сервер 2)	Данные			
Индикация IP адреса второго сервера SNTP.				
IEC 61850 SCL.				
IED Name (Имя IED)	Данные			
8 символьное уникальное наименование/имя интеллектуального устройства (IED) в сети IEC 61850, обычно берется из файла SCL.				
IEC 61850 GOOSE				
GoEna	0x00000000	0x00000000	0x11111111	1
Уставка используемая для ввода GOOSE уставок издателя (отправителя сообщения GOOSE).				
Test Mode (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)	0x00000000	0x00000000	0x11111111	1
Режим наладочных проверок позволяет отправить тестовую таблицу сигналов через канал GOOSE сообщений, например при выполнении наладочных или эксплуатационных проверок				
Ignore Test Flag (Игнорировать флаг теста)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)		
При выборе значения 'Yes' (Да), флаг тестового режиме в получаемом GOOSE сообщении игнорируется и данные обрабатываются обычным образом.				

## 1.4.14 Обозначение входов управления

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок	Шаг
CTRL I/P LABELS (ОБОЗН.УПРАВЛ.ВХ.)			
Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	Текст из 16 знаков	
Уставка текста ассоциируемого с каждым отдельным входом управления. Этот текст будет отображаться, когда вход управления назначен в меню «горячих» клавиш, или может отображаться в PSL.			
Control Input 2 to 32 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.2 до 32)	Control Input 2 to 32 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.2 до 32)	Текст из 16 знаков	
Уставка текста ассоциируемого с каждым отдельным входом управления. Этот текст будет отображаться, когда вход управления назначен в меню «горячих» клавиш, или может отображаться в PSL.			

## 1.5 Уставки цифрового осциллографа

Уставки осциллографа включают длительность записи и положение переключателя, выбор записываемых аналоговых или цифровых сигналов и источников сигналов, запускающих осциллограф.

В приведенной ниже таблице показаны уставки колонки меню "**DISTURBANCE RECORDER**" (ОСЦИЛЛОГРАФ):

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
DISTURB. RECORDER (ОСЦИЛЛОГРАФ)				
Duration (ДЛИТ. ЗАПИСИ)	1.5с	0.1с	10.5с	0.01с
Уставка общей длительности записи осциллограммы.				
Trigger Position (ПОЛОЖ.ПУСК.ТРИГ)	33,3%	0	100%	0,1%
Уставка положения пускового триггера, в процентах от общей длины записи. Например, уставки по умолчанию показывают, что общее время записи задано 1,5сек с моментом пуска, равным 33,3% от него, что равно времени записи до повреждения 0,5сек и 1сек после повреждения.				
Trigger Mode (РЕЖИМ ПУСК.ТРИГ)	Single (ОДНОКРАТНЫЙ ПУСК)	Single или Extended (ОДНОКРАТНЫЙ или ПРОДЛЯЕМЫЙ)		
Установлено на однократный режим Single (ОДНОКРАТНЫЙ), если произойдет следующий пуск, когда идет запись, то осциллограф проигнорирует этот пуск. Однако, если установлено на расширенный режим " <b>Extended</b> " (ПРОДЛЯЕМЫЙ), то таймер после пуска будет сброшен на нуль, тем самым, продлевая время записи.				
Analog. Channel 1 (АНАЛОГ.КАНАЛ 1)	VA	VA, VB, VC, VCHECKSYNC., IA, IB, IC, IN, IN Sensitive		
Выбирает назначение любого аналогового входа на этот канал.				
Analog. Channel 2 (АНАЛОГ.КАНАЛ 2)	VB	То же что выше		

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Analog. Channel 3 (АНАЛОГ.КАНАЛ 3)	VC	То же что выше		
Analog. Channel 4 (АНАЛОГ.КАНАЛ 4)	IA	То же что выше		
Analog. Channel 5 (АНАЛОГ.КАНАЛ 5)	IB	То же что выше		
Analog. Channel 6 (АНАЛОГ.КАНАЛ 6)	IC	То же что выше		
Analog. Channel 7 (АНАЛОГ.КАНАЛ 7)	IN	То же что выше		
Analog. Channel 8 (АНАЛОГ.КАНАЛ 8)	IN Sensitive	То же что выше		
Analog. Channel 9 (АНАЛОГ.КАНАЛ 9)	Frequency (ЧАСТОТА)	То же что выше		
Digital Inputs 1 - 32 (ДИСКР.ВХОД 1 - 32)	Relays 1 to 12 and Opto's 1 to 12 (Реле от 1 до 12 и оптовходы от 1 до 12)	Любой из 12 выходных контактов, или любой из 12 оптовходов или внутренних цифровых сигналов		
Цифровые каналы могут быть назначены на любой из оптоизолированных входов или выходных контактов, в добавление к ряду внутренних дискретных сигналов реле, таких как пуски защит, светодиоды и т. п.				
Input 1 - 32 Trigger (ПУСК ПО ВХ.1 - 32 )	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.), кроме специальных выходных реле отключения, установленных на 'Trigger Edge L/H'	No trigger (НЕТ ПУСКА)/ Trigger L/H (ПУСК Н/В)/ Trigger H/L (ПУСК В/Н)		
Любой из цифровых каналов может быть выбран для запуска осциллографа при переходе с низкого на высокий Н/В) или с высокого на низкий В/Н).				



# ПРИНЦИП РАБОТЫ

<b>Дата:</b>	<b>27 ноября 2009</b>
<b>Версия исполнения:</b>	<b>J</b>
<b>Версия программного обеспечения:</b>	<b>43</b>
<b>Схемы соединений:</b>	<b>10P141/2/3/4/5xx (xx = с 01 по 07)</b>



# СОДЕРЖАНИЕ

(OP) 5-

<b>1.</b>	<b>РАБОТА ОТДЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ</b>	<b>8</b>
<b>1.1</b>	<b>Максимальная токовая защита</b>	<b>8</b>
1.1.1	Характеристики электромеханических реле (RI)	10
1.1.2	Функция задержки возврата	10
<b>1.2</b>	<b>Направленная защита максимального тока</b>	<b>11</b>
1.2.1	Синхронная поляризация	13
<b>1.3</b>	<b>Защита от тепловой перегрузки</b>	<b>13</b>
1.3.1	Характеристика с одной постоянной времени	13
1.3.2	Характеристика с двумя постоянными времени	14
<b>1.4</b>	<b>Защита от замыканий на землю</b>	<b>16</b>
1.4.1	Органы стандартной защиты от замыканий на землю	16
1.4.1.1	P144 - реконструкция тока отсутствующей фазы	17
1.4.1.2	Характеристика IDG	18
1.4.2	Чувствительная защита от замыканий на землю (SEF)	19
1.4.2.1	Характеристика EPATR B	20
<b>1.5</b>	<b>Направленная защита от замыканий на землю</b>	<b>20</b>
1.5.1	Поляризация остаточным напряжением (3U <sub>0</sub> )	21
1.5.2	Поляризация напряжением обратной последовательности	22
1.5.3	Принцип работы чувствительного элемента замыкания на землю	23
1.5.4	Ваттметрическая характеристика	25
1.5.5	Характеристика $I_{\cos\phi}/I_{\sin\phi}$	26
<b>1.6</b>	<b>Защита от замыканий на землю с торможением (REF) (не относится к модели реле P144)</b>	<b>28</b>
1.6.1	Дифференциальная защита с торможением	28
1.6.2	Высокоимпедансная дифференциальная защита от замыканий на землю с торможением (REF)	30
<b>1.7</b>	<b>Защита по остаточному напряжению (3U<sub>0</sub>)</b>	<b>32</b>
<b>1.8</b>	<b>Защита минимального напряжения</b>	<b>34</b>
<b>1.9</b>	<b>Защита максимального напряжения</b>	<b>35</b>
<b>1.10</b>	<b>Защита по повышению напряжения обратной последовательности</b>	<b>36</b>
<b>1.11</b>	<b>Максимальная токовая защита обратной последовательности</b>	<b>37</b>
<b>1.12</b>	<b>MT3 с управлением по напряжению (51V)</b>	<b>39</b>
<b>1.13</b>	<b>Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)</b>	<b>39</b>

OP

<b>1.14</b>	<b>Обнаружение обрыва провода</b>	<b>42</b>
<b>1.15</b>	<b>Защита по частоте</b>	<b>42</b>
<b>1.16</b>	<b>Расширенная защита по повышению/понижению частоты</b>	<b>44</b>
<b>1.17</b>	<b>Защита по скорости изменения частоты с контролем по частоте 'f+df/dt' [81RF]</b>	<b>46</b>
<b>1.18</b>	<b>Независимая защита по скорости изменения частоты с расширенными функциональными возможностями 'df/dt+t' [81R]</b>	<b>47</b>
<b>1.19</b>	<b>Защита по средней скорости изменения частоты с расширенными функциональными возможностями 'f+Df/Dt' [81RAV]</b>	<b>48</b>
<b>1.20</b>	<b>Автоматический повторный пуск/восстановление нагрузки</b>	<b>50</b>
<b>1.21</b>	<b>Отстройка от броска пускового тока</b>	<b>53</b>
<b>1.22</b>	<b>Логическая селективность ступеней МТЗ</b>	<b>56</b>
<b>1.23</b>	<b>Логическая схема блокировки защит максимального тока</b>	<b>57</b>
<b>1.24</b>	<b>Защита по проводимости нейтрали</b>	<b>59</b>
1.24.1	Работа защиты по повышению проводимости	59
1.24.2	Работа защиты по повышению активной проводимости	60
1.24.3	Работа защиты по повышению реактивной проводимости	60
<b>1.25</b>	<b>Блокировка по 2-й гармонике.</b>	<b>61</b>
<b>1.26</b>	<b>Телезащита на базе функции InterMiCOM</b>	<b>62</b>
1.26.1	Определения команд телезащиты	62
<b>1.27</b>	<b>Связь InterMiCOM по интерфейсу EIA(RS)232</b>	<b>64</b>
1.27.1	Коммуникационная среда	64
1.27.2	Общие характеристики и применение	64
1.27.3	Физическое подключение по интерфейсу EIA(RS)232	65
1.27.4	Прямое отключение	66
1.27.5	Подключение модема	66
1.27.6	Подключение по интерфейсу RS422	67
1.27.7	Подключение по оптоволокну	67
1.27.8	Функциональные назначения	68
<b>1.28</b>	<b>Статистика и диагностика работы InterMiCOM</b>	<b>69</b>
<b>1.29</b>	<b>Чувствительная защита по мощности</b>	<b>69</b>
1.29.1	Вычисление мощности по фазе А	69
1.29.2	Измерения чувствительной защиты по мощности	71
<b>1.30</b>	<b>Защита по мощности в каждой фазе</b>	<b>71</b>
<b>2.</b>	<b>РАБОТА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ РЕЛЕ</b>	<b>74</b>
<b>2.1</b>	<b>Трехфазное АПВ</b>	<b>74</b>
2.1.1	Логика функции	75



2.1.1.1	Логические входы	75
2.1.1.1.1	Готовность выключателя	75
2.1.1.1.2	Блокировка АПВ	75
2.1.1.1.3	Сброс блокировки	75
2.1.1.1.4	Режим работы с АПВ	75
2.1.1.1.5	Режим 'Наличие Напряжения на Линии'	75
2.1.1.1.6	Телеуправление режимами АПВ	76
2.1.1.1.7	АПВ с контролем наличия/отсутствия напряжения	76
2.1.1.1.8	АПВ с контролем системы	76
2.1.1.1.9	Пуск АПВ от внешних защит	76
2.1.1.1.10	Завершение цикла АПВ	76
2.1.1.1.11	Выключатель в работе	77
2.1.1.1.12	Перезапуск АПВ	77
2.1.1.1.13	Разрешение на пуск паузы АПВ	77
2.1.1.1.14	Разрешение на отсчет паузы АПВ	77
2.1.1.1.15	Тестовое отключение для проверки АПВ	77
2.1.1.1.16	Исключение первого цикла АПВ	78
2.1.1.1.17	Запрет времени повторной готовности АПВ	78
2.1.1.2	Выходные сигналы логики АПВ	78
2.1.1.2.1	Продолжается цикл АПВ	78
2.1.1.2.2	Счетчик последовательности циклов АПВ	78
2.1.1.2.3	Успешное включение	79
2.1.1.2.4	Сигнализация режима АПВ	79
2.1.1.2.5	Блокировка основной защиты.	79
2.1.1.2.6	Блокировка чувствительной защиты от замыканий на землю.	79
2.1.1.2.7	Проверки АПВ	79
2.1.1.2.8	Продолжается пауза АПВ .	79
2.1.1.2.9	Конец паузы АПВ	79
2.1.1.2.10	Индикация контроля системы	80
2.1.1.2.11	Включение от АПВ	80
2.1.1.2.12	Индикация "Отключение когда АПВ заблокировано"	80
2.1.1.2.13	Съем индикации блокировки	80
2.1.1.2.14	Продолжается отсчет времени повторной готовности АПВ	80
2.1.1.2.15	Возврат АПВ в состояние готовности к повторной работе	80
2.1.1.3	Предупредительные сигналы функции АПВ	80
2.1.1.3.1	АПВ без проверки синхронизма	80

2.1.1.3.2	Выключатель не готов для АПВ	81
2.1.1.3.3	Блокировка АПВ (самовозврат)	81
2.1.2	Основные характеристики функции АПВ	81
2.1.2.1	Режимы работы	81
2.1.2.2	Пуск АПВ	84
2.1.2.3	Блокировка мгновенных защит в цикле АПВ	89
2.1.2.4	Управление таймером паузы АПВ	92
2.1.2.5	Контроль системы	94
2.1.2.6	Пуск таймера готовности АПВ	95
2.1.2.7	Запрет АПВ после ручного включения выключателя	98
2.1.2.8	Блокировка АПВ	98
2.1.2.8.1	Снятие блокировки	100
2.1.2.9	Согласование последовательности	101
2.1.2.10	Контроль синхронизма в первом цикле АПВ	102
<b>2.2</b>	<b>Логика светодиодного индикатора Отключение</b>	<b>102</b>
<b>2.3</b>	<b>Контроль синхронизма (только модели P143 и P145)</b>	<b>102</b>
2.3.1	Введение	102
2.3.2	Выбор трансформатора напряжения	103
2.3.3	Принцип работы	104
2.3.3.1	Контроль синхронизма	105
2.3.3.2	Таймер контроля скольжения	106
2.3.4	Контроль синхронизма (модуль 2) и деление системы	106
2.3.4.1	Включение выключателя с учетом времени его включения	107
2.3.4.2	Деление системы	107
2.3.4.3	Корректировка амплитуды и фазы напряжения	110
<b>2.4</b>	<b>Функциональные клавиши (только реле модели P145)</b>	<b>111</b>
<b>2.5</b>	<b>Контроль исправности цепей трансформаторов напряжения</b>	<b>112</b>
2.5.1	Потеря всех трех напряжений в нормальном нагрузочном режиме работы	113
2.5.2	Отсутствие трех фазных напряжений при постановке линии под напряжение.	113
2.5.2.1	Выходы функции КЦ ТН	115
<b>2.6</b>	<b>Контроль исправности цепей трансформаторов тока</b>	<b>115</b>
<b>2.7</b>	<b>Контроль положения выключателя</b>	<b>116</b>
2.7.1	Функции контроля технического состояния выключателя	116
<b>2.8</b>	<b>Логика определения отключения полюса выключателя</b>	<b>118</b>
<b>2.9</b>	<b>Контроль технического состояния выключателя</b>	<b>120</b>
2.9.1	Функции контроля технического состояния выключателя	120

<b>2.10</b>	<b>Управление выключателем</b>	<b>121</b>
2.10.1	Управление выключателем с помощью "горячих" клавиш	124
2.10.2	Управление выключателем с помощью функциональных клавиш	125
<b>2.11</b>	<b>Выбор группы уставок</b>	<b>126</b>
<b>2.12</b>	<b>Входы управления</b>	<b>127</b>
<b>2.13</b>	<b>Синхронизация реального времени через оптовходы</b>	<b>129</b>
<b>2.14</b>	<b>Усовершенствованная регистрация времени изменения статуса оптовхода</b>	<b>130</b>
<b>2.15</b>	<b>Режим Только Чтение</b>	<b>130</b>
2.15.1	Применение к протоколу/порту	131
2.15.1.1	Использование протокола IEC 60870-5-103 протокол по заднему порту 1	131
2.15.1.2	Courier протокол по заднему порту 1/2 и Ethernet	131
2.15.1.3	IEC 61850	132
2.15.2	Поддержка базы данных Courier	132
2.15.3	Новые DDB сигналы	132

## РИСУНКИ

Рис. 1	Функциональная схема ненаправленной МТЗ	11
Рис. 2	Логическая схема направленной МТЗ	12
Рис. 3	Расчеты по электронным таблицам для характеристики в два постоянных времени	15
Рис. 4	Характеристика с двумя постоянными времени	15
Рис. 5	Логическая схема тепловой защиты от перегрузки	16
Рис. 6	Логика ненаправленной защиты от замыканий на землю (одна ступень)	17
Рис. 7	Характеристика IDG	19
Рис. 8	Характеристика EPATR В для коэффициента TMS = 1.0	20
Рис. 9	Направленная ЗНЗ с поляризацией напряжением нейтрали (одна ступень)	22
Рис. 10	Направленная ЗНЗ с поляризацией напряжением обратной последовательности (одна ступень)	23
Рис. 11	Направленная чувствительная ЗНЗ с поляризацией напряжением обратной последовательности (одна ступень)	24
Рис. 12	Резистивные составляющие тока утечки	25
Рис. 13	Характеристика срабатывания для $I_{cos\phi}$	27
Рис. 14	Тормозная характеристика функции REF	29
Рис. 15	Принцип торможения REF	30
Рис. 16	Принцип работы высокоимпедансной дифференциальной защиты	31

Рис. 17	Подключение ТТ в схеме высокоимпедансной дифференциальной защиты от замыканий на землю (REF)	32
Рис. 18	Логика защиты по повышению остаточного напряжения (одна ступень)	33
Рис. 19	Однофазный и трехфазный режим срабатывания защиты минимального напряжения (одна ступень)	35
Рис. 20	Однофазный и трехфазный режим срабатывания защиты максимального напряжения (одна ступень)	36
Рис. 21	Логика защиты по повышению напряжения обратной последовательности	36
Рис. 22	Ненаправленная работа ТЗОП	38
Рис. 23	Токовые органы выбора направления максимальной токовой защиты обратной последовательности	38
Рис. 24	Логика УРОВ	40
Рис. 25	Логика обнаружения обрыва провода	42
Рис. 26	Логическая схема функции минимальной частоты (одна ступень)	43
Рис. 27	Логическая схема функции максимальной частоты (одна ступень)	43
Рис. 28	Логическая схема расширенной функции минимальной частоты (одна ступень)	45
Рис. 29	Логическая схема расширенной функции максимальной частоты (одна ступень)	45
Рис. 30	Логическая схема расширенной функции защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (одна ступень)	47
Рис. 31	Логическая схема расширенной функции защиты по скорости изменения частоты (одна ступень)	48
Рис. 32	Защита по средней скорости изменения частоты с расширенными функциональными возможностями	49
Рис. 33	Логическая схема расширенной функции защиты по средней скорости изменения частоты (одна ступень)	50
Рис. 34	Восстановление нагрузки с кратковременным отклонением частоты в полосу задержки возврата	51
Рис. 35	Восстановление нагрузки с длительным нахождением частоты в полосу задержки возврата	52
Рис. 36	Логика автоматического восстановления нагрузки (ЧАПВ)	53
Рис. 37	Логика функции отстройки от броска пускового тока	55
Рис. 38	Логическая селективность ступеней защит максимального тока	57
Рис. 39	Работа блокировки защиты максимального тока	58
Рис. 40	Работа блокировки защиты от замыканий на землю	58
Рис. 41	Блокировка по 2-й гармонике.	62
Рис. 42	Графическое представление режимов работы	63
Рис. 43	Прямое подключение в пределах подстанции	66
Рис. 44	Телезащита InterMiCOM по связи через МОДЕМ	66
Рис. 45	Телезащита на базе InterMiCOM при подключении по RS422	67
Рис. 46	Телезащита InterMiCOM по оптоволоконной связи	68

Рис. 47	Пример назначений сигналов в ПСЛ	69
Рис. 48	Входные векторы чувствительной защиты по мощности	70
Рис. 49	Режимы работы	82
Рис. 50	Функциональная схема выбора режима АПВ	83
Рис. 51	Сигналы "Пуск защиты"	85
Рис. 52	Логика блокирования АПВ	86
Рис. 53	Логика превышения количества попыток	87
Рис. 54	Пуск АПВ и счетчик попыток	88
Рис. 55	Блокировка мгновенных защит для выбранных циклов АПВ	90
Рис. 56	Блокировка мгновенных защиты при выведенном АПВ или блокировки по техническому состоянию выключателя /по недопустимой частоте отключения КЗ	91
Рис. 57	Управление таймером паузы АПВ	93
Рис. 58	Управление сигналом включения выключателя от АПВ	94
Рис. 59	Контроль системы	95
Рис. 60	Логика таймера повторной готовности/успешное АПВ	97
Рис. 61	Запрет пуска АПВ	98
Рис. 62	Общая логика блокировки АПВ	99
Рис. 63	Блокировка при отключении от защиты когда АПВ недоступно	100
Рис. 64	Логика светодиодного индикатора Отключение	102
Рис. 65	Базовый принцип работы функций контроля синхронизма и деления системы	104
Рис. 66	Функциональная схема логики функции контроля системы	109
Рис. 67	Схема программируемой логики функции контроля системы (по умолчанию)	110
Рис. 68	Логика функции контроля исправности цепей ТН	114
Рис. 69	Логическая схема функции контроля цепей ТН	116
Рис. 70	Контроль положения выключателя	118
Рис. 71	Логика определения полюса без напряжения	119
Рис. 72	Дистанционное управление выключателем	122
Рис. 73	Управление выключателем	124
Рис. 74	Меню УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ с помощью "горячих" клавиш	125
Рис. 75	Управление выключателем с помощью функциональных клавиш (схема по умолчанию)	126

## 1. РАБОТА ОТДЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ

В следующих разделах подробно описаны отдельные функции защиты.

### 1.1 Максимальная токовая защита

Защита от междуфазных коротких замыканий в реле P14x предусматривает четыре ступени ненаправленной /направленной трехфазной защиты максимального тока с независимым выбором характеристик времени срабатывания. Все уставки срабатывания и направленности защит максимального тока применяются ко всем трем фазам и являются независимыми для четырех ступеней. Реле P144 является уникальным в том, что может быть подключено только к двум фазам, а параметр отсутствующей фазы вычисляется в реле (более подробная информация приведена в разделе 1.4.1.1).

Первые две ступени МТЗ могут быть использовать задержку на срабатывание, которая по выбору пользователя может быть обратнозависимой с минимальным фиксированным временем (IDMT) или независимой от тока (DT). Третья и четвертая ступени могут быть использованы только с независимыми характеристиками срабатывания.

Для достижения необходимого согласования реле с устройствами релейной защиты в системе имеется несколько различных методов; только согласование по времени, только по току или в комбинации тока и времени. Согласование только по току возможно в том случае, если в местах установки согласуемых реле имеется существенная разница в токах КЗ. Согласование по времени наиболее часто используется в энергосистемах, однако это часто ведет к нежелательному увеличению времени отключения КЗ по мере приближения точки КЗ к источнику мощности, где ток КЗ имеет максимальный уровень. По этой причине наиболее часто используемым методом согласования защит является использование зависимых характеристик срабатывания (IDMT).

Зависимые характеристики (кривые) описываются следующими формулами:

по стандарту IEC (МЭК)

по стандарту IEEE

$$t = T \times \left( \beta \cdot \left( \frac{M^\alpha}{I^2} - 1 \right) + L \right) + C \quad \text{или} \quad t = TD \times \left( \beta \cdot \left( \frac{M^\alpha}{I^2} - 1 \right) + L \right) + C, \text{ где:}$$

t = Время работы

$\beta$  = Константа

M = I/Ic

K = Константа

I = Измеренный ток

Is = Уставка тока срабатывания

$\alpha$  = Константа

L = Константа ANSI/IEEE (равна нулю для кривых МЭК)

T = Коэффициент кратности времени для кривых IEC/UK (МЭК)

TD = Коэффициент кратности времени для кривых IEEE/US

C = Добавка фиксированного времени (равна нулю для стандартных кривых)

Описание кривой	Стандартный	$\beta$ Константа	$\alpha$ Константа	Константа L
Стандартная инверсная	IEC	0,14	0,02	0
Сильно инверсная	IEC	13,5	1	0
Чрезвычайно инверсная	IEC	80	2	0
Продолжительно инверсная	Великобритания	120	1	0
Выпрямительная	Великобритания	45900	5.6	0
Умеренно инверсная	IEEE	0.0515	0.02	0.114
Сильно инверсная	IEEE	19.61	2	0.491
Чрезвычайно инверсная	IEEE	28.2	2	0.1217
Инверсная	US	5.95	2	0.18
Кратковременно инверсная	US	0.16758	0.02	0.11858

Примечание: Уставки времени при использовании характеристик по стандартам IEEE и US отличаются от аналогичных уставок для характеристик по стандартам МЭК и UK. Уставка множителя времени ("TMS") используется для регулирования уставки времени срабатывания кривых МЭК, а постоянная времени ("TD") используется для кривых IEEE/US. Организация меню выполнена таким образом, чтобы при выборе кривых стандарта IEC/UK уставка "I> Time Dial" отсутствовала в меню и соответственно, наоборот, при выборе кривых по стандарту IEEE, US в меню отсутствует уставка "TMS". Как для кривых по стандарту IEC, так и по стандарту IEEE/US доступна уставка фиксированного дополнительного времени, которая увеличивает время срабатывания ступени на заданную данной уставкой величину.

Примечание: Зависимые характеристики стандарта IEC/UK могут быть использованы с независимой характеристикой возврата, однако характеристики по стандартам IEEE/US могут иметь как независимую, так и обратно-зависимую характеристику возврата. Для расчета времени возврата при использовании обратно-зависимой характеристики по стандартам IEEE/US применяется формула:

$$t_{RESET} = TD \times S, \sqrt{1 - M^2} \text{ in seconds}$$

Где:

TD = Коэффициент кратности времени для кривых IEEE/US

S = Константа

M = I/Ic

Описание кривой	Стандарт	Константа S
Умеренно инверсная	IEEE	4.85
Сильно инверсная	IEEE	21.6
Чрезвычайно инверсная	IEEE	29.1
Инверсная	US	5.95
Кратковременно инверсная	US	2.261

### 1.1.1 Характеристики электромеханических реле (RI)

Для первой и второй ступеней МТЗ от м/ф КЗ и ЗНЗ в набор зависимых характеристик введена электромеханическая кривая (RI). Характеристика описывается следующей формулой:

$$t = K \times \left( 1, 0.339 - \left( 0.236 / M \right) \right) \text{ in seconds}$$

где K регулируется от 0.1 до 10, с шагом 0.05

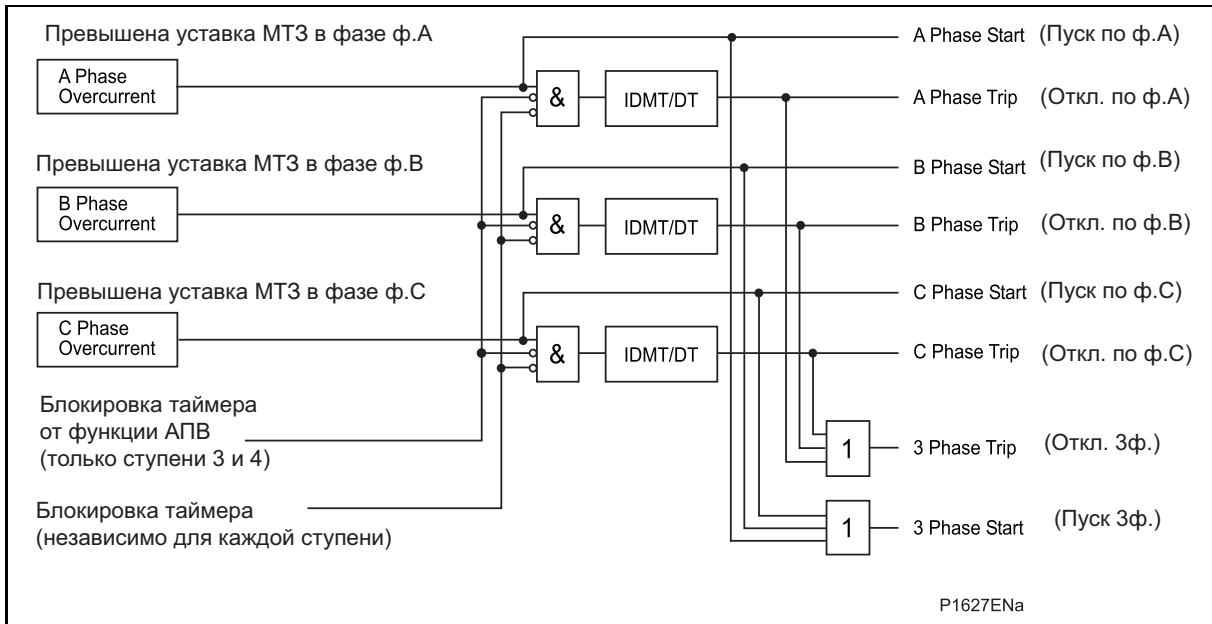
### 1.1.2 Функция задержки возврата

Первые две ступени МТЗ интегрированные в P14x имеют функцию задержки возврата ступени, которая может быть установлена на нуль или на требуемое время. Установка таймера возврата на нулевое значение означает, что отсчет выдержки времени таймера прекратится как только ток снизится до 95% от уставки срабатывания. Установка таймера задержки сброса на какое либо значение отличное от нуля означает, что возврат ступени будет задержан на установленное время. Если таймер задержки возврата установлен на нуль, то сработавшая ступень защиты будет возвращаться и не сможет подействовать на отключение вплоть до того времени пока повреждение не примет устойчивый характер. Использование таймера задержки возврата позволяет интегрировать импульсы протекания тока КЗ и сократить тем самым время локализации повреждения.

Уставка таймера задержки возврата доступна для первой и второй ступени МТЗ в виде уставок параметров " $I > 1$  tRESET" ( $I > 1$  t ВОЗВРАТА) и " $I > 2$  tRESET" ( $I > 2$  t ВОЗВРАТА), соответственно. Эта уставка невидима (недоступна) для характеристик срабатывания по стандартам IEEE/US, если в качестве характеристики срабатывания выбрана инверсная характеристика, время которой определяется уставкой коэффициента кратности времени (TD).

Ниже приведена функциональная схема ненаправленной защиты максимального тока. Блокировкой по максимальному току является детектор уровня, который определяет превышает ли измеряемый ток заданную уставку (пороговое значение). Он обеспечивает пуск таймеров зависимой/независимой характеристик срабатывания в зависимости от заданной уставки.





**Рис. 1 Функциональная схема ненаправленной МТЗ**

Вход блокировки таймера выдержки времени срабатывания предусмотренный для каждой ступени при его активации сбрасывает выдержку времени на таймерах каждой из фаз, с учетом уставок таймеров задержки возврата, если они выбраны для ступеней “I>1” и “I>2”.

Логика автоматического повторного включения может выдавать сигналы блокировки (A/R Block) мгновенных (не селективных) ступеней максимального тока после заданного количества попыток повторного включения. Эти уставки задаются в колонке АРВ. При выборе блокировки мгновенных ступеней, блокируются то только те ступени (“I>3” и “I>4”) для которых соответствующий бит установлен в состояние “1” при помощи уставки “I> Blocking (I> БЛОК. К.ТН.).

**1.2 Направленная защита максимального тока**

Направленность фазных органов МТЗ, интегрированных в реле P14x, выполняется линейным напряжением (сдвинутым по фазе на 90 град.), как показано в приведенной ниже таблице:

МТЗ от м/ф КЗ	Ток срабатывания	Напряжение поляризации
Фаза А	IA	VBC
Фаза В	IB	VCA
Фаза С	IC	VAB

В аварийном режиме системы, вектор тока поврежденной фазы отстает от номинального напряжения фазы на угол, зависящий от отношения системы X/R. Требуется чтобы реле имело максимальную чувствительность к токам лежащим в этой области. Это достигается с помощью соответствующей уставки характеристического угла (угол максимальной чувствительности); эта уставка определяет угол на который должен быть сдвинут ток реле относительно напряжения приложенного к реле для достижения максимальной чувствительности. Данная уставка задается в ячейке “I> Char Angle” (I> Fi М.Ч.) меню максимальной токовой защиты. В реле P14x имеется возможность установить характеристический угол (угол максимальной чувствительности) на любое значение в диапазоне от -95° до +95°.

Ниже приведена функциональная схема направленной защиты максимального тока .



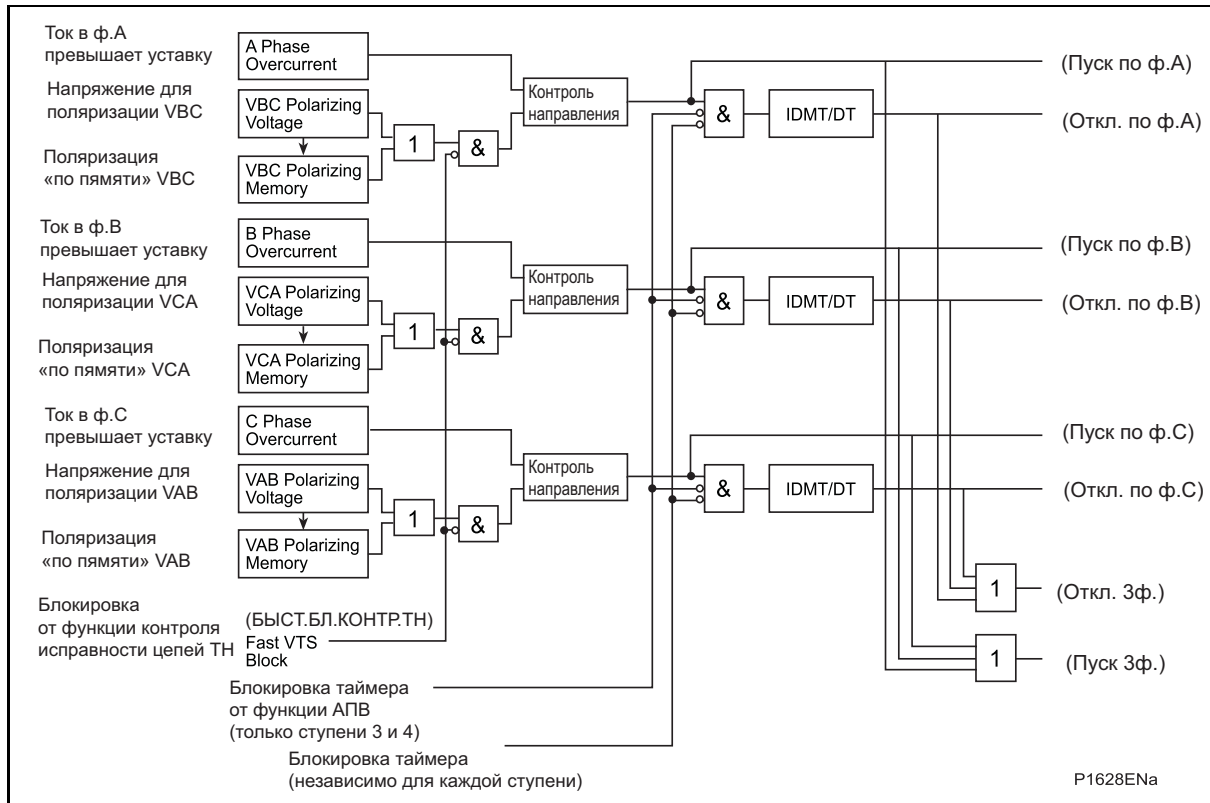
Защита заблокирована, если детектор тока не определяет величину тока превышающую заданную уставку, а если защита установлена как направленная, то при помощи напряжения поляризации проверяется направление мощности КЗ по следующим критериям:

### Направление вперед

$$-90^\circ < (\text{фаза (I)} - \text{фаза (V)} - \text{Fi м.ч.}) < 90^\circ$$

### Направление назад

$$-90^\circ > (\text{фаза (I)} - \text{фаза (V)} - \text{Fi м.ч.}) > 90^\circ$$



**Рис. 2** Логическая схема направленной МТЗ

Любая из ступеней МТЗ может быть конфигурирована как направленная, однако только две первые две ступени могут иметь обратозависимую характеристику срабатывания (IDMT). Если ступень конфигурирована как направленная, то к ней может быть применена опция блокирования при работе функции контроля цепей ТН (VTS Block). Если соответствующий бит установлен в «1», то функция контроля ТН (VTS) блокирует данную ступень защиты, если она направленная. Если же этот бит установлен в «0», то при обнаружении неисправности цепей ТН данная ступень становится ненаправленной.

### 1.2.1 Синхронная поляризация

При близких трехфазных замыканиях, все три напряжения снижаются до нуля, и, следовательно, отсутствует напряжение «здоровых» фаз используемое для поляризации. Для преодоления данной проблемы в реле P14x используется функция синхронной поляризации, которая сохраняет в памяти напряжения доаварийного режима и использует их для органа направления мощности в течение 3,2 сек. Это обеспечивает выбор направленности для ступеней мгновенного действия (без выдержки времени) или с выдержкой времени даже при близких трехфазных коротких замыканиях.

### 1.3 Защита от тепловой перегрузки

Для моделирования теплового состояния защищаемого объекта (нагревание/остывание) в интеллектуальном электронном устройстве используются данные измеряемого тока нагрузки защищаемой линии. Функция теплового перегруза имеет ступень сигнализации и отключения.

Тепловая энергия, выделяющаяся на активных частях оборудования, будь то кабель или трансформатор, представляет собой активные потери ( $I^2R \times t$ ). Отсюда следует, что нагрев прямо пропорционален квадрату тока. Следовательно, характеристика защиты от теплового перегруза используемая в реле базируется на квадрате тока интегрированного по времени. В реле автоматически используется наибольший из фазных токов в качестве входа для функции защиты от тепловой перегрузки.

Оборудование рассчитано на постоянную работу при температуре соответствующую номинальной нагрузке, при которой наступает баланс между выделяющейся и рассеиваемой в атмосферу тепловой энергией. При токе, превышающем номинальный, в течение некоторого времени наступает состояние температурной перегрузки. Известно, что рост температуры и ее снижение происходит по экспоненциальному закону.

В реле предусмотрена возможность использования двух типов характеристик.

#### 1.3.1 Характеристика с одной постоянной времени

Данная характеристика может быть использована для защиты кабелей, сухих трансформаторов (например, система охлаждения AN (естественная воздушная)) или конденсаторных батарей.

Время срабатывания защиты от теплового перегруза описывается формулой:

$$t = -\tau \log_e \left( \frac{I^2 - (k \cdot I_{FLC})^2}{I^2 - I_p^2} \right)$$

Где:

$t$  = время до отключения после начала протекания тока перегрузки, I;

$\tau$  = постоянная времени нагрева и остывания; защищаемого объекта

$I$  = наибольший из фазных токов;

$I_{FLC}$  = номинальный длительно допустимый ток (уставка 'Thermal Trip' (ТЕПЛ.З-ТА:З-Ф.));

$k$  = 1.05 постоянная, допускающая работу с токами  $< 1.05 I_{FLC}$ ;

$I_p$  = ток установившегося режима предшествующего перегрузке.

Время отключения зависит от теплового состояния защищаемого объекта до начала перегрузки, т.е. перегрузка из «горячего» или «холодного» состояния.

Характеристики теплового состояния описываются уравнением:

$$e^{(-t/\tau)} = \left( \frac{\theta - \theta_p}{\theta - 1} \right)$$

Где:

$$\theta = I^2/k^2 I_{FLC}^2$$

и

$$\theta_p = I_p^2/k^2 I_{FLC}^2$$

Где  $\theta$  - текущее тепловое состояние, а  $\theta_p$  тепловое состояние режима до перегрузки.

Примечание: Для достижения теплового состояния в 100% ток 105% Is (kIFLC) должен протекать в течение времени равного нескольким постоянным времени нагрева.

### 1.3.2 Характеристика с двумя постоянными времени

Эта характеристика используется для защиты масляных трансформаторов с естественным воздушным охлаждением (например, система охлаждения ONAN - естественное охлаждение без принудительной циркуляции масла). Данная характеристика похожа на предыдущую характеристику, за исключением того, что использует две постоянных времени.

При незначительной перегрузке, тепло выделяющееся в обмотке передается всей массе масла. Таким образом, при небольших токах, тепловая модель защищаемого объекта формируется большой постоянной времени нагрева всего объема масла в трансформаторе. При этом обеспечивается защита при общем повышении температуры масла.

При значительных перегрузках тепло аккумулируется в обмотке, не успевая рассеиваться в окружающее масло. Следовательно, при больших токах перегрузочного режима, тепловая модель объекта оперирует малой постоянной времени нагрева обмоток. При этом обеспечивается защита обмоток трансформатора от местных перегревов.

В общем случае, защита от теплового перегруза с двумя постоянными времени, интегрированная в реле, служит для защиты от старения изоляции и снижении газообразования при перегреве масла. Однако следует отметить, что тепловая модель защищаемого объекта не учитывает влияния температуры окружающей среды.

Характеристика защиты от теплового перегруза описывается следующим выражением:

$$0.4e^{(-t/\tau_1)} + 0.6e^{(-t/\tau_2)} = \frac{I^2 - (k \cdot I_{FLC})^2}{I^2 - I_p^2}$$

Где:

$\tau_1$  = постоянная времени нагрева и остывания обмоток трансформатора;

$\tau_2$  = постоянная времени нагрева и остывания изолирующего масла.

На практике очень трудно решить данное уравнение для получения времени срабатывания (t), поэтому рекомендуется использовать графический метод решения при помощи семейства стандартных характеристик срабатывания. Рекомендуется использовать электронные таблицы для определения тока по выбранному времени срабатывания. При этом для вычисления тока используется следующее выражение:

**Ошибка!** ..... Уравнение 1

На Рис. 3 показано как это уравнение может быть использовано с электронными таблицами для расчета времени срабатывания защиты.

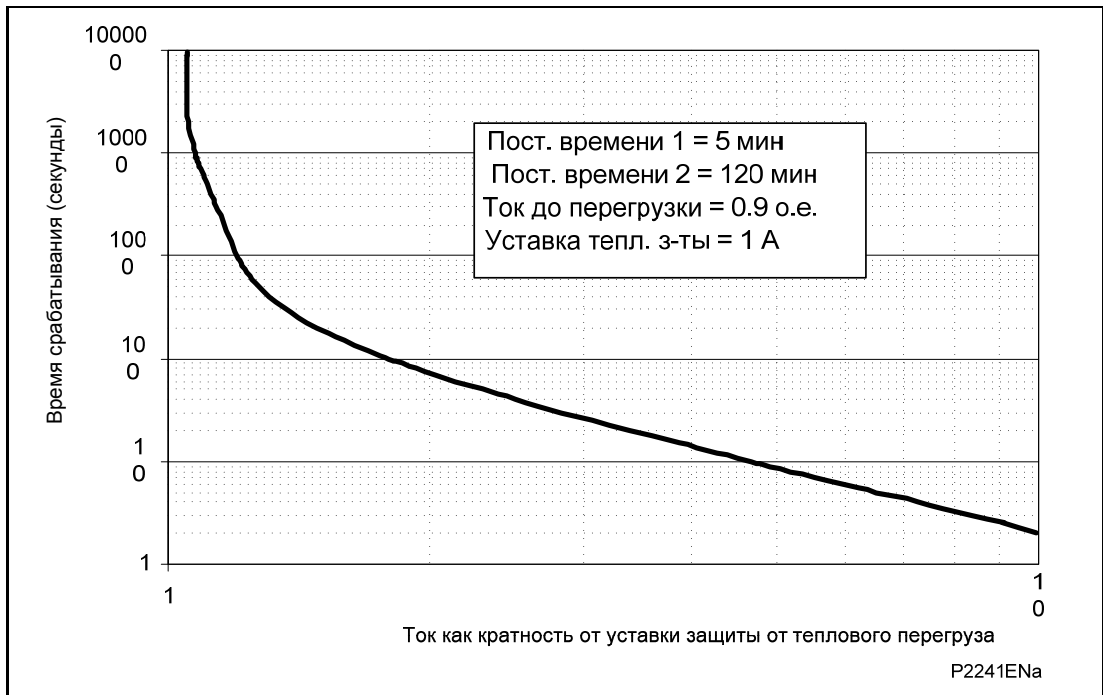
	A	B	C	D	E	F
1						
2	<b>Time constant 1 =</b>		<b>300</b>	seconds	Пост.врем. 1	
3	<b>Time constant 2 =</b>		<b>7200</b>	seconds	Пост.врем. 2	
4	<b>Pre-overload current Ip =</b>		<b>0.9</b>	per unit	Ток до перегрузки (Ip)	
5	<b>Full load current =</b>		<b>1</b>	Amps	Макс.нагр.ток	
6	Вр.сраб. (t)	Ток перегрузки (I)		Графики, построенные на базе Уравнения 1		
7	<b>OP Time (t)</b>	<b>Overload current (I)</b>				
8	1	14.40852032				
9	1.5	11.7805774				
10	2	10.21617905				
11	2.5	9.150045407				
12	3	8.364131776				
13	3.5	7.754150044				
14	4	7.263123888				
15	4.5	6.856949012				

P2240ENa

**Рис. 3** Расчеты по электронным таблицам для характеристики в два постоянными времени

**OP**

Результат расчета по электронной таблице может быть представлен в виде графика тока в зависимости от времени срабатывания, как показано на Рис. 4.



P2241ENa

**Рис. 4** Характеристика с двумя постоянными времени



**Рис. 5** Логическая схема тепловой защиты от перегрузки

Функциональная схема защиты от теплового перегруза приведена на Рис. 5.

Сравниваются величины трех входных фазных токов, а затем наибольший из них используется в качестве входного тока функции защиты от теплового перегруза. Если этот ток превышает заданную уставку, начинается расчет времени до отключения от защиты по тепловому перегрузу.

Результат расчета теплового состояния защищаемого объекта может быть выведен на ЖК дисплей реле в колонке **'MEASUREMENTS 3'** (ИЗМЕРЕНИЯ 3). Тепловое состояние может быть сброшено либо сигналом по оптовходу (если он назначен для этой цели в программируемой схеме логики) или из меню реле. Функция сброса теплового состояния также может быть найдена в колонке меню **'MEASUREMENTS 3'** (ИЗМЕРЕНИЯ 3).

ОР

#### 1.4 Защита от замыканий на землю

Общее количество входов от трансформаторов тока в реле P14x равно пяти; по одному для каждого из трех фазных токов и два входа для питания органов защиты от замыканий на землю. Благодаря гибкой конфигурации входов в реле могут быть использованы стандартная, чувствительная (SEF) или дифференциальная защита от замыканий на землю с торможением (REF).

Следует отметить, что для обеспечения чувствительного диапазона регулирования уставок доступных в реле P14x для функции ЧЗЗ (SEF), вход для подключения трансформатора тока для данной защиты специально рассчитан на работу с малыми значениями тока. Данный вход является общим для ЧЗЗ (SEF) и высокоимпедансной дифференциальной защиты от замыканий на землю (REF), поэтому в меню это взаимоисключающие функции.

##### 1.4.1 Органы стандартной защиты от замыканий на землю

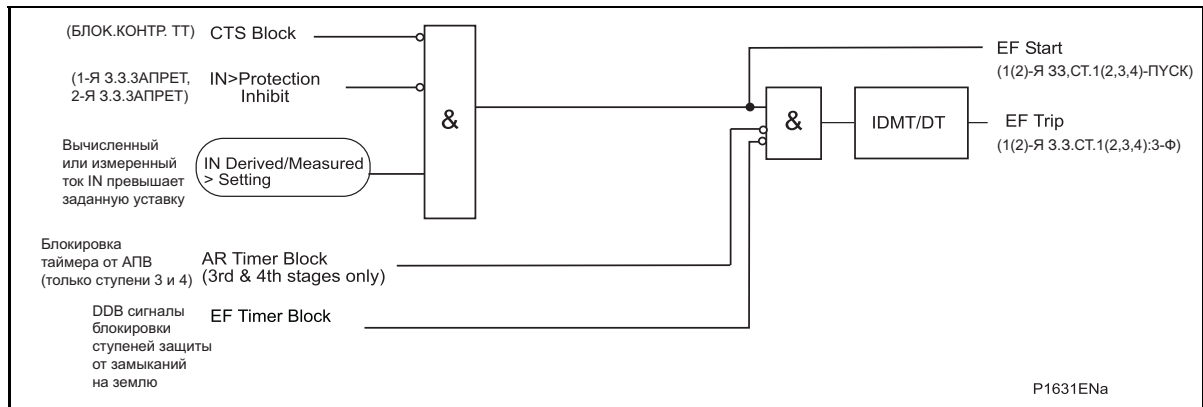


Стандартная защита от замыканий на землю в реле серии P14x дублирована и в меню названа как "Earth Fault 1" (EF1/3Н31) и "Earth Fault 2" (EF2/3Н32). 3Н31 работает по данным прямого измерения тока короткозамыкания на землю, либо при помощи отдельного трансформатора тока установленного в цепи заземления нейтрали системы, либо путем включения фазных трансформаторов тока по схеме фильтра нулевой последовательности. Однако в случае P144, обычно прямое измерение выполняется с помощью отдельного трансформатора тока с суммированием магнитных потоков в сердечнике (см. раздел 2.4 главы P14x/RU AP/B74). 3Н32 работает по току нулевой последовательности вычисленному в реле по векторной сумме трех фазных токов.

3Н3 1 и 3Н32 имеют аналогичные органы и каждая функция защиты имеет по 4 ступени. Первые и вторые ступени могут быть использованы с обратозависимыми (IDMT) или независимыми (DT) характеристиками срабатывания, а третьи и четвертые ступени могут иметь только независимые от тока характеристики срабатывания. Каждая ступень по выбору пользователя может быть ненаправленная, направленная вперед или направленная назад. Таймер задержки возврата, ранее описанный в

разделе максимальной токовой защиты от м/ф КЗ также доступен для каждой из первых двух ступеней защиты.

Логическая схема ненаправленной защиты от замыканий на землю приведена на Рис. 6.



**Рис. 6** Логика ненаправленной защиты от замыканий на землю (одна ступень)

Защита от замыканий на землю может быть введена или выведена из работы при помощи DDB сигнала запрета который может быть установлен сигналом по оптовходу или командой управления.

Логика автоматического повторного включения может выдавать сигналы блокировки (A/R Block) мгновенных (не селективных) ступеней защиты от замыканий на землю после заданного количества попыток повторного включения. Эти уставки задаются в колонке АПВ. При выборе блокировки мгновенных ступеней, блокируются то только те ступени защиты от замыканий на землю для которых соответствующий бит установлен "1" уставкой "IN1> Function" или "IN2> Function".

В случае вопросов по инверсным характеристикам срабатывания обратитесь к органам максимальной токовой защиты от междуфазных КЗ, раздел 1.1.

#### 1.4.1.1 P144 - реконструкция тока отсутствующей фазы

Реле P144 рассчитано на работу при подключении только к 2 фазным трансформаторам тока и одному трансформатору тока нулевой последовательности (с суммированием магнитных потоков фаз в сердечнике трансформатора). Поскольку в реле подается только два фазных тока, реле должно вычислять ток отсутствующей фазы используя измерения двух фазных токов и тока нейтрали. Фаза отсутствующего тока выбирается в колонке меню "CT and VT RATIO" (КОЭФФ. ТН и ТТ) в ячейке "I Derived Phase". В данной ячейке можно выбрать опцию IA, IB или IC. Уставка по умолчанию IB.

Ток отсутствующей фазы вычисляется по одному из следующих уравнений:

$$\text{Current IA} = \left( \frac{\text{ISEF} \times \text{ISEF CT Ratio}}{\text{Phase CT Ratio}} \right) - (\text{IB} + \text{IC})$$

$$\text{Current IB} = \left( \frac{\text{ISEF} \times \text{ISEF CT Ratio}}{\text{Phase CT Ratio}} \right) - (\text{IA} + \text{IC})$$

$$\text{Current IC} = \left( \frac{\text{ISEF} \times \text{ISEF CT Ratio}}{\text{Phase CT Ratio}} \right) - (\text{IA} + \text{IB})$$

Для обеспечения высокой точности при малых токах замыкания на землю динамический диапазон чувствительной защиты от замыканий на землю (SEF) ограничен на уровне  $2I_n$ . Однако при двойных замыканиях на землю, ток короткого замыкания может превышать  $2I_n$ , что может снизить эффективность защиты от замыканий на землю. Для повышения динамического диапазона рекомендуется вход тока стандартной защиты от замыканий на землю (ЗНЗ1) подключить последовательно с входом чувствительной ЗНЗ (SEF), см. раздел 2.4 P14x/EN AP/B74. Динамический диапазон ЗНЗ1 (EF1) ограничен на уровне  $64I_n$ . Это позволяет иметь высокие значения уставок ЗНЗ1 вместо входов ЧЗЗ (SEF).

Хотя из приведенных выше уравнений видно, что ток отсутствующей фазы вычисляется по входу ISEF, реле фактически выбирает больший из ЧЗЗ (ISEF) или ЗНЗ1 (EF1). В случае двойного замыкания на землю, вход ЧЗЗ (ISEF) вероятнее всего перейдет в режим насыщения, следовательно большим из измеряемых токов будет ток по входу ЗНЗ1 (EF1). Для того чтобы эта схема работала правильно очень важно чтобы для ЧЗЗ (ISEF) и ЗНЗ1 (EF1) были заданы одинаковые коэффициенты трансформации ТТ.

#### 1.4.1.2 Характеристика IDG

Характеристика IDG обычно используется в энергосистемах Швеции для ступеней защиты от замыканий на землю с выдержкой времени. Данная характеристика доступна для использования для 1 и 2 ступени ЗНЗ и чувствительной ЗНЗ.

Характеристика IDG описывается следующей формулой:

$$t = 5.8 - 1.35 \log_e \left( I, \text{IN} > \text{Setting} \right) \text{ in seconds}$$

Где:

$I$  = Измеренный ток

$\text{IN}>\text{Setting}$  = Регулируемая уставка, которая определяет точку пуска данной характеристики

Хотя точка пуска характеристики определяется уставкой "IN>" setting, фактическим пороговым значением по току в реле является другая уставка именуемая "IDG Is". Уставка "IDG Is" представляет собой кратность "IN>".

Дополнительная уставка "IDG Time" ( $\text{IN}>n \cdot t.X\text{-KI IDG}$ ) используется для задания минимального времени срабатывания при больших кратностях тока короткого замыкания.

На Рис. 7 показано как применяется характеристика IDG



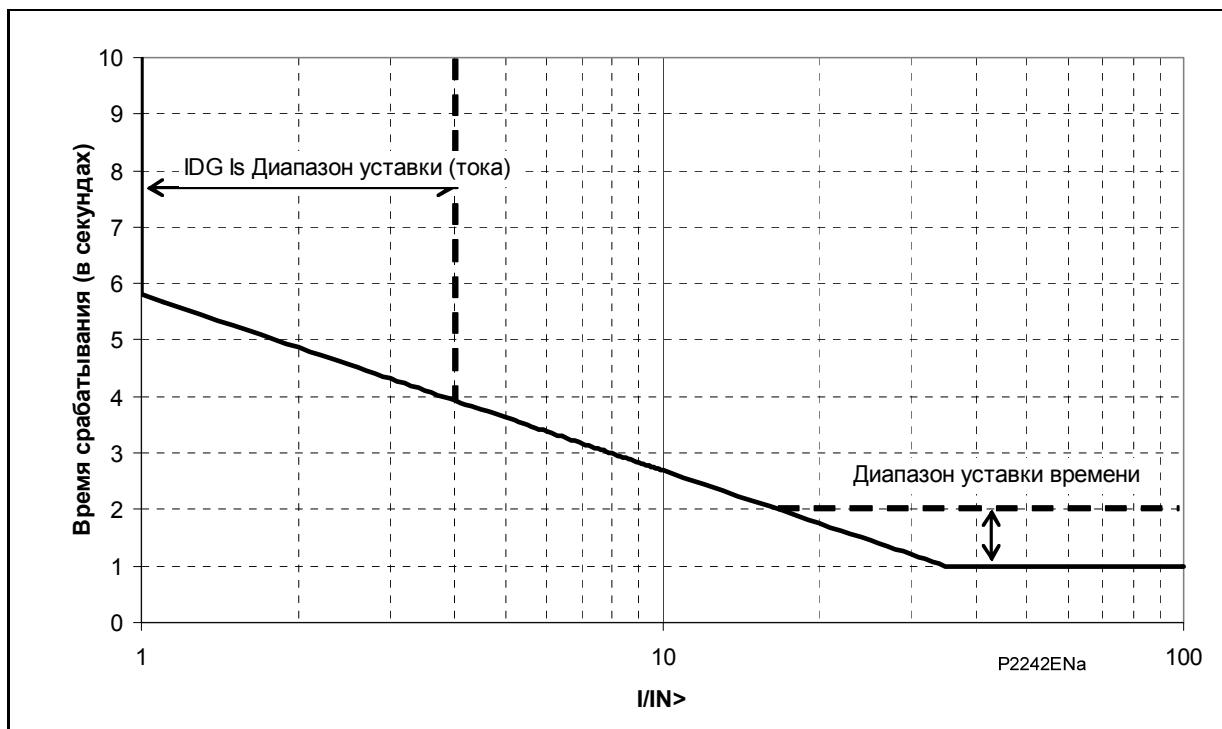


Рис. 7 Характеристика IDG

OP

#### 1.4.2 Чувствительная защита от замыканий на землю (SEF)

В реле серии P14x предусмотрено 4 ступени чувствительной защиты от замыканий, которая работает по отдельному входу ТТ. Логика работы функции ЧЗЗ (SEF) такая же как приведенная на Рис. 6 логика для ЗНЗ1/2 (EF1/2) с учетом того, что при этом используется отдельный вход. Защита от замыканий на землю может быть введена или выведена из работы при помощи DDB сигнала №442 запрета ЧЗЗ 'Inhibit SEF', который может быть установлен сигналом по оптовходу или командой управления. Этот DDB сигнал блокирует пуски и отключения от всех четырех ступеней функции чувствительной защиты от замыканий на землю (SEF). DDB сигналы 216 - 219 'ISEF>1/2/3/4 Timer Blk.' могут быть использованы для индивидуальной блокировки отключения от ступеней чувствительной ЗНЗ (SEF), однако эти сигналы не блокируют пуски ступеней защиты.

В случае вопросов по доступному набору инверсных характеристик срабатывания обратитесь к органам максимальной токовой защиты от междуфазных КЗ, раздел 1.1.

В меню уставок, ячейка "SEF/REF options" имеет ряд доступных опций уставок. Для ввода в работу стандартной четырехступенчатой ЧЗЗ (SEF) должна быть выбрана опция ЧЗЗ (SEF), что является уставкой по умолчанию. Однако, если требуется ваттметрическая защита, дифференциальная ЗНЗ с торможением (не относится к P144) или комбинация из обеих защит, то должна быть выбрана одна из оставшихся опций. Более подробно это описано в разделах 1.5 и 1.6. Ячейки "Wattmetric" и "Restricted E/F" (не относится к P144) появляются в меню только если эти функции выбраны в ячейке опций ЧЗЗ.

Каждая ступень ЧЗЗ (SEF) по выбору пользователя может быть ненаправленная, направленная вперед или направленная назад в ячейке "ISEF>Direction" (ISEF>x НАПРАВЛ.) Таймер задержки возврата, ранее описанный в разделе 1.1 максимальной токовой защиты от м/ф КЗ также доступен для каждой из первых двух ступеней защиты и используется аналогичным образом.

### 1.4.2.1 Характеристика EPATR В

В некоторых странах для ступеней защиты от замыканий на землю с выдержкой времени обычно используется характеристика EPATR В. Эта характеристика доступна только для 1-й и 2-й ступени чувствительной защиты от замыканий на землю (SEF).

Характеристика EPATR\_В базируется на уставках первичного тока, с использованием уставки 'SEF CT Ratio' 100:1 А.

Характеристика EPATR\_В имеет 3 отдельных сегмента, с границами выраженными в значениях первичного тока, с использованием фиксированной уставки коэффициента трансформации ТТ ЧЗЗ равной 100:1 и определяемых следующим образом:

Сегмент	Диапазон базирующийся на базе Ктт 100А:1А	Время - токовая характеристика
1	ISEF = от 0.5А до 6.0А	$t = 432 \times TMS / ISEF^{0.655}$ сек
2	ISEF = от 6.0А до 200А	$t = 800 \times TMS / ISEF$ 0.655 сек
3	ISEF более 200А	$t = 4 \times TMS$ сек

Где TMS (уставка множителя времени) регулируется в диапазоне 0.025 - 1.2, с шагом 0.025.

На Рис. 8 показано как применяется характеристика EPATR В.

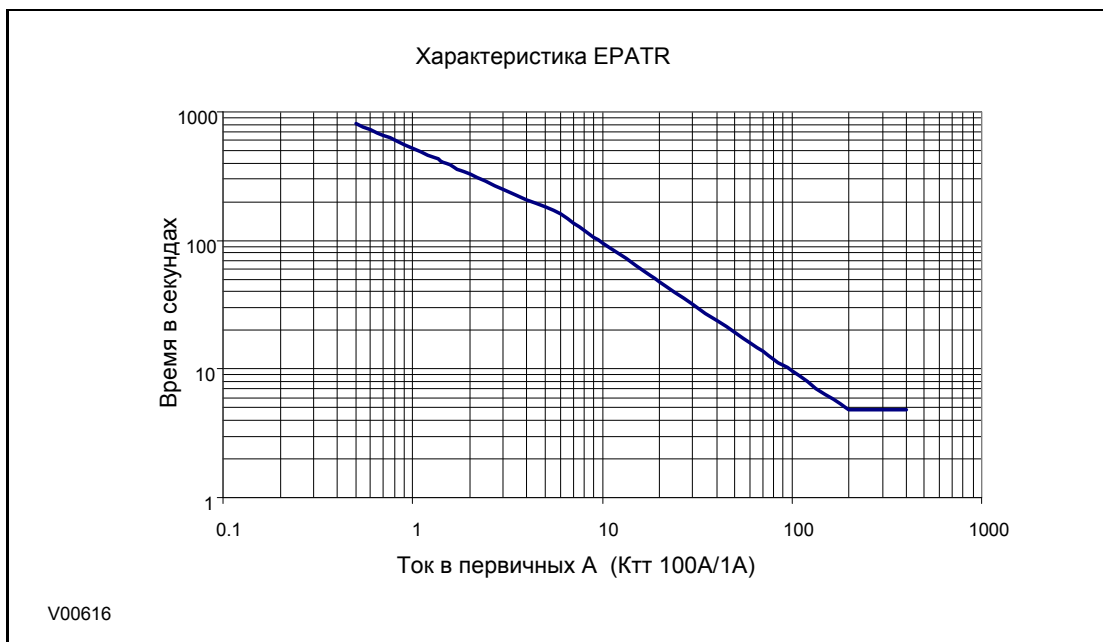


Рис. 8 Характеристика EPATR В для коэффициента TMS = 1.0

## 1.5 Направленная защита от замыканий на землю

Как сказано в предыдущем разделе, каждая из четырех ступеней ЗНЗ1 (EF1), ЗНЗ2 (EF2) и ЧЗЗ3 (SEF), при необходимости, может быть использована как направленная. Следовательно, также как при использовании направленной защиты от междуфазных коротких замыканий, для направленной ЗНЗ необходимо соответствующее напряжение для поляризации органа направления.

Для стандартной защиты от замыканий на землю интегрированную в Р14х реле доступны две опции поляризации органа направления - остаточным напряжением

(3Uo) или напряжением обратной последовательности (U2). Чувствительная защита от замыканий на землю может быть использована только при поляризации остаточным напряжением (3Uo).

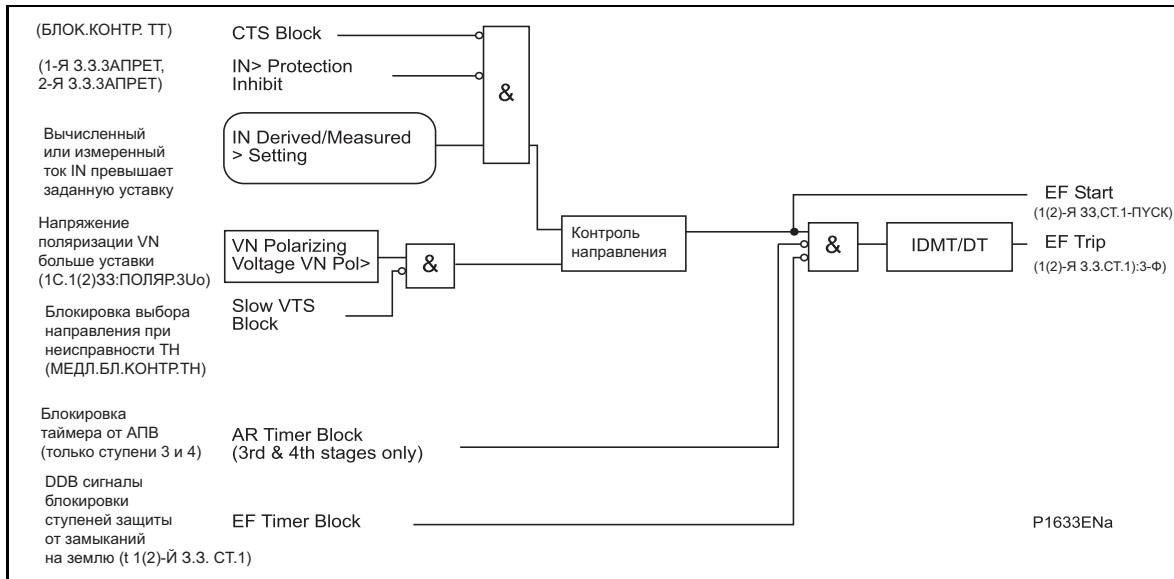
#### 1.5.1 Поляризация остаточным напряжением (3Uo)

Для защиты от замыканий на землю, сигнал поляризации должен представлять ситуацию возникающую при замыкании на землю. Поскольку при замыканиях на землю генерируется напряжение нулевой последовательности, этот параметр используется чаще всего для поляризации органов направления ЗНЗ. Это напряжение вычисляется в реле P141/2/3/5 по результатам измерений трех фазных напряжений, которые должны подаваться в реле от 5-стержневого ТН или трех отдельных фазных ТН. С другой стороны реле P144 измеряет это напряжение по входу остаточного напряжения (3Uo) которое подается от ТН с обмотками собранными в разомкнутый треугольник. Трансформаторы напряжения данной конструкции обеспечивают путь для протекания остаточного магнитного потока и, следовательно, позволяют выделить требуемое остаточное напряжение (3Uo). Нейтраль звезды на высокой стороне ТН должна быть заземлена. Поскольку трехстержневые ТН не обеспечивают путь для потока нулевой последовательности, они не могут быть использованы для данной защиты.

В нормально режиме работы сети возможно наличие небольшого остаточного (3Uo) напряжения вызванного несимметрией нагрузки, погрешностью ТН, неточностью измерения реле и т.п. Поэтому в реле P14x имеется уставка (IN > VN Pol Set) (УСТ.НАПР.ПОЛ. VN) минимального остаточного напряжения (3Uo), используемого для поляризации защиты от замыканий на землю, которая должна быть превышена для работы органа определения направления мощности (DEF). Для облегчения выбора данной уставки могут быть использованы результаты измерения остаточного напряжения (3Uo) в нормальном режиме работы сети. При выполнении наладочных работ измерения могут быть выведены на дисплей реле в колонке меню **"Measurements 1"** (Измерения 1).

Примечание: Фаза остаточного напряжения (3Uo) обычно на 180° отличается от фазы остаточного тока (3Io). Соответственно, орган направления ЗНЗ поляризуется напряжением '-Vres' (-3Uo). Фазовый сдвиг на 180° выполняется в реле P14x автоматически.

Логическая схема направленной защиты от замыканий на землю с поляризацией напряжением нейтрали показана на приведенном ниже рисунке.



**Рис. 9 Направленная ЗНЗ с поляризацией напряжением нейтрали (одна ступень)**

Функция контроля исправности цепей ТН (VTS) может быть использована для выборочной блокировки направленных ступеней защиты или перевести их на работу в ненаправленный режим. При выборе блокировки направленных защит, функция блокировки при обнаружении неисправности цепей ТН действует в схему определения направления, что позволяет также эффективно блокировать сигнал пуска ступени защиты.

### 1.5.2 Поляризация напряжением обратной последовательности

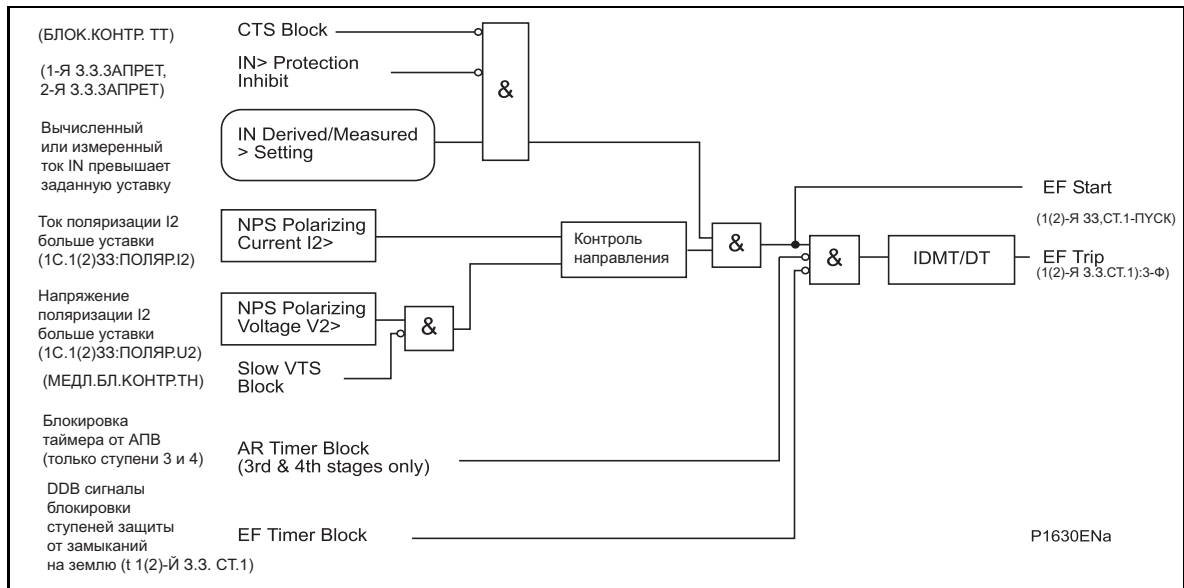
В некоторых случаях использование поляризации направленных ступеней защиты от замыканий на землю по параметрам нулевой последовательности невозможно или проблематично. Примером первой ситуации, может быть случай, когда в распоряжении пользователя отсутствует ТН нужной конструкции, например, имеется лишь трехстержневой трансформатор. Примером второй ситуации, может быть случай когда имеется параллельная линия высокого или сверхвысокого напряжения требующая компенсации влияния взаимоиндукции параллельной линии.

В обоих случаях проблема может быть решена путем использования метода поляризации по параметрам обратной последовательности. В этом случае определение направления КЗ выполняется сравнением фаз напряжения и тока обратной последовательности. Однако параметром срабатывания по прежнему остается остаточный ток (3I<sub>0</sub>).

Выбор типа поляризации доступен для обеих функций стандартной ЗНЗ по вычисленному или по измеренному тока замыкания на землю (ЗНЗ1 или ЗНЗ2), но не для чувствительной ЗНЗ (SEF). Для использования данного метода поляризации необходимо задать соответствующие уставки чувствительности по напряжению и току обратной последовательности "IN>V2pol set"(IN> УСТ.НАПР. V2) и "IN>I2pol set"(IN> УСТ.ТОКА I2), соответственно.

Поляризация параметрами обратной последовательности не рекомендуется для систем с заземлением системы через индуктивное сопротивление, независимо от типа используемого ТН подключаемого к реле. Это объясняется тем, что в этой системе ток замыкания на землю сниженный до очень малых значений ограничивает падение напряжения на импедансе обратной последовательности источника (V2pol) до пренебрежимо малых величин, что не позволяет использовать его для поляризации реле. Если напряжение менее 0,5В, то реле не определяет направление.

Логическая схема направленной защиты от замыканий на землю с поляризацией напряжением обратной последовательности показана на приведенном ниже рисунке.



**Рис. 10 Направленная ЗНЗ с поляризацией напряжением обратной последовательности (одна ступень)**



Критерии выбора направления при использовании поляризации напряжением обратной последовательности:

**Направление вперед**

$$-90^\circ < (\text{фаза } (I2) - \text{фаза } (V2 + 180^\circ) - \text{Fi м.ч.}) < 90^\circ$$

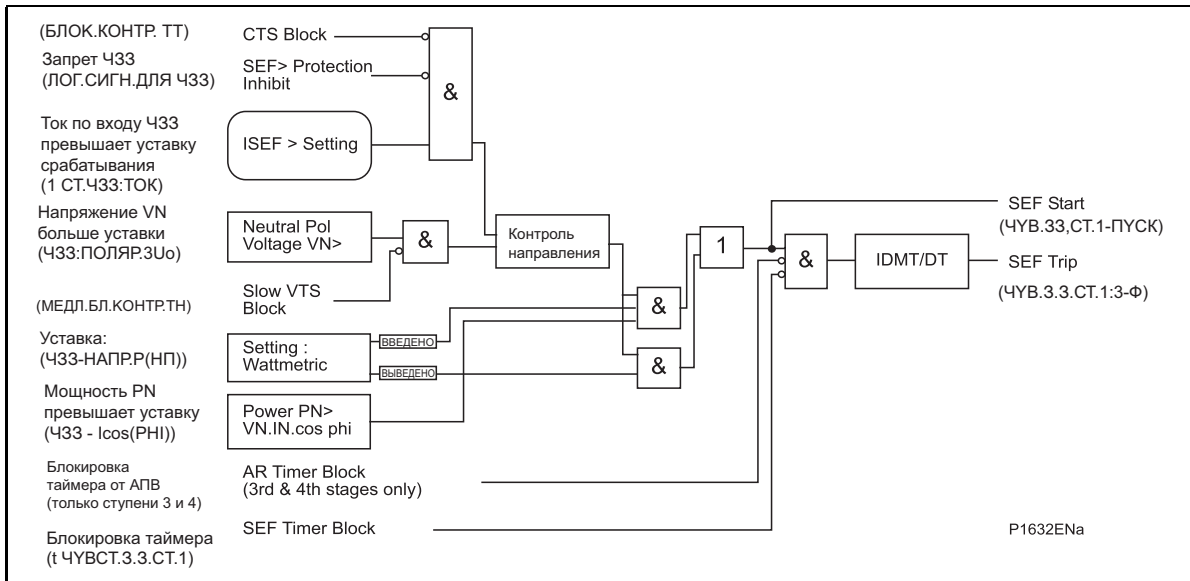
**Направление назад**

$$-90^\circ < (\text{фаза } (I2) - \text{фаза } (V2 + 180^\circ) - \text{Fi м.ч.}) > 90^\circ$$

**1.5.3 Принцип работы чувствительного элемента замыкания на землю**

Орган чувствительной защиты от замыканий на землю (SEF) разработан для применения в сети с заземлением нейтрали через активное сопротивление, а также в сети с изолированной или компенсированной нейтралью, с учетом специфических требований для этих условий применения.

Логическая схема чувствительной направленной защиты от замыканий на землю с поляризацией напряжением нейтрали показана на Рис. 11.



**Рис. 11 Направленная чувствительная ЗНЗ с поляризацией напряжением обратной последовательности (одна ступень)**

Защита от замыканий на землю может быть введена или выведена из работы при помощи DDB сигнала запрета который может быть установлен сигналом по оптовходу или командой управления. Функция контроля исправности цепей ТН (VTS) может быть использована для выборочной блокировки направленных ступеней защиты или перевести их на работу в ненаправленный режим. При выборе блокировки направленных защит, функция блокировки при обнаружении неисправности цепей ТН действует в схему определения направления, что позволяет также эффективно блокировать сигнал пуска ступени защиты.

Ниже приведены критерии проверки направления мощности для органа стандартной чувствительной направленной защиты от замыканий на землю:

#### Направление вперед

$$-90^\circ < (\text{фаза } (I_N) - \text{фаза } (V_N + 180^\circ) - \text{Fi м.ч.}) < 90^\circ$$

#### Направление назад

$$-90^\circ > (\text{фаза } (I_N) - \text{фаза } (V_N + 180^\circ) - \text{Fi м.ч.}) > 90^\circ$$

Для этого типа органа защиты существуют три возможности которые могут быть использованы для обнаружения замыкания на землю:

1. Реле направленной защиты от замыканий на землю с требуемой чувствительностью и уставкой характеристического угла
2. (RCA) нулевой угол максимальной чувствительности с возможностью точной регулировки данного порога.
3. Реле направленной чувствительной ваттметрической защиты нулевой последовательности отвечающее требованиям вышеизложенного п.1 с учетом требуемых уставок угла максимальной чувствительности.
4. Реле чувствительной направленной защиты от замыканий на землю с характеристиками  $I_{\cos\phi}$  и  $I_{\sin\phi}$ .

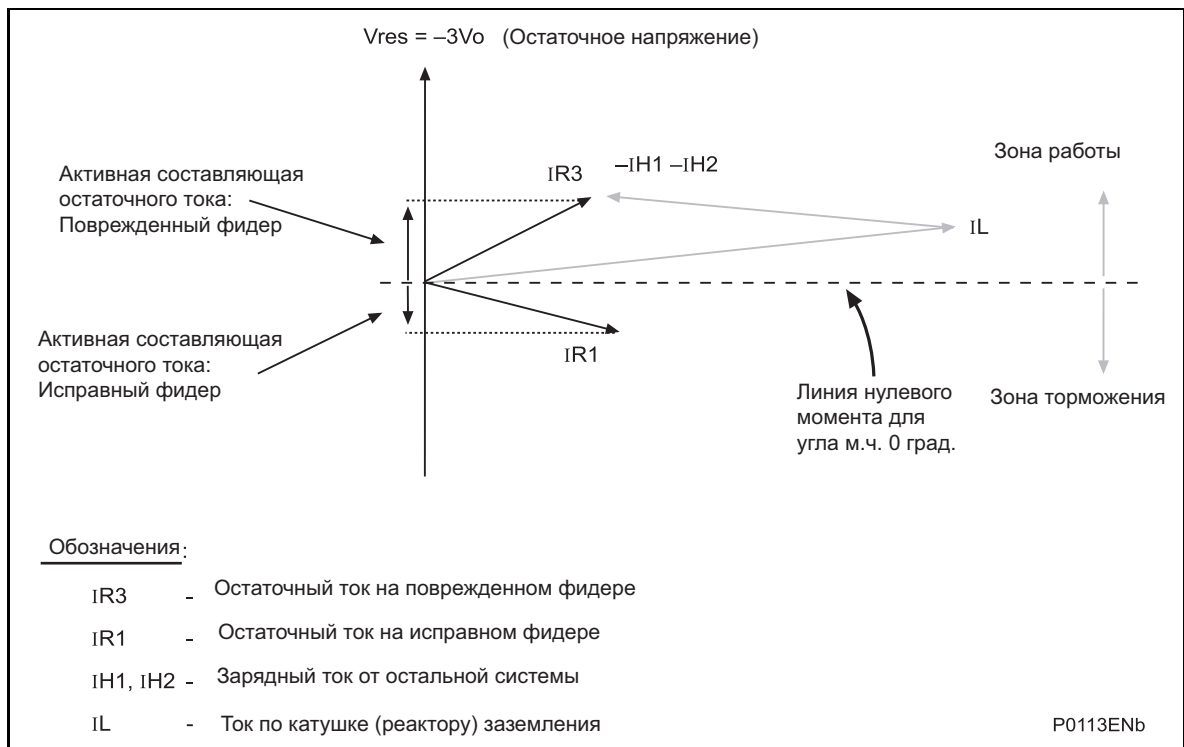
Все ступени чувствительной защиты от замыканий на землю интегрированные в реле P14x могут иметь уставку от 0,5% номинального тока, и таким образом выполняют перечисленные выше требования первого метода (обнаружения КЗ на землю). Однако во многих энергосистемах (в основном в центральной Европе) используют в

качестве стандартного ваттметрический метод обнаружения замыканий на землю, который описан в следующем разделе.

Измерение мощности нулевой последовательности как производная  $V_0$  и  $I_0$ , повышает стабильность реле путем снижения вероятности ложного срабатывания при всплесках тока на выходе ТТ нулевой последовательности по причинам не связанным с замыканиями на землю. Это также относится к направленной чувствительной защите от замыканий на землю имеющей регулируемую уставку поляризации напряжением  $V_0$ .

#### 1.5.4 Ваттметрическая характеристика

Анализ показывает (см. главу Рекомендации по применению, раздел 2.5.4), что в при замыкании на землю в компенсированной сети существует небольшая разница по фазе между токами утечки (остаточные токи) не поврежденных и поврежденных фидеров. С учетом влияния оказываемого активным сопротивлением катушки и фидера можно отметить, что эта разность по фазе приводит к появлению активной составляющей остаточного тока, которая находится в противофазе с активной составляющей остаточного тока остальных (исправных) фидеров. Это проиллюстрировано на Рис. 12.



**Рис. 12 Резистивные составляющие тока утечки**

Поэтому активные составляющие мощности нулевой последовательности также лежат в аналогичных плоскостях, а реле способное обнаружить активную мощность, может обеспечить избирательное действие защиты. То есть, если мощность нулевой последовательности направлена к линии (вперед), то замыкание на землю произошло на защищаемой линии, а если к шинам, то на смежной линии.

Для срабатывания органа направленной чувствительной защиты от замыканий на землю интегрированной в реле P14x, необходимо превышение всех трех уставок, а именно, по току "ISEF>" (ISEF>x TOK), по напряжению "ISEF>VNpol Set" (ISEF> VN поляриз) и по мощности "PN> Setting" (P(НП)> УСТАВКА).

Как видно из следующей формулы, уставка по мощности названа в меню реле как PN> (P(НП)>) и поэтому в расчетах используется остаточный ток, а не составляющие



нулевой последовательности. Остаточные величины в три раза больше чем их составляющие нулевой последовательности и поэтому полная формула для работы защиты будет следующей:

Уставка  $PN>$  ( $P(HP)>$ ) соответствует:

$$V_{res} \times I_{res} \times \cos(\phi - \phi_c) = 9 \times V_0 \times I_0 \times \cos(\phi - \phi_c)$$

Где:

$\phi$  = угол между напряжением поляризации ( $-V_{res}$ ) и остаточным током

$\phi_c$  = уставка угла максимальной чувствительности реле (RCA) ( $ISEF>$  Char angle) ( $ISEF>$  FI м.ч.)

$V_{res}$  = Остаточное напряжение ( $3U_0$ )

$I_{res}$  = Остаточный ток ( $3I_0$ )

$V_0$  = напряжение нулевой последовательности

$I_0$  = ток нулевой последовательности

Если задать нулевое значение уставки  $PN>$  ( $P(HP)>$ ), то это по сути выведет из работы функцию ваттметрической защиты и реле будет работать в базовом режиме функции, т.е. как чувствительная направленная защита от замыканий на землю. Однако если это необходимо, то может быть выбрана опция '**SEF**' (ЧЗЗ) в ячейке меню '**Sens. E/F Options**' (Опции ЧЗЗ).

Примечание: Уставка по остаточной мощности  $PN>$  ( $P(HP)>$ ) масштабируется в зависимости от заданных уставок в меню коэффициентов трансформации ТТ и ТН.

Следует также отметить, что когда в качестве уставки по остаточной мощности устанавливается значение отличное от нуля, то происходит небольшое изменение фазы границ характеристики органа направления. Вместо того что было  $\pm 90^\circ$  от угла максимальной чувствительности, зона работы становится несколько уже  $\pm 85^\circ$ .

Критерии проверки направления принимают следующий вид:

#### Направление вперед

$$-85^\circ < (\text{фаза } (I_N) - \text{фаза } (V_N + 180^\circ) - \text{Fi м.ч.}) < 85^\circ$$

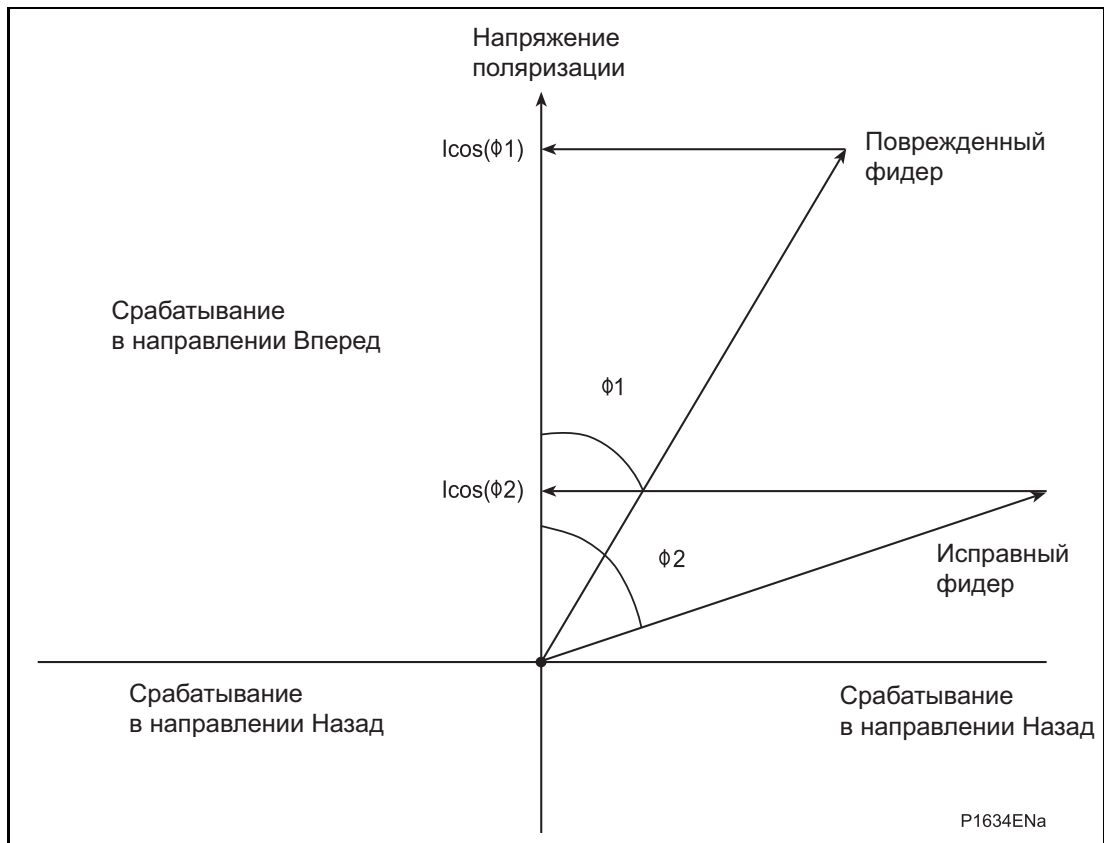
#### Направление назад

$$-85^\circ > (\text{фаза } (I_N) - \text{фаза } (V_N + 180^\circ) - \text{Fi м.ч.}) > 85^\circ$$

### 1.5.5 Характеристика $I_{\cos\phi} / I_{\sin\phi}$

В некоторых случаях, при замыкании на землю, остаточный ток исправного фидера может располагаться в пределах области срабатывания защиты. При этом остаточный ток поврежденного фидера располагается вблизи границы зоны срабатывания.





**Рис. 13 Характеристика срабатывания для  $I\cos\phi$**

На приведенном рисунке показан принцип обнаружения по принципу сравнения активной составляющей ( $\cos\phi$ ) остаточного тока, поскольку короткие замыкания с токами расположенными по фазе ближе к напряжению поляризации дают большую результирующую величину, чем токи вблизи границы зоны срабатывания. На данном рисунке предполагается, что величина тока  $I$  на поврежденном и исправном фидерах одинакова.

#### **Активная составляющая $I\cos\phi$**

Критерий срабатывания:  $I(\cos\phi) > I_{sef}$

#### **Реактивная составляющая $I\sin\phi$**

Критерий срабатывания:  $I(\sin\phi) > I_{sef}$

Где  $I_{sef}$  - уставка ступени чувствительной защиты от замыканий на землю.

Если какая либо ступень задана как не направленная, то ступень возвращается обратно в режим нормальной работы только по величине тока, т.е. без учета работы органа направления.

В этом случае по характеристике  $I\cos\phi$  достигается правильное определение поврежденного фидера, поскольку активная составляющая остаточного тока у поврежденного фидера больше активной составляющей остаточного тока исправного фидера.

В случае применения в системах с изолированной нейтралью обычно применяется защита с характеристикой  $I\sin\phi$ .



Все уставки относящиеся к функции чувствительной защиты от замыканий на землю находятся в колонке меню SENSITIVE E/F (ЧУВСТВИТ.33). Within the Sens. В ячейке 'Sens. E/F Options' (Опции ЧЗЗ) имеется две возможности для выбора ваттметрической защиты от замыканий на землю; либо в виде самостоятельной защиты, либо в сочетании с низкоимпедансной защитой от замыканий на землю с торможением (REF), которая описана в разделе 1.6.1. Опции 'SEF cosφ' и 'SEF sinφ' недоступны при использовании низкоимпедансной защиты от замыканий на землю с торможением REF.

## 1.6 Защита от замыканий на землю с торможением (REF) (не относится к модели реле P144)

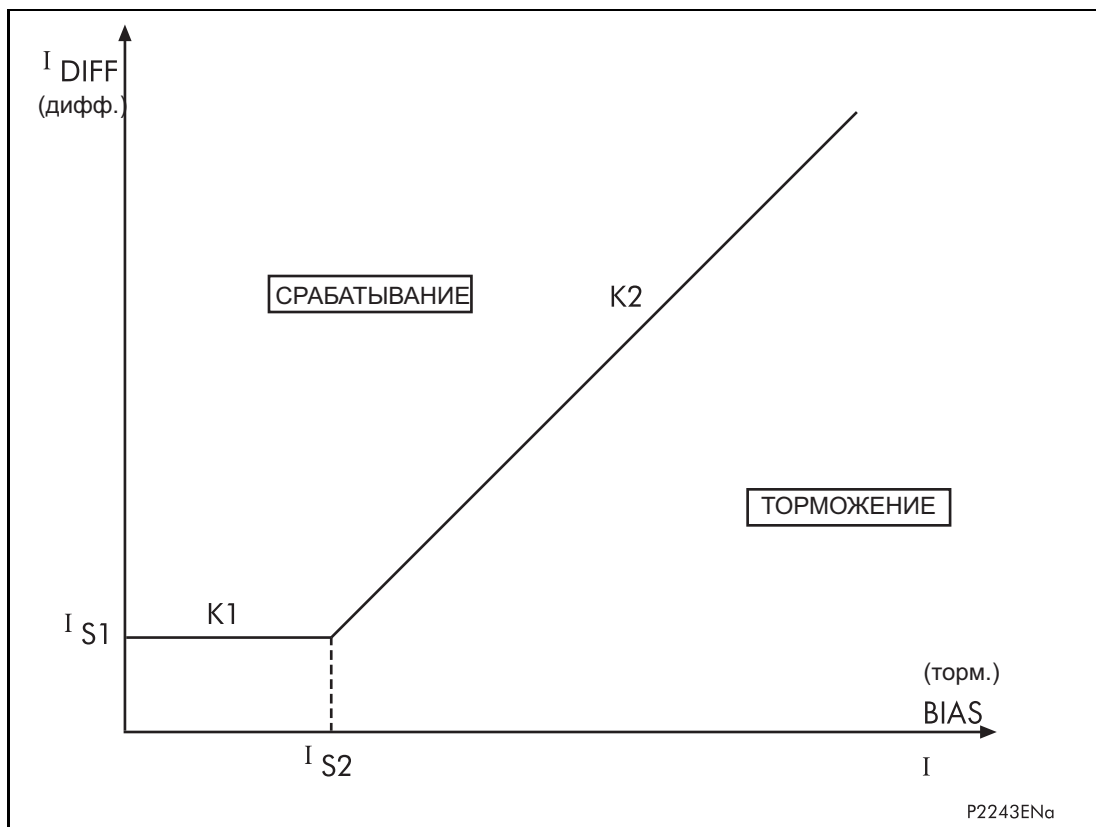
Защита REF доступная в реле P14x может быть конфигурирована для работы как высокоимпедансная защита или низкоимпедансная защита, а в следующих разделах приведено описание применения реле в каждом из этих режимов работы.

Функция высокоимпедансной защиты от замыканий на землю (REF) в реле использует тот же аналоговый вход который используется для функции чувствительной защиты от замыканий на землю (SEF) и, следовательно, одновременно может быть выбрана только одна из этих функций. Однако орган низкоимпедансной ЗНЗ (REF) не использует вход SEF и поэтому может быть использован одновременно с чувствительной ЗНЗ.

### 1.6.1 Дифференциальная защита с торможением

В дифференциальном реле с торможением измеряемый сквозной ток используется для повышения уставки дифференциального органа. При больших уровнях токов сквозного КЗ, можно предположить что один из ТТ в схеме будет более насыщен чем другой и поэтому возможно возникновение дифференциального тока. Однако торможение увеличит уставку дифференциального органа реле таким образом, что этот дифференциальный ток будет недостаточен для срабатывания защиты.

На Рис. 14 и Рис. 15 показана характеристика срабатывания для реле P14x применяемая для дифференциальной защиты с торможением (REF).



**Рис. 14 Тормозная характеристика функции REF**

Фактическая характеристика срабатывания дифференциального органа защиты приведена на Рис. 14.

В реле используются следующие формулы для вычисления величины тормозного тока:

$$I_{\text{bias (торм.)}} = \{(\text{Наибольший из } I_a, I_b \text{ или } I_c) + (I_{\text{нейтрали}} \times \text{масштабный коэфф.})\} / 2$$

Необходимость использования коэффициента масштабирования тока нейтрали объясняется на Рис. 15.

При  $I_{\text{BIAS (торм.)}} < I_{S2}$

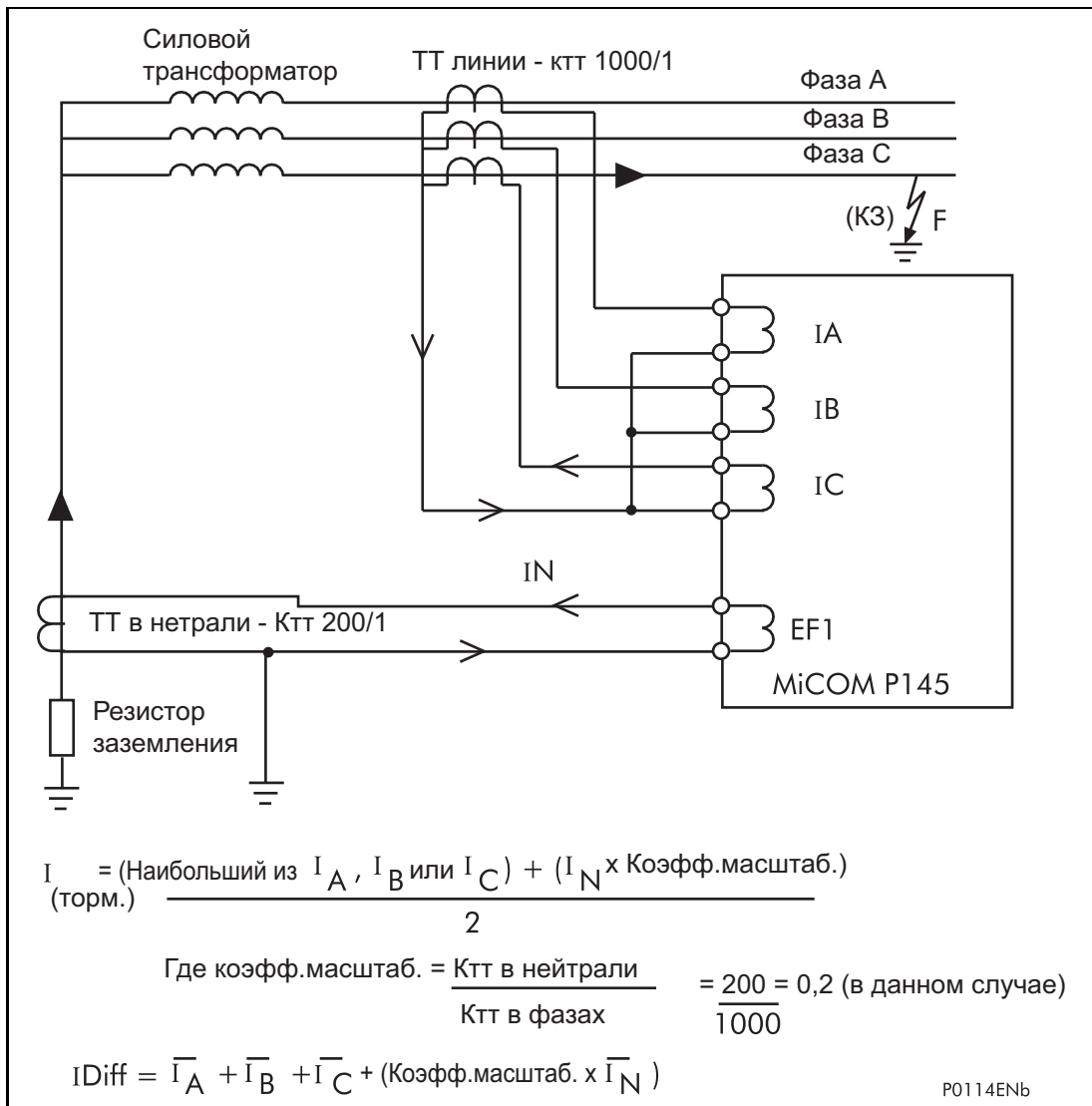
Срабатывание, если  $I_{\text{DIFF(дифф.)}} > I_{S1} + K1 \cdot I_{\text{BIAS (торм.)}}$

При  $I_{\text{BIAS (торм.)}} = I_{S2}$

Срабатывание, если  $I_{\text{DIFF(дифф.)}} > I_{S1} + K1 \cdot I_{S2}$

При  $I_{\text{BIAS (торм.)}} > I_{S2}$

Срабатывание, если  $I_{\text{DIFF(дифф.)}} > I_{S1} + K1 \cdot I_{S2} + K2 \cdot (I_{\text{BIAS(торм.)}} - I_{S2})$

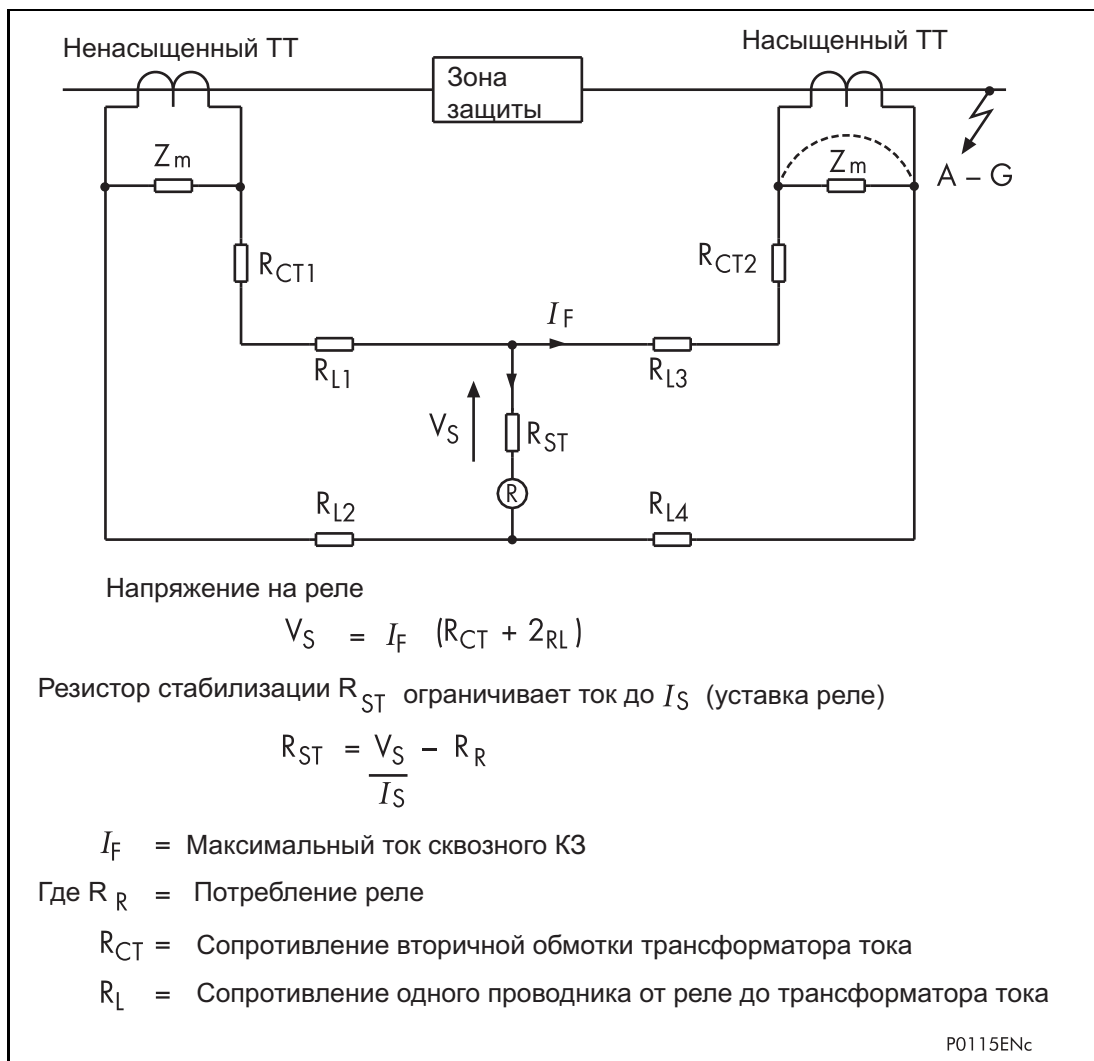


**Рис. 15 Принцип торможения REF**

В тех случаях, когда для обеспечения резервной ЗНЗ, ТТ в нейтрали должен также питать и стандартную защиту от замыканий на землю (ЗНЗ1), то возможно также будет требоваться чтобы для обеспечения повышенной чувствительности к замыканиям на землю ТТ в нейтрали имел более низкий коэффициент трансформации чем ТТ в фазах. Если этот факт не будет учтен в дифференциальной защите от замыканий на землю (REF), то будет использовано неправильное значение тока в нейтрали. Поэтому реле автоматически выполняет масштабирование уровня тока нейтрали используемого в формуле расчета тормозного тока при помощи коэффициента равного отношению первичных номинальных токов трансформаторов тока в нейтрали и в фазах. Использование этого коэффициента масштабирования показано на Рис. 15, где также приведены формулы для расчета тормозного и дифференциального тока.

### 1.6.2 Высокоимпедансная дифференциальная защита от замыканий на землю с торможением (REF)

Принцип высокого импеданса становится более понятным при рассмотрении дифференциальной цепи, в которой один трансформатор тока насыщается при внешнем замыкании, как показано на Рис. 16.



**ОП**

**Рис. 16 Принцип работы высокоимпедансной дифференциальной защиты**

Предположим, что измерительная цепь дифференциального органа реле имеет очень высокое полное сопротивление (импеданс). Тогда ток со вторичной обмотки ненасыщенного ("здорового") трансформатора тока потечет через насыщенный ТТ. Поскольку магнитное сопротивление насыщенного ТТ является незначительным, то максимальное напряжение в цепи реле будет равно величине вторичной тока замыкания, умноженной на подключенный импеданс ( $R_{L3} + R_{L4} + R_{CT2}$ ).

Стабильность реле при этом максимальном напряжении может быть достигнута путем увеличения общего импеданса цепи реле таким образом, чтобы результирующий ток в реле был меньше его уставки по току срабатывания. Поскольку сопротивление на входе реле относительно невелико, понадобится последовательно подключенный внешний резистор. Значение этого резистора,  $R_{ST}$ , рассчитывается по формуле, приведенной на Рис. 16. Для ограничения пикового напряжения во вторичной цепи при внутреннем замыкании может потребоваться дополнительный нелинейный резистор Metrosil.

Для обеспечения быстрой работы защиты при возникновении замыкания в зоне защиты, напряжение точки изгиба характеристики используемых трансформаторов тока должно быть не менее 4Vs.

Схема подключения реле при использовании функции высокоимпедансной REF приведена на Рис. 17.

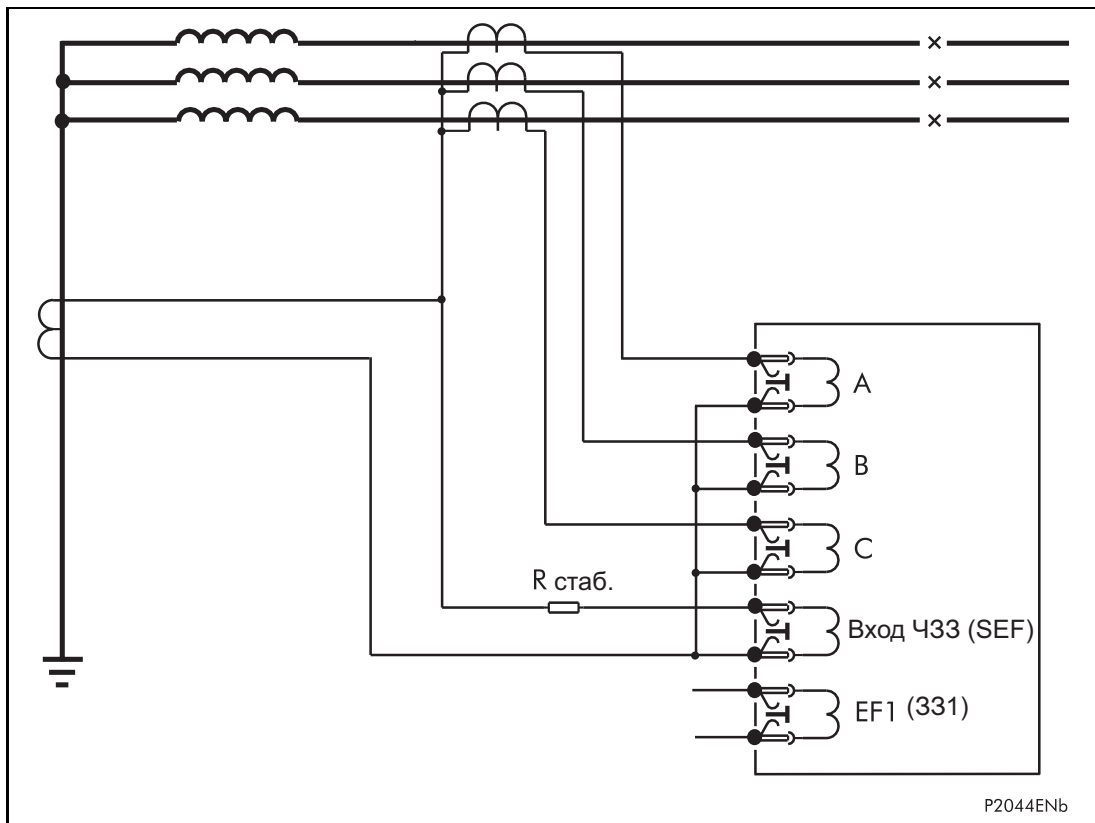


Рис. 17 Подключение ТТ в схеме высокоимпедансной дифференциальной защиты от замыканий на землю (REF)

### 1.7 Защита по остаточному напряжению (3U<sub>0</sub>)

На неповрежденной линии векторная сумма трех фазных напряжений равна нулю, потому что векторы напряжений равны по амплитуде и смещены относительно друг друга на угол  $120^\circ$ . Однако при замыкании на землю происходит перекос напряжений и возникает остаточное напряжение (3U<sub>0</sub>). Это напряжение может быть измерено, например, на зажимах трансформатора напряжения вторичные обмотки трех фаз которого собраны в "разомкнутый треугольник". Потому реле, реагирующие на остаточное напряжение (3V<sub>0</sub>) могут быть использованы для обнаружения замыканий на землю в системе. Ситуация при которой происходит повышение напряжения нейтрали относительно земли и называется **напряжением смещением нейтрали** напряжения или NVD.

Обнаружение повышения остаточного напряжения (3U<sub>0</sub>) можно считать альтернативным способом обнаружения замыкания на землю в первичной сети, не требующим измерения тока. Это особенно важно в системах с высокоомным заземлением или с изолированной нейтралью, т.е. там, где установка трансформаторов тока нулевой последовательности на каждом фидере может быть практически невозможна или экономически не целесообразна.

В P14x выполняется вычисление величины остаточного напряжения по данным трех фазных напряжений поступающих либо от 5-стержневого ТН или трех однофазных ТН. Защита по повышению остаточного напряжения, интегрированная в реле P14x, имеет две ступени с индивидуальным регулированием уставки напряжения и времени срабатывания. Ступень 1 может быть настроена на работу с зависимой (IDMT) или независимой (DT) характеристикой таймера задержки срабатывания. Вторая ступень может иметь только независимую (DT) характеристику срабатывания.

Инверсно-зависимая характеристика (IDMT) для первой ступени описывается следующей формулой:

$$t = K / (M - 1)$$

Где:

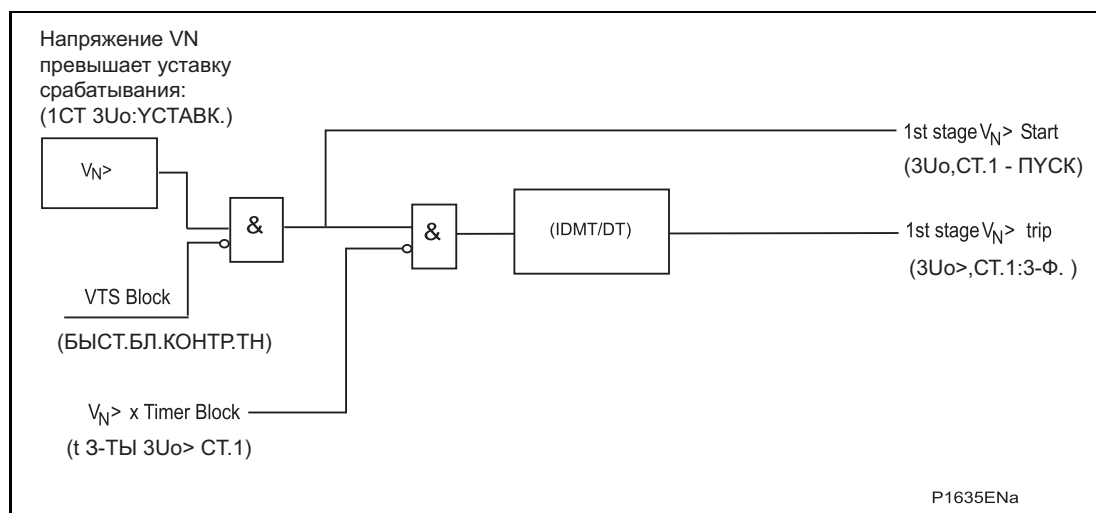
K = уставка множителя времени

t = время срабатывания в секундах

M = отношение уставки вычисленного остаточного напряжения к заданной уставке (VN voltage set) (3Uo>(n) УСТАВКА U).

Две ступени защиты могут быть использованы в том случае, когда требуется ступень с действием на сигнал и ступень с действием на отключение, например в системе с изолированной нейтралью. Обычно такие системы рассчитаны на длительное повышение напряжения "здоровых" фаз при замыкании одной из фаз на землю. В таких случаях ступень сигнализации срабатывает немедленно после обнаружения замыкания, что используется для сигнализации присутствия однофазного замыкания в системе. Благодаря этому у оператора системы появляется достаточно времени для выявления места повреждения и его устранения. Вторая ступень с большой выдержкой времени может быть использована для отключения, если повреждение своевременно не было устранено.

На следующем рисунке приведена функциональная схема первой ступени защиты по повышению остаточного (3Uo):



**ОП**

**Рис. 18** Логика защиты по повышению остаточного напряжения (одна ступень)

Высокий логический уровень сигнала функции контроля цепей ТН эффективно блокирует сигналы пуска.

Если защита введена, то следующие сигналы устанавливаются в соответствии со статусом контролируемой функции:

VN>1 Start (3Uo,CT.1 - ПУСК)(DDB 327) - Пуск 1-й ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo)

VN>2 Start (3Uo,CT.2 - ПУСК)(DDB 328) - Пуск 2-й ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo)

VN>1 Timer Blk (3Uo>1 БЛК.ТАЙМЕР) (DDB 220) - Блокировка таймера 1-й ступени по повышению остаточного напряжения (3Uo)

VN>2 Timer Blk (3Uo>2 БЛК.ТАЙМЕР) (DDB 221) - Блокировка таймера 2-й ступени по повышению остаточного напряжения (3Uo)

VN>1 Trip (3Uo>,CT.1:3-Ф.) (DDB 274) - Отключение от 1-й ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo)

VN>2 Trip (3Uo>,CT.1:3-Ф.) (DDB 275) - Отключение от 2-й ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo)

## 1.8 Защита минимального напряжения

Обе функции, защиты минимального и максимального напряжения можно найти в меню реле защит по напряжению 'Volt Protection' (3-ТЫ ПО НАПРЯЖ.). Защита минимального напряжения, входящая в реле P14x состоит из двух независимых ступеней. Ступени могут быть конфигурированы на измерение линейных или фазных напряжений с помощью выбора соответствующей уставки в ячейке "**V<Measur't mode**" (U ДЛЯ ЗАМЕРА).

В ячейке '**V<1 Function** (ФУНКЦИЯ V<1)' 1-ю ступень защиты можно выбрать с зависимой характеристикой (IDMT), с независимой характеристикой (DT) или вывести из работы (Disabled). Ступень 2 имеет только независимую выдержку времени (DT) и вводится/выводится в ячейке '**V<2 Status**' (СТАТУС V<2).

Инверсно-зависимая характеристика (IDMT) для первой ступени описывается следующей формулой:

$$t = K/(1 - M)$$

Где:

K = уставка множителя времени

t = время срабатывания в секундах

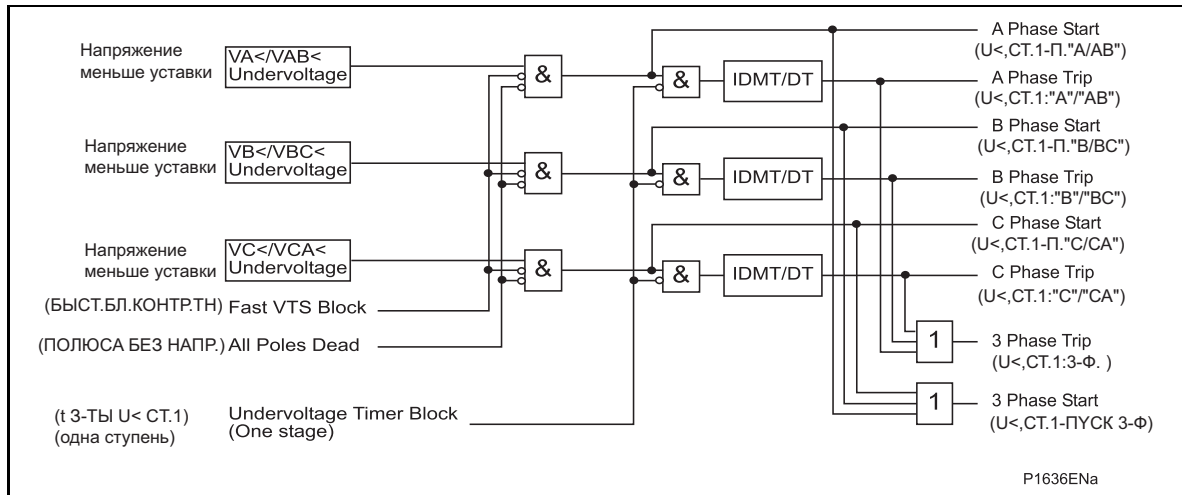
M = измеренное напряжение /уставка реле по напряжению (V> Voltage Set)

В устройстве предусмотрено две ступени, которые, при необходимости, могут быть использованы с действием на сигнал и отключение. С другой стороны, могут понадобиться различные уставки выдержек времени в зависимости от степени снижения напряжения, т.е., нагрузки двигателя скорее смогут выдержать небольшое снижение напряжения более длительное время, чем сильное отклонение напряжения.

Выбор выходного сигнала функции по отклонению одного или всех трех напряжений может быть задан в ячейке меню "**V< Operate Mode**" (V< РЕЖ. РАБОТЫ).

Логическая схема функции защиты максимального напряжения показана на Рис. 19.





**Рис. 19 Однофазный и трехфазный режим срабатывания защиты минимального напряжения (одна ступень)**

При отключении напряжения на линии или отключении выключателя линии, реле может обнаружить условия для срабатывания функции защиты минимального напряжения. В этом случае для каждой из ступеней защиты может быть использована специальная уставка "**V< Poledead Inh**" (V<x БЛОК. ОТК.В) (x=1 или 2) блокирования срабатывания ступени в данных условиях. Если в данной ячейке будет установлено значение 'Enabled' (Введено), то данная ступень будет блокирована в случае, если логика контроля положения полюсов выключателя обнаружит отключенное положение выключателя. Выходной сигнал логики формируется по информации поступающей от блок-контактов выключателя подключенных на один из оптовходов реле или по срабатыванию детекторов минимального напряжения и минимального тока хотя бы в одной из фаз.

### 1.9 Защита максимального напряжения

Обе функции, защиты минимального и максимального напряжения можно найти в меню реле защит по напряжению '**Volt Protection**' (3-ТЫ ПО НАПРЯЖ.). Защита максимального напряжения в реле P14x состоит из двух независимых ступеней. Ступени могут быть конфигурированы на измерение линейных или фазных напряжений с помощью выбора соответствующей уставки в ячейке "**V<Measur't mode**" (U ДЛЯ ЗАМЕРА).

В ячейке '**V>1 Function** (ФУНКЦИЯ V>1)' 1-ю ступень защиты можно выбрать с зависимой характеристикой (IDMT), с независимой характеристикой (DT) или вывести из работы (Disabled). Ступень 2 имеет только независимую выдержку времени (DT) и вводится/выводится в ячейке '**V>2 Status**' (СТАТУС V>2).

Инверсно-зависимая характеристика (IDMT) для первой ступени описывается следующей формулой:

$$t = K / (M - 1)$$

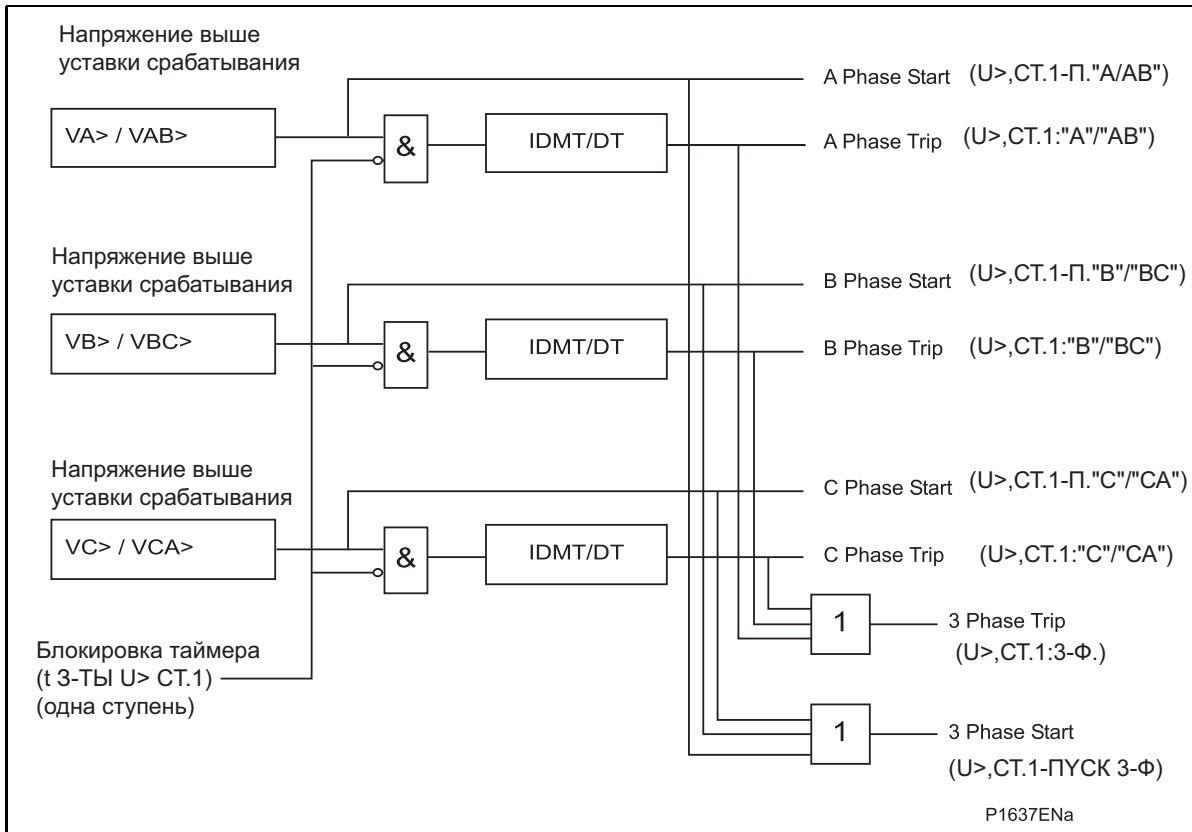
Где:

K = уставка множителя времени

t = время срабатывания в секундах

M = измеренное напряжение /уставка реле по напряжению (V> Voltage Set)

Логическая схема функции защиты максимального напряжения показана на Рис. 20.



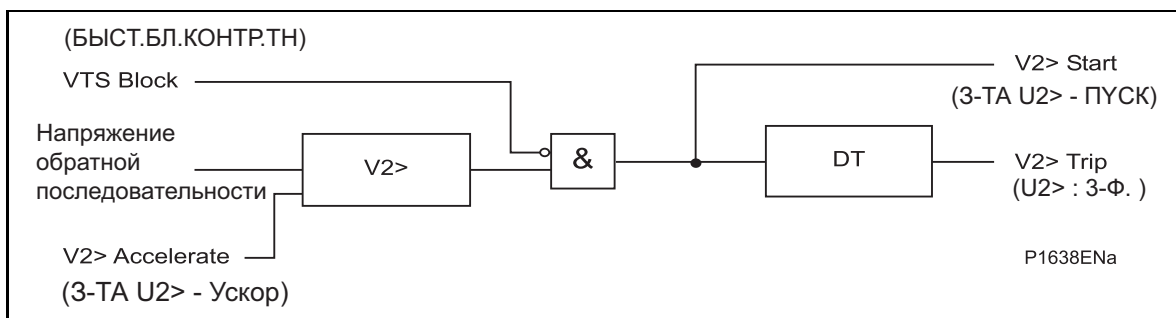
**Рис. 20 Однофазный и трехфазный режим срабатывания защиты максимального напряжения (одна ступень)**

**1.10 Защита по повышению напряжения обратной последовательности**

Набор защит реле P14x включает орган по повышению напряжения обратной последовательности. Этот орган отслеживает порядок чередования фаз и величину напряжения (обычно по напряжениям от ТН на шинах) и может быть использован для блокировки контактора или выключателя электродвигателя для предотвращения включения питания при обратном чередовании фаз.

Единственная ступень этой защиты может быть введена в работу только с независимой выдержкой срабатывания при помощи задания соответствующей уставки в ячейке "V2>status" (3-TA U2 : СОСТ.).

Ниже приведена логическая схема работы защиты по повышению напряжения обратной последовательности.



**Рис. 21 Логика защиты по повышению напряжения обратной последовательности**

**OP**

Если функция введена, то логикой защиты по напряжению обратной последовательности устанавливаются следующие сигналы, в соответствии со статусом контролируемой функции.

V2> Accelerate (3-TA U2> - Ускор) (DDB 517) - Ускоряет время работы функции с типового времени 80мс до 40мс, при выборе режима без выдержки времени.

V2> Start (3-TA U2> - ПУСК) (DDB 330) - Пуск ступени (когда на высоком логическом уровне)

V2> Trip (U2> : 3-Ф.) (DDB 277) - Отключение от ступени (когда на высоком логическом уровне)

### 1.11 Максимальная токовая защита обратной последовательности

Реле обеспечивает четыре независимые ступени токовой защиты обратной последовательности.

Максимальная защита по току обратной последовательности интегрированная в реле P14x обеспечивает четыре направленные/ненаправленные ступени с независимым выбором характеристик задержки срабатывания. Первые две ступени защиты могут быть использованы с зависимой (IDMT) или независимой (DT) от тока характеристикой времени срабатывания. Третья и четвертая ступени могут быть использованы только с независимыми характеристиками срабатывания. Более подробная информация по поддерживаемым инверсно-зависимым характеристикам по стандартам IEC так и IEEE приведена в разделе 1.1. Пользователь может выбрать направленный режим работы ступеней защиты в направлении вперед или назад и задать требуемый угол максимальной чувствительности. В качестве альтернативы может быть выбран режим ненаправленной работы.

Для работы органа направления, напряжение обратной последовательности должно быть больше уставки I2> V2pol Set (I2> ПОЛЯРИЗ U2). Если ступень конфигурирована как направленная, то к ней может быть применена опция блокирования при работе функции контроля цепей ТН (VTS Block). Если соответствующий бит установлен в «1», то функция контроля ТН (VTS) блокирует данную ступень защиты, если она направленная. Если же этот бит установлен в «0», то при обнаружении неисправности цепей ТН данная ступень становится ненаправленной.

Если функция введена, то логикой защиты по току обратной последовательности устанавливаются следующие сигналы, в соответствии со статусом контролируемой функции.

I2> Inhibit (I2> ЗАПРЕТ) (DDB 504) - Запрет всех 4 ступеней (если «1»)

I2>1 Tmr Blk (I2>1 БЛОК ТАИМЕР) (DDB 505) - Блокировка таймера 1ст. (если «1»)

I2>2 Tmr Blk (I2>2 БЛОК ТАИМЕР) (DDB 506) - Блокировка таймера 2ст. (если «1»)

I2>3 Tmr Blk (I2>3 БЛОК ТАИМЕР) (DDB 507) - Блокировка таймера 3ст. (если «1»)

I2>4 Tmr Blk (I2>4 БЛОК ТАИМЕР) (DDB 508) - Блокировка таймера 4ст. (если «1»)

I2>1 Start (ПУСК I2>1 (ТЗОП)) (DDB 509) - Пустилась 1-я ступень (если «1»)

I2>2 Start (ПУСК I2>2 (ТЗОП)) (DDB 510) - Пустилась 2-я ступень (если «1»)

I2>3 Start (ПУСК I2>3 (ТЗОП)) (DDB 511) - Пустилась 3-я ступень (если «1»)

I2>4 Start (ПУСК I2>4 (ТЗОП)) (DDB 512) - Пустилась 4-я ступень (если «1»)

I2>1 Trip (ОТКЛ. ОТ I2>1) (DDB 513) - Отключение от 1-й ступени (если «1»)

I2>2 Trip (ОТКЛ. ОТ I2>2) (DDB 514) - Отключение от 1-й ступени (если «1»)

I2>3 Trip (ОТКЛ. ОТ I2>3) (DDB 515) - Отключение от 3-й ступени (если «1»)

I2>4 Trip (ОТКЛ. ОТ I2>4) (DDB 516) - Отключение от 4-й ступени (если «1»)

Все перечисленные выше DDB сигналы доступны для конфигурации в программируемой схеме логики (ПСЛ). В дополнение к этому сигналы отключения от 1/2/3/4 ступеней ТЗОП внутренне назначены на на блокировку логики АПВ.

Сигналы пуска 1/2/3/4 ступеней ТЗОП связаны внутренней логикой с сигналом ANY START (Любой пуск) – DDB 294.

На следующих рисунках показана логика работы в ненаправленном и направленном режиме:

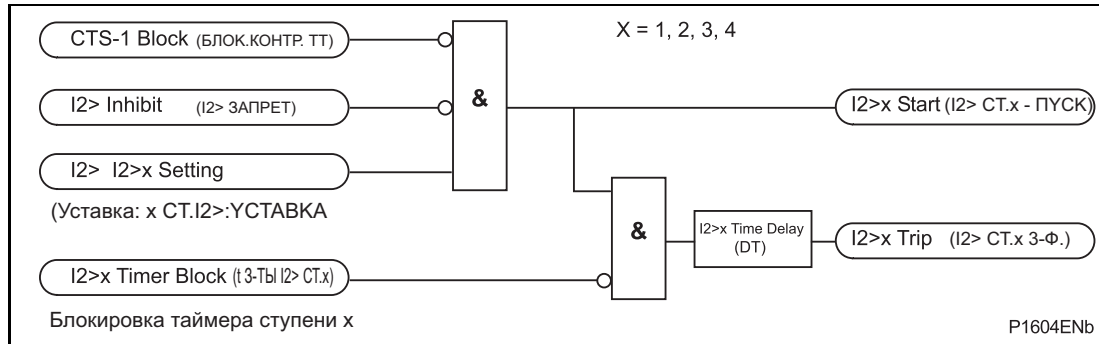


Рис. 22 Ненаправленная работа ТЗОП

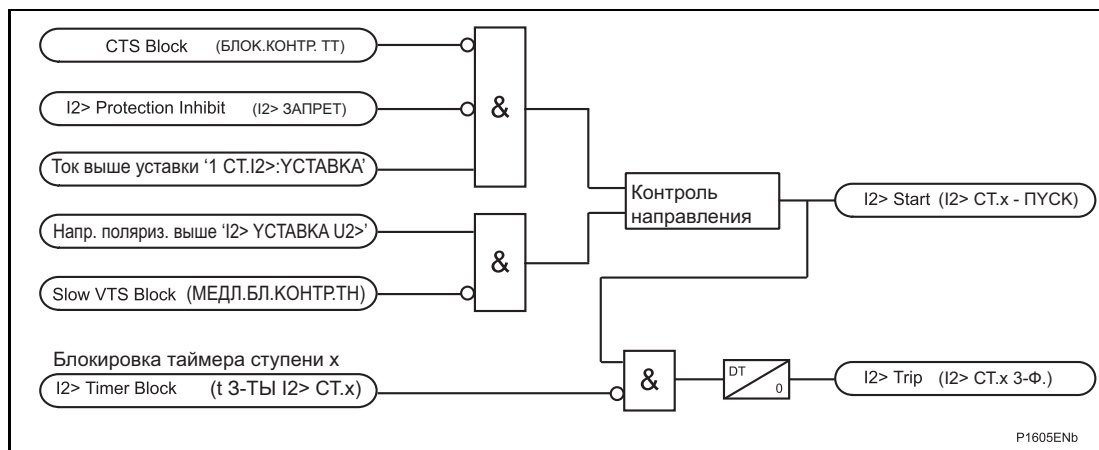


Рис. 23 Токовые органы выбора направления максимальной токовой защиты обратной последовательности

Определение направления выполняется путем сравнения фаз тока и напряжения обратной последовательности. При этом орган направления может быть установлен на срабатывание в направлении Вперед или Назад. Для выбора направления действия защиты в реле предусмотрена уставка угла максимальной чувствительности (I2> Char Angle) (I2> Fi M.Ч.). Данная уставка должна быть равна фазе тока обратной последовательности по отношению к инвертированному напряжению обратной последовательности ( $-V_2$ ), для того чтобы попасть в середину области срабатывания.

Для работы органа направления, напряжение обратной последовательности должно быть больше уставки "I2> V2pol Set" (I2> ПОЛЯРИЗ U2). Данная уставка должна быть выше напряжения обратной последовательности присутствующего в нормальном режиме работы. При выполнении проверки защит током нагрузки, в меню MEASUREMENT (ИЗМЕРЕНИЯ) можно измерить напряжение обратной последовательности.

### 1.12 МТЗ с управлением по напряжению (51V)

Если при удаленном коротком замыкании в реле протекает ток ниже уставки ступени максимальной токовой защиты, то орган МТЗ с контролем по напряжению может быть использован для повышения чувствительности защиты по таким видам повреждений. В этом случае происходит снижение напряжения системы; это может быть использовано для снижения порога срабатывания максимальной токовой защиты.

Функция МТЗ с управлением по напряжению может быть селективно введен для двух первых и пятой ступени основной функции МТЗ, которая описана в разделе 1.1. При введенной МТЗ с управлением по напряжению уставка срабатывания изменяется кратно установленному коэффициенту  $k$  при снижении напряжения ниже заданной уставки, как показано в следующей таблице:

Орган	Напряжение для управления Фаза-Фаза	Орган срабатывающий при напряжении управления $>$ уставки	Орган срабатывающий при напряжении управления $<$ уставки
IA	Vab	$I>1, I>2$	$k \cdot I>$
Ib $>$	Vbc	$I>1, I>2$	$k \cdot I>$
Ic $>$	Vca	$I>1, I>2$	$k \cdot I>$

OP

Примечание: Максимальная токовая защита с управлением по напряжению наиболее часто применяется в системе защиты генератора для того чтобы обеспечить требуемую чувствительность реле в режиме близких КЗ. Характеристика срабатывания этой защиты должна быть согласована с остальными нижестоящими защитами, которые должны реагировать в условиях низкого уровня тока короткого замыкания. Следовательно если реле P14x применяется на линии отходящей от станции, применение максимальной токовой защиты с управлением по напряжению в реле защиты фидера позволяет обеспечить лучшее согласование с МТЗ управляемым по напряжению установленному на генераторе.

### 1.13 Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)

Устройство резервирования отказа выключателя имеет два таймера (ступени), '**CB Fail 1 Timer** (УРОВ1:СТУП. t)' и '**CB Fail 2 Timer** (УРОВ2:СТУП. t)', что позволяет конфигурировать работу функции по следующим сценариям:

- Упрощенная логика функции УРОВ, предполагает ввод в работу только таймера '**CB Fail 1 Timer** (УРОВ1:СТУП. t)'. Таймер '**CB Fail 1 Timer** (УРОВ1:СТУП. t)' запускается при любом срабатывании защиты и сбрасывается при отключении выключателя при локализации КЗ. Если отключение выключателя не подтверждено, то по истечении заданной выдержки времени '**CB Fail 1 Timer** (УРОВ1:СТУП. t)' замыкается контакт выходного реле, конфигурированного соответствующим образом в программируемой схеме логики. Этот контакт используется для резервного отключения выключателей подключенных к этой же секции шин через которые может происходить подпитка КЗ.
- Схема повторного отключения плюс резервное отключение с выдержкой времени. Здесь таймер '**CB Fail 1 Timer** (УРОВ1:СТУП. t)' используется для подачи команды отключения выключателя по второй цепи отключения того же выключателя. Это действие известно также как повторное отключение, однако для этого требуется наличие двух катушек отключения. Если повторное отключение выключателя окажется неуспешным, то через дополнительную выдержку времени может быть выполнено резервное отключение. Логика формирования команды резервного отключения использует таймер '**CB Fail 2 Timer** (УРОВ2:СТУП. t)', который также запускается с момента срабатывания органа защиты.

Полная схема логики функции УРОВ приведена на Рис. 24.

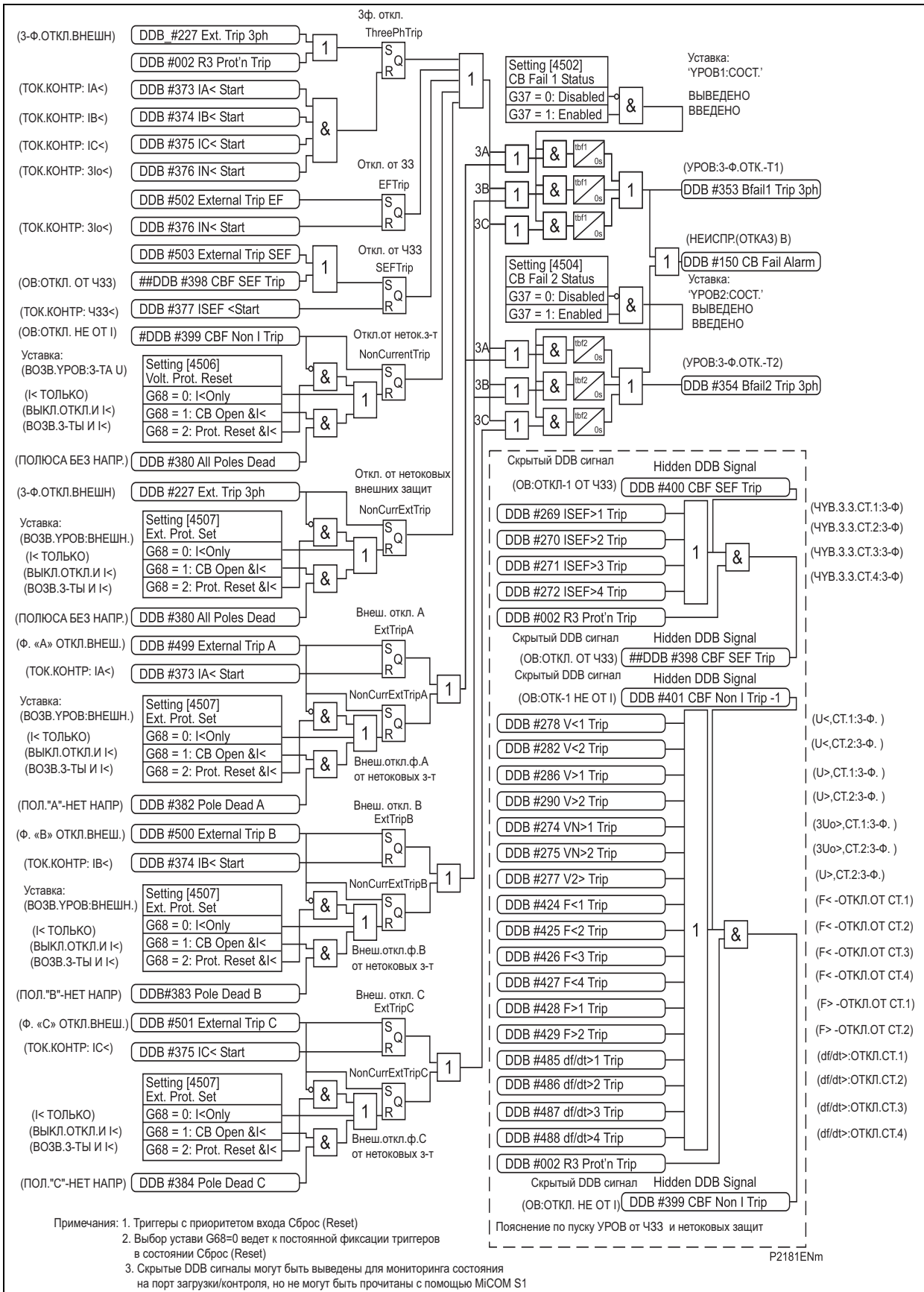


Рис. 24 Логика УРОВ

Органы УРОВ 'CB Fail 1 Timer (УРОВ1:СТУП. t)' и 'CB Fail 2 Timer (УРОВ2:СТУП. t)' могут быть конфигурированы на пуск при отключениях от внутренних (интегрированных в реле) и от внешних защит. Последнее достигается путем назначения с помощью программируемой схемы логики одного из опто-изолированных входов интеллектуального электронного устройства на сигнал "External Trip" (ОТКЛ.ВНЕШ.ЗАЩ.).

Возврат УРОВ возможен по обнаружению отключения выключателя (логика интеллектуального электронного устройства для обнаружения отключения полюса) или по возврату защиты. В этих случаях возврат разрешается только при условии возврата также органов минимального тока. Опции возврата сведены в следующей таблице:

Пуск (Выбирается в меню)	Механизм возврата таймера УРОВ
Токовые защиты	Механизм возврата фиксированный. (например, 50/51/46/21/87..) [IA< срабатывает] & [IB< осрабатывает] & [IC< срабатывает] & [IN< срабатывает]
Орган чувствительной защиты от замыканий на землю	Механизм возврата фиксированный. [ISEF< срабатывает]
Нетоковые защиты (напр. 27/59/81/32L..)	Имеется три опции Пользователь может выбирать из следующих опций [Все I< и IN< органы срабатывают] [Возврат органа защиты] И [Все I< и IN< органы срабатывают] Выключатель отключен (все 3 полюса) И [Все I< и IN< органы срабатывают]
Внешняя защита	Имеется три опции Пользователь может выбрать одну или все следующие опций. [Все I< и IN< органы срабатывают] [Возврат внешних защит] И [Все I< и IN< органы срабатывают] Выключатель отключен (все 3 полюса) И [Все I< и IN< органы срабатывают]

В меню уставок доступны уставки "Remove I> Start" (ПОВТ.ПУСК: I>) и "Remove IN> Start" (ПОВТ.ПУСК: 3Io>), которые используются для снятия сигналов пуска ступеней МТЗ и ЗНЗ, соответственно, при обнаружении отказа выключателя. Сигналы пуска снимаются когда задана уставка ВВЕДЕНО.

### 1.14 Обнаружение обрыва провода

В реле интегрирован измерительных орган, реагирующий на отношение токов обратной и прямой последовательности ( $I_2/I_1$ ). Такое измерение в меньшей степени, чем просто измерение тока обратной последовательности, зависит от режима работы линии, поскольку отношение токов примерно постоянная величина при различных нагрузках. Следовательно, обеспечивается большая чувствительность защиты.

Поясняющая логическая схема приведена ниже. Вычисленное отношение  $I_2/I_1$  сравнивается с уставкой и если значение уставки превышено, то запускается таймер задержки срабатывания. Функция контроля исправности вторичных цепей ТТ блокирует работу таймера, при обнаружении повреждения цепей ТТ.

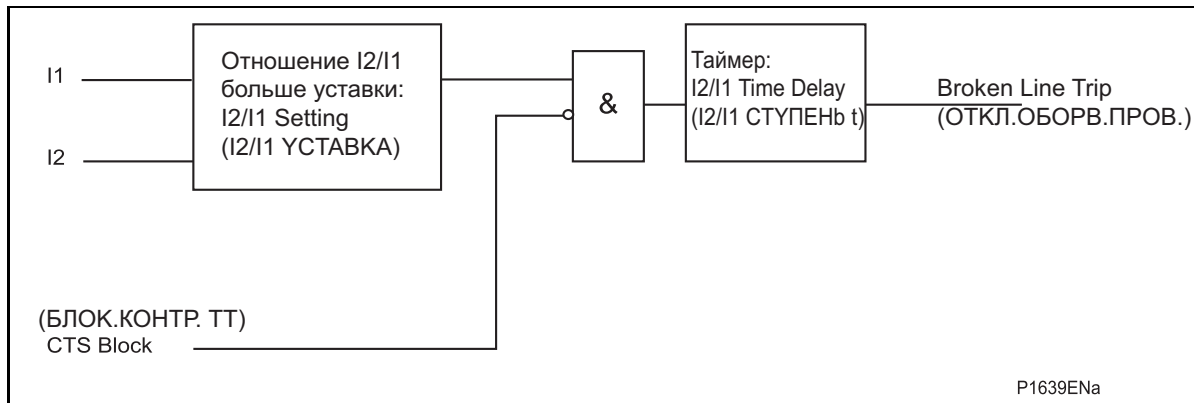


Рис. 25 Логика обнаружения обрыва провода

### 1.15 Защита по частоте

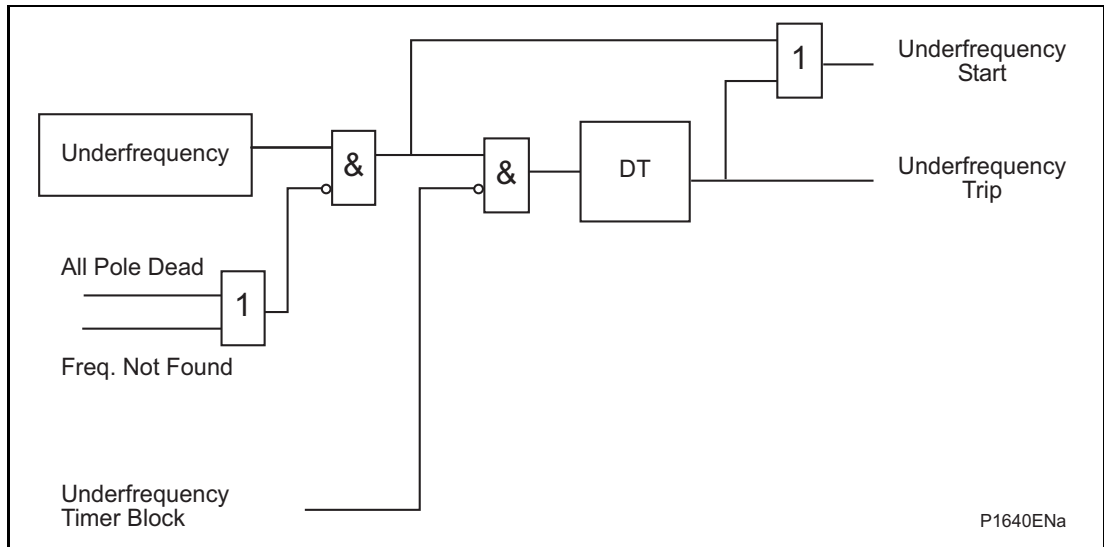
В реле имеется 4 ступени защиты по снижению частоты и 2 ступени по повышению частоты, которые могут быть использованы для реализации АЧР и ЧАПВ. При необходимости, ступени по снижению частоты могут блокироваться по условию отключения выключателя (Выключатель отключен). Все ступени могут быть введены/выведены при помощи задания соответствующей уставки в ячейке "**F<n Status**" (F<x СТАТУС) или "**F>n Status**" (F>x СТАТУС) в зависимости от того какой элемент защиты выбран.

Логическая схема защиты минимальной частоты показана на Рис. 26. Показана только одна ступень. Три другие ступени функционирует аналогично.

Если частота снижается ниже значения заданной уставки, и ступень не заблокирована, то запускается таймер независимой выдержки времени. Блокировка ступеней может наступить по сигналу от логики определения отключения всех полюсов выключателя (индивидуально для каждой ступени) или по сигналу блокировки таймера функции по понижению частоты.

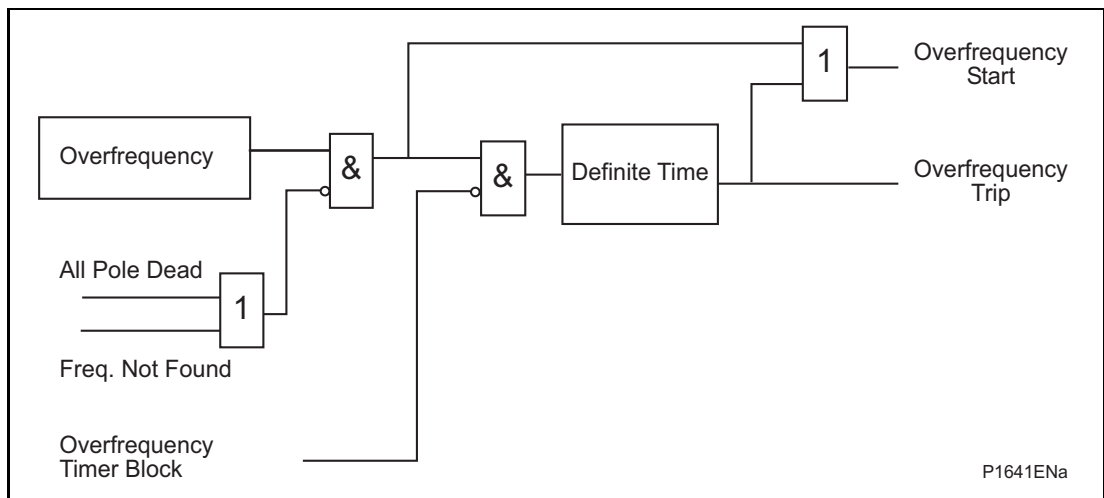
Если частота не определяется, то функция также блокируется.





**Рис. 26** Логическая схема функции минимальной частоты (одна ступень)

Функциональная схема логики функции защиты по повышению частоты приведена на Рис. 27. Показана только одна ступень. Остальные ступени функционируют аналогично. Если частота повышается выше заданной уставки, при условии что защита не заблокирована, запускается таймер с независимой выдержкой времени, по истечении которой формируется сигнал отключения. Блокировка ступеней может наступить по сигналу от логики определения отключения всех полюсов выключателя (индивидуально для каждой ступени) или по сигналу блокировки таймера функции по повышению частоты.



**Рис. 27** Логическая схема функции максимальной частоты (одна ступень)

Если защита по повышению/понижению частоты введена, то следующие сигналы устанавливаются логикой защиты по частоте в соответствии со статусом контролируемой функции.

Freq. Not Found (ЧАСТОТА НЕ ОПРЕД) (DDB 411)	-	Частота	не
определяется функцией контроля частоты			
F<1 Timer Block (F<1 БЛОК.ТАИМЕР) (DDB 412)	-	Блокировка таймера	1-й ступени по снижению частоты
F<2 Timer Block (F<2 БЛОК.ТАИМЕР) (DDB 413)	-	Блокировка таймера	2-й ступени по снижению частоты

F<3 Timer Block (F<3 БЛОК.ТАИМЕР) (DDB 414) ступени по снижению частоты	-	Блокировка таймера	3-й
F<4 Timer Block (F<4 БЛОК.ТАИМЕР) (DDB 415) ступени по снижению частоты	-	Блокировка таймера	4-й
F>1 Timer Block (F>1 БЛОК.ТАИМЕР) (DDB 416) ступени по повышению частоты	-	Блокировка таймера	1-й
F>2 Timer Block (F>2 БЛОК.ТАИМЕР) (DDB 417) ступени по повышению частоты	-	Блокировка таймера	2-й
F<1 Start (F<1 ПУСК) (DDB 418) частоты	-	Пуск 1-й ступени по понижению частоты	
F<2 Start (F<2 ПУСК) (DDB 419) частоты	-	Пуск 2-й ступени по понижению частоты	
F<3 Start (F<3 ПУСК) (DDB 420) частоты	-	Пуск 3-й ступени по понижению частоты	
F<4 Start (F<4 ПУСК) (DDB 421) частоты	-	Пуск 4-й ступени по понижению частоты	
F>1 Start (F>1 ПУСК) (DDB 422) частоты	-	Пуск 1-й ступени по повышению частоты	
F>2 Start (F>2 ПУСК) (DDB 423) частоты	-	Пуск 2-й ступени по повышению частоты	
F<1 Trip (F<1 ОТКЛ) (DDB 424) понижению частоты	-	Отключение от 1-й ступени по понижению частоты	
F<2 Trip (F<2 ОТКЛ) (DDB 425) понижению частоты	-	Отключение от 2-й ступени по понижению частоты	
F<3 Trip (F<3 ОТКЛ) (DDB 426) понижению частоты	-	Отключение от 3-й ступени по понижению частоты	
F<4 Trip (F<4 ОТКЛ) (DDB 427) понижению частоты	-	Отключение от 4-й ступени по понижению частоты	
F>1 Trip (F>1 ОТКЛ) (DDB 428) повышению частоты	-	Отключение от 1-й ступени по повышению частоты	
F>2 Trip (F>2 ОТКЛ) (DDB 429) повышению частоты	-	Отключение от 2-й ступени по повышению частоты	

### 1.16 Расширенная защита по повышению/понижению частоты

Данная функция доступна только если в конфигурации введена опция **"Adv. Freq. Prot'n"**, а опция **"Freq Protection"** выведена.

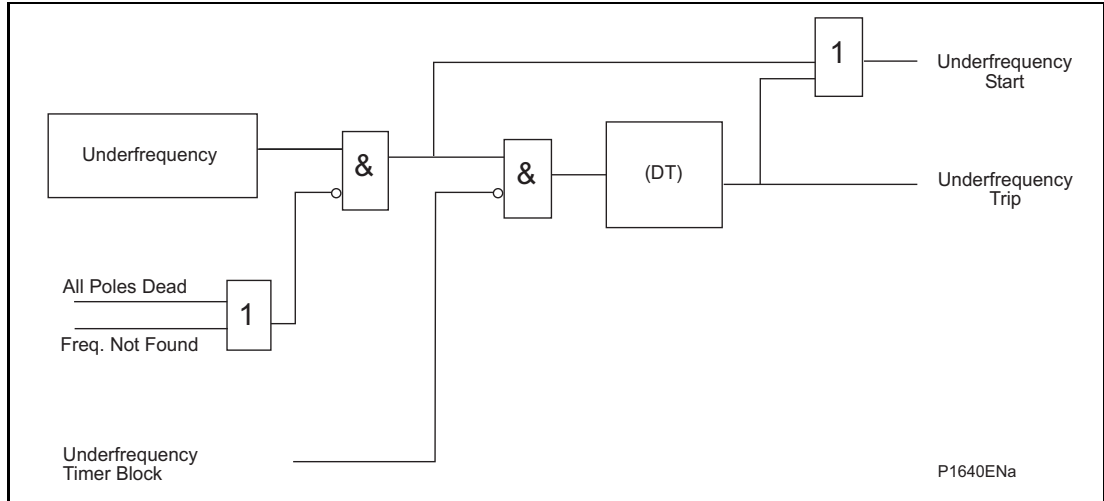
В реле защиты фидера имеется 9 ступеней защиты по снижению частоты и 9 ступеней по повышению частоты, которые могут быть использованы для реализации АЧР и ЧАПВ. При необходимости, ступени по снижению частоты могут блокироваться по условию отключения выключателя (Выключатель отключен). Все ступени могут быть введены/выведены при помощи задания соответствующей уставки в ячейке **"F<n Status"** (F<x СТАТУС) или **"F>n Status"** (F>x СТАТУС) в зависимости от того какой элемент защиты выбран.

Логическая схема защиты минимальной частоты показана на Рис. 28. Показана только одна ступень. 8 других ступеней функционируют аналогично.

Если частота снижается ниже значения заданной уставки, и ступень не заблокирована, то запускается таймер независимой выдержки времени. Блокировка ступеней может

наступить по сигналу от логики определения отключения всех полюсов выключателя (индивидуально для каждой ступени) или по сигналу блокировки таймера функции по понижению частоты.

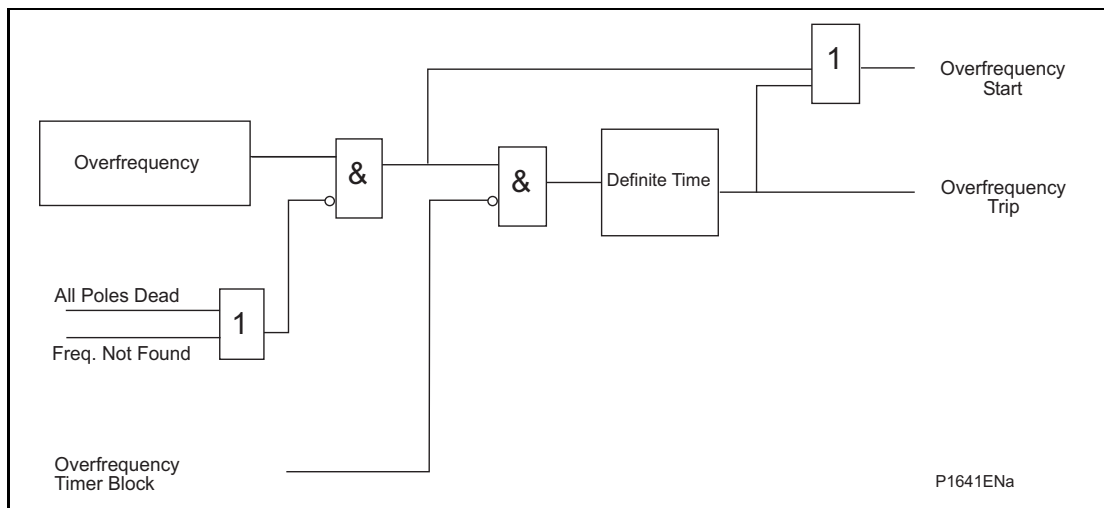
Если частота не определяется, то функция также блокируется.



**Рис. 28** Логическая схема расширенной функции минимальной частоты (одна ступень)



Функциональная схема логики функции защиты по повышению частоты приведена на Рис. 29. Показана только одна ступень. Остальные ступени функционируют аналогично. Если частота повышается выше заданной уставки, при условии что защита не заблокирована, запускается таймер с независимой выдержкой времени, по истечении которой формируется сигнал отключения. Блокировка ступеней может наступить по сигналу от логики определения отключения всех полюсов выключателя (индивидуально для каждой ступени) или по сигналу блокировки таймера функции по повышению частоты.



**Рис. 29** Логическая схема расширенной функции максимально частоты (одна ступень)

P14x обеспечивает девять ступеней по частоте с независимой характеристикой срабатывания (f+t). В зависимости от того установлена уставка ступени выше или ниже номинальной частоты системы, каждая ступень будет реагировать либо в условиях повышенной или пониженной частоты в системе. Устройство сигнализирует

при вводе неправильной уставки, например, если в качестве условия по частоте задана номинальная частота системы. Несмотря на то, что все ступени описаны как ступени с независимыми выдержками срабатывания, они могут работать также как мгновенные если установлена нулевая выдержка времени срабатывания.

В программируемой схеме логики (ПСЛ) доступны сигналы для индикации пуска и отключения от каждой ступени по частоте. (Пуски : DDB 1281, DDB 1295, DDB 1309, DDB 1323, DDB 1337, DDB 1351, DDB 1365, DDB 1379 и DDB 1393; Отключения: DDB 1282, DDB 1296, DDB 1310, DDB 1324, DDB 1338, DDB 1352, DDB 1366, DDB 1380 и DDB 1394). Состояние сигналов DDB можно также запрограммировать для просмотра в ячейках "**Monitor Bit x** (КОНТР.БИТ x)" столбца меню реле "**COMMISSION TESTS** (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)".

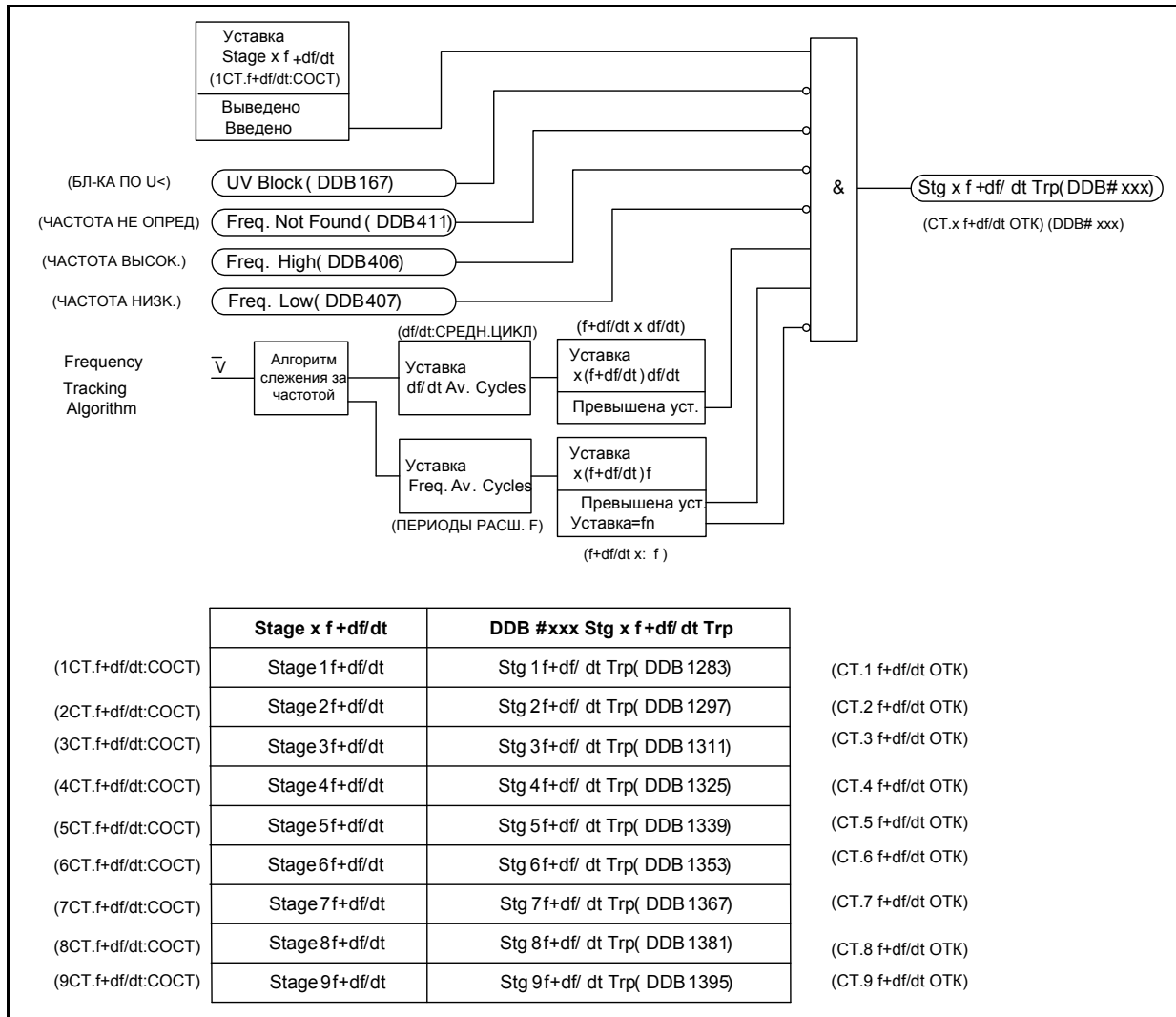
Примечание: Функция расширенной защиты по частоте ("**Advanced Frequency Protection**") импортированная из устройства P940 (43-я версия фиксированного программного обеспечения) имеет логические узлы IEC 61850 только для df/dt. Логические узлы защиты по частоте (повышение и понижение) остаются такими же как ранее в P140 (версия 42). Расширенная защита по частоте импортированная из P940 имеет 9 ступеней. Однако имеется нестандартный логический узел IEC 61850 и поэтому для защиты по частоте, все доступные функции P140 могут быть использованы по IEC 61850. Новое реле P140 не будет иметь всех функций P940 доступных по IEC 61850, за исключением упомянутых выше.

OP

#### 1.17 Защита по скорости изменения частоты с контролем по частоте 'f+df/dt' [81RF]

P140 обеспечивает девять независимых ступеней защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте системы (f+df/dt). В зависимости от того установлена уставка ступени выше или ниже номинальной частоты системы, каждая ступень будет реагировать либо при повышении или при понижении частоты. Например, если порог по частоте установлен выше номинальной частоты, то уставка df/dt считается положительной и данный орган будет работать при повышении (увеличении) частоты. Например, если порог по частоте установлен ниже номинальной частоты, то уставка df/dt считается отрицательной и данный орган будет работать при понижении (уменьшении) частоты. Устройство сигнализирует при вводе неправильной уставки, например, если в качестве условия по частоте задана номинальная частота системы. С этими органами не ассоциированы никакие таймеры задержки выходного сигнала, однако при помощи средств программируемой схемы логики (ПСЛ) можно, при необходимости, установить требуемые задержки.

Для этого в ПСЛ доступны для использования выходные DDB сигналы отключения от ступеней по скорости изменения частоты с контролем по частоте (DDB 1283, DDB 1297, DDB 1311, DDB 1325, DDB 1339, DDB 1353, DDB 1367, DDB 1381 и DDB 1395). Состояние DDB сигналов можно также запрограммировать для просмотра в ячейках "**Monitor Bit x** (КОНТР.БИТ x)" столбца меню реле "**COMMISSION TESTS** (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)".



**Рис. 30** Логическая схема расширенной функции защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (одна ступень)

**1.18 Независимая защита по скорости изменения частоты с расширенными функциональными возможностями 'df/dt+' [81R]**

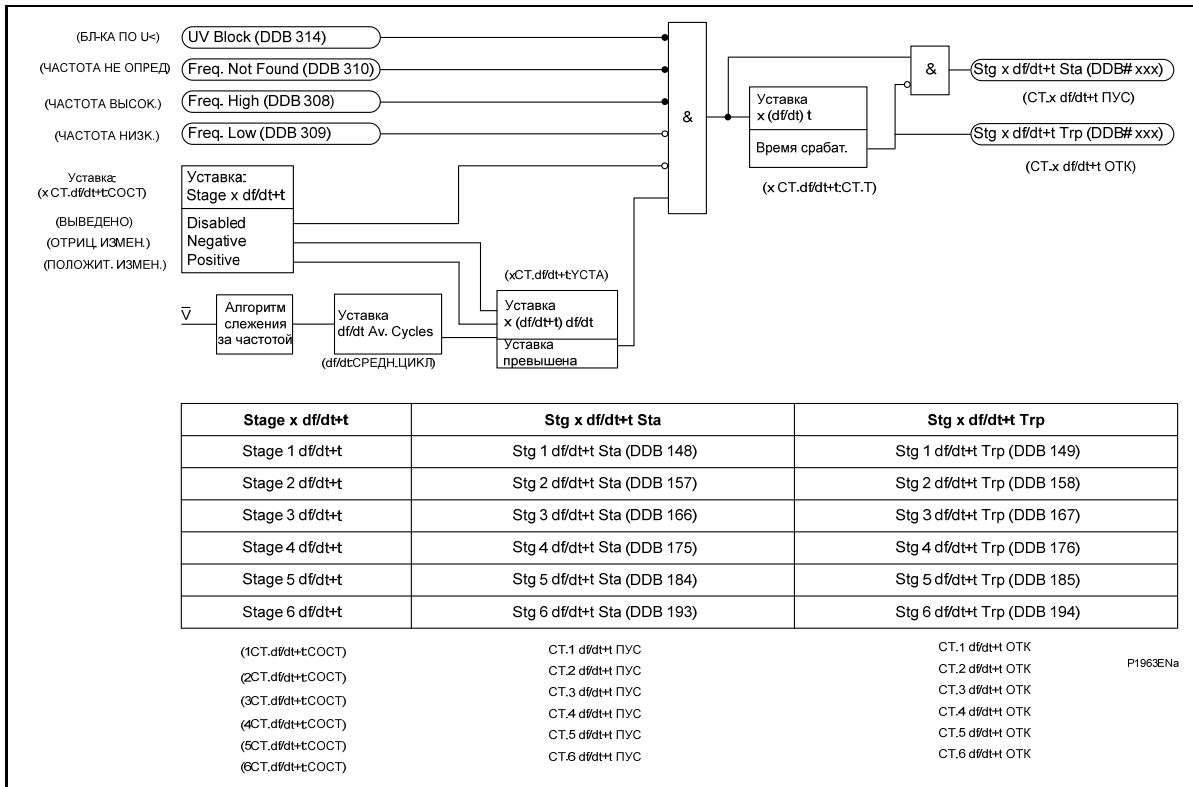
Данная функция доступна только если в меню конфигурации устройства введена опция "Adv. Freq. Prot'n", а опция "df/dt Protection" выведена.

P140 обеспечивает девять независимых ступеней защиты по скорости изменения частоты (df/dt+t). При помощи уставки "Stage X df/dt+" определяется будет ли ступень X выведена из работы, будет ли она работать при повышении частота (уставка "Positive") и при понижении частоты (уставка "Negative"). Выход органа обычно подается на таймер с регулируемой выдержкой времени, при задании нулевой выдержки времени орган может быть использован как мгновенный.

В программируемой схеме логики (ПСЛ) доступны сигналы для индикации пуска и отключения от каждой ступени по скорости изменения частоты. (Пуски: DDB 1284, DDB 1298, DDB 1312, DDB 1326, DDB 1340, DDB 1354, DDB 1368, DDB 1382 и DDB 1396;

Отключения: DDB 1285, DDB 1299, DDB 1313, DDB 1327, DDB 1341, DDB 1355, DDB 1369, DDB 1383 и DDB 1397). Состояние сигналов DDB можно также запрограммировать для просмотра в ячейках "Monitor Bit x (КОНТР.БИТ x)" столбца меню реле "COMMISSION TESTS (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)".





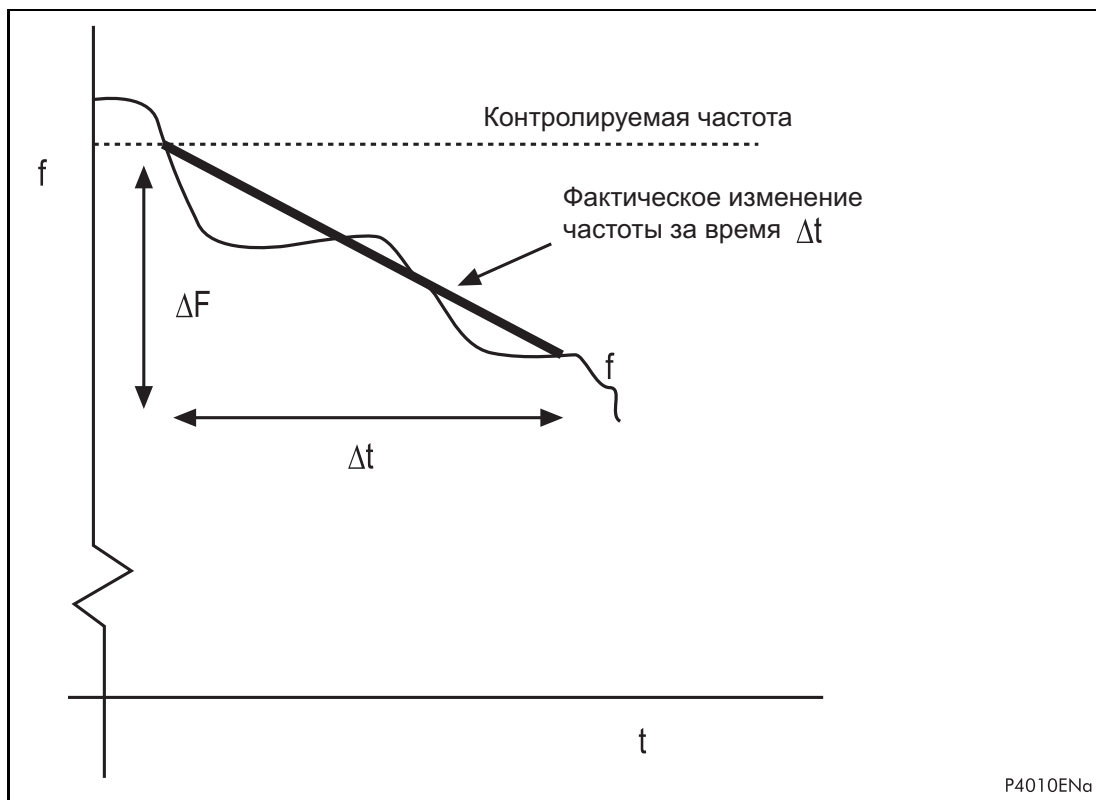
**Рис. 31** Логическая схема расширенной функции защиты по скорости изменения частоты (одна ступень)

**1.19** Защита по средней скорости изменения частоты с расширенными функциональными возможностями ‘f+Df/Dt’ [81RAV]

Оба органа реагирующих на скорость изменения частоты, которые обсуждались выше в разделах выполняют "мгновенные" измерения "df/dt" по данным за 3 периода, которые фильтруются и обновляются по специальной технологии усреднения. Из-за колебательных процессов накладывающихся на общее отклонение частоты эти мгновенные значения иногда могут привести к неправильным выводам, которые выражаются либо в нежелательном срабатывании, либо к не срабатыванию в нужное время. По этой причине в реле P140 также предусмотрен орган более продолжительного слежения за тенденцией изменения частоты, который позволяет снизить влияние нелинейности изменений в системе повысить надежность работы функции на базе измерения скорости измерения частоты.

Орган, измеряющий среднюю скорость изменения частоты "f+Df/Dt" запускает таймер функции, когда частота превысила порог контролируемой частоты. По истечению выдержки таймера Δt, измеряется отклонение частоты Δf за этот период времени, и если оно превышает заданную уставку, то выдается команда отключения.





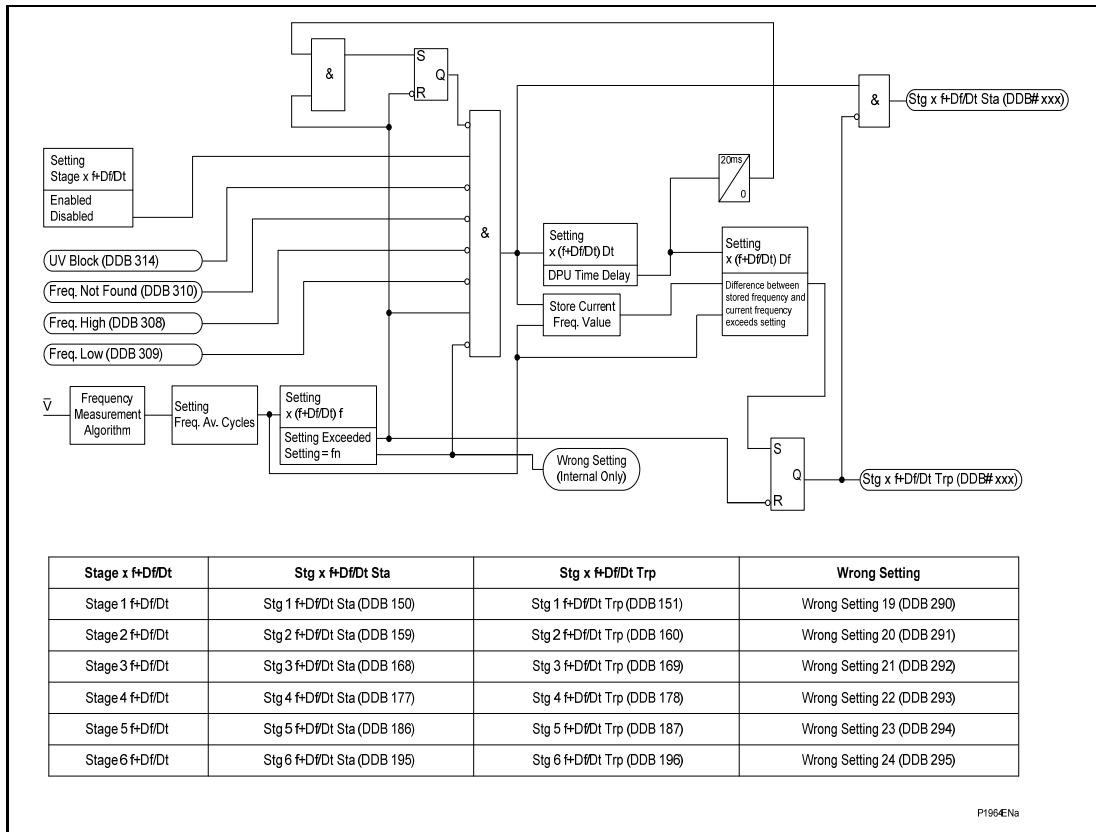
**Рис. 32 Защита по средней скорости изменения частоты с расширенными функциональными возможностями**

После истечения выдержки времени  $\Delta t$ , независимо от результата сравнения с уставкой, орган блокируется от дальнейших срабатываний до того времени, пока частота не вернется к уровню, превышающему уставку контроля (или не окажется ниже уставки, если орган конфигурирован на работу по повышению частоты). Если орган сработал, то в состоянии логической "1" устанавливается соответствующий DDB сигнал, который остается в этом состоянии до того, пока частота системы не станет выше порога контроля.

P140 обеспечивает девять независимых ступеней защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте системы ( $f + Df/Dt$ ). В зависимости от того установлена уставка ступени выше или ниже номинальной частоты системы, каждая ступень будет реагировать либо при повышении или при понижении частоты. Например, если порог по частоте установлен выше номинальной частоты, то данный орган будет работать при повышении (увеличении) частоты. Среднее значение скорости изменения частоты вычисляется на базе разности частот  $Df$  за установленный интервал времени  $Dt$ .

В программируемой схеме логики (ПСЛ) доступны сигналы для индикации пуска и отключения от каждой ступени по скорости изменения частоты. (Пуски : DDB 1286, DDB 1300, DDB 1314, DDB 1328, DDB 1342, DDB 1356, DDB 1370, DDB 1384 и DDB 1398;

Отключения: DDB 1287, DDB 1301, DDB 1315, DDB 1329, DDB 1343, DDB 1357, DDB 1371, DDB 1385 и DDB 1399). Состояние DDB сигналов можно также запрограммировать для просмотра в ячейках "Monitor Bit x (КОНТР.БИТ x)" столбца меню реле "COMMISSION TESTS (ПРОВЕРКИ)".



**Рис. 33** Логическая схема расширенной функции защиты по средней скорости изменения частоты (одна ступень)

### 1.20 Автоматический повторный пуск/восстановление нагрузки

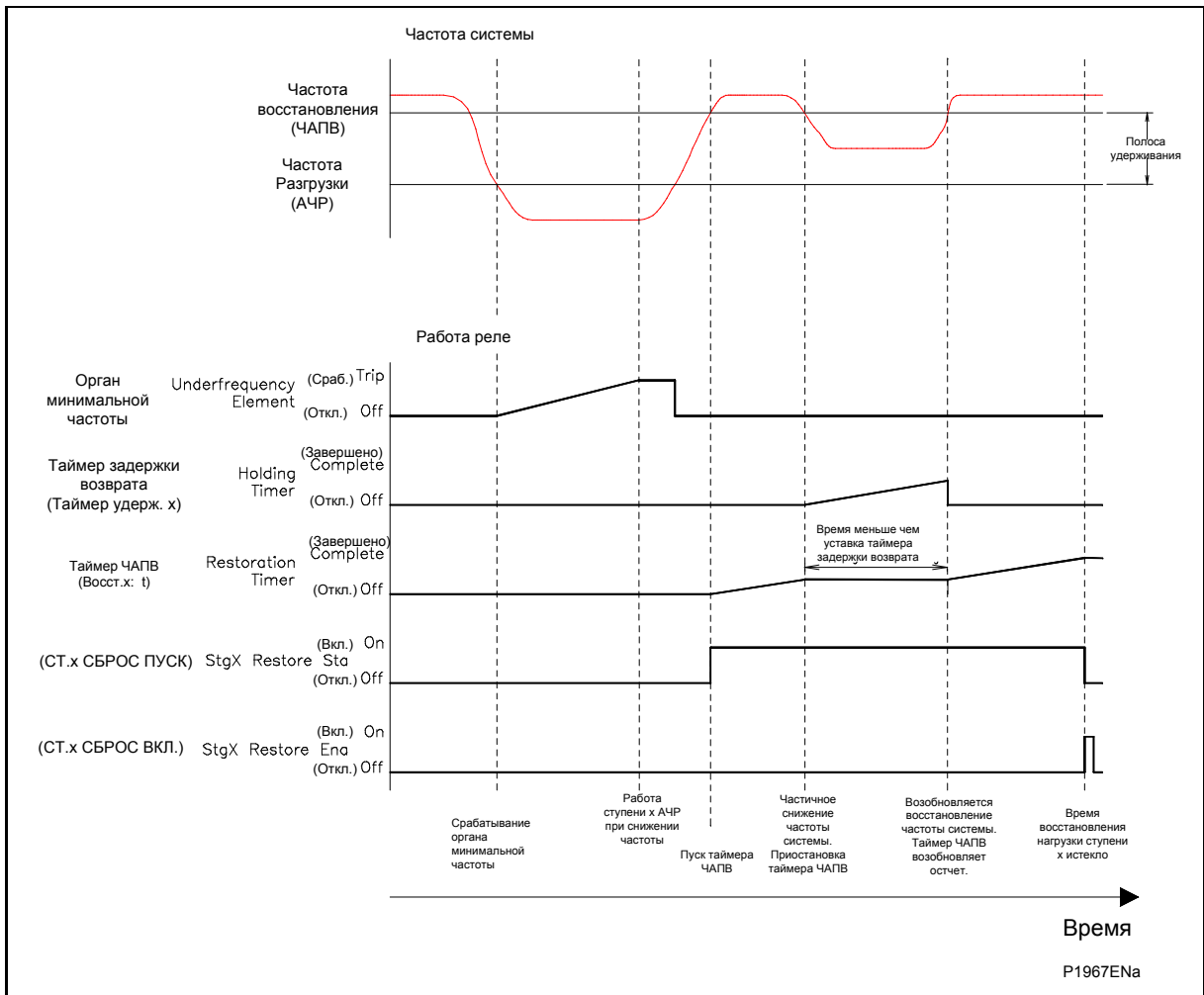
Устройство P140 использует измерения частоты системы в качестве основного критерия восстановления нагрузки. Для каждой ступени восстановления нагрузки необходимо чтобы ранее эта же ступень сработала в автоматике частотной разгрузки и чтобы ни один орган этой ступени не был конфигурирован на повышенную частоту или на повышение частоты. Если ранее не произошло отключение от ступени автоматике частотной разгрузки, то восстановление этой ступени остается неактивным.

Восстановление нагрузки какой либо ступени начинается с повышения частоты системы выше уставки “RestoreX Freq.” (ЧАПВ x: f) для этой ступени и последующего пуска таймера “RestoreX Time” (ЧАПВ x: t СРАБ.) данной ступени. Если частота системы остается выше уставки срабатывания ступени ЧАПВ в течение времени таймера данной ступени ЧАПВ, то запускается процесс восстановления нагрузки от данной ступени. К сожалению процесс восстановления нагрузки в значительной мере носит нелинейный характер и вполне вероятен кратковременное снижение частоты ниже порога срабатывания ступени ЧАПВ. Если таймер ЧАПВ вернется сразу же при провале частоты, то вероятно восстановление нагрузки никогда не будет успешным и поэтому в реле используется так называемая “полоса удерживания”. Полоса задержки возврата для какой либо ступени это зона между частотой срабатывания ступени ЧАПВ и наивысшей уставкой по частоте, используемой органами АЧР для данной ступени. Разность частот между этими уставками всегда должна быть не менее 0.02Гц, в противном случае выводится предупредительное сообщение “Wrong Setting” (Неверная Уставка). Когда частота системы проваливается в полосу удерживания, срабатывание таймера ступени восстановления нагрузки приостанавливается до того времени пока частота не поднимется выше уставки уровня срабатывания ступени ЧАПВ а затем возобновляется с прежней точки отсчет выдержки времени. Если провал частоты системы достаточно велик для пуска и



срабатывания какого либо органа частоты, т.е. частота снижается ниже нижнего предела полосы задержки возврата, то таймер ЧАПВ немедленно сбрасывается.

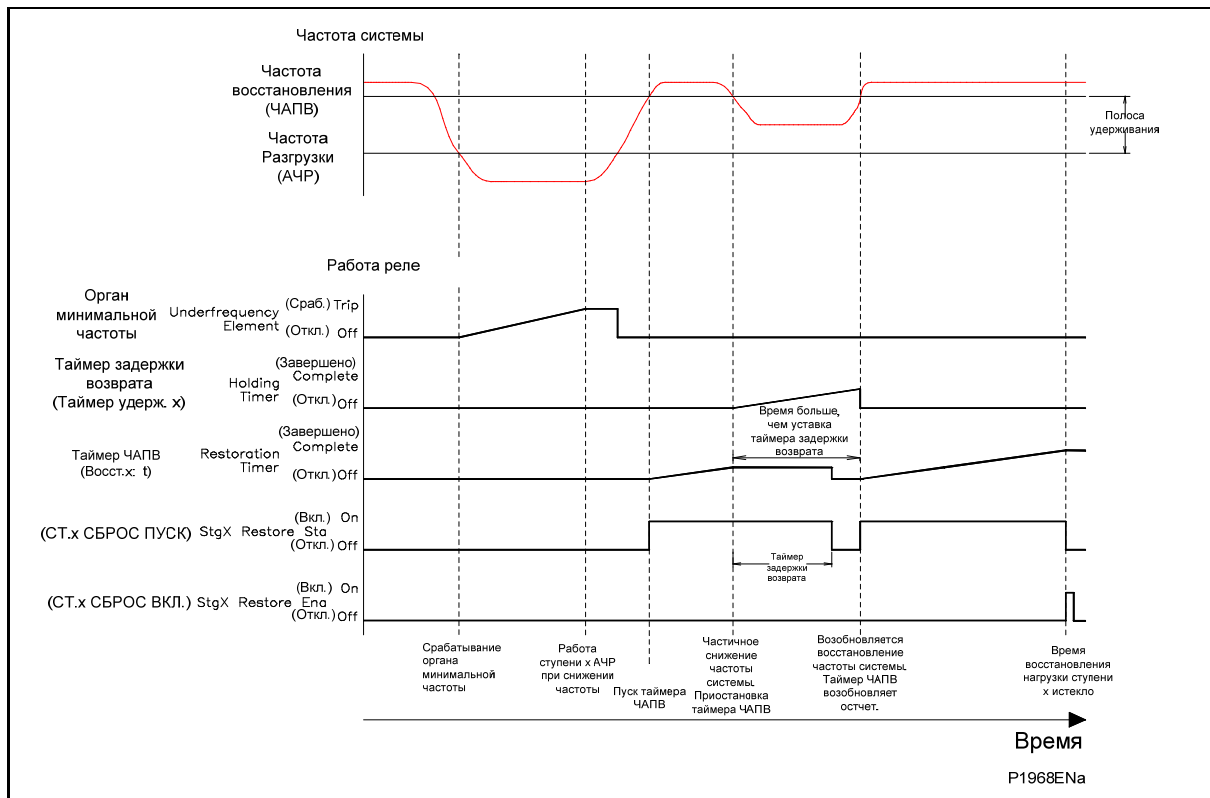
На Рис. 34 проиллюстрирована работа функции ЧАПВ и полосы удерживания (полоса задержки возврата).



**Рис. 34 Восстановление нагрузки с кратковременным отклонением частоты в полосу задержки возврата**

Если частота системы остается в полосе задержки возврата слишком долго, то это скорее всего связано с возникшими другими проблемами с частотой и поэтому целесообразно сбросить таймер ступени восстановления нагрузки. Поэтому как только частота системы измеряется в пределах полосы задержки возврата запускается таймер задержки возврата (“**Holding Timer**”). Если частота системы не покидает полосу задержки возврата до истечения выдержки таймера удерживания, то выдержка таймера восстановления нагрузки данной ступени немедленно сбрасывается. Следует отметить, что таймер задержки возврата имеет одну уставку для всех ступеней восстановления нагрузки.

На Рис. 34 приведен пример, когда превышена длительность нахождения частоты в полосе задержки возврата.



**Рис. 35 Восстановление нагрузки с длительным нахождением частоты в полосе задержки возврата**

Реле P140 обеспечивают до девяти ступеней восстановления нагрузки (ЧАПВ) с индивидуальными уставками частоты восстановления и задержки срабатывания. Каждая ступень ЧАПВ может быть введена или выведена, однако количество доступных ступеней связано с количеством ступеней использованных для ступеней частотной разгрузки. Если для какой-либо ступени на органе по частоте будет задана уставка для работы при повышенной частоте или при положительной скорости изменения частоты, то соответствующая данной ступени ступень ЧАПВ будет автоматически заблокирована и будет получено сообщение о неправильно заданной уставке. Например, если для пятой ступени защиты по частоте для органа "f+t" задана уставка выше номинальной частоты системы, то будет невозможно использовать пятую ступень ЧАПВ, даже если остальные органы защиты по частоте (пятой ступени) будут установлены на разгрузку по частоте. Это означает, что количество ступеней ЧАПВ всегда меньше или равно количеству ступеней частотной разгрузки (АЧР). Кроме этого, ступень ЧАПВ может сработать лишь в том случае, если произошло отключение от одного из органов (использованного для АЧР) данной ступени защиты по частоте. Например, для работы пятой ступени восстановления нагрузки (ЧАПВ) необходимо, чтобы сработал орган защиты по частоте пятой ступени (АЧР). Хотя работа функции ЧАПВ в P140 базируется только на данных измерения частоты, имеется возможность при помощи программируемой схемы логики (ПСЛ) обеспечить требуемые блокировки с другим оборудованием подстанции.

В программируемой схеме логики (ПСЛ) для использования доступны DDB сигналы указывающие на достижение частоты восстановления нагрузки (ЧАПВ х: ПУСК) и сигналы информирующие об истечении выдержки таймера ступени ЧАПВ для выдачи команды включения нагрузки (ЧАПВ х: ВКЛЮЧ.). (Пуски: DDB 1291, DDB 1305, DDB 1319, DDB 1333, DDB 1347, DDB 1361, DDB 1375, DDB 1389 и DDB 1403; Включения: DDB 1292, DDB 1306, DDB 1320, DDB 1334, DDB 1348, DDB 1362, DDB 1376, DDB 1390 и DDB 1404). Состояние этих DDB сигналов можно также запрограммировать для просмотра в ячейках "Monitor Bit x (КОНТР.БИТ х)" столбца меню реле "COMMISSION TESTS (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)".

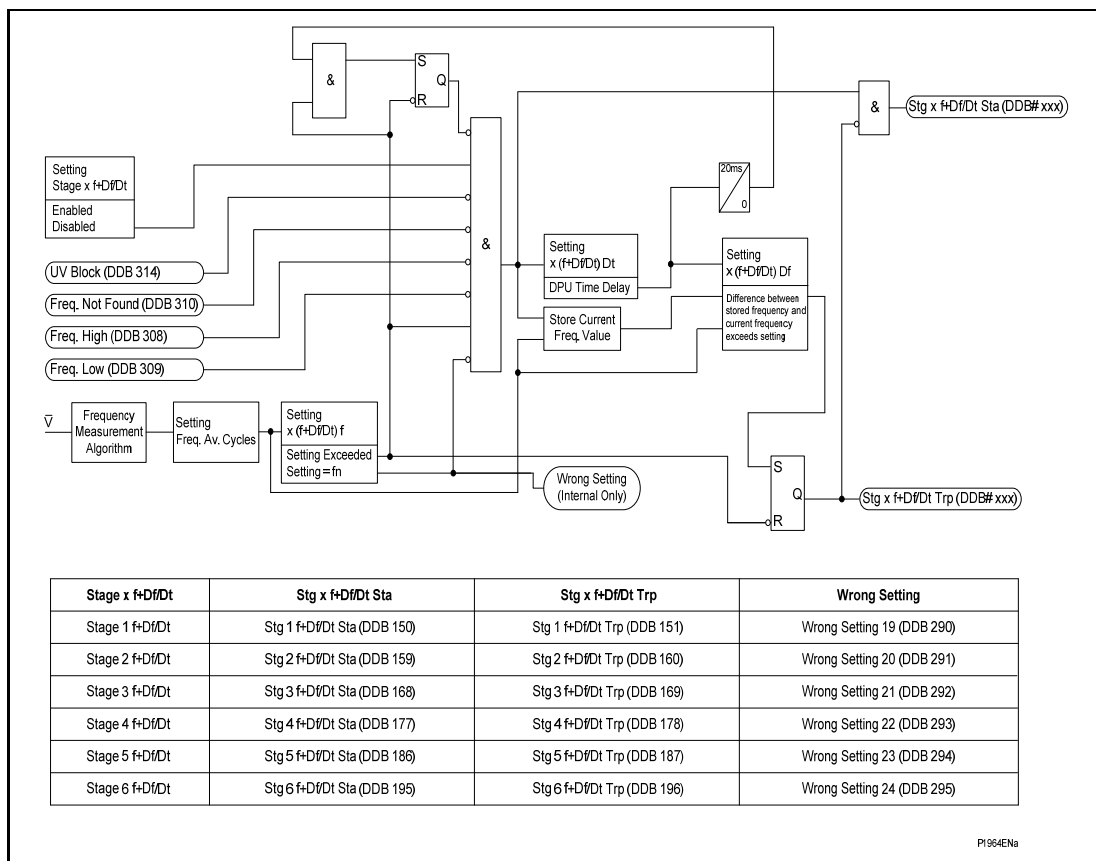


Рис. 36 Логика автоматического восстановление нагрузки (ЧАПВ)

1.21 Отстройка от броска пускового тока

Логика отстройки от броска пускового тока (CLP) интегрированная в реле P14x служит для запрета одной или более ступеней защиты максимального тока на заданное время или, альтернативно, на повышение уставок выбранных ступеней. Таким образом, это позволяет использовать уставки максимальной защиты приближенные к профилю нагрузки путем автоматического их повышения при включении напряжения питания. Поэтому логика отстройки от броска пускового тока обеспечивает стабильность защиты при одновременном сохранении требуемой чувствительности защиты при включении питания нагрузки. Следует отметить, что все ступени максимальной токовой защиты, которые были выведены из работы в основном меню не появляются в меню функции Пуск-Наброс (CLP).

Эта функция оказывает влияние на работу следующих функций защиты:

- Ненаправленная / Направленная МТЗ от м/ф КЗ (1-я, 2-я, 3-я и 4-я ступени)
- 1-я Ненаправленная / Направленная защита от замыканий на землю (1-я ступень)
- 2-я Ненаправленная / Направленная защита от замыканий на землю (1-я ступень)

Логическая схема работы функции отстройки от броска пускового тока приведена на Рис. 37, с примером взаимодействия с органов фазы А первой ступени МТЗ от м/ф КЗ. Идентичный принцип работы используется для трехфазных ступеней 1, 2, 3 и 4 МТЗ от м/ф КЗ, для ступени 1 защиты от замыканий на землю по измеренному току (3НЗ1) и для ступени 1 защиты от замыканий на землю по вычисленному току (3НЗ2).

Функция отстройки от броска пускового тока работает в момент включения выключателя при условии, что до этого он находился в отключенном состоянии не



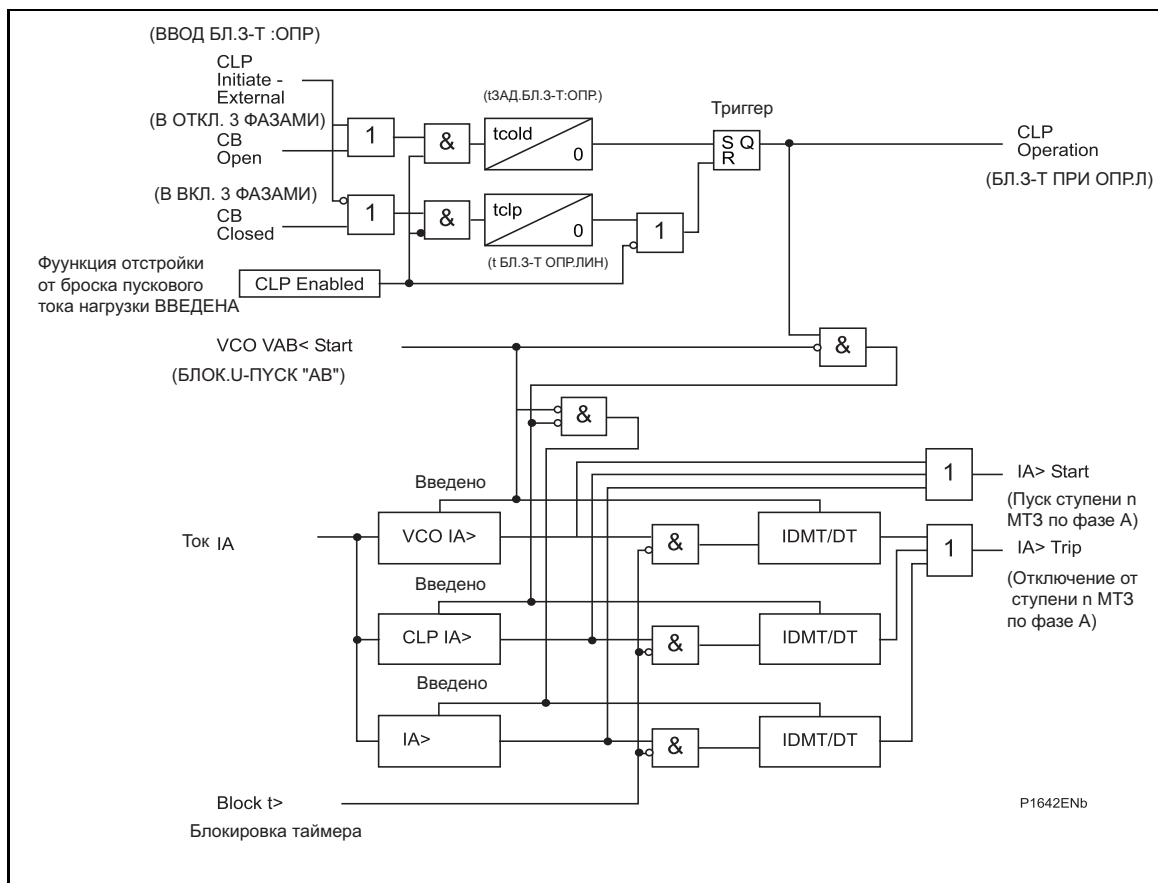
менее времени установленного на таймере 'tcold'. Функция отстройки от броска пускового тока может быть активирована по истечению выдержки таймера 'tcold' и остается активной после включения выключателя в течение времени, установленного на таймере 'tclp'. Положение (статус) выключателя обеспечивается от вспомогательных контактов выключателя и от другого внешнего устройства путем подключения их к оптовходу реле. В течение времени работы (активного состояния) функции отстройки от броска пускового тока уставки данной функции введены для использования функцией трехфазной МТЗ от м/ф КЗ для ступеней 1, 2, 3 и 4 (включая уставки срабатывания и выдержки времени), функцией ЗНЗ1 для ступени 1 и функцией ЗНЗ2 для ступени 1. (Следует отметить, что одной из опций уставок является уставка вывода (или блокировки) данной ступени защиты максимального тока). После истечения выдержки таймера 'tclp' вновь используются нормальные уставки.

Влияние функции МТЗ с контролем по напряжению (VCO) рассмотрен на схеме, поскольку эта функция может также оказывать влияние на три индивидуальные уставки МТЗ от м/ф КЗ для ступеней 1 и 2.

В режиме ожидания защита работает с нормальными уставками тока и времени срабатывания. Однако, при возникновении пониженного напряжения при котором вступает в действие функция VCO (МТЗ с контролем по напряжению) реле переходит с нормальных уставок на уставки, умноженные на коэффициент "К" функции VCO. В случае одновременного создания условий для работы функции отстройки от броска пускового тока (CLP) и пониженного напряжения при котором вступает в действие функция VCO (МТЗ с контролем по напряжению) реле переходит с нормальных уставок на уставки, умноженные на коэффициент "К" функции VCO. Если условия работы функции отстройки от броска пускового тока (CLP) сохраняются а функция VCO возвращается, то реле будет работать с уставками функции CLP (Пуск-Наброс).

Органы с выдержкой времени сбрасываются до нуля если они выведены во время перехода меду уставками нормального режима и уставками функции CLP (Пуск-Наброс).

Следует отметить, что в случае конфликта (противоречия) между функциями Логическая Селективность и Пуск-Наброс в отношении третьей и четвертой ступеней трехфазной направленной МТЗ, то функция Логической Селективности имеет более высокий приоритет.



**Рис. 37**      **Логика функции отстройки от броска пускового тока**

При возврате органа Пуск - Наброс применяются нормальные уставки функций направленной МТЗ от м/ф КЗ, резервной ЗНЗ и чувствительной ЗНЗ.

Если защита введена, то следующие сигналы устанавливаются логикой функции Пуск-Наброс (отстройка от броска пускового тока), в соответствии со статусом контролируемой функции.

CLP Initiate      (ВВОД БЛ.3-Т ПРИ ОПР) (DDB 226)      -      Пуск режима отстройки от броска пускового тока

CLP Operation (БЛ.3-Т ПРИ ОПР.Л.) (DDB 347)      -      Индикация работы в режиме отстройки от броска пускового тока

Таймеры "tcold" и "tcpl" запускаются по сигналу отключения и по сигналу включения выключателя, соответственно. Эти сигналы поступают в логику функции путем подключения на оптовходы реле вспомогательных контактов выключателя или устройства пуска. Следует отметить, что если недоступны оба (разомкнутый и замкнутый) контакта выключателя, то реле может быть конфигурировано на использование либо только контакта 52a или только 52b, поскольку реле будет просто инвертировать имеющийся сигнал для получения другого. Эта опция выбирается в ячейке "CB status input" (ВХОД ПОЛОЖ.В.) колонки "CB control" (УПРАВЛЕНИЕ В). Для использования доступны опции "None" (НЕТ), '52a', '52b' или 'both 52a and 52b' (52A И 52B).



## 1.22 Логическая селективность ступеней МТЗ

В разделе 1.19 приведено описание бескаскадных схем на базе максимальных токовых защит в которых сигналы пуска нижестоящих реле используются для блокировки работы ступеней вышестоящих реле. В случае применения Логической Селективности МТЗ (SOL), сигналы пуска нижестоящих реле используются не для блокировки, а для увеличения выдержки времени срабатывания ступеней защиты вышестоящих реле. Это дает альтернативный метод построения бескаскадных схем на базе максимальных токовых защиты. Этот принцип может быть более знаком в некоторых энергосистемах чем схемы логической блокировки.

Функция логической селективности обеспечивает возможность временного увеличения выдержки срабатывания для третьей и четвертой ступени МТЗ от м/ф КЗ, а также для защиты от замыканий на землю по измеренному току и чувствительной защиты от замыканий на землю. Эта логика запускается путем подачи сигнала на соответствующий оптовход.

Для того чтобы сигнал (контакт) пуска успел изменить уставку, уставки времени срабатывания третьей и четвертой ступеней должны включать номинальную задержку.

Эта функция оказывает влияние на работу следующих функций защиты:

- Ненаправленная / Направленная МТЗ от м/ф КЗ (3-я и 4-я ступени)
- 1-я Ненаправленная / Направленная защита от замыканий на землю (3-я и 4-я ступени)
- 2-я Ненаправленная / Направленная защита от замыканий на землю (3-я и 4-я ступени)
- Ненаправленная / Направленная чувствительная защита от замыканий на землю (3-я и 4-я ступени)

Далее приведена логическая схема селективности защит максимального тока фазы А третьей ступени МТЗ. Этот же принцип работы используется в логике функции 3-фазных ступеней 3 и 4 МТЗ от м/ф КЗ, а также ступеней 3 и 4 ЗН31 (по измеренному току  $3I_0$ ), ступеней 3 и 4 ЗН32 (по вычисленному току  $3I_0$ ) и ступеней 3 и 4 чувствительной защиты от замыканий на землю (SEF).

При вводе в работу функцию Логической селективности, действие входа блокирования будет следующим:

### 1. Блокировка не применяется

В случае возникновения короткого замыкания в течение которого постоянно присутствует выходной сигнал пуска, функция выдает (устанавливает высокий логический уровень) сигнал отключения по истечению нормальной выдержки времени таймера третьей ступени ( $tI > 3$ ).

### 2. Применение входа логической блокировки

В случае возникновения короткого замыкания в течение которого постоянно присутствует выходной сигнал пуска, функция выдает (устанавливает высокий логический уровень) сигнал отключения по истечению выдержки времени таймера третьей ступени функции логической селективности ( $tI > 3 sel$ ).

### 3. Применение входа блокировки от функции АПВ

В случае возникновения короткого замыкания в течение которого постоянно присутствует выходной сигнал пуска, если ведена блокировка от АПВ, то функция не действует на отключения (т.е. блокируется). Вход блокировки от АПВ имеет приоритет над входом логической блокировки и блокирует таймер ' $tI > 3 sel$ '.

Следует отметить, что функция АПВ имеет два выходных сигнала для блокировки защит, а именно: AR Block Maint. Protection (БЛОК. ОСН.ЗАЩИТ) и AR Block SEF Protection (БЛОК. ЧЗЗ).

- 'AR Block Maint. Protection' (БЛОК. ОСН.ЗАЩИТ) является общим сигналом для 3-фазной МТЗ от м/ф КЗ ступени 3 и 4, ЗНЗ1 (по измеренному току  $I_{\phi}$ ) ступени 3 и 4 и ЗНЗ2 (по вычисленному тока  $I_{\phi}$ ) ступени 3 и 4.
- 'AR Block SEF Protection' (БЛОК. ЧЗЗ) является общим сигналом для блокировки ступеней 3 и 4 чувствительной защиты от замыканий на землю.

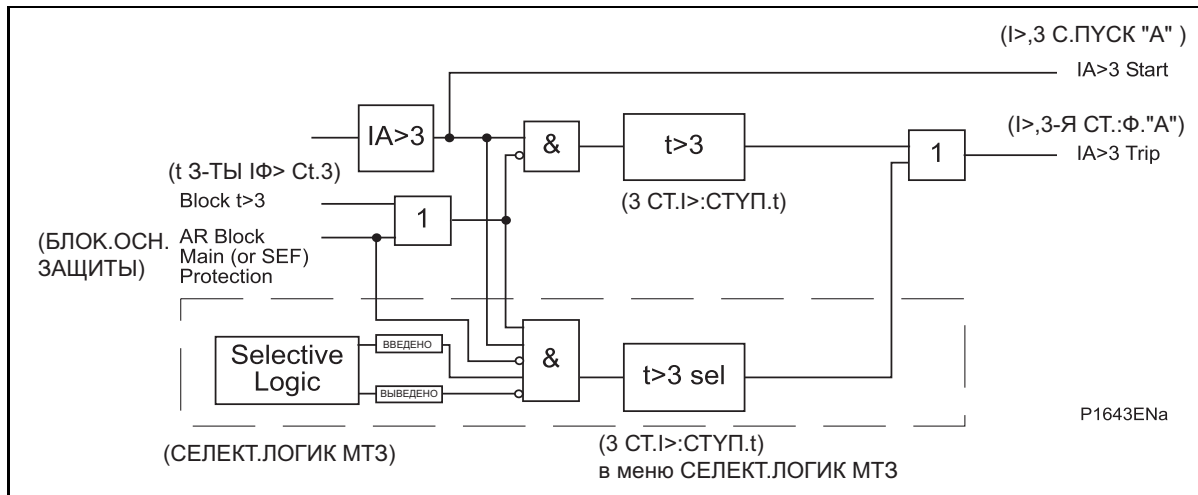


Рис. 38 Логическая селективность ступеней защит максимального тока

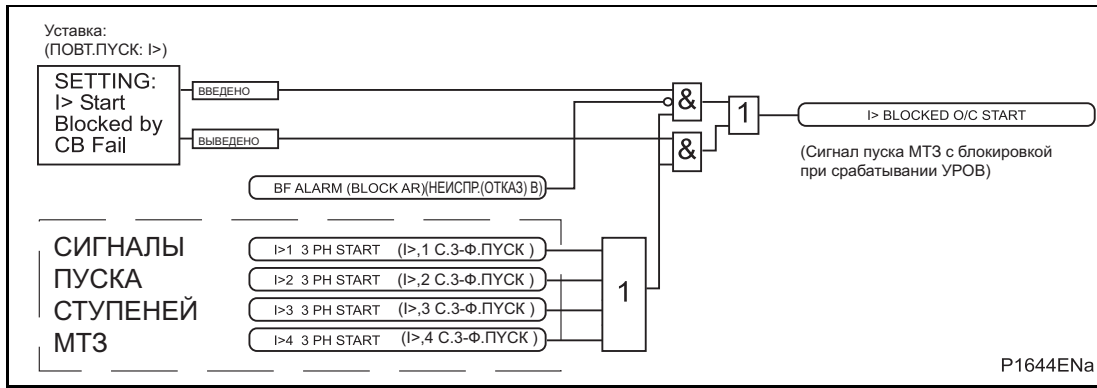
### 1.23 Логическая схема блокировки защит максимального тока

В реле P14x имеются выходные сигналы пуска для каждой ступени МТЗ от м/ф КЗ и функций защиты от замыканий на землю, включая чувствительную защиту. Эти сигналы пуска могут быть программно направлены на управления контактами выходных реле. Кроме этого каждая ступень может быть индивидуально заблокирована путем соответствующего программирования для этой цели оптоизолированных входов.

Для упрощения применения схем с логической блокировкой для обеспечения селективности предусмотрена логика формирования сигнала "**I> Blocked O/C Start (DDV 348)**" (I> БЛОК. ПУСК).

Сигнал 'I> Blocked O/C Start' (I> БЛОК. ПУСК) образуется по условию "ИЛИ" выходных сигналов фазных пусков.

Затем выход логики "ИЛИ" подается на логические элементы "И" для блокировки от функции АПВ (Block AR) и при отказе выключателя, уставка {I> Start Blocked By CB Fail} (Блокировка сигналов пуска МТЗ при срабатывании УРОВ), как показано на приведенной ниже логической схеме:



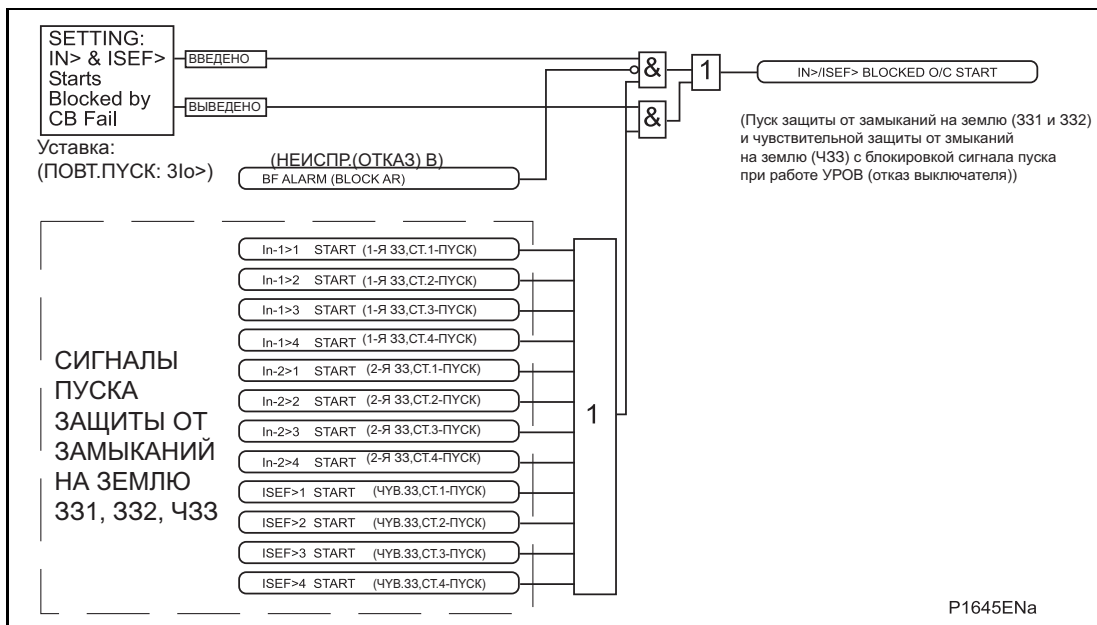
**Рис. 39 Работа блокировки защиты максимального тока**

Для чувствительной защиты от замыканий на землю предусмотрена следующая логика формирования сигнала **"IN>/ISEF> Blocked O/C Start (DDB 349)"** (33/433 БЛОК.ПУСК).

Сигнал 'IN>/ISEF> Blocked O/C Start' (33/433 БЛОК.ПУСК) формируется по условию "ИЛИ" сигналов пуска стандартной 3НЗ и сигналов пуска чувствительной 3НЗ.

Затем выход логики "ИЛИ" подается на логические элементы "И" для формирования условия блокировки от функции АПВ (Block AR) и при отказе выключателя, уставка {IN>/ISEF> Start Blocked By CB Fail} (Блокировка сигналов пуска 3НЗ/433 при срабатывании УРОВ), как показано на Рис. 40.

**ОП**



**Рис. 40 Работа блокировки защиты от замыканий на землю**



## 1.24 Защита по проводимости нейтрали

Защита по проводимости нейтрали является обязательной на рынке Польши. Функция использует ток нейтрали полученный, в зависимости от заданной уставки, либо по входу стандартной ЗНЗ, либо по входу ЧЗЗ от трансформатора тока нулевой последовательности. Функция использует напряжение нейтрали (VN) вычисленное в устройстве.

Защита имеет три следующих одноступенчатых измерительных органа:

- Максимальный орган по полной проводимости (YN>), ненаправленный, обеспечивающий выходы пуска и отключения с выдержкой времени. Выход на отключение может быть заблокирован по логическому входу
- Максимальный орган по активной проводимости (GN>), ненаправленный, обеспечивающий выходы пуска и отключения с выдержкой времени. Выход на отключение может быть заблокирован по логическому входу
- Максимальный орган по реактивной проводимости (BN>), ненаправленный, обеспечивающий выходы пуска и отключения с выдержкой времени. Выход на отключение может быть заблокирован по логическому входу

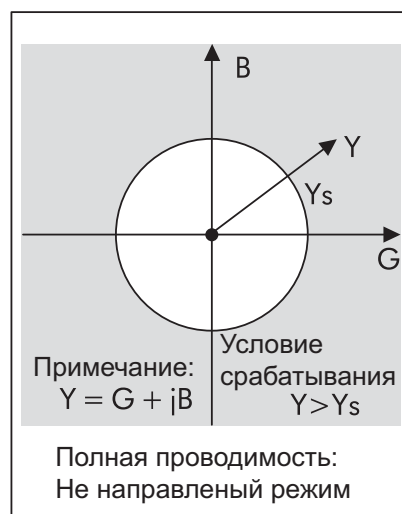
Максимальные органы по проводимости YN>, GN> и BN> могут работать только если напряжение нейтрали остается выше заданной уставки в течение заданной задержки срабатывания органа. Они блокируются быстрым выходом функции контроля исправности цепей ТН (VTS).

Органы по повышению проводимости нейтрали обеспечивают измерение полной проводимости, активной проводимости и реактивной проводимости, которые также появляются в аварийной записи, при условии, что данная защита введена в работу.

Органы по повышению проводимости нейтрали способны выполнять пуск АПВ, аналогично защите от замыканий на землю, при помощи уставок YN>, GN> и BN> в колонке меню AUTO-RECLOSE (АПВ).

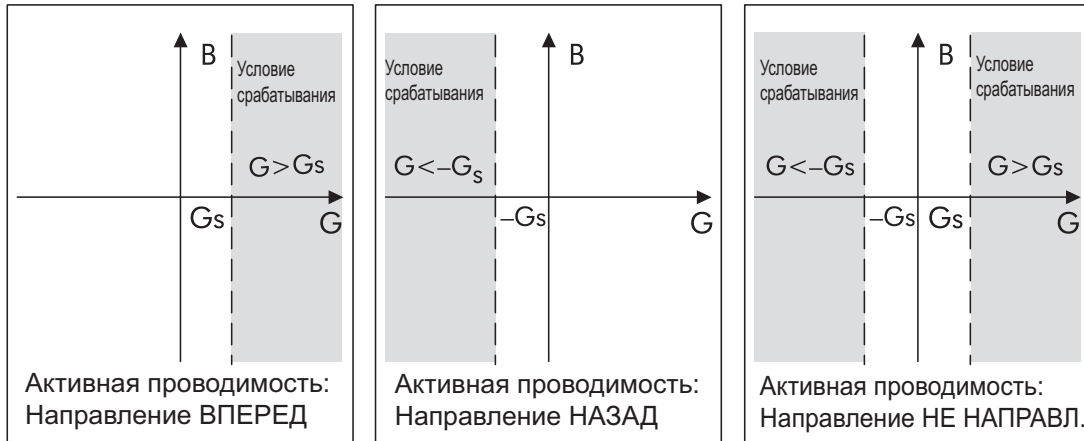
### 1.24.1 Работа защиты по повышению проводимости

Защита по полной проводимости ненаправленная. Следовательно, реле срабатывает когда величина проводимости превышает уставку 'YN> Set' (Y(НП):УСТАВКА), а напряжение нейтрали превышает значение 'VN Threshold' (УСТАВКА 3U<sub>0</sub>).



### 1.24.2 Работа защиты по повышению активной проводимости

Защита по активной проводимости может быть настроена как ненаправленная, направленная вперед или направленная назад. Следовательно, реле срабатывает когда выполняются условия по величине активной проводимости и по направлению, а напряжение нейтрали превышает значение 'VN Threshold' (УСТАВКА  $3U_0$ ). Использование угла корректировки позволяет повернуть границу зоны направления органа по активной проводимости на заданный угол коррекции.



P0154ENa

Обратите внимание на следующее:

1. Направление вперед: Центр характеристики получается когда  $I_N$  совпадает по фазе с  $V_N$ .
2. Если задана уставка угла коррекции  $+30^\circ$ , то граница зоны поворачивается с  $90^\circ - 270^\circ$  на  $60^\circ - 240^\circ$ . При этом предполагается, что ось  $G$  указывает  $0^\circ$ .

### 1.24.3 Работа защиты по повышению реактивной проводимости

Защита по реактивной проводимости может быть настроена как ненаправленная, направленная вперед или направленная назад. Следовательно, реле срабатывает когда выполняются условия по величине реактивной проводимости и по направлению, а напряжение нейтрали превышает значение 'VN Threshold' (УСТАВКА  $3U_0$ ). Использование угла корректировки позволяет повернуть границу зоны направления органа по реактивной проводимости на заданный угол коррекции.



P0155ENa

Обратите внимание на следующее:

1. Направление вперед: Центр характеристики получается когда IN опережает по фазе VN на  $90^\circ$ .
2. Если задана уставка угла коррекции  $+30^\circ$ , то граница зоны поворачивается с  $0^\circ - 180^\circ$  на  $330^\circ - 150^\circ$ . При этом предполагается, что ось G указывает  $0^\circ$ .

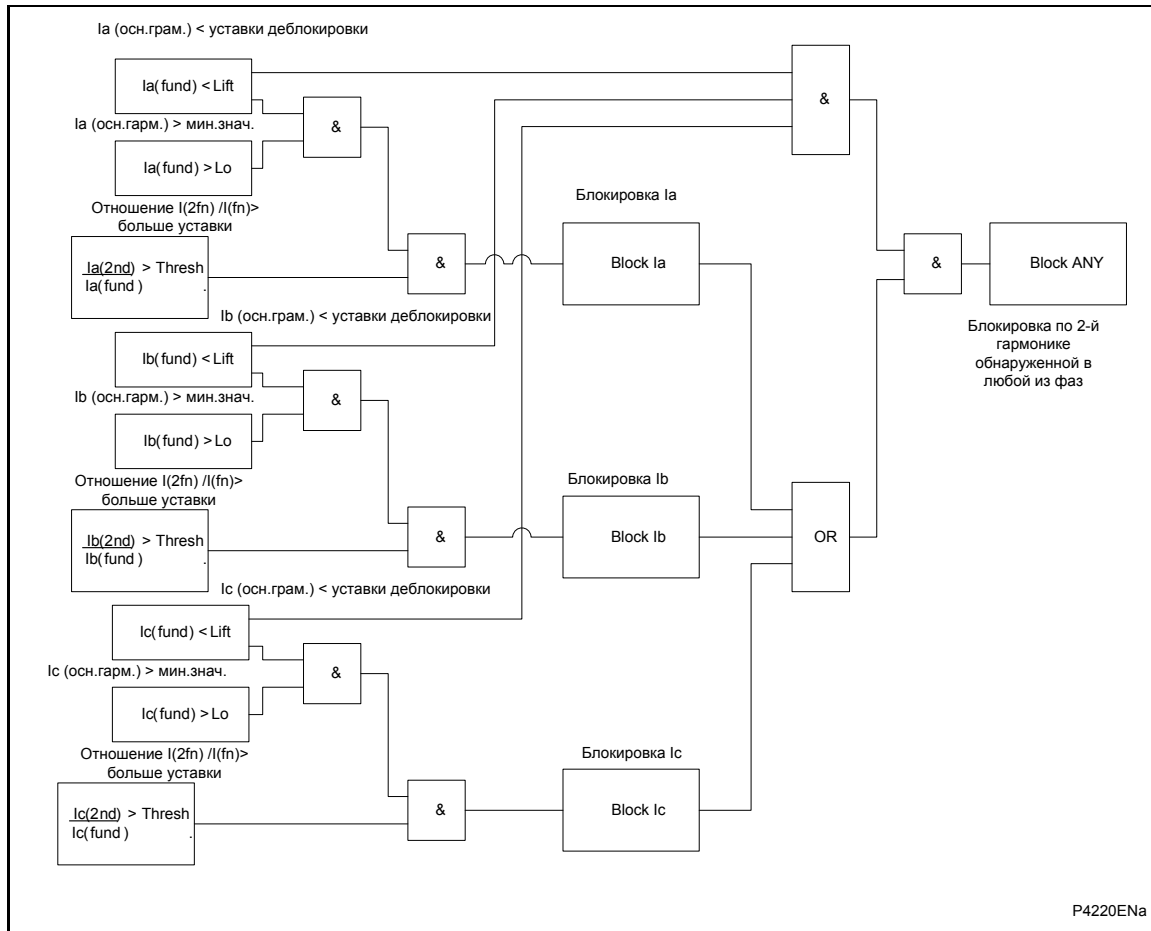
### 1.25 Блокировка по 2-й гармонике.

Функция блокировки по 2-й гармонике обнаруживает бросок тока намагничивания возникающий обычно при включении в сеть силового трансформатора или электрического двигателя. Затем выполняется блокировка следующих функций:

- Ступени 1,2,3,4 МТЗ от м/ф КЗ (перекрестная блокировка всех фаз/ фазоселективная блокировка)\*
- Ступени 1,2,3,4 защиты от замыканий на землю по измеренному току (только перекрестная блокировка)
- Ступени 1,2,3,4 защиты от замыканий на землю по вычисленному току (только перекрестная блокировка)
- Ступени 1,2,3,4 чувствительной защиты от замыканий на землю (только перекрестная блокировка)
- Ступени 1,2,3,4 максимальной защиты по току обратной последовательности (только перекрестная блокировка)

\* Перекрестная блокировка/фазоселективная блокировка будет применена ко всем 4 ступеням МТЗ от м/ф КЗ.

Функция блокировки по 2-й гармонике тока идентифицирует бросок тока намагничивания по отношению тока второй гармоники к току основной (первой) гармоники сети. Если это отношение превышает заданную уставку, то работает функция отстройки от броска тока намагничивания. Токовый орган с регулируемой уставкой может заблокировать данную функцию, если ток превысит уставку (**I> lift 2H**) (**I> ОГР.БЛОК.2fn**). Путем задания соответствующей уставки в ячейке '**I> Blocking**' (**I> БЛОКИРОВКИ**) пользователь может задать фазоселективное действие (т.е. блокируются фазы где обнаружен бросок) или перекрестное блокирование (блокируются все три фазы).



**Рис. 41** Блокировка по 2-й гармонике.

## 1.26 Телезащита на базе функции InterMiCOM

Применение InterMiCOM является эффективной заменой традиционной схеме с физическими связями, которые используются реле защиты P140 для выполнения блокировки между двумя реле или для схем прямого и разрешающего отключения.

В реле на каждом конце линии для конфигурации в ПСЛ доступны 8 входных DDB сигналов и 8 выходных DDB сигналов, а применение функции InterMiCOM дает средство для обмена данными между двумя реле по выделенному дуплексному каналу связи.

Эти сигналы могут быть использованы в схеме разрешающего или прямого телеотключения, которые имеют различные требования по безопасности, быстрдействию и готовности к срабатыванию.

Потеря связи на время большее, чем установленный период синхронизации фреймов приведет к возврату последних достоверных значений или к установке заранее заданных значений по умолчанию.

Для выполнения наладочных работ предусмотрена статистика связи и режим кольцевания связи (замыкание выхода на вход).

### 1.26.1 Определения команд телезащиты

Решение о посылке команды принимается локальным реле при его срабатывании. При этом существует три базовых типа доступных сигналов InterMiCOM:

Телеотключение

При передачи команд телеотключения (также называется как прямое телеотключение) на приемном конце (удаленное реле) команда телеотключения не контролируется другими функциями защиты и просто действует на отключение выключателя. Поскольку принимаемый сигнал действует непосредственно на отключение (без каких-либо условий по срабатыванию защит реле принимающего данный сигнал), очень важно, что бы помехи в канале связи не были ошибочно приняты за посланный сигнал телеотключения. Другими словами, канал используемый для передачи команд прямого телеотключения должен быть очень безопасным в отношении посылки ложной команды.

Разрешающий сигнал

При использовании разрешающей схемы, отключение разрешается только при условии срабатывания соответствующих зон/ступеней реле удаленного конца линии. Поскольку в этом случае применяется вторая независимая проверка перед действием на отключение, сигнал связи для схемы разрешающей логики не должен быть таким же помехоустойчивым как канал для передачи сигналов Прямого телеотключения.

Блокирующий сигнал

При использовании блокирующей схемы, отключение разрешается при срабатывании защиты на приемном конце при условии отсутствии приема блокирующего сигнала с противоположного конца линии. Другими словами, при передаче команды (сигнала) срабатывание устройства на принимающем конце будет заблокировано даже в случае срабатывания защиты. Поскольку блокирующий сигнал используется для предотвращения неселективной работы защит, очень важно, чтобы он передавался как можно быстрее. Другими словами, сигнал для передачи блокирующего сигнала должен быть быстрым с высокой степенью готовности к работе.



Требования к трем режимам работы в графической форме представлены на Рис. 42.



**Рис. 42** Графическое представление режимов работы

На данном рисунке видно, что блокирующий сигнал должен быть быстродействующим и надежным; сигнал прямого телеотключения должен быть очень помехозащищенным, а разрешающий сигнал должен быть компромиссом между быстродействием, помехозащищенностью и надежностью. При использовании с MODEM все три режима могут быть применены к выбранным сигнальным битам в каждом сообщении.

## 1.27 Связь InterMiCOM по интерфейсу EIA(RS)232

### 1.27.1 Коммуникационная среда

При помощи InterMiCOM можно по одному каналу передать до восьми команд. Учитывая развитие телекоммуникационных сетей, большинство современных каналов передачи информации представляют собой цифровые схемы использующие мультиплексированные оптоволоконные связи и по этой причине InterMiCOM обеспечивает стандартный выход интерфейса EIA(RS)232 использующего цифровые технологии. При необходимости, этот цифровой сигнал может затем быть конвертирован в формат применимый для доступной коммуникационной среды. Кроме этого, выход EIA(RS)232 может быть подключен к связи организованной через МОДЕМ.

Независимо от того какая аналоговая или цифровая система используется, все требования к командам телезащиты регулируется международным стандартом IEC60834-1:1999 и InterMiCOM соответствует важнейшим требованиям данного стандарта. Данный стандарт устанавливает требования к скорости передачи команд, а также определяет вероятность приема ложной команды (безопасность) и вероятность пропуска (не исполнения) команды (готовность к действию).

### 1.27.2 Общие характеристики и применение

Функция InterMiCOM обеспечивает передачу до 8 команд по одному каналу связи, с индивидуальным выбором режима для каждой из команд, который задается в ячейке **"IM# Cmd Type"** (IM# Тип команды). Режим **"Blocking"** (Блокирующий) обеспечивает самую быструю скорость передачи сигнала (доступен для команд 1-4), **"Direct Intertrip"** (Прямое ТО) обеспечивает максимальную надежность (безопасность) (доступен для команд 1 – 8), а режим **"Permissive"** (Разрешающий) обеспечивает максимальную готовность к действию (доступен для команд 5 – 8). Кроме этого каждая из команд может быть выведена (отключена) из работы и таким образом не оказывает никакого действия на логическую схему реле.

Поскольку во многих случаях применения данной функции используются мультиплексированные каналы связи, необходимо обеспечить чтобы использовались данные (сигналы) полученные от требуемого реле. Для этого оба реле в одной системе защиты должны иметь свою уникальную пару адресов, которые соответствуют друг другу в ячейках меню **"Source Address"** (ИСХОДНЫЙ АДРЕС) и **"Receive Address"** (АДРЕС ПОЛУЧАТЕЛЯ). Например, если в реле, установленном на локальном (ближнем) конце линии, в ячейке **"Source Address"** (ИСХОДНЫЙ АДРЕС) задать адрес "1", то в ячейке **"Receive Address"** (АДРЕС ПОЛУЧАТЕЛЯ) реле, установленного на удаленном конце линии, также должен быть задан адрес "1". Аналогичным образом, если в реле, установленном на удаленном конце линии, в ячейке **"Source Address"** (ИСХОДНЫЙ АДРЕС) задать адрес "2", то в ячейке **"Receive Address"** (АДРЕС ПОЛУЧАТЕЛЯ) реле, установленного на локальном (ближнем) конце линии, также должен быть задан адрес "2". Если существует опасение неправильного обмена сигналами, то все четыре адреса в одной схеме не должны быть идентичными.

Необходимо убедиться в том, появление помех в канале не должно быть интерпретировано в реле как достоверное сообщение. Поэтому функция InterMiCOM использует комбинацию уникальных пар адресов описанных выше, базовую проверку формата сигнала, а для команд **"Direct Intertrip"** (Прямое ТО) также используется 8-разрядный циклический избыточный код (CRC). Вычисление циклического избыточного кода (CRC) выполняется как в передающем, так и в принимающем реле, а затем производится их сравнение для максимального повышения безопасности передачи команд категории **"Direct Intertrip"** (Прямое Телеотключение).

Большую часть времени канал защиты работает нормально, а наличие различных алгоритмов проверки структуры сообщений гарантирует правильность обработки сигналов функции InterMiCOM. Тем не менее требуется тщательный анализ поведения реле в периоды экстремально большого уровня помех или полной потере

канала связи. Так при очень высоком уровне помех, вполне вероятно потеря синхронизации структуры сообщений, что в свою очередь, может привести к невозможности правильного декодирования всего сообщения. В этом случае, статус команды, полученной в последнем достоверном сообщении, путем задания в ячейке **"IM# FallBackMode"** (IM# РЕЖИМ ОТКАТА) уставки **"Latched"** (УДЕРЖИВАТb) может быть зафиксирован (т.е. установлен «на подхват») до получения очередного достоверного сообщения. В качестве альтернативы, при потере синхронизации сообщений сигналы могут быть принудительно установлены в заранее известные логические состояния. Для этого в тех же ячейках **"IM# FallBackMode"** (IM# РЕЖИМ ОТКАТА) должна быть задана уставка **"Default"** (УМОЛЧАНИЯ). В последнем случае, в соответствующей ячейке необходимо задать уставку таймера **"IM# FrameSynTim"** (IM# ФРЕЙМ.СИНХР.), по истечении которой с момента нарушения связи для данной команды будет установлено значение (по умолчанию), заданное в ячейке **"IM# DefaultValue"** (IM# ЗНАЧ ПУМОЛЧ). Как только реле получит полное достоверное сообщение все таймеры контроля связи сбрасываются и устанавливаются новые достоверные статусы команд. При значительном повышении уровня помех в канале связи выдается предупредительное сообщение.

При полном выходе из работы канала связи, в терминале используется режима перехода на автономную работу (режим безопасной работы), как было описано выше. Полным выходом канала из работы считается отсутствие сообщений в течение четырех периодов частоты сети или в случае потере линии DCD (детектирование данных и несущей).

### 1.27.3 Физическое подключение по интерфейсу EIA(RS)232

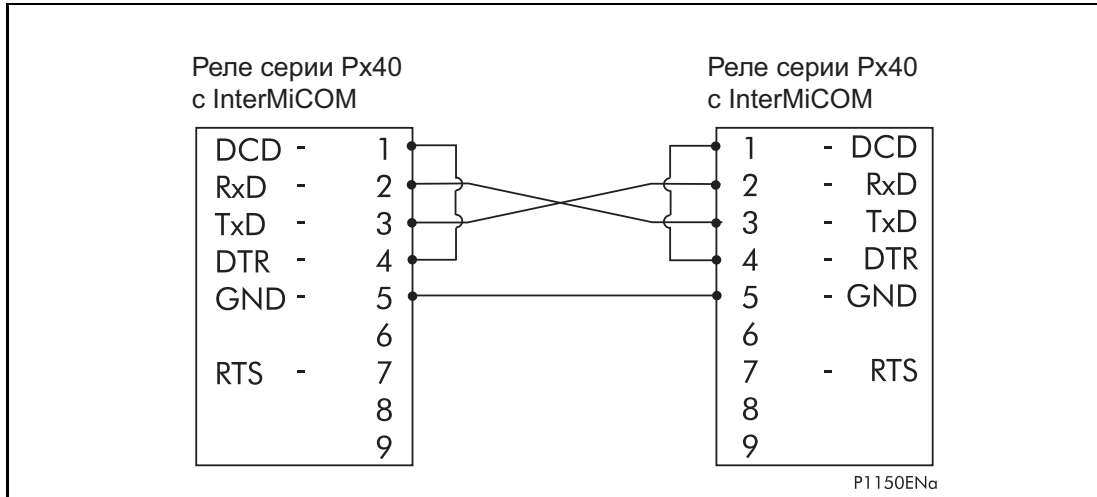
Интерфейс InterMiCOM в реле серии Pх40 реализован при помощи 9-штырькового разъема типа 'D' (именуемого SK5), расположенного в нижней части платы второго заднего порта. Распайка данного разъема в реле серии Pх40 выполняется в соответствии с распайкой используемой для терминальных устройств (DTE), показанной в приведенной ниже таблице.

Кон такт	Обозначение	Использование InterMiCOM
1	DCD	<b>"Data Carrier Detect"</b> (Детектирование Данных и Несущей) - используется только при подключениях через модем, а в других случаях ножка должна быть связана с высоким логическим уровнем, путем соединения с 4
2	RxD	<b>"Receive Data"</b> - Прием данных
3	TxD	<b>"Transmit Data"</b> - Передача данных
4	DTR	<b>"Data Terminal Ready"</b> (Готовность приема Данных) - постоянно (аппаратно) установлен на высоком логическом уровне, т.к. InterMiCOM требует постоянно открытого канала связи
5	GND	<b>"Signal Ground"</b> - Земля сигнала
6	Не используется	-
7	RTS	<b>"Ready To Send"</b> (Готов к передаче Данных) - постоянно (аппаратно) установлен на высоком логическом уровне, т.к. InterMiCOM требует постоянно открытого канала связи
8	Не используется	-
9	Не используется	-

Ниже приведено описание подключения ножек разъема в зависимости от того типа используемого канала связи (прямое подключение или через модем).

#### 1.27.4 Прямое отключение

Метод подключения по интерфейсу EIA(RS)232, может использоваться для передачи сигналов при небольших удалениях устройств друг от друга (до 15 м). Однако протяженность линии связи может быть увеличена путем применения совместимого с EIA(RS)232 конвертера для преобразования электрических сигналов в оптические, например такого как CIL1203. В зависимости от типа использованного конвертера и типа оптоволоконна длина линии связи прямого подключения может достигать нескольких километров.

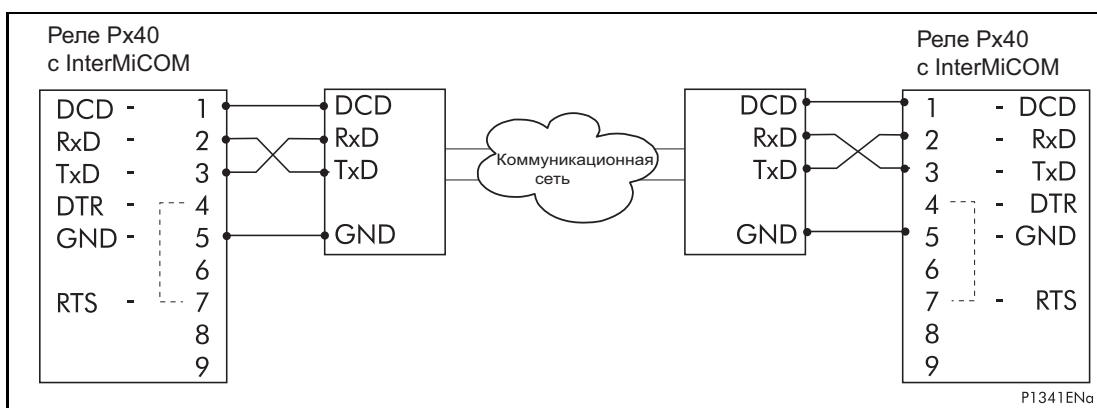


**Рис. 43 Прямое подключение в пределах подстанции**

Этот тип подключения должен также использоваться при подключении к мультиплексорам которые не имеют функции контроля линии DCD (Детектирование данных и несущей).

#### 1.27.5 Подключение модема

Для связи на большие расстояния могут быть использованы модемы, подключенные следующим образом.



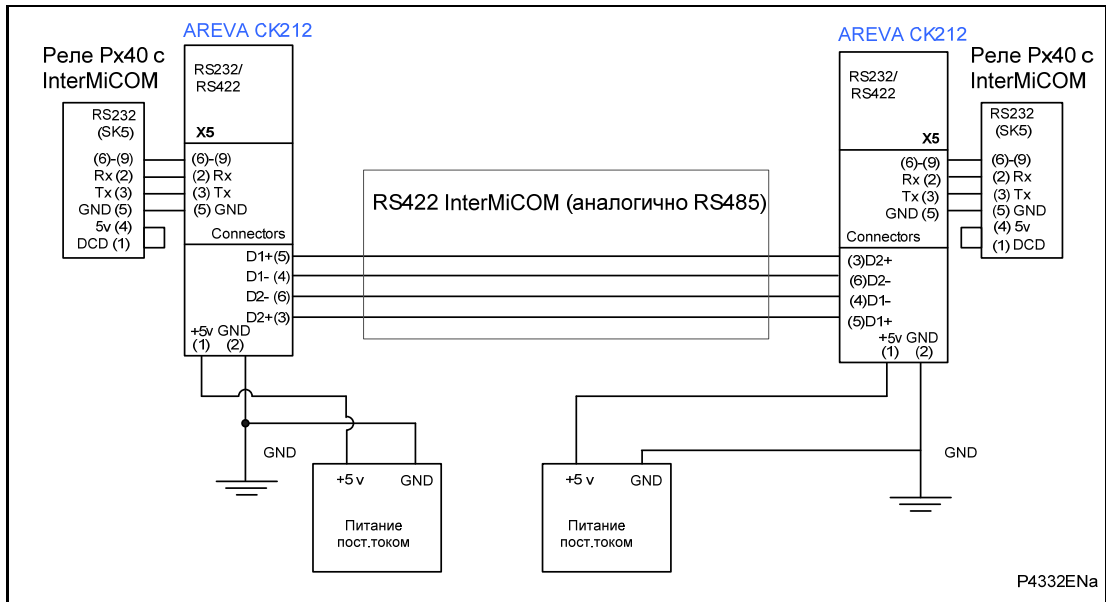
**Рис. 44 Телезащита InterMiCOM по связи через МОДЕМ**

Этот тип подключения должен также использоваться при подключении к мультиплексорам не имеющих функции контроля линии DCD (Детектирование данных и несущей). При использовании данного типа подключения следует помнить, что максимальное расстояние линии связи между реле серии P14x и модемом не должно превышать 15м, а скорость передачи данных должна соответствовать возможностям выбранного канала связи.



### 1.27.6 Подключение по интерфейсу RS422

Для выполнения связи на большие расстояния также могут быть использованы преобразователи интерфейса RS232 в RS422, например такой как CK212; подключение выполняется по следующей схеме:



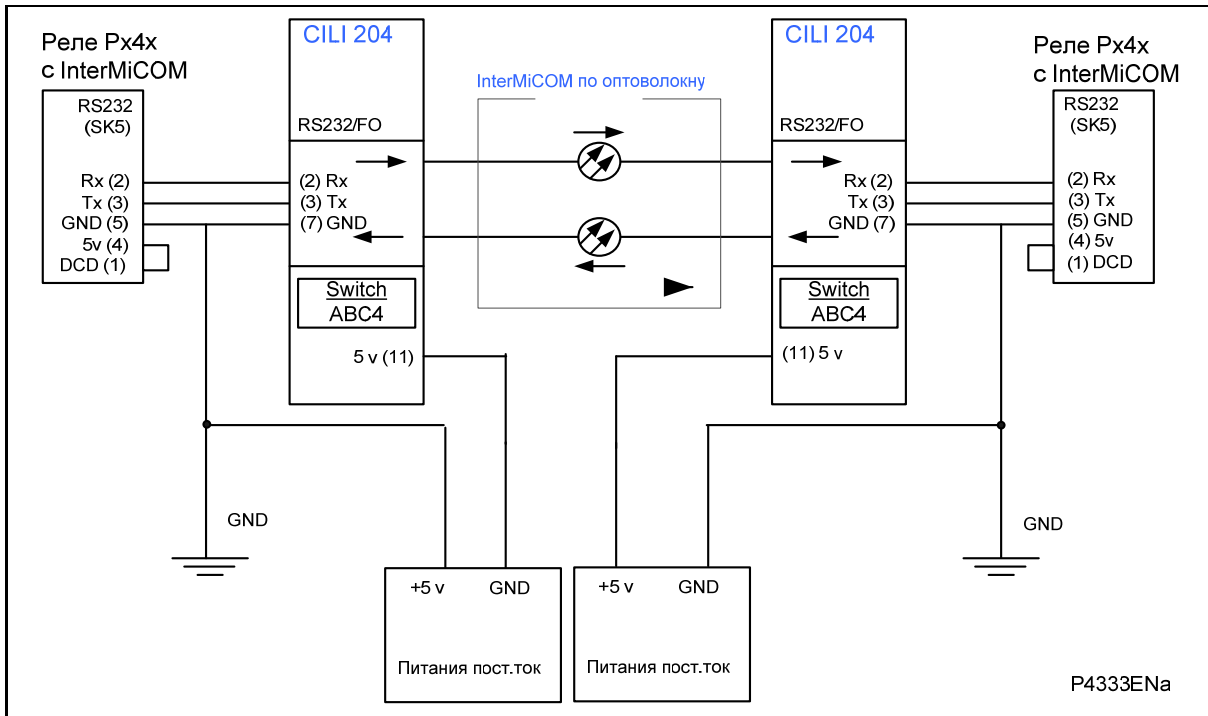
**Рис. 45 Телезащита на базе InterMiCOM при подключении по RS422**

При этом типе подключения максимальное расстояние между реле P40 и конвертером не должно превышать 15 метров.

В зависимости от технических характеристик конвертера протокола данный тип связи может быть использован на расстоянии до 1,2км.

### 1.27.7 Подключение по оптоволокну

Для связи на большие расстояния могут быть использованы оптические конвертеры, подключенные следующим образом:



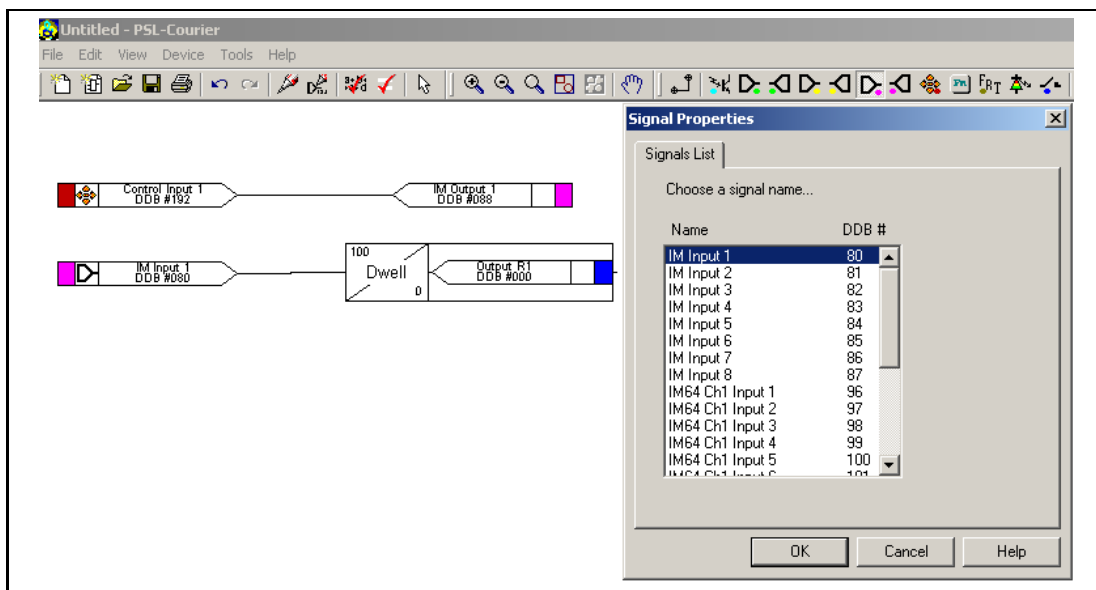
**Рис. 46 Телезащита InterMiCOM по оптоволоконной связи**

При этом типе подключения максимальное расстояние между реле Pх40 и конвертером не должно превышать 15 метров.

Максимальная длина оптоволоконной линии связи зависит от технических характеристик конвертера.

#### 1.27.8 Функциональные назначения

Для использования функции InterMiCOM (например, в качестве телезащиты) помимо задания в реле уставок контроля режимов сигналов телеотключения, необходимо также в программируемой схеме логики выполнить необходимые назначения входных и выходных сигналов InterMiCOM. В меню редактора логической схемы MiCOM S1 (S1 Studio) имеется две иконки (графическое изображение опции меню) для **“Integral tripping In”** (Вход телезащиты) и **“Integral tripping Out”** (Выход телезащиты), которые могут быть использованы для назначения 8 команд телезащиты. На примере приведенном на Рис. 47 показано, что **“Control Input\_1”** (УПРАВЛ.ВХОД 1) соединен с **“Intertrip O/P 1”** (Телеотключение Вых. 1) для передачи на противоположный конец линии. На реле противоположного конца линии принимаемый сигнал **“Intertrip I/P1”** (Телеотключение Вх.1) может быть также использован для назначения в логической схеме удаленного реле. В данном примере мы видим, что принимаемый с удаленного конца линии сигнал “Телеотключение 1” назначен на срабатывание выходного реле R1.



**Рис. 47** Пример назначений сигналов в ПСЛ

Когда сигнал InterMiCOM посылается локальным реле, то на эту команду должно реагировать только удаленное реле. Локальное реле реагирует на команды функции InterMiCOM только отправляемые удаленным реле. Таким образом, функция InterMiCOM пригодна для схем телезащиты требующих дуплексный канал связи.



**1.28** Статистика и диагностика работы InterMiCOM

В реле предусмотрена возможность скрыть отображение статистики и диагностики работы канала путем задания в ячейках **“Ch Statistics”** (КАНАЛ СТАТИСТ. ) и/или **“Ch Diagnostics”** (Ch Diagnostics) значения **“Invisible”** (НЕВИДИМ.). Все статистические данные автоматически сбрасываются при подаче питания реле, или по команде пользователя в заданной ячейке меню **“Reset Statistics”** (СТАТИСТИК СБРОСА).

**1.29** Чувствительная защита по мощности

В реле предусмотрены две чувствительные защиты по мощности, которые независимо могут конфигурированы как защита по обратной мощности, защита от свехмощности, защиты по низкой выдаваемой мощности или выведена из работы. В следующем разделе приведено описание каждого из названных выше режимов работы.

При использовании чувствительной защиты по мощности трансформатор тока ЧЗНЗ (SEF) должен быть подключен на ток фазы A, для выполнения измерения мощности ISEF x VA (ток входа ЧЗНЗ x напряжение Ua).

**1.29.1** Вычисление мощности по фазе A

Входные величины:

Мощность чувствительной защиты вычисляется по напряжению фазы A и току входа чувствительной защиты (подключен на ток фазы A).

Вычисление активной мощности с учетом угла коррекции выполняется по Уравнению 1, где VA - напряжение фазы A, IAS ток фазы A по входу чувствительной защиты, φ фаза IAS относительно VA, а θC коэффициент угловой коррекции трансформатора тока.

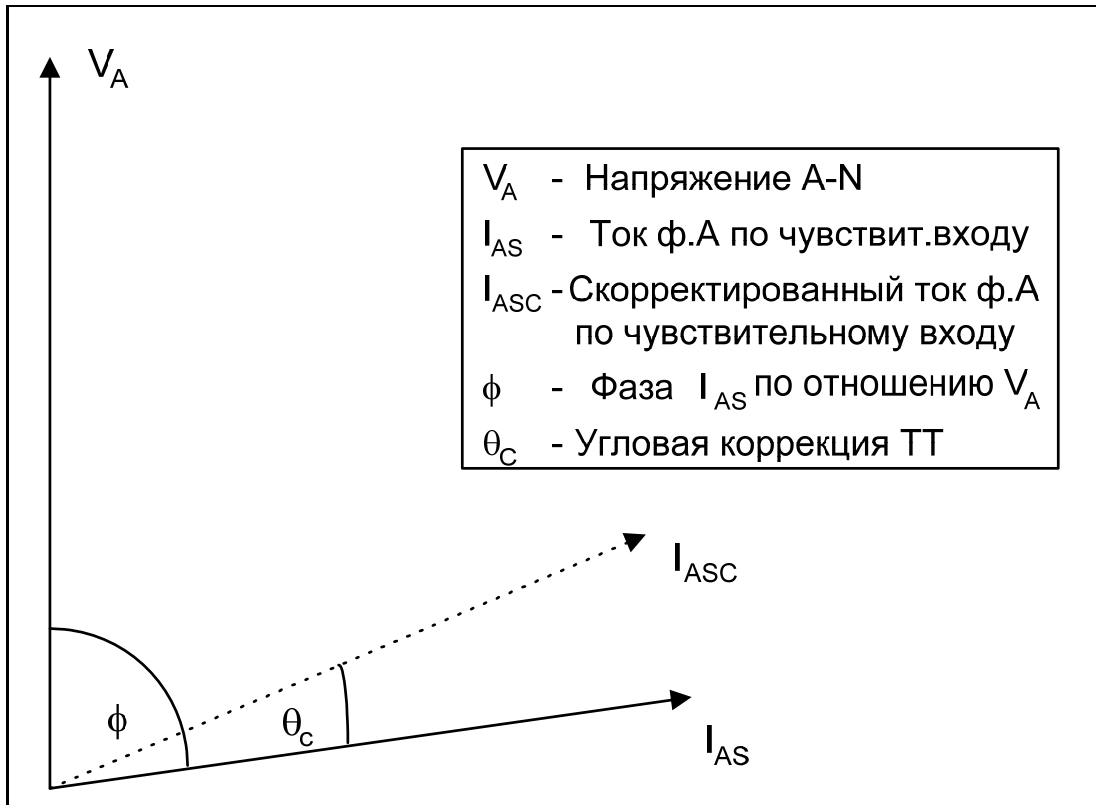
$$P(A_{ph.}) = I_{AS} V_A \cos(\phi - \theta_C)$$

Уравнение 1

Расчеты в устройстве выполняются на компонентах сдвинутых на 90 градусов (квадратура) получаемых после преобразования Фурье входных сигналов. Значения квадратуры для  $V_A$  и  $I_{AS}$  для вычисления мощности чувствительной защиты используются следующим образом:

$$\bar{V}_A = V_{Ar} + jV_{Ai}$$

$$\bar{I}_{AS} = I_{ASr} + jI_{ASi}$$



**Рис. 48 Входные векторы чувствительной защиты по мощности**

Корректировка погрешности ТТ:

Функция коррекции погрешности ТТ поворачивает вектор  $I_{AS}$  на заданный угол, как показано на Рис. 48. Эта корректировка выполняется до вычисления мощности и может быть выполнена с помощью матрицы вращения:

$$\bar{I}_{AS} = \begin{bmatrix} I_{ASr} \\ I_{ASi} \end{bmatrix} \quad \text{Используя матрицу вращения} - \begin{bmatrix} \cos\theta_C & -\sin\theta_C \\ \sin\theta_C & \cos\theta_C \end{bmatrix}$$

Скорректированный ток фазы А по чувствительному входу  $I_{ASC}$  вычисляется следующим образом:

$$\bar{I}_{ASC} = \begin{bmatrix} I_{ASCr} \\ I_{ASci} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_{ASr} \\ I_{ASi} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos\theta_C & -\sin\theta_C \\ \sin\theta_C & \cos\theta_C \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} I_{ASr} \cos\theta_C - I_{ASi} \sin\theta_C \\ I_{ASr} \sin\theta_C + I_{ASi} \cos\theta_C \end{bmatrix}$$

тогда:

$$I_{ASCr} = I_{ASr} \cos\theta_C - I_{ASi} \sin\theta_C$$

Уравнение 2

и

$$I_{ASCi} = I_{ASr} \sin\theta_c + I_{ASi} \cos\theta_c$$

Уравнение 3

Значения  $\sin\theta_c$  и  $\cos\theta_c$  будут сохранены и вычисляются только когда изменяется уставка угла компенсации погрешности ТТ. Сохраненные значения могут затем быть использованы для вычисления  $I_{ASC}$  и  $I_{ASC}$ .

Вычисление активной мощности:

Скорректированный вектор тока фазы А чувствительного входа теперь может быть использован для вычисления чувствительной мощности в этой фазе  $P_{AS}$ .

Используя уравнение  $P_{AS} = \text{Re}\bar{V}_A \bar{I}_{ASC}^*$

тогда:

$$\begin{aligned} P_{AS} &= \text{Re}\left((V_{Ar} + jV_{Ai})(I_{ASCr} + jI_{ASCi})^*\right) \\ &= \text{Re}\left((V_{Ar} + jV_{Ai})(I_{ASCr} - jI_{ASCi})\right) \\ &= \text{Re}\left(V_{Ar}I_{ASCr} + V_{Ai}I_{ASCi} + j(V_{Ai}I_{ASCr} - V_{Ar}I_{ASCi})\right) \\ &= V_{Ar}I_{ASCr} + V_{Ai}I_{ASCi} \end{aligned}$$

Уравнение 4

### 1.29.2 Измерения чувствительной защиты по мощности

Три измерения чувствительной защиты по мощности добавлены в колонку измерения, представление данных измерений зависит от конфигурации защиты.

1. Активная мощность в фазе А (Ватт)
2. Реактивная мощность в фазе А (ВАр)
3. Угол мощности в фазе А

### 1.30 Защита по мощности в каждой фазе

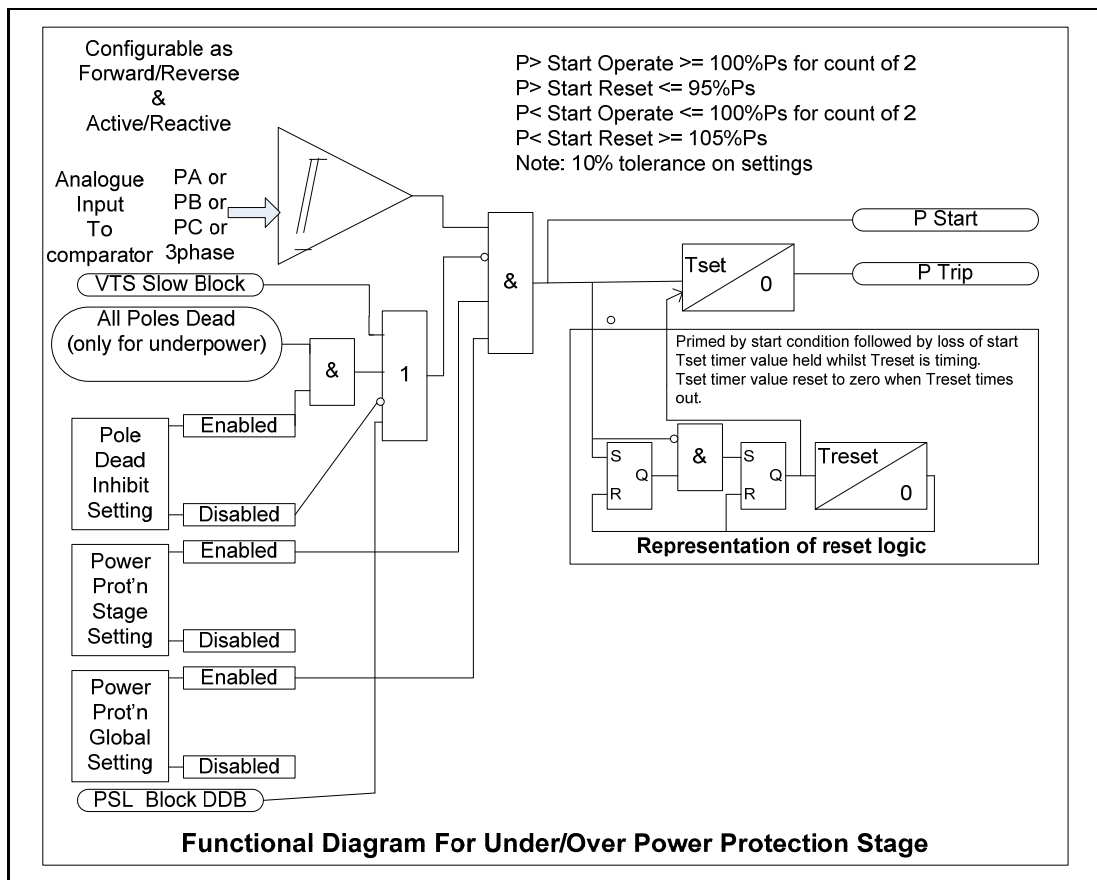
Защита по мощности обеспечивает две направленные ступени минимальной мощности и две направленные ступени максимальной активной и реактивной мощности. Орган направления мощности может быть конфигурирован на работу в направлении вперед или назад для обеспечения 3-фазного или 1-фазного отключения.

Защита использует трехфазную/однофазную мощность на базе измерений Фурье, в качестве рабочего параметра. Для защиты по повышению мощности условием пуска является два последовательных измерения превышающие заданную уставку при условии отсутствия сигнала запрета по медленному выходу функции контроля исправности цепей ТН или запрета от логики определения отключенного полюса (если выбрано). Условия отключения наступают, если условия пуска сохраняются дольше установленной задержки отключения.

Сигнал Пуск (и Отключения если сработал) а также таймер отключения возвращаются в исходное состояние, если мощность падает ниже уровня возврата защиты или при поступлении сигнала запрета. Принцип механизма возврата аналогичен работе функции защиты максимального тока в условиях прерывающегося режима короткого замыкания. При этом процент истекшего времени таймера срабатывания сохраняется на время установленной задержки на возврат. Если условия пуска возвращаются до истечения выдержки таймера возврата, то таймер задержки запускается вновь с ранее накопленного значения. В противном случае, сохраненное значение сбрасывается до нуля после стечения выдержки таймера возврата.

Защиты по снижению мощности срабатывает если рабочий параметр снижается ниже заданной уставки.

Логическая схема для любой фазы (или для трех фаз) имеет следующий вид:



Общий принцип функционирования защиты по мощности:

Пуск:

DDB сигнал Пуск устанавливается, если мощность повышается выше уставки (100%) и снимается при снижении мощности ниже 95% уставки.

Отключение:

DDB сигнал Отключение устанавливается, если DDB сигнал Пуск находится на высоком логическом уровне вплоть до истечения уставки задержки времени срабатывания.

Сигнал Отключение возвращается при условии возврата сигнала Пуск.

Время возврата:

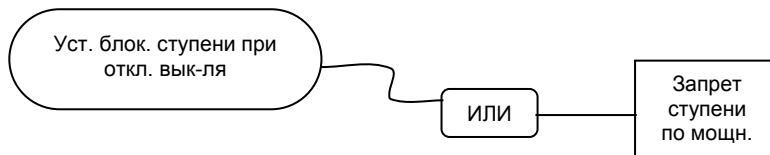
Таймер Отключения вернется, если сигнал Пуск исчезнет на время дольше чем уставка таймера задержки возврата tRESET (tBOЗВ.).

Блокировка:

VTS (КЦИ TH): Медленный выход функции контроля справности цепей TH 'VTS Slow Block' (БНН МЕДЛ. БЛОК.) жестко запрограммирован на блокировку пуска при условии, что в этот момент отсутствует условие Отключения.

Логика определения отключенного полюса: Если функция определения отключенного полюса установила на высокий логический уровень сигнал (DDB\_ALL\_POLEDEAD) (ПОЛЮСА БЕЗ НАПРЯЖ.) то защита сбрасывается и блокируется.

ПСЛ: Если в программируемой схеме логики (ПСЛ) устанавливается на высокий логический уровень DDB сигнал блокировки данной функции, то она сбрасывается и блокируется.



## 2. РАБОТА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ РЕЛЕ

### 2.1 Трехфазное АПВ

В P14x пуск АПВ выполняется при отключении короткого замыкания от функций МТЗ, ЗНЗ и чувствительной ЗНЗ.

В дополнение к уставкам функции АПВ, для полной интеграции функции необходимо также задать соответствующие связи с другими функциями в колонках меню **OVERCURRENT**" (МТЗ), **"EARTH FAULT1"** (ЗНЗ1), **"EARTH FAULT2"** (ЗНЗ2) и **"SEF/REF PROT'N"** .

Функция АПВ обеспечивает управление многократным трехфазным автоматическим повторным включением выключателя. С помощью соответствующей уставки в ячейке **"Number of Shots"** (N ЦИКЛОВ АПВ) пользователь может настроить функцию на выполнение одной, двух, трех или четырех попыток (циклов) повторного включения. Имеется также опция установки в ячейке **"Number of SEF Shots"** (N ЦКЛ.АПВ ОТ ЧЗЗ) иного количества попыток автоматического включения при пуске АПВ от чувствительной защиты от замыканий. Времена бестоковой паузы (АПВ) для всех попыток повторного включения задаются индивидуально.

Пуск АПВ может произойти при срабатывании функций защиты интегрированных в устройстве или от внешних защит при условии, что выключатель был включен вплоть до момента срабатывания защиты . Таймер паузы АПВ **"Dead Time 1"** (t АПВ1), **"Dead Time 2"** (t АПВ2), **"Dead Time 3"** (t АПВ3), **"Dead Time 4"** (t АПВ4) с момента отключения выключателя или с момента возврата защиты. Это задается уставкой в ячейке **"Start Dead t On"** (ПУСК t АПВ). По истечению времени соответствующей паузы АПВ, выдается команда на включение выключателя, при условии что выполняются условия контроля системы. Для выдачи команды на включения выключателя должны выполняться определенные условия: наличие синхронизма между напряжениями линии и шин или выполнение условия отсутствия напряжения на линии/наличие напряжения на шинах, или наличие напряжения на линии / отсутствие напряжения на шинах, что подтверждается функцией контроля синхронизма и напряжений системы. Кроме этого, необходима информация о заводе пружин привода выключателя или о готовности другого источника энергии приводного механизма выключателя, что подтверждается наличием входного DDB 230 сигнала 'CB Healthy' (B1 ГОТОВ). Сигнал на включение выключателя прерывается при включении выключателя.

После включения выключателя запускается таймер готовности АПВ к повторному действию **"Reclaim Time"** (t ВОЗВРАТА АПВ). Если после включения выключатель останется во включенном положении (т.е. КЗ устранилось), то функция АПВ возвращается в исходное состояние по истечению выдержки времени установленного на таймере готовности АПВ (**"Reclaim Time"** (t ВОЗВРАТА АПВ)). Если до истечения выдержки времени таймера готовности выключатель вновь отключается от защиты (не устранившееся КЗ), то функция АПВ переходит к следующему циклу (если запрограммировано более одного цикла) или, если же количество запрограммированных циклов повторного включения уже исчерпано, то функция АПВ блокируется.

Для работы функции АПВ необходима информация о статусе выключателя, поэтому уставка по умолчанию, заданная в ячейке **"CB Status Input"** (ВХОД ПОЛОЖ.В.) должна быть приведена в соответствии с условиями применения на объекте. В программируемой схеме логики по умолчанию требуется подключение контакта 52A и 52B, поэтому при сохранении такой конфигурации логики необходимо в ячейке **"CB Status Input"** (ВХОД ПОЛОЖ.В.) задать уставку **"Both 52A and 52B"**(52A И 52B) .



## 2.1.1 Логика функции

### 2.1.1.1 Логические входы

Функция автоматического повторного включения имеет несколько логических входов по Цифровой Шине Данных (DDB), которые должны быть назначены в ПСЛ на используемые для этой цели оптоволоконные реле или на один или несколько DDB сигналов генерируемых внутренней логикой реле. Ниже приведено функциональное назначение этих входов, идентифицируемых по номеру DDB сигнала и сопутствующему тексту.

#### 2.1.1.1.1 Готовность выключателя

Большинство выключателей рассчитываются на запас энергии достаточный для выполнения только одного цикла О–ВО. Следовательно, до подачи команды включения выключателя от АПВ необходимо информировать устройство о том, что запас энергии выключателя достаточен для отключения в случае включения на КЗ. Для этого устройство контролирует наличие входного сигнала "**DDB 230: CB Healthy**" (В - ГОТОВ) до подачи команды автоматического повторного включения выключателя. Если к моменту истечения выдержки времени таймера бестоковой паузы, сигнал "**DDB 230: CB Healthy**" (В - ГОТОВ) будет оставаться на низком логическом уровне и это будет продолжаться до истечения выдержки таймера "**CB Healthy Time**" (t ГОТОВН. ВЫКЛ.), то работа функции АПВ будет заблокирована и выключатель останется в отключенном положении.

Проверка готовности может быть отключена путем не назначения сигнала на вход "**DDB 230: CB Healthy**" (В - ГОТОВ). Если сигнал DDB 230 не конфигурирован в программируемой логической схеме реле, то по умолчанию он имеет высокий логический уровень (т.е. предполагается, что выключатель всегда готов к выполнению операции).

#### 2.1.1.1.2 Блокировка АПВ

Вход "**DDB 239: Block AR**" (БЛОК. АПВ) блокирует АПВ и выводит из работы, если это происходит в цикле АПВ. Сигнал может быть использован в том случае когда требуется работа без АПВ. Например, на трансформаторном фидере, АПВ может быть разрешено при работе линейных защит, но запрещено при отключении от защит трансформатора.

#### 2.1.1.1.3 Сброс блокировки

Вход "**DDB 237: Reset Lockout**" (ВОЗВР.БЛОКИР.) может быть использован для деблокирования функции АПВ и сброса сигналов связанных с работой данной функции, при условии, что исчез сигнал (условия) вызвавшие блокировку функции АПВ.

#### 2.1.1.1.4 Режим работы с АПВ

Вход "**DDB 241: Auto Mode**" (АПВ АВТОМ. РЕЖИМ) используется для ввода в работу АПВ. Когда входы "**DDB 241: Auto Mode**" (АПВ АВТОМ. РЕЖИМ), "**DDB 240: Live Line Mode**" (РЕЖИМ КНН ЛИНИИ) и "**DDB 242: Telecontrol**" (АПВ ДИСТ. РЕЖИМ) находятся на низком логическом уровне, то устанавливается режим "**Non Auto Mode**" (НЕАВТОМ. РЕЖИМ); автоматическое повторное включение выведено из работы.

#### 2.1.1.1.5 Режим 'Наличие Напряжения на Линии'

Вход "**DDB 240: Live Line Mode**" (РЕЖИМ КНН ЛИНИИ) используется для выбора режима "Наличие Напряжения на Линии" когда функция АПВ выведена из работы и все блокировки мгновенных защиты от АПВ выведены. Этот режим работы по соображениям безопасности имеет приоритет над всеми остальными режимами, поскольку он указывает на то, что персонал энергосистемы работает вблизи оборудования находящегося под напряжением.

#### 2.1.1.1.6 Телеуправление режимами АПВ

Вход "**DDB 242: Telecontrol Mode**" (АПВ ДИСТ. РЕЖИМ) используется для дистанционного выбора режимов работы функции АПВ "Auto" (с АПВ) и "Non-auto" (без АПВ).

#### 2.1.1.1.7 АПВ с контролем наличия/отсутствия напряжения

DDB 461: "**Live/Dead Ccts OK**" (ЦЕПИ ВКЛ.Б/У:ОК) - входной сигнал в логику автоматического повторного включения выключателя. Когда АПВ разрешено при условии, что с одной или с обеих сторон выключателя отсутствует напряжение (в меню AUTO-RECLOSE (АПВ) GROUP 1 (ГРУППА 1) - SYSTEM CHECKS (КОНТРОЛЬ U + КС) уставка [49 43] - Live/Dead Ccts (АПВ С КОНТР. U): Enabled (ВВЕДЕНО)), сигнал DDB 461 должен быть в ПСЛ назначен на требуемую комбинацию сигналов Live Line (НАЛИЧИЕ НАПР.ЛИН.), Dead Line (ОТСУТ.НАПР.ЛИН.), Live Bus (НАЛИЧИЕ НАПР.ШИН) и Dead Bus (ОТСУТ.НАПР.ШИН) (DDB 443, 444, 445 & 446), как это требуется по условиям применения. Если уставка [49 43] - Live/Dead Ccts (АПВ С КОНТР. U): Disabled (ВЫВЕДЕНО), то назначение входа DDB 461 в ПСЛ не имеет значения.

#### 2.1.1.1.8 АПВ с контролем системы

Входной сигнал DDB (403): "**AR Sys. Checks OK**" (АПВ КОНТР.=ОК) может быть установлен на управление от выхода DDB 449: "**Sys. Chks. Inactive**" (ВКЛ.БЕЗ КОНТР.), для ввода или вывода АПВ без контроля системы, в случае вывода функции контроля системы в конфигурации реле (CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ), уставка 09 23 - System Checks (КОНТР. U + КС): Disabled (ВЫВЕДЕНО)). Это назначение не обязательно, поскольку тот же самый эффект достигается если в меню AUTO-RECLOSE (АПВ) GROUP 1 (ГРУППА 1) - SYSTEM CHECKS (КОНТРОЛЬ U + КС) выбрать для уставки [49 44] - "No System Checks" (АПВ БЕЗ КОНТРОЛЯ) опцию "Enabled" (ВВЕДЕНО).

Сигнал DDB 403 (АПВ КОНТР.=ОК) может быть связан с оптоходом, для того чтобы P14x могло принимать от внешних систем сигнал подтверждения выполнения условий системы для безопасного включения выключателя. Однако это обычно не требуется, поскольку P14x имеет полный набор функциональных возможностей для контроля условий системы.

#### 2.1.1.1.9 Пуск АПВ от внешних защит

Сигналы DDB (439): "**Ext. AR Prot. Trip**" (ОТКЛ.ВНЕШ.С АПВ) и/или DDB 440: "**Ext. AR Prot. Start**" (ПУСК ВНЕШ.С АПВ) обеспечивают пуск цикла автоматического повторного включения от внешнего реле защиты. Пожалуйста обратитесь к разделу 2.1.2.2 - Пуск АПВ.

#### 2.1.1.1.10 Завершение цикла АПВ

По крайней мере одной большой энергосистеме использующей АПВ с выдержкой времени (DAR) не большинстве своих магистральных линия требуется сигнал "**DAR in Progress**" (ИДЕТ ЦИКЛ АПВ 1), который продолжается с момента пуска АПВ до выдачи команды на включение выключателя, но не во время отсчета времени повторной готовности АПВ после включения выключателя.

DDB (453): сигнал "**DAR Complete**" (ЦИКЛ АПВ ЗАВЕРШ), если необходимо, может быть конфигурирован в ПСЛ на выдачу короткого импульса в момент подачи команды включения выключателя от АПВ по окончании времени бестоковой паузы. Если DDB (453): "**DAR Complete**" (ЦИКЛ АПВ ЗАВЕРШ) активирован во время цикла АПВ, то выход DDB 456: "**AR in Progress 1**" возвращается, даже если продолжается отсчет времени повторной готовности АПВ и сигнал DDB 360: "**AR in Progress**" (ИДЕТ ЦИКЛ АПВ) остается на высоком уровне до истечения выдержки таймера повторной готовности АПВ. Для большинства случаев применения сигнал DDB 453 "**DAR Complete**" (ЦИКЛ АПВ ЗАВЕРШ) может быть игнорирован, т.е не назначен в ПСЛ; в таком случае выход DDB 456: "AR in Progress 1" (ИДЕТ ЦИКЛ АПВ 1) сбрасывается и возвращается параллельно с DDB 360: "AR in progress" (ИДЕТ ЦИКЛ АПВ).

#### 2.1.1.1.11 Выключатель в работе

Одной из блокировок функции АПВ является блокировка по состоянию выключателя для которой используется DDB 454: **"CB in Service"** (В - В РАБОТЕ) Для запуска АПВ этот входной сигнал должен быть на высоком логическом уровне вплоть до момента срабатывания защиты. В большинстве случаев этим DDB сигнал может быть просто связан в ПСЛ с DDB 379 **"CB Closed"** (В ВКЛ. 3 ПОЛЮСА). При необходимости, в ПСЛ может быть построена более сложная логика, например, если необходимо не только подтверждение о включенном выключателе, но также подтверждение того, что к моменту срабатывания защиты на линии и/или на шинах присутствовало напряжение.

#### 2.1.1.1.12 Перезапуск АПВ

В очень редких случаях применения необходимо выполнить пуск цикла АПВ внешним сигналом по оптовходу, в то время как не выполняются условия блокировки пуска цикла, т.е. выключатель отключен и на фидере нет напряжения. Если вход DDB (455): **"AR Restart"** (АПВ ПЕРЕЗАПУСК) назначен на оптовход, то активация этого оптовхода приведет к запуску цикла АПВ, независимо от статуса входа **"CB in Service"** (В - В РАБОТЕ), при условии, что остальные условия блокировки выполнены.

#### 2.1.1.1.13 Разрешение на пуск паузы АПВ

**"DT OK To Start"** (t ПУСКА АПВ) - дополнительная блокировка в логике пуска таймера паузы АПВ. В дополнение к тому, что выключатель должен быть отключен и защита должна вернуться, для разрешения пуска таймера бестоковой паузы сигнал DDB 458: **"DT OK to Start"** (t ПУСКА АПВ) должен находиться на высоком логическом уровне для того чтобы привести в готовность функцию отсчета паузы АПВ после начала цикла АПВ. После того как запущен механизм отсчета паузы АПВ сигнал DDB 458 **"DT OK to Start"** (t ПУСКА АПВ) теряет свое значение - функция бестоковой паузы АПВ продолжает работу даже при последующем возврате сигнала DDB 458 на низкий логический уровень. Типовым назначением для данного входа можно считать управление от сигнала **"Dead Line"** (ОТСУТ.НАПР.ЛИН.) (DDB 444) из логики контроля системы, для приведения в готовность отсчета паузы АПВ только после того, как на фидере исчезло напряжение, вследствие отключения выключателя. Если эта дополнительная блокировка пуска таймера бестоковой паузы АПВ не требуется, то сигнал DDB 458 может не назначаться в ПСЛ, т.к. по умолчанию он имеет высокий логический уровень.

#### 2.1.1.1.14 Разрешение на отсчет паузы АПВ

Это еще одна блокировка в логике пуска таймера паузы АПВ. В дополнение к сигналам Отключен выключатель, Защита вернулась и Приведение в готовность таймера паузы АПВ, сигнал DDB 457: **"Dead Time Enabled"** (t АПВ ВВЕДЕНО) должен быть на высоком логическом уровне для начала отсчета паузы АПВ. Если устанавливается низкий логический уровень сигнала DDB 457, то прекращается отсчет паузы АПВ и таймер сбрасывается, но остается в состоянии ожидания. Отсчет запускает вновь с нуля, если сигнал DDB 457 переходит на высокий логический уровень. Типовым назначением для DDB 457 является управление от входного сигнала DDB 230 **"CB Healthy"** (В - ГОТОВ) или от выбранных сигналов Live Bus (НАЛИЧИЕ НАПР.ШИН), **Dead Line** (ОТСУТ.НАПР.ЛИН.) и др. из логики контроля системы. Он также может быть назначен на оптовход для обеспечения функции "удерживания" для ведомого выключателя, в схемах АПВ с двумя выключателями работающими по принципу "ведущий/ведомый". Если эта дополнительная блокировка пуска таймера бестоковой паузы АПВ не требуется, то сигнал DDB 457 может не назначаться в ПСЛ, т.к. по умолчанию он имеет высокий логический уровень.

#### 2.1.1.1.15 Тестовое отключение для проверки АПВ

Если DDB (464): **"AR Init. Trip Test"** (ТЕСТ ОТКЛ.С АПВ) назначен на какой либо оптовход и этот оптовход активируется, то реле генерирует сигнал отключения через выход DDB 372 **"AR Trip Test"** (ТЕСТ ОТКЛ.ЗФ/АПВ), который в ПСЛ по умолчанию назначен на выходное реле R3, и запускает цикл АПВ.

### 2.1.1.1.16 Исключение первого цикла АПВ

Если сигнал DDB (530): “**AR Skip Shot 1**” (ПРОПУСТИТЬ АПВ1) назначен на опто вход и этот вход активируется, то в логике АПВ счетчик количества выполненных циклов увеличивается на 1. Таким образом количество доступных попыток автоматического повторного включения уменьшается или АПВ блокируется если это была последняя попытка, например, если АПВ настроено на две попытки включения, то активация сигнала DDB 530 установит счетчик циклов АПВ на 1 и таким образом останется только одна попытка включения до состояния блокировки.

### 2.1.1.1.17 Запрет времени повторной готовности АПВ

Если сигнал DDB (532): “**Inh Reclaim Time**” (ЗАПРЕТ ВОЗВР.АПВ) назначен на какой либо оптоход и этот вход активирован в момент пуска таймера повторной готовности АПВ, то логика реле блокирует пуск таймера готовности АПВ к повторному действию.

### 2.1.1.2 Выходные сигналы логики АПВ

Следующие DDB сигналы могут быть назначены в ПСЛ или назначены на биты контроля в меню “**Commissioning Tests**” (ПРОВЕРКИ) для предоставления информации о статусе цикла АПВ. Они также, при необходимости, могут быть использованы в других логических схемах ПСЛ. Ниже приведено описание выходных DDB сигналов, идентифицируемых по их номеру и сопутствующему тексту.

#### 2.1.1.2.1 Продолжается цикл АПВ

Сигнал **DDB 360: “AR in Progress”** (ИДЕТ ЦИКЛ АПВ) присутствует в течение всего цикла автоматического повторного включения, начиная от пуска защитой до истечения выдержки таймера готовности к повторной работе или до установки блокировки функции АПВ. DDB 456: “**AR in Progress 1**” (ИДЕТ ЦИКЛ АПВ 1) срабатывает вместе с сигналом DDB 360 при пуске АПВ и если сигнал DDB 453: “**DAR Complete**” (ЦИКЛ АПВ ЗАВЕРШ) не срабатывает, то остается в сработанном состоянии до возврата сигнала DDB 360 по завершению цикла АПВ. Если сигнал DDB 453 принимает высокий логический уровень во время цикла АПВ, то сигнал DDB 456 возвращается (см. выше примечание к логическому входу “**DAR Complete**” (ЦИКЛ АПВ ЗАВЕРШ)).

#### 2.1.1.2.2 Счетчик последовательности циклов АПВ

В каждом цикле АПВ показания счетчика количества циклов АПВ (“**Sequence Counter**”) увеличивается на 1 при каждом отключении от защиты и возвращается к нулю по завершении цикла АПВ.

Сигнал DDB 362: “**Seq. Counter = 0**” (ЦИКЛ АПВ = 0)

устанавливается, когда счетчик = 0;

Сигнал DDB 363: “**Seq. Counter = 1**” (ЦИКЛ АПВ = 1)

устанавливается, когда счетчик =1;

Сигнал DDB 364: “**Seq. Counter = 2**” (ЦИКЛ АПВ = 2)

устанавливается, когда счетчик =2;

Сигнал DDB 365: “**Seq. Counter = 3**” (ЦИКЛ АПВ = 3)

устанавливается, когда счетчик =3; и

Сигнал DDB 366: “**Seq. Counter = 4**” (ЦИКЛ АПВ = 4)

устанавливается, когда счетчик =4;

### 2.1.1.2.3 Успешное включение

Сигнал "**DDB 367: Successful Close**" (УСПЕШНОЕ ВКЛ.) указывает на то, что цикл АПВ успешно завершен. Сигнал Успешное Включение от АПВ выдается после того как выключатель отключенный от защиты автоматически повторно включен после устранения короткого замыкания и истекло время таймера готовности АПВ к повторной работе, по окончании цикла АПВ. Выходной сигнал Успешное АПВ снимается при следующем отключении выключателя или одним из способов снятия состояния блокировки, см. раздел 2.1.2.8.1 '**Reset from lockout**' (Сброс блокировки).

### 2.1.1.2.4 Сигнализация режима АПВ

Сигнал "**DDB 361: AR in service**" (АПВ В РАБОТЕ) сигнализирует от том в работе или не в работе находится функция АПВ. Функция АПВ считается в работе, если устройство находится в режиме 'Auto mode' (АВТОМ. РЕЖИМ) или не в работе, если устройство работает в режиме 'Non-Auto mode' (НЕАВТОМ. РЕЖИМ) или 'Live Line mode' (НАЛИЧ. НАПР.ЛИН.).

### 2.1.1.2.5 Блокировка основной защиты.

Выходной сигнал **DDB 358: Block Main Prot.** (БЛОК.ОСН.ЗАЩИТ) указывает на то, что основные защиты "I>3", "I>4", "IN1>3", "IN1>4", "IN2>3", "IN2>4" были заблокированы логикой АПВ во время цикла АПВ. Блокировка мгновенных ступеней для каждого отключения цикла АПВ программируется при помощи уставок функциональных связей МТЗ от м/ф КЗ и ЗНЗ 1(2) "I> Function Link", "IN1> Func. Link", "IN2> Func. Link", и уставок "**Trip 1/2/3/4/5 Main**" (ОТКЛ.1/2/3/4/5 ОСН.ЗАЩ.); см. раздел 2.1.2.3 '**Блокировка мгновенных защиты во время цикла АПВ**'.

### 2.1.1.2.6 Блокировка чувствительной защиты от замыканий на землю.

Сигнал "**DDB 359: Block SEF Prot.**" (БЛОК. ЧЗЗ) указывает на то, что мгновенные ступени чувствительной защиты от замыканий на землю "ISEF>3, ISEF>4" заблокированы от логики АПВ во время цикла АПВ. Блокировка мгновенных ступеней чувствительной защиты от замыканий на землю для каждого отключения цикла АПВ программируется в ячейке функциональных связей данной функции "ISEF> Func. Link", и уставок "**Trip 1/2/3/4/5 SEF**" (ОТКЛ.ЧЗЗ>1/2/3/4/5 ); см. раздел 2.1.2.3 '**Блокировка мгновенных защиты во время цикла АПВ**'.

### 2.1.1.2.7 Проверки АПВ

Сигнал DDB 460: "**Re-close Checks**" (ПРОВЕРКИ АПВ) срабатывает когда функция "**взведена**" функция бестоковой паузы (см. выше примечание к логике входного сигнала "**DT OK to Start**" (t ПУСКА АПВ)).

### 2.1.1.2.8 Продолжается пауза АПВ .

Сигнал "**DDB 368: Dead T in Prog.**" (ИДЕТ t АПВ) указывает на то, что продолжается отсчет паузы АПВ. Этот сигнал устанавливается когда сигналы **DDB 460: "Re-close Checks"** (ПРОВЕРКИ АПВ) и вход DDB 457: "**Dead Time Enabled**" (t АПВ ВВЕДЕНО) находятся на высоком логическом уровне. Сигнал может быть использовано при наладочных проверках работы циклов АПВ.

### 2.1.1.2.9 Конец паузы АПВ

Сигнал DDB 459: "**DT Complete**" (ВСЕ t АПВ ЗАВЕРШ) устанавливается в конце отсчета заданной паузы АПВ и остается на высоком логическом уровне либо до возврата схемы по окончании отсчета таймера повторной готовности АПВ или до следующего срабатывания релейной защиты и очередного пуска АПВ. Сигнал может быть использован только на индикацию или, при необходимости, включен в ПСЛ путем назначения на логический вход DDB 453: "**DAR Complete**" (ЦИКЛ АПВ ЗАВЕРШ). (см. примечания к логическому входу).

### 2.1.1.2.10 Индикация контроля системы

Сигнал DDB 462: **“AR Sync. Check”** (АПВ С КС) срабатывает когда один из модулей (ступеней) контроля синхронизма, если они выбраны для АПВ, подтверждает **“наличие синхронизма”**.

Сигнал DDB 463: **“AR Sys. Checks OK”** (АПВ КОНТР.=ОК) срабатывает когда выбранная система контроля условий системы (контроль синхронизма, наличие напряжения на шинах/отсутствие на линии и т.п.) подтверждает выполнение заданных условий.

### 2.1.1.2.11 Включение от АПВ

Сигнал **“DDB 371: Auto Close”** (ВКЛ. В-ЛЯ ОТ АПВ) указывает на то, что логика функции АПВ выдала сигнал на включение выключателя. Этот выход подается на таймер импульса включения выключателя и остается на высоком логическом уровне до включения выключателя. Этот сигнал может быть использован при выполнении наладочных испытаний для проверки работы цикла АПВ.

### 2.1.1.2.12 Индикация "Отключение когда АПВ заблокировано"

Сигнал DDB 369: **“Protection Lockt.”** (БЛ.АПВ ОТ ЗАЩИТ) срабатывает когда устанавливается блокировка АПВ при срабатывании защиты либо в период запрета АПВ после ручного включения выключателя (см. раздел 2.1.2.7 - **“Запрет АПВ после ручного включения выключателя”**), или когда реле находится в режиме **“Non Auto Mode”** (НЕАВТОМ. РЕЖИМ) или **“Live Line Mode”** (НАЛИЧ. НАПР.ЛИН.) (см. раздел 2.1.2.8 - **“Блокировка АПВ”**).

### 2.1.1.2.13 Съем индикации блокировки

Сигнал DDB 370: **“Reset Lckout Alm.”** (ВОЗВР.БЛОК.АПВ) срабатывает когда реле находится в режиме **“Non Auto Mode”** (НЕАВТОМ. РЕЖИМ), если уставка 49 22 - **“Reset Lockout by”** (ВОЗВР.БЛОКИР. ОТ) - установлена на значение **“Select Non Auto”** (ВЫБОР НЕАВТ.РЕЖ.). См. раздел 2.1.2.8.1 - **‘Reset from lockout’** (Съем блокировки).

### 2.1.1.2.14 Продолжается отсчет времени повторной готовности АПВ

Сигнал **“DDB 533: Reclaim in Prog”** (ВОЗВР.АПВ ИДЕТ) указывает на то, что продолжается отсчет таймера готовности АПВ с повторной работе. Данный сигнал возвращается при возврате таймера повторной готовности АПВ.

### 2.1.1.2.15 Возврат АПВ в состояние готовности к повторной работе

Сигнал **“DDB 534: Reclaim Complete”** (ВОЗВР.АПВ ЗАКНЧ.) срабатывает по истечению выдержки таймера повторной готовности АПВ и быстро возвращается в исходное состояние. Для поддержания индикации выходного сигнала необходимо использовать в ПСЛ таймер минимальной длительности (dwell).

### 2.1.1.3 Предупредительные сигналы функции АПВ

В сигнализации предусмотрены следующие DDB сигналы. Ниже приведено описание DDB сигналов, идентифицируемых по их номеру и сопутствующему тексту.

#### 2.1.1.3.1 АПВ без проверки синхронизма

Сигнал **“DDB 165: AR No Check Sync.”** (НЕСИНХР. АПВ) указывает на то, что условия контроля напряжений системы не выполняются для АПВ к моменту истечения времени ожидания (Sys. Check Time) (t КОНТР.У + КС), что ведет к блокировке АПВ. Этот сигнал может быть снят одним из методов снятия блокировки; см. раздел 2.1.2.8.1 **“Съем блокировки”**

### 2.1.1.3.2 Выключатель не готов для АПВ

Сигнал **"DDB 164: AR CB Unhealthy"** (АПВ ВЫКЛ.НЕИСПР.) указывает на то, что входной сигнал **"DDB 230: CB Healthy"** (В - ГОТОВ) не активирован к моменту истечения времени ожидания готовности **"CB Healthy Time"** (t ГОТОВН. ВЫКЛ.), что ведет к блокировке АПВ. Сигнал **"DDB 230: CB Healthy"** используется для подтверждения того, что в приводном механизме выключателя запасено достаточно энергии для включения по истечению паузы АПВ и отключения выключателя, если КЗ не устранилось. Этот сигнал может быть снят одним из методов снятия блокировки; см. раздел 2.1.2.8.1 **"Съем блокировки"**

### 2.1.1.3.3 Блокировка АПВ (самовозврат)

Сигнал **"DDB 163: AR Lockout"** (АПВ БЛОКИРОВКА) сигнал указывающий на то, что реле находится в статусе блокировки и что дальнейшие попытки повторного включения выполняться не будут; см. более подробно в разделе 2.1.2.8 **'Блокировка АПВ'**. Этот сигнал может быть снят одним из методов снятия блокировки; см. раздел 2.1.2.8.1 **"Съем блокировки"**

## 2.1.2 Основные характеристики функции АПВ

### 2.1.2.1 Режимы работы

Функция АПВ имеет три режима работы:

1. AUTO MODE (АВТОМ. РЕЖИМ) АПВ в работе
2. NON AUTO MODE (НЕАВТОМ. РЕЖИМ) АПВ out выведено из работы  
- выбранные функции (ступени) мгновенной защиты блокированы, если уставка **"AR Deselected"** (АПВ ВЫВЕДЕНО) [4914] = Block Inst. Prot. (БЛОК. БЫСТР.ЗАЩ.)
3. LIVE LINE MODE (НАЛИЧ. НАПР.ЛИН.) АПВ выведено из работы, (мгновенные) функции защиты не блокированы, даже если задана уставка **"AR Deselected"** (АПВ ВЫВЕДЕНО) [4914] = Block Inst. Prot. (БЛОК. БЫСТР.ЗАЩ.)

Режим LIVE LINE MODE (НАЛИЧ. НАПР.ЛИН.) является требованием некоторых энергосистем, для обеспечения максимальной безопасности персонала при работах под напряжением на защищаемом фидере.

Для выбора любого из перечисленных выше режимов работы, уставка [0924] **"Auto-reclose"** (АПВ) в меню CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) должна быть **"Enabled"** (ВВЕДЕНО). В зависимости от условий применения требуемый режим работы функции АПВ может быть выбран различными способами. Основным способом выбора режима работы является задание соответствующей уставки **"AR Mode Select"** [4091] (РЕЖИМ АПВ) в колонке меню AUTORECLOSE (АПВ), как показано в следующей таблице:

Уставка "A/R Mode Select" (РЕЖИМ АПВ)	Описание
COMMAND MODE (УПР.АПВ:КОМАНДА)	Режимы Auto/Non-auto (АВТОМ. РЕЖИМ/НЕАВТОМ. РЕЖИМ) выбираются подачей команды в ячейке <b>"Auto-reclose Mode"</b> (Режим АПВ).
OPTO SET MODE (УПР.АПВ:ЛОГ.ВХ.)	Если вход DDB 241: AUTO MODE (АВТОМ. РЕЖИМ) активирован, то будет установлен режим с АПВ (АПВ введено в работу). Если вход DDB 241: AUTO MODE (АПВ АВТОМ. РЕЖИМ) будет находиться на низком логическом уровне, то это означает выбор режима без АПВ (Функция АПВ выведена из

Уставка "A/R Mode Select" (РЕЖИМ АПВ)	Описание
	работы и мгновенные ступени защит блокированы).
USER SET MODE (УПР.АПВ:К.Ч/Л.ВХ):	Если вход DDB 242: Telecontrol (АПВ ДИСТ. РЕЖИМ) сигнала телеуправления находится на высоком логическом уровне, то ячейка команд управления режимами АПВ выключателя используется для выбора режима с АПВ (Auto) или Без АПВ (Non Auto).  Если вход DDB 242: Telecontrol (АПВ ДИСТ. РЕЖИМ) находится на низком логическом уровне, то поведение реле аналогично выбору уставки OPTO SET MODE (УПР.АПВ:ЛОГ.ВХ.).
PULSE SET MODE (УПР.АПВ:ИМП.Л.ВХ) :	Если вход DDB 242: Telecontrol (АПВ ДИСТ. РЕЖИМ) находится на высоком логическом уровне, то режим работы переключается между АПВ и Без АПВ по ниспадающему фронту импульсов сигнала DDB 241: Auto Mode. Импульсы могут подаваться от SCADA системы.  Если вход DDB 242: Telecontrol (АПВ ДИСТ. РЕЖИМ) находится на низком логическом уровне, то поведение реле аналогично выбору уставки OPTO SET MODE (УПР.АПВ:ЛОГ.ВХ.).

Примечание: Если сигнал DDB 240 "Live Line Mode" (РЕЖИМ КНН ЛИНИИ) активирован, то схема принудительно переводится в режим "Линия под Напряжением" (LIVE LINE MODE), независимо от уставки выбора режима работы АПВ и состояния DDB сигналов входов телеуправления

Входы DDB 240 "Live Line Mode" (РЕЖИМ КНН ЛИНИИ) и DDB 242 "Telecontrol" (АПВ ДИСТ. РЕЖИМ) предусмотрены для приведение в соответствие с требованиям ряда энергосистем которые для переключения режимов АПВ традиционно используют четырех позиционный переключатель выбора режима AUTO, NON AUTO, TELECONTROL или LIVE Line, как показано на Рис. 49.

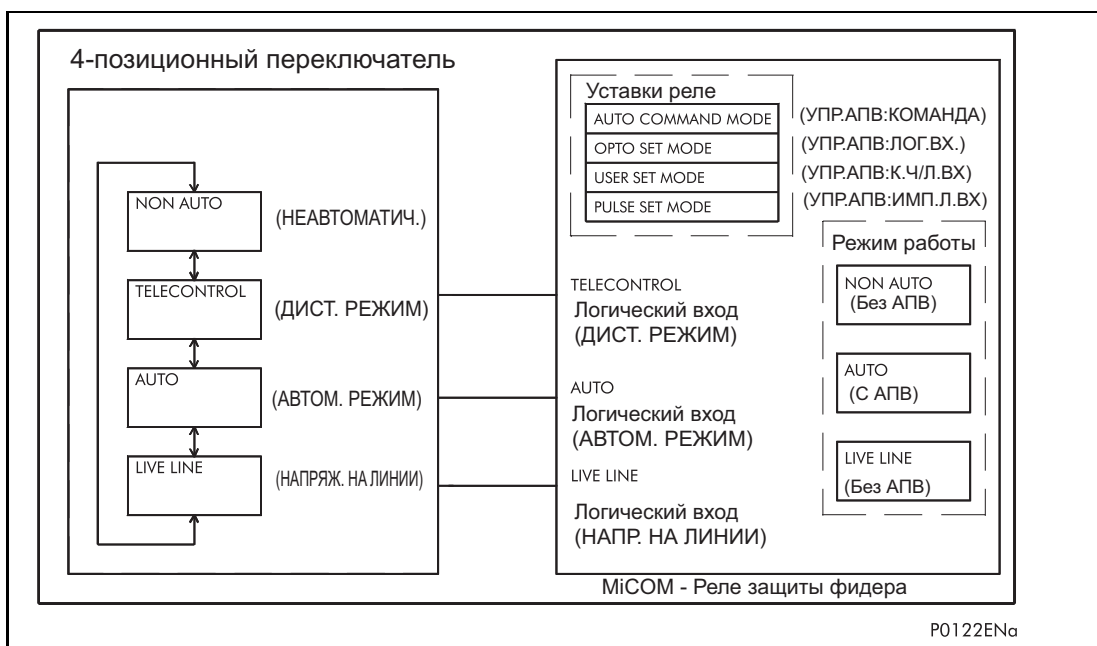


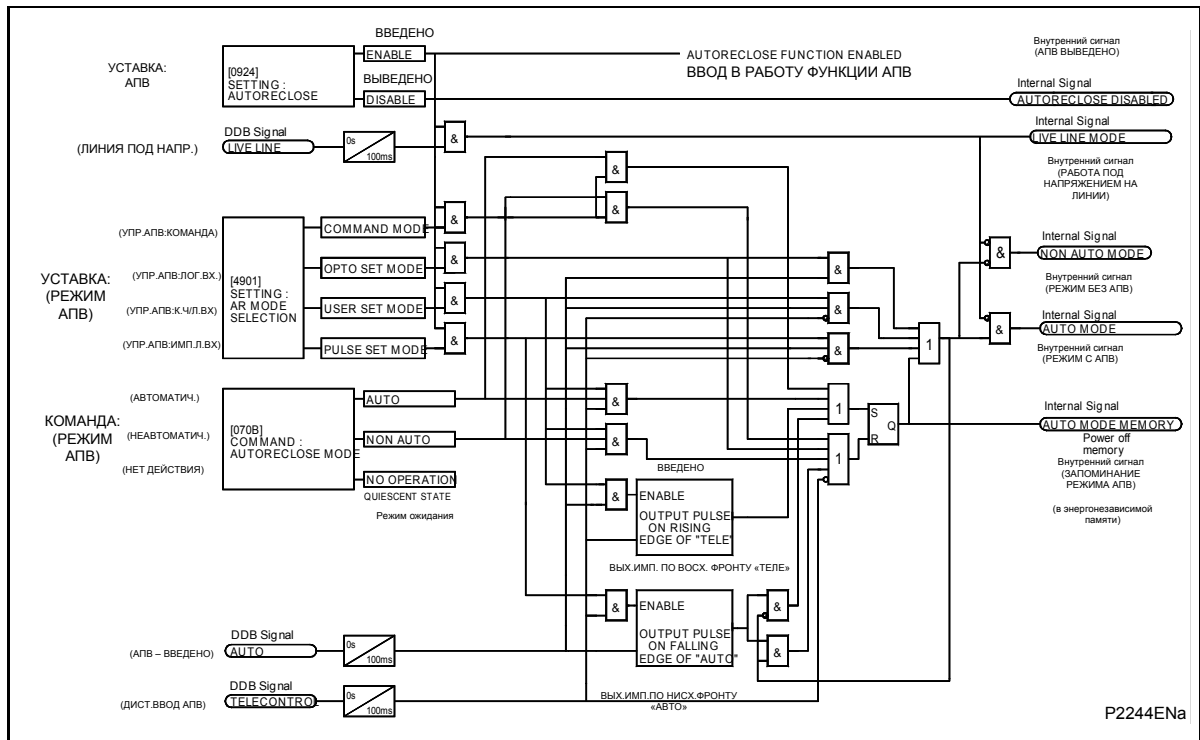
Рис. 49 Режимы работы



Для такого случая применения четырех позиционный переключатель используется для активации входов реле, как показано ниже в таблице.

Переключатель	Входные логические сигналы		
	АПВ в работе	Телеуправление	Работа на линии
АПВ выведено	0	0	0
Telecontrol (АПВ ДИСТ. РЕЖИМ)	0 или импульс от SCADA	1	0
Auto (АПВ АВТОМ. РЕЖИМ)	1	0	0
Live Line (РЕЖИМ КНН ЛИНИИ)	0	0	1

Логика выбора режима работы функции АПВ приведена на Рис. 50.



**Рис. 50 Функциональная схема выбора режима АПВ**

Логика выбора режимов АПВ включает 100мс задержку на возврат входного логического сигнала Auto Mode (АВТОМ. РЕЖИМ), Telecontrol (АПВ ДИСТ. РЕЖИМ) и Live Line Mode (РЕЖИМ КНН ЛИНИИ) для того чтобы выполнялись предсказуемые переключения режимов даже если четырех позиционный переключатель не имеет контактов переключающихся без разрыва цепи. Кроме этого, логика работает так, что при переводе переключателя из положения Auto (АВТОМ. РЕЖИМ) или Non-Auto (НЕАВТОМ. РЕЖИМ) в положение Telecontrol (АПВ ДИСТ. РЕЖИМ) схема остается в ранее выбранном режиме работы (с АПВ или Без АПВ) до тех пор пока дистанционно не будет выбран другой режим работы.

Статус сигналов выбора режима работы АПВ сохраняется в энергонезависимой памяти, для того чтобы восстановился выбранный режим работы после перерыва питания оперативным током.



В тех случаях, когда не требуется работа в режиме "Наличие напряжения на линии" и Телеуправление режимами АПВ достаточно использовать двух-позиционный переключателя для активации входа DDB 241 Auto Mode (АПВ АВТОМ. РЕЖИМ), а входы DDB 240 Live Line Mode (РЕЖИМ КНН ЛИНИИ) и DDB 242 Telecontrol (АПВ ДИСТ. РЕЖИМ) не использовать.

### 2.1.2.2 Пуск АПВ

Обычно функция АПВ пускается от внутренних защит реле. Функции МТЗ от м/ф КЗ и защита от замыканий на землю могут быть запрограммированы на пуск АПВ, "**Initiate Main AR**" (ПУСК АПВ ОСН.ЗАЩ), не пускать АПВ, "**No Action**" (НЕТ ДЕЙСТВИЯ), или блокировать АПВ, "**Block AR**" (БЛОКИР. АПВ). Мгновенная защита с высокой уставкой может быть использована для индикации короткого замыкания в трансформаторе на трансформаторном фидере с уставкой "**Block AR**" (БЛОКИР. АПВ). Ступени функции чувствительной защиты от замыканий на землю могут быть запрограммированы на пуск АПВ, "**Initiate Main AR**" (ПУСК АПВ ОСН.ЗАЩ), пуск АПВ от ЧЗЗ "**Initiate SEF AR**" (ПУСК АПВ ЧЗЗ), не пускать АПВ, "**No Action**" (НЕТ ДЕЙСТВИЯ), или блокировать АПВ, "**Block AR**" (БЛОКИР. АПВ). Обычно чувствительная защита от замыканий на землю (SEF) работает при устойчивых коротких замыканиях и поэтому используется уставка "**No Action**" (НЕТ ДЕЙСТВИЯ). Эти уставки находятся в меню под заголовком "**AR INITIATION**" (ПУСК АПВ ОТ). Например, если "**I>1**" установлена на "**Initiate Main AR**" (ПУСК АПВ ОСН.ЗАЩ), то срабатывание ступени "**I>1**" приведет к пуску АПВ; если ISEF>1 установлена на "**No Action**" (НЕТ ДЕЙСТВИЯ), то срабатывание ступени ISEF>1 приведет к отключению выключателя но без АПВ.

Этот выбор должен быть сделан для каждой введенной в работу ступени защиты.

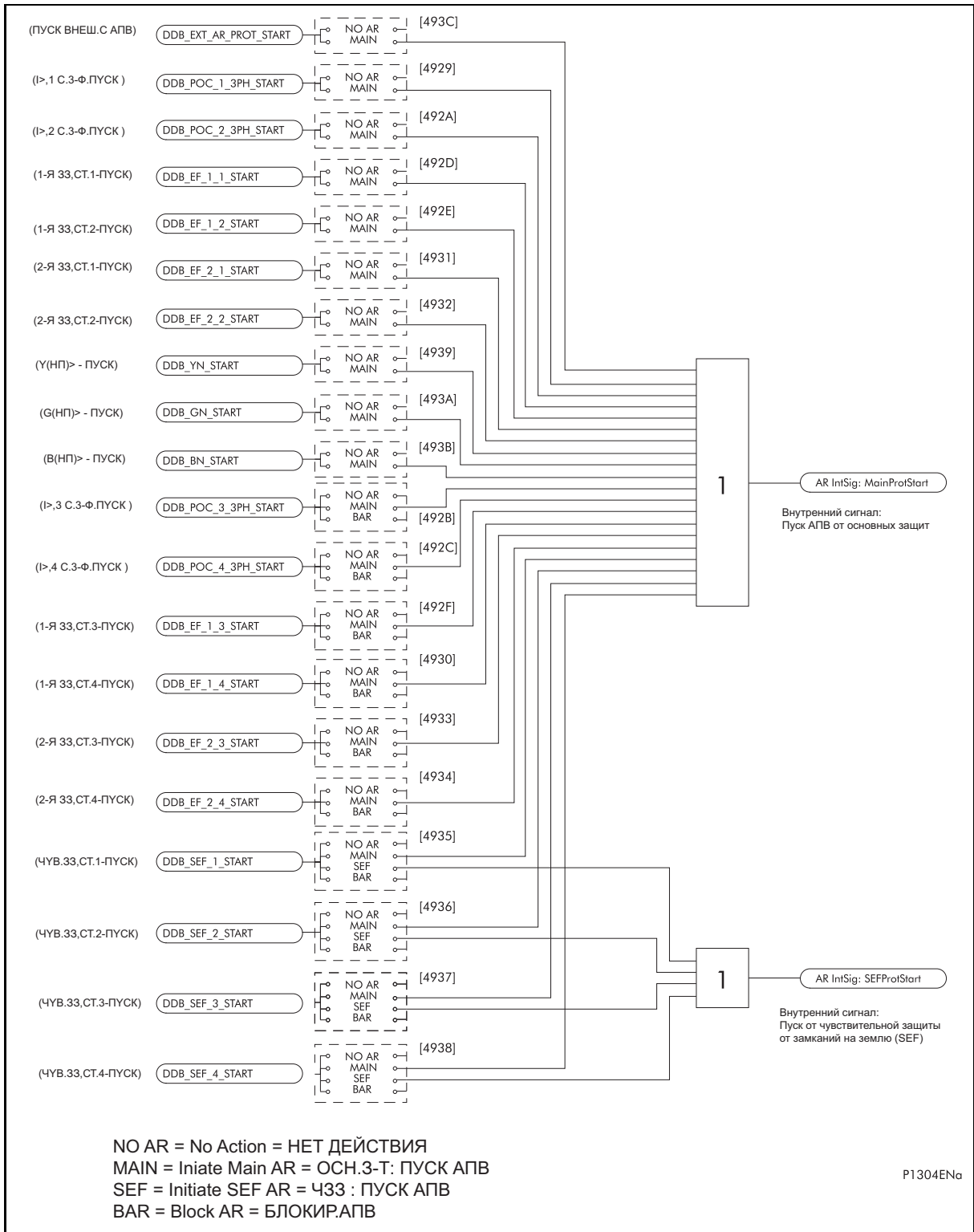
Кроме этого пуск АПВ может быть выполнен от внешних устройств. В этом случае следующие DDB сигналы должны быть назначены на логические входы в программируемой схеме логики (ПСЛ):

DDB (439): Ext. AR Prot. Trip (ОТКЛ.ВНЕШ.С АПВ)

DDB (440): Ext. AR Prot. Start (ПУСК ВНЕШ.С АПВ) (если имеется)

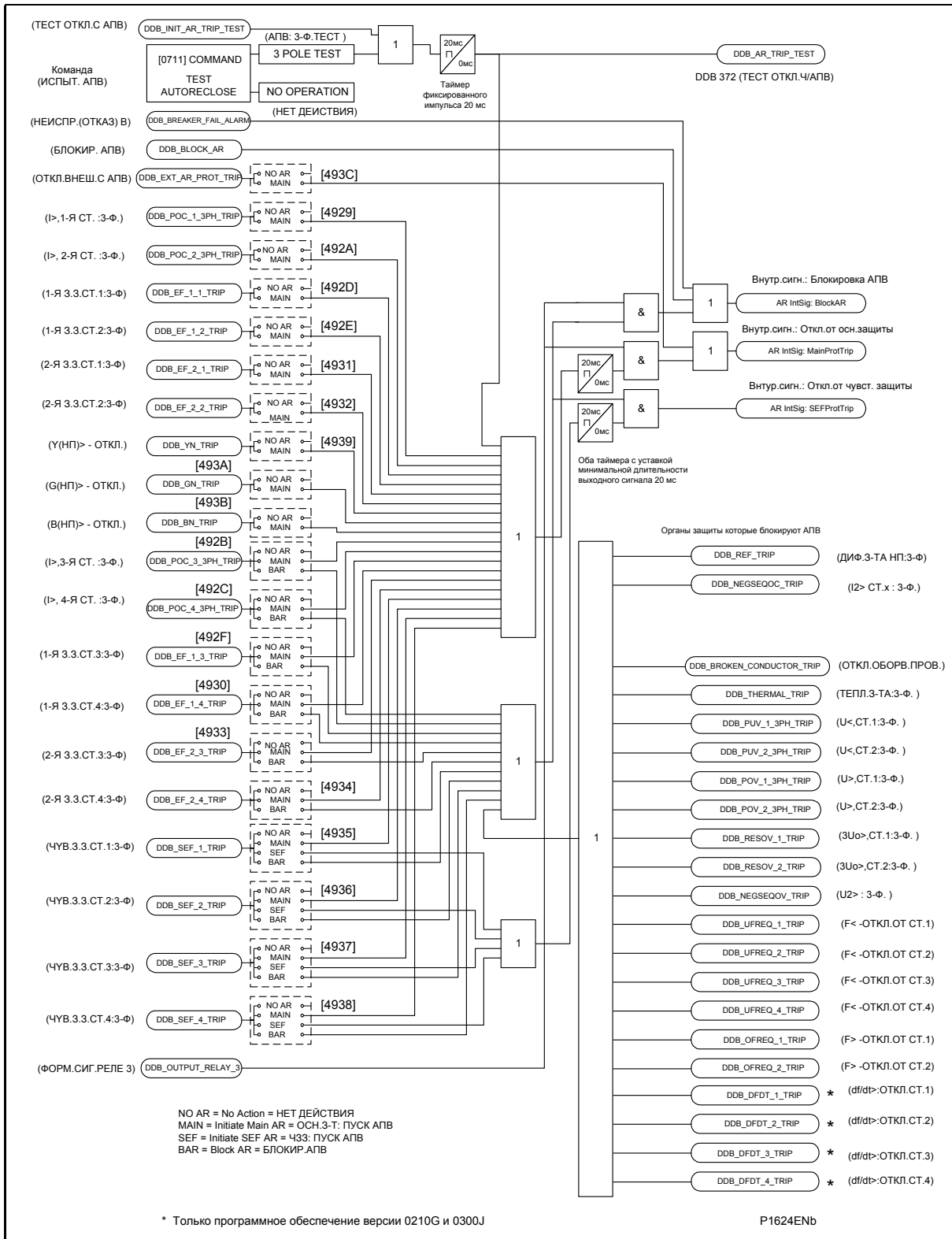
Уставка EXT. PROT. должна быть установлена на "**Initiate Main AR**" (ПУСК АПВ ОСН.ЗАЩ).

Пуск АПВ может быть либо по сигналу Отключения от защиты либо, если необходимо согласование последовательности, по сигналу Пуска.



**Рис. 51 Сигналы “Пуск защиты”**

На Рис. 51 показана логика формирования пуска АПВ по сигналам пуска защит, а на Рис. 52 показана логика формирования сигналов пуска АПВ по сигналам отключения. На Рис. 52 также показано как выполняется блокировка АПВ вместе с пуском внешнего устройства АПВ. Подробное описание блокировки АПВ приведено в разделе 2.1.2.8.

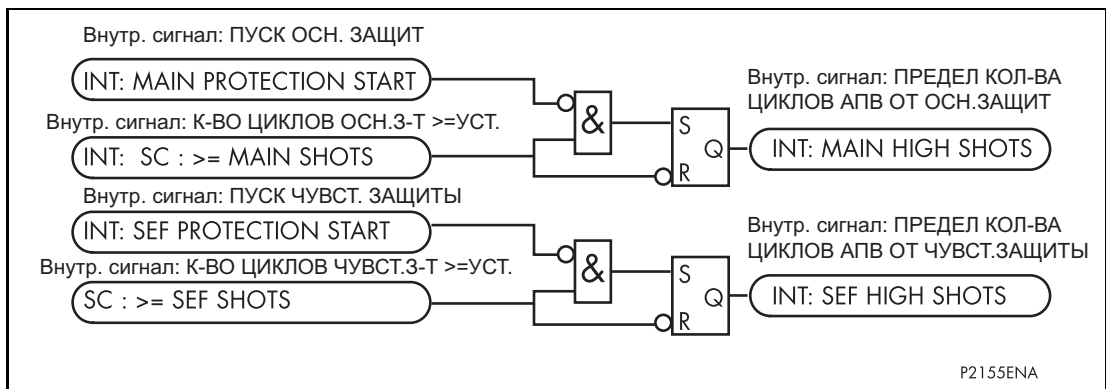


**Рис. 52**      **Логика блокирования АПВ**

Несмотря на то, что для пуска АПВ могут быть использованы как сигнал пуска так и сигнал отключения от внешних защит, прежде чем выдать сигнал пуска АПВ необходимо выполнить несколько проверок. Некоторые из проверок перечислены ниже:

- Необходимо выбрать режим с введенным в работу АПВ (Auto Mode)
- Режим 'Live line mode' (РЕЖИМ КНН ЛИНИИ) должен быть отключен
- Количество попыток АПВ с пуском от основных и от чувствительной ЗНЗ не должно достигать максимального значения заданного уставкой (Сигналы **"Man High Shots"** и SEF **"High Shots"** , см. раздел Рис. 53)
- Ввод координации последовательности (требуется только при использовании для пуска АПВ сигнал защиты; не требуется при использовании сигнала отключения от защиты).
- Не установлена блокировка на правление выключателем
- DDB сигнал **"In Service"** (В - В РАБОТЕ) должен быть на высоком логическом уровне

Примечание: Для того чтобы цикла АПВ мог начаться, сигнал отключения от защиты (например, I>1 trip, DDB # 243) должен быть подан на вход команд отключения DDB # 536 "Trip Command In" (КМНД.ОТКЛ. ВХОД). Это условие применимо к реле с программным обеспечением 40-й версии и выше. Следует отметить, что в программном обеспечении версии 39 и ниже, DDB сигнал "Any trip" (Любое отключение) был связан с выходным реле R3.



**Рис. 53**      **Логика превышения количества попыток**

P2155ENA

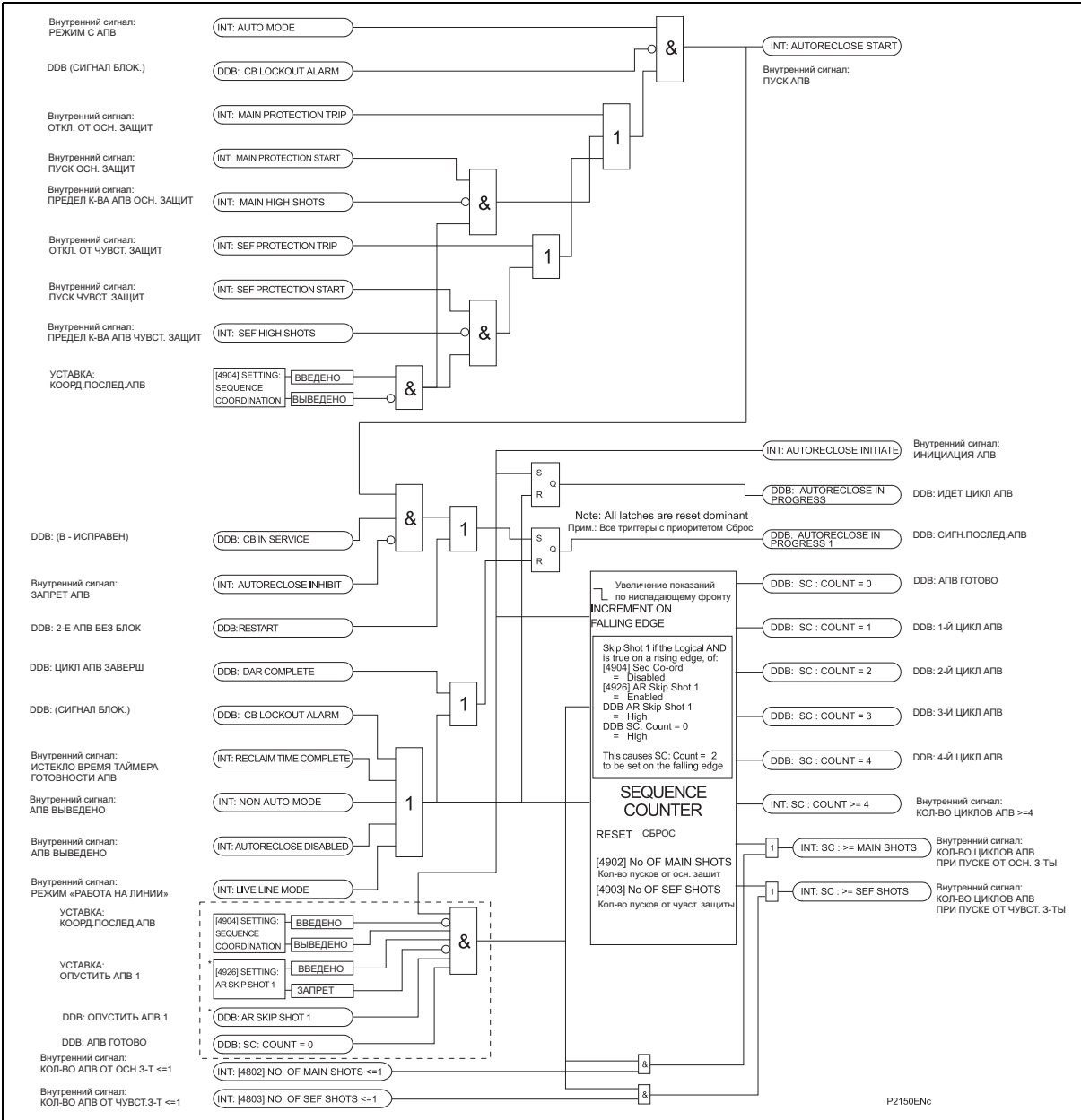


Рис. 54 Пуск АПВ и счетчик попыток

На Рис. 54 показано как выполняется пуск АПВ.

### 2.1.2.3 Блокировка мгновенных защит в цикле АПВ

Мгновенные ступени защит могут блокироваться или не блокироваться для каждого отключения в цикле АПВ. Это делается при помощи уставок "**Trip 1/2/3/4/5 Main**" (ОТКЛ.1/2/3/4/5 ОСН.ЗАЩ.) и "**Trip 1/2/3/4/5 SEF**" (ОТКЛ.1/2/3/4/5 ЧЗЗ). Эта уставка позволяет выборочно блокировать мгновенные ступени МТЗ, ЗНЗ для последовательности отключения выключателя. Например, если в качестве уставки "**Trip 1 Main**" (ОТКЛ.1 ОСН.ЗАЩ.) выбрать опцию "**No Block**" (БЕЗ БЛОКИРОВКИ), а в качестве уставки "**Trip 2 Main**" (ОТКЛ.2 ОСН.ЗАЩ.) задать "**Block Inst. Prot.**" (БЛОК. БЫСТР.ЗАЩ.), то мгновенные ступени МТЗ от м/ф КЗ и ЗНЗ будут доступны (введены) для первого отключения, однако после этого они будут заблокированы для последующего отключения во втором цикле АПВ. Это проиллюстрировано на Рис. 55:

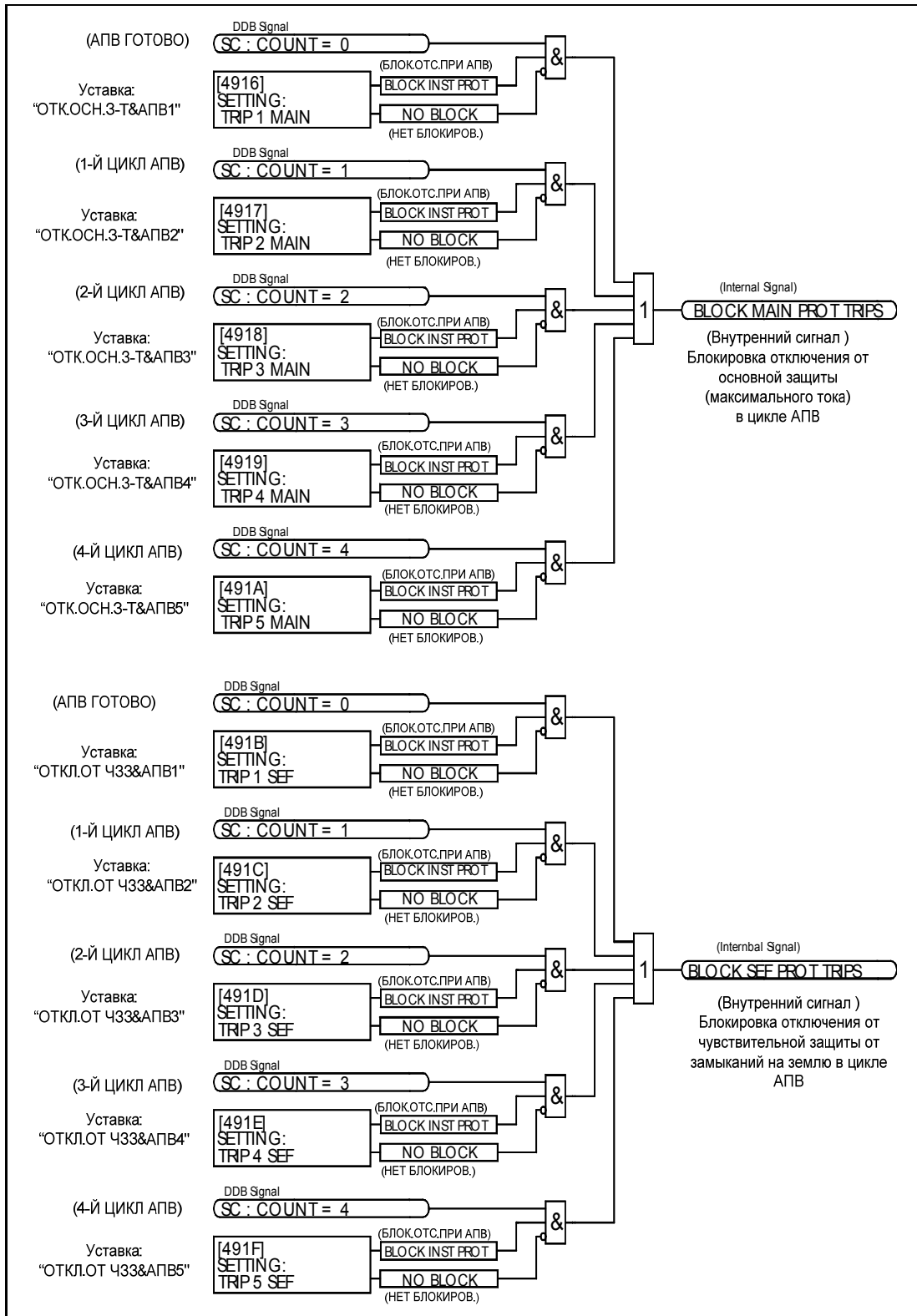


Рис. 55 Блокировка мгновенных защит для выбранных циклов АПВ

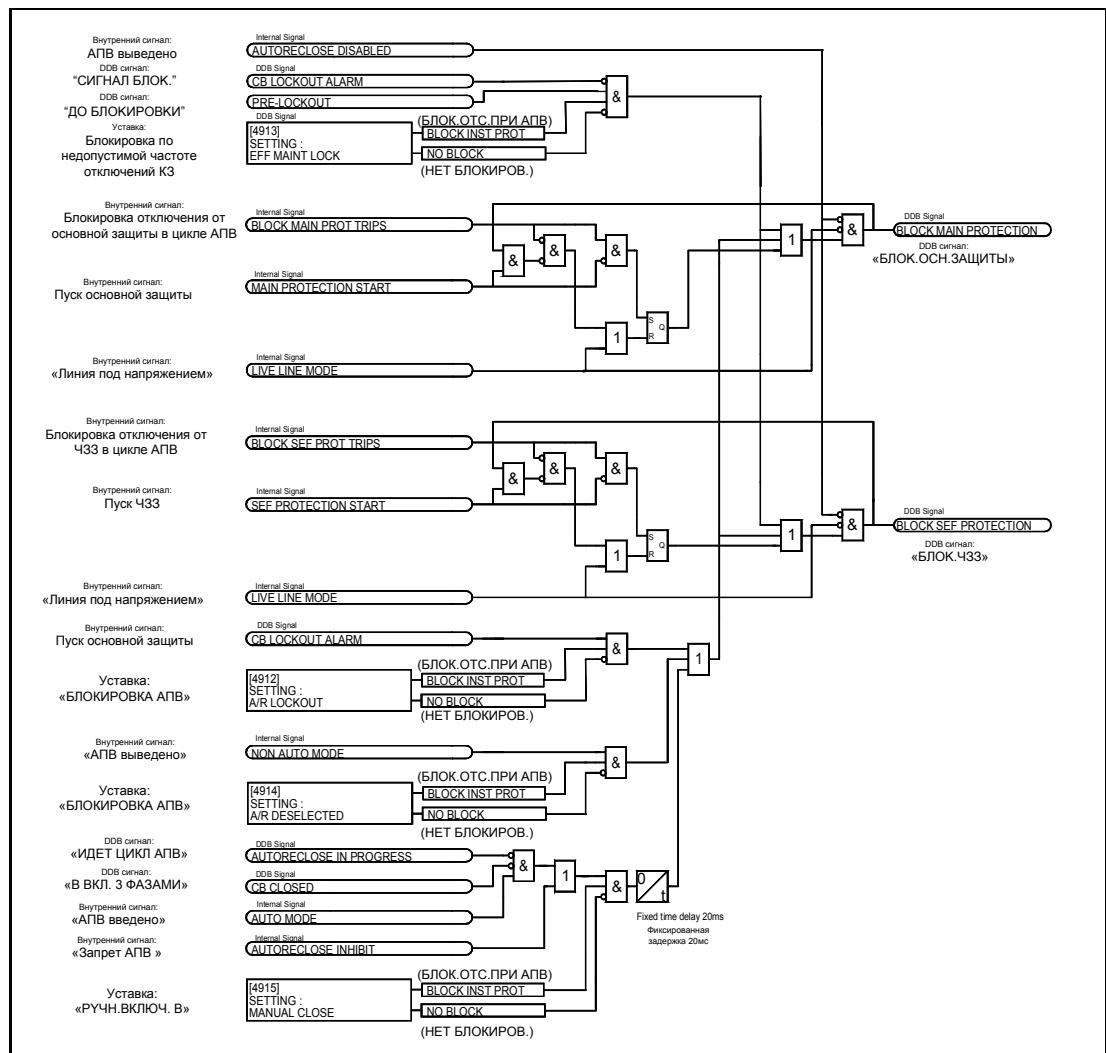
OP



Мгновенные ступени также блокируются, когда счетчики контроля технического состояния выключателя или функция блокировки при недопустимой частоте отключения КЗ достигли предельные значения. Например, если уставка **"No CB Ops. Lock"** (N ОПЕР.В:БЛК.ВКЛ) установлена равной 100 отключений, а счетчик количества операций выключателя достиг **"CB Operations = 99"**, то мгновенные ступени защиты могут быть заблокированы, для того чтобы последнее отключение до блокировки выключателя было выполнено от селективных ступеней защиты.

Это контролируется при помощи уставки **"EFF Maint. Lock"** (ЧАСТОТА КЗ:БЛОК), и если установлено **"Block Inst. Prot."** (БЛОК. БЫСТР.ЗАЩ.), то мгновенные ступени будут блокированы для последнего отключения перед блокировкой выключателя.

Мгновенные защиты (ступени) могут также быть заблокированы когда реле заблокировано с помощью уставки **"A/R Lockout"** (БЛОКИРОВКА АПВ), уставки **"No Block"** (БЕЗ БЛОКИРОВКИ) / **"Block Inst. Prot."** (БЛОК. БЫСТР.ЗАЩ.). Кроме этого, при помощи уставки **"Manual Close"** (РУЧН. ВКЛЮЧ. В) они также могут быть заблокированы после ручного включения выключателя, уставки **"No Block"** (БЕЗ БЛОКИРОВКИ) / **"Block Inst. Prot."** (БЛОК. БЫСТР.ЗАЩ.). или когда реле находится в режиме **"Non Auto"** (НЕАВТОМ.РЕЖИМ) при помощи уставки **"A/R Deselected"** (АПВ ВЫВЕДЕНО) опции **"No Block"** (БЕЗ БЛОКИРОВКИ) / **"Block Inst. Prot."** (БЛОК. БЫСТР.ЗАЩ.). Поясняющая логическая схема приведена на Рис. 56.



**Рис. 56 Блокировка мгновенных защиты при выведенном АПВ или блокировки по техническому состоянию выключателя /по недопустимой частоте отключения КЗ**

Примечание: Мгновенные ступени защиты должны быть указаны (идентифицированы) в уставках функциональных связей функции МТЗ от м/ф КЗ, ЗНЗ1, ЗНЗ2 и ЧЗЗ/ДНП, "**I> Blocking**" (I> БЛОКИРОВКИ), "**IN1> Blocking**" (ЗЗ1 БЛОКИРОВКИ), "**IN2> Blocking**" (ЗЗ2 БЛОКИРОВКИ) и "**ISEF> Blocking**" (ЧЗЗ БЛОКИРОВКИ), соответственно.

Внешние защиты могут быть заблокированы путем назначения сигнала DDB 358 "**Block Main Prot.**" (БЛОК. ОСН.ЗАЩИТ) или сигнала DDB 359 "**Block SEF Prot.**" (БЛОК. ЧЗЗ) на соответствующие контакты выходного реле .

#### 2.1.2.4 Управление таймером паузы АПВ

Отсчет выдержки паузы АПВ "**взведен**" (сигнал DDB 460 - "Re-close Checks" (ПРОВЕРКИ АПВ) - находится на высоком логическом уровне) когда:

- выключатель отключился, а также
- вернулась защита (опция задаваемая уставкой "**Start Dead t On**" (ПУСК t АПВ) ), а также
- сигнал DDB 458 - "**DT OK to Start**" (t ПУСКА АПВ ) - перешел на высокий логический уровень.

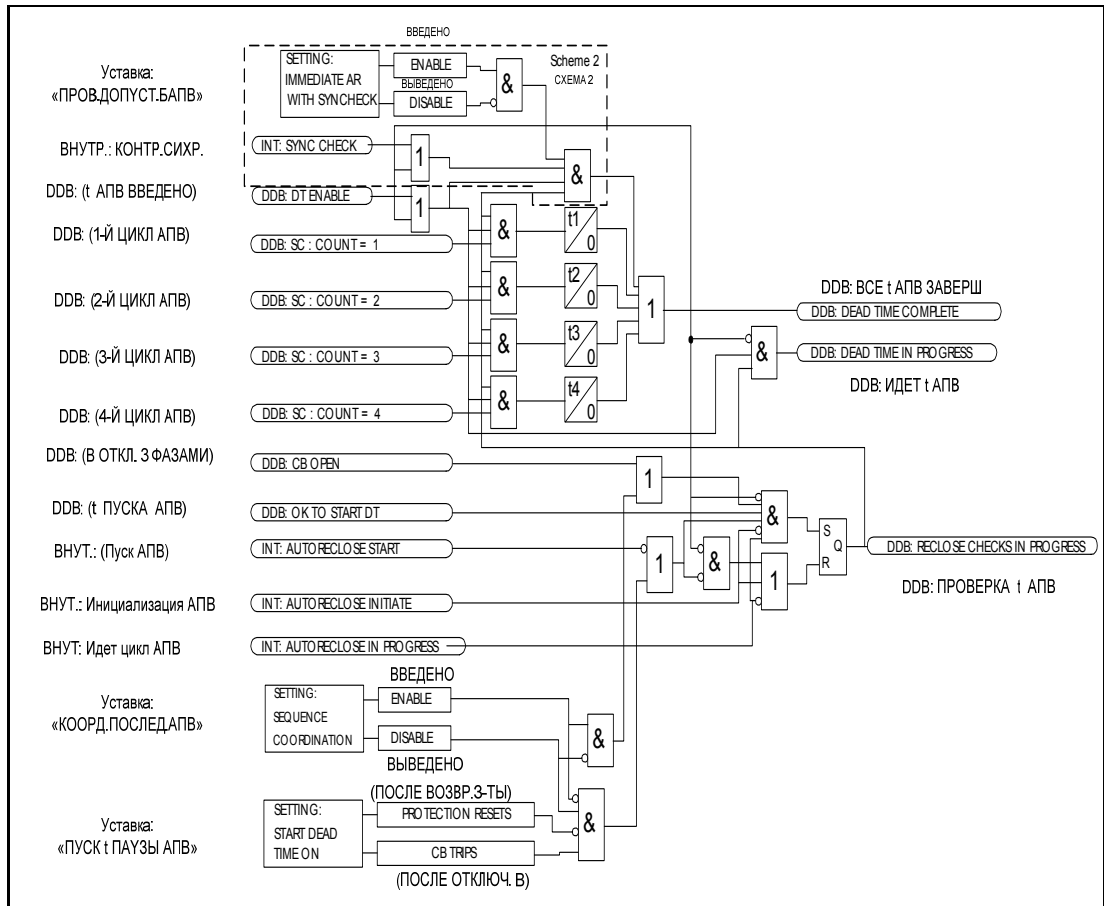
Отсчет паузы АПВ остается "**взведен**" до повторного срабатывания защиты или до возврата схемы в исходное состояние по окончании цикла АПВ.

Будучи подготовленным ("взведенным") отсчет паузы АПВ начинается как только устанавливается высокий логический уровень сигнала DDB 457 - "Dead Time Enabled" (t АПВ ВВЕДЕНО).

Выбор значения Enabled (ВВЕДЕНО) для уставки "**CS AR Immediate**" (БЫСТР. АПВ ПО КС) разрешает немедленное АПВ выключателя после запуска таймера паузы АПВ, при условии что с обеих сторон выключателя присутствуют напряжения и выполняются условия синхронизма. Это позволяет быстрее восстановить напряжение, поскольку не требуется ждать окончания паузы АПВ.

Если в качестве значения уставки "**CS AR Immediate**" (БЫСТР. АПВ ПО КС) выбрана опция Disabled (ВЫВЕДЕНО), или отсутствует напряжение на линии или на шинах, то таймер паузы АПВ продолжает отсчет, при условии что "**DDB#457: Dead Time Enabled**" (t АПВ ВВЕДЕНО) (назначен в программируемой схеме логики) находится на высоком логическом уровне. Вход "**Dead Time Enabled**" (t АПВ ВВЕДЕНО) может быть назначен на оптовход для приема сигнала о готовности выключателя, т.е. пружины привода заведены и т.п.. Возможность назначения сигнала "**Dead Time Enabled**" (t АПВ ВВЕДЕНО) в ПСЛ повышает гибкость применения функции АПВ, используя, если необходимо, еще одно условие для управления АПВ, например "**Live Line/Dead Bus**" (Наличие напряжения на линии/Отсутствие напряжения на шинах). Если DDB#457: "**Dead Time Enabled**" (t АПВ ВВЕДЕНО) не назначен в ПСЛ, то по умолчанию он имеет высокий логический уровень, и поэтому таймер паузы АПВ может быть запущен.

Логика управления таймером паузы АПВ показана на Рис. 57.



**Рис. 57 Управление таймером паузы АПВ**

После окончания отсчета выдержки паузы АПВ или подтверждения наличия синхронизма выдается сигнал “Auto-close” (ВКЛ. В-ЛЯ ОТ АПВ) при условии, что имеется сигнал “CB Healthy” (В - ГОТОВ) и выполняются условия контроля условий системы “System Checks” (КОНТРОЛЬ U + КС). (см. Рис. 59 “System Checks” (КОНТРОЛЬ U + КС)). Сигнал “Auto-close” (ВКЛ. В-ЛЯ ОТ АПВ) запускает команду включения выключателя через функцию управления выключателем (“CB Close”) (см. раздел 2.10).

Логика управления включением выключателя от АПВ (“AR CB Close Control”) показана на Рис. 58.

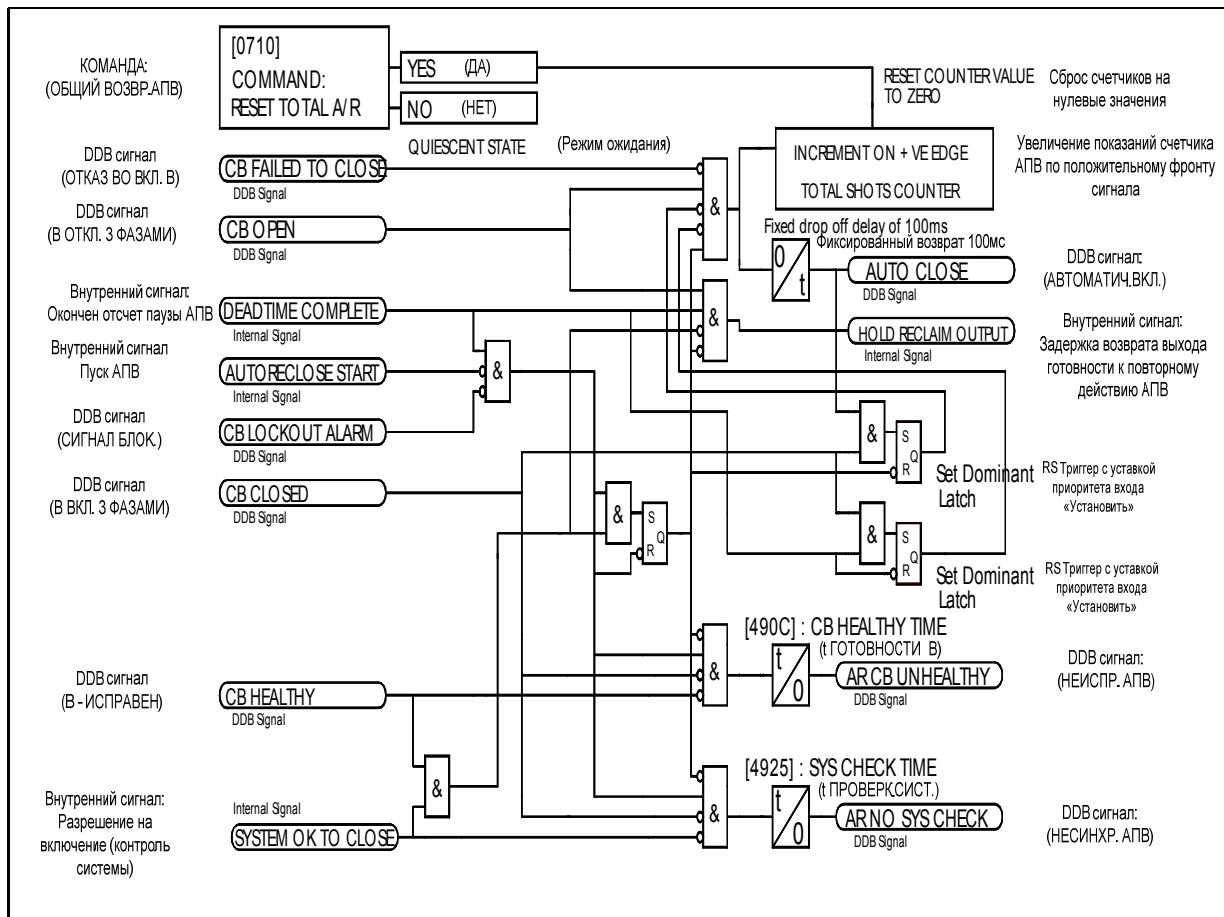


Рис. 58 Управление сигналом включения выключателя от АПВ

### 2.1.2.5 Контроль системы

Разрешение на пуск АПВ зависит от следующих уставок контроля системы.

- **"Live/Dead Ccts"** (АПВ С КОНТР. U) - Если выбрана опция Enabled (ВВЕДЕНО), то функция контроля системы выдает сигнал **"AR Check Ok"** (АПВ КОНТР.=ОК) при условии, что **"DDB#461 Circuits OK"** (ЦЕПИ ВКЛ.Б/У:ОК) имеет высокий логический уровень. Данный входной DDB сигнал обычно конфигурируется в программируемой схеме логики на соответствующую комбинацию условий с использованием DDB сигналов 'Line Live' (ЛИНИЯ ПОД НАПР.), 'Line Dead' (ЛИНИЯ БЕЗ НАПР.), 'Bus Live' (ШИНЫ ПОД НАПР.) и 'Bus Dead' (ШИНЫ БЕЗ НАПР.). Пуск АПВ может быть выполнен если DDB#461 находится на высоком логическом уровне.
- **"No System Checks"** (АПВ БЕЗ КОНТРОЛЯ) - При выборе опции Enabled (ВВЕДЕНО) полностью отключаются проверки системы и, следовательно, разрешается пуск АПВ.
- **"Sys. Chk. on Shot 1"** (КОНТР. ДЛЯ АПВ1) - Может быть использовано для отключения проверки системы для первой попытки АПВ
- **"AR with Chk.Sync."** (АПВ С КС1) - АПВ разрешается только при выполнении условий заданных для **"Check Sync. Stage 1"** (КС1) в меню SYSTEM CHECKS (КОНТРОЛЬ U + КС)
- **"AR with Sys.Sync."** (АПВ С КС2) - АПВ разрешается только при выполнении условий заданных для **"Check Sync. Stage 2"** (КС2) в меню SYSTEM CHECKS (КОНТРОЛЬ U + КС)

Логика функции “SYSTEM CHECKS” (КОНТРОЛЬ СИСТЕМЫ) приведена на Рис. 59.

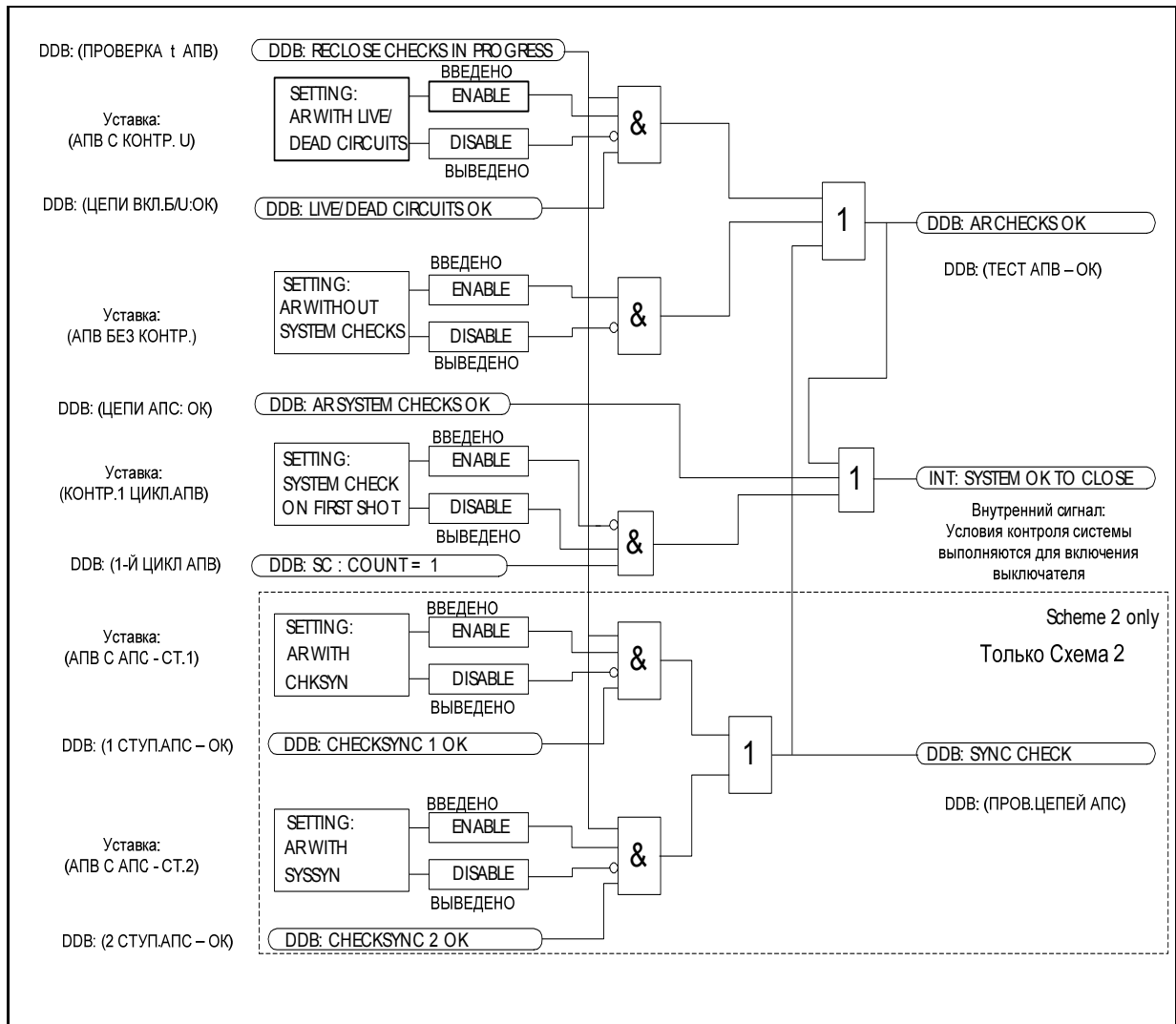


Рис. 59 Контроль системы

2.1.2.6 Пуск таймера готовности АПВ

Уставка “tReclaim Extend” (УВЕЛИЧ. t ВОЗВР.) позволяет вам приостановить или не приостанавливать отсчет выдержки времени таймера готовности АПВ при пуске защит. При выборе опции 'No Operation' (НЕТ ДЕЙСТВИЯ) таймер повторной готовности (Reclaim Timer) запускается с момента включения выключателя и работает до окончания отсчета выдержки времени. Поэтому уставка таймера повторной готовности АПВ "Reclaim Time" (t ВОЗВРАТА АПВ) должна быть больше, чем время срабатывания защит с выдержкой времени, для того чтобы защита могла сработать раньше чем АПВ вернется в исходное состояние. Если функция АПВ вернется в состояние готовности раньше чем сработает защита с выдержкой времени, то мгновенные ступени защиты будут вновь введены в работу и в результате последует неселективное отключение.

В некоторых случаях применения преимущество имеет использование в качестве уставки “tReclaim Extend” (РАСШИР.tВОЗВР.) опции “On Prot. Start” (ПРИ ПУСКЕ ЗАЩИТЫ). Эта функция позволяет отложить запуск таймера повторной готовности АПВ после включения выключателя при помощи сигнала пуска основной защиты или от чувствительной защиты от замыканий на землю. Сигнал пуска от основной защиты формируется с момента пуска любой из защит для которых выбрана опция уставки

"Initiate Main AR" (ПУСК АПВ ОСН.ЗАЩ) в меню уставок "AR Initiation" (ПУСК АПВ ОТ). Сигнал пуска от чувствительной защиты формируется с момента пуска любой из ступеней чувствительной защиты от замыканий на землю для которых выбрана опция уставки "Initiate Main AR" (ПУСК АПВ ОСН.ЗАЩ) в меню уставок "AR Initiation" (ПУСК АПВ ОТ). Благодаря этой опции уставки, время повторной готовности не может истечь и вернуть функцию АПВ в исходное состояние прежде чем не сработают защиты с выдержкой времени. Поскольку при использовании соответствующей уставки отсчет выдержки времени повторной готовности АПВ может быть приостановлен, то нет необходимости устанавливать выдержку таймера больше времени срабатывания защиты, и таким образом это позволяет использовать более короткие времена готовности АПВ к повторной работе. Короткое время повторной готовности АПВ позволяет избежать излишней блокировки функции в случае нескольких последовательных неустойчивых КЗ за короткий период, например во время грозы. Дополнительная информация приведена на логической схеме таймера повторной готовности АПВ на Рис. 60.

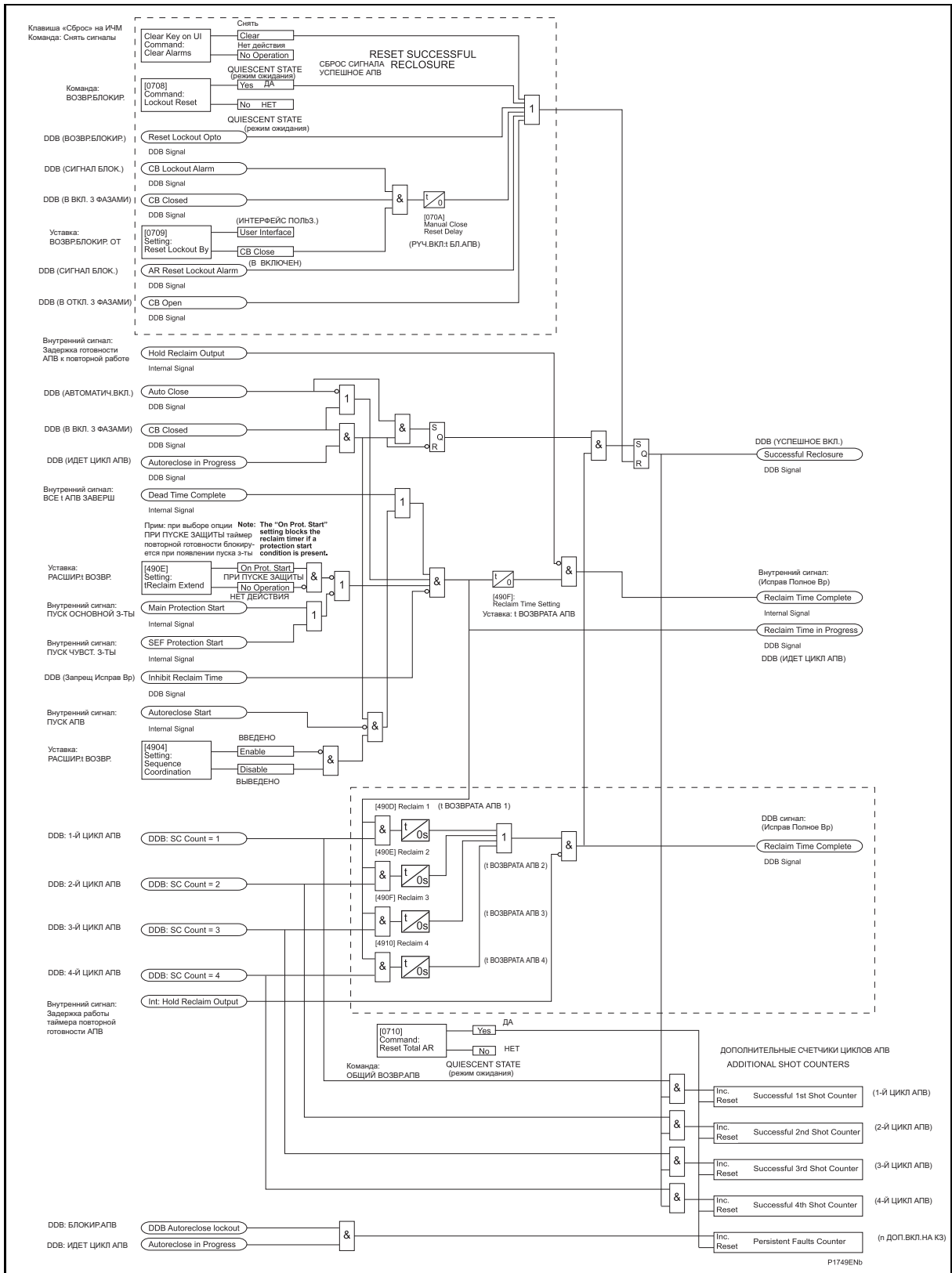
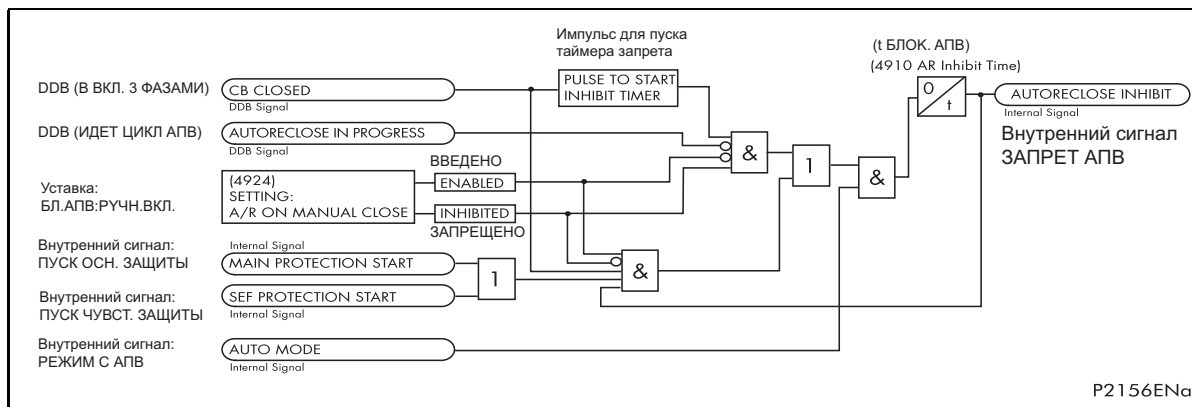


Рис. 60 Логика таймера повторной готовности/успешное АПВ

### 2.1.2.7 Запрет АПВ после ручного включения выключателя

Для того чтобы исключить пуск АПВ после ручного включения выключателя на существующее короткое замыкание (включение на КЗ), в меню AUTO-RECLOSE (АПВ) необходимо в ячейке “**A/R on Man Close**” (АПВ ПРИ РУЧН.ВКЛ) задать уставку “**Inhibited**” (ЗАПРЕЩЕНО). Эта уставка обеспечивает блокировку пуска АПВ, в течение времени заданного уставкой таймера “**A/R Inhibit Time**” (t ЗАПРЕТА АПВ) после ручного включения выключателя. Поясняющая логическая схема запрета АПВ приведена на Рис. 61.



**Рис. 61 Запрет пуска АПВ**

Если защита срабатывает в период отсчета времени запрета пуск АПВ не происходит. Дополнительная опция обеспечивается при помощи уставки “**Man Close on Flt**” (РУЧН. ВКЛ. НА КЗ); если установлено значение “**Lockout**” (БЛОКИРОВКА АПВ), то АПВ блокируется (DDB 163: “AR Lockout” (АПВ БЛОКИРОВКА) - см. раздел 2.1.1.3.3) для коротких замыканий в течение заданного времени после ручного включения выключателя. Если в качестве уставки “**Man Close on Flt**” (РУЧН. ВКЛ. НА КЗ) выбрано значение ‘**No Lockout**’ (НЕ БЛОКИРУЕТСЯ), то выключатель отключается без АПВ, но функция АПВ не устанавливается в состояние блокировки.

Если необходимо блокировать отдельные (выбранные) быстрые (мгновенные) неселективные защиты для обеспечения селективного отключения при пуске АПВ в период запрета после ручного включения выключателя, можно в качестве уставки в ячейке “**Manual Close**” (РУЧН. ВКЛЮЧ. В) задать значение “**Block Inst.Prot.**” (БЛОК. БЫСТР.ЗАЩ.). Уставка ‘**No Block**’ (БЕЗ БЛОКИРОВКИ) вводит в работу (снимает блокировки) все органы защиты немедленно после включения выключателя. См. также раздел 2.1.1.3.3).

Если для уставки “**A/R on Man Close**” (АПВ ПРИ РУЧН.ВКЛ) выбрана опция “**Enabled**” (ВВЕДЕНО), то АПВ может быть запущено немедленно после включения выключателя, а уставки “**A/R Inhibit Time**” (t ЗАПРЕТА АПВ), “**Man Close on Flt**” (РУЧН. ВКЛ. НА КЗ) и “**Manual Close**” (РУЧН.ВКЛЮЧ. В) не имеют значения.

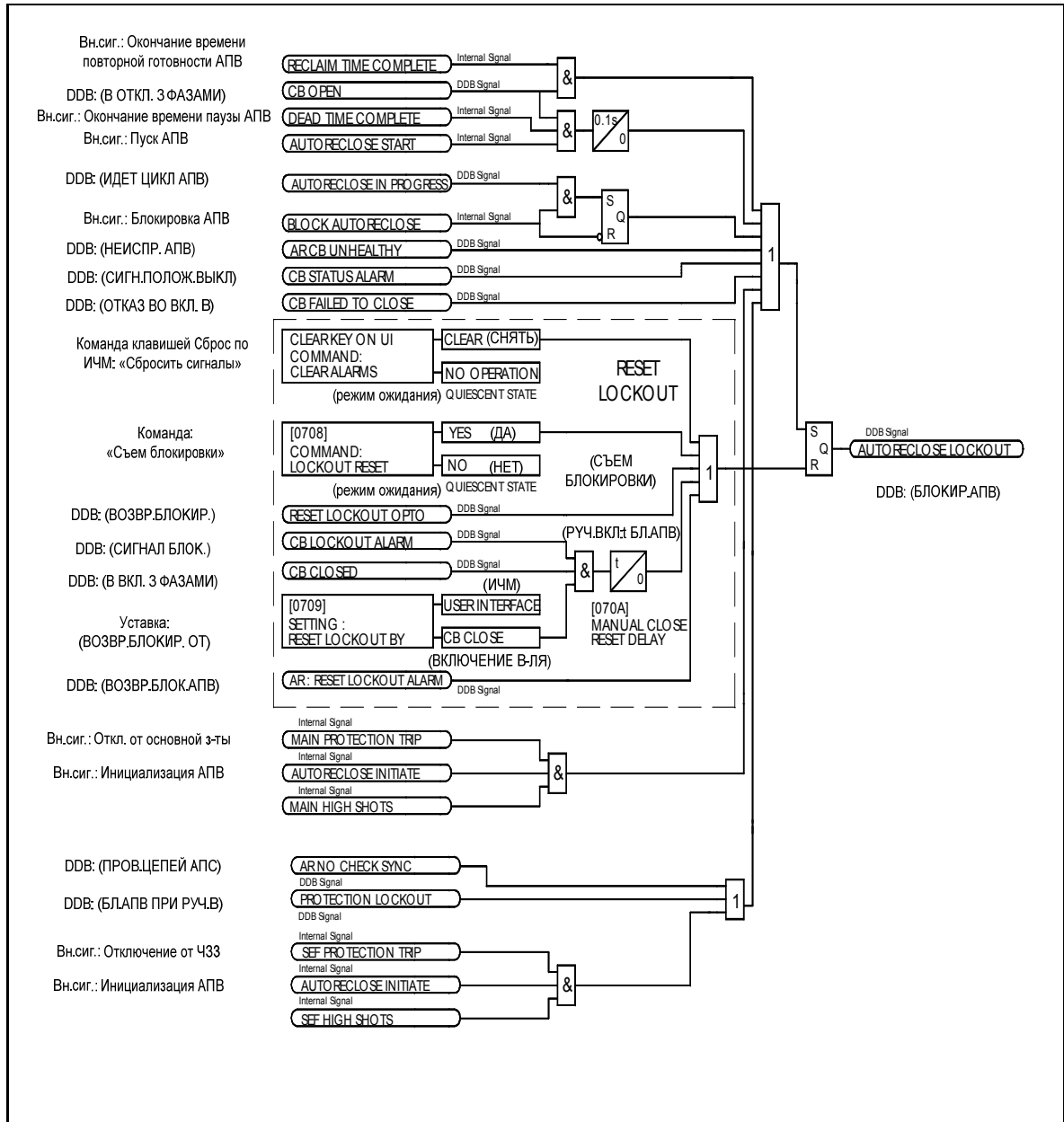
Все уставки “**A/R on Man Close**” (АПВ ПРИ РУЧН.ВКЛ), “**A/R Inhibit Time**” (t ЗАПРЕТА АПВ), “**Man Close on Flt**” (РУЧН. ВКЛ. НА КЗ) и “**Manual Close**” (РУЧН.ВКЛЮЧ. В) находятся в меню AUTO-RECLOSE (АПВ).

### 2.1.2.8 Блокировка АПВ

Если защита срабатывает в течение времени отсчета таймера готовности после последней попытки повторного включения, то реле блокирует функцию АПВ которая остается выведенной до снятия состояния блокировки. При этом формируется сигнал “**DDB 163: AR Lockout**” (АПВ БЛОКИРОВКА). Вход “**DDB 239: Block AR**” (БЛОК. АПВ) блокирует АПВ и выводит из работы, если это происходит в цикле АПВ.



Блокировка АПВ также может быть по причине неготовности выключателя (не заведены пружины привода или низкое давление газа) или из-за отсутствия синхронизма между напряжениями системы, на что указывают предупредительные сигналы "DDB 164: AR CB Unhealthy" (АПВ ВЫКЛ.НЕИСПР.) и "DDB 165: AR No Check Sync." (АПВ БЕЗ КОНТР.). Описанная выше работа функции проиллюстрирована на логической схеме блокировки АПВ, приведенной на Рис. 62.



OP

Рис. 62 Общая логика блокировки АПВ

Блокировка АПВ с выводом функции из работы может быть также вызвана срабатыванием защиты в то время когда реле находится в режиме 'Live Line' (НАЛИЧ. НАПР.ЛИН.) или 'Non-auto' (НЕАВТОМ. РЕЖИМ), а уставка "Trip AR Inactive" (ОТКЛ.ПРИ ВЫВ.АПВ) установлена на значение 'Lockout' (БЛОКИРУЕТСЯ). Блокировка АПВ может быть также вызвана срабатыванием защиты после ручного включения выключателя, в течение времени отсчета таймера "AR Inhibit Time" (t ЗАПРЕТА АПВ), если в качестве уставки "Manual Close on Fit." (РУЧН. ВКЛ. НА КЗ) выбрана опция "Lockout" (БЛОКИРУЕТСЯ).

На Рис. 63 показана логика связанная с этой функцией.

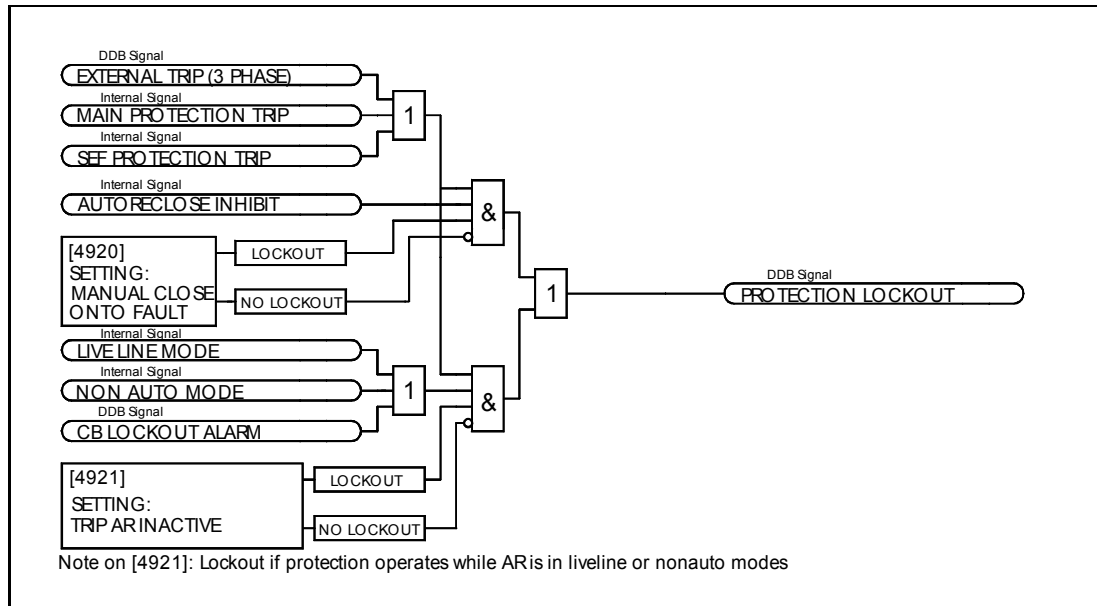


Рис. 63 Блокировка при отключении от защиты когда АПВ недоступно

Примечание: Блокировка может быть также вызвана работой функциями контроля технического состояния выключателя, блокировка по техническому состоянию, большая частота отключения КЗ на контролируемый интервал времени, сумма отключенных токов, отказ в отключении выключателя, отказ во включении выключателя, ручное включение без контроля синхронизма и неготовность привода.

#### 2.1.2.8.1 Снятие блокировки

Вход "**DDB 237: Reset Lockout**" (ВОЗВР.БЛОКИР.) может быть использован для деблокирования функции АПВ и сброса сигналов связанных с работой данной функции, при условии, что исчез сигнал (условия) вызвавшие блокировку функции АПВ. Блокировка может также быть снята с помощью клавиши Сброс и из меню "**CB CONTROL**" (УПРАВЛЕНИЕ В) командой "**Lockout Reset**" (ВОЗВР.БЛОКИР.).

Уставка "**Reset Lockout by**" (ВОЗВР.БЛОКИР. ОТ) в колонке CB CONTROL (УПРАВЛЕНИЕ В) (0709) используется для включения или отключения автоматического деблокирования АПВ после ручного включения выключателя по истечении выдержки таймера "**Man Close Rst Dly**" (РУЧ.ВКЛ:t БЛ.АПВ). Уставка "**Reset Lockout by**" (ВОЗВР.БЛОКИР. ОТ) "**Select Non Auto/User interface**" (ВЫБОР НЕАВТ.РЕЖ./ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗ.) в колонке меню AUTORECLOSE (АПВ) (4922) используется для ввода/вывода возврата блокировки когда реле находится в режиме 'Non-auto' (НЕАВТОМ. РЕЖИМ). Опции возврата блокировки сведены в следующей таблице:

Метод возврата блокировки	Когда доступен??
Интерфейс пользователя, с помощью клавиши "Сброс". Примечание: Эта операция также возвращает все остальные сообщения защиты.	Всегда
Интерфейс пользователя, с помощью команды 'Lockout Reset' (ВОЗВР.БЛОКИР.) из меню CB CONTROL (УПРАВЛЕНИЕ В).	Всегда
По оптовходу "Reset lockout" (ВОЗВР.БЛОКИР.)	Всегда
После успешного ручного включения, если в ячейке "Reset Lockout by" (ВОЗВР.БЛОКИР. ОТ) в меню CB CONTROL (УПРАВЛЕНИЕ В) установлено значение "CB Close" (ВКЛ. ВЫКЛ-ЛЯ) после времени таймера задержки ручного включения "Man.Close Rst.Dly." (РУЧ.ВКЛ.:t БЛ.АПВ).	Только когда задано
Путем выбора режима "Non Auto" (НЕАВТОМАТИЧ.) при условии, что в меню 'AUTO-RECLOSE' (АПВ) в качестве уставки "Reset Lockout by" (ВОЗВР.БЛОКИР. ОТ) задано значение "Select Non Auto" (ВЫБОР НЕАВТ.РЕЖ.).	Только когда задано

OP

#### 2.1.2.9 Согласование последовательности

Уставка функции АПВ "Sequence Co-ord." (КООРД.ПОСЛЕД.АПВ) может быть использована для выбора координации последовательности с другими устройствами защиты, такими как нижестоящие реклоузеры смонтированные на опорах линии.

Сигналы пуска основной или чувствительной защиты от замыканий на землю указывают реле на наличие тока короткого замыкания, увеличивают на единицу счетчик последовательности АПВ и запускают таймер паузы АПВ независимо от того включен или отключен выключатель. После окончания отсчета выдержки таймера паузы АПВ и возврата сигналов пуска защиты запускается таймер повторной готовности АПВ. Это проиллюстрировано на Рис. 64:

Необходимо запрограммировать вышестоящее и нижестоящее реле с функцией АПВ на одинаковое количество попыток повторного включения до наступления блокировки и количество отключений от мгновенных защиты, до того как мгновенные защиты будут заблокированы. Таким образом, при устойчивом коротком замыкании на нижестоящем фидере использование координации последовательности на обоих реле АПВ будет иметь одинаковый подсчет циклов и, следовательно, блокировка мгновенных защит будет выполнена одновременно, что обеспечит селективное отключение КЗ. Если согласование последовательности выведено, то выключатель должен быть отключен для того чтобы начался отсчет бестоковой паузы и счетчик последовательности увеличился на единицу.

В некоторых случаях применения совместно с реклоузерами смонтированными на опорах, когда используется координация последовательности может потребоваться вновь ввести мгновенные ступени когда произошла блокировка реклоузера. После того как нижестоящий реклоузер заблокировался согласование (т.е. обеспечение селективности защит) больше не требуется. Это позволяет пользователю иметь в цикле АПВ отключения от мгновенных защит, затем от защит с зависимыми характеристиками (IDMT), а затем отключение вновь от мгновенных защит. Мгновенные защиты могут быть заблокированы и не заблокированы для каждого отключения в цикле АПВ. Это выполняется при помощи уставок "Block Inst.Prot./No

**Block"** (БЛОК. БЫСТР.ЗАЩ./БЕЗ БЛОКИРОВКИ) в ячейках **Trip 1/2/3/4/5 Main"** (ОТКЛ.1/2/3/4/5 ОСН.ЗАЩ.) и **"Trip 1/2/3/4/5 SEF"** (ОТКЛ.1/2/3/4/5 ЧЗЗ).

### 2.1.2.10 Контроль синхронизма в первом цикле АПВ

Уставка **"Sys Chk on Shot 1"** под заголовком SYSTEM CHECKS (КОНТРОЛЬ U + КС) в колонке меню AUTORECLOSE (АПВ) используется для ввода или вывода проверок напряжений системы для первой попытки повторного включения. Это может быть востребовано при использовании быстродействующего АПВ для сокращения времени на проверку синхронизма. Однако все последующие попытки повторного включения при использовании многократного АПВ требуют проверку выполнения условий контроля синхронизма.

## 2.2 Логика светодиодного индикатора Отключение

Светодиод "Отключение" может быть погашен при выводе на индикацию сигналов последней аварии. Сигналы отображаются автоматически после аварийного отключения или могут быть выбраны в меню записи аварии. Гашение светодиода "Отключение" и аварийных записей выполняется путем нажатия клавиши сразу после прочтения аварийной записи.

Уставка **"1"** в ячейке **"Sys.Fn.Links"** (САМОСБР.ИНД.ОТКЛ) (в колонке SYSTEM DATA (ДАННЫЕ СИСТ.)) задает автоматический возврат (погасание) светодиода "Отключение". Возврат происходит после того как будет повторно включен выключатель и на три секунды снимется сигнал (DDB 381) **"Any Pole Dead"** (ПОЛЮС БЕЗ НАПРЯЖ.). Возврат блокируется, если сигнал **"Any Start"** (ОБЩИЙ ПУСК) остается активным после включения выключателя. Это полезно при использовании совместно с функцией АПВ, поскольку это исключает нежелательную индикацию отключения после успешного включения выключателя.

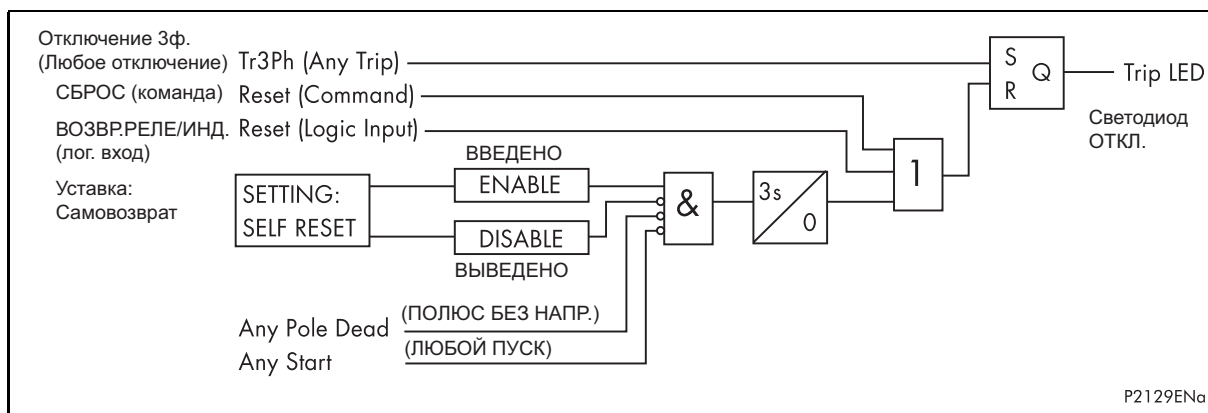


Рис. 64 Логика светодиодного индикатора Отключение

## 2.3 Контроль синхронизма (только модели P143 и P145)

### 2.3.1 Введение

В некоторых случаях при отключенном выключателе напряжение присутствует на нем как со стороны шин так и со стороны линии, например, если линия имеет двустороннее питание. Следовательно, при включении выключателя необходимо проконтролировать состояние с обеих сторон выключателя до подачи команды на его включение. Это относится как ручному так и автоматическому включению выключателя (АПВ). Если выключатель включить при наличии напряжения на линии и на шинах при значительном сдвиге фаз между напряжениями или большой разнице амплитуд или частот, то система будет подвержена большому возмущающему воздействию, который может привести к нарушению устойчивости и повреждению оборудования.

Функция контроля системы включает мониторинг напряжений по обеим сторонам выключателя и если присутствуют напряжения с обеих сторон, выполняется проверка условий синхронизма включающая определение допустимых значений разности фаз, амплитуд и частот между векторами синхронизируемых напряжений.

Условия включения конкретного выключателя зависят от конфигурации первичной сети, а для функции АПВ еще и от выбранной логической программы функции. Например, для линии оснащенной АПВ с выдержкой времени, обычно выбираются уставки обеспечивающие включение выключателей с разными интервалами времени. Выключатель на одном конце линии обычно включается по условию наличия напряжения на шинах и отсутствия напряжения на линии. При включении выключателя линия ставится под напряжение. Перед включением второго выключателя напряжение присутствует (после успешного включения первого выключателя) как со стороны шин так и со стороны линии. Если параллельно с отключенным фидером имеются другие связи, то частоты между напряжениями будут одинаковыми, однако увеличение импеданса связи между подстанциями приведет к увеличению разности фаз между напряжениями по концам линии. Следовательно, для включения второго выключателя должен выполняться контроль синхронизма, для подтверждения того, что разность фаз не превышает значение допустимое для безопасного включения при включении второго выключателя.

При отсутствии параллельных связей между подстанциями связанными отключенной линией может произойти нарушение синхронизма выражающееся в том, что вектора напряжения «скользят» друг относительно друга. В этом случае при проверке синхронизма перед включением второго выключателя должен контролироваться не только угол между векторами напряжения, но и частота скольжения.

Если линия не имеет источника мощности с одной из сторон, то второй выключатель включается при наличии напряжения на линии и отсутствии напряжения на шинах, полагая при этом, что первый выключатель включился.

В этом случае при включении второго выключателя под напряжение ставятся шины от линии питающейся с противоположного конца.

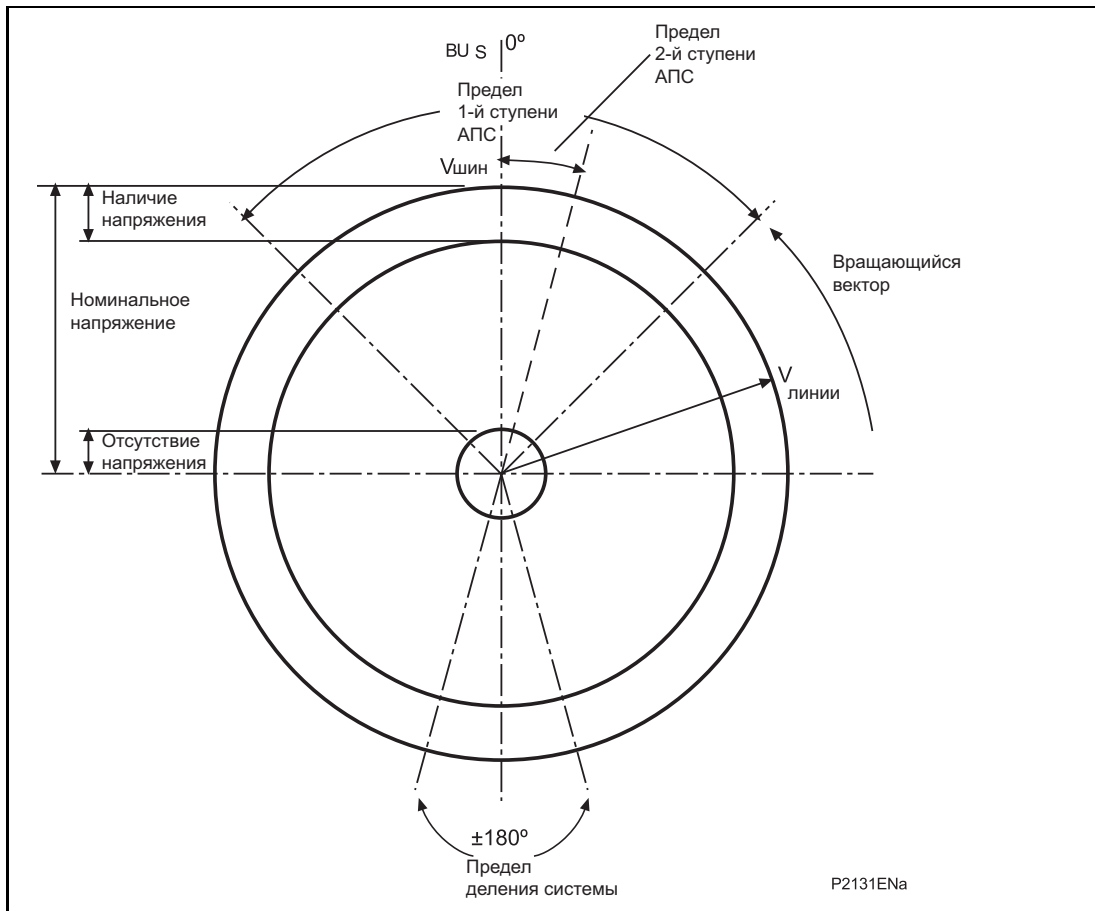
### 2.3.2 Выбор трансформатора напряжения

В реле P14x имеется три входа напряжений фаз от основного ТН ("**Main VT**") и однофазный вход для ТН синхронизации ("**Check Sync.VT**"). В зависимости от конфигурации первичной схемы, основной трехфазный ТН может быть подключен как на шинах подстанции, так и за выключателем, со стороны защищаемой линии. ТН синхронизации подключается с другой стороны (выключателя). Следовательно при конфигурации устройства необходимо указать соответствующей уставкой место подключения основного ТН. Это делается при помощи уставки "**Main VT Location**" (РАСПОЛОЖ. ОСН.ТН) в колонке меню CT & VT RATIOS (ТТ и ТН КОЭФ.).

Трансформатор контроля синхронизма может быть подключен на фазное или линейное напряжение, и поэтому для правильной синхронизации реле должно быть запрограммировано фактическое подключение. В ячейке "**CS Input**" (ВХОД U АПС) колонки меню CT & VT RATIOS (КОЭФФ ТН И ТТ) может быть задана уставка А-N, В-N, С-N, А-В, В-С или С-А, соответствующая использованному подключению.

### 2.3.3 Принцип работы

Общий ввод или вывод логики контроля системы выполняется при помощи установки **"System Checks"** (КОНТРОЛЬ U + КС) в меню CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ). Связанные с этим установки находятся в меню SYSTEM CHECKS (КОНТРОЛЬ U + КС), подменю VOLTAGE MONITORS (КОНТРОЛЬ НАПРЯЖ.), CHECK SYNC. (КОНТР.СИНХ. (КС)) и SYSTEM SPLIT (НЕСИНХ.СИСТ.(НС)). Если в ячейке **"System Checks"** (КОНТР. U + КС) установлено значение ВЫВЕДНО, то меню SYSTEM CHECKS (КОНТРОЛЬ U + КС) становится невидимым (скрыто) и устанавливается высокий логический уровень DDV сигнала **"SysChks Inactive"** (ВКЛ.БЕЗ КОНТР.).



**Рис. 65** Базовый принцип работы функций контроля синхронизма и деления системы

Общий принцип функционирования **"Check Sync."** (КОНТР.СИНХ. (КС)) и **"System Split"** (НЕСИНХ.СИСТ.(НС)) проиллюстрирован на Рис. 65.

В большинстве случаев, когда требуется проверка наличия синхронизма, использование только первой системы контроля синхронизма "Check Sync. 1" (КС1) вполне достаточно и сигналы второй системы контроля синхронизма "Check Sync. 2" и функции деления системы "System Split" (НЕСИНХ.СИСТ.(НС)) могут не приниматься во внимание.

### 2.3.3.1 Контроль синхронизма

Контроль синхронизма 1 ("Check Sync.1" ) и Контроль синхронизма 2 ("Check Sync.2" ) представляют собой два программных модуля с аналогичными функциональными возможностями и независимыми друг от друга уставками (см. Рис. 65).

Для использования любого из модулей необходимо:

В ячейке "**System Checks**" (КОНТР. U + KC) должна быть установлено значение "Enabled" (ВВЕДЕНО)

**И**

индивидуальная уставка статуса "Check Sync.1(2)" (KC1(2) СОСТ.) должна быть установлено на значение "Enabled" (ВВЕДЕНО)

**И**

используемый модуль должен быть индивидуально "**введен**" путем активации DDB сигнала "Check Sync. 1(2) Enabled" (КОНТР.СНХР1(2) ВВОД), конфигурированного в ПСЛ.

Будучи введен в работу, каждый модуль выдает свой логический выходной сигнал при условии:

наличия напряжения на линии и на шинах (установлены высокие логические уровни сигналов 'Live Line' (НАЛИЧИЕ НАПР.ЛИН) и 'Live Bus' (НАЛИЧИЕ НАПР.ШИН))

**И**

измененная разность фаз меньше уставки "Check Sync.1(2) Phase Angle" (KC1(2) РАЗН. УГЛОВ)

**И**

(только для "Check Sync. 2" (KC2) ), разность фаз должна иметь тенденцию к снижению (модуль "Check Sync. 1 (KC1) может работать с увеличивающийся или уменьшающейся разностью фаз при том, что выполнены другие условия)

**И**

если в качестве уставки "Check Sync. 1(2) Slip Control" (KC1(2) СКОЛЬЖ. (S)) выбрана опция "Frequency" (ЧАСТОТА) или "Frequency + Timer" (ЧАСТОТА + ТАЙМЕР), то измеряемая частота скольжения должна быть меньше уставки "Check Sync. 1(2) Slip Freq." (KC1(2) ЧАСТОТА S).

**И**

если в качестве уставки "Check Sync. Voltage Block" (KC БЛОК. ПО U) выбрана одна из следующих опций OV (U>), UV + OV (U< И U>), OV + DiffV (U> И Udelta>) или UV + OV + DiffV (U< U> И Udelta>), то напряжение линии и напряжение шин должны быть меньше уставки "Check Sync.Overtvoltage" (KC U>).

если в качестве уставки "Check Sync. Voltage Block" (KC БЛОК. ПО U) выбрана одна из следующих опций UV (U<), UV + OV (U< И U>), UV + DiffV (U< И Udelta>) или UV + OV + DiffV (U< U> И Udelta>), то напряжение линии и напряжение шин должны быть больше уставки "Check Sync.Undervoltage " (KC U<).

если в качестве уставки "Check Sync. Voltage Block" (KC БЛОК. ПО U) выбрана одна из следующих опций DiffV (Udelta>), OV + DiffV (U> И Udelta>) или UV + OV + DiffV (U< U> И Udelta>), то разность амплитуд напряжений линии и шин должна быть меньше уставки "Check Sync.Diff.Voltage" (KC Udelta>).

**И**

если в качестве уставки "Check Sync. 1(2) Slip Control" (КС1 СКОЛЬЖ. (S)) выбрана опция "Timer" (ТАЙМЕР) или "Frequency + Timer" (ЧАСТОТА + ТАЙМЕР), то перечисленные выше условия должны выполняться в течение времени равного или больше чем задано уставкой "Check Sync.1(2) Slip Timer" (КС1(2) ТАЙМЕР S)

Примечание: Логика работы функции по условиям Live Line (НАЛИЧИЕ НАПР.ЛИН)/Dead Bus (ОТСУТ.НАПР.ШИН) и Dead Bus (ОТСУТ.НАПР.ШИН)/Line (ОТСУТ.НАПР.ЛИН.) обеспечивается как часть ПСЛ по умолчанию (см. Рис. 65)

### 2.3.3.2 Таймер контроля скольжения

Если задана уставка контроля скольжения по таймеру (Timer) или по частоте + таймер (Frequency + Timer), то максимальное допустимое значение частоты скольжения определяется комбинацией уставок по углу сдвига фаз и таймера по следующей формуле:

$$2 \times A, \frac{T \times 360}{\text{Hz. for Check Sync. 1, or}}$$

$$A, \frac{T \times 360}{\text{Hz. for Check Sync. 2}}$$

A = Уставка по углу разности фаз (°)

T = Уставка таймера контроля скольжения (секунды)

Например, при заданной уставке "Check Sync 1 Phase Angle" (КС1 РАЗН. УГЛОВ) = 30° и уставке таймера 3.3 сек, «скользящий» вектор должен находиться в пределах сдвига фазе ±30° не менее чем 3.3 секунды. Следовательно, функция АПС не выдаст сигнал подтверждающий выполнение условий синхронизма, если частота скольжения будет больше чем 2 x 30° за 3.3 секунды. Используя следующую формулу:  $2 \times 30 \div (3.3 \times 360) = 0.0505$  Гц (50.5 мГц).

если в качестве уставки "Check Sync. 2 (КС2), с уставками Phase Angle (КС2 РАЗН. УГЛОВ)= 10° и Timer (КС2 ТАЙМЕР S) = 0.1 сек, «скользящий» вектор должен находиться в пределах сдвига фазе 10° с тенденцией к уменьшению не менее чем 0.1 секунды. После снижения угла сдвига фаз до нуля, с последующим его увеличением, выход модуля «КС2» (Check Sync 2) блокируется. Следовательно, выходной сигнал не будет выдан, если частота скольжения будет больше чем 10° за 0.1 секунды. Используя следующую формулу:  $10 \div (0.1 \times 360) = 0.278$  Гц (278 мГц).

Контроль частоты скольжения по таймеру практически не используется в условиях «**большое скольжение/малый угол сдвига фаз**», т.к. это требует очень малой выдержки времени таймера контроля скольжения, порой менее 0.1 сек. В таких случаях рекомендуется контролировать величину скольжения по частоте.

Если выбрана уставка контроля величины скольжения Frequency + Timer (ЧАСТОТА + ТАЙМЕР), то для того чтобы появился выходной сигнал функции величина скольжения должна не превышать ОБА установленные ограничения 'CSx Slip Freq.' (КСx ЧАСТОТА S), а также значение определенное по уставкам "CSx Phase Angle" (КСx РАЗН. УГЛОВ) и "CSx Slip Timer" (КСx ТАЙМЕР S).

### 2.3.4 Контроль синхронизма (модуль 2) и деление системы

Контроль синхронизма (модуль 2) введен в устройство для использования в ситуациях когда при изменении режима работы системы для контроля синхронизма необходимо изменить максимально допустимую частоту скольжения и разность фаз. Типовым примером может быть использование в системе с многочисленными связями между подстанциями, т.е. там где при отключении одной из линий сохраняется синхронизм между подстанциями. Однако в некоторых случаях, например, когда параллельная линия выведена из работы, то при отключении оставшейся в работе



линии между подстанциями возникают условия для нарушения синхронизма. В зависимости от характеристик системы, для безопасного включения выключателя, например, могут быть следующие условия:

Условие 1: Для систем, работающих в синхронном режиме, т.е. при нулевом или очень малом скольжении:

Частота скольжения  $\leq 50$  мГц; разность фаз  $< 30^\circ$

Условие 2: Для систем с нарушением синхронизма, т.е. при значительном скольжении:

Частота скольжения  $\leq 250$  мГц; разность фаз  $< 10^\circ$  с тенденцией к уменьшению

Если в работу введен первый модуль контроля синхронизма (KC1), настроенный на работу по Условию 1, и второй модуль контроля синхронизма (KC2), настроенный на работу по Условию 2, то P14x может быть конфигурировано на выдачу разрешения на включение выключателя при выполнении хотя бы одного из условий.

Для ручного включения выключателя с контролем синхронизма, некоторые энергосистемы могут предпочесть использовать соответствующую логику разрешающую включать выключатель только при выполнении Условия 1. Однако если условия деления системы обнаружены до того как будет выполнено Условие 1, устройство переключается на проверку параметров по Условию 2, основываясь на том предположении, что поскольку обнаружены условия деления системы, то вероятно наличие значительного скольжения. Эта логика может быть построена в ПСЛ с использованием DDB сигналов функции Контроль Системы.

**OP**

#### 2.3.4.1 Включение выключателя с учетом времени его включения

Опция уставки "**Freq.+Comp.**" (f + КОМП.т ВЫКЛ.) (Частота + Компенсация времени включения выключателя) модифицирует функцию "Check Sync. 2" (KC2) таким образом, чтобы при выдаче разрешения на включение выключателя учесть время выполнения операции. Если задана уставка для компенсации времени включения выключателя, то она используется для того, чтобы контакты выключателя замкнулись в момент когда разность фаз близка к  $0^\circ$  и таким образом минимизируется воздействие на систему. Фактическая разность фаз при включении выключателя накладывает определенное ограничение на существующую архитектуру программного обеспечения продукта, так например, блок задач защиты обрабатывается два раза за один период частоты сети, на основе слежения за частотой в диапазоне от 40 Гц до 70 Гц.

#### 2.3.4.2 Деление системы

Для работы модуля Деления Системы (см. Рис. 65) необходимо:

В ячейке "**System Checks**" (КОНТР. U + KC) должно быть установлено значение "Enabled" (ВВЕДЕНО)

**И**

В ячейке "**SS Status**" (НС СОСТ.) должно быть установлено значение "Enabled" (ВВЕДЕНО)

**И**

используемый модуль должен быть индивидуально "**введен**" путем активации DDB сигнала "System Split Enabled" (НЕСНХР.СИСТ ВВОД), конфигурированного в ПСЛ.

Будучи введен в работу, модуль Деление Ситемы выдает свой логический выходной сигнал при условии:

наличия напряжения на линии и на шинах (установлены высокие логические уровни сигналов 'Live Line' (НАЛИЧИЕ НАПР.ЛИН) и 'Live Bus' (НАЛИЧИЕ НАПР.ШИН))

**И**

измеренная разность фаз больше уставки "SS Phase Angle" (НС РАЗН. УГЛОВ)

**И**

если в качестве значения уставки "SS Under V Block" (НС БЛОК ПО U<) выбрана опция "Undervoltage" (U<), то напряжение линии и напряжение шин должно быть больше уставки блокировки по минимальному напряжению "SS Undervoltage" (НС U<).

Выходной сигнал функции деления системы остается на высоком логическом уровне пока выполняются заданные условия деления системы либо в течение минимального времени заданного уставкой "SS Timer" (НС t СРАБ.), в зависимости от того что больше.

Общая функциональная схема контроля системы и программируемая схема логики по умолчанию приведены на Рис. 66, соответственно.

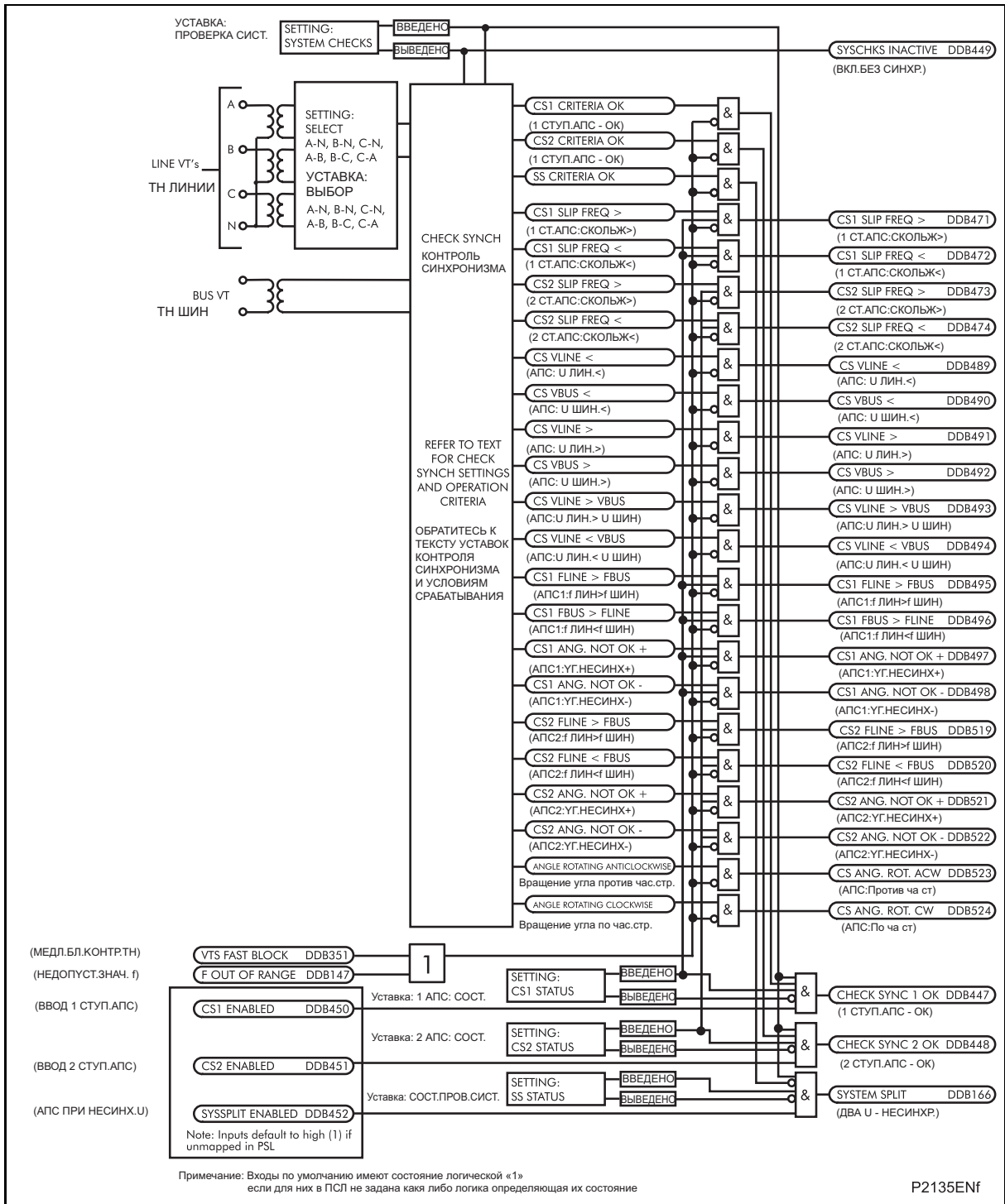
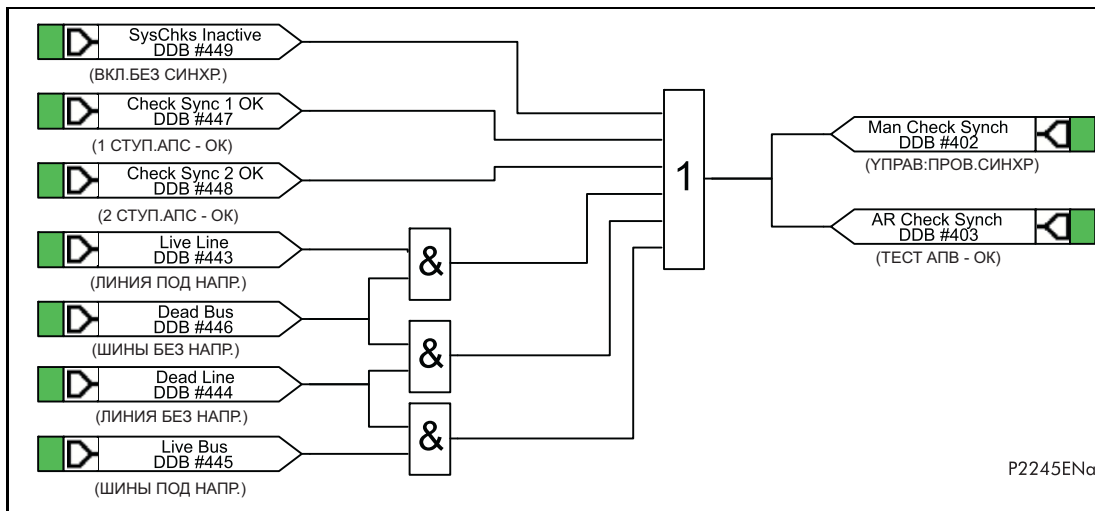


Рис. 66 Функциональная схема логики функции контроля системы



**Рис. 67** Схема программируемой логики функции контроля системы (по умолчанию)

### 2.3.4.3 Корректировка амплитуды и фазы напряжения

Эта функциональная возможность предполагает работу функции контроля синхронизма с различными коэффициентами трансформации ТН. Реле необходимо конвертировать измеренное вторичное напряжение в первичное напряжение, которое в свою очередь будет использовано для контроля синхронизма. Это необходимо в случаях когда трансформаторы напряжения имеют различные коэффициенты трансформации со стороны шин и со стороны линии. Кроме этого силовые трансформаторы могут быть любой группы соединения обмоток (например Dy11, Yd5 и т.п.), которые приводят к сдвигу по фазе одноименных напряжений ТН установленных по разные стороны трансформатора.

Встречаются случаи, когда основной трансформатор напряжения установлен на стороне ВН силового трансформатора, а ТН синхронизации подключено со стороны ВН и наоборот. Если номер группы соединения обмоток трансформатора отличается от "0", то оба напряжения не находятся "в фазе", и поэтому функция контроля синхронизма должна использовать коэффициент коррекции 'к' для корректировки сдвига по фазе.

Уставка коэффициента амплитудной коррекции напряжений 'kSM' регулируется в диапазоне от 0,1 до 3 с шагом 0,001.

Уставка коэффициента угловой коррекции напряжений 'kSA' регулируется в диапазоне от -150 до 180°, с шагом 30°.

#### **После добавления коэффициента коррекции 'к'**

Для контроля синхронизма будет использоваться следующее:

Для амплитудной коррекции, предполагая, что в ячейке [0A0F] 'C/S input' (ТН КС ИЗМЕР.) задана уставка A-N:

Если  $(V_{cs(sec)} \times kSM = V_{a(sec)})$ , то амплитуды напряжения линии и шин согласованы (совпадают по амплитуде).

Для угловой коррекции:

Если  $(\angle V_{cs(sec)} + kSA^\circ = \angle V_{a(sec)}^\circ)$ , то фазы напряжения линии и шин согласованы (совпадают по фазе).

Где kSM это уставка в ячейке [0A14] 'C/S V kSM' (ТН КС kSM(АМПЛ.))

и kSA уставка в ячейке [0A15] 'C/S Phase kSA' (ТН КС kSA(УГОЛ))

**Важное замечание:**

Уставка правильных коэффициентов трансформации ТН не изменяет коэффициенты коррекции и не оказывает влияния на работу функции контроля синхронизма, т.к. для контроля синхронизма во внимание принимается только уставка коэффициента k.

Уставки коэффициентов трансформации ТН имеют влияние на представление соответствующих измерений или уставок выраженных в первичных или вторичных величинах.

Все уставки функции контроля синхронизма в соответствующей колонке меню основываются на коэффициенте трансформации основного ТН.

Измерение разности фаз между напряжениями шин и линии [яч.0230] выводятся с учетом уставки коэффициента угловой коррекции "C/S Phase kSA" (ТН КС kSA(УГОЛ)).

Далее приведены различные варианты применения, в которых используются коэффициенты амплитудной и угловой коррекции для согласования напряжений по амплитуде и углу:

Сценарий	Физическое отношение (значения фаза - нейтраль)				Уставки КТТ в реле				Коэффициенты коррекции АПС	
	КТТ основного ТН		КТТ ТН синхронизации		КТТ основного ТН (всегда фаза - фаза)		КТТ ТН синхронизации		kSM [0A14]	kSA [0A15]
	Перв. (кВ)	Втор. (В)	Перв. (кВ)	Втор. (В)	[0A01] Перв. (кВ)	[0A02] Втор. (В)	[0A03] Перв. (кВ)	[0A04] Втор. (В)		
1	220/√3	110/√3	132/√3	100/√3	220	110	132	100	1.1	30°
2	220/√3	110/√3	220/√3	110	220	110	127	110	0.577	0°
3	220/√3	110/√3	220/√3	110/3	220	110	381	110	1.732	0°

В приведенном выше примере, уставки в реле КТТ трансформатора синхронизации отрегулированы таким образом, чтобы значения были в пределах допустимого диапазона входов реле, а путем умножения на коэффициент коррекции kSA, они скорректированы и сделаны равными физическим отношениям. Однако это не точно соответствует физическим отношениям. Это может быть фаза-фаза, фаза-нейтраль или иное отношение которое может соответствовать физическому отношению (КТТ).

## 2.4 Функциональные клавиши (только реле модели P145)

Реле P145 предлагает 10 функциональных клавиш для программирования в ПСЛ каких либо функций оперативного изменения режима работы устройства, например ввод/вывод АПВ, ввод/вывод защиты от замыканий на землю 1 и т.п. Каждая из функциональных клавиш связана с программируемым трехцветным светоиндикатором используемым для индикации состояния активации функциональной клавиши.

С использованием программируемой логической схемы данные функциональные клавиши могут быть использованы для включения/отключения функций защиты. Команды функциональных клавиш могут быть найдены в меню 'Function Keys' (ФУНКЦ. КЛАВИШИ) (см. раздел Уставки, P14x/EN ST). В ячейке меню 'Fn.Key Status' (СТАТУС Ф.КЛАВИШ) записывается 10-битное слово, которое представляет команды 10 функциональных клавиш и их состояние (статус), читаемый по этому 10-битному слову.

В редакторе программируемой схемы логики 10 сигналов функциональных клавиш, DDB 712-721, которые могут быть установлены в состояние логической «1» или ВКЛ, как описано выше, доступны для реализации управления функциями, определенными пользователем.

В колонке меню "**Function Keys**" (ФУНКЦ. КЛАВИШИ) имеется ячейка '**Fn. Key n Mode**' (РЕЖ.РАБ.Ф.КЛ. n), в которой может быть задана одна из уставок режима работы клавиши '**Toggle**' (ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ) или '**Normal**' (НОРМАЛЬНЫЙ). При использовании режима '**Toggle**' (ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ) сигнал DDB остается в состоянии логической «1» до его сброса путем повторного активирования этой функциональной клавиши при повторном нажатии. При использовании режима '**Normal**' (НОРМАЛЬНЫЙ) соответствующий ему DDB (цифровая шина данных) сигнал остается в состоянии логической «1» до тех пор пока остается в нажатом состоянии функциональная клавиша. После отпускания клавиши происходит автоматический возврат. При необходимости задания минимальной продолжительности импульса DDB сигнала, в логической схеме реле выходной сигнал данной функциональной клавиши может быть дополнен таймером минимальной длительности импульса (Dwell).

The "**Fn. Ячейка меню "Fn. Key n Status"** (ФУНКЦ.КЛАВИША n), может быть использована для Ввода/Деблокирования или Вывода выходного сигнала функциональной клавиши использованной в логической схеме реле. Уставка '**Locked**' (ЗАБЛОКИР.) специально предусмотрена для фиксации текущего состояния функциональной клавиши, что предотвращает последующие ее активирование при следующих нажатиях клавиши. Это, например, обеспечивает сохранение **высокого** логического уровня («1») DDB сигналов функциональных клавиш работающих в режиме '**Toggle**' (ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ), и, следовательно, исключается изменение режима функции защиты связанной с данной функциональной клавишей. Установка режима '**Locked**' (ЗАБЛОКИР.) для функциональных клавиш работающих в режиме '**Normal**' (НОРМАЛЬНЫЙ) ведет к тому, что выходные DDB сигналы данных клавиш используемые в логической схеме будут постоянно находиться на низком логическом уровне («0»). Данная функциональная возможность позволяет избежать непреднамеренного ввода или вывода функций при случайном нажатии функциональных клавиш.

Ячейка меню "**Fn. Key n Label**" (ОБОЗН.Ф.КЛ. n) может быть использована для изменения текста установленного по умолчанию для каждой функциональной клавиши. Данный текст отображается при обращении к функциональной клавише в меню функциональных клавиш, либо в логической схеме реле.

Статус функциональных клавиш сохраняется в памяти реле с питанием резервируемое от батареи. В случае отключения питания реле, статус функциональных клавиш сохраняется. После возобновления питания, восстанавливается и статус функциональных клавиш существовавший до его отключения. Если в батарее поддерживающая питания памяти реле отсутствует или разряжена, то после восстановления питания все DDB сигналы функциональных клавиш устанавливаются на низком логическом уровне («0»). Следует помнить, что реле распознает только однократное нажатие функциональной клавиши, причем для того, что бы требуемый сигнал попал в логическую схему реле, соответствующая функциональная клавиша должна находиться в нажатом состоянии не менее 200мс. Это позволяет исключить случайные двойные нажатия клавиши.

## 2.5 Контроль исправности цепей трансформаторов напряжения

Функция контроля исправности цепей ТН используется для обнаружения неисправности в цепях подключенных к входам переменного напряжения реле. В случае применения P144, контроль входа остаточного напряжения не выполняется, поскольку отсутствует надежное измерение напряжения в нормальных условиях работы системы. Эти повреждения могут произойти в результате внутренних повреждений в трансформаторе напряжения, в результате перегрузки или в результате коротких замыканий в кабелях от ТН до реле. Обычно в результате повреждения цепей ТН перегорает один или несколько предохранителей в цепях

напряжения. В результате неисправности цепей на аналоговых входах искажается представление о действительных уровнях напряжения в системе, что может привести к излишнему срабатыванию защиты.

Логика функции контроля цепей ТН построена таким образом, чтобы при обнаружении неисправности в цепях ТН происходила автоматическая подстройка конфигурации функций защиты для того, чтобы не допустить ложную работу защиты. Данная функция также предусматривает возможность задержки выдачи предупредительного сообщения.

Для представления о принципе работе функции следует рассмотреть три основные ситуации. Далее приведено описание этих ситуаций:

1. Потеря одного или двух напряжений
2. Потеря всех трех напряжений в нормальном нагрузочном режиме работы
3. Отсутствие трех фазных напряжений при постановке линии под напряжение.

Функция контроля исправности цепей ТН работает при обнаружении напряжения обратной последовательности при отсутствии тока обратной последовательности. Этот принцип используется при обнаружении потери напряжения в одной или двух фазах. Стабильность функции контроля цепей ТН при коротких замыканиях в системе обеспечивается появлением тока обратной последовательности. Использование составляющих обратной последовательности обеспечивает правильную работу функции даже при использовании трехстержневых ТН или ТН с соединением обмоток по схеме 'V'.

Орган обратной последовательности функции контроля цепей ТН:

Порог по напряжению обратной последовательности используемый данным органом составляет  $V_2 = 10V$  (или  $40V$  для реле на напряжение  $380/440V$ ), и регулируемая уставка  $I_2 =$  от  $0.05$  до  $0.5I_n$  (по умолчанию  $0.05I_n$ ).

#### 2.5.1 Потеря всех трех напряжений в нормальном нагрузочном режиме работы

При исчезновении всех трех фаз напряжения не образуются составляющие обратной последовательности необходимые для срабатывания функции. Однако может возникнуть ситуация с исчезновением всех трех фаз напряжения. Если это обнаруживается при отсутствии соответствующего изменения фазных токов (что является признаком КЗ), то происходит срабатывание функции контроля цепей ТН. На практике реле выделяет сигналы наложенного тока, которые являются изменениями токов протекающих в реле. Эти сигналы формируются путем сравнения текущих значений выборок сигналов тока с выборками этих же токов измеренными ровно один период тому назад. Таким образом в нормальном нагрузочном режиме сигнал тока наложения близок к нулю. При возникновении короткого замыкания в первичной сети появление сигнала тока наложения блокирует ложную работу функции контроля цепей ТН.

Детекторы фазных напряжений имеют фиксированные уставки возврата при напряжении  $10V$  ( $40V$  для реле на напряжение  $380/440V$ ) и срабатывания при напряжению  $30V$  ( $120V$  для реле на напряжение  $380/440V$ ).

Чувствительность органов контроля тока суперпозиции фиксирована на значении  $0,1 I_n$ .

#### 2.5.2 Отсутствие трех фазных напряжений при постановке линии под напряжение.

Если ненамеренно ТН остается отключен перед постановки линии под напряжение, то это может привести к неправильной работе функций защиты использующих измерения напряжения. Предыдущий орган контроля цепей ТН обнаруживал неисправность трех фаз напряжения по отсутствию напряжения в трех фазах при отсутствии

соответствующих изменений токов. Однако, при постановке линии под напряжение будет изменение тока (например как результат протекания тока нагрузки или емкостного тока заряда линии). Поэтому при постановке линии под напряжение используется альтернативный метод обнаружения неисправности цепей ТН.

Отсутствие напряжения в трех фазах при постановке линии под напряжение может быть по двум причинам: Первое – это неисправность цепей трехфазного ТН или второе - это близкое трехфазное КЗ. В первом случае требуется блокировка защит использующих измерения напряжения, а во втором случае требуется отключения линии. Для различия между этими двумя ситуациями в реле используется детектор (VTS I> Inhibit) который предотвращает выдачу сигнала блокировки от функции контроля цепей ТН 'VTS block' (БНН БЫСТР. БЛОК.). Этот орган должен быть установлен на ток выше чем ток нормального режима возникающий при постановке линии под напряжение (ток нагрузки, ток заряда линии, бросок тока намагничивания трансформатора) но меньше чем ток близкого трехфазного КЗ. Теперь, если линия включается при отсутствии напряжений во всех трех фазах и детектор максимального тока не срабатывает, то сработает функция контроля цепей ТН и блокирует излишнюю работу защит. При включении на близкое трехфазное КЗ произойдет срабатывание детектора максимального тока и работа функции контроля цепей ТН блокируется.

Для того чтобы функция контроля цепей напряжения не находилась постоянно в сработанном состоянии при отсутствии напряжения и без срабатывания детектора максимального тока VTS > Inhibit I(VTS:ЗАПРЕТ ПО I>), эта логика вводится в работу когда линия находится под напряжением (как показано в логике обнаружения отключенного полюса),

OP

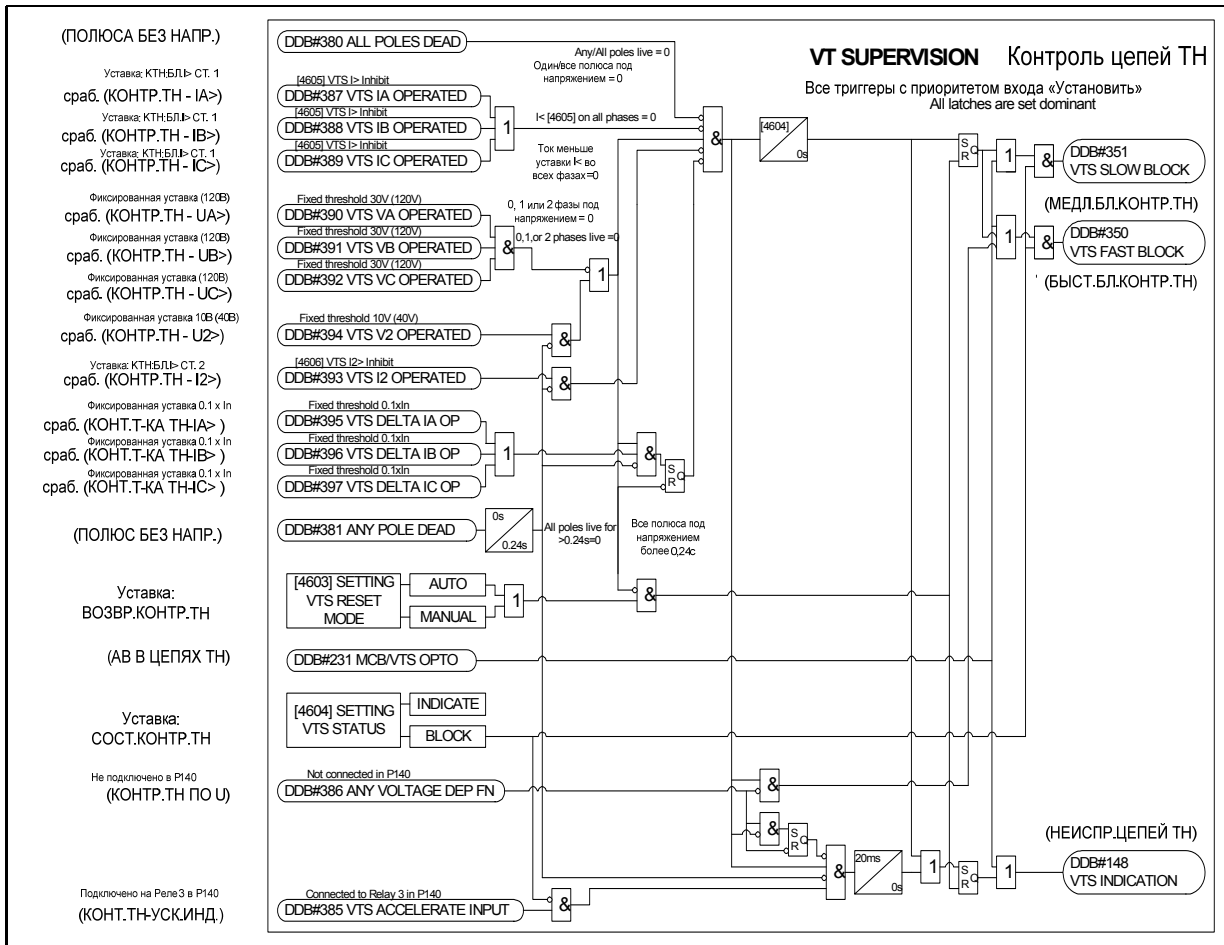


Рис. 68 Логика функции контроля исправности цепей ТН



POLE DEAD (Полюс без напряжения) = CB OPEN (Выключатель отключен) OR (Или)  $(I < 0.05 \times I_n \text{ AND } (И) V < 10V$  (Напряжение менее 10В) AND (И) VTS SLOW BLOCK (Медленный канал функции контроля цепей TH)=0

т.е. Pole live (Полюс под напряжением) = CB CLOSED (Выключатель отключен) AND (И)  $(I > 0.055 \times I_n \text{ OR (ИЛИ) } V > 30V$  (Напряжение более 30В) OR (ИЛИ) VTS SLOW BLOCK (Медленный канал функции контроля цепей TH) = 1

Для управления логикой функции КЦ TH необходимы следующие детекторы уровня:

- IA>, IB>, IC> эти детекторы уровня срабатывают менее чем за 20мс, а их уставка должна быть выше тока нагрузки. Эта уставка является специфической уставкой функции КЦ TH.
- I2>, этот детектор уровня работает по току обратной последовательности и имеет уставку пользователя.
- $\Delta IA>$ ,  $\Delta IB>$ ,  $\Delta IC>$  эти детекторы уровня работают по току суперпозиции (наложения) и имеют фиксированную уставку равную 10% от номинала
- VA>, VB>, VC> эти детекторы уровня работают по фазным напряжениям и имеют фиксированную уставку срабатывания равную 30В (Vn 100/120В), 120В (Vn 380/440В), Уставка возврата 10В (Vn 100/120В), 40В (Vn 380/440В)
- V2> этот детектор уровня работает по напряжению обратной последовательности и имеет фиксированную уставку 10В/40В в зависимости от вторичного напряжения TH (100/120В или 380/440В)

OP

#### 2.5.2.1 Выходы функции КЦ TH

Наименование сигнала	Описание
VTS Fast Block (БНН БЫСТР. БЛОК.)	Используется для блокировки функций использующих измерения напряжения
VTS Slow Block (БНН МЕДЛ. БЛОК.)	Используется для блокировки сигнала "Any Pole dead" (ПОЛЮС БЕЗ НАПРЯЖ.)
VTS Indication (Сигнал КЦ TH)	Сигнал используемый для индикации работы функции контроля исправности цепей TH

## 2.6 Контроль исправности цепей трансформаторов тока

Функция контроля цепей ТТ срабатывает при обнаружении вычисленного тока нулевой последовательности при отсутствии соответствующего вычисленного напряжения нулевой последовательности, которое обычно сопровождает ток нулевой последовательности. Логика схемы приведена на Рис. 69.

Применяемая схема подключения трансформатора напряжения должна обеспечивать трансформацию с высокой стороны на низкую напряжения нулевой последовательности. Поэтому, эта функция защиты может быть введена в работу только если применяется пятистержневой трансформатор напряжения или ТН состоящий из трех однофазных трансформаторов с заземлением нейтральной точки первичных обмоток соединенных в звезду.

Срабатывание функции контроля исправности цепей ТТ ведет к сообщению сигнализации на ЖКД, записи в журнале событий (плюс формирование сигнала DDB 149: "CT Fail Alarm" (НЕИСПР.ЦЕПЕЙ ТТ)), а также сигнал немедленной блокировки (DDB 352: "CTS Block" (КОНТР. ТТ БЛОК.)) для запрета органов защиты. Органы защиты использующие в качестве рабочего параметра вычисленные величины (функция обнаружения обрыва провода линии, Защита от замыканий на землю 2, защита по току обратной последовательности) всегда блокируются при срабатывании органа контроля исправности цепей ТТ; другие органы защиты могут избирательно блокироваться с помощью программируемой схемы логики путем назначения DDB

сигнала 352: 'CTS Block' (КОНТР. ТТ БЛОК.) на блокировку требуемых функций защиты.

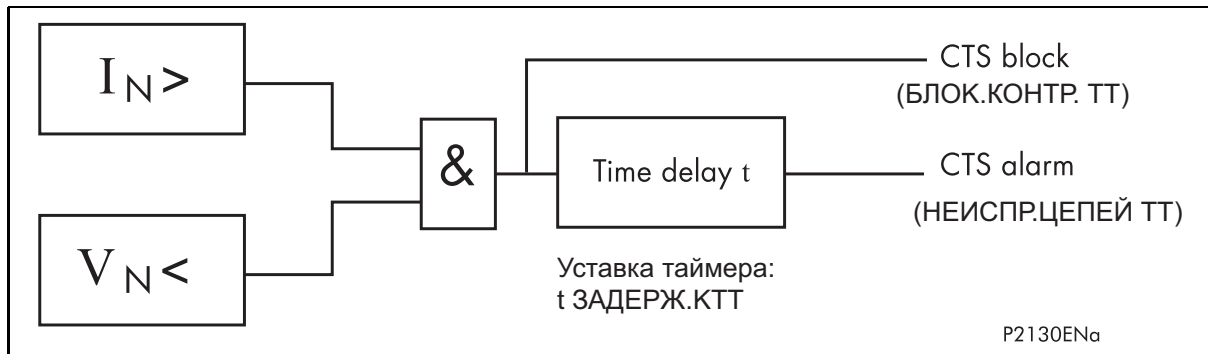


Рис. 69 Логическая схема функции контроля цепей ТН

## 2.7 Контроль положения выключателя

В реле предусмотрен мониторинг положения выключателя, используемый для сигнализации положения выключателя или, если статус не определен, то для формирования предупредительного сигнала.

### 2.7.1 Функции контроля технического состояния выключателя

Реле MiCOM могут быть настроены на контроль состояния нормально разомкнутого (52a) и нормально замкнутого (52b) блок-контактов выключателя. В нормальных режимах эти контакты будут в противоположных положениях. Если оба комплекта контактов разомкнуты, это указывает на одно из следующих условий:

- Неисправность блок-контактов / обрыв контрольных кабелей
- Неисправность выключателя
- Выключатель находится в изолированном положении

Если оба комплекта замкнуты, то возможно только одна из следующих двух ситуаций:

- Неисправность блок-контактов / обрыв контрольных кабелей
- Неисправность выключателя

Если возникает одна из вышеупомянутых ситуаций, то с выдержкой времени 5с будет подан предупредительный сигнал. Нормально разомкнутый/ нормально замкнутый контакт выходного реле может быть назначен на эту функцию в программируемой схеме логики (ПСЛ). Выдержка времени устанавливается для исключения нежелательного срабатывания сигнализации при нормальных оперативных переключениях.

В колонке меню CB CONTROL (УПРАВЛЕНИЕ В) имеется уставка конфигурации входа положения выключателя "CB Status Input" (ВХОД ПОЛОЖ.В.). Данная уставка может принимать одну из следующих опций:

None (НЕТ)

52A

52B

Both 52A and 52B (52A И 53B)

В тех случаях, когда используется опция 'None' (НЕТ) статус (положение) выключателя не определяется. Это напрямую влияет на использование ряда функций для работы

которых требует данный сигнал, например функция управления выключателем, АПВ и т.п. В тех случаях когда используется только контакт 52А, реле формируется сигнала 52В по отсутствию сигнала 52А. Положение выключателя будет при этом известно, но не будет формироваться сигнал несоответствия положения контактов. Вышеупомянутое справедливо и для случая использования только 52В. Если используются контакты 52А, и 52В, тогда будет присутствовать информация о положении выключателя, и, кроме того, будет возможна подача сигнала несоответствия (CB Status Alarm (СИГН.ПОЛОЖ.ВЫКЛ): DDB 158), согласно следующей таблице. Назначение входов '52А и 52В' выполняется средствами программирования схемы логики (ПСЛ). Логика контроля положения выключателя показана на Рис. 70

Положение блок-контактов		Положение выключателя	Действие
52А	52В		
Разомкнут	Замкнут	Выключатель отключен	Выключатель исправен
Замкнут	Разомкнут	Выключатель включен	Выключатель исправен
Замкнут	Замкнут	Неисправность выключателя	Подается сигнал, если условие присутствует более 5 с
Разомкнут	Разомкнут	Положение не определяется	Подается сигнал, если условие присутствует более 5 с

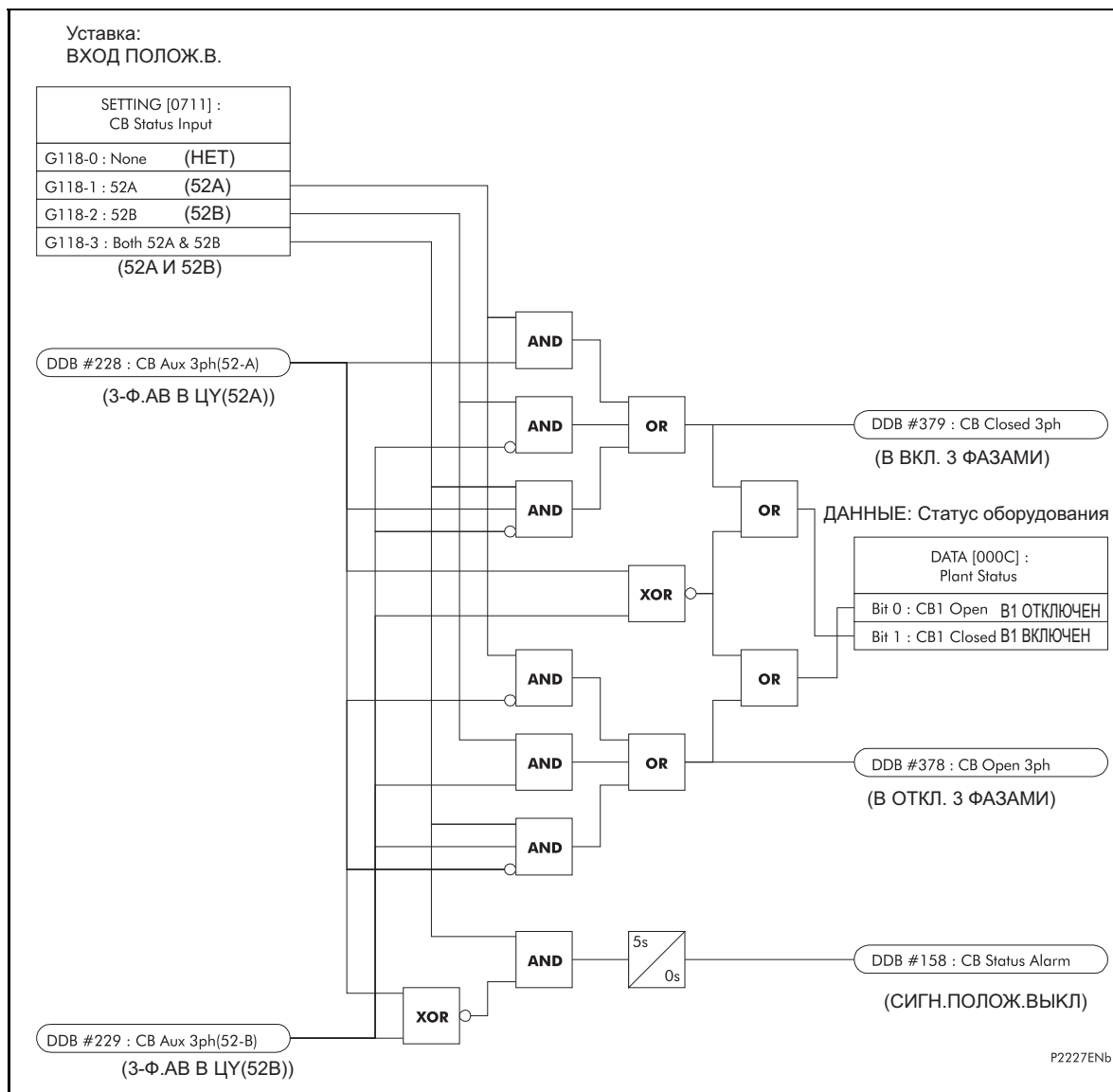


Рис. 70 Контроль положения выключателя

## 2.8 Логика определения отключения полюса выключателя

Логика определения отключенного полюса указывает на то, что на одном или более полюсах выключателя линии отсутствует напряжение. Она также может быть использовано для выборочной блокировки органов минимальной частоты и органов минимального напряжения. Защита Минимального напряжения будет блокировано при обнаружении отключенного полюса если в качестве уставки **“Pole Dead Inhibit”** ( $U < n$  БЛ.ПО ОТКЛ.В) задано значение Enabled (ВВЕДЕНО). Любая из четырех ступеней минимальной частоты может быть заблокирована при помощи соответствующей уставки **“F < function links”** ( $f <$  БЛОКИРОВКИ).

Факт отключения полюса определяется либо по отслеживанию статуса вспомогательных контактов выключателя или путем измерения тока и напряжения линии. Статус выключателя определяется логикой **“CB State Monitoring”** (Контроль положения выключателя). Если выдается сигнал **“CB Open”** (В ОТКЛ. 3 ПОЛЮСА)(DDB 378), то реле автоматически устанавливает статус отключенного полюса выключателя, независимо от измерений тока и напряжения. Аналогичным образом, если ток линии и напряжение снижаются ниже установленных порогов, то устройство также устанавливает статус отключенного полюса. Это необходимо, т.к. индикация отключенного полюса выдается даже при отключении вышестоящего

выключателя. Детекторы минимального напряжения ( $V<$ ) и минимального тока ( $I<$ ) имеют следующие фиксированные пороги срабатывания и возврата:

Уставки	Диапазон	Шаг
$V<$ срабатывание и возврат	10В и 30В (100/120В) 40В и 120В (380/440В)	Фиксирован
$I<$ срабатывание и возврат	0.05 $I_n$ и 0.055 $I_n$	Фиксирован

Если обнаруживается отключение одного или более полюсов, то устройство указывает фазу без напряжения, а также выдает DDB сигнал "Any Pole Dead" (ПОЛЮС БЕЗ НАПР.) (DDB 384). Если напряжение отсутствует на всех трех фазах, то сигнал "Any Pole Dead" (ПОЛЮС БЕЗ НАПР.) будет дополнен сигналом "All Poles Dead" (ПОЛЮСА БЕЗ НАПР.) (DDB 380).

В случае обнаружения неисправности цепей напряжения сигнал из логики функции КЦ ТН (VTS) (DDB 351 - Slow Block) (БНН МЕДЛ. БЛОК.) блокирует индикацию полюса без напряжения который был сформирован по измерениям детекторов минимального напряжения и минимального тока. Однако логика контроля цепей ТН не будет блокировать индикацию функции обнаружения полюса без напряжения, если она была генерирована сигналом "CB Open 3ph" (В ОТКЛ. 3 ПОЛЮСА) (DDB 378).

Логическая схема функции обнаружения полюса без напряжения приведена на Рис. 71.

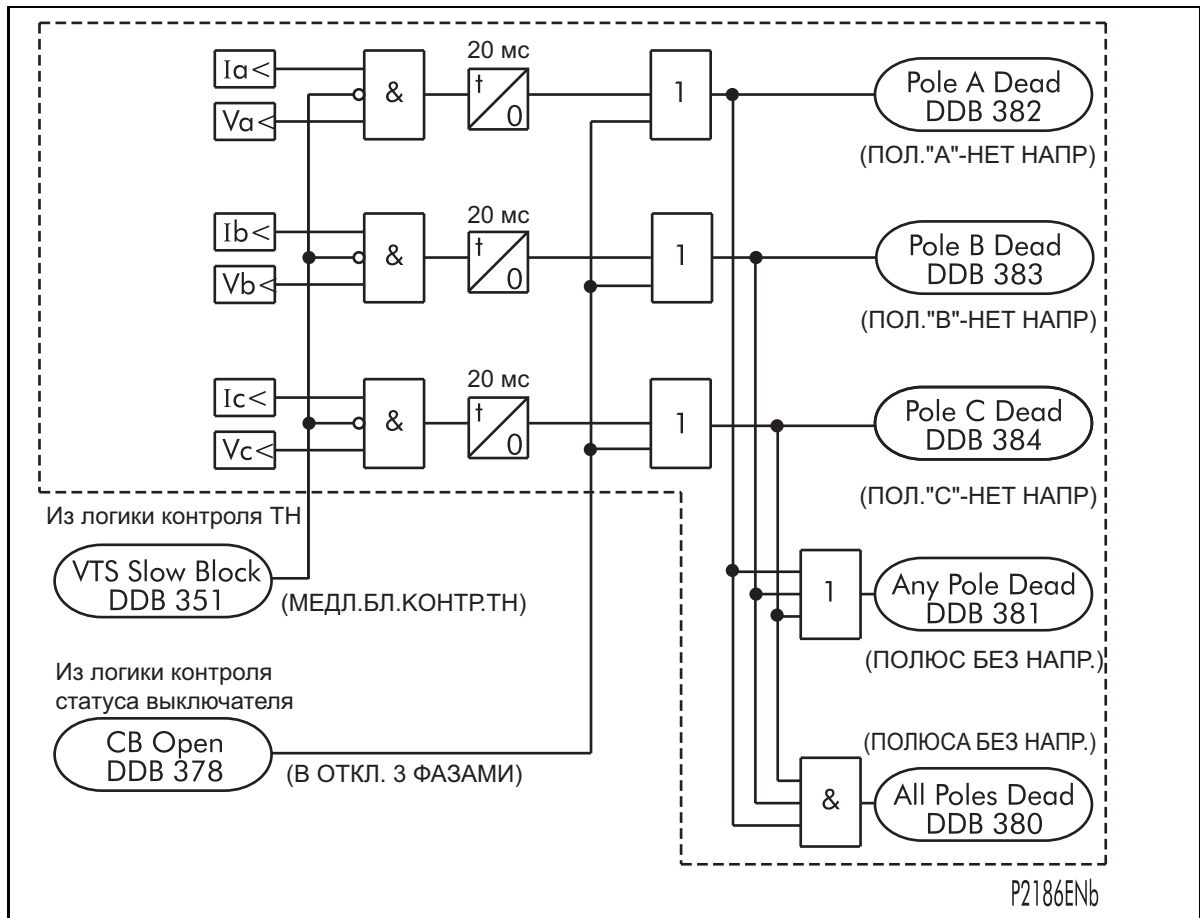


Рис. 71 Логика определения полюса без напряжения

## **2.9 Контроль технического состояния выключателя**

Реле P14x производят записи различных статистических данных, связанных с каждой операцией отключения выключателя, позволяя делать более точную оценку технического состояния выключателя. Эти функции контроля рассмотрены в следующем разделе.

### **2.9.1 Функции контроля технического состояния выключателя**

При каждой операции отключения выключателя защита записывает статистические данные, как показано в следующей таблице, взятой из меню защиты. Показанные ячейки меню – только показания счетчиков. Значения Мин. / Макс. в этом случае показывают диапазон показаний счетчиков. Эти ячейки не редактируются.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
CB Operations (N ОПЕРАЦИЙ ВЫКЛ.) {3 фазные отключения}	0	0	10000	1
Отображает общее число 3х полюсных отключений выключателя, по командам от реле.				
Total IA Broken (СУММА ОТКЛ. IA)	0	0	25000In <sup>^</sup>	1
Отображает суммарный ток отключенный полюсом А, по командам от реле				
Total IB Broken (СУММА ОТК. IB)	0	0	25000In <sup>^</sup>	1
Отображает суммарный ток отключенный полюсом В, по командам от реле				
Total IC Broken (СУММА ОТК. IC)	0	0	25000In <sup>^</sup>	1In <sup>^</sup>
Отображает суммарный ток отключенный полюсом С, по командам от реле				
CB Operate Time (t РАБОТЫ ВЫКЛ.)	0	0	0.5с	0.001
Отображает вычисленное время срабатывания выключателя.				
Reset CB Data (СБРОС СТАТ. В-ЛЯ)	No (НЕТ)		Yes (ДА), No (НЕТ)	
Уставка для сброса счетчиков контроля технического состояния выключателя.				

Показания вышеупомянутых счетчиков могут быть сброшены до нуля, например, после технического обслуживания и ремонта выключателя. Показания счетчиков контроля состояния выключателя обновляются после каждой команды отключения реле. Изменение состояния счетчиков контроля состояния выключателя также возможно в случаях, если выключатель отключен от внешней защиты. Это выполняется путем назначения одного из опто изолированных входов реле (с помощью программируемой схемы логики) на прием пускового сигнала от внешнего устройства релейной защиты. Сигнал, который назначен на оптовход, называется 'External Trip', (ОТКЛ.ВНЕШ.ЗАЩ.).

Примечание: Во время наладочных проверок показания счетчиков контроля состояния выключателя не обновляются.

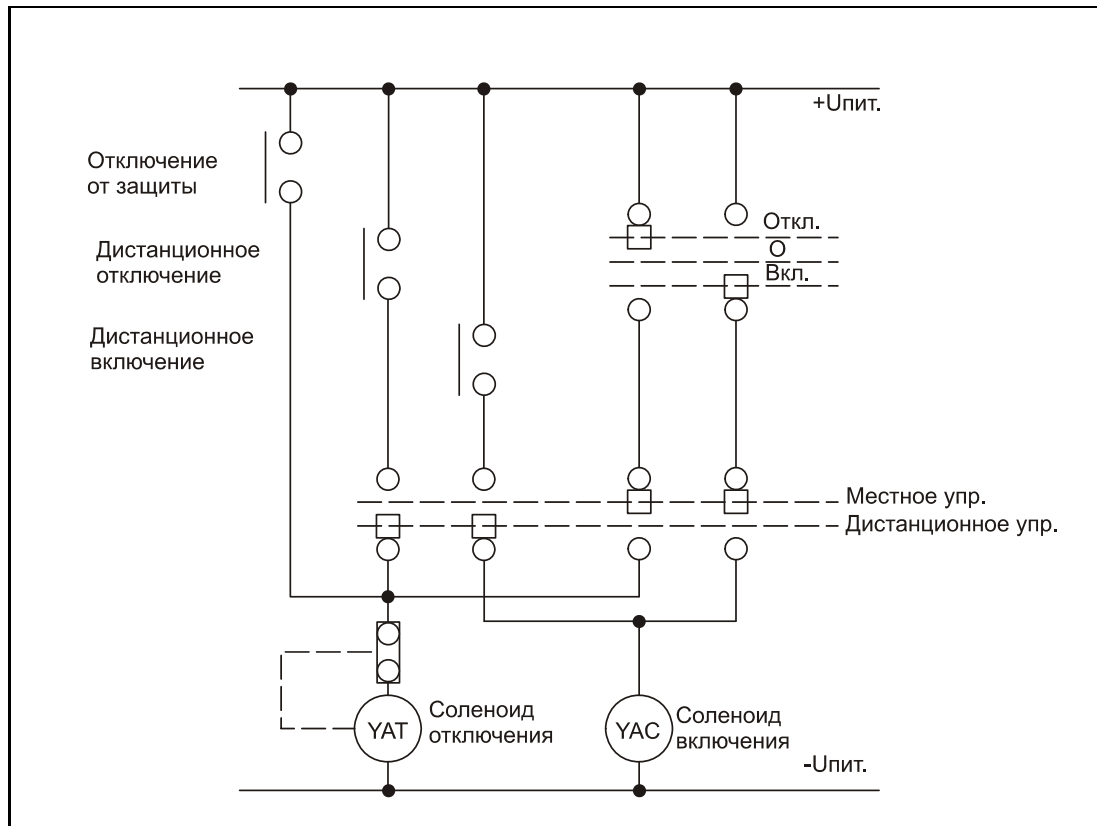
## 2.10 Управление выключателем

Реле содержит следующие опции для управления одним выключателем:

- Местное отключение и включение через меню реле, "горячие" клавиши или функциональные клавиши.
- Местное отключение и включение с помощью оптоизолированных входов реле.
- Дистанционное отключение и включение с помощью средств удаленного доступа.

Рекомендуется, чтобы для дистанционного управления выключателем и отключения защитой использовались разные выходные реле. Это дает возможность выбирать выходы управления с помощью ключа выбора местное/дистанционное, как показано

на Рис. 72. Там, где эта функция не требуется, для дистанционного отключения и отключения от защиты может использоваться один и тот же выходной контакт(ы).



**Рис. 72 Дистанционное управление выключателем**

Команда ручного отключения может быть выполнена при условии, что ранее выключатель был включен. Аналогичным образом, команда включения может быть выполнена, только если выключатель был ранее отключен. Для подтверждения состояния (положения) выключателя необходимо использовать вспомогательные контакты выключателя 52A и/или 52B (различные опции уставок приведены в ячейке 'CB Status Input' (ВХОД ПОЛОЖ.В.). В случае отсутствия свободных вспомогательных контактов, которые могут быть подключены к реле, необходимо установить значение этой уставки на значение 'None' (НЕТ). В этом случае становятся невозможными управление (ручное и автоматическое) и мониторинг состояния (положения) выключателя.



При генерации команды включения выключателя (CB Close) можно установить задержку на замыкание контактов выходного реле на время заданное пользователем в ячейке выдержки времени таймера 'Man Close Delay' (ЗАДЕРЖ П/РУЧ.ВКЛ). Это предоставляет время для персонала удалиться от выключателя на безопасное расстояние после подачи команды включения. Эта задержка применяется ко всем командам оперативного (ручного) включения выключателя.

Длительность импульса команды ручного отключения или включения выключателя задается в ячейках таймеров 'Trip Pulse Time' (ОТКЛ. t ИМПУЛЬСА) и 'Close Pulse Time' (ВКЛ. t ИМПУЛЬСА), соответственно. Длительность импульса команды управления должна быть достаточной для отключения или включения выключателя.

**Примечание:** Меню команд ручного отключения и включения выключателя находятся в колонке меню 'SYSTEM DATA' (ДАННЫЕ СИСТ.) и меню Hotkey («горячих» клавиш).



Если при попытке ручного включения выключателя в реле генерируется команда отключения от защит, то она имеет более высокий приоритет и отменяет команду включения выключателя.

Если введена функция контроля синхронизма, то она может быть использована также для контроля синхронизма при ручном включении выключателя. Выходной сигнал включения выключателя, в этом случае, будет подан, только если выполняются условия заданные для функции контроля синхронизма. Регулируемая задержка на ожидание выполнения условий контроля синхронизма ('**C/S Window**') при ручном включении выключателя. Если после подачи команды на включение выключателя условия заданные для функции контроля синхронизма не выполняются в течении интервала времени установленного на данном таймере, то реле блокируется и генерирует соответствующее сообщение сигнализации.

В дополнение к проверке синхронизма перед ручным включением требуется также проверка готовности выключателя к выполнению операции. Для работы этой функции на один из оптовоходов устройства подключается сигнал подтверждающий готовность к выполнению операции включения (например, подтверждение полного завода пружин). Регулируемая задержка на ожидание готовности выключателя "**CB Healthy Time**" (t ГОТОВН. ВЫКЛ.) используется при ручном (оперативном) включении выключателя. Если после подачи команды на включение, в течение этого времени от выключателя не поступает подтверждение о его готовности, то интеллектуальное электронное устройство (IED) блокирует управление выключателем и выдает предупредительный сигнал.

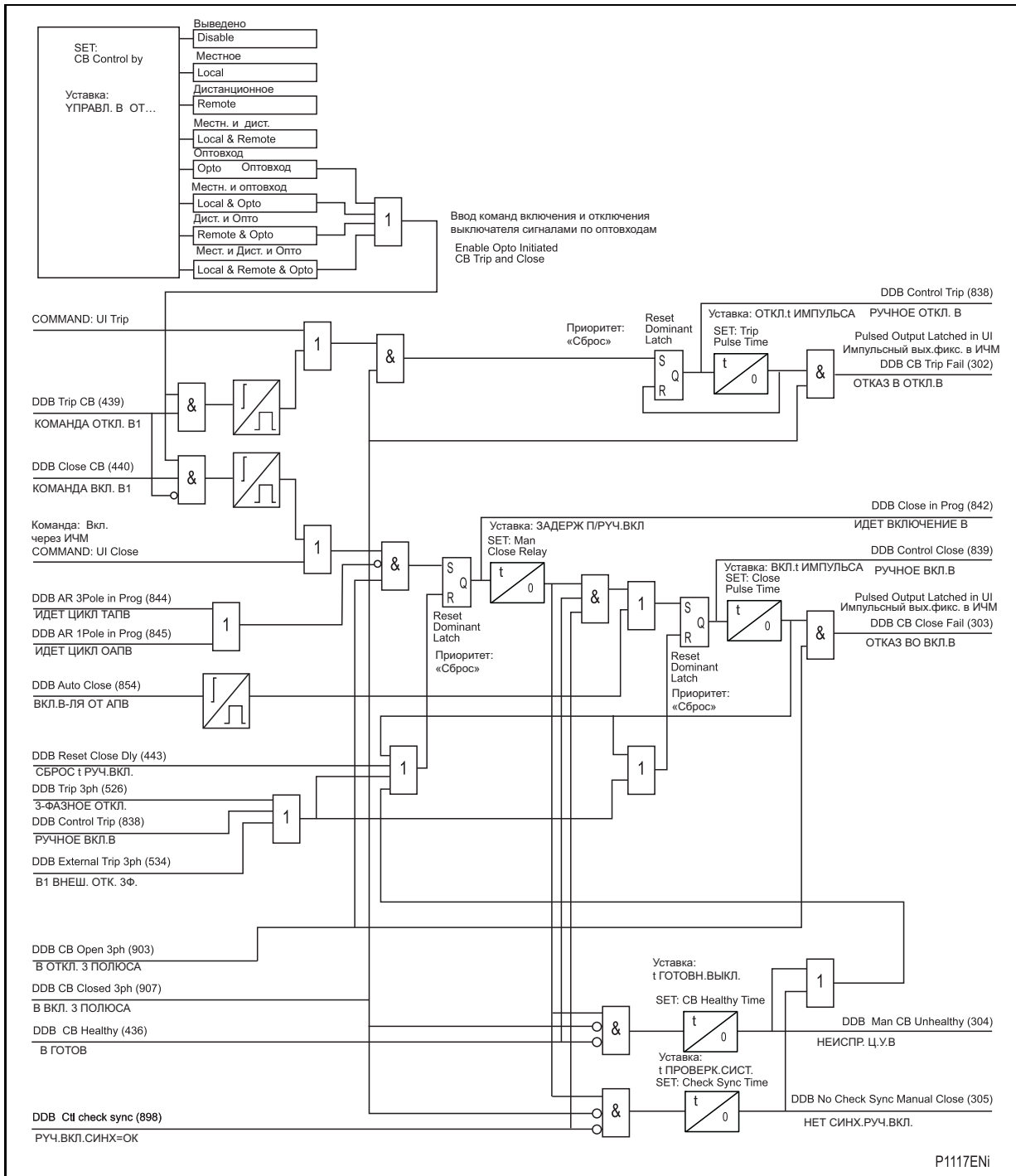
Уставка "**Reset Lockout by**" (ВОЗВР.БЛОКИР. ОТ) в колонке CB CONTROL (УПРАВЛЕНИЕ В) (0709) используется для включения или отключения автоматического деблокирования АПВ после ручного включения выключателя по истечении выдержки таймера "**Man Close Rst Dly**" (РУЧ.ВКЛ:t БЛ.АПВ).

Если выключатель, по какой либо причине, не выполнил команду управления (контролируется по изменению состояния вспомогательных контактов выключателя) генерируются сигналы '**CB Failed to Trip**' (РУЧН.ОТКАЗ ОТКЛ.) или '**CB Failed to Close**' (ОТКАЗ ВКЛЮЧ. В) после истечения выдержки времени длительности импульсов команд отключения или включения, соответственно. Данные сигналы могут быть выведены на ЖК дисплей, доступны по каналу связи с реле или назначены на выходные реле для сигнализации во внешнюю схему при использовании средств графического программирования схемы логики (ПСЛ).

Примечание: Таймер "**CB Healthy Time**" (t ГОТОВН. ВЫКЛ.) и таймер "**Check Sync.Time**" (t КОНТР.U + КС) в этом разделе меню применимы только к ручному включению выключателя. Для использования в режиме автоматического повторного включения, эти уставки дублируются в меню настройки функции АПВ.

Уставки "**Lockout Reset**" (ВОЗВР.БЛОКИР.) и "**Reset Lockout by**" (ВОЗВР.БЛОКИР. ОТ) применимы к блокировкам управления выключателем связанными с ручным включением, с контролем технического состояния выключателя (например, количество выполненных операций) и с блокировкам автоматического повторного включения.

Логика управления выключателем показана на Рис. 73.



**Рис. 73 Управление выключателем**

2.10.1 Управление выключателем с помощью "горячих" клавиш

Меню «горячих» клавиш обеспечивают прямой доступ к командам ручного отключения и включения без необходимости обращения к меню в колонку SYSTEM DATA (ДАННЫЕ СИСТ.). "Горячие" клавиши дополняют возможность прямого доступа с помощью функциональных клавиш описанному в разделе 2.4. Для обозначения положения выключателя могут быть использована зеленая и красная светодиодная индикация.

При выборе команд <<TRIP>> (ОТКЛЮЧЕНИЕ) или <<CLOSE>> (ВКЛЮЧИТЬ) оператору предлагается подтвердить выполнение выбранной команды. При подаче

команды отключения, на дисплей выводится статус выключателя сразу после выполнения команды управления. При подаче команды включения на дисплей выводится индикатор отсчета времени на время выполнения команды. При этом на экране показана возможность отмены или возобновления процедуры включения выключателя. Индикатор отсчета времени до замыкания контактов выходного реле включения выключателя использует уставку задержки на подачу импульса включения заданную в ячейке 'Man close delay' (ЗАДЕРЖ П/РУЧ.ВКЛ) меню 'CB Control' (УПРАВЛЕНИЕ В). После выполнения команда управления на дисплей выводится информация подтверждающая новый статус выключателя. Затем на дисплей выводится предложение по выполнению других команд или выход из меню – т.е. возврат реле в режим индикации по умолчанию.

Если ни одна клавиша не нажимается в течение 25 секунд пока устройство ожидает подтверждения или отмены команды, то происходит возврат к индикации текущего статуса выключателя. Если ни одна клавиша не нажимается в течение 25 секунд пока показывается текущий статус выключателя, то реле возвращается в режим индикации по умолчанию. На Рис. 74 показаны меню "горячих" клавиш связанные с функцией управления выключателем.

Во избежание случайных операций включения или отключения, команды управления выполняемые с помощью функциональных клавиш блокируются на 10 секунд после выхода из меню «горячих» клавиш.

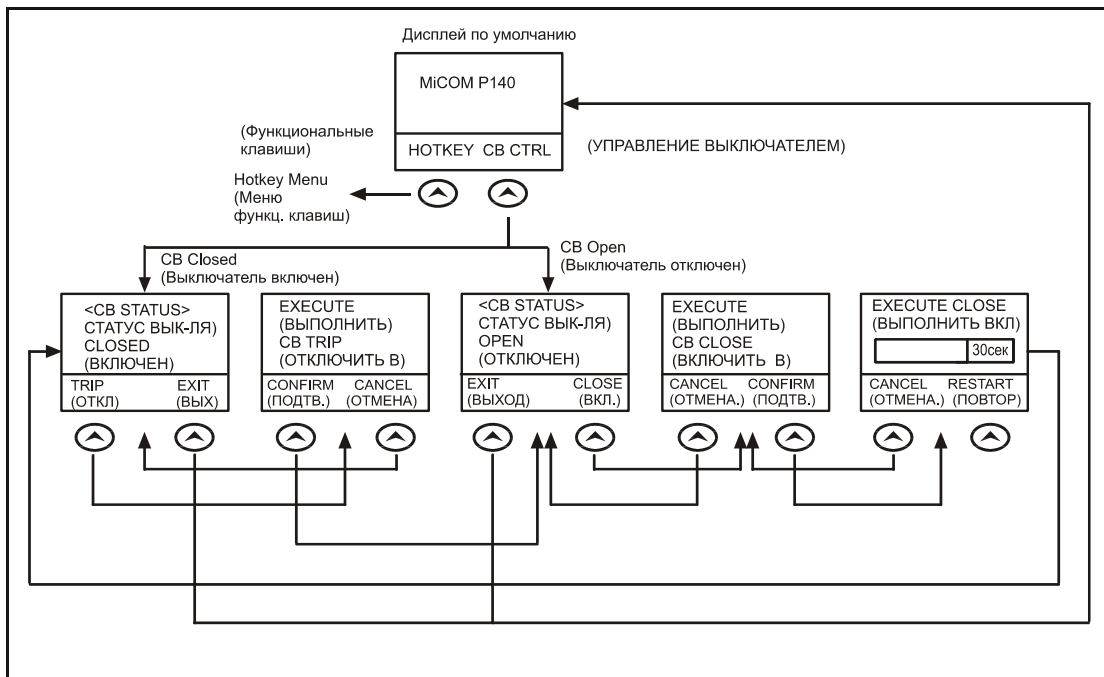


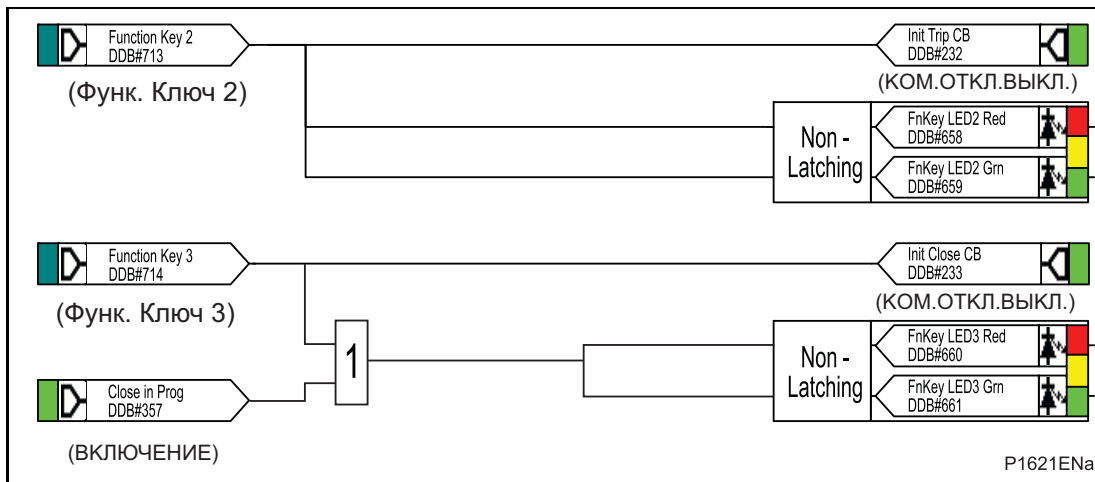
Рис. 74 Меню УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ с помощью "горячих" клавиш

2.10.2 Управление выключателем с помощью функциональных клавиш

Функциональные клавиши обеспечивают прямой доступ к управлению выключателем, если их выходные сигналы конфигурированы в программируемой схеме логики (ПСЛ). Для обеспечения возможности локального (т.е. по месту установки реле) отключения и включения выключателя, необходимо в ячейке 'CB control by' (УПРАВЛ. В ОТ) меню "CB Control" (УПРАВЛЕНИЕ В) задать опцию управления по оптовходам. Все описанные выше уставки относящиеся к режиму ручного включения и отключения выключателя относятся и к управлению с помощью функциональных клавиш.

На следующем рисунке показана логика по умолчанию, которая может быть запрограммирована на активацию данной функциональной возможности:





**Рис. 75 Управление выключателем с помощью функциональных клавиш (схема по умолчанию)**

Функциональные клавиши 2 и 3 обе введены для работы в режиме 'Normal' (НОРМАЛЬНЫЙ) и конфигурированы таким образом, чтобы при нажатии клавиш в состоянии логической «1» приводились сигналы 'DDB 713' и 'DDB 714', соответственно.

Следующие DDB сигналы должны быть назначены на соответствующие функциональные клавиши:

**Init Trip CB** (КОМАНДА ОТКЛ. В) (DDB 232) – инициирует ручное отключение выключателя

**Init Close CB** (КОМАНДА ВКЛ. В) (DDB 233) – инициирует ручное включение выключателя

Программируемые светодиодные индикаторы функциональных клавиш конфигурированы таким образом, чтобы светодиод горел желтым цветом пока функциональная клавиша находится в активированном (лог. 1) состоянии.

## 2.11 Выбор группы уставок

Выбор активной группы уставок может быть выполнен сигналом по оптовходу, из меню устройства или при помощи меню "горячих" клавиш или функциональных клавиш (последнее только в модели P145). Если в колонке Configuration (КОНФИГУРАЦИЯ) задана уставка '**Setting Group - select via optos**' (ГР.УСТАВОК - ВЫБОР Ч/З ОПТО), то для переключения групп уставок в ПСЛ может быть назначен оптовход (оптовходы) или функциональные клавиши, как показано в следующие таблице. Если выбрано '**Setting Group - select via menu**' (ГР.УСТАВОК - ВЫБОР Ч/З МЕНЮ), то для выбора действующей группы уставок может использоваться ячейка '**Active Settings - Group1/2/3/4**' (ДЕИСТВ.УСТАВКИ - ГР.УСТАВОК 1/2/3/4) в колонке 'Configuration' (КОНФИГУРАЦИЯ).

Если выбрано '**Setting Group - select via menu**' (ГР.УСТАВОК - ВЫБОР Ч/З МЕНЮ), то группа уставок может изменяться также с помощью меню "горячих" клавиш.

Для выбора действующей группы уставок через оптовходы реле или с помощью "горячих" клавиш в ПСЛ доступны два DDB сигнала (см. ПСЛ по умолчанию в главе Программируемая Схема Логики, P14x/EN PL). В следующей таблице показано какая из групп уставок становится действующей группой в зависимости от активации DDB сигналов.

DDB 527 SG Select 1x (ВЫБОР ГР.УСТ 1x)	DDB 526 SG Select x1 (ВЫБОР ГР.УСТ x1)	Выбранная группа уставок
0	0	1
0	1	2
1	0	3
1	1	4

Примечание: Каждая группа уставок имеет собственную программируемую логическую схему (ПСЛ). После разработки схемы логики она может быть послана в одну из четырех групп уставок в реле. При загрузке в устройство файла ПСЛ укажите номер группы уставок для которой будет использована загружаемая логическая схема. При выгрузке из устройства файла ПСЛ также необходимо указать группу уставок в реле к которой относится выгружаемый файл логики.

## 2.12 Входы управления

Входы управления функционируют как программные переключатели, которые могут быть включены или отключены как по месту установки реле, так и дистанционно. Эти входы могут использоваться для запуска любой функции, с которой они связаны, как часть ПСЛ. Есть три колонки уставок, связанных с входами управления, а именно: **“CONTROL INPUTS”** (УПРАВЛ.ВХОДЫ), **“CTRL. I/P CONFIG.”** (КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ.) и **“CTRL. I/P LABELS”** (ОБОЗН.УПРАВЛ.ВХ.). Функции этих колонок описаны ниже:



Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок	Шаг
CONTROL INPUTS (УПРАВЛ.ВХОДЫ)			
Ctrl I/P Status (СОСТ. УПРАВ. ВХ.)	00000000000000000000000000000000		
Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation, Set, Reset (НЕТ ДЕЙСТВИЯ, УСТАНОВИТЬ, СБРОС)	
Control Input 2 to 32 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.2 до 32)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation, Set, Reset (НЕТ ДЕЙСТВИЯ, УСТАНОВИТЬ, СБРОС)	

Команды входов управления находятся в меню **‘Control Input (УПРАВЛ.ВХОДЫ)’**. В ячейке меню **‘Ctrl I/P status (СОСТ. УПРАВ. ВХ.)’** содержится слово из 32 бит, которые представляют 32 команды входов управления. Статус 32 входов управления может быть прочитан из этого слова в 32 бита. 32 входа управления могут быть активизированы или сброшены из этой ячейки установкой 1 для активизации и 0 для сброса конкретного входа управления. Альтернативно, каждый из 32 входов управления может быть установлен или сброшен с помощью индивидуальных ячеек уставок меню **‘Control Input 1, 2, 3 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.1, 2, 3)’** и т. д. Доступ к входам управления можно получить через меню реле, как описано ранее, и через задний порт связи.

Для выполнения функций управления, определенных пользователем, в редакторе программируемой схемной логики содержатся 32 сигнала входов управления, DDB 800- 831, которые могут быть установлены в положение логической 1 или 'On' (Включ.), как описано ранее.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок	Шаг
CTRL I/P CONFIG. (КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ.)			
Hotkey Enabled (ФУНКЦ.КЛ. ВВЕДЕНЫ)	11111111111111111111111111111111		
Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	Latched (С ПОДХВАТОМ)	Latched (УДЕРЖИВАТЬ), Pulsed (ИМПУЛЬСНЫЙ)	
Ctrl Command 1 (КОМ.УПРАВЛ. 1)	SET/RESET (УСТАНОВ./ВЕРНУ.)	Set/Reset, In/Out, Enabled/Disabled, On/Off (УСТАНОВ./ВЕРНУ., ВВЕСТИ/ВЫВЕСТИ, ВВЕДЕНО/ВЫВЕДЕНО, ВКЛ./ВЫКЛ.)	
Control Input 2 - 32 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.2 - 32)	Latched (С ПОДХВАТОМ)	Latched (УДЕРЖИВАТЬ), Pulsed (ИМПУЛЬСНЫЙ)	
Ctrl Command 2 - 32 (КОМ.УПРАВЛ. от 2 - 32)	SET/RESET (УСТАНОВ./ВЕРНУ.)	Set/Reset, In/Out, Enabled/Disabled, On/Off (УСТАНОВ./ВЕРНУ., ВВЕСТИ/ВЫВЕСТИ, ВВЕДЕНО/ВЫВЕДЕНО, ВКЛ./ВЫКЛ.)	

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок	Шаг
CTRL. I/P LABELS" (УПРАВЛ.ВХ.ОБОЗН).			
Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	'Control Input 1'	Текст из 16 знаков	
Control Input 2 - 32 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.2 - 32)	'Control Input 2 - 32'	Текст из 16 знаков	

Столбец "**CTRL I/P CONFIG** (КОНФИГ. УПРАВЛ. ВХ.)" имеет несколько функций, одна из которых позволяет пользователю конфигурировать входы управления либо на работу в режиме 'с удерживанием' (**latched**), либо 'импульсный' (**pulsed**). Вход управления с удерживанием будет оставаться в установленном состоянии до подачи команды сброса из меню, или через последовательный порт связи. Вход управления в импульсном режиме остается в состоянии логической "1" в течении 10мс после подачи команды установки на высокий логический уровень, а затем произойдет автоматический сброс (т.е. не требуется команда сброса).

В дополнение к опции с удерживанием /импульсный, этот столбец позволяет также индивидуальное назначение входов управления на меню «горячих» клавиш с помощью установки '1' в соответствующем бите в ячейке "**Hotkey Enabled** (HOTKEY ВВЕДЕНЫ)". Меню «горячих» клавиш позволяет установить или снять высокий логический уровень входа управления или установить импульсный режим работы входа, без необходимости входа в колонку "**CONTROL INPUTS**" (УПРАВЛ.ВХОДЫ). Ячейка "**Ctrl Command** (КОМ.УПРАВЛ.)" также позволяет изменять текст SET/RESET (УСТАНОВ. /ВЕРНУ.), отображаемый в меню «горячих» клавиш, на что-то более подходящее для применения конкретного входа управления, например, "**ON / OFF** (ВКЛ./ВЫКЛ.)", "**IN / OUT** (ВВЕСТИ/ВЫВЕСТИ)" и т. п.

Столбец "**CTRL I/P LABELS** (УПРАВЛ. ВХ. ОБОЗН.)" дает возможность изменять текст, связанный с каждым входом управления в отдельности. Этот текст будет

отображаться, когда вход управления назначен в меню «горячих» клавиш, или может отображаться в ПСЛ.

**Примечание:** За исключением импульсной работы, статус входов управления сохраняется в энергонезависимой памяти. В случае перерыва питания оперативным током статус всех входов будет записан. После возобновления подачи питания будет восстановлен статус входов управления, предшествующий потере питания. Если внутренняя батарея отсутствует, или разряжена, то при возобновлении питания входы управления установятся на логический 0.

### 2.13 Синхронизация реального времени через оптовходы

В современных системах релейной защиты зачастую требуется синхронизированная работа часов всех реле в системе для восстановления хронологии работы разных реле. Это может быть выполнено с использованием сигналов синхронизации времени по интерфейсу IRIG-B, если устройство оснащено таким входом или сигналом от системы управления объектом по интерфейсу дистанционной связи. В дополнение к этим способам серия реле P14x предлагает возможность синхронизации через оптовход путем назначения оптовхода в ПСЛ на вход DDB 475 "Time Sync." (СИНХРОН.ВРЕМЕНИ). Импульсный сигнал, поданный на данный вход приводит к округлению показаний внутренних часов до ближайшей минуты. Рекомендуемая длительность импульса составляет 20 мс с частотой повторения не чаще, чем раз в минуту. Пример работы функции синхронизации времени приведен ниже.

Время "Sync. Pulse" (импульс синхронизации времени)	Скорректированное время
с 19:47:00 до 19:47:29	19:47:00
с 19:47:30 до 19:47:59	19:48:00

**Примечание:** принят формат времени чч:мм:сс

Во избежание заполнения буфера событий ненужными событиями синхронизации времени, можно игнорировать любое событие, генерированное оптовходом синхронизации времени (time sync.). Это можно сделать, применяя следующие уставки:

Текст меню	Значение
RECORD CONTROL (УПРАВЛ.ЗАПИСЬЮ)	
Opto Input Event (СОБЫТИЯ ВХОДОВ)	Enabled (ВВЕДЕНО)
Protection Event (СОБЫТИЯ ЗАЩИТ)	Enabled (ВВЕДЕНО)
DDB 63 - 32 (опто входы)	Установить "0" для оптовхода, связанного с DDB сигналом "Time Sync." (СИНХРОН.ВРЕМЕНИ).

Для улучшения скорости распознавания изменения состояния оптовхода назначенного для синхронизацию времени на примерно 10 мс, можно вывести из работы программный фильтр для данного оптовхода. Это выполняется путем установки соответствующего бита на "0" в ячейке "Opto Filter Cntl (УПРАВ ОПТО ФИЛЬТ)" столбца 'ОПТО CONFIG (КОНФ. ОПТОВХ.)'. Выведение фильтра из работы может сделать оптовход более восприимчивым к наведенным помехам. Однако влияние помех может быть минимизировано путем использования рекомендаций приведенных в разделе 1.2.3.3 главы «Описание конструкции реле».

глава (P14x/EN FD)

## 2.14 Усовершенствованная регистрация времени изменения статуса оптовхода

Каждой выборке сигналов статуса оптовходов присваивается метка времени с точностью  $\pm 1\text{мс}$  по отношению к часам реального времени, интегрированным в реле. Затем эти метки времени используются при регистрации событий и записи осциллограмм аварийного режима. Следовательно, необходима точная синхронизация внутренних часов реле с внешними часами точного времени, например система GPS, для этих целей могут быть использован интерфейс IRIG-B и SNTP при связи по Ethernet. Реле P14x обеспечивает синхронизацию времени с точностью 1мс по интерфейсу IRIG-B (модулированный или демодулированный сигнал) или по SNTP. Суммарная точность присвоения метки времени, по отношению к внешнему источнику сигналов времени, также учитывает точность синхронизации времени (часов).

Метка времени, события фиксирующего изменение статуса оптовхода, (как с включенной так и с отключенной фильтрацией) представляет собой выборку времени в момент когда произошло изменение состояния оптовхода. Если группа оптовходов с включенной и с отключенной фильтрацией помех изменяет состояние в пределах одного интервала выборки, то эти изменения фиксируются как одно событие. Усовершенствованная система регистрации статуса оптовходов согласована со всеми доступными протоколами связи. Сообщения GOOSE публикуются (посылаются) на основе интервалов времени и таким образом на них не влияет задержка любого механизма фильтрации который используется для согласования событий по времени.

## 2.15 Режим Только Чтение

С появлением возможности связи с использованием IEC 61850 и Ethernet/Internet вопрос обеспечения безопасности системы приобретает большое значение. В реле серии Pх40 пользователю предоставлена возможность дистанционного изменения конфигурации связи. Данная возможность имеется только в терминалах опциями Courier, Courier с IEC 60870-5-103 и Courier с IEC 61850. Следует отметить, что в протоколе IEC 60870-5-103 функция Режим «Только Чтение» отличается от существующей функции блокировки команд.



## 2.15.1 Применение к протоколу/порту

### 2.15.1.1 Использование протокола IEC 60870-5-103 протокол по заднему порту 1

Протокол не поддерживает работу с уставками, однако сообщения сигнализации, измерения и записи осциллограмм доступны по данному интерфейсу.

Разрешено:

Опрос Класса 1 (Poll Class 1) (чтение спонтанных событий)

Опрос Класса 2 (Poll Class 2) (чтение измерений)

Последовательность Общего Запроса (ASDU7 '**Start GI**', Poll Class 1)

Передача последовательности записанных осциллограмм (ASDU24, ASDU25, Poll Class 1)

Синхронизация времени (ASDU6)

Общие Команды (ASDU20), а именно:

INF23 активировать характеристику 1

INF24 активировать характеристику 2

INF25 активировать характеристику 3

INF26 активировать характеристику 4

Блокировано:

Запись параметра (=изменение уставки) (частный ASDUs)

Общие Команды (ASDU20), а именно:

INF16 АПВ Вкл./Откл.

INF19 Сброс (индикации) светодиодов

Частные INF (например, Вкл./Откл. выключатель, входы управления)

### 2.15.1.2 Courier протокол по заднему порту 1/2 и Ethernet

Разрешено:

Чтение уставок, статусы, измерения

Чтение записей (событий, аварий, осциллограмм)

Синхронизация времени

Изменение активной группы уставок

Блокировано:

Запись уставок

Все команды управления, включая:

Сброс светодиодной индикации (Индикатор ОТКЛ.)

Операции с входами управления

Операции с выключателем

Операции (ввода/вывода) АПВ

Сброс (статистики) потребления

Очистка записей событий/аварий/технологических сообщений/осциллограмм.

Тест светодиодных индикаторов и выходных реле

### 2.15.1.3 IEC 61850

Разрешено:

Чтение статусов, измерений

Генерация отчетов

Чтение из устройства осциллограмм

Синхронизация времени

Изменение активной группы уставок

Блокировано:

Все команды управления, включая:

Ввод/Вывод защиты

Операции с входами управления

Операции с выключателем (Включение/Отключение, Блокировка)

Сброс светодиодной индикации

**OP**

### 2.15.2 Поддержка базы данных Courier

Три новых уставки, по одной для каждого порта удаленного доступа на задней стенке корпуса терминала, введены для поддержки режима включения или отключения режима Только Чтение.

Уставка "**NIC Read Only**" (NIC ТОЛЬКО ЧТЕН.) применяется для всех протоколов связи (включая Туннелированный Courier), которые передаются через Ethernet порт. Значение уставки по умолчанию '**Disabled**' (Выведено).

Интерфейсы связи MODBUS и DNP3, которые не поддерживают данный режим, будут игнорировать эти уставки.

### 2.15.3 Новые DDB сигналы

Режим "Только Чтение" также доступен для использования в программируемой схеме логики (ПСЛ) при помощи трех предназначенных для этого DDB сигналов:

- RP1 Read Only (ЗП1 ТОЛЬКО ЧТЕН.)
- RP2 Read Only (ЗП2 ТОЛЬКО ЧТЕН.)
- NIC Read Only (NIC ТОЛЬКО ЧТЕН.)

Активирование сигналов режима "Только Чтение" при соответствующей организации логической схемы может быть реализовано через Оптовходы, Входы Управления или Функциональные клавиши.

Эти DDB сигналы доступны в каждом программном пакете, однако они эффективны только в пакетах Courier, IEC 60870-5-103 и в последней версии IEC 61850 (42 и более поздние версии). Ячейки данных уставок недоступны только в MODBUS и DNP3.0.



# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

<b>Дата:</b>	<b>27 ноября 2009</b>
<b>Версия исполнения:</b>	<b>J</b>
<b>Версия программного обеспечения:</b>	<b>43</b>
<b>Схемы соединений:</b>	<b>10P141/2/3/4/5xx (xx = с 01 по 07)</b>



# СОДЕРЖАНИЕ

**(AP) 6-**

<b>1.</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>8</b>
1.1	Защиты по частоте	8
<b>2.</b>	<b>ПРИМЕНЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ</b>	<b>9</b>
2.1	<b>Максимальная токовая защита</b>	<b>9</b>
2.1.1	Бросок тока намагничивания трансформатора	9
2.1.2	Применение функции задержки сброса таймера	10
2.1.3	Рекомендации по выбору уставок	10
2.2	<b>Направленная защита максимального тока</b>	<b>13</b>
2.2.1	Параллельные фидеры	13
2.2.2	Кольцевая сеть	15
2.2.3	Рекомендации по выбору уставок.	16
2.3	<b>Защита от тепловой перегрузки</b>	<b>17</b>
2.3.1	Рекомендации по выбору уставок.	17
2.3.1.1	Характеристика с одной постоянной времени	17
2.3.1.2	Характеристика с двумя постоянными времени	18
2.4	<b>Защита от замыканий на землю</b>	<b>18</b>
2.4.1	Чувствительная защита от замыканий на землю (SEF)	20
2.5	<b>Направленная защита от замыканий на землю (DEF)</b>	<b>21</b>
2.5.1	Общие указания по применению направленных ЗНЗ в системах с заземленной нейтралью	22
2.5.2	Применение в системах с изолированной нейтралью	22
2.5.3	Рекомендации по выбору уставок - системы с изолированной нейтралью	24
2.5.4	Применение в сети с заземлением нейтрали через дугогасящую катушку (Петерсена)	24
2.5.5	Применение в компенсированных сетях	30
2.5.5.1	Требуемое подключение цепей тока и напряжения	30
2.5.5.2	Расчет требуемых уставок реле	30
2.6	<b>Дифференциальная защита от однофазных КЗ с торможением</b>	<b>30</b>
2.6.1	Дифференциальная защита с торможением	31
2.6.2	Рекомендации по выбору уставок для дифференциальной защиты с торможением (REF)	32

2.6.3	Рекомендации по выбору уставок для высокоимпедансной защиты от замыканий на землю (REF)	33
2.6.4	Использование нелинейных резисторов "METROSIL"	33
<b>2.7</b>	<b>Защита по напряжению нулевой последовательности</b>	<b>36</b>
2.7.1	Рекомендации по выбору уставок.	39
<b>2.8</b>	<b>Защита минимального напряжения</b>	<b>39</b>
2.8.1	Рекомендации по выбору уставок.	40
<b>2.9</b>	<b>Защита максимального напряжения</b>	<b>40</b>
2.9.1	Рекомендации по выбору уставок.	40
<b>2.10</b>	<b>Защита по повышению напряжения обратной последовательности</b>	<b>41</b>
2.10.1	Рекомендации по выбору уставок.	41
<b>2.11</b>	<b>Максимальная токовая защита обратной последовательности (NPS)</b>	<b>41</b>
2.11.1	Рекомендации по выбору уставок.	42
2.11.1.1	Порог срабатывания ступени защиты	42
2.11.1.2	Выдержка времени ТЗОП	42
2.11.1.3	Токовые органы выбора направления максимальной токовой защиты обратной последовательности	42
<b>2.12</b>	<b>МТЗ с управлением по напряжению (51V)</b>	<b>43</b>
2.12.1	Рекомендации по выбору уставок.	44
<b>2.13</b>	<b>Устройство резервирования отказа выключателя (CBF)</b>	<b>44</b>
2.13.1	Механизм возврата таймеров УРОВ	44
2.13.2	Типичные уставки	45
2.13.2.1	Уставки таймера УРОВ	45
2.13.2.2	Уставка детектора отсутствия тока	46
<b>2.14</b>	<b>Обнаружение обрыва провода</b>	<b>46</b>
2.14.1	Рекомендации по выбору уставок.	46
<b>2.15</b>	<b>Логика отстройки от броска пускового тока</b>	<b>47</b>
2.15.1	Нагрузка систем кондиционирования воздуха/ резистивная нагрузка для обогрева	47
2.15.2	Фидеры питания электродвигателей	48
2.15.3	Защита при включении на КЗ (SOTF)	48
<b>2.16</b>	<b>Блокируемая защита максимального тока</b>	<b>48</b>
<b>2.17</b>	<b>Защита по понижению частоты с расширенными функциональными возможностями (f+t [81U])</b>	<b>50</b>
2.17.1	Рекомендации по выбору уставок.	50

<b>2.18</b>	<b>Защита по повышению частоты с расширенными функциональными возможностями (f+t [81O])</b>	<b>51</b>
2.18.1	Рекомендации по выбору уставок.	51
<b>2.19</b>	<b>Защита по скорости изменения частоты с контролем по частоте 'f+df/dt' [81RF]</b>	<b>53</b>
2.19.1	Рекомендации по выбору уставок.	53
<b>2.20</b>	<b>Независимая защита по скорости изменения частоты с расширенными функциональными возможностями 'df/dt+t' [81R]</b>	<b>54</b>
2.20.1	Рекомендации по выбору уставок.	55
<b>2.21</b>	<b>Защита по средней скорости изменения частоты с расширенными функциональными возможностями 'f+Df/Dt' [81RAV]</b>	<b>56</b>
2.21.1	Рекомендации по выбору уставок.	57
<b>2.22</b>	<b>Автоматический повторный пуск/восстановление нагрузки</b>	<b>58</b>
2.22.1	Рекомендации по выбору уставок.	58
<b>2.23</b>	<b>EIA(RS)232 InterMiCOM ("МОДЕМ InterMiCOM")</b>	<b>59</b>
<b>2.24</b>	<b>Чувствительная защита по мощности</b>	<b>61</b>
<b>2.25</b>	<b>Однофазная защита по мощности</b>	<b>61</b>
2.25.1	Защита по низкой мощности вперед	61
2.25.2	Защита от обратной мощности	62
2.25.3	Защита по максимальной мощности	62
<b>3.</b>	<b>РАБОТА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ РЕЛЕ</b>	<b>63</b>
<b>3.1</b>	<b>Трёхфазное АПВ</b>	<b>63</b>
3.1.1	Рекомендации по выбору уставок.	64
3.1.1.1	Количество циклов АПВ (попыток повторного включения)	64
3.1.1.2	Уставка таймера паузы АПВ	64
3.1.1.3	Требования по устойчивости и сохранению синхронизма	65
3.1.1.4	Уставка таймера готовности АПВ	67
<b>3.2</b>	<b>Функциональные клавиши</b>	<b>68</b>
<b>3.3</b>	<b>Контроль исправности цепей трансформаторов тока</b>	<b>68</b>
3.3.1	Уставки органа контроля цепей ТТ	68
<b>3.4</b>	<b>Контроль технического состояния выключателя</b>	<b>69</b>
3.4.1	Рекомендации по выбору уставок.	69
3.4.1.1	Уставка суммы отключенных токов	69
3.4.1.2	Уставка количества допустимых отключений	69
3.4.1.3	Уставка контрольного времени срабатывания	70



3.4.1.4	Уставка недопустимой частоты отключений КЗ	70
<b>3.5</b>	<b>Вычисление скорости изменения частоты для частотной разгрузки</b>	<b>70</b>
3.5.1	Пример изменения частоты в системе в условиях перегрузки	72
<b>3.6</b>	<b>Влияние количества циклов усреднения</b>	<b>73</b>
3.6.1	Периоды усреднения частоты	73
3.6.2	Периоды усреднения df/dt	77
3.6.3	Рекомендации по выбору количества периодов усреднения df/dt	80
<b>3.7</b>	<b>Контроль цепи отключения</b>	<b>80</b>
3.7.1	Схема 1 контроля цепи отключения	81
3.7.1.1	Описание схемы	81
3.7.2	Программируемая логика для Схемы 1	82
3.7.3	Схема 2 контроля цепи отключения	82
3.7.3.1	Описание схемы	82
3.7.4	Программируемая логика для Схемы 2	83
3.7.5	Схема 3 контроля цепи отключения	84
3.7.5.1	Описание схемы	84
3.7.6	Программируемая логика для Схемы 3	84
<b>3.8</b>	<b>Определение места повреждения</b>	<b>85</b>
3.8.1	Пример выбора уставок	85
<b>3.9</b>	<b>Подключение ТН</b>	<b>85</b>
3.9.1	Схема ТН Разомкнутый треугольник (подключение типа V)	85
3.9.2	Заземление вторичных цепей ТН в одной точке	86
<b>3.10</b>	<b>Режим Только Чтение</b>	<b>86</b>
<b>4.</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСФОРМАТОРАМ ТОКА</b>	<b>87</b>
<b>4.1</b>	<b>Ненаправленная с независимой/зависимой выдержкой времени максимальная токовая защита от м/ф КЗ и защита от замыканий на землю</b>	<b>87</b>
4.1.1	Органы максимальной токовой защиты от междуфазных КЗ	87
4.1.2	Органы максимальной токовой ЗНЗ с выдержкой времени	87
<b>4.2</b>	<b>Ненаправленная мгновенная (без выдержки времени) максимальная токовая защита от м/ф КЗ и защита от замыканий на землю</b>	<b>87</b>
4.2.1	Требования к ТТ для органов МТЗ от м/ф КЗ без выдержки времени (мгновенные ступени)	87
4.2.2	Требования к ТТ для органов ЗНЗ от 1ф. КЗ без выдержки времени (мгновенные ступени)	87

<b>4.3</b>	<b>Ненаправленная с независимой/зависимой выдержкой времени максимальная токовая защита от м/ф КЗ и защита от замыканий на землю</b>	<b>87</b>
4.3.1	Органы максимальной токовой защиты от междуфазных КЗ с выдержкой времени	87
4.3.2	Органы максимальной токовой ЗНЗ с выдержкой времени	87
<b>4.4</b>	<b>Направленная мгновенная (без выдержки времени) максимальная токовая защита от м/ф КЗ и защита от замыканий на землю</b>	<b>87</b>
4.4.1	Требования к ТТ для органов МТЗ от м/ф КЗ без выдержки времени (мгновенные ступени)	88
4.4.2	Требования к ТТ для органов ЗНЗ от 1ф. КЗ без выдержки времени (мгновенные ступени)	88
<b>4.5</b>	<b>Ненаправленная/направленная с независимой/зависимой выдержкой времени чувствительная защита от КЗ на землю (SEF)</b>	<b>88</b>
4.5.1	Направленная защита с задержкой времени (SEF) (подключенная на ток нулевой последовательности)	88
4.5.2	Ненаправленная мгновенная (без выдержки) чувствительная защита от замыканий на землю (SEF) (подключена на ток нулевой последовательности)	88
4.5.3	Направленная защита с задержкой времени (SEF) (подключенная на ток нулевой последовательности)	88
4.5.4	Ненаправленная мгновенная (без выдержки) чувствительная защита от замыканий на землю (SEF) (подключена на ток нулевой последовательности)	88
4.5.5	Чувствительная защита от замыканий на землю (SEF) - при питании от ТТ нулевой последовательности	88
<b>4.6</b>	<b>Низкоимпедансная дифференциальная ЗНЗ (REF)</b>	<b>89</b>
<b>4.7</b>	<b>Высокоимпедансная дифференциальная ЗНЗ (REF)</b>	<b>89</b>
<b>4.8</b>	<b>Применение ТТ класса "С" по стандарту ANSI/IEEE</b>	<b>90</b>
<b>5.</b>	<b>ПАРАМЕТРЫ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ В ЦЕПИ ПИТАНИЯ</b>	<b>91</b>

## РИСУНКИ

РИС. 1	ЗАЩИТА КРЕМНИЕВЫХ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ	11
РИС. 2	ПОДГОНКА ХАРАКТЕРИСТИКИ СРАБАТЫВАНИЯ К ПРОФИЛЮ НАГРУЗКИ И ПЕРЕГРУЗОЧНОЙ СПОСОБНОСТИ ВЫПРЯМИТЕЛЯ	12
РИС. 3	ТИПОВАЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ИСПОЛЬЗУЮЩАЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ	14
РИС. 4	ТИПОВАЯ КОЛЬЦЕВАЯ СЕТЬ С РАССТАНОВКОЙ РЕЛЕ МАКСИМАЛЬНОГО ТОКА 15	
РИС. 5	P141/2/3/5 - ТРЕХФАЗНАЯ МТЗ И ЗНЗ ВКЛЮЧЕННАЯ НА ВЫХОД ФИЛЬТРА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ	19
РИС. 6	P144- ТРЕХФАЗНАЯ МТЗ И ЗНЗ ВКЛЮЧЕННАЯ НА ВЫХОД ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ	20
РИС. 7	РАСПОЛОЖЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ	21
РИС. 8	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКА В СЕТИ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ ПРИ ЗАМЫКАНИИ НА ЗЕМЛЮ ФАЗЫ С	23
РИС. 9	ВЕКТОРНАЯ ДИАГРАММА ПРИ ЗАМЫКАНИИ НА ЗЕМЛЮ В ФАЗЕ С В СЕТИ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ	23
РИС. 10	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКА В СЕТИ С НЕЙТРАЛЬЮ, ЗАЗЕМЛЕННОЙ ЧЕРЕЗ КАТУШКУ ПЕТЕРСОНА	25
РИС. 11	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКА ПРИ ЗАМЫКАНИИ НА ЗЕМЛЮ В ФАЗЕ С	26
РИС. 12	ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ: АКТИВНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ОТСУТСТВУЕТ В XL И XC 27	
РИС. 13	СХЕМА ЗАМЕЩЕНИЯ СЕТИ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ	28
РИС. 14	ПРАКТИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ: АКТИВНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРИСУТСТВУЕТ В XL И XC 29	
РИС. 15	ПОДКЛЮЧЕНИЕ РЕЛЕ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ С ТОРМОЖЕНИЕМ (REF) 32	
РИС. 16	ОСТАТОЧНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (ЗВО) В СЕТИ С ГЛУХОЗАЗЕМЛЕННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ	37
РИС. 17	ОСТАТОЧНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (ЗВО) В СЕТИ С РЕЗИСТИВНЫМ ЗАЗЕМЛЕНИЕМ НЕЙТРАЛИ	38
РИС. 18	ЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ПРОСТОЙ СИСТЕМЫ ШИН (ОДИН ВВОД)	49
РИС. 19	ЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ПРОСТОЙ СИСТЕМЫ ШИН (ОДИН ВВОД)	49
РИС. 20	ОТДЕЛЕНИЕ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ ИЗМЕРЕНИЯ ЧАСТОТЫ	52
РИС. 21	ЗАЩИТА ПО СКОРОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ С КОНТРОЛЕМ ПО ЧАСТОТЕ 53	
РИС. 22	ЗАЩИТА ПО СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ С РАСШИРЕННЫМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ	56
РИС. 23	ЛОГИКА УПРАВЛЕНИЯ АПВ В ПСЛ ПО УМОЛЧАНИЮ	68
РИС. 35	СХЕМА 1 КОНТРОЛЯ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ	81
РИС. 36	ПРОГРАММИРУЕМАЯ ЛОГИКА ДЛЯ СХЕМЫ 1 И 3	82
РИС. 37	СХЕМА 2 КОНТРОЛЯ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ	82
РИС. 38	ПРОГРАММИРУЕМАЯ ЛОГИКА ДЛЯ СХЕМЫ 2	83
РИС. 39	СХЕМА 3 КОНТРОЛЯ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ	84



## 1. ВВЕДЕНИЕ

### 1.1 Защиты по частоте

В любой промышленной, распределительной или магистральной сети должен соблюдаться баланс между генерацией и потреблением электрической энергии. При увеличении нагрузки, то для сохранения на прежнем уровне частоты в системе необходимо также увеличить генерацию, поскольку среди потребителей электрической энергии имеется большое количество устройств которые могут повредиться при выходе частоты за пределы безопасной работы. В случае резкого увеличения нагрузки скорость снижения частоты определяется постоянной инерции системы, величиной наброса нагрузки, постоянной демпфирования системы и ряда других параметров. Если своевременно не будут приняты меры по поддержанию режима, то снижение частоты может продолжаться и достичь значений после которых падение частоты системы становится необратимым, что ведет к системной аварии. Крайним случаем развития аварийной ситуации может быть полное погашение всей системы. Для восстановления нормального режима системы требуется большое время и значительные усилия по восстановлению генерации и синхронизации источников электрической мощности.

В таких случаях используются реле защиты способные обнаружить снижение частоты в сети которые обычно действуют на отключение наименее ответственной нагрузки для того чтобы восстановить баланс между генерацией и нагрузкой. Однако при использовании этих устройств действия по поддержанию частоты предпринимаются уже после снижения частоты и поэтому такой метод может оказаться малоэффективным при резких набросах нагрузки ведущих к значительному снижению частоты в течение короткого времени. В таких случаях наиболее эффективными будут устройства способные предположить значительное снижение частоты и подействовать на отключение нагрузки до того как частота упадет до опасного уровня.

Во время значительных возмущений в системе, происходит колебание частоты системы, поскольку различные генераторы пытаются синхронизироваться на общей частоте. При таких возмущениях, измерение мгновенного значения скорости изменения частоты может привести к неправильным выводам. Снижение частоты необходимо контролировать в течение более продолжительного времени для того чтобы принять правильное решение об отключении нагрузки.

Обычно турбогенераторы рассчитаны на работу в течение всего срока службы в определенном диапазоне частот и работа за пределами этого диапазона может привести к механическим повреждениям лопаток турбины. Для выполнения данного ограничения необходима специальная защита, которая используется для сигнализации оперативному персоналу и отключения турбины, если частота не восстановилась после срабатывания автоматики разгрузки по частоте.

После отключения нагрузки снижение частоты в системе должно прекратиться, а затем после восстановления нормального режима работы требуется обратное подключение нагрузки. Нагрузка должна подключаться только после того как частота в системе остается стабильной в течение определенного времени, при этом небольшие колебания частоты в этот период могут не приниматься во внимание. Количество ступеней восстановления нагрузки обычно меньше чем количество ступеней частотной разгрузки, для того чтобы минимизировать возмущение в системе при восстановлении нагрузки.

В реле P14x имеется 9-ступенчатая защита по частоте с расширенными техническими возможностями "Adv. Freq. Prot'n".

При вводе в работу данной функции в меню конфигурации автоматически выводится из работы 4-ступенчатая защита по Понижению / Повышению / По скорости изменения частоты.

## 2. ПРИМЕНЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ

В следующих разделах приведены подробности отдельных функций защиты с дополнением о том, где и как они могут быть применены. Кроме этого в каждом разделе приведены рабочие примеры выбора уставок реле.

### 2.1 Максимальная токовая защита

Реле максимального тока являются наиболее часто встречающимися устройствами релейной защиты в распределительных сетях и системах энергоснабжения промышленных предприятий. Данные устройства обеспечивают основную защиту как для фидеров так и для шин если не применяются защиты абсолютной селективности. Кроме этого они широко применяются в качестве резервных защит в системах с защитами абсолютной селективности, например в таких где используются вспомогательные проводники между реле по концам защищаемой линии.

Для использования реле максимального тока обычно не требует проведение глубокого анализа условий применения.

#### 2.1.1 Бросок тока намагничивания трансформатора

При использовании максимальной токовой защиты на стороне высокого напряжения трансформатора, обычно, в дополнение к органам максимального тока с уставками низкого уровня и действующим с выдержкой времени, применяются максимальные токовые органы с грубой уставкой и действующие без выдержки времени, для сокращения времени локализации КЗ на стороне ВН. Обычно на них задается уставка примерно в 1,3 раза превышающая ток короткого замыкания на стороне НН, поскольку они предназначены для работы только при коротких замыканиях на стороне ВН. Запас в 30% достаточен благодаря низкому переохвату третьей и четвертой ступеней максимального тока в переходном режиме. Переохват в переходном режиме определяется как реакция реле на постоянную (апериодическую) составляющую тока короткого замыкания и выражается в в процентах.

Второе требование, предъявляемое к данному органу максимального тока, заключается в том, что он не должен срабатывать при подаче напряжения на трансформатор, т.е. при броске первичного тока в переходном периоде. В большинстве случаев, требование задания уставки выше тока протекающего при коротком замыкании на стороне низкого напряжения трансформатора автоматически ведет к уставке, которая будет выше чем бросок тока намагничивания трансформатора.

В качестве альтернативы может быть использована блокировка от броска тока намагничивания.

В тех случаях, когда по условиям применения должна быть задана уставка ниже расчетного пика тока намагничивания, может быть использована соответствующая функция действующая на блокировку требуемых ступеней максимальной токовой защиты, защиты по току обратной последовательности и защиты от замыканий на землю.

В условиях броска тока намагничивания трансформатора, составляющая второй гармоники в токе, протекающем по первичной обмотке трансформатора, может достигать 70%. На практике, уровень второй гармоники в момент броска тока намагничивания всем фазам может быть различным и поэтому реле обеспечивает сигнал блокировки от броска тока намагничивания по любой фазе, где превышена уставка. В большинстве случаев может быть применена уставка блокировки по второй гармонике в диапазоне от 15% до 20%. Следует помнить, что в случае завышенного значения данной уставки блокировка может не работать и следовательно, при включении трансформатора могут сработать органы максимальной токовой защиты, уставка которых ниже броска тока намагничивания. Аналогичным образом, если задать слишком низкое значение уставки, то блокировка не позволит отключить повреждение в трансформаторе со значительно составляющей тока второй гармоники.

### 2.1.2 Применение функции задержки сброса таймера

Это может быть востребовано, например, в случае согласования с электромеханическими защитами которым конструктивно присуще некоторое время возврата. Установка таймера задержки сброса на какое либо значение отличное от нуля означает, что возврат ступени будет задержан на установленное время, которое делает возврат защиты аналогичным возврату электромеханического реле.

Еще одним случаем, в котором может быть востребована функция задержки возврата, может быть случай прерывающегося повреждения. Например, такое повреждение может произойти в кабеле с синтетической изоляцией. Так при пробое изоляции энергия выделяющаяся в месте КЗ расплавляет изоляцию и ток повреждения прекращается и отсчет выдержки времени МТЗ прекращается. Однако процесс повторяется, после того как напряжение в месте пробоя повышается и вновь происходит пробой, возникает ток КЗ и вновь запускается таймер задержки срабатывания. Это будет продолжаться до тех пор, пока продолжительность протекания тока КЗ не превысит уставку таймера срабатывания, а это означает, что повреждение кабеля стало устойчивым.

Если таймер задержки возврата установлен на ноль, то защита будет возвращаться и не сможет подействовать на отключение вплоть до того времени пока повреждение не примет устойчивый характер. Использование таймера задержки возврата позволяет интегрировать импульсы протекания тока КЗ и сократить тем самым время локализации повреждения.

### 2.1.3 Рекомендации по выбору уставок

При использовании функций максимальной токовой защиты, интегрированной в реле P14x, для согласования с другими защитами системы применяются стандартные принципы расчета уставок тока и времени срабатывания. Кроме этого, может оказаться полезным познакомиться с соответствующим разделом Руководства по релейной защите и автоматике энергосистем (NPAG). Ниже приведен пример типового расчета уставок и их применения в реле.

Предположим следующие параметры для реле на вводе распределительного устройств низкого напряжения:

Коэффициент трансформации ТТ = 500/1

Максимальный ток нагрузки = 450А

Самая медленная защита на отходящей линии = предохранитель 100А

Уставка тока срабатывания применяемая на реле P14x должна учитывать как максимальный ток нагрузочного режима, так и коэффициент возврата самого реле:

Уставка должна быть больше чем:  $450/0.95 = 474\text{А}$

В реле P14x имеется возможность задания уставок в реле, как в первичных, так и во вторичных величинах. Это делается путем задания значения 'Первичные' или 'Вторичные' в ячейке "**Setting Values**" (ЗНАЧЕНИЯ УСТАВОК) колонки меню "**CONFIGURATION**" (КОНФИГУРАЦИЯ). Если в данной ячейке установлено значение 'Первичные', то все уставки максимальной токовой защиты от междуфазных коротких замыканий будут масштабироваться в соответствии с заданным коэффициентом трансформации трансформаторов тока. Эти уставки находятся в колонке меню "**VT & CT Ratios**" (КОЭФФ. ТН И ТТ), где в ячейках "**Phase CT Primary**" (ТТ ФАЗ ПЕРВИЧ.) и "**Phase CT Secondary**" (ТТ ФАЗ ВТОРИЧ.) может быть, соответственно, задан первичный и вторичный ток трансформатора тока.

В нашем примере, предположим что должен использоваться первичный ток ТТ и следовательно запрограммированный коэффициент трансформации составит 500/1.

Таким образом, требуемая уставка во вторичных величинах тока составляет 0,95А, а в первичных величинах это составит 475А.

Затем следует выбрать подходящую характеристику задержки срабатывания. При согласовании с характеристиками предохранителей на отходящих линиях, характеристика реле должна быть сходна с характеристикой предохранителя.

Поэтому при согласовании обратно зависимых характеристик с предохранителями обычно используется Чрезвычайной Инверсная (EI) характеристика. Как было описано ранее, эта уставка задается в ячейке "**I>1 Function**" (I>1ТИП X-КИ) и при этом выбирается опция "**IEC E Inverse**" (МЭК-ИСКЛ.ИНВЕРС).

Затем должна быть рассчитана уставка множителя времени (TMS) и задана в ячейке "**I>1 TMS**" (I>1 К.Х-И МЭК).

Следует также отметить, что последние 4 ячейки в меню максимальной токовой защиты относятся к МТЗ зависимой от напряжения (VCO), принцип работы которой подробно описано в отдельном разделе 2.12.

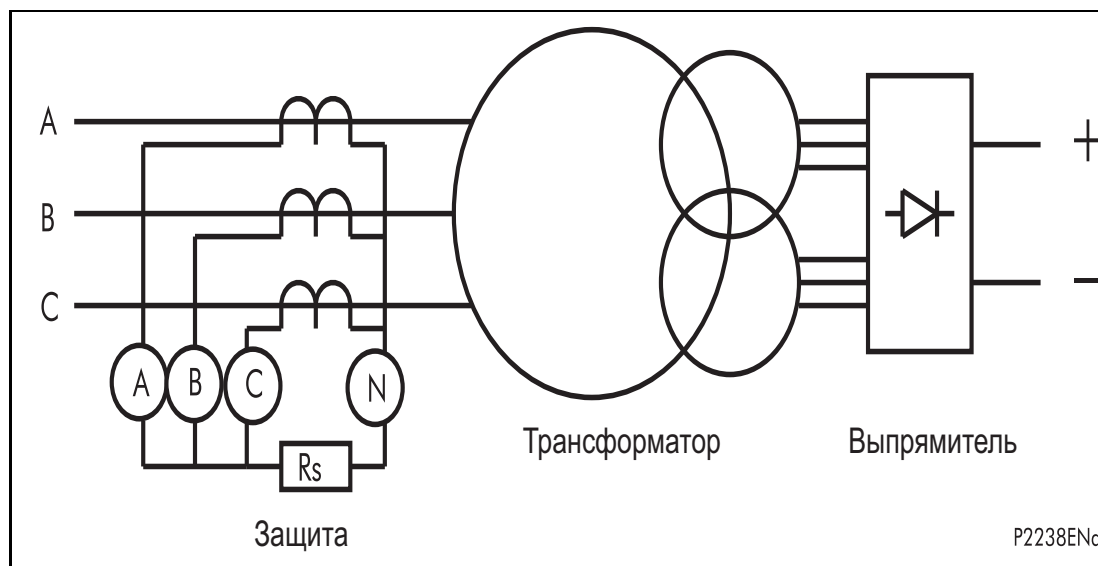
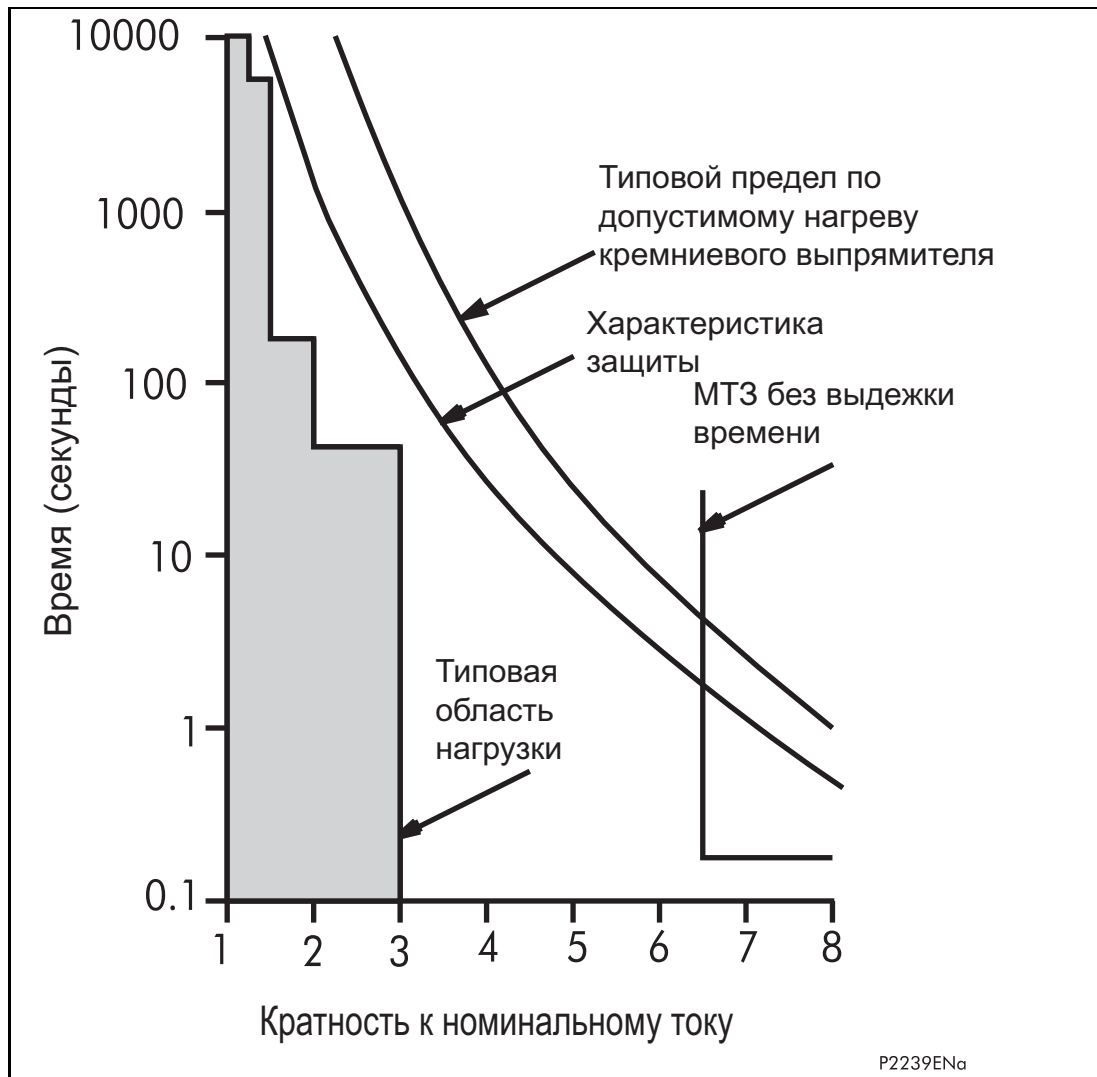


Рис. 1 Защита кремниевых выпрямителей





**Рис. 2 Подгонка характеристики срабатывания к профилю нагрузки и перегрузочной способности выпрямителя**

Функция защиты выпрямителя базируется на время-токовой обратно зависимой характеристике использованной в MCTD 01 (реле защиты выпрямителя), а на приведенном выше рисунке показано типовое применение.

Защита выпрямителя отличается от типового применения максимальной защиты в том, что большинство выпрямителей способны выдержать без повреждения длительную перегрузку, обычно 150% в течение 2 часов, а 300% в течение 1 минуты.

Обычно уставка  $I>$  устанавливается на уровне 110% от максимального длительно допустимого тока нагрузки выпрямителя. Реле выдает информацию о пуске в том случае когда превышено значение уставки  $I>$ , однако это не имеет каких либо последствий, поскольку эта функция не используется в данном случае применения. В качестве инверсной кривой должна быть выбрана кривая выпрямителя, поскольку эта характеристика допускает относительно продолжительный перегруз, даже с уставкой 110%  $I>$ .

Типовыми уставками для множителя времени (TMS) можно считать:

Легкая промышленная нагрузка TMS = 0,025

Средняя нагрузка TMS = 0,1

Тяжелая тяговая нагрузка TMS = 0,8

Уставка высокого уровня задается порядка 8 кратного номинального тока, поскольку в этом случае защита на стороне переменного высокого напряжения не требует согласования с защитами реагирующими на короткие замыкания на стороне низкого

напряжения. Однако, в тех случаях когда имеется уверенность в согласованной работе защит на стороне переменного напряжения используется уставка высокого 4-х или 5-кратная по отношению к номинальному току.

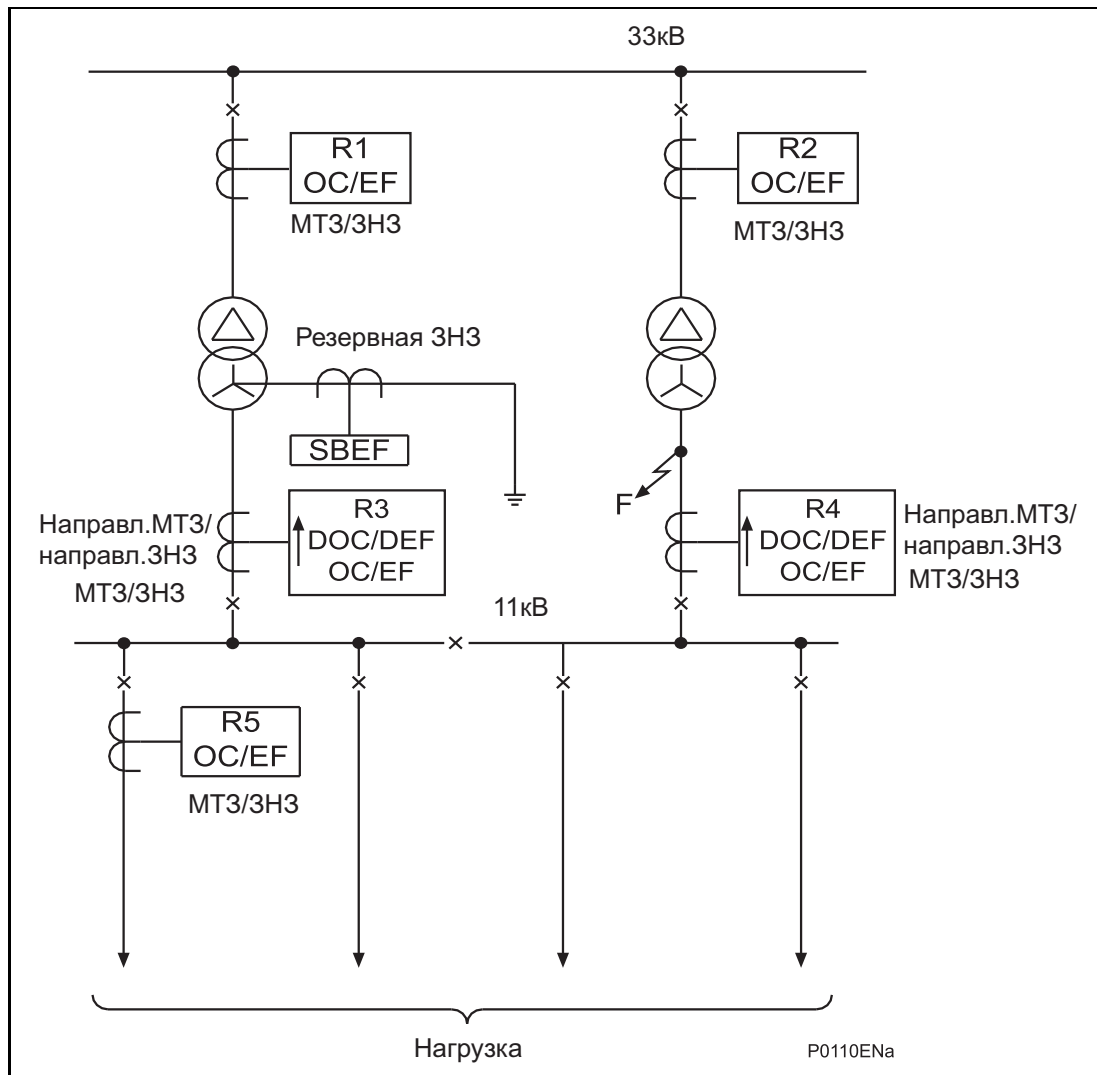
Система защиты выпрямителя может быть усовершенствована путем добавления органа защиты от перегруза по температуре, который должен обеспечить защиту в диапазоне от 70% до 160% номинального тока. Широкое распространение получила практика применения дифференциальной защиты от замыканий на землю с торможением в качестве защиты трансформатора питающего выпрямитель. Подробная информация по дифференциальной защите от замыканий на землю приведена в соответствующем разделе.

## **2.2 Направленная защита максимального тока**

Если в месте установки реле ток короткого замыкания может протекать в обоих направлениях, то для обеспечения согласования с другими защитами сети необходимо дополнить реле максимального тока органами направления мощности. Типовыми системами, в которых требуются направленных защиты, являются параллельные фидеры (как без трансформаторов, так и с трансформаторами) и кольцевые сети. В распределительных сетях такие ситуации встречаются относительно часто.

В следующих разделах рассматриваются два наиболее типовых случая требующих применения направленных реле.

### **2.2.1 Параллельные фидеры**



**Рис. 3 Типовая распределительная система использующая параллельные трансформаторы**

На Рис. 3 показана типовая распределительная система использующая параллельное включение трансформаторов. В такой системе при коротком замыкании в точке 'F' могут сработать реле R3 и R4 и в результате будет потеряно питание шин 11кВ. Поэтому, при такой конфигурации системы, необходимо применить направленные реле которые должны быть направлены в сторону своих трансформаторов. Уставки этих реле должны быть согласованы с ненаправленными реле R1 и R2 и таким образом должна обеспечиваться скоординированная работа защит при таких видах повреждений.

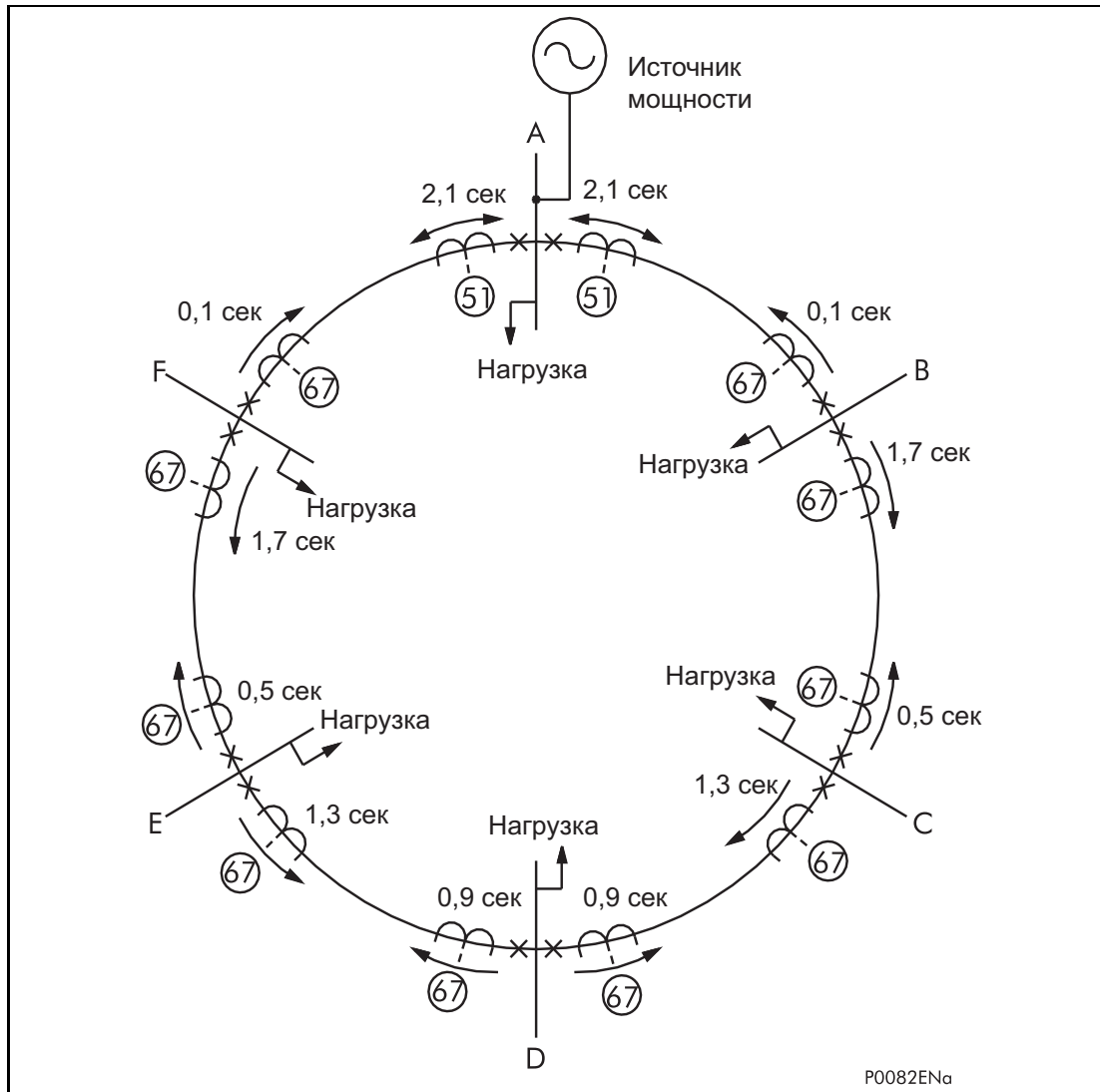
В таких случаях применения, реле R3 и R4 обычно могут также использовать ненаправленные органы максимального тока для обеспечения защиты шин 11кВ, в дополнение к обеспечению функции резервной максимальной токовой защиты на отходящих фидерах (R5).

Если в приведенном выше примере используются реле P14x, то первые ступени реле максимального тока R3 и R4 устанавливаются ненаправленными и согласовываются по времени с R5, используя для этого соответствующую характеристику задержки срабатывания. Вторые ступени могут быть установлены как направленные обратно в сторону трансформаторов, а их характеристики срабатывания должны обеспечивать согласование с характеристиками R1 и R2. Для ступеней 1 и 2 предусмотрена возможность использования как зависимых (IDMT), так и независимых (DT) характеристик и выбор направленности, который задается в ячейке "I> Direction" (I> НАПРАВЛ.).

Примечание: Принципы использованные для схемы параллельными трансформаторами аналогичным образом применимы и к "чистым" (без трансформаторов) параллельным фидерам.

## 2.2.2 Кольцевая сеть

Типовая схема кольцевой сети с реле защиты показана на Рис. 4.



**Рис. 4 Типовая кольцевая сеть с расстановкой реле максимального тока**

Как и в предыдущей схеме сети с параллельными фидерами, можно видеть что и в кольцевой сети ток короткого замыкания может изменять направление в точках установки реле. Поэтому для обеспечения селективной работы реле в системе, также необходимо применение направленных реле.

Стандартная процедура согласования реле максимального тока в кольцевой сети заключается в размыкании кольца в точке питания и согласовании реле сначала в направлении по часовой стрелке, а затем против часовой стрелки. Стрелки показанные рядом с реле на Рис. 4 указывают направление действия вперед соответствующих реле, т.е. аналогичным образом как для параллельных фидеров, направленные реле установлены на срабатывание в направлении защищаемого фидера. Кроме этого, на Рис. 4 показаны уставки времени срабатывания реле (при использовании независимой характеристики) из которых видно, что любое короткое замыкание на промежуточном фидере между подстанциями отключается селективно реле расположенными по концам этого фидера.

При этом любая из ступеней МТЗ может быть конфигурирована как направленная, однако только две первые две ступени могут иметь обратнoзависимую характеристику срабатывания (IDMT).

### 2.2.3 Рекомендации по выбору уставок.

Уставки тока срабатывания направленных реле зависят от конкретных условий рассматриваемого случая применения. В случае параллельных фидеров, которые рассматривались выше, ток нагрузки всегда протекает по реле в направлении противоположном направлению срабатывания. Поэтому, уставка тока срабатывания реле должна быть меньше максимального тока нагрузки и обычно составляет 50% от  $I_n$ .

**Примечание:** Минимальная уставка которая может быть применена должна учитывать тепловую стойкость реле. Некоторые электромеханические направленные реле максимального тока имеют номинальную тепловую стойкость к длительно протекающему току лишь в два раза больше чем заданная уставка реле и поэтому, в таком случае, 50% от номинала реле будет минимально возможной уставкой. В реле серии P14x допускается длительное протекание 4-кратного номинального тока реле и поэтому в этих реле, при необходимости, можно использовать более чувствительные уставки. Однако существует определенное ограничение по минимальной уставке тока срабатывания, которое должно соблюдаться при использовании направленных реле на приемных концах параллельных фидеров. Минимальная уставка должна исключить возможность излишнего срабатывания реле при отключении коротких замыканий в сети источника мощности:

Параллельные фидеры:

Уставка больше 50% от тока нагрузки до аварии

Параллельные трансформаторные фидеры:

Уставка больше 87% от тока нагрузки до аварии

Если данное требование не соблюдается, то при отключении короткого замыкания в сети источника, возможно излишнее срабатывание максимальных токовых защит, причем это в большей степени касается защит с независимыми выдержками времени чем защит с обратно зависимыми характеристиками срабатывания.

В тех случаях, когда не удастся выполнить данное требование, то для повышения надежности работы максимальной токовой защиты от междуфазных КЗ может быть использована логика отключения работающая по принципу срабатывания двух направленных реле из трех установленных.

В случае кольцевой сети ток нагрузки может протекать по реле в любом направлении. Поэтому уставка тока срабатывания должна быть выше максимального тока нагрузки, так как в случае применения ненаправленных реле.

Угол максимальной чувствительности направленных реле зависит от условий применения в системе. Рекомендуется использование следующих уставок угла максимальной чувствительности:

- На обычных (без трансформаторов) фидерах или в тех случаях, когда точка заземления нейтрали (источник нулевой последовательности) расположена позади реле должна использоваться уставка характеристического угла реле (иначе угол максимальной чувствительности)  $+30^\circ$
- На трансформаторных фидерах или в тех случаях, когда точка заземления нейтрали (источник нулевой последовательности) расположена перед реле должна использоваться уставка угла максимальной чувствительности  $+45^\circ$

До тех пор пока не будет рассчитано точное значение требуемого угла максимальной чувствительности точно соответствующего углу короткого замыкания в системе,

рекомендуется использовать приведенные выше значения уставок, поскольку данные уставки обеспечивают приемлемые характеристики срабатывания и стабильности (блокирование) защиты для большинства случаев применения.

### 2.3 Защита от тепловой перегрузки

Защита от теплового перегруза служит для защиты первичного оборудования от режимов работы с температурой активных частей превышающей максимально допустимую рабочую температуру. Продолжительная работа при повышенной температуре ведет к преждевременному старению изоляции и в крайнем случае к пробое изоляции.

Для моделирования теплового состояния защищаемого объекта (нагревание/остывание) в интеллектуальном электронном устройстве используются данные измеряемого тока нагрузки защищаемой линии. Функция теплового перегруза имеет ступень сигнализации и отключения.

Тепловая энергия, выделяющаяся на активных частях оборудования, будь то кабель или трансформатор, представляет собой активные потери ( $I^2R \times t$ ). Отсюда следует, что нагрев прямо пропорционален квадрату тока. Следовательно, характеристика защиты от теплового перегруза используемая в реле базируется на квадрате тока интегрированного по времени. В реле автоматически используется наибольший из фазных токов в качестве входа для функции защиты от тепловой перегрузки.

Оборудование рассчитано на постоянную работу при температуре соответствующую номинальной нагрузке, при которой наступает баланс между выделяющейся и рассеиваемой в атмосферу тепловой энергией. При токе, превышающем номинальный, в течение некоторого времени наступает состояние температурной перегрузки. Известно, что рост температуры и ее снижение происходит по экспоненциальному закону.

#### 2.3.1 Рекомендации по выбору уставок.

##### 2.3.1.1 Характеристика с одной постоянной времени

Уставка тока срабатывания рассчитывается как:

Ток сраб. Тепл. Защиты (Thermal Trip) = Длительно допустимый ток защищаемого оборудования / Ктт

Типовые значения постоянных времени нагрева/остывания приведены в следующих таблицах. Уставка реле 'Time Constant 1' (ПОСТ.ВРЕМЕНИ 1) задается в минутах.

Силовые кабели с бумажной изоляцией и свинцовой броней или кабели с полиэтиленовой изоляцией проложенные поверх грунта или в кабельных каналах. Постоянные времени, приведенные в таблице, указаны в минутах для силовых кабелей различного номинального напряжения и сечения проводника (CSA):

Сечение мм <sup>2</sup>	6 - 11 кВ	22 кВ	33 кВ	66 кВ
25 – 50	10	15	40	–
70 – 120	15	25	40	60
150	25	40	40	60
185	25	40	60	60
240	40	40	60	60
300	40	60	60	90

Другие виды оборудования:

	Постоянная времени $\tau$ (минуты)	Ограничения
Сухой тип Трансформаторы	40 60 - 90	Мощность <400 кВА Мощность 400 - 800 кВА
Сухие реакторы (воздушный сердечник)	40	
Конденсаторные батареи	10	
Воздушные линии	10	Сечение $\geq 100$ мм <sup>2</sup> Медь или 150 мм <sup>2</sup> Алюминий
Сборные шины	60	

При достижении заданного теплового состояния (устанавливается в процентах от теплового состояния отключения) реле действует на сигнал (если введена ступень сигнализации). Типовое значение уставки сигнализации 'Thermal Alarm' (ПУСК ТЕПЛ.ЗАЩ.) = 70%.

### 2.3.1.2 Характеристика с двумя постоянными времени

Уставка тока срабатывания рассчитывается как:

Ток пуска тепловой защиты (Thermal Trip) = Длительно допустимый ток защищаемого оборудования / Ктт

Типовые значения постоянных времени:

	$\tau_1$ (Минуты)	$\tau_2$ (Минуты)	Ограничения
Масляные трансформаторы	5	120	Номинальная мощность 400-1600кВА

При достижении заданного теплового состояния (устанавливается в процентах от теплового состояния отключения) реле действует на сигнал (если введена ступень сигнализации). Типовое значение уставки сигнализации 'Thermal Alarm' (ПУСК ТЕПЛ.ЗАЩ.) = 70%.

Примечание: Значения постоянных времени, приведенных в таблицах, являются лишь типовыми величинами. При использовании защиты от теплового перегруза необходимо всегда опираться на данные производителя оборудования.

## 2.4 Защита от замыканий на землю

Тот факт что в работу в реле можно ввести одновременно две функции защиты ЗН31 и ЗН32 дает ряд преимуществ при использовании. Например, при использовании для защиты параллельно включенных трансформаторов, показанных на Рис. 3, для селективной работы защит в системе требуется, чтобы защита от замыканий на землю в точке реле R3 и R4 была направленной. Однако, для обеспечения резервной защиты от замыканий на землю для трансформатора, шин и других устройств расположенных ниже устройств обычно применяется резервная ЗН3 (SBEF). Традиционно это выполнялось с помощью отдельного реле защиты от замыканий на землю, которое питалось от трансформатора тока установленного в цепи заземления нейтрали. Функции защиты ЗН31 и ЗН32 интегрированные в реле серии P14x могут быть использованы в качестве направленной ЗН3 и резервной ЗН3, соответственно.

В тех случаях когда для ограничения тока замыкания на землю используется резистор включенный в нейтрали трансформатора (NER) существует возможность перекрытия этого резистора при замыкании на землю и, следовательно, это ведет к резкому повышению тока замыкания на землю. Поэтому в таких случаях целесообразно

применить двухступенчатую резервную ЗНЗ. Первая ступень должна иметь уставки согласованные по току и времени с нижестоящими защитами от замыканий на землю. Вторая ступень может иметь более высокую уставку тока срабатывания и действовать без выдержки времени, таким образом обеспечивается быстрое отключение короткого замыкания которое привело к перекрытию токоограничительного резистора в нейтрали трансформатора.

Оставшиеся две ступени доступны для использования по усмотрению пользователя.

В предыдущем примере относящемся к трансформаторным фидерам используются органы ЗНЗ1 и ЗНЗ2. В стандартных случаях применения, где для защиты фидера требуется трехфазная защита от междуфазных КЗ и защита от замыканий на землю может быть использован только один орган ЗНЗ. При использовании ЗНЗ1 используется стандартное подключение при котором три фазных тока подаются на входы фазных токов реле, а вход ЗНЗ1 подключен в цепь протекания остаточного тока (3I<sub>0</sub>). Данный вид подключения показан на Рис. 5 при использовании реле типа P141/2/3/5, а подключение для P144 показано на Рис. 6. В этом случае применения функция ЗНЗ2 должна быть выведена из работы в меню конфигурации реле. Если в качестве альтернативы используется функция ЗНЗ2, то подключение входа ЗНЗ по схеме фильтра нулевой последовательности не требуется.

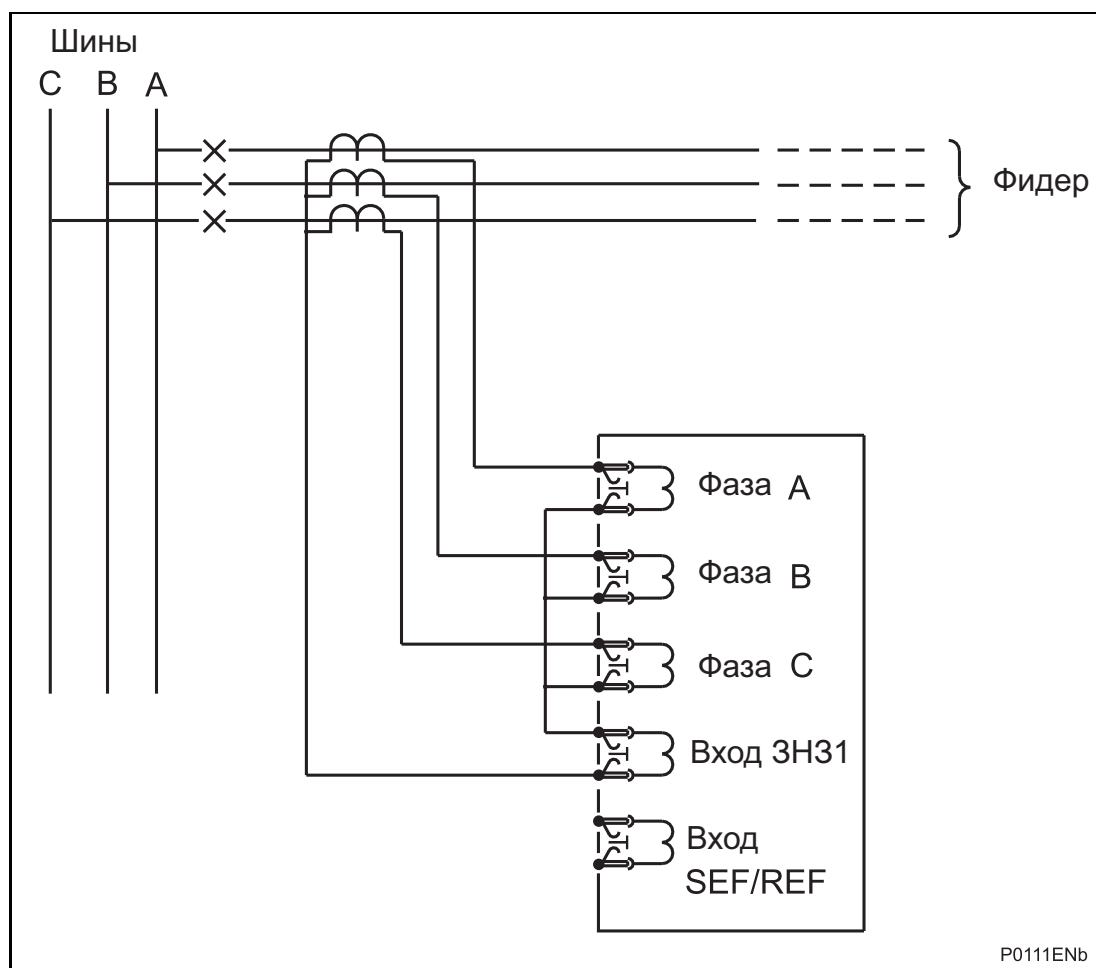
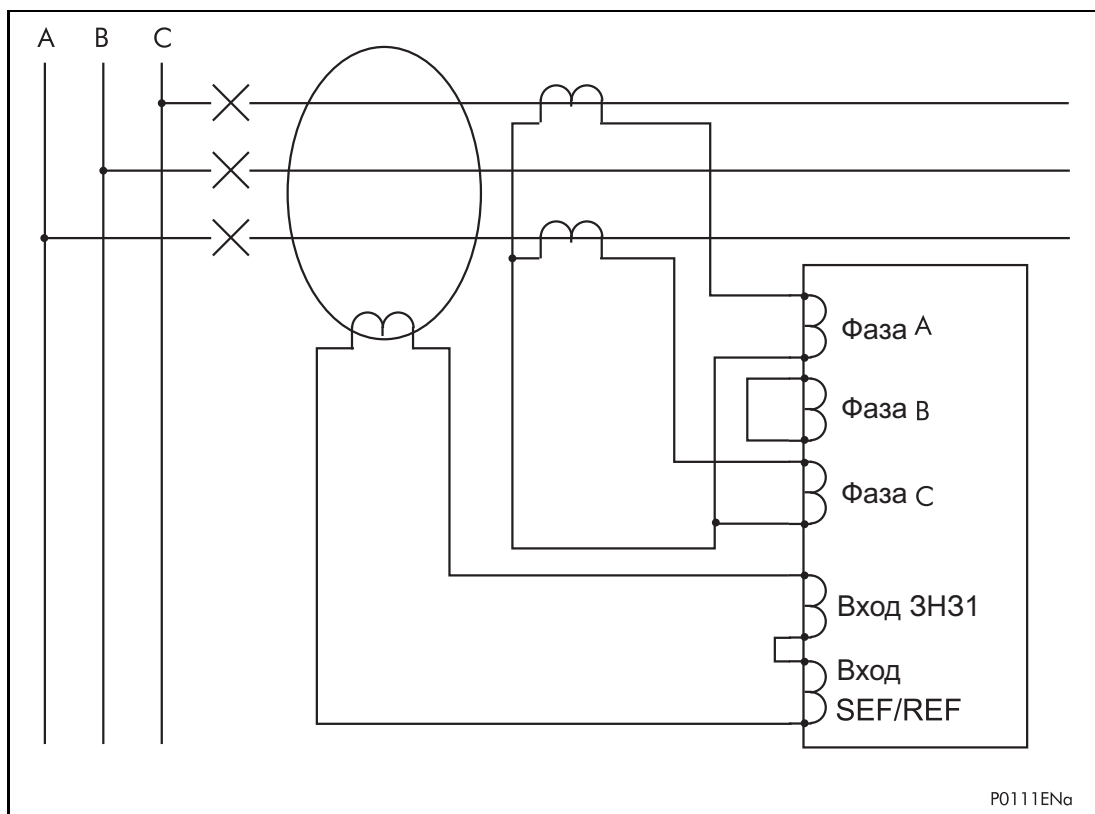


Рис. 5 P141/2/3/5 - трехфазная МТЗ и ЗНЗ включенная на выход фильтра нулевой последовательности

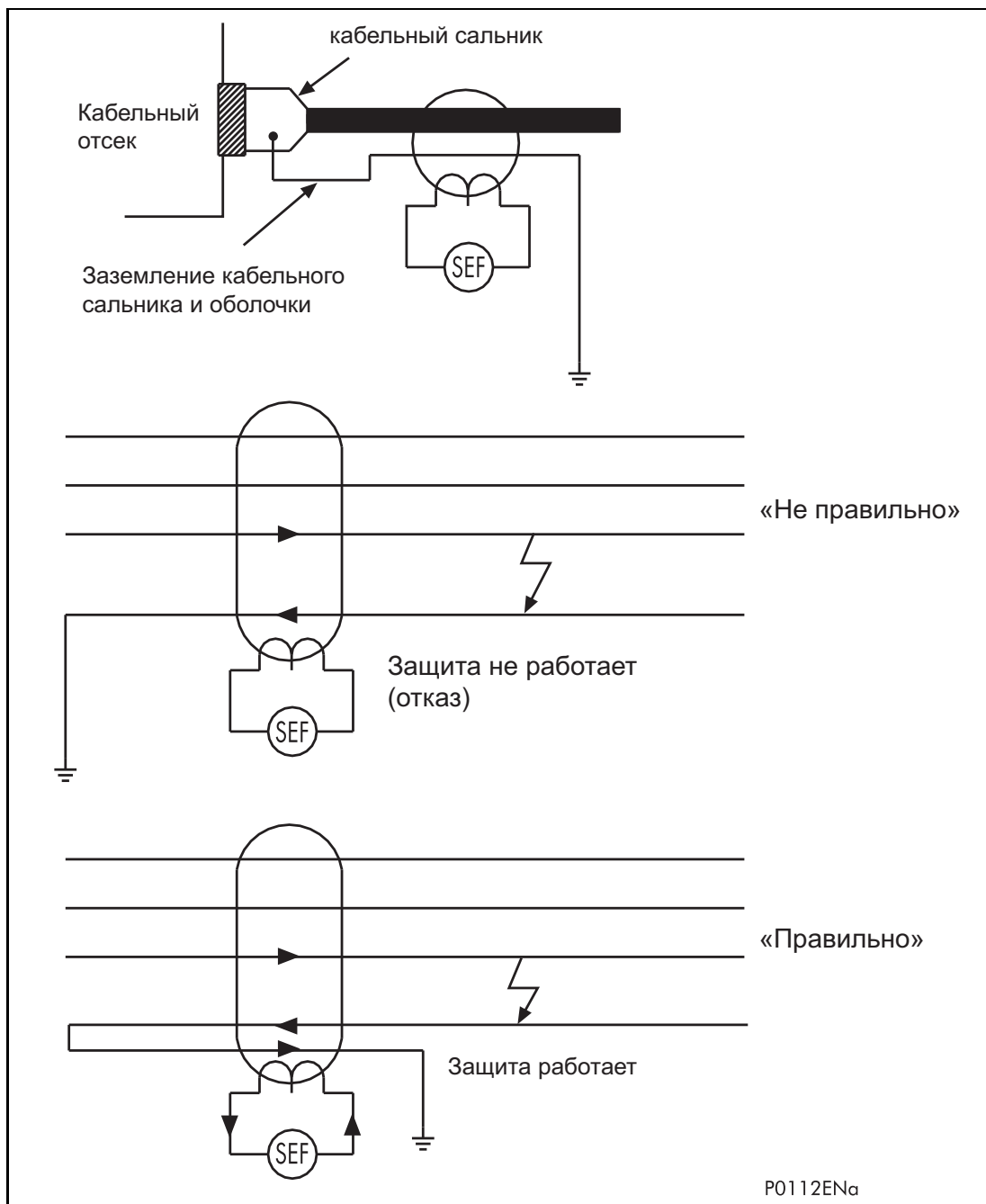




**Рис. 6** P144- трехфазная МТЗ и ЗНЗ включенная на выход трансформатора тока нулевой последовательности

#### 2.4.1 Чувствительная защита от замыканий на землю (SEF)

Чувствительная ЗНЗ обычно питается от трансформатора тока нулевой последовательности охватывающим три фазных кабеля фидера. Требуется обратить особое внимание на расположение трансформатора и в частности на подключение заземление экрана силового кабеля. Смотрите ниже Рис. 7.



**Рис. 7 Расположение трансформатора тока нулевой последовательности**

Как видно из приведенного рисунка, если экран кабеля заканчивается за кабельным уплотнением и будет заземлен в той же точке, то повреждение кабеля (замыкание фазы на экран) не вызовет небаланса токов в трансформаторе тока с магнитным суммированием в сердечнике. Таким образом, прежде чем выполнить заземление экрана силового кабеля необходимо пропустить проводник заземления обратно через сердечник ТТ нулевой последовательности, а затем подключить к контуру заземления со стороны фидера. Это обеспечит правильную работу реле при однофазных замыканиях.

## 2.5 Направленная защита от замыканий на землю (DEF)

Как сказано в предыдущем разделе, каждая из четырех ступеней ЗН31 (EF1), ЗН32 (EF2) и Ч333 (SEF), при необходимости, может быть использована как направленная. Следовательно, также как при использовании направленной защиты от междуфазных коротких замыканий, для направленной ЗНЗ необходимо соответствующее напряжение для поляризации органа направления.

### 2.5.1 Общие указания по применению направленных ЗНЗ в системах с заземленной нейтралью

При задании уставки характеристического угла ( $\square$  м.ч.) для направленной ЗНЗ используются положительные значения углов. В функции направленной ЗНЗ предполагается что, вектор тока нулевой последовательности при однофазном замыкании отстает по фазе от напряжения нулевой последовательности используемого для поляризации. Следовательно, для такого применения направленной защиты от замыканий на землю требуется задать отрицательное значение характеристического угла (угол максимальной чувствительности). Значение угла задается в ячейке '**I>Char Angle**' (I> Fi М.Ч.) в соответствующем меню уставок ЗНЗ.

При использовании напряжения нулевой последовательности для целей поляризации (определения направления мощности нулевой последовательности) рекомендуется использовать следующие значения характеристических углов (RCA):

Сети с нейтралью заземленной через активное сопротивление =  $0^\circ$

Распределительные сети (с глухозаземленной нейтралью) =  $-45^\circ$

Магистральные сети (с глухозаземленной нейтралью) =  $-60^\circ$

При использовании поляризации напряжением обратной последовательности, уставка характеристического угла реле (RCA) должна базироваться на угле импеданса вышестоящего источника обратной последовательности и во много сходна с уставкой поляризации напряжением нулевой последовательности. Типовыми уставками можно считать:

Распределительные системы	$-45^\circ$
Магистральные системы	$-60^\circ$

### 2.5.2 Применение в системах с изолированной нейтралью

Режим работы с изолированной нейтралью в некоторых случаях может более предпочтителен. Тем не менее, в этих системах также крайне важно своевременное обнаружение замыкания на землю. Однако это не обеспечивается при использовании стандартной защиты от замыканий на землю. Одной из возможностей обнаружения замыкания на землю в сети является применение органа реагирующего на повышение напряжения нулевой последовательности. Эта функциональная возможность включена в реле P14x и подробно описана в разделе 2.7. Однако, полностью селективная защита от замыканий на землю в такой сети может быть достигнута лишь благодаря применению функции чувствительно защиты от замыканий на землю. Она предназначена для обнаружения результирующего дисбаланса емкостных токов сети, который возникает при замыкании на землю. Поэтому для применения данной защиты очень важно использовать трансформаторы тока нулевой последовательности с магнитным суммированием фазных потоков в сердечнике трансформатора тока.

Это устраняет возможность возникновения тока небаланса, вызванного различием технических характеристик ТТ включенных по схеме фильтра нулевой последовательности. Это также дает возможность снизить коэффициент трансформации применяемых ТТ нулевой последовательности для повышения чувствительности защит.

При рассмотрении распределения тока замыкания на землю фазы С в сети с изолированной нейтралью, как показано на Рис. 8, можно отметить, что по реле неповрежденных фидеров протекает только небаланс емкостного тока своего фидера. А по реле на поврежденном фидере будет протекать суммарный емкостной ток сети (на рисунке это I<sub>N1</sub> and I<sub>N2</sub>) за вычетом емкостного тока своего фидера (I<sub>N3</sub>). Дополнительная иллюстрация сказанного приведена на векторной диаграмме Рис. 9.

На векторной диаграмме видно, что замыкание на землю фазы С увеличивает напряжение на неповрежденных фазах в 1.73 раза. Емкостный ток фазы А (I<sub>a1</sub>), показан как опережающий результирующее фазное напряжение на  $90^\circ$ . Аналогичным образом, емкостный ток фазы В опережает результирующее напряжение V<sub>b</sub> на  $90^\circ$ .

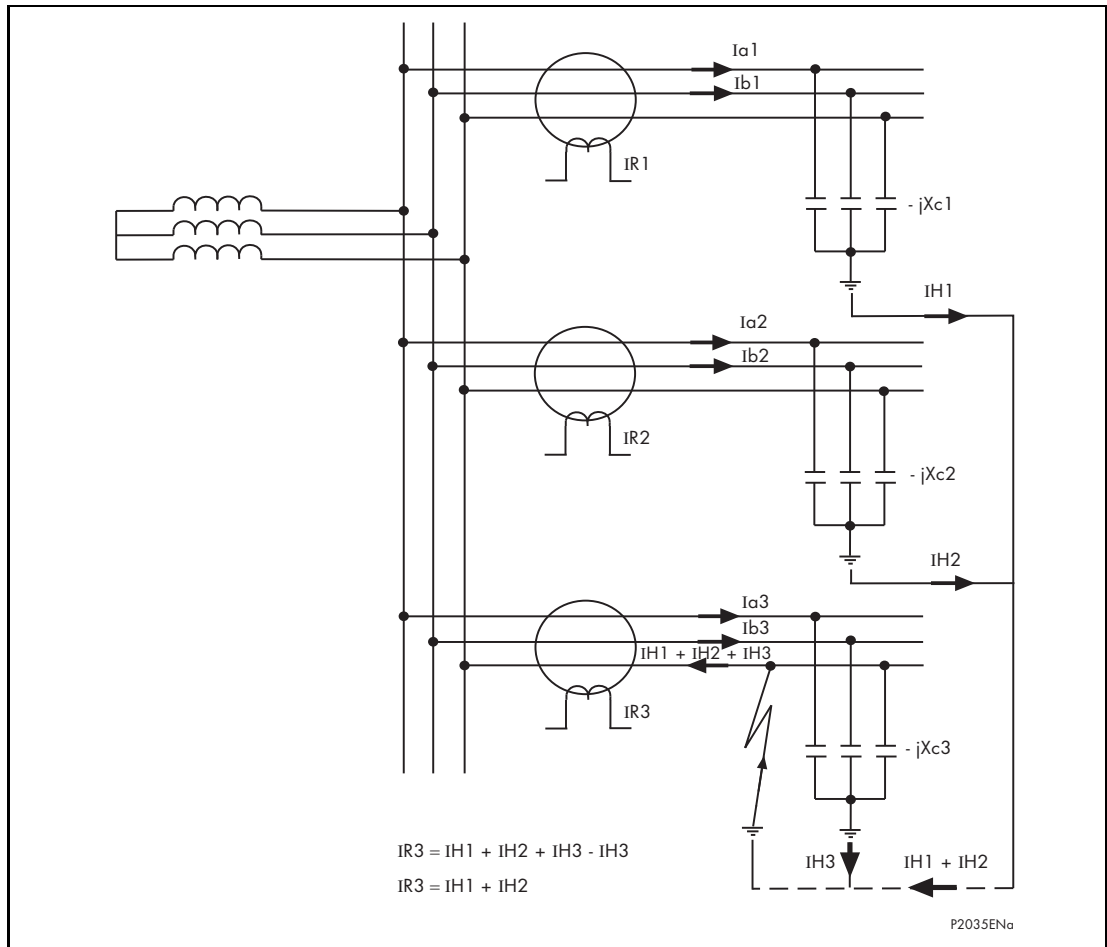


Рис. 8 Распределение тока в сети с изолированной нейтралью при замыкании на землю фазы С

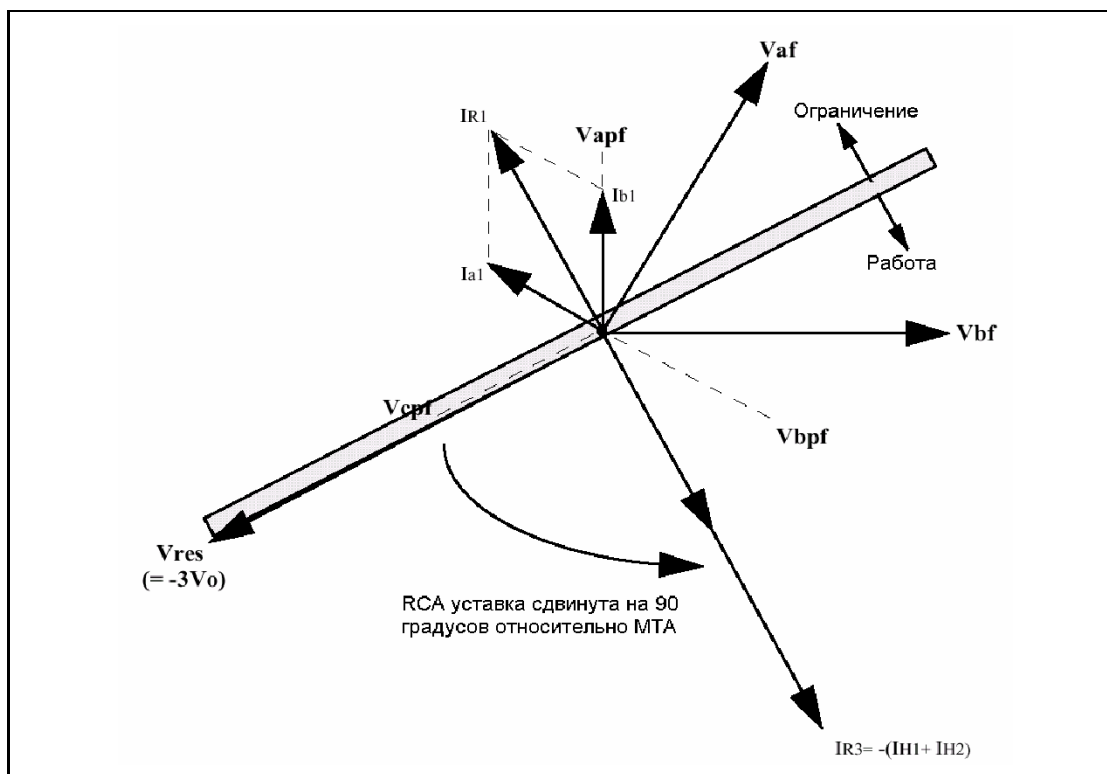


Рис. 9 Векторная диаграмма при замыкании на землю в фазе С в сети с изолированной нейтралью

Ток небаланса, измеряемый трансформатором тока нулевой последовательности на неповрежденном фидере может быть представлен как векторная сумма  $I_{a1}$  и  $I_{b1}$ , и в результате получается остаточный ток ( $3I_0$ ), который точно на  $90^\circ$  отстает от напряжения поляризации ( $-3V_0$ ). Поскольку напряжения неповрежденных фаз увеличивается в  $\sqrt{3}$  раз, то емкостные токи этих фаз также увеличиваются в  $\sqrt{3}$  по сравнению с величинами нормального режима (установившийся режим). Поэтому величина остаточного тока ( $3I_0$ )  $IR_1$  равна утроенному току одной фазы установившегося режима.

Векторная диаграмма указывает на то, что остаточные токи ( $3I_0$ ) на неповрежденных и поврежденном фидерах,  $IR_1$  и  $IR_3$ , соответственно, находятся в противофазе. Следовательно, можно использовать орган направления для создания селективной ЗНЗ.

Если напряжение поляризации этого органа, равное  $-3V_0$ , повернуто на  $+90^\circ$ , то остаточный ток ( $3I_0$ ) протекающий по реле поврежденного фидера будет находиться в области срабатывания органа направления, а на неповрежденных фидерах он будет расположен в области торможения (т.е. не срабатывания).

Как было указано ранее, требуемый угол максимальной чувствительности органа направления чувствительной ЗНЗ, при использовании в сети с изолированной нейтралью, должен быть  $+90^\circ$ . Однако следует отметить, что данная рекомендованная уставка дана из предположения, что ток при котором реле должно срабатывать протекает от шин в сторону фидера, что является наиболее типовым подключением в системе с заземленной нейтралью. В тех случаях когда направлением для срабатывания Вперед считается направление от фидера к шинам (что может быть узаконено в некоторых энергосистемах), то требуется задать уставку угла максимальной чувствительности равной  $-90^\circ$ . Правильное подключение реле для получения требуемого направления действия показано на схеме внешних подключений.

Примечание: Селективность можно обеспечить без применения направленной защиты, Это может быть достигнуто только, если возможно задать уставку реле выше емкостного тока защищаемого фидера но меньше емкостного тока остальной части системы.

### 2.5.3 Рекомендации по выбору уставок - системы с изолированной нейтралью

Как ранее показано, остаточный ток протекающий по реле на поврежденном фидере равен сумме емкостных токов от остальных частей системы. Далее сложение с двумя емкостными токами неповрежденных фаз на каждом фидере дает полный емкостной ток, который имеет величину, в три раза большую емкостного тока одной фазы. Таким образом, полный ток небаланса, измеряемый реле равен трем емкостным токам фаз остальной сети. Поэтому типовым значением уставки реле может быть 30% от этой величины, т.е равна фазному емкостному току остальной сети. Однако на практике, требуемое значение уставки может быть определено непосредственно на подстанции, и таким образом уставка будет базироваться на данных фактических измерений, а не на теоретических расчетах. Использование широкого набора измерений в реле P14x и функции осциллографа может быть очень полезными в этом отношении.

### 2.5.4 Применение в сети с заземлением нейтрали через дугогасящую катушку (Петерсена)

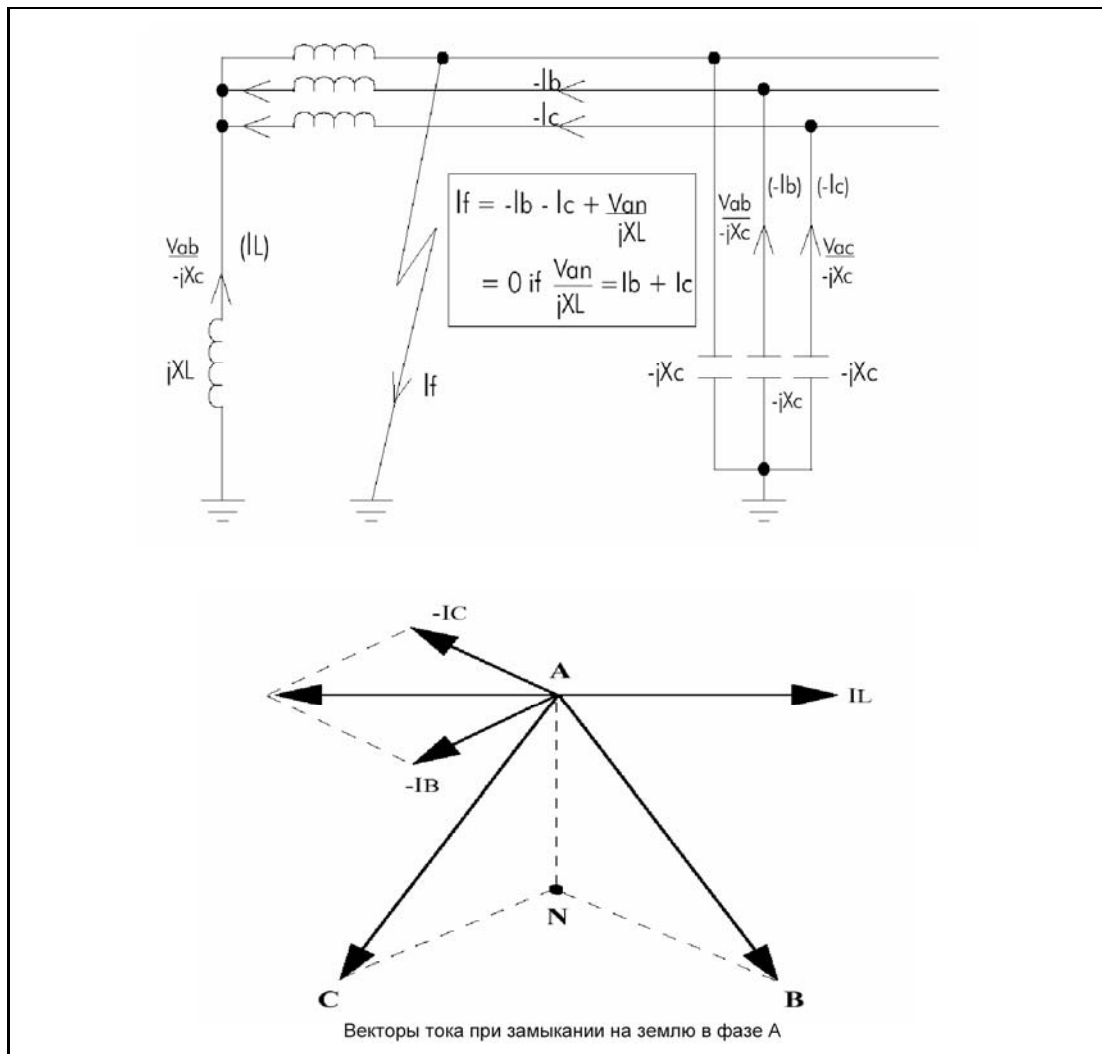
Энергосистемы обычно используют заземление нейтрали для ограничения перенапряжений при дуговых замыканиях, а также для облегчения обнаружения и отключения коротких замыканий на землю. Импедансное заземление нейтрали имеет преимущество заключающееся в том, что уменьшается объем повреждений оборудования при замыкании на землю, а также снижается риск взрыва или пожара распределительного устройства с угрозой для жизни обслуживающего персонала. Кроме этого, снижается величина шагового напряжения и напряжения прикосновения на подстанции или вблизи места замыкания на землю.

Если используется высокоомное импедансное заземление или система работает в режиме изолированной нейтрали, то ток замыканию на землю будет снижен до минимума, однако повышение напряжения в переходном и установившемся режиме на

исправных фазах может быть очень большим. Вследствие этого, обычно высокоимпедансное заземление нейтрали используется только в сетях низкого или среднего напряжения, где повышение уровня изоляции до необходимого при замыкании на землю уровня не требует значительных затрат. Системы высокого напряжения обычно работают с "глухим" или низкоомным заземлением нейтрали.

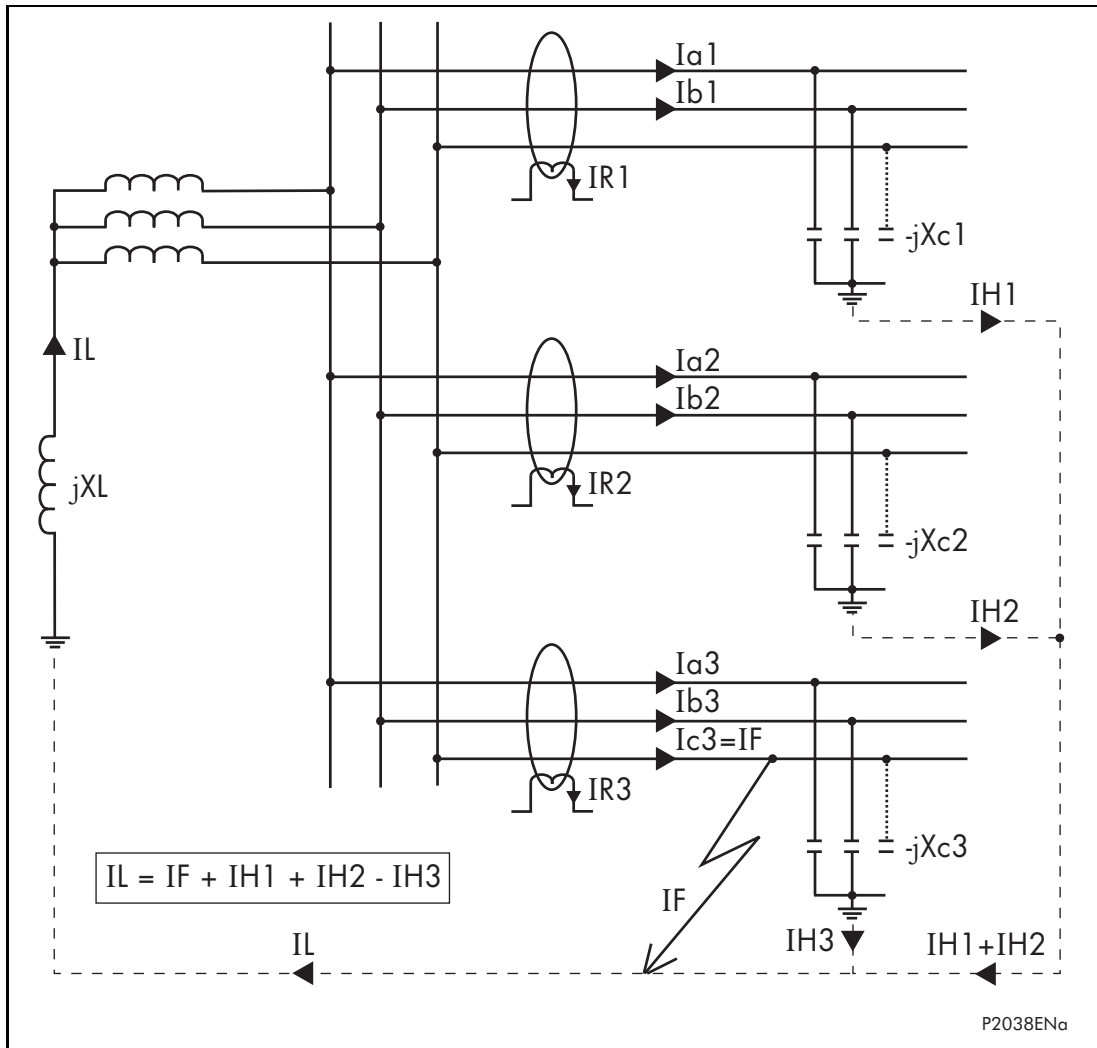
Специальным случаем высокоомного заземления нейтрали является заземление через реактор у которого на частоте сети индуктивное сопротивление выполнено равным емкостному сопротивлению системы. Этот метод заземления получил название заземления через катушку Петерсона (или резонансное заземление нейтрали). При резонансной настройке реактора заземления установившийся ток замыкания на землю будет равен нулю и поэтому дуговые замыкания на землю становятся самоустраняющимися. Такие системы, если одни на это рассчитаны, могут работать в режиме замыкания одной из фаз на землю до тех пор пока замыкание не будет обнаружено и устранено.

На Рис. 10 показан источник генерации с заземлением нейтрали через катушку Петерсона при замыкании на землю на фазе А. В этом режиме можно видеть, что емкость по отношению к земле фазы А зашунтирована возникшим коротким замыканием. Таким образом, расчеты показывают, что если индуктивное сопротивление катушки заземления установлено правильно, то результирующий ток замыкания на землю будет равен нулю.



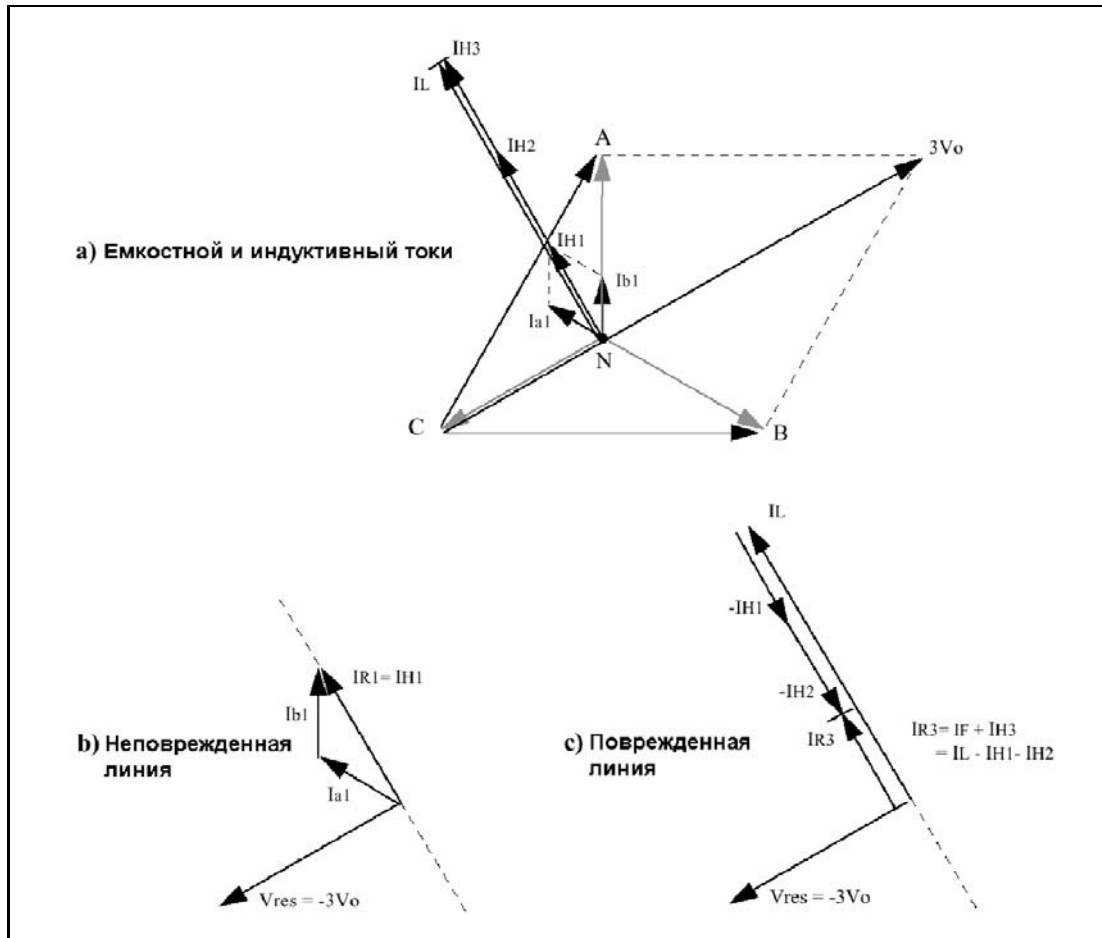
**Рис. 10** Распределение тока в сети с нейтралью, заземленной через катушку Петерсона

На Рис. 11 показана радиальная распределительная сеть с источником заземленным через катушку Петерсона. Имеется три отходящих линии, на одной из которых произошло замыкание на землю фазы С.



**Рис. 11**      **Распределение тока при замыкании на землю в фазе С**

На Рис. 12 (а, b и с) приведены векторные диаграммы для предыдущей системы, исходя из предположения, что обеспечена полная компенсация (т.е. реактивное сопротивление катушки заземления подобрано в соответствии с емкостью сети), а также предполагается лишь теоретически возможная ситуация, когда активное сопротивление полностью отсутствует в катушке заземления и кабеле фидера.



**Рис. 12 Теоретический случай: активное сопротивление отсутствует в XL и XC**

На векторной диаграмме, приведенной на Рис. 12а видно, что замыкание на землю фазы С увеличивает напряжение на неповрежденных фазах в  $\sqrt{3}$  раза. Емкостные токи фазы А ( $I_{a1}$ ,  $I_{a2}$  и  $I_{a3}$ ) опережают результирующее напряжение фазы А, аналогично ток фазы В опережает результирующее напряжение  $V_b$ .

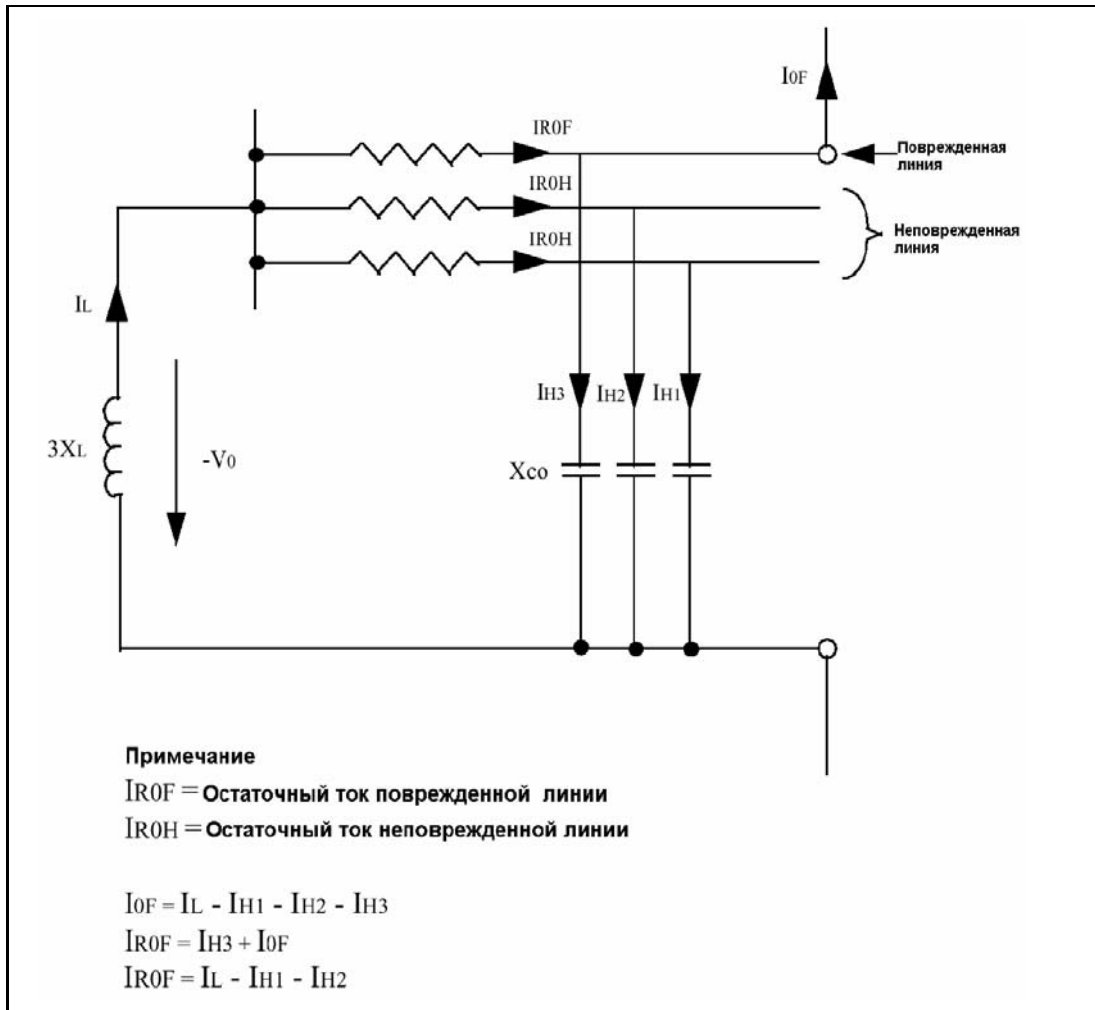
Ток небаланса, измеряемый трансформатором тока нулевой последовательности на неповрежденном фидере, может быть представлен как векторная сумма  $I_{a1}$  и  $I_{b1}$ , и в результате получается остаточный ток ( $3I_0$ ), который точно на  $90^\circ$  отстает от напряжения поляризации ( $-3V_0$ ) (Рис. 12б). Поскольку напряжения неповрежденных фаз увеличивается в  $\sqrt{3}$  раз, то емкостные токи этих фаз также увеличиваются в  $\sqrt{3}$  по сравнению с величинами нормального режима (установившийся режим). Поэтому величина остаточного тока ( $3I_0$ )  $IR_1$  равна утроенному току одной фазы установившегося режима.

**Примечание:** Фактическое остаточное напряжение ( $3V_0$ ), используемое в качестве опорного сигнала для направленной защиты от замыканий на землю является внутренне сдвинутым по фазе на  $180^\circ$  и, следовательно, показано в векторных диаграммах как  $-3V_0$ . Этот фазовый сдвиг выполняется в реле P14x автоматически.

На поврежденном фидере остаточный ток ( $3I_0$ ) равен сумме емкостного тока неповрежденных фаз ( $I_{H3}$ ) и тока замыкания на землю ( $I_F$ ). Таким образом конечный небаланс будет равен  $I_L - I_{H1} - I_{H2}$ , как показано на Рис. 12с.

Более удобно проанализировать эту ситуацию путем рассмотрения сети нулевой последовательности для данного случая КЗ. Это проиллюстрировано на Рис. 13.

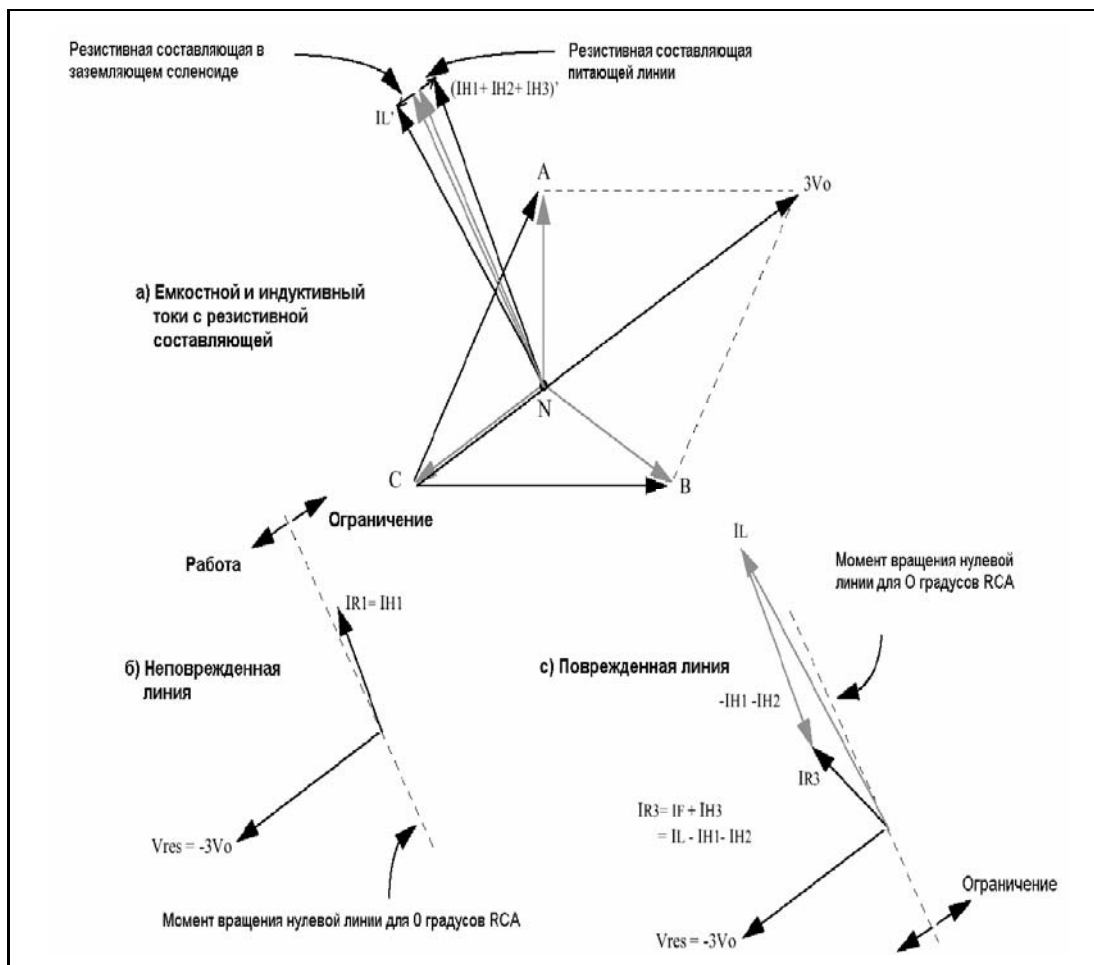




**Рис. 13** Схема замещения сети нулевой последовательности

При сравнении остаточных токов протекающих по неповрежденным и поврежденному фидеру (Рис. 12b и 12c), можно отметить, что токи будут близки как по величине так и по фазе; следовательно, невозможно применить реле которое может обеспечить селективность.

Однако, как было сказано ранее, ситуация при которой активное сопротивление полностью отсутствует в катушке заземления и в кабеле является чисто теоретической. Таким образом, дальнейший анализ необходимо вести с практической точки зрения, т.к. когда недопустимо не учитывать наличие активного сопротивления, как показано Рис. 14.



AP

**Рис. 14** Практический случай: активное сопротивление присутствует в XL и XC

На Рис 14а вновь показаны соотношения между емкостными токами, токов в катушке и остаточным напряжением. Теперь можно заметить, что из-за присутствия активного сопротивления в линии, емкостной ток фазы опережает соответствующее фазное напряжение меньше, чем на 90°. Аналогично, действительное сопротивление катушки заземления приводит к отставанию тока  $I_L$  меньше, чем на 90°. Результат этих небольших сдвигов по фазе можно видеть на Рис. 14b и 14c.

Остаточный ток ( $I_o$ ) на неповрежденной линии теперь более, чем на 90°, а на поврежденной линии менее, чем на 90° повернут относительно фазного напряжения. Поэтому для обеспечения селективности направленные реле должны иметь уставку угла максимальной чувствительности 0° (с учетом того, что напряжение поляризации -  $3V_o$ ), т.е. остаточный ток ( $I_o$ ) на неповрежденном фидере будет расположен в области торможения характеристики направленности, а остаточный ток ( $I_o$ ) в реле поврежденного фидера будет расположен в зоне срабатывания реле, как показано на Рис. 13b и 13c.

В практических системах можно встретить конструкцию, где резистор определенной величины намеренно установлен параллельно с катушкой заземления. Это делается для следующих двух целей; одна из них заключается в повышении уровня тока замыкания на землю до практически обнаруживаемого уровня, а вторая заключается в увеличении угловой разности между остаточными величинами, и в итоге для повышения селективности защит.

## 2.5.5 Применение в компенсированных сетях

### 2.5.5.1 Требуемое подключение цепей тока и напряжения

В соответствии со схемой подключения реле P14x, оно должно быть подключено так, чтобы направление срабатывания *Вперед* соответствовало направлению от шин к линии при уставке угла максимальной чувствительности 0°.

### 2.5.5.2 Расчет требуемых уставок реле

Как предварительно показано, для полностью компенсированной сети остаточный ток, обнаруженный реле на поврежденном фидере равен току дугогасящей катушки минус сумма емкостных токов от остальных частей системы. Далее, как заявлено в предыдущем разделе, сложение с двумя емкостными токами неповрежденных фаз на каждом фидере дает полный емкостной ток, который имеет величину, в три раза большую тока фазы в нормальном режиме. Таким образом, в полностью компенсированной системе полный ток небаланса, измеряемый реле равен трем емкостным токам фаз поврежденного фидера. Поэтому типовым значением уставки реле может быть 30% от этой величины, т.е. уставка равна фазному емкостному току поврежденного фидера. Однако на практике, требуемое значение уставки может быть определено непосредственно на подстанции, где путем тестового замыкания в системе будут определены уставки базирующиеся на практически полученных результатах.

Следует отметить, с большинстве случаев система не работает с полной компенсацией и следовательно допускается протекание небольшого тока в нормальном (установившемся) режиме работы. Остаточный ток (3I<sub>0</sub>), обнаруженный реле на поврежденной линии, может быть достаточно большим, следовательно, уставки реле следует определять на основании практически полученных данных, где это возможно.

Сказанное выше также справедливо в отношении уставки характеристического угла реле (угол м.ч.). Как показано ранее, номинальная уставка угла максимальной чувствительности равна 0°. Однако в каждом конкретном случае требуется уточнение данной уставки, т.е. необходимо определение оптимальной уставки в соответствии с фактическим активным сопротивлением катушки заземления и фидера. На выбор уставки также оказывает влияние технические характеристики трансформатора тока и его нагрузка. Действие тока намагничивания ТТ создает опережение тока по фазе. С одной стороны это улучшает работу реле поврежденных фидеров, а с другой стороны снижает запас стабильности реле неповрежденных фидеров. Компромисс может быть достигнут путем регулировки угла максимальной чувствительности. В реле серии P14x он регулируется с шагом в 1°.

## 2.6 Дифференциальная защита от однофазных КЗ с торможением

Замыкания на землю в обмотке трансформатора или на его зажимах может сопровождаться небольшим током, либо из-за значительного импеданса в цепи протекания тока замыкания, либо из-за небольшого процента обмотки (КЗ вблизи нейтрали) питающего короткое замыкание. Как было сказано в разделе 2.4 общепринятой практикой является применение резервной защиты от однофазных КЗ питающейся от однофазного трансформатора установленного в цепи заземления нейтрали трансформатора. Таким образом, выполняется защита с выдержкой времени от однофазных КЗ в обмотке или на выводах трансформатора. В общем случае особенно по мере роста мощности трансформаторов стало неприемлемым использование защиты с выдержкой времени для локализации однофазных замыканий обмоток или выводов, поскольку это вело к увеличению объема повреждения трансформатора. Это привело к появлению общего требования к применению мгновенных защит от междуфазных и однофазных замыканий в трансформаторе. Данные требования могут быть выполнены путем применения продольной дифференциальной токовой защиты. Однако замыкания на землю в обмотке низкого напряжения, вследствие низкого уровня тока повреждения могут быть не обнаружены дифференциальным реле, измеряющим только соответствующий ток на стороне высокого напряжения. Поэтому стала применяться мгновенная защита с торможением для работы только при замыканиях на землю в трансформаторе. Эта защита получила наименование Дифференциальная защита (или балансная защита)

от однофазных КЗ с торможением (REF или BEF). Терминология BEF обычно используется когда защита применяется на обмотках соединенных в треугольник.

При использовании такой дифференциальной защиты как REF, необходимо использовать соответствующие средства обеспечивающие стабильность защиты при внешних коротких замыканиях, и, следовательно, защита должна реагировать только на замыкания в обмотках или на выводах трансформатора.

Обычно используются два метода; торможение или высокий импеданс. Методика использования торможения основывается на измерении уровня протекающего по реле току сквозного замыкания при соответствующем изменении чувствительности защиты. Техника использования высокого импеданса обеспечивает в цепи (дифференциального органа) реле такой высокий импеданс, что дифференциальное напряжение, которое возникает при внешнем КЗ будет меньше чем того, которое требуется для пропускания тока уставки через реле.

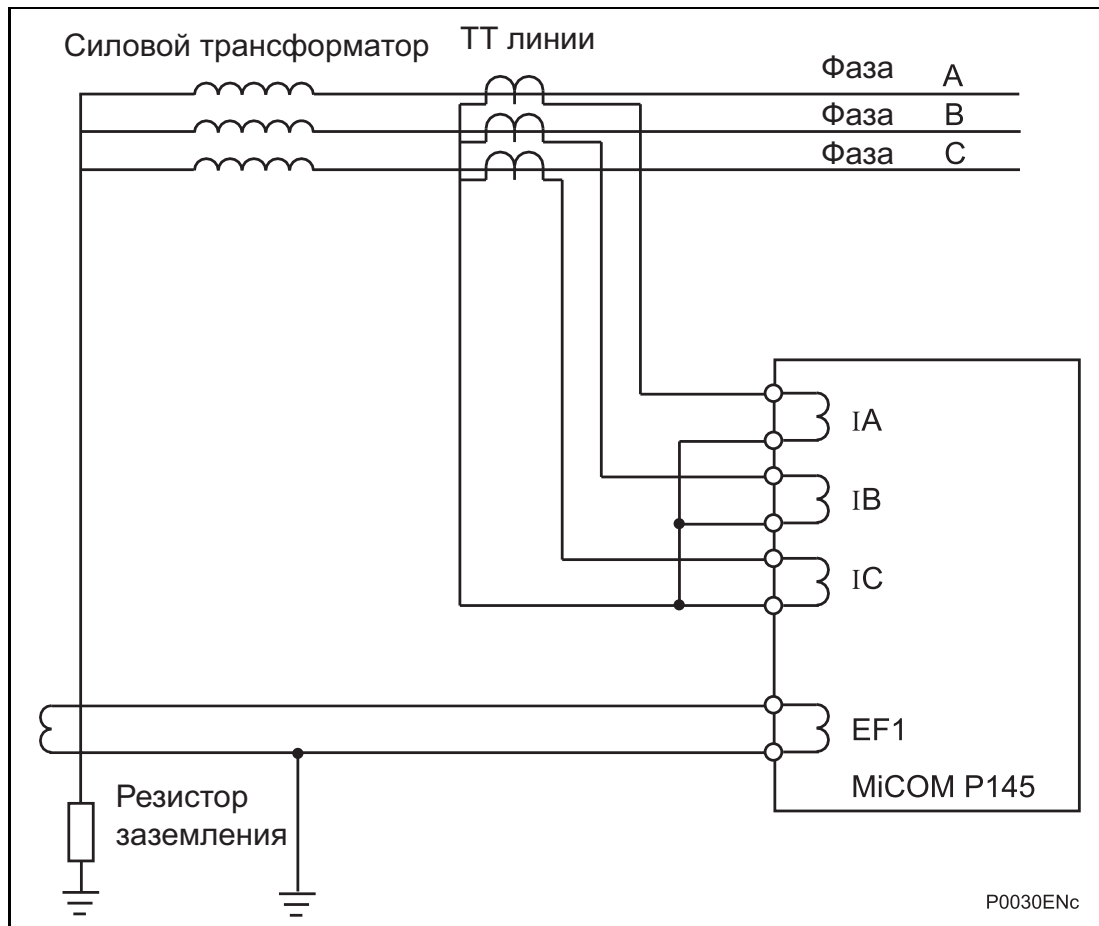
Защита REF доступная в реле P145 может быть конфигурирована для работы как высокоимпедансная защита или дифференциальная защита с торможением, а в следующих разделах приведено описание применения реле в каждом из этих режимов работы.

Примечание: Высокимпедансный орган функции REF использует тот же вход трансформатора тока, что и чувствительная ЗНЗ (SEF). Поэтому одновременно может быть выбрана только одна из функций защиты. Однако орган низкоимпедансной ЗНЗ (REF) не использует вход SEF и поэтому может быть использован одновременно с чувствительной ЗНЗ.

Примечание: Требования предъявляемые к трансформаторам тока при использовании функции защиты REF приведены в разделе 4.

### 2.6.1 Дифференциальная защита с торможением

На Рис. 15 показано подключение реле P145 при использовании функции дифференциальной защиты от однофазных КЗ с торможением (REF).



**Рис. 15 Подключение реле для дифференциальной защиты с торможением (REF)**

Как можно видеть на Рис. 15, три фазных трансформатора тока подключены к входам фазных токов реле обычным способом. Трансформатор тока в нейтрали подключен к токовому входу 3Н31. В реле эти токи используются для вычисления тормозного и дифференциального токов необходимых для работы низкоимпедансной защиты от замыканий на землю (REF). Преимущество данного метода подключения состоит в том что не требуется дифференциальное подключение трансформаторов тока в фазах и в нейтрали, и поэтому трансформатор тока в нейтрали может также использоваться для питания резервной максимальной токовой защиты от замыканий на землю работающей по измеренному значению тока (3Н31). Кроме этого, не требуется какое либо внешнее оборудование, например резистор стабилизации или нелинейный резистор (Metrosil), как это необходимо для высокоимпедансной защиты.

#### 2.6.2 Рекомендации по выбору уставок для дифференциальной защиты с торможением (REF)

Как можно видеть из Рис. 14 в главе Принцип работы (P14x/EN OP), для дифференциальной защиты с торможением (REF) интегрированной в P145 предусмотрены две уставки торможения. Коэффициент наклона тормозной характеристики  $k_1$  применяется вплоть до тока заданного уставкой  $I_{s2}$ , которая обычно устанавливается на уровне номинального тока силового трансформатора. Для обеспечения оптимальной чувствительности к внутренним коротким замыканиям уставка коэффициента  $k_1$  обычно задается 0%. Однако, если в нормальном режиме имеется небаланс вызванный различием характеристик трансформаторов тока, то уставка коэффициента  $k_1$  может быть повышена для компенсации небаланса.

Коэффициент  $k_2$  применяется при протекании сквозного тока выше значения  $I_{s2}$  и обычно устанавливается на уровне 150%.

### 2.6.3 Рекомендации по выбору уставок для высокоимпедансной защиты от замыканий на землю (REF)

Ввод данной защиты выполняется путем задания в ячейке **"Sens. E/F option"** (ОПЦИИ ЧЗЗ/ДЗНП) уставки **"Hi Z REF"**. Затем будет видна только одна уставка  $I_{REF} > I_s$ , которая задает порог срабатывания защиты по дифференциальному току. Она обычно устанавливается таким образом, чтобы первичный ток срабатывания был либо на уровне 30% минимального тока замыкания на землю для систем с резистивным заземлением нейтрали или от 10 до 60% от номинального тока для систем с глухим заземлением нейтрали.

Первичный ток срабатывания ( $I_{op}$ ) будет функцией от коэффициента трансформации трансформатора тока, от уставки срабатывания реле ( $I_{REF} > I_s$ ), от количества трансформаторов тока параллельных с реле ( $n$ ) и от тока намагничивания каждого трансформатора тока ( $I_e$ ) при напряжении обеспечения стабильности реле ( $V_s$ ). Эти отношения могут быть выражены тремя путями:

1. Определить максимальный ток намагничивания трансформатора для достижения указанного первичного тока срабатывания при данной уставке срабатывания реле:

$$I_e < 1, n \times \left( I_{op}, \overline{CT \text{ ratio}} - I_{REF} > I_s \right)$$

2. Определить минимальную уставку тока срабатывания реле для достижения указанного первичного тока срабатывания при данном токе намагничивания трансформатора тока

$$[I_{REF} > I_s] < \left( I_{op}, \overline{CT \text{ ratio}} - n I_e \right)$$

3. Выразить первичного тока срабатывания защиты для конкретного значения тока срабатывания реле и с заданным уровнем тока намагничивания.

$$I_{op} = (CT \text{ ratio}) \times (I_{REF} > I_s + n I_e)$$

Для получения требуемого первичного тока срабатывания с используемыми трансформаторами тока, уставка тока срабатывания реле ( $I_{REF} > I_s$ ) должна выбираться для высокоимпедансного (дифференциального) органа согласно приведенному выше выражению (ii). Уставка резистора стабилизации реле (RST) должна рассчитываться следующим образом, где уставка является функцией требуемого напряжения стабильности интеллектуального электронного устройства ( $V_s$ ) и уставки тока срабатывания ( $I_{REF} > I_s$ ).

$$R_{st} = V_s, \overline{I_{REF} > I_s} = \frac{I_F (R_{CT} + 2R_{RL})}{I_{REF} > I_s}$$

Примечание: Приведенная выше формула предполагает пренебрежимо малую нагрузку реле.

Резистор стабилизации, который может быть поставлен, постоянно настроен на максимальное заявленное сопротивление.

### 2.6.4 Использование нелинейных резисторов "METROSIL"

Резисторы "Metrosil" используются для ограничения пикового напряжения, генерируемого трансформаторами тока при внутренних замыканиях, до значения ниже уровня изоляции ТТ, реле и соединительных проводов, которые в обычных условиях способны выдерживать пиковое напряжение 3000 В.

Следующая формула используется для оценки пикового значения напряжения в переходном режиме, которое может возникнуть при внутреннем КЗ. Пиковое напряжение возникающее при внутреннем КЗ является функцией от напряжения точки перегиба характеристики намагничивания ТТ и предполагаемого напряжения которое возникло бы если бы не наступило насыщение сердечника ТТ.

$$V_p = 2\sqrt{2V_k (V_f - V_k)}$$

$$V_f = I'f (R_{ct} + 2R_L + R_{ST})$$

Где:  $V_p$  = Пиковое напряжение выдаваемое ТТ в условиях КЗ в зоне

$V_k$  = Напряжение точки перегиба характеристики намагничивания ТТ

$V_f$  = Максимальное напряжение которое бы возникло, если бы не наступило насыщение ТТ

$I'f$  = Максимальный вторичный ток при КЗ в зоне защиты

$R_{ct}$  = Сопротивление вторичной обмотки ТТ

$R_L$  = Максимальное сопротивление проводника от ТТ до реле

$R_{ST}$  = Резистор стабилизации реле

Если в результате расчетов по формуле выходное пиковое значение превышает 3000 В, то в этом случае следует использовать резисторы Metrosil. Они подключаются параллельно дифференциальной цепи реле и служат для шунтирования вторичных цепей трансформаторов тока для предотвращения появления высокого вторичного напряжения .

Резисторы Metrosils устанавливаются с внешней стороны и имеют форму кольцеобразных дисков. Рабочие характеристики резисторов выражаются следующим образом:

$$V = CI^{0.25}$$

Где:  $V$  = Мгновенное напряжение приложенное к нелинейному резистору (metrosil)

$C$  = Постоянная (константа) нелинейного резистора (metrosil)

$I$  = Мгновенный ток через нелинейный резистор (metrosil)

При синусоидальном напряжении приложенном к нелинейному резистору (metrosil), эффективное значение тока будет примерно 0.52 x пикового тока. Значение тока может быть рассчитано по следующей формуле:

$$I(\text{rms}) = 0.52 \left( \frac{V_s(\text{rms}) \times \sqrt{2}}{C} \right)^4$$

Где:  $V_s(\text{rms})$  = rms (эфф.) значение синусоидального напряжения приложенному к нелинейному резистору (metrosil).

Это происходит благодаря тому, что форма тока проходящего через metrosil не является синусоидальной а сильной искаженной.

Для получения требуемого результата от применения нелинейных резисторов (metrosil), их характеристики должны отвечать следующим требованиям:

1. На уставке реле по напряжению, ток нелинейного резистора (metrosil) должен быть как можно меньше, и не более чем 30 мА эфф. для 1А трансформаторов тока и не более 100 мА эфф. для 5А ТТ.
2. При максимальном значении вторичного тока нелинейный резистор (Metrosil) должен ограничивать напряжение до 1500 В (действующее значение) или 2120 В (пиковое значение) за 0,25 секунд. При высоких уставках напряжения реле не всегда возможно ограничить напряжение замыкания до 1500 В (эфф.), поэтому можно допустить появление высоких напряжений при коротком замыкании.

В следующей таблице показаны основные типы резисторов Metrosil, которые требуются в зависимости номинального тока реле, уставки по напряжению REF и т.п.

Модули Metrosil для реле с 1 А ТТ

Резисторы Metrosil для реле с трансформатором тока 1 А были разработаны для соответствия следующим требованиям:

1. На уставке реле по напряжению ток резистора Metrosil не должен превышать 30 мА (эфф.).
2. При максимальном значении вторичного тока короткого замыкания резистор Metrosil, если возможно, должен ограничивать напряжение до 1500 В (эфф.).

Модули Metrosil обычно рекомендуемые для использования с 1А ТТ показаны в следующей таблице:

Уставка напряжения реле	Номинальная характеристика		Рекомендуемый тип Metrosil	
	С	$\beta$	Однополюсное реле	Трёхполюсное реле
до 125 В эфф. от 125 до 300 В эфф.	450 900	0.25 0.25	600A/S1/S256 600A/S1/S1088	600A/S3/1/S802 600A/S3/1/S1195

Примечание: Однополюсные блоки Metrosil обычно поставляются без крепежных скоб (если не указано при заказе).

Модули Metrosil для реле с 5 А ТТ

Эти резисторы Metrosil были разработаны для соответствия следующим требованиям:

1. При напряжении уставки реле, ток Metrosil не должен быть более 100 мА эфф. (фактический максимальный ток проходящий по модулям показан ниже описания типа.
2. При максимальном значении вторичного тока при внутреннем замыкании резистор Metrosil должен ограничивать напряжение до 1500 В (эфф.) за время 0.25 с. При более высоких уставках реле, невозможно обеспечить ограничение напряжения при внутреннем КЗ на уровне 1500В эфф., и в этих случаях допускается более высокие уровни напряжения (обозначены как \*, \*\*, \*\*\*).
3. Модули Metrosil обычно рекомендуемые для использования с 5А ТТ и однополюсными реле приведены в следующей таблице:

Вторичный ток внутреннего КЗ	Рекомендуемый тип Metrosil			
	Уставка напряжения реле			
Амперы, эфф.	до 200В эфф.	250В эфф.	275В эфф.	300В эфф.
50А	600A/S1/S1213 С = 540/640 35мА эфф.	600A/S1/S1214 С = 670/800 40мА эфф.	600A/S1/S1214 С = 670/800 50мА эфф.	600A/S1/S1223 С = 740/870* 50мА эфф.
100А	600A/S2/P/S121 7 С = 470/540 70мА эфф.	600A/S2/P/S1215 С = 570/670 75мА эфф.	600A/S2/P/S1215 С = 570/670 100мА эфф.	600A/S2/P/S1196 С = 620/740* 100мА эфф.
150А	600A/S3/P/S121 9 С = 430/500 100мА эфф.	600A/S3/P/S1220 С = 520/620 100мА эфф.	600A/S3/P/S1221 С = 570/670** 100мА эфф.	600A/S3/P/S1222 С = 620/740*** 100мА эфф.

Примечание: \*2400 В, пиковое

\*\*2200 В,  
пиковое

\*\*\*2600 В,  
пиковое

В некоторых случаях могут использоваться одинарные диски. Для получения более подробной информации свяжитесь с ALSTOM Grid.



Примечание:

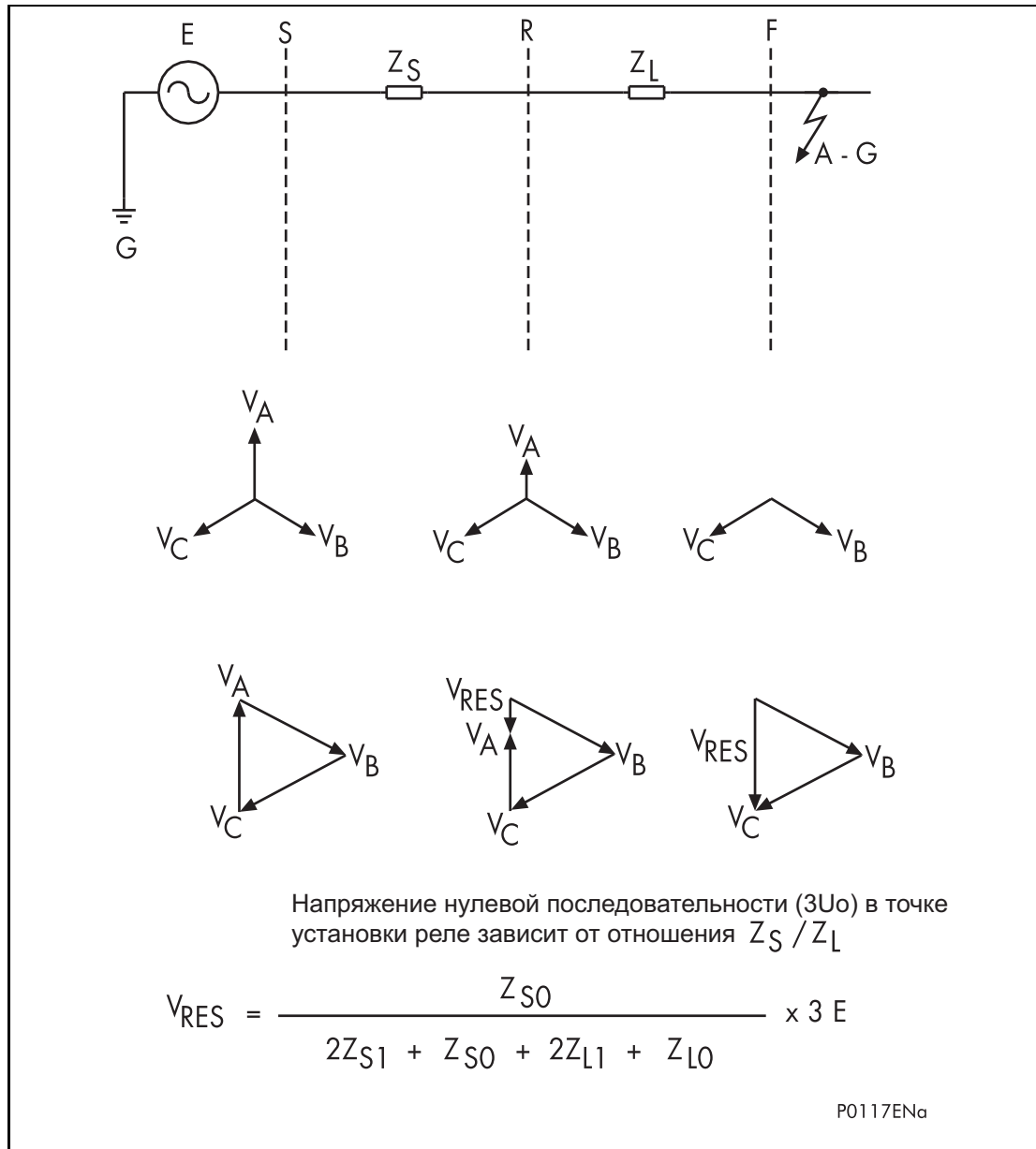
1. Резисторы Metrosil, рекомендованные для использования с трансформаторами тока 5 А, также могут применяться и с трехполюсными реле. Они могут представлять собой три однополюсных блока смонтированные на одной центральной шпильке с изоляцией друг от друга. Для заказа таких модулей пожалуйста укажите **Triple pole Metrosil type**, с последующей ссылкой на однополюсный тип
2. В случае необходимости могут быть поставлены модули Metrosil рассчитанные на более высокие уставки реле по напряжению и токи КЗ.

## 2.7 Защита по напряжению нулевой последовательности

На неповрежденной линии векторная сумма напряжений трех фаз равна нулю, потому что векторы напряжений равны по амплитуде и смещены относительно друг друга на угол  $120^\circ$ . Однако при замыкании на землю происходит перекося напряжений и возникает остаточное напряжение (смещение нейтрали). Это напряжение может быть измерено, например на зажимах трансформатора напряжения вторичные обмотки трех фаз которого собраны в "разомкнутый треугольник". Потому реле реагирующие на остаточное напряжение ( $3V_0$ ) могут быть использованы для обнаружения замыканий на землю в системе.

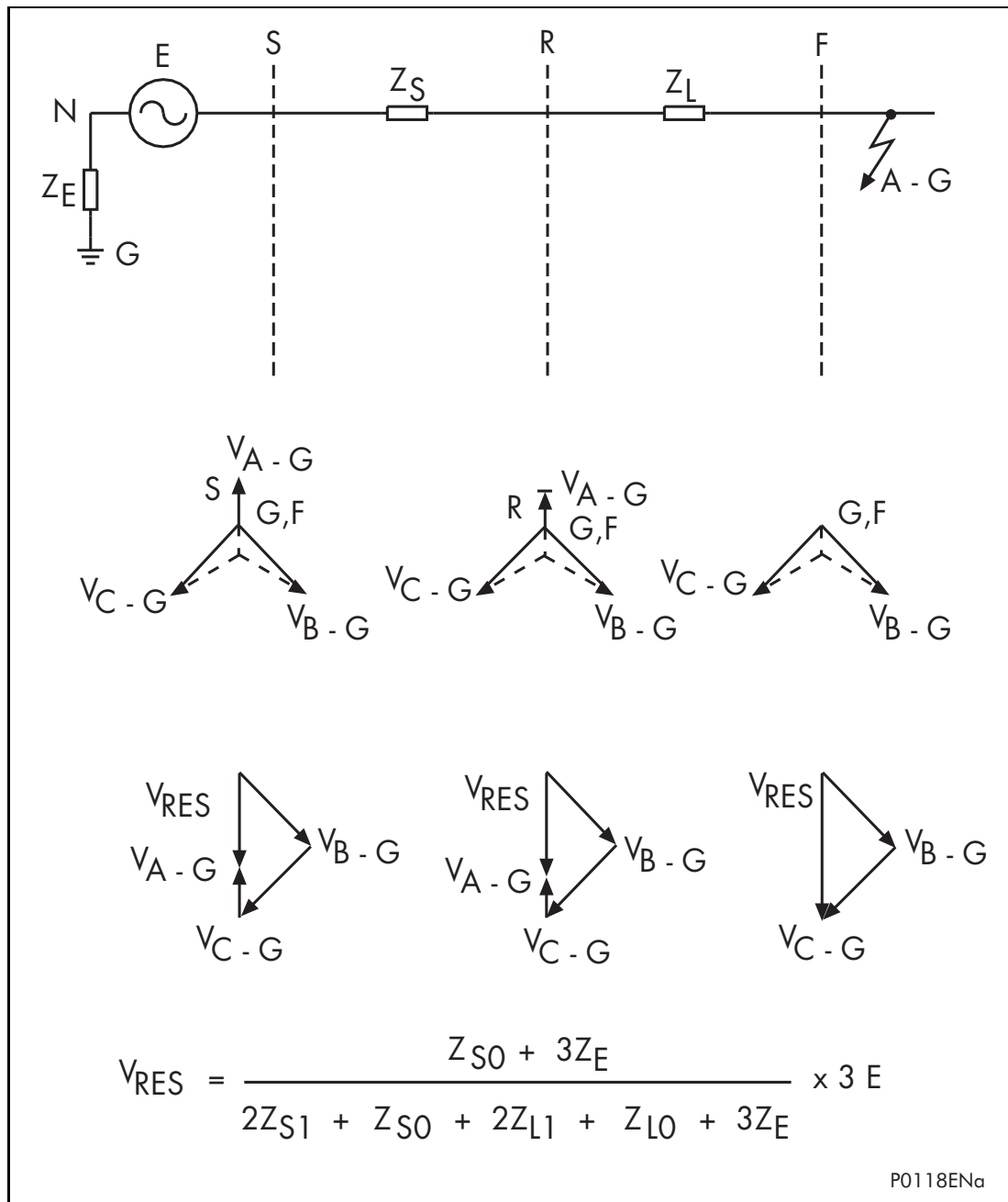
Примечание: Ситуация при которой происходит повышение напряжения нейтрали относительно земли и называется напряжением смещением нейтрали напряжения или NVD.

На Рис. 16 и Рис. 17 показано остаточное напряжение ( $3V_0$ ), генерируемое при возникновении замыкания на землю в сети с глухозаземленной и компенсированной нейтралью, соответственно.



**Рис. 16** Остаточное напряжение ( $3V_0$ ) в сети с глухозаземленной нейтралью

Как видно из Рис. 16, остаточное напряжение ( $3V_0$ ), измеряемое реле при замыкании на землю в системе с глухим заземлением нейтрали зависит от отношения импеданса источника позади реле к импедансу линии перед реле, до точки КЗ. При удаленных замыканиях отношение  $Z_S/Z_L$  будет малым и соответственно, остаточное напряжение ( $3V_0$ ) будет также малым. В таком случае, реле, в зависимости от заданной уставки, будет работать только до определенного расстояния. Остаточное напряжение ( $3V_0$ ) генерируемое при замыкание на землю определяется по следующей формуле, показанной на Рис. 16.



**Рис. 17** Остаточное напряжение (3Vo) в сети с резистивным заземлением нейтрали

На Рис. 17 показано, что в системе с резистивным заземлением нейтрали генерируется относительно большое остаточное напряжение (утроенное напряжение нулевой последовательности), поскольку импеданс источника нулевой последовательности теперь включает сопротивление заземления нейтрали. Отсюда следует, что наибольшее из возможных остаточных напряжений (3Uo) генерируется в сети с изолированной нейтралью (3 x фазное напряжение), поскольку импеданс источника нулевой последовательности равен бесконечности.

Следовательно, контроль повышения остаточного напряжения может служить альтернативным средством обнаружения замыкания на землю, которое не требует никакого измерения тока. Это особенно важно в системах с высокоомным заземлением или с изолированной нейтралью, т.к. там где установка трансформаторов тока нулевой последовательности на каждом фидере может быть практически невозможна или экономически не целесообразна.

В тех случаях когда применяется защита работающая по повышению остаточного напряжения (3Vo), следует учитывать, что напряжение нулевой последовательности

генерируется при замыкании в любом месте первичной сети и следовательно данная защита должна быть согласована с другими защитами от замыканий на землю.

В P145 выполняется вычисление этого напряжения по трем фазным входам напряжениям, которые питаются либо от пяти-стержневого ТН или от трех однофазных ТН. Эти типы трансформаторов напряжения обеспечивают протекание потока нулевой последовательности и, следовательно, обеспечивают возможность реле выделить остаточное напряжение (3Vo). Кроме этого, нейтраль звезды на высокой стороне ТН должна быть заземлена. Поскольку трехстержневые ТН не обеспечивают путь для потока нулевой последовательности, они не могут быть использованы для данной защиты.

#### 2.7.1 Рекомендации по выбору уставок.

Уставка срабатывания зависит от величины остаточного напряжения (3Vo) ожидаемого при возникновении замыкания на землю. А оно в свою очередь зависит от режима нейтрали применяемого в данной сети и может быть рассчитано с использованием формул приведенных на Рис. 16 и Рис. 17. Кроме этого необходимо убедиться в том, что уставка реле выше уровня остаточного напряжения присутствующего в нормальном режиме работы системы.

Примечание: Первая ступень защиты по повышению напряжения смещения нейтрали может быть конфигурирована на работу с обратнозависимой характеристикой (IDMT), для того чтобы обеспечить возможность согласования с аналогичными защитами в других точках сети.

## 2.8 Защита минимального напряжения

Условия пониженного напряжения могут возникнуть в энергосистеме по различным причинам, некоторые из которых перечислены ниже:

- Повышение нагрузки в системе. Обычно для приведения напряжения к нормальному уровню в системе принимается ряд мер по регулированию напряжения, например автоматические регуляторы напряжения на трансформаторах изменяющие коэффициент трансформации с помощью РПН (регулирование под напряжением). Если с помощью регулирования не удалось восстановить нормальный уровень напряжения системы, то с выдержкой времени выполняются отключения с помощью реле минимального напряжения.
- Короткие замыкания в системе ведут к снижению напряжения в фазах участвующих в коротком замыкании. Степень снижения напряжения непосредственно зависит от типа короткого замыкания, режима заземления нейтрали и места повреждения по отношению к точке установки реле. Следовательно, для обеспечения селективности, очень важно обеспечить надлежащее согласование уставок реле с другими устройствами защиты работающими по напряжению и току.
- Полная потеря напряжения на шинах. Это может произойти в результате короткого замыкания на вводе или на самих шинах, в результате этого происходит полная изоляция от питающей системы. Для такого случая, может быть задано условие об отключении всех отходящих фидеров для того чтобы после восстановления напряжения вся нагрузка была отключена. Поэтому может потребоваться автоматическое отключение фидера при исчезновении напряжения на шинах подстанции. Эта задача может быть решена с помощью трехфазного реле минимального напряжения.
- В тех случаях когда отходящие фидеры питают асинхронные двигатели, значительное снижение напряжения питания может привести к затормаживанию ротора и поэтому они должны быть отключены если снижение или исчезновение напряжения питания продолжается дольше установленного времени.

Обе функции, защиты минимального и максимального напряжения можно найти в меню реле защит по напряжению '**Volt Protection (3-ТЬ ПО НАПРЯЖ.)**'. В приведенной ниже таблице показаны ячейки меню защиты минимального напряжения,

включая диапазон регулирования уставок и уставки заданные на заводе (по умолчанию).

### 2.8.1 Рекомендации по выбору уставок.

В большинстве случаев, для обнаружения однофазных замыканий в системе защита минимального напряжения не требуется. В таком случае, орган минимального напряжения конфигурируется на работу по линейным напряжениям, поскольку этот параметр подвержен меньшим изменениям при снижении напряжения в одной из фаз при замыкании на землю.

Уставка для защиты от снижения напряжения должна быть установлена ниже колебаний напряжения, которые могут ожидаться в нормальных условиях эксплуатации электроустановки. Уставка выбирается индивидуально для каждой системы, однако, в нормальном режиме системы колебания напряжения обычно не превышают 10% от номинального напряжения.

Аналогичные комментарии могут быть применены к выдержке времени срабатывания данной защиты, т.е. требуемая выдержка на срабатывание зависит от времени, в течение которого система допускает пониженное напряжение. Как было отмечено ранее, в том случае если нагрузкой являются электрические асинхронные двигатели они должны отключаться при снижении или отключении напряжения питания, при этом типовое значение уставки защиты минимального напряжения составляет 0,5 сек.

## 2.9 Защита максимального напряжения

Как было отмечено ранее, условия сниженного напряжения являются типичной ситуацией, поскольку обычно это связано с коротким замыканием и т.п. Однако возможно и повышение напряжения, которое обычно вызвано отключением нагрузки, как описано далее:

В условиях отключения нагрузки напряжение источника питания увеличивается по амплитуде. Эта ситуация обычно исправляется при работе автоматических регуляторов напряжения на генераторах и трансформаторах. Однако, если не удалось вернуть напряжение в допустимые пределы с помощью автоматических регуляторов, то для сохранения изоляции оборудования режим работы с повышенным напряжением должен быть прекращен путем отключений. Для этих целей может быть использована защита максимального напряжения, действующая с выдержкой времени необходимой для работы автоматических регуляторов напряжения.

При возникновении замыкания на землю в системе возможно повышение напряжения на неповрежденных фазах. В идеальном случае система должна быть рассчитана на работу при повышенном напряжении в течение определенного времени.

### 2.9.1 Рекомендации по выбору уставок.

Наличие двух ступеней и соответствующих характеристик срабатывания предлагает несколько возможных случаев применения:

- Использование зависимых характеристик (IDMT) предоставляет возможность иметь большую выдержку времени при незначительных перенапряжениях и в тоже время обеспечивает быстрое отключение при значительных повышениях напряжения. Поскольку уставки обеих ступеней независимы друг от друга, вторая ступень, установленная на более низкую уставку срабатывания, чем первая может, при необходимости, быть использована как сигнальная.
- При необходимости, обе ступени могут работать с фиксированными выдержками времени и использоваться как ступень сигнализации и ступень отключения.
- Если требуется только одна ступень максимального напряжения, или требуется только действие на сигнал, другая ступень может быть выведена в меню реле.

Данный тип защиты должен быть согласован с другими реле максимального напряжения имеющимися в системе. Это должно выполняться аналогично согласованию работы устройств работающих на токовом принципе.

## 2.10 Защита по повышению напряжения обратной последовательности

В тех случаях когда ввод питает распределительное устройство к которому подключены фидеры питания вращающихся электрических машин (например, асинхронные электродвигатели), то правильная фазировка и симметрия напряжения питания имеют очень важное значение. Неправильная фазировка ведет к вращению электродвигателей в неправильном направлении. В тех случаях, когда обратное вращение приводного двигателя недопустимо (например, приводы лифтов или конвейеров) необходима соответствующая защита предотвращающая работу в данном режиме.

Любая возникающая несимметрия напряжения питания ведет к появлению симметричной составляющей напряжения обратной последовательности. В случае неправильного чередования фаз, напряжение питания будет на 100% состоять из напряжения обратной последовательности.

### 2.10.1 Рекомендации по выбору уставок.

Поскольку основная задача обычно заключается в обнаружении неправильного чередования фаз (а не небольшой несимметрии) напряжения питания, то для этого не требуется чувствительная уставка срабатывания по напряжению обратной последовательности. Кроме этого, необходимо обеспечить чтобы данная уставка была выше уровня напряжения обратной последовательности которое присутствует в нормальном режиме работы и вызвано погрешностями трансформаторов напряжения, допустимыми отклонениями реле и т.п. Типовой можно считать уставку примерно 15% от номинального напряжения.

Примечание: Величина напряжения обратной последовательности, присутствующая в нормальном режиме, может быть выведена на индикацию в колонке меню **"Measurements 1"** (ИЗМЕРЕНИЯ 1) в ячейке **"V2 Magnitude"** (V2 АМПЛИТУДА). Поэтому, если требуется более чувствительная уставка чем рекомендовано выше, следует на стадии наладочных проверок уточнить уровень напряжения обратной последовательности присутствующий в нормальном режиме работы электроустановки.

Время срабатывания защиты главным образом зависит от условий применения данной функции. Типовым значением уставки можно считать 5 сек.

## 2.11 Максимальная токовая защита обратной последовательности (NPS)

При использовании традиционных максимальных токовых защит уставка срабатывания должна быть выше чем максимальный ток нагрузочного режима, и тем самым снижается чувствительность защиты. Для повышения чувствительности к замыканиям на землю в большинстве систем защиты также используются органы реагирующие на остаточный ток ( $3I_0$ ). Однако могут возникнуть такие виды повреждений, которые не могут быть обнаружены этими схемами защиты.

Как известно, при любом несимметричном коротком замыкании в токе повреждения присутствует симметричная составляющая обратной последовательности. Поэтому токовая защита обратной последовательности (ТЗОП) способна работать, как при междуфазных, так и при однофазных коротких замыканиях.

- Органы ТЗОП обеспечивают большую чувствительность к междуфазным КЗ через переходное активное сопротивление (например, дуга) в тех случаях, когда токовые органы МТЗ могут не работать.
- В некоторых случаях применения, остаточный ток ( $3I_0$ ) может не обнаруживаться при однофазных замыканиях из-за конфигурации сети. Например, реле защиты от замыканий на землю подключенное на стороне трансформатора (треугольник/звезда) собранной в треугольник не может обнаружить замыкание на землю в сети со стороны звезды силового трансформатора. Однако, в этом случае, ток обратной последовательности присутствует с обеих сторон, независимо от схемы соединений силового трансформатора. Следовательно, ТЗОП может быть использована в качестве резервной защиты от любых несимметричных замыканий в сети далее от источника.

- При защите вращающихся электрических машин предохранителями, перегорание предохранителя в одной из фаз приводит к появлению большой величины составляющей тока обратной последовательности. Эта ситуация очень опасна для электрической машины из-за значительного нагрева вызванного протеканием тока обратной последовательности и поэтому защита по току обратной последовательности, установленная ближе к источнику питания, может быть использована для резервирования реле защиты электродвигателя.
- При необходимости ТЗОП может быть использована, только для сигнализации несимметрии в системе. Получив сигнал, оперативный персонал может установить причину возникшей несимметрии.

### 2.11.1 Рекомендации по выбору уставок.

#### 2.11.1.1 Порог срабатывания ступени защиты

Уставка тока срабатывания '**I<sub>2</sub>> Current Set**' ( $I_{>2}$  УСТ.СРАБ.) должна быть установлена выше тока обратной последовательности, который может возникнуть в системе при несимметричной нагрузке в максимальном нагрузочном режиме работы сети. Уставка практически может быть установлена на стадии наладочных проверок. Для этого с использованием функции измерения на дисплей выводится измерение тока обратной последовательности по данному присоединению. Задаваемая уставка должна быть не менее чем на 20% выше этого значения.

В тех случаях, когда орган ТЗОП требуется для срабатывания при специфических несимметричных повреждениях, при которых не обеспечивается достаточная чувствительность других защит, требуется точная уставка базирующаяся на индивидуальном расчете режимов системы. Для надежного срабатывания защиты уставка срабатывания должна быть, по крайней мере, на 20% ниже расчетного значения тока обратной последовательности.

#### 2.11.1.2 Выдержка времени ТЗОП

Как было сказано ранее, правильный выбор выдержки времени срабатывания, которая задается уставкой '**I<sub>2</sub> Time delay**' ( $I_{>2}$  t СРАБ.), имеет очень большое значение. Следует помнить, что данная защита в первую очередь предназначена для резервирования других защит или для сигнализации несимметрии в сети. Таким образом, практически всегда ТЗОП действует со сравнительно большой выдержкой времени.

Следует убедиться в том, что выдержка времени ТЗОП больше чем выдержка времени всех других защит (при минимальном уровне КЗ) в системе, которые чувствуют несимметричные короткие замыкания. Это могут быть следующие защиты:

- Максимальная токовая защита от междуфазных КЗ
- Защита от замыканий на землю
- Функция обнаружения обрыва провода
- Органы тепловой защиты реагирующие на ток обратной последовательности

#### 2.11.1.3 Токвые органы выбора направления максимальной токовой защиты обратной последовательности

В тех случаях, когда ток обратной последовательности может протекать по реле в том или ином направлении, например в реле защиты на параллельных фидерах или в кольцевой сети, могут быть использован контроль направления действия ступеней ТЗОП.

Определение направления выполняется путем сравнения фаз тока и напряжения обратной последовательности. При этом орган направления может быть установлен на срабатывание в направлении Вперед или Назад. Для выбора направления действия защиты в реле предусмотрена уставка угла максимальной чувствительности ( $I_{>2}$  Char Angle) ( $I_{>2}$  Fi М.Ч.). Данная уставка должна быть равна фазе тока обратной

последовательности по отношению к инвертированному напряжению обратной последовательности ( $-V_2$ ), для того, чтобы попасть в середину области срабатывания.

Угол между  $V_2$  и  $I_2$  при несимметричном КЗ непосредственно зависит импеданса обратной последовательности источника. Однако, следующие уставки для органа направления можно считать как типовые:

- Для магистральных линий, угол м.ч. =  $-60^\circ$
- Для распределительных линий, угол м.ч. =  $-45^\circ$

Для работы органа направления, напряжение обратной последовательности должно быть больше уставки **I2> V2pol Set** (I2> ПОЛЯРИЗ U2). Данная уставка должна быть выше напряжения обратной последовательности присутствующего в нормальном режиме работы. При выполнении проверки защит током нагрузки, в меню MEASUREMENT (ИЗМЕРЕНИЯ) можно измерить напряжение обратной последовательности.

## 2.12 МТЗ с управлением по напряжению (51V)

Как было описано в разделе 2.1, уставки реле максимальных токовых защит в системе согласовываются таким образом, чтобы добиться каскадной работе защит. Это означает, что если более удаленный от источника питания выключатель не отключил короткое замыкание из-за отказа выключателя или связанного с ним устройства защиты, то с выдержкой времени должна сработать защита установленная ближе к источнику питания и прекратить аварийный режим путем отключения связанного с ней выключателя.

Однако, если реле максимальной токовой защиты применяются для защиты длинных фидеров, то обнаружение удаленных междуфазных коротких замыканий становится серьезной проблемой. Это происходит потому, что уставка срабатывания МТЗ должна быть выше максимального тока нагрузки, а этом ограничивает чувствительность защиты. Если при удаленном коротком замыкании в реле протекает ток ниже уставки ступени максимальной токовой защиты, то орган МТЗ с контролем по напряжению может быть использован для повышения чувствительности защиты к таким видам повреждений. В этом случае происходит снижение напряжения системы; это может быть использовано для снижения порога срабатывания максимальной токовой защиты.

Примечание: Максимальная токовая защита с управлением по напряжению наиболее часто применяется в системе защиты генератора, для того чтобы обеспечить требуемую чувствительность реле в режиме близких КЗ. Характеристика срабатывания этой защиты должна быть согласована с остальными нижестоящими защитами, которые должны реагировать в условиях низкого уровня тока короткого замыкания. Следовательно, если реле P145 применяется на линии отходящей от электростанции, то применение максимальной токовой защиты с управлением по напряжению в реле защиты фидера позволяет обеспечить лучшее согласование с такой же МТЗ установленной на генераторе. В этом случае применения, уставки защиты напрямую зависят от уставок аналогичной защиты, примененной в системе защиты генератора.



### 2.12.1 Рекомендации по выбору уставок.

Уставка **"VCO k Setting"** (УСТАВКА k) должна быть достаточно низкой для обеспечения работы защиты при удаленных коротких замыканиях. Типовое значение:

$$k = I_{F, I >} \times 1.2$$

Где:

$I_{F, I >}$  = Минимальный ожидаемый тока удаленного короткого замыкания

$I >$  = Токовая уставка органа МТЗ с контролем по напряжению (VCO)

Например, если на реле максимального тока задана уставка в 160%  $I_n$ , а минимальный ток удаленного короткого замыкания составляет только 80%  $I_n$ , то требуемое значение коэффициента k определяется следующим образом:

$$k = 0.8, 1.6 \times 1.2 = 0.42$$

Для обеспечения срабатывания при удаленных коротких замыканиях порог по напряжению, который задается уставкой **"VCO V< Setting"** (УСТАВКА U<), должен бы установлен ниже минимального напряжения в системе которое может быть в режима нормальной работы.

### 2.13 Устройство резервирования отказа выключателя (CBF)

В случае возникновения короткого замыкания одно или несколько устройств защиты срабатывают и выдают команду отключения на выключатель связанный с поврежденной цепью. Срабатывание выключателя очень важно для локализации места повреждения и предотвращения аномального режима работы энергосистемы. В магистральных сетях медленное устранение повреждений может также угрожать устойчивости системы. Поэтому, обычно применяется устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ), которое контролирует факт отключения выключателя за определенное время. Если ток короткого замыкания не отключен через заданную выдержку времени после подачи сигнала на отключение выключателя, то сработает устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ).

Срабатывание УРОВ может быть использовано для резервного отключения смежных (или вышестоящих) выключателей для локализации короткого замыкания. Срабатывание УРОВ может быть также использовано для возврата всех контактов выходных реле действовавших на пуск функции, а также для снятия блокировок защит установленных ближе к источнику мощности (например, в схеме логической защиты шин).

#### 2.13.1 Механизм возврата таймеров УРОВ

Обычной практикой в реле защиты для подтверждения размыкания полюсов выключателя и прерывания тока короткого замыкания или тока нагрузки является использование органов минимального тока. Это относится к следующим случаям:

- Ненадежная работа вспомогательных контактов выключателя, или если статус выключателя полученный по положению его вспомогательных контактов считается недостаточной информацией для подтверждения отключенного положения выключателя.
- При заклинивании выключателя при выполнении операции отключения. Это может привести к возникновению дуги между первичными контактами с дополнительным активным сопротивлением дуги в цепи короткого замыкания. При значительном увеличении сопротивления КЗ, пусковой орган защиты может вернуться в исходное состояние. Следовательно, возврат защиты (из-за некоторого снижения тока) также не может служить достоверной информации об отключении выключателя.

Поскольку практически все защиты используют ток в качестве параметра срабатывания, в реле используется орган минимального тока ( $I <$ ) для подтверждения

факта отключения выключателя и сброса таймеров функции. Однако использование только органа минимального тока может, в некоторых случаях применения, оказаться не достаточным для подтверждения отключенного положения выключателя. Например:

- При срабатывании на отключение защит не использующих измерение тока, таких как защиты максимального/минимального напряжения или повышения/понижения частоты, где в качестве источника сигнала используется трансформатор напряжения. В этом случае контроль отключения выключателя по минимальному току ( $I<$ ) достоверен лишь в случае, когда по выключателю всегда протекает ток нагрузки. В такой ситуации более надежным методом считается контроль возврата защиты действовавшей на отключение.
- При срабатывании на отключение защит не использующих измерение тока, таких как защиты максимального/минимального напряжения или повышения/понижения частоты, где в качестве источника сигнала используется трансформатор напряжения. В этом случае использование органа минимального тока ( $I<$ ) также предполагает, что в нормальном режиме по фидеру протекает ток нагрузки. Таким образом, отключение выключателя может не снять причину срабатывания защиты контролирующую напряжение на шинах, и следовательно защиты, действовавшие на отключение не вернуться. В таких случаях положение блок-контактов выключателя может обеспечивать лучший метод возврата функции УРОВ.

## 2.13.2 Типичные уставки

### 2.13.2.1 Уставки таймера УРОВ

Типовой расчет уставки таймера приведен в следующей таблице:

Механизм возврата пуска УРОВ	tBF (tУРОВ)	Типовая выдержка для выключателя с временем срабатывания 2 ½ периода (50мс)
Возврат защиты пустившей УРОВ	Время отключения выключателя + время возврата защиты (макс.) + погрешность таймера tУРОВ + запас для безопасности	50 + 50 + 10 + 50 = 160 мс
Отключение выключателя	Время размыкания/замыкания б/к выключателя (макс.) + погрешность таймера УРОВ + запас	50 + 10 + 50 = 110 мс
Орган контроля минимального тока	Время отключения выключателя + время срабатывания детектора отсутствия тока (макс.) + запас для безопасности	50 + 25 + 50 = 125 мс

Примечание: Во всех вариантах возврата пуска функции УРОВ участвует детектор отсутствия тока. В тех случаях, когда для возврата пуска УРОВ используется режим при возврате защиты пустившей УРОВ или при отключении выключателя, следует также учитывать время срабатывания детектора отсутствия тока, т.к. это является самым тяжелым случаем.

В приведенном выше примере расчета уставок предполагалось прямое действие команды на соленоид отключения 2½ - периодного выключателя.

**Примечание:** В том случае, если команда отключения из реле подается через промежуточные реле, необходимо добавить 10-15 мс для учета времени срабатывания реле отключения.

### 2.13.2.2 Уставка детектора отсутствия тока

Уставка детектора отсутствия тока ( $I<$ ) должна быть ниже минимального тока нагрузки, для того чтобы срабатывание органа  $I<$  сигнализировало об отключении полюса выключателя. Типовая уставка для воздушных линий электропередачи или кабельных линий составляет 20%  $I_n$ , а уставка 5%  $I_n$  считается типовой для генераторных выключателей.

Уставка детектора отсутствия тока чувствительной защиты нулевой последовательности (SEF) и стандартной защиты от замыканий на землю должна быть ниже, чем соответствующая уставка отключения. Типовыми считаются значения:

$$ISEF< = (ISEF> \text{ Откл.})/2$$

$$IN< = (IN> \text{ Откл.})/2$$

## 2.14 Обнаружение обрыва провода

Большинство повреждений случающихся в системе это замыкание одной фазы на землю или между двумя фазами и землей. Такой вид повреждений известен как шунтовые замыкания, которые могут возникнуть в результате разряда молнии или других перенапряжений вызывающих перекрытие или пробой изоляции. Такие виды повреждений могут возникнуть и по ряду других причин, например птицы на воздушной линии, механическое повреждение кабеля, и т.п.

Другим типом несимметричных повреждений являются последовательные повреждения или обрыв цепи. Подобные повреждения могут быть результатом обрыва провода, неправильной работой одного из полюсов выключателя или перегорание предохранителей. Последовательные повреждения не сопровождаются увеличением тока и следовательно не определяются стандартными максимальными токовыми защитами. Тем не менее, такие повреждения являются причиной появления несимметрии и следовательно вызывают протекание тока обратной последовательности, который может быть использован для определения повреждения.

Токовая защита обратной последовательности может быть использована для определения подобных повреждений. Однако, на слабо нагруженной линии, ток обратной последовательности, появляющийся в результате последовательных (серийных) повреждений, может быть близок или даже меньше чем ток обратной последовательности нагруженной линии, вызванных погрешностями трансформаторов тока, несимметрией нагрузки и т.п. Следовательно, пусковой орган токовой защиты обратной последовательности не будет работать в режиме незагруженной линии.

### 2.14.1 Рекомендации по выбору уставок.

В сети с единственной точкой заземления, ток нулевой последовательности будет незначителен и, следовательно, отношение токов  $I_2/I_1$ , протекающих в защищаемой цепи, приближается к 100%. В сети с большим числом заземлений (при условии, что импедансы всех последовательностей равны), отношение  $I_2/I_1$  составит 50%.

На практике минимальное значение уставки ограничивается уровнем тока обратной последовательности присутствующего в системе в нормальном режиме. Эта величина может быть определена путем анализа системы или измерена с помощью реле на стадии наладочных работ. Если последний метод считается приемлемым то измерения необходимо выполнять в максимальном нагрузочном режиме, что бы учесть всю однофазную нагрузку.

**Примечание:** Для надежной работы функции необходимо, чтобы ток обратной последовательности составлял не менее 8%.

При задании чувствительных уставок, пусковой орган защиты будет срабатывать при возникновении любой несимметрии в системе (например, в цикле однофазного

повторного включения). Следовательно, защита должна иметь большую выдержку времени, обеспечивающую согласование с другими защитами. Выдержку времени порядка 60 секунд можно считать типовой.

Пример выбора уставок по данным измерений, выполненных при проведении наладочных работ:

$$I_{full\ load} = 500\text{A (максимальный ток нагрузки)}$$

$$I_2 = 50\text{A}$$

поэтому отношение токов  $I_2/I_1$  в нормальном режиме:

$$I_2/I_1 = 50/500 = 0.1$$

Допуская возможные изменения нагрузки уставку равную 20% от этой величины можно принять как типовую: Таким образом уставка  $I_2/I_1 = 0.2$

При наличии параллельной линии, использование уставки в 40% обеспечивает работу функции обнаружения обрыва провода только на поврежденной линии. Уставка 0,4 обеспечивает не срабатывание при наличии исправной параллельной линии.

Уставка времени срабатывания: 'I2/I1 Time Delay' = 60с, для обеспечения отключения коротких замыканий защитами с выдержкой времени.

## 2.15 Логика отстройки от броска пускового тока

При включении фидера для подачи напряжения на нагрузку уровень тока протекающего по фидеру в первый момент времени после включения выключателя может значительно превышать ток нормального нагрузочного режима. Следовательно, уставки ступеней максимального тока выбранные для защиты от короткого замыкания могут не подойти на время подачи напряжения, т.к. они могут привести к неправильной работе защиты.

Логика отстройки от броска пускового тока интегрированная в реле P145 служить для запрета одно или более ступеней защиты максимального тока на заданное время или, альтернативно, на повышение уставок выбранных ступеней. Таким образом, это позволяет использовать уставки максимальной защиты приближенные к профилю нагрузки путем автоматического их повышения при включении напряжения питания. Поэтому логика отстройки от броска пускового тока обеспечивает стабильность защиты при одновременном сохранении требуемой чувствительности защиты при включении питания нагрузки.

### 2.15.1 Нагрузка систем кондиционирования воздуха/ резистивная нагрузка для обогрева

В тех случаях когда фидер используется для питания систем кондиционирования воздуха или резистивной нагрузки обогрева может возникнуть конфликт между уставками **Установившегося режима** и уставками которые необходимы в момент времени после включения питания. Это вызвано временным увеличением тока нагрузки в этом период времени. Логика функции отстройки от броска пускового тока (Пуск-Наброс) может быть использована для изменения применяемой уставки на этот период времени.

Для необходимо выбрать опцию Enable (ВВЕСТИ) для уставки "**I> status**" из запрограммировать временные уставки по току срабатывания выбранной ступени и времени действия измененной уставки. Эти уставки должны выбираться исходя и ожидаемого профиля нагрузки. Если не требуется изменять уставки какой либо ступени, то уставки функции Пуск-Наброс для данной ступени должны быть такими, какие требуются во всех остальных режимах.

Обычно не требуется изменять уставки защиты при кратковременном перерыве питания. В этом случае необходимо использовать соответствующую уставку таймера  $t_{cold}$  (перерыв питания нагрузки).

Следует отметить, что логика функции Пуск-Наброс не способна изменить какие либо уставки контроля направленности действия защит.

### 2.15.2 Фидеры питания электродвигателей

В общем случае для защиты электродвигателей используется специализированное реле серии MiCOM. Однако, если не применяются специфические для защиты электродвигателя защиты (возможно по экономическим соображениям), то логика Пуск - Наброс в P145 может быть использована для изменения уставок максимальной токовой защиты в соответствии на время пуска электрической машины.

В зависимости от величины и продолжительности пускового тока электродвигателя может оказаться достаточным блокировать работу мгновенных ступеней или, если пуск занимает продолжительное время, также поднять уставки защиты работающих с выдержкой времени. Таким образом для адаптации максимальных токовых защит к условиям пуска может быть использована комбинация блокировки ступеней и повышения уставок соответствующих ступеней максимального тока. В таком случае, уставки ступеней защиты максимального тока в логике функции Пуск-Наброс должны выбираться с учетом характеристики пуска электрической машины.

Как было описано ранее, логика функции Пуск-Наброс включает опции блокирования или повышения уставки первой ступени стандартной защиты от замыканий на землю. Это может быть использовано в тех случаях, когда для защиты электродвигателя требуется мгновенная ступень защиты от замыканий на землю. В режиме пуска электродвигателя вполне вероятно неправильная работа защиты от замыканий на землю из-за несимметричного насыщения трансформаторов тока. Это является результатом высокого уровня пускового тока, который приводит к насыщению одного или более ТТ питающих МТЗ/ЗНЗ. В результате защита от замыканий на землю включенная по схеме фильтра тока нулевой последовательности может сработать от возникающего небаланса. Поэтому обычно от этого режима отстраиваются либо по времени либо используют последовательно включенных резистор стабилизации.

Логика Пуск-Наброс позволяет использовать сниженные уставки времени и тока срабатывания ступеней защиты от замыканий на землю в режиме нормальной работы. С помощью логики данной функции эти уставки могут быть повышены перед самым пуском электродвигателя.

### 2.15.3 Защита при включении на КЗ (SOTF)

В большинстве случаев требуется ускоренное отключение выключателя, если фидер включается на короткое замыкание. Такие ситуации возможны если повреждение фидера не было устранено или если фидер включается на технологическое заземление не убранное после выполнения технического обслуживания. В этом случае требуется отключить короткое замыкание с ускорением, вместо того чтобы ждать истечения выдержки ступени максимальной токовой защиты.

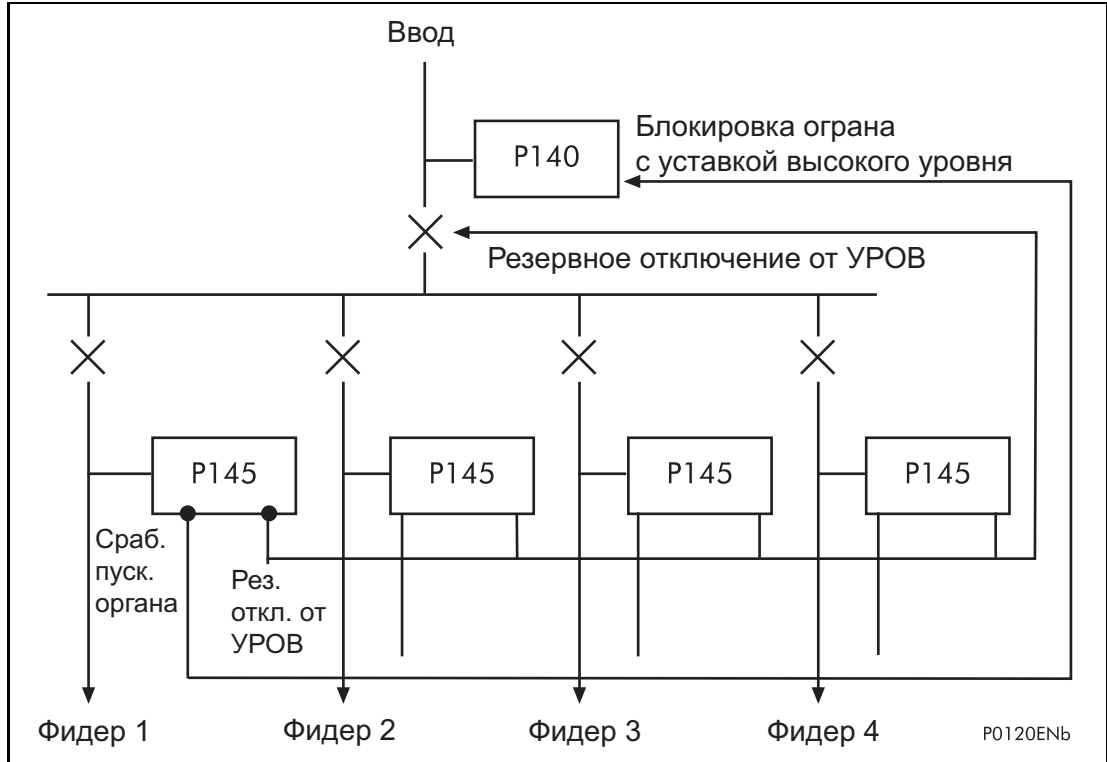
Описанная выше ситуация также может быть решена при помощи логики функции Пуск-Наброс. Выбранные ступени максимальной токовой защиты от междуфазных КЗ и защиты от замыканий на землю могут быть установлены на мгновенное действие (т.е. без выдержки времени) на заданное время после включения выключателя (обычно 200мс). Таким образом, при выключении выключателя на короткое замыкание обеспечивается быстрая локализация повреждения.

## 2.16 Блокируемая защита максимального тока

Принцип работы блокируемой максимальной токовой защиты заключается в том, что контакты нижестоящих реле, замыкающиеся при срабатывании пусковых органов, подключаются к вышестоящим реле на блокировку ступеней максимального тока. Это позволяет использовать идентичные уставки тока и напряжения срабатывания для всех реле в схеме, поскольку реле ближайшее к короткому замыканию не принимает блокирующего сигнала и, следовательно, отключает селективно. Таким образом данная схема уменьшает количество необходимых ступеней селективности и следовательно сокращает время локализации короткого замыкания.

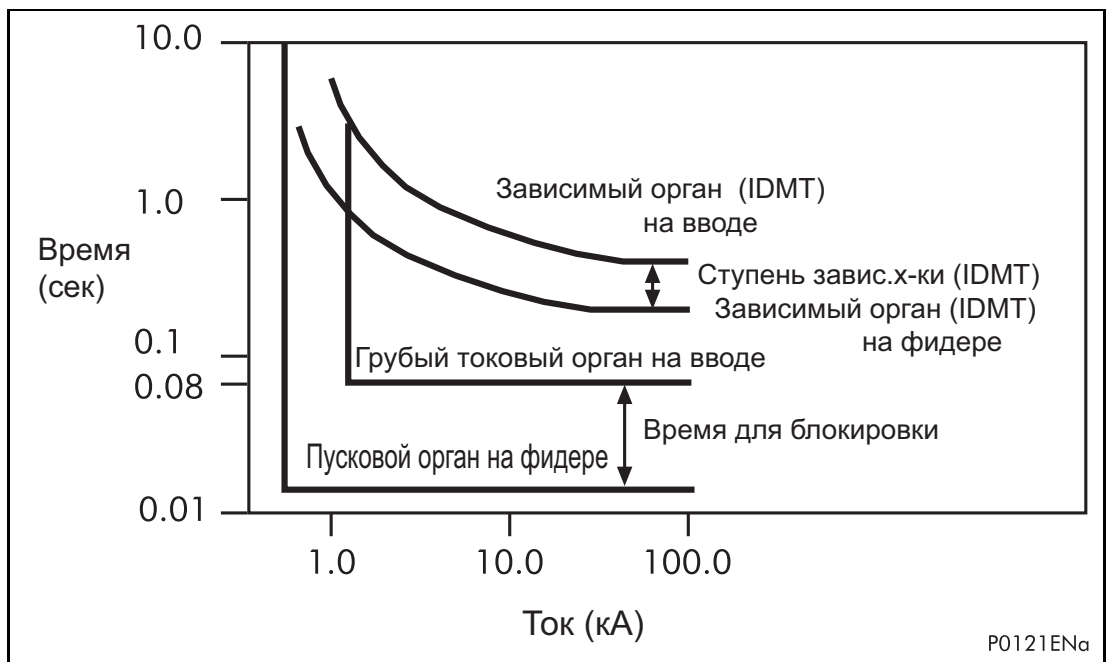
Принцип логической блокировки максимальной токовой защиты может быть расширен путем установки на вводе питания шин подстанции быстродействующих защит которые блокируются пусковыми органами реле защиты отходящих фидеров. Быстродействующие органы могут срабатывать при коротких замыканиях на шинах, однако благодаря блокирующим сигналам, сохраняют стабильность при коротких

замыканиях на отходящих фидерах. Поэтому этот тип схемы защиты обеспечивает меньшие времена локализации коротких замыканий на шинах по сравнению со схемой согласования обычных реле максимального тока. Наличие в одном реле нескольких ступеней максимального тока защиты от междуфазных КЗ и защиты от замыканий на землю означает, что кроме этого обеспечивается и согласованная по времени резервная защита максимального тока. Это проиллюстрировано на Рис. 18 и Рис. 19.



**AP**

**Рис. 18** Логическая защита простой системы шин (один ввод)



**Рис. 19** Логическая защита простой системы шин (один ввод)

Дополнительные рекомендации по использованию блокируемой максимальной токовой защиты могут быть предоставлены Alstom Grid.

## 2.17 Защита по понижению частоты с расширенными функциональными возможностями (f+t [81U])

Колебания частоты в энергосистеме являются индикатором того, что нарушен баланс между генерацией и нагрузкой. И в частности, снижение частоты предполагает, что нагрузка превышает генерацию. Такая ситуация может возникнуть когда система внутренними связями делится на две подсистемы, а нагрузка подключенная в одной из подсистем превышает генерирующие мощности в этой подсистеме. Промышленные предприятия, зависящие от питания энергосистемы, будут испытывать условия пониженной частоты при отключении питающих линий.

Условия пониженной частоты при номинальном напряжении может привести к перевозбуждению генераторов и трансформаторов, а многие типы промышленной нагрузки имеют ограниченные допуски по частоте и скорости вращения, например, синхронные электродвигатели. Продолжительная работа в режиме пониженной частоты влияет на стабильность системы, а это в свою очередь может привести к повреждению оборудования чувствительного к частоте или даже к погашению энергосистемы, если режим работы с пониженной частотой своевременно не ликвидирован.

Уставки защиты по понижению частоты находятся в колонке меню “f+t [81U/81O]”

### 2.17.1 Рекомендации по выбору уставок.

Для того чтобы минимизировать влияние пониженной частоты на систему можно использовать многоступенчатая схема разгрузки по частоте с определением приоритетов и очередей. В условиях понижения частоты группы (очереди) нагрузки отключаются поочередно, в зависимости от уровня снижения частоты, при том, что группа с наивысшим приоритетом отключается последней.

Эффективность каждой ступени АЧР зависит от того какую часть дефицита мощности они представляют. Если ступени частотной разгрузки слишком малы по сравнению с дефицитом генерирующих мощностей, то работа АЧР может не дать желаемого результата. Этот аспект должен приниматься во внимание при формировании групп (очередей) отключаемой нагрузки.

Выдержка времени должна быть достаточна для сохранения стабильности АЧР при кратковременных провалах частоты, а также для того чтобы устройства регулирования частоты системы успели отреагировать на понижение частоты. Однако выдержка времени должна согласовываться с требованиями по устойчивости системы, поскольку слишком большая задержка может привести к нарушению устойчивости системы. Обычно величина выдержки находится в диапазоне от 5 до 20 секунд.

Ниже приведен пример 4-ступенчатой АЧР в системе 50 Гц :

Ступень	Орган	Уставка по частоте (Гц)	Выдержка времени (сек)
1	Stage 1 f+t Status (CT.1 f+t СТАТУС)	49,0	20с
2	Stage 2 f+t Status (CT.2 f+t СТАТУС)	48,6	20с
3	Stage 3 f+t Status (CT.3 f+t СТАТУС)	48,2	10с
4	Stage 4 f+t Status (CT.4 f+t СТАТУС)	47,8	10с

Относительно большие выдержки времени предназначены для предоставления времени для реакции и работы системы регулирования частоты в системе в ситуациях когда частота снижается медленно. В ситуациях когда ожидается значительное снижение частоты система автоматической частотной разгрузки (АЧР) должна быть дополнена органами, реагирующими на скорость изменения частоты.

Следует отметить, что в состав комплекса защит генератора могут входить реле защиты по снижению частоты. Поэтому уставки заданные в P140 должны быть согласованы с реле защиты генератора.

## 2.18 Защита по повышению частоты с расширенными функциональными возможностями (f+t [81O])

Работа генератора с повышенной частотой может возникнуть когда механический момент на валу генератора превышает его электрическую нагрузку. Например, это может произойти при внезапной потере нагрузки из-за отключения отходящей линии соединяющей станцию с центром нагрузки. В этом случае повышения частоты вращения, регулятор частоты турбины должен быстро среагировать для достижения баланса между электрической выходной мощностью и механическом моменте на валу генератора и таким образом для возврата к нормальной частоте. Защита максимальной частоты необходима в качестве резервной защиты на случай медленной реакции регулирующего оборудования.

Уставки защиты по повышению частоты находятся в колонке меню “f+t [81U/81O]”

### 2.18.1 Рекомендации по выбору уставок.

В результате коротких замыканий в сети или вследствие других оперативных требований возможно деление системы на несколько подсистем и вполне вероятно что в этих системах может быть нарушен баланс между генерацией и нагрузкой. "Острова" (части разделившейся системы) где генерация превышает нагрузку испытывают условия повышенной частоты, при этом уровень частоты является функцией от процентного превышения генерации над нагрузкой. Значительное повышение частоты может быть недопустимым для многих промышленных потребителей, поскольку это ведет к повышению скорости вращения электрических двигателей. Орган “f+t” в MiCOM P140 может быть использован для обнаружения этой аварийной ситуации.

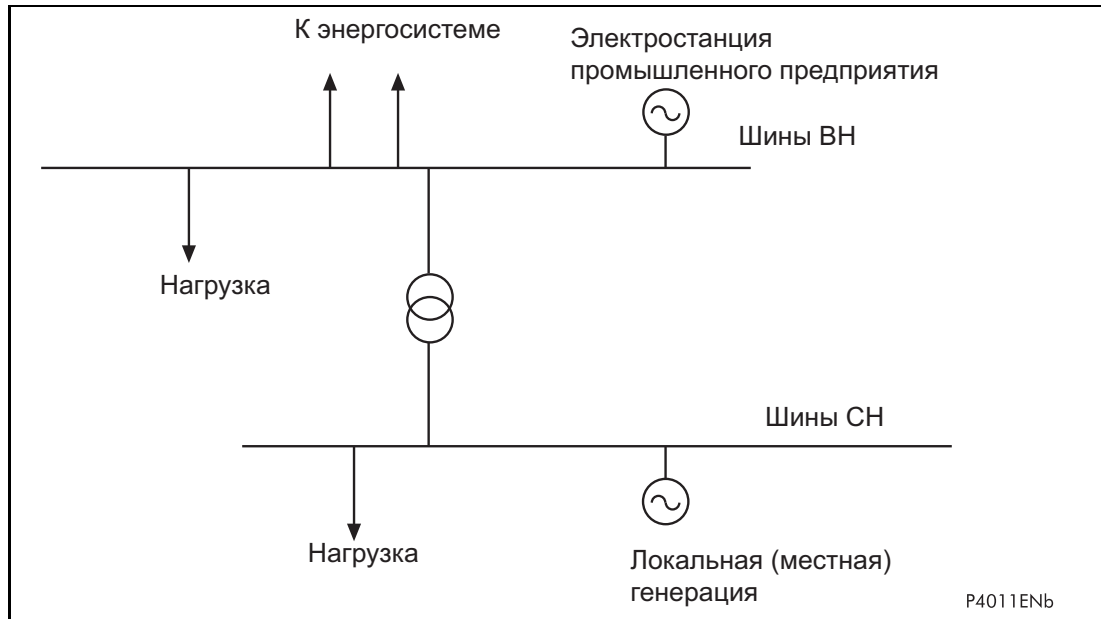
Ниже приведен пример двухступенчатой защиты по повышению частоты использующей ступени 5 и 6 органов “f+t”. Однако необходимо учитывать что уставки для реальной системы зависят от максимальной частоты которую может выдержать оборудования в течение определенного времени.

Ступень	Орган	Уставка по частоте (Гц)	Выдержка времени (сек)
1	Stage 5(f+t) (CT.5 (f+t))	50,5	30
2	Stage 6(f+t) (CT.6 (f+t))	51,0	20

Относительно большие выдержки времени предназначены для предоставления времени для реакции и работы системы регулирования частоты в системе в ситуациях при медленном снижении частоты.

В ситуациях когда ожидается значительное повышение частоты система автоматической частотной разгрузки (АЧР) должна быть дополнена органами реагирующими на скорость изменения частоты и возможно используемыми для деления системы. Например, в системе, показанной на Рис. 20 генерация на шинах СН установлена в соответствии с нагрузкой на этих шинах, в то время как генерация подключенная к шинам ВН выдает энергию для экспорта в систему. Если связь с системой теряется, избыток генерации приведет к повышению частоты системы. Эта скорость повышения может быть использована для изоляции шин СН от системы ВН, если такой режим допустим.





**Рис. 20 Отделение системы на базе измерения частоты**

В следующей таблице приведены возможные уставки которые могут быть использованы для ускорения отделения системы, которая обсуждалась выше, в сочетании с органами по повышению частоты:

Ступень	Органы по частоте “f+t [81U/81O]”		Органы по скорости изменения частоты с контролем по частоте “f+df/dt [81RF]”	
	Уставка по частоте (Гц)	Выдержка времени (сек)	Уставка по частоте (Гц)	Уставки по скорости изменения частоты (Гц/сек)
1	50,5	30	50,5	1,0
2	51	20	51	1,0

Табл. 1 Типовые уставки по скорости изменения частоты с контролем по частоте

Ступень	Органы по частоте “f+t [81U/81O]”		Органы по средней скорости изменения частоты “f+Df/Dt [81RAV]”		
	Уставка по частоте (Гц)	Выдержка времени (сек)	Уставка по частоте (Гц)	Уставка изменения частоты, Df (Гц)	Интервал времени, Dt (сек)
1	50,5	30	50,5	0,5	0,5
2	51	20	51	0,5	0,5

Табл. 2 Уставки защиты по средней скорости изменения частоты

Ступень	Органы по частоте “f+t [81U/81O]”		Органы скорости изменения частоты. “df/dt+t [81R]”	
	Уставка по частоте (Гц)	Выдержка времени (сек)	Уставки по скорости изменения частоты (Гц/сек)	Выдержка времени (сек)
1	50,5	30	3,0	0,5
2	51	20	2,0	0,5

Табл. 3 Защита по повышению частоты с независимым контролем по скорости изменения частоты

Следует отметить, что в состав комплекса защит генератора могут входить реле защиты по снижению частоты. Поэтому уставки, заданные в P140, должны быть согласованы с реле защиты генератора.

## 2.19 Защита по скорости изменения частоты с контролем по частоте 'f+df/dt' [81RF]

В энергосистеме может возникнуть ситуация, когда возникает значительный дисбаланс между нагрузкой и генерацией, который может привести к относительно быстрому изменению частоты в системе. В таком случае поддержание стабильности системы является сложной задачей, которая требует быстрых корректирующих действий.

Невозможно добиться высокого быстродействия системы частотной нагрузки только путем мониторинга частоты системы и поэтому скорость изменения частоты становится таким же критически важным параметром для использования в системе АЧР.

В схеме частотной разгрузки описанной ниже предполагается, что при снижении частоты и последующем отключении части нагрузки, частота в системе может стабилизироваться на значении  $f_2$ . При медленном снижении частоты это может быть достигнуто благодаря использованию органа минимальной частоты, установленного на срабатывание при частоте  $f_1$  с необходимой задержкой срабатывания. Однако, при существенном дефиците генерирующих источников, снижение частоты происходит очень быстро и возможна ситуация когда выдержка срабатывания органа минимальной частоты не обеспечит стабилизацию частоты. В этом случае, для повышения шансов на восстановление стабильности системы, используется отключение нагрузки по результатам измерения скорости изменения частоты, исключая при этом задержку на срабатывание органа минимальной частоты.

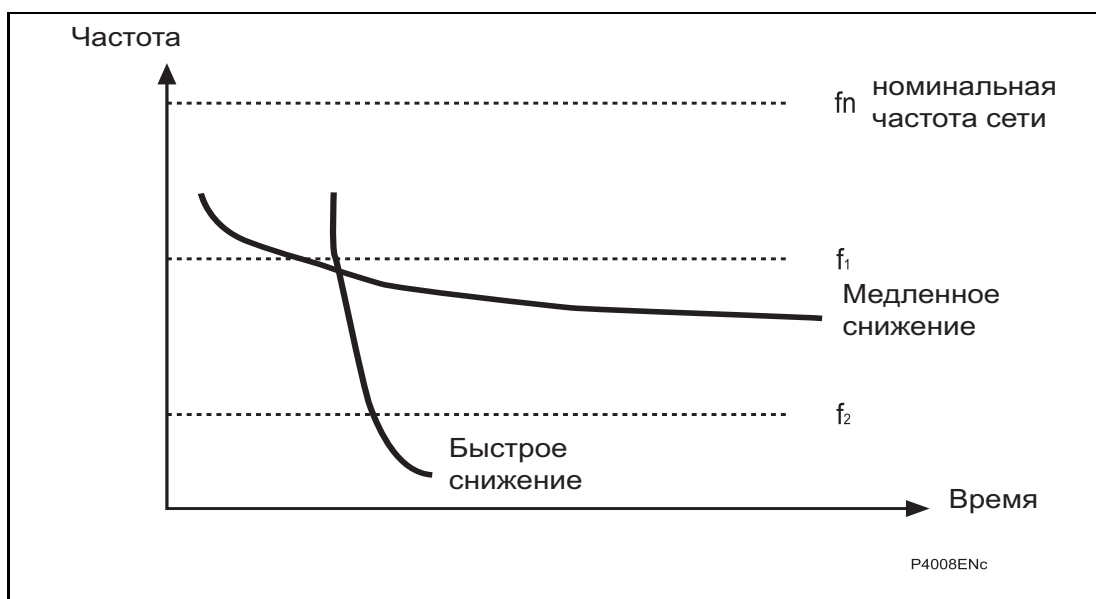


Рис. 21 Защита по скорости изменения частоты с контролем по частоте

В данной функции базовые измерения скорости изменения частоты контролируются дополнительными измерениями частоты. Таким образом, для срабатывания защиты необходимо чтобы скорость изменения частоты И частота превысили заданные значения уставок.

Уставки защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте находятся в колонке меню "f+df/dt [81RF]".

### 2.19.1 Рекомендации по выбору уставок.

Рекомендуется использовать защиту по скорости изменения частоты с контролем по частоте ( $f+df/dt$ ) совместно с органами защиты по частоте и задержкой по времени срабатывания ( $f+t$ ).

Четырехступенчатая быстродействующая автоматика частотной разгрузки может быть конфигурирована как показано ниже. Обратите внимание на то, что для каждой ступени используются оба органа " $f+t$ " и " $f+df/dt$ ".

Ступень	Органы по частоте " $f+t$ [81U/81O]"		Органы по скорости изменения частоты с контролем по частоте " $f+df/dt$ [81RF]"	
	Уставка по частоте (Гц)	Выдержка времени (сек)	Уставка по частоте (Гц)	Уставка по скорости изменения частоты (Гц/сек)
1	49	20	49	1,0
2	48,6	20	48,6	1,0
3	48,2	10	48,2	1,0
4	47,8	10	47,8	1,0

Дальнейшее повышение быстродействия автоматики частотной разгрузки в критических случаях может быть получено за счет уменьшения уставок по частоте органов работающих по скорости изменения частоты с контролем по частоте. В приведенных выше уставках уставки по частоте для органа " $f+df/dt$ " были выбраны несколько выше чем уставки по частоте для органа " $f+t$ ". Эта разность учитывает время измерения реле, предполагая, что заданная скорость изменения частоты и количество циклов усреднения, установленное по умолчанию, приведет к тому, что отключение от обоих элементов будет примерно при одном значении частоты. Таким образом, в этой схеме сценарии медленного и быстрого снижения частоты контролируются независимо и оптимизированы без ущерба надежности работы системы.

Ступень	Органы по частоте " $f+t$ [81U/81O]"		Органы по скорости изменения частоты с контролем по частоте " $f+df/dt$ [81RF]"	
	Уставка по частоте (Гц)	Выдержка времени (сек)	Уставка по частоте (Гц)	Уставка по скорости изменения частоты (Гц/сек)
1	49	20	49,2	1,0
2	48,6	20	48,8	1,0
3	48,2	10	48,4	1,0
4	47,8	10	48,0	1,0

## 2.20 Независимая защита по скорости изменения частоты с расширенными функциональными возможностями ' $df/dt+t$ ' [81R]

Этот орган контролирует только скорость изменения частоты и не контролируется дополнительным измерением частоты, как это делается для органа " $f+df/dt$ ". Для задержки срабатывания предусмотрен таймер. Этот элемент может быть использован для повышения гибкости схемы автоматической частотной разгрузки особенно в ситуациях с большим дисбалансом между генерацией и нагрузкой.

Как сообщалось ранее, условия возникающие при значительной разнице между большой нагрузкой и относительно малой генерацией обычно ведут к быстрому снижению частоты в системе. Отключение нагрузки от одной или двух ступеней частотной разгрузки обычно прекращают снижение частоты, если сохраняется значительный дисбаланс. В такой ситуации целесообразно иметь орган способный идентифицировать высокую скорость снижения частоты и адаптировать схему АЧР к данной ситуации.

Поскольку орган контроля скорости изменения частоты независим от текущей частоты, он позволяет обнаружить изменения частоты также и вблизи номинального значения и таким образом позволяет предупредить оператора о развитии проблемы с частотой в системе. В дополнение к этому данный орган также может быть использован для предупреждения оператора об необычно больших изменениях частоты системы.

Уставки защиты по скорости изменения частоты находятся в колонке меню “df/dt+t [81R]”.

## 2.20.1 Рекомендации по выбору уставок.

Следует уделить особое внимание для выбора уставок для данного органа, поскольку он не контролируется по уставкой частоте системы. Увеличение выдержки времени или количества периодов для усреднения df/dt повышает стабильность работы органа, однако это отрицательно сказывается на быстродействии системы, поскольку увеличивается время отключения нагрузки.

Для построения схемы АПВ способной работать в условиях значительных колебаний частоты целесообразно использовать данный орган в комбинации с другими органами защиты работающими по измерениям частоты. Ниже приведен соответствующий пример.

Ступень	Органы по частоте “f+t [81U/81O]”		Органы по скорости изменения частоты с контролем по частоте “f+df/dt [81RF]”	
	Уставка по частоте (Гц)	Выдержка времени (сек)	Уставка по частоте (Гц)	Уставка по скорости изменения частоты (Гц/сек)
1	49	20	49,2	1,0
2	48,6	20	48,8	1,0
3	48,2	10	48,4	1,0
4	47,8	10	48,0	1,0
5	-	-	-	-
Ступень	Органы защиты по скорости изменения частоты “df/dt+t [81R]”			
	Уставка по скорости изменения частоты (Гц/сек)	Выдержка времени (сек)		
1	-	-		
2	-	-		
3	-3,0	0,5		
4	-3,0	0,5		
5	-3,0	0,1		

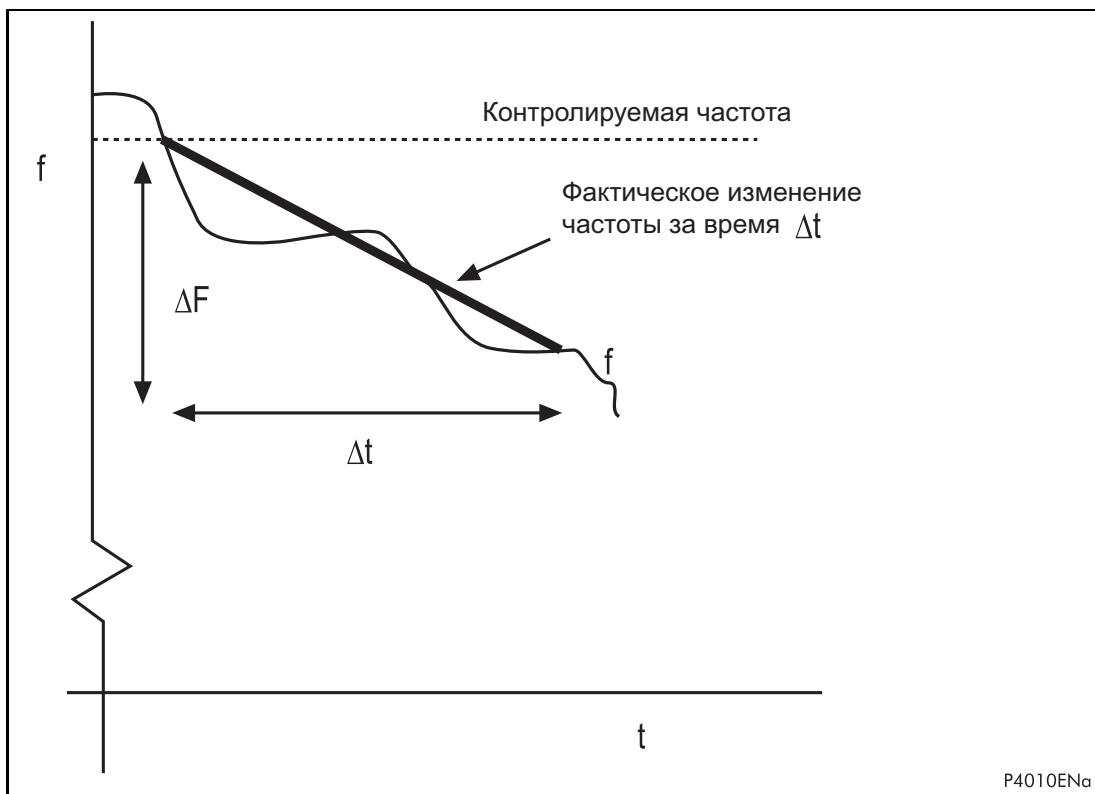
В приведенной выше схеме, отключение от последних двух ступеней ускорено путем использования независимого органа по скорости изменения частоты. Если частота системы начинает снижаться со скоростью более 3Гц/сек (в нашем примере), то ступени 3 и 4 сработают примерно при частоте 48,5 Гц для повышения шансов сохранения стабильности энергосистемы. Ступень 5 используется для предупредительно сигнализации оперативному персоналу о том что ситуация может стать критической, если будет продолжаться, а также о том, что вероятно сработают все ступени частотной нагрузки.

## 2.21 Защита по средней скорости изменения частоты с расширенными функциональными возможностями 'f+Df/Dt' [81RAV]

Из-за сложности процессов происходящих при динамических изменениях режима системы, колебания частоты при нарушении баланса между генерацией и нагрузкой не могут быть описаны каким-либо шаблоном и зачастую носят нелинейный характер. Колебания будут происходить потому что система направляет усилия на устранение небаланса, что ведет к колебаниям частоты обычно порядка от 0,1 до 1 Гц в дополнение к основному изменению частоты системы.

Оба органа реагирующих на скорость изменения частоты, которые обсуждались выше в разделах 2.3 и 2.4 выполняют **мгновенные** измерения " $df/dt$ " по данным за 3 периода, которые фильтруются и обновляются по специальной технологии. Из-за колебательных процессов накладывающихся на общее отклонение частоты эти мгновенные значения иногда могут привести к неправильным выводам, которые выражаются либо в нежелательном срабатывании, либо к не срабатыванию в нужное время. По этой причине в реле P140 также предусмотрен орган более продолжительного слежения за тенденцией изменения частоты, который позволяет снизить влияние нелинейности изменений в системе повысить надежность работы функции на базе измерения скорости изменения частоты.

Орган, измеряющий среднюю скорость изменения частоты " $f+Df/Dt$ " запускает таймер функции, когда частота превысила порог контролируемой частоты. По истечению выдержки таймера  $\Delta t$ , измеряется отклонение частоты  $\Delta f$  за этот период времени, и если оно превышает заданную уставку, то выдается команда отключения.



**Рис. 22** Защита по средней скорости изменения частоты с расширенными функциональными возможностями

После истечения выдержки времени  $\Delta t$ , независимо от результата сравнения с уставкой, орган блокируется от дальнейших срабатываний до того времени, пока частота не вернется к уровню, превышающему уставку контроля (или не окажется ниже уставки, если орган конфигурирован на работу по повышению частоты).

Уставки защиты по средней скорости изменения частоты с контролем по частоте находятся в колонке меню "**f+Df/Dt [81RAV]**".

## 2.21.1 Рекомендации по выбору уставок.

Как и для других органов работающих по скорости изменения частоты, для “**f+Df/Dt**” также рекомендуется использование в сочетании с органом “**f+t**”. Орган по измерению средней скорости изменения частоты может быть настроен на измерение средней скорости изменения частоты как за короткий интервал времени 20мс (1 период при частоте 50Гц) итак и за относительно продолжительный интервал до 2 сек (100 периодов при частоте 50Гц). С уставкой Dt, близкой к нижней границе диапазона регулирования уставки, этот орган становится аналогичен органу, работающему по скорости изменения частоты с контролем по частоте “**f+df/dt**”. С большими уставками Dt, это орган работает как монитор тенденции изменения частоты.

Несмотря на то, что данный орган имеет широкий диапазон регулирования данной уставки, рекомендуется задавать уставку Dt не менее 100мс, что гарантированно обеспечит точность изменений, заявленную в главе Технические Данные P14x/EN TD.

В следующей таблице приведен пример уставок 4-ступенчатой автоматики частотной разгрузки (АЧР) выполненной с использованием органа по средней скорости изменения частоты:

Ступень	Частота Органы по частоте “f+t [81U/81O]”		Органы по средней скорости изменения частоты “f+Df/Dt [81RAV]”		
	Уставка по частоте (f+t) f (Гц)	(f+t) t Уставка по времени (сек)	(f+Df/Dt) f Уставка по частоте (Гц)	(f+Df/Dt) Df Уставка по изменению частоты (Гц)	(f+Df/Dt) Dt Интервал времени, (сек)
1	49	20	49	0,5	0,5
2	48,6	20	48,6	0,5	0,5
3	48,2	10	48,2	0,5	0,5
4	47,8	10	47,8	0,5	0,5

В приведенной выше схеме АЧР, решение об отключении нагрузки принимается быстрее, благодаря контролю изменения частоты за 500 мс. И хотя отключение нагрузки по этой схеме происходит медленнее, чем по схеме, использующей орган по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f+df/dt [81RF]), однако на этой уставке эта разница не столь значительна. Если эта дополнительная задержка недопустима по соображениям сохранения устойчивости системы, то данная схема может быть усовершенствована путем повышения уставки “f” независимого органа по частоте. В зависимости от того насколько повысится эта величина, частота при которой может сработать орган “f+Df/Dt” также увеличится и, следовательно, уменьшится задержка срабатывания АЧР при более значительных колебаниях частоты. Например, с уставками приведенными ниже, а также предполагая, что орган по средней скорости изменения частоты установлен на работу при снижении частоты, первая очередь нагрузки, подключенной под АЧР будет отключена примерно через 300 мс, после того как частота упадет до 49,0 Гц, т.е. при частоте примерно 48,7 Гц.

Ступень	Частота Органы по частоте “f+t [81U/81O]”		Органы по средней скорости изменения частоты “f+Df/Dt [81RAV]”		
	Уставка по частоте (f+t) f (Гц)	(f+t) t Время срабатывания (сек)	(f+Df/Dt) f Уставка по частоте (Гц)	(f+Df/Dt) Df Уставка по изменению частоты (Гц)	(f+Df/Dt) Dt Интервал времени, (сек)
1	49	20	49,2	0,5	0,5 с
2	48,6	20	48,8	0,5	0,5 с
3	48,2	10	48,4	0,5	0,5 с
4	47,8	10	48,0	0,5	0,5 с

## 2.22 Автоматический повторный пуск/восстановление нагрузки

Система автоматической частотной разгрузки (АЧР) предназначена для стабилизации частоты в системе путем восстановления баланса между генерацией и потреблением, которое и послужило причиной снижения частоты. После того как режим системы стабилизировался и повышены генерирующие мощности, частота в системе восстанавливается практически до нормального уровня, то по истечении некоторого времени можно рассматривать вопрос о восстановлении прежней нагрузки нормального режима системы. Однако восстановление нагрузки должно выполняться очень осторожно и постепенно, чтобы это не привело вновь к нарушению стабильности системы. Необходимо соблюдать баланс между минимальным временем отключения нагрузки и временем ее подключения после стабилизации режима системы, чтобы повторное включение нагрузки не привело к возникновению прежней проблемы.

В случае с промышленными предприятиями с источниками генерации ограниченной мощности, восстановление нагрузки должно быть связано с подключением имеющихся в распоряжении источников генерации, поскольку в ином случае это приведет к повторному снижению частоты и последующей работе АЧР. Если собственные источники генерации недостаточны для восстановления полной нагрузки предприятия, то подключение нагрузки должно быть разрешено лишь после восстановления питания от энергосистемы.

Уставки функции восстановления нагрузки (ЧАПВ) находятся в колонке меню **Load Restoration** (ЧАПВ)

### 2.22.1 Рекомендации по выбору уставок.

Ниже приведен пример 4-ступенчатой схемы ЧАПВ. Уставка по частоте должна быть выбрана такой, чтобы был достаточный промежуток между наибольшей частотой автоматики частотной разгрузки (49,0 Гц от органов минимальной частоты - см. раздел 2.1.1) и частотой восстановления нагрузки, для исключения возможных автоколебаний частоты. Уставка частоты восстановления нагрузки может быть выбрана ближе к номинальной частоте системы, если частота срабатывания 49,3 Гц неприемлема.

Ступень	Уставка по частоте (Гц)	Задержка времени восстановления (tЧАПВ) (сек)	Время удерживания (сек)
1	49,3Гц	240 с	20 с
2	49,3Гц	180 с	20 с
3	49,3Гц	120 с	20 с
4	49,3Гц	60 с	20 с

В этой схеме выдержки времени обеспечивают включение наиболее важной нагрузки в первую очередь исходя из предположения что более высокие ступени связаны с наиболее важной нагрузкой. При последовательном восстановлении нагрузки также предполагается что система сохраняет стабильности и проблема с частотой не возникает вновь. Эти выдержки времени зависят от системы; в зависимости от конкретного случая могут быть использованы как более высокие так более низкие уставки.

Имеется возможность настроить схему восстановления нагрузки путем использования нескольких уровней частоты. Это позволяет быстрее восстановить нагрузку, однако в этом случае следует проанализировать возможность продолжительной работы системы на частотах значительно ниже номинального значения. Типовая схема ЧАПВ использующие две частоты приведена ниже:

Ступе нь	Восстановление частоты Уставка восстановления частоты (Гц)	Задержка восстановления нагрузки (сек)	Время удерживания (сек)
1	49,5Гц	120 с	20 с
2	49,5Гц	60 с	20 с
3	49,0Hz	120 с	20 с
4	49,0Hz	60 с	20 с

В этой схеме также могут быть использованы поочередные (ступенчатые) уставки по времени, однако интервал времени между ступенями восстановления нагрузки будет функцией модели (шаблона) восстановления частоты.

Согласование по времени может быть гарантировано только для ступеней с общей уставкой частоты восстановления нагрузки.

### 2.23 EIA(RS)232 InterMiCOM (“МОДЕМ InterMiCOM”)

Уставки которые необходимо задать для использования функции InterMiCOM содержатся в двух колонках структуры меню реле. Первая колонка именуемая **"INTERMICOM COMMS"** включает всю информацию для конфигурации канала связи, а также используется для конфигурации функций диагностики и статистики канала. Вторая колонка с именем **"INTERMICOM CONF"** используется для выбора формата каждого из каналов и конфигурации логических состояний сигналов в режиме потери связи.

Уставки требуемые для конфигурации обмена сигналами InterMiCOM в значительной степени зависят от того прямой или не прямой (модем/мультиплексированный) канал связи используется для организации между концами схемы.

Для прямого подключения может быть использованы металлические проводники или выделенные для этого оптоволоконная линия, и поэтому может быть выбрана наибольшая скорость связи 19200 бит/сек. Благодаря такой высокой скорости передачи сигнала, различие во времени отключения при использовании сигналов прямого телеотключения и разрешающих или блокирующих сигналов настолько мала, что можно использовать самый надежный принцип (прямое телеотключение) без какой либо ощутимой потери времени работы защиты. С другой стороны, т.к. передача сигнала прямого телеотключения требует полной проверки структуры фрейма сообщения и циклического избыточного кода (CRC), представляется благоразумным для резервного режима при нарушении канала связи **IM# Fallback Mode** задать уставку **"Default"** (по умолчанию) с минимальной преднамеренной задержкой **IM# FrameSyncTim** равной 10 мс. Другими словами, если два последовательных сообщения будут признаны недостоверными (недействительная структура сообщения), то реле немедленно перейдет в режим значений по умолчанию до тех пор пока не будет принято достоверное сообщение.

В случае непрямого соединения, уставки конфигурации становятся более зависимы от схемы применения и используемой среды связи. Как и для случая прямого соединения, может показаться привлекательным рассматривать только самую высокую скорость передачи данных, однако обычно это увеличивает стоимость оборудования связи (модем/мультиплексор). Кроме этого, устройства работающие на такой высокой скорости передачи данных могут быть подвержены «заеданию данных» (**data jams**) во время помех и в случаях перерывов в работе канала, и, следовательно, может потребоваться больше времени на период ресинхронизации. Оба этих фактора снижают эффективную скорость связи и поэтому рекомендуемая уставка скорости передачи данных составляет 9,6 кбит/сек. Следует отметить, что при снижении скорости связи, канал становится более устойчивым к небольшим перерывам связи, однако при этом увеличивается общее время передачи сигналов.

Поскольку вполне вероятно, что будет выбрана пониженная скорость связи, становится важным выбор схемы обмена сигналами. Однако как только будет выбрана схема обмена сигналами необходимо рассмотреть ситуацию которая может



случиться при возникновении помех при которых структура и содержание сообщений может быть нарушено. Если выбрана схема **«Блокирующая логика» (Blocking)**, то только небольшая часть полного сообщения фактически используется для передачи блокирующего сигнала, а это значит, что даже в условиях влияния помех высока вероятность приема достоверного сообщения. В таком случае рекомендуется для резервного режима при нарушении канала связи **IM# Fallback Mode (IM# РЕЖИМ ОТКАТА)** задать уставку "Default" (по умолчанию) с разумной величины задержки **IM# FrameSyncTim (IM# t СИНХ. ФРМ)**. Типовое значение по умолчанию Default=1 (замена приема блокирующего сигнала) обычно применяется для безопасного режима при использовании блокирующей схемы.

Если выбрана схема **«Прямое телеотключение» (Direct Intertrip)**, то на достоверность проверяется вся структура сообщения, а это в свою очередь означает, что в условиях высокого уровня влияния помех шансы приема достоверного сообщения очень невелики. В таком случае рекомендуется для резервного режима при нарушении канала связи **IM# Fallback Mode (IM# РЕЖИМ ОТКАТА)** задать уставку "Default" (по умолчанию) с минимальной величиной задержки **IM# FrameSyncTim (IM# t СИНХ. ФРМ)**, т.е. при приеме недостоверного сообщения, функция InterMiCOM использует значения по умолчанию. Типовое значение по умолчанию Default=0 (Замена отсутствия телеотключения) обычно применяется для безопасного режима при использовании схемы телеотключения.

Если выбрана схема **«Разрешающая логика» (Permissive)**, то шансы приема достоверного сообщения представляют нечто среднее между схемой **«Блокирующая логика» (Blocking)** и схемой **«Прямое телеотключение» (Direct Intertrip)**. В этом случае возможно для режима при потере канала связи **IM# Fallback Mode (IM# РЕЖИМ ОТКАТА)** использовать значение уставки "Latched" (Фиксация). В приведенной ниже таблице даны рекомендованные уставки **IM# FrameSyncTim (IM# t СИНХ. ФРМ)** для различных схем обмена сигналами и скоростями передачи данных:

Baud Rate (СКОРОСТЬ СВЯЗИ)	Минимальное значение рекомендуемой уставки "IM# FrameSyncTim" (IM# t СИНХ. ФРМ)		Минимальная уставка (мс)	Максимальная уставка (мс)
	Режим прямого ТО	Блокирующая схема		
600	100	250	100	1500
1200	50	130	50	1500
2400	30	70	30	1500
4800	20	40	20	1500
9600	10	20	10	1500
19200	10	10	10	1500

Примечание: Для схемы Блокирующей логики не даны никакие рекомендации т.к. предполагается, что при выборе этой схемы будет использована уставка "Latched" (Фиксация). Однако если будет выбрана уставка "Default mode" (Режим по умолчанию), то уставка таймера **IM# FrameSyncTim (IM# t СИНХ. ФРМ)** должна быть больше минимальной уставки в приведенной выше таблице. Если уставка таймера **IM# FrameSyncTim (IM# t СИНХ. ФРМ)** будет задана меньше минимальной уставки рекомендованной в таблице, то существует опасность того, что реле воспримет корректное изменение в сообщении как искаженное сообщение.

Уставка в 25% рекомендуется для сигнализации нарушений работы канала.

## 2.24 Чувствительная защита по мощности

Функция чувствительной защиты по мощности реализована на базе однофазного измерительного органа использующего ток и напряжение фазы А. Эта функция обеспечивает все необходимые функции - Низкая мощность Вперед, Обратная Мощность и защита по Повышению Мощности с таймерами и запретом при обнаружении отключенного полюса.

Для функций защиты от низкой мощности вперед и от обратной мощности уставки, начиная с 3%  $P_n$ , а также угловые погрешности трансформаторов тока класса релейной защиты не увеличивают риск излишнего срабатывания или отказа в срабатывании данных функций защиты. Однако, если для функции чувствительной защиты по мощности используются уставки менее 3%  $P_n$ , то рекомендуется питать токовый вход защиты правильно нагруженным трансформатором тока класса измерений.

Чувствительная защита по мощности имеет минимальную уставку в классе точности равную 0,5%  $P_n$  используя  $I_n$  чувствительного ТТ для вычисления однофазной активной мощности. Кроме этого предусмотрена возможность компенсации фазового сдвига для исключения ошибки, вызванной первичными входными трансформаторами.

## 2.25 Однофазная защита по мощности

### 2.25.1 Защита по низкой мощности вперед

Если в то время когда электрическая машина работает в режиме генератора отключается выключатель связывающий генератор с системой, то электрическая нагрузка генератора обрывается. Это может привести к недопустимому повышению скорости вращения генератора, если не будет быстро снят механический момент на валу генератора. Турбогенераторы с ротором сравнительно невысокой инерционности не рассчитаны на высокую частоту вращения ротора. Пар запасенный в турбине, инерция при закрытии паровых клапанов могут быть причиной быстрого повышения частоты вращения. Для снижения риска повреждения оборудования в результате недопустимого повышения частоты вращения иногда в не критических случаях, при обнаружении малой выдаваемой мощности, используется блокировка отключения выключателя генератора и системы возбуждения. Таким образом, выключатель генератора будет отключаться только тогда, когда выходная мощность настолько мала, что повышение частоты маловероятно. Задержка отключения выключателя до того как будет снижен момент на валу генератора может быть использована для **не критических** отключений от релейной защиты. В случае критических отключений блокировка по малой мощности вперед использоваться не должна. Учитывая малую вероятность **критических** отключений, риск недопустимого повышения скорости и возможных последствий этого должен быть приемлем.

Блокировка **не критических** отключений от релейной защиты от функции защиты по малой выдаваемой мощности выполняется при помощи программируемой схемы логики. Кроме этого, при необходимости, может быть предусмотрен вывод сигнала на контакты выходного реле для блокировки внешней схемы ручного отключения выключателя. Для исключения появления нежелательных сигналов и сообщений сигнализации работа органа по малой выдаваемой мощности может быть заблокирована при отключении выключателя с помощью логики определения отключенного полюса (**poledead**). Защита от низкой мощности вперед может также быть использована для обеспечения защиты от потери нагрузки при переходе машины в режим электродвигателя. Например, она может быть использована для защиты электродвигателей приводов насосов от срыва вакуума или останова мотора в случае неисправности приводного механизма. Типовым применением можно считать защиту генераторов гидро аккумулирующих станций, работающих в моторном режиме, когда требуется не допустить работу в режиме срыва вакуума, при котором может быть повреждение лопаток и кавитации лопастного колеса.

### 2.25.2 Защита от обратной мощности

В нормальном режиме работы от генератора ожидается выдача мощности в подключенную сеть. Если на валу генератора исчезает вращающий момент от приводного механизма, а генератор остается подключенным к сети с другими источниками генерации, то он переходит в режим электродвигателя. Поток мощности в обратном направлении из-за отключения первичного двигателя может быть обнаружен органом обратной мощности. Последствия работы в режиме электродвигателя и уровень мощности потребляемой из сети зависит от типа первичного двигателя генератора.

В некоторых случаях уровень обратной мощности при отключении первичного двигателя может колебаться. Это может быть случай выхода из строя дизельного двигателя. Для предотвращения циклического пуска и возврата таймера отключения и в итоге отказа в отключении, предусмотрен регулируемый таймер задержки на возврат. Эту задержку необходимо установить больше времени в течении которого обратная мощность может упасть ниже уставки по мощности. Эта уставка должна приниматься во внимание при выборе основной задержки на отключение. Следует также отметить что задержка возврата больше чем половина периода качаний мощности в системе может привести к работе защиты от обратной мощности при возникновении качаний. Защита от обратной мощности может также быть использована для блокировки отключения генераторного выключателя при **не критических** отключениях. В некоторых энергосистемах блокировка по обратной мощности более предпочтительна, чем по низкой мощности вперед.

### 2.25.3 Защита по максимальной мощности

Защита по максимальной мощности может быть использована для индикации режима перегруза, а также как резервная защита в случае отказа оборудования управления и регулирования. Уставка срабатывания защиты обычно задается выше максимальной номинально мощности электрической машины.

### 3. РАБОТА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ РЕЛЕ

#### 3.1 Трехфазное АПВ

Анализ повреждений возникающих на линиях электропередач показывает, что 80- 90% из них носят неустойчивый характер.

Неустойчивые повреждения, такие как перекрытие изолятора являются самоустраняющимися короткими замыканиями без повреждений (**'non-damage'**). Этот тип повреждений устраняется путем немедленного отключения одного или более выключателей для изоляции места повреждения и не проявляется вновь после восстановления напряжения. Наиболее частой причиной неустойчивых повреждений являются удары молнии, другими возможными причинами являются схлестывания проводников или предметы заброшенные на провода ветром. Остальные 10-20% могут быть отнесены к либо к частично устойчивым либо к устойчивым коротким замыканиям.

Небольшая ветка дерева, падающая на линию может привести к частично устойчивому короткому замыканию. Причина замыкания не устраняется путем немедленного отключения линии, однако она может сгореть при отключении с выдержкой времени.

При устойчивых повреждениях, таких как обрыв провода, повреждение трансформатора, замыкание в кабельной линии или в электрической машине должно быть установлено место повреждения и выполнен ремонт до восстановления питания по данной линии.

В большинстве случаев возникновения КЗ, линия вновь ставится под напряжение, если повреждение отключено без замедления и обеспечена достаточная бестоковая пауза необходимая для деионизации изоляционного промежутка.

Автоматика повторного включения служит для автоматического повторного включения коммутационного аппарата по истечении заданного времени, истекшего с момента отключения от устройств релейной защиты и применяется в тех случаях, когда преобладают неустойчивые, непостоянные замыкания.

В распределительной сети ВН/СН, автоматическое повторное включение применяется в основном на радиальных фидерах, где обычно не возникает проблем с нарушением устойчивости энергосистемы. Основные преимущества получаемые в результате применения автоматического повторного включения можно свести к следующему:

- Минимизация перерывов энергоснабжения потребителей
- Снижение затрат на эксплуатацию - меньше человеко-часов на устранение последствий аварии и возможность эксплуатации подстанций без оперативного персонала. В сочетании с АПВ могут быть использованы неселективные быстродействующие защиты, что означает более быстрое отключение КЗ, а значит будет меньше ущерб от замыкания и меньше вероятность перехода в устойчивое повреждение.

Применение АПВ для линии на которых используются согласованные по времени защиты дает важное преимущество, которое заключается в том, что это позволяет использовать и мгновенные защиты обеспечивающие более быстрое первое отключение. При быстром отключении длительность дуги возникающей при коротком замыкании на воздушной линии электропередачи снижается до минимума и таким образом снижаются вероятность повреждения линии, потому что в противном случае неустойчивое короткое замыкание может развиваться в устойчивое повреждение. Использование мгновенных защит также предотвращает перегорание предохранителей на отпайках от линии и снижает объем технического обслуживания выключателя путем сокращения нагрева токоведущих частей при отключении неустойчивых коротких замыканий.

При использовании мгновенных защит в сочетании с АПВ, в схеме обычно предусматривается блокировка мгновенных защит (ступеней) после первого отключения. Поэтому, если после повторного включения короткое замыкание осталось, то защита, согласованная по времени с предохранителями или другими защитами сети выполняет селективное отключение для изоляции от остальной сети только поврежденной линии. Однако, в некоторых случаях, когда подавляющее

большинство коротких замыканий носит неустойчивый характер, используется более одного отключения от мгновенных защиты прежде чем неселективная защита будет заблокирована.

В некоторых схемах автоматики повторного включения помимо селективного отключения после первого быстрого отключения используются также несколько последующих попыток повторного включения с отключениями от согласованных по времени защит, при которых может быть устранено частично устойчивое короткое замыкание. Эти схемы могут также использоваться для обеспечения перегорания предохранителей на отпайках, при низком уровне тока короткого замыкания.

При рассмотрении вопросов применения автоматического повторного включения на линиях электропередачи которые частично представляют воздушную линию и частично кабельную линию необходимо принять во внимание частоту возникновения неустойчивых коротких замыканий. В тех случаях, когда значительную часть коротких замыканий представляют устойчивые повреждения, преимущества использования АПВ значительно снижаются, особенно из-за того что повторное включение линии при коротком замыкании в кабеле вполне вероятно приведет к значительным повреждениям.

### 3.1.1 Рекомендации по выбору уставок.

#### 3.1.1.1 Количество циклов АПВ (попыток повторного включения)

Каких либо однозначных правил определяющих количество циклов АПВ для каждого случая применения не существует. Обычно в системах среднего напряжения используется только две или три попытки автоматического повторного включения. Однако в некоторых странах, в специфических условиях применения, нередко можно встретить четырехкратное АПВ. Преимуществом четырехкратного АПВ является то, что последняя пауза АПВ может установлена достаточно большой, для того чтобы гроза закончилась к моменту последней попытки автоматического повторного включения. Такая логика схемы АПВ предотвращает нежелательную блокировку включения при последовательных неустойчивых повреждениях.

Обычно первое отключение, а иногда и второе, выполняются от мгновенных защит (ступеней) - поскольку 80% всех повреждений на воздушных линиях электропередачи носят неустойчивый характер, а последующие отключения выполняются от защит с выдержками времени и с увеличивающимся временем паузы АПВ, для того чтобы попытаться устранить частично устойчивое повреждение.

Для того чтобы определить требуемое количество попыток АПВ необходимо учесть следующие факторы:

Важным моментом при рассмотрении данного вопроса является способность выключателя выполнять несколько включений на повреждение и отключений КЗ в течении короткого периода времени, а также как подобная работа выключателя отразится на периодичности технического обслуживания.

На магистральных линиях сверхвысокого напряжения с большими уровнями токов короткого замыкания обычно применяется только одна попытка автоматического повторного включения, из-за возможного ущерба, который может быть причинен оборудованию при многократных включениях на устойчивое КЗ.

#### 3.1.1.2 Уставка таймера паузы АПВ

Уставка этой защиты значительно зависит от конкретных условий применения, Основными факторами которые влияют на длительность паузы АПВ являются:

- Требования по устойчивости и сохранению синхронизма
- Удобство оперативного обслуживания
- Нагрузка
- Тип выключателя

- Время деионизации дуги
- Время возврата защиты

### 3.1.1.3 Требования по устойчивости и сохранению синхронизма

Если уровень мощности передаваемой по какому то фидеру такой, что при его отключении части системы по концам данного фидера быстро теряют синхронизм, то обычно требуется как можно быстрее включить фидер повторно, для сохранения стабильности системы. Это, так называемое, быстродействующее автоматическое повторное включение (БАПВ). В этой ситуации уставка таймера паузы АПВ должна быть минимально возможной, однако достаточной для полной деионизации места горения дуги и восстановления уровня напряжения, а также должна удовлетворять ограничениям по "минимальной бестоковой паузе", установленной выключателем и релейной защитой (см. ниже). Типовое время паузы БАПВ находится в диапазоне от 0,3 до 0,5 секунд.

В системах с параллельными связями, где всегда существует альтернативный путь для передачи мощности и нарушения синхронизма не происходит даже при отключении какого либо специфического фидера и в радиальных системах где не стоит вопрос об устойчивости системы при отключении фидера, часто предпочитается оставить фидер без напряжения на несколько секунд после отключения короткого замыкания. Это позволяет стабилизировать систему и снижает возмущение системы при повторном включении. Это так называемое медленное или задержанное автоматическое повторное включение. Пауза АПВ с выдержкой времени обычно выбирается исходя из удобства оперативного обслуживания (см. ниже).

#### 3.1.1.3.1 Удобство оперативного обслуживания

В том случае, когда БАПВ не требуется, выбор паузы АПВ для первой попытки повторного включения не является критичным. Пауза АПВ должна быть достаточно продолжительной для того, чтобы в сети завершились переходные процессы вызванные коротким замыканием и последующим отключением, однако не настолько длинной, чтобы принести значительные неудобства потребителям, которые остались без энергоснабжения при отключении данного фидера. Выбор уставки часто зависит от опыта накопленного за время эксплуатации фидера.

Обычная уставка бестоковой паузы для распределительных систем напряжением 11кВ составляет от 5 до 10 секунд. В случаях когда две параллельные линии от одной подстанции идут по одним опорам, часто используются разнесенные времена бестоковой паузы АПВ, например, на одной линии 5 секунд, а на другой 10 секунд, для того чтобы при коротком замыкании, в котом участвуют обе линии, включение выключателей происходило не одновременно.

При использовании многократных АПВ время второй бестоковой и последующих бестоковых пауз обычно устанавливается больше чем для первой паузы АПВ, для того чтобы обеспечить достаточное время для выгорания частично устойчивых замыканий, а также учесть характеристики выключателя и привода. Типовые уставки паузы третьего и четвертого циклов АПВ равны 30 секунд и 60 секунд, соответственно.

#### 3.1.1.3.2 Требования обусловленные нагрузкой

Некоторые типы электрической нагрузки могут иметь специфические требования по минимальному или/или максимальному времени перерыва питания, для предотвращения повреждения оборудования и минимального нарушения режима работы. Например, синхронные электродвигатели способны выдержать лишь очень небольшой перерыв питания без потери синхронизма. На практике требуется отключить питание электродвигателя в случае возникновения короткого замыкания; пауза АПВ обычно должна быть достаточна для срабатывания на электродвигателе устройства контроля отсутствия напряжения. С другой стороны, асинхронные электродвигатели способны выдержать перерывы питания порядка 0,5 секунды и успешно ускориться до номинальной скорости.

### 3.1.1.3.3 Выключатель

При использовании быстродействующего АПВ минимальное время паузы АПВ будет зависеть от минимального времени требуемого выключателю для выполнения операции отключения и повторного включения.

После выполнения операции отключения, привод должен вернуться в исходное положение прежде чем может быть подана команда включения; в противном случае возможен отказ при включении выключателя. Это время возврата будет зависеть от типа привода выключателя и обычно составляет 0,1 сек.

После того как приводной механизм приведен в состояние готовности, может быть подана команда включения выключателя. Интервал времени от подачи напряжения на механизм включения до замыкания контактов выключателя называется временем включения выключателя. Из-за значительной величины постоянной времени соленоида включения и инерционности подвижной части электромагнита, время включения с использованием привода данного типа может составить 0,3 сек. С другой стороны, выключатели с пружинным приводом могут включаться за менее чем 0,1 сек.

В тех случаях когда необходимо использование быстродействующего АПВ, для большинства случаев применения в сетях среднего напряжения минимальное время паузы АПВ определяется минимально необходимым временем возврата в состояние готовности привода выключателя. Минимально возможное время бестоковой паузы цикла АПВ для системы складывается из времени готовности привода выключателя к повторной работе (в цикле В-О) и времени включения выключателя. Поэтому выключатели с электромагнитным приводом не могут быть использованы в схемах БАПВ, поскольку время включения выключателя обычно слишком велико.

Для большинства выключателей, после одного повторного включения необходимо накопить энергию в приводе выключателя для последующего включения выключателя (завести пружину, поднять давление воздуха и т.п.). Поэтому бестоковая пауза второго и последующих циклов многократного АПВ должны быть дольше чем время необходимое для завода пружин, подъема давления воздуха и т.п.

### 3.1.1.3.4 Время деионизации дуги

Для БАПВ время деионизации дуги может быть более важным фактором при определении длительности паузы АПВ. Это время необходимое для рассеивания ионизированного воздуха в месте горения дуги до уровня при котором восстанавливается уровень воздушной изоляции. Это время невозможно заранее предвидеть. Однако, оно может быть примерно вычислено по следующей формуле выведенной на базе опыта накопленного при эксплуатации магистральных и распределительных сетей в разных странах:

Время деионизации =  $(10.5 + ((\text{напряжение системы в кВ})/34.5))/\text{частота}$

Для 66 кВ = 0.25с (50Гц)

Для 132 кВ = 0.29с (50Гц)

### 3.1.1.3.5 Возврат защит

Кроме этого важно чтобы защиты полностью вернулись в исходное состояние, для того чтобы после включения на короткое замыкание выполнялся корректный отсчет выдержек времени защит. При использовании быстродействующего АПВ требуется мгновенный возврат защит. Однако на уровне распределительных сетей, где большинство систем защиты составляют максимальные токовые защиты и защиты от замыканий на землю, возврат защиты может быть с некоторой задержкой (т.е. реле с индукционным диском). В случае повторного включения на неустранившееся КЗ и замедлении возврата защиты, может быть потеряна селективность с реле расположенными дальше от источника. Для того чтобы этого избежать, длительность паузы АПВ должна быть установлена больше, чем самый медленный возврат локального или любого нежестоящего реле.

Типовые уставки паузы АПВ в сети 11/33кВ применяемые в Великобритании:

1-я пауза АПВ = 5 - 10 секунд

2-я пауза АПВ = 30 секунд

3-я пауза АПВ = 60 - 180 секунд

4-я пауза АПВ (нетипично для Великобритании, однако используется в ЮАР) = 1 - 30 минут

#### 3.1.1.4 Уставка таймера готовности АПВ

На выбор уставки таймера готовности АПВ к повторному действию оказывают влияние ряд факторов, например, такие как:

- Бесперебойное питание - Большое время повторной готовности может привести к нежелательной блокировке АПВ при неустойчивых коротких замыканиях
- Вероятность КЗ/Накопленный опыт – в тех случаях, когда высока вероятность замыканий в результате ударов молнии, требуется небольшое время готовности АПВ, во избежание ненужной блокировки при неустойчивых КЗ
- Время завода пружины - Для БАПВ время повторной готовности должно быть установлено дольше чем время заряда пружины для того чтобы в приводном механизме было запасено достаточно энергии для выполнения цикла О-В-О. Для АПВ с выдержкой времени, в этом нет необходимости, поскольку время бестоковой паузы может быть продлено за счет интервала времени отведенного на подтверждение готовности привода. Если по истечении выдержки времени отсутствует подтверждение о достаточном запасе энергии в приводе, то реле блокируется.
- Техническое обслуживание – излишняя работа коммутационных аппаратов, вызванная малым временем готовности АПВ ведет к сокращению межремонтных сроков. Может потребоваться уставка таймера готовности не менее 5сек для восстановления работоспособности привода выключателя после выполнения цикла ОВ, прежде чем он будет снова готов для выполнения операций цикла О-ВО. Это время зависит от производительности (расчетных характеристик) выключателя.

Время повторной готовности АПВ должно быть достаточно продолжительным чтобы успели сработать (селективные) защиты с выдержкой времени и действующие на пуск АПВ. В противном случае это приведет к преждевременному возврату АПВ и соответственно к повторному вводу мгновенных (неселективных) защит. Если возникает такая ситуация, то устойчивое короткое замыкание воспринимается как последовательные неустойчивые повреждения, что ведет к постоянно продолжающимся автоматическим повторным включениям вместо того чтобы принять необходимые меры, например использовать защиту по чрезмерной частоте коротких замыканий.

Чувствительная защита от замыканий на землю применяется для обнаружения однофазных замыканий с большим активным сопротивлением пути протекания тока замыкания. Она обычно имеет большую выдержку времени, которая составляет порядка 10-15 секунд. Эта продолжительная выдержка срабатывания должна учитываться при выборе уставки таймера повторной готовности АПВ, если используется пуск АПВ от чувствительной защиты от замыканий на землю (ЧЗНЗ) а таймер повторной готовности АПВ не блокируется сигналом пуска ЧЗНЗ. Замыкания на землю с большим активным сопротивлением, например обрыв провода линии с падением на сухой грунт или живую изгородь, практически всегда носят устойчивый характер и могут представлять опасность для людей. Поэтому общепринятой практикой является блокирование работы АПВ сигналом пуска чувствительной защиты от замыканий на землю и блокировка включения выключателя.

Типовое время повторного готовности АПВ в сетях 11/33кВ в Великобритании составляет 5 - 10 секунд, что позволяет избежать нежелательной блокировки при грозе. Однако в других странах можно встретить времена достигающие 60 - 180 секунд.



### 3.2 Функциональные клавиши

Приведенная далее логика по умолчанию иллюстрирует программирование функциональных клавиш на ввод/вывод функции АПВ. Пожалуйста обратите внимание на то, что данная схемы будет работать только если функция АПВ введена в колонке Конфигурация меню реле.

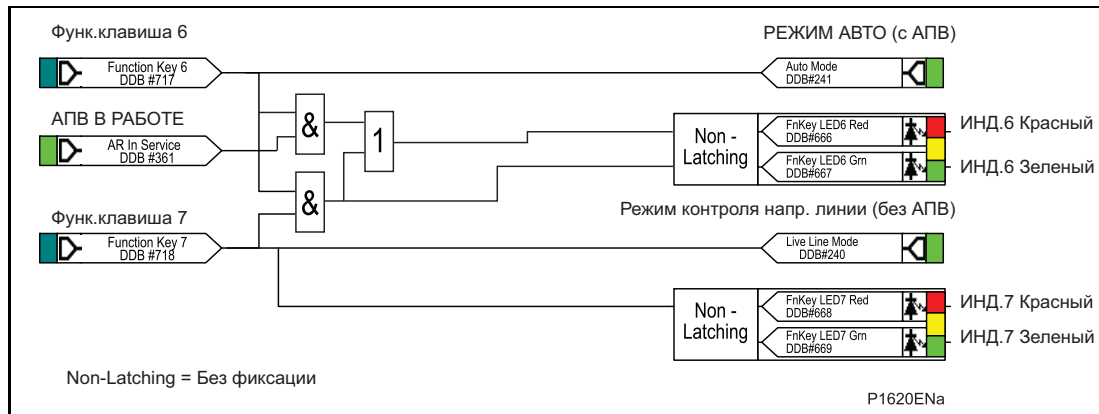


Рис. 23 Логика управления АПВ в ПСЛ по умолчанию

Примечание: Одновременное активирование двух входов конфигуратора режимов светодиодного индикатора (LED) приводит к свечению желтым светом.

Для функциональной клавиши 6 установлен режим Переключатель ('Toggle') и, следовательно, при ее активации функция АПВ остается в работе пока эта функция введена в колонке меню Конфигурация ("Configuration"). Связанный с клавишей светодиодный индикатор показывает статус введенной в работу функции АПВ красным свечением индикатора. Светодиод будет гореть желтым светом, если активируется режима "Наличие напряжения на линии" ('Live Line mode') в то время как АПВ остается в работе и функциональная клавиша активирована.

Для функциональной клавиши 7 установлен режим Переключатель ('Toggle') и при ее активации функция АПВ переходит в режим "Наличие напряжения на линии" ('Live Line mode'), при условии что АПВ введено в колонке меню Конфигурация ("Configuration"). Связанный с клавишей светодиодный индикатор показывает режим АПВ "Наличие напряжения на линии" ('Live Line') красным свечением индикатора.

### 3.3 Контроль исправности цепей трансформаторов тока

Функция контроля исправности цепей ТТ служит для обнаружения неисправности одного или более токовых входов реле. Повреждение фазного ТТ или размыкание цепи соединительных проводников может привести к неправильной работе функций защиты использующих измерения тока. Кроме этого, обрыв вторичной цепи трансформатора тока ведет к опасному повышению напряжения на вторичной обмотке трансформатора тока.

#### 3.3.1 Уставки органа контроля цепей ТТ

Для предотвращения срабатывания функции при отсутствии неисправности в системе, предусмотрены уставки **CTS Vn< Inhibit** (CTS: ЗАПР.ПО VN<) и **CTS In> set** (CTS: ЗАПР.ПО IN>). Так, например, уставка **CTS Vn< Inhibit** (CTS: ЗАПР.ПО VN<) может быть установлена на уровне не менее 120% от максимального напряжения нулевой последовательности в нормальном режиме работы системы. Уставка **CTS In> set** (CTS: ЗАПР.ПО IN>) должна быть установлена ниже минимального тока нагрузки. Выдержка таймера сигнализации **CTS Time Delay**(CTS:ЗАДЕРЖ.СИГН.), обычно составляет 5 сек.

В тех случаях, когда величина напряжения нулевой последовательности при замыкании на землю непредсказуема, данная функция может быть выведена для предотвращения блокировки защиты в условиях КЗ в системе.

### 3.4 Контроль технического состояния выключателя

Выключатели требуют периодического технического обслуживания для обеспечения надежной работы привода и поддержания требуемой отключающей способности снижающейся при отключении коротких замыканий. В общем случае техническое обслуживание выполняется на периодическом принципе, т.е. через примерно равные интервалы времени. Этот метод контроля технического состояния выключателя достаточно груб и ведет к излишним затратам.

#### 3.4.1 Рекомендации по выбору уставок.

##### 3.4.1.1 Уставка суммы отключенных токов

В тех случаях, когда линии электропередачи, оснащенные масляными выключателями, подвержены частым коротким замыканиям, замена масла в коммутационных аппаратах в значительной степени определяет стоимость обслуживания распределительного устройства. В общем случае, замена масла производится после выполнения выключателем определенного количества операций по отключению токов короткого замыкания. Однако это может привести к неоправданно частой замене масла, если отключались токи меньшие чем расчетные и следовательно ресурс масла не исчерпан полностью. Сумматор токов отключаемых каждым из полюсов выключателя ( $\sum I^{\wedge}$ ), служит для более точной оценки состояния дугогасящих камер выключателя.

Диэлектрические характеристики масла у масляных выключателей снижаются пропорционально функции  $\sum I^2t$ . При этом 'I' это ток короткого замыкания отключаемый выключателем, и 't' – время горения дуги в дугогасительной камере (не путать с временем отключения КЗ). Поскольку время горения дуги не может быть определено точно, обычно задается уставка в реле на суммирование суммы квадратов токов "**Broken I<sup>^</sup>**" (СТЕПЕНЬ СУММЫ I) = 2.

Для других типов выключателей, особенно в установках более высокого уровня напряжения, практический опыт может показать неприемлемость уставки "**Broken I<sup>^</sup>**" (СТЕПЕНЬ СУММЫ I) = 2. В таких случаях, значение показателя степени может быть задано равным меньшим, типовые значения уставки "**Broken I<sup>^</sup>**" (СТЕПЕНЬ СУММЫ I) обычно 1.4 или 1.5. Срабатывание функции на сигнал в этом случае, например, может служить признаком необходимости в проверке давления газа/вакуума в дугогасительной камере.

Диапазон регулирования показателя степени суммируемых токов "**Broken I<sup>^</sup>**" (СТЕПЕНЬ СУММЫ I) регулируется в диапазоне от 1.0 до 2.0 с шагом 0.1. Важно отметить, что график и объем технического обслуживания должен полностью согласовываться с инструкциями завода-изготовителя оборудования.

##### 3.4.1.2 Уставка количества допустимых отключений

Каждое срабатывание выключателя ведет к некоторому износу его механизмов. Следовательно, текущее обслуживание выключателя, например, смазка механизмов, может базироваться на подсчете количества выполненных операций. Таким образом, задание соответствующей уставки с действием на сигнал позволяет информировать эксплуатационный персонал о необходимости выполнения превентивного обслуживания данного выключателя. Вторая ступень предназначена на блокирование команд включения от АПВ, если эксплуатация выключателя продолжается, т.е. при достижении уставки первой ступени не было проведено техническое обслуживание выключателя. Это предотвращает дальнейшие включения выключателя, если техническое обслуживание выключателя не отвечает требованиям/инструкциям производителя коммутационного данного аппарата.

Некоторые типы выключателей, такие как, например, масляные выключатели, требуют проведения технического обслуживания, после выполнения определенного количества операций отключения тока КЗ. Это происходит потому, что при каждом отключении происходит коксование (науглероживание) масла снижающее его диэлектрические характеристики. Уставка предупредительной ступени **No. CB Ops Maint (N ОТКЛ.В:ТЕХ.ОБС)** может быть, например, использована для сигнализации необходимости взятия проб масла для испытаний на диэлектрическую прочность или

проведения технического обслуживания. Уставка блокирования при достижении предельного количества операций **"No CB Ops. Lock" (N ОТКЛ.В:БЛК.ВКЛ)** может быть использована для блокирования повторного включения выключателя, поскольку выполненное им количество операций не гарантирует успешного отключения очередного КЗ. Это позволяет снизить вероятность воспламенения масла или взрыва выключателя.

#### 3.4.1.3 Уставка контрольного времени срабатывания

Замедление во времени выполнения операции может служить признаком необходимости ревизии привода выключателя. В интеллектуальном электронном устройстве предусмотрены две ступени действующие на сигнал и блокирование очередного включения (**"CB Time Maint / CB Time Locout"**) (**t РАБ.В:ТЕХ.ОБС/ t РАБ.В:БЛК.ВКЛ**), уставки которых регулируются в диапазоне от 5 до 500 мс. Время устанавливается в соответствии с временем отключения по техническим характеристикам выключателя.

#### 3.4.1.4 Уставка недопустимой частоты отключений КЗ

Выключатель обычно рассчитан на отключение определенного количества коротких замыканий, после которого необходимо проведение технического обслуживания. Перемежающиеся короткие замыкания, такие как замыкания на поросль могут повторяться с интервалами превышающими время готовности АПВ к повторному действию, а общая причина замыканий может оказаться не установлена. Для этого предусмотрена возможность использования в реле счетчика количества отключений **"Fault Freq. Count" (ЧИСЛО ОТКЛ.КЗ)** допустимой по техническим характеристикам выключателя за заданный интервал времени **"Fault Freq. Time" (ПЕРИОД ОТКЛ.КЗ)**. Предусмотрены две ступени действующие на сигнал и блокирование включения, соответственно.

### 3.5 Вычисление скорости изменения частоты для частотной разгрузки

В случае значительной перегрузки системы или потери генерирующих мощностей частота в системе будет снижаться по экспоненте и теоретически стабилизируется на каком то уровне ниже номинальной частоты. Постоянная времени экспоненциального снижения частоты, а также уровень стабилизации зависят от таких параметров как постоянная инерции системы, постоянная демпфирования системы и др. Далее следует доступная теория для расчета скорости изменения частоты для данной аварийной ситуации.

Предположим, что нагрузка и генерация остаются постоянными при изменении частоты, и тогда мгновенная скорость изменения частоты в режиме перегрузки системы будет определяться из выражения:

$$\text{Мгнов скорость измен. частоты, } \frac{df}{dt} = - \frac{\Delta P \cdot f_n}{2H} \quad \text{----[1]}$$

Где :

$\Delta P$  = перегрузка в относительных единицах

$$= \frac{\text{Нагрузка} - \text{Доступная генерация}}{\text{Доступная генерация}}$$

$$f_n = \text{Номинальная частота (в Гц)}$$

H = комбинированная пост. инерции системы (ММВт/сек)

$$= \left( \frac{H_1 MVA_1 + \dots + H_n MVA_n}{MVA_1 + \dots + MVA_n} \right)$$

где 1, 2, ..., n относятся к источникам генерации

Постоянная инерции использованная в приведенной выше формуле [1] это по сути мера кинетической энергии роторов генераторов. Для некоторых типов больших паровых блоков постоянная инерции может достигать значение 10, однако при рассмотрении других типов генераторов преобладают значения менее 5. Более низкие значения относятся к генераторам с небольшой массой ротора, например, ветряные электростанции, что делает систему более подверженной колебаниям частоты при резких изменениях нагрузки. Если отсутствуют дополнительные данные, то обычно можно использовать значения от 2 до 5.

Реальная нагрузка, в особенности электродвигатели, изменяется вместе с изменением частоты и имеет тенденцию к уменьшению при снижении частоты. Это будет иметь положительный эффект на сохранение стабильности системы и снижает влияние режима перегрузки системы. Если принять во внимание факт снижения нагрузки, то отклонение частоты от номинального значения будет определяться следующим выражением:

$$\text{Отклонение частоты от номинальной} \quad \Delta f = \frac{\Delta P \cdot f_n}{d} \left( 1 - e^{-\left(\frac{t \cdot d}{2H}\right)} \right) \quad \text{---[2]}$$

Где :

$$d = \text{коэффициент снижения (ддемпфироания) нагрузки} = \frac{\text{Процент изменения нагрузки}}{\text{Процент изменения частоты}}$$

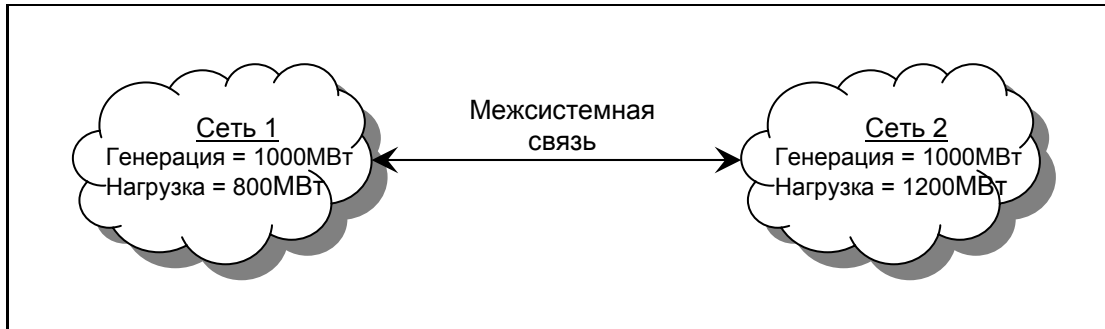
Приведенное выше выражение является результатом значительного упрощения. Фактическое изменение частоты будет также зависеть от характеристики регулятора скорости турбины, динамики изменения нагрузки, параллельных связей между различными генераторами, средств стабилизации режима системы и т.п. Однако, отклонения частоты вычисленные по приведенной формуле может быть хорошей мерой скорости изменения частоты для задания уставки реле.



**Следует отметить, что профиль изменения частоты является спецификой самой системы и создавшейся ситуации; хорошие знания в части поведения системы в различных условиях является важным условием для выбора уставок защит по частоте.**

### 3.5.1 Пример изменения частоты в системе в условиях перегрузки

Используя теоретическую формулу, приведенную в разделе 3.1, можно рассчитать теоретическое поведение простой сети показанной ниже:



**Рис. 24 Простая система с межсистемной связью для иллюстрации расчетов изменения частоты**

В простой сети показанной на Рис. 24 можно легко заметить, что в Сети 2 имеется дефицит генерирующих мощностей в 200 МВт, который нормально покрывается за счет Сети 1 по линии межсистемной связи. В случае отключения этой связи, а также предполагая, что постоянная инерции системы (H) Сети 2 равна 4, мы можем с помощью Уравнения [1] рассчитать скорость изменения частоты в режиме перегрузки системы.

$$\begin{aligned}
 \text{Мгновенная скорость изменения частоты } \frac{df}{dt} &= -\frac{\Delta P \cdot f_n}{2H} \\
 &= -\frac{\left(\frac{1200-1000}{1000}\right) \cdot 50}{8} \\
 &= -1.25 \text{ Гц/с}
 \end{aligned}$$

Как следует из расчетов, чем меньше постоянная инерции, тем выше скорость изменения частоты. Например, если  $H=1$ , тогда  $df/dt = -5 \text{ Гц/с}$ .

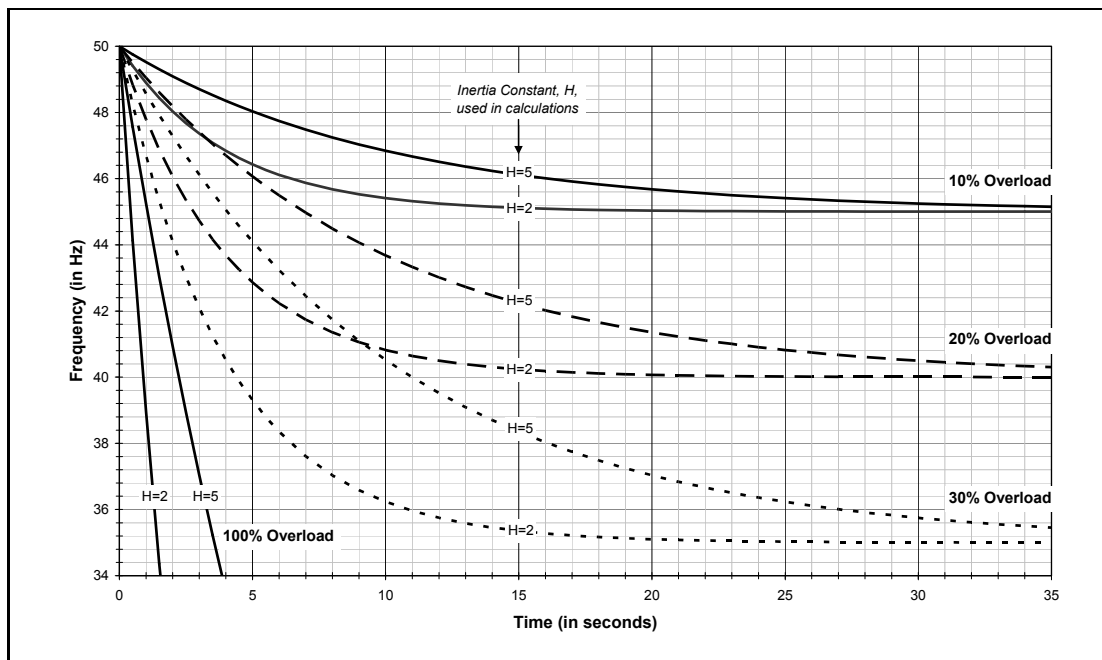
Используя уравнение [2] мы также можем ввести в расчеты концепцию фактора демпфирования, которая предполагает, что при снижении частоты происходит соответствующее снижение нагрузки. Если мы предположим, что при снижении частоты на 1% нагрузка также снижается на 1%, то это значит, что мы имеем коэффициент демпфирования равный 1 и тогда отклонение частоты будет:

$$\begin{aligned}
 \text{Отклонение частоты от номинала, } \Delta f &= \frac{\Delta P \cdot f_n}{d} \left( 1 - e^{-\left(\frac{t \cdot d}{2H}\right)} \right) \\
 &= \frac{0.2 \times 50}{1} \left( 1 - e^{-\left(\frac{1}{8}\right)} \right) \\
 &= 1.175 \text{ Hz}
 \end{aligned}$$

Другими словами, если начальная частота в системе была 50 Гц, то через 1 секунду частота системы упадет до 48,825 Гц. В этом случае мы можем отметить действие коэффициента демпфирования, поскольку в первом расчете скорость изменения частоты составила -1,25 Гц/с, что давало снижение частоты за первую секунду до 48,75 Гц.

На Рис. 25 показан набор кривых, с выделением частоты нашего примера, для различных уровней перегрузки и постоянных времени через 35 секунд после

возникновения режима перегрузки. Коэффициент демпфирования,  $d$ , во всех случаях равен 1.



**Рис. 25 Профиль частоты для примера системы при различных перегрузках системы**

*Надписки рисунка:*

Time (in seconds) = Время (в секундах)

Frequency (in Hz) = Частот (в Герцах)

Inertia Constant, H, used in calculations = Постоянная инерции, H, используемая в расчетах

10% (20%, 30%, 100%) Overload = Перегрузка 10% (20%, 30%, 100%)

### 3.6 Влияние количества циклов усреднения

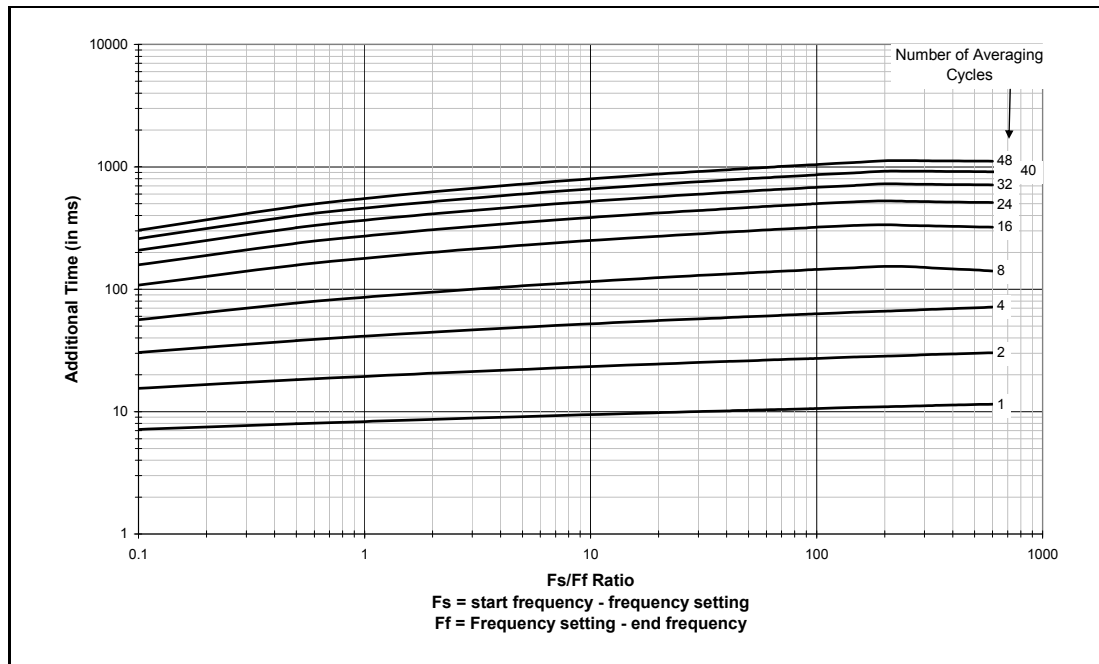
Для слежения за частотой системы и поддержания частоты выборок в реле P140 используется 1-периодное дискретное преобразование Фурье (DFT). Для алгоритмов защиты по частоте доступны два измерения частоты за период. Однако для обеспечения стабильности измерений используются различные методы усреднения, которые представлены в двух следующих разделах.

#### 3.6.1 Периоды усреднения частоты

Преобразования Фурье два раза период дают "необработанные" результаты измерения частоты, которые помещаются в буфер усреднения частоты. Размер этого буфера устанавливается пользователем (в программном обеспечении версии 43) и может достигать 48 периодов. Выход из буфера сравнивается с уставками по частоте и в случае превышения заданной уставки происходит пуск. Процесс усреднения используется для сглаживания измерений частоты, поскольку отклонения частоты носят колебательный характер. Однако, в результате увеличивается время срабатывания и возврата в зависимости от фактических условий в системе и уставок реле.

Применяемая технология усреднения и множество различных вариантов изменения частоты с которыми работает реле, очень сложно дать точную формулу для расчета увеличения времен в зависимости от заданного количества периодов усреднения. Однако, по результатам всестороннего тестирования реле можно предложить следующие графики показывающие обычные прибавки к временам. Эти времена

должны быть добавлены к времени срабатывания реле с количеством периодов усреднения равном нулю (см. P14x/EN TD).



**Рис. 26 Увеличение времени срабатывания для уставок по снижению частоты**

*Надписки рисунка:*

Additional Time (in ms) - Дополнительное время (в мс)

Number of Averaging Cycles – Количество периодов усреднения

Fs/Ff Ratio - отношение Fs/Ff

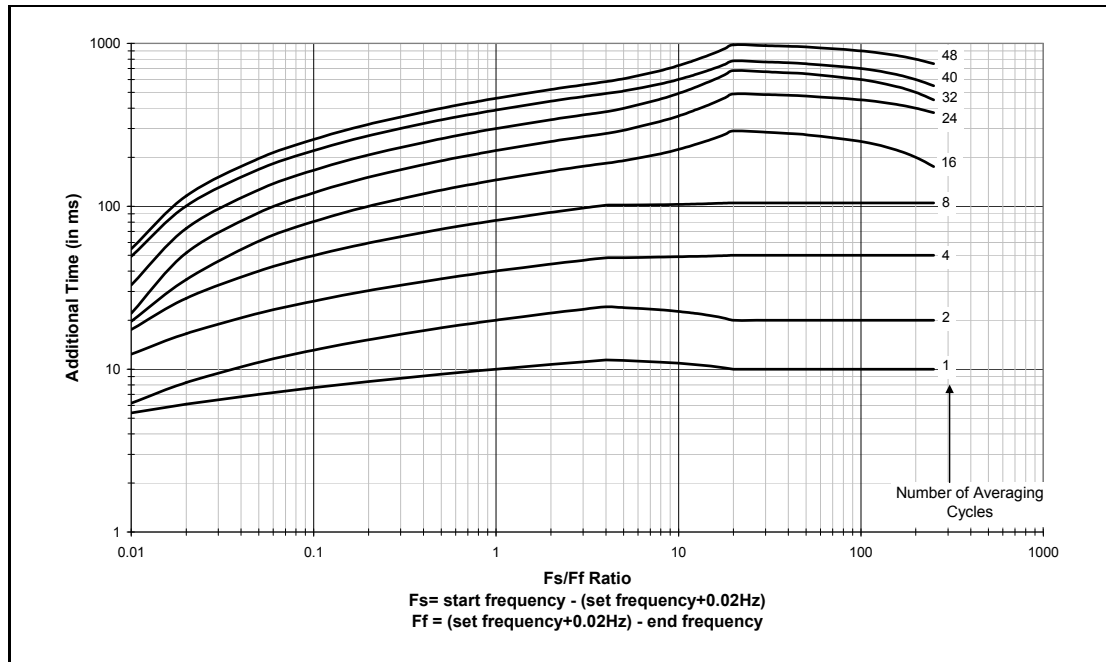
Fs = start frequency – frequency setting

Fs = начальная частота – частота уставки

Ff = Frequency setting – end frequency

Ff = Частота уставки – конечная частота

На Рис. 26 отношение Fs/Ff относится к режиму испытаний, когда начальная частота находится выше уставки минимальной частоты, а конечная частота находится ниже заданной уставки.



**Рис. 27 Увеличение времени возврата для уставок по снижению частоты**

*Надписки рисунка:*

Additional Time (in ms) - Дополнительное время (в мс)

Number of Averaging Cycles – Количество периодов усреднения

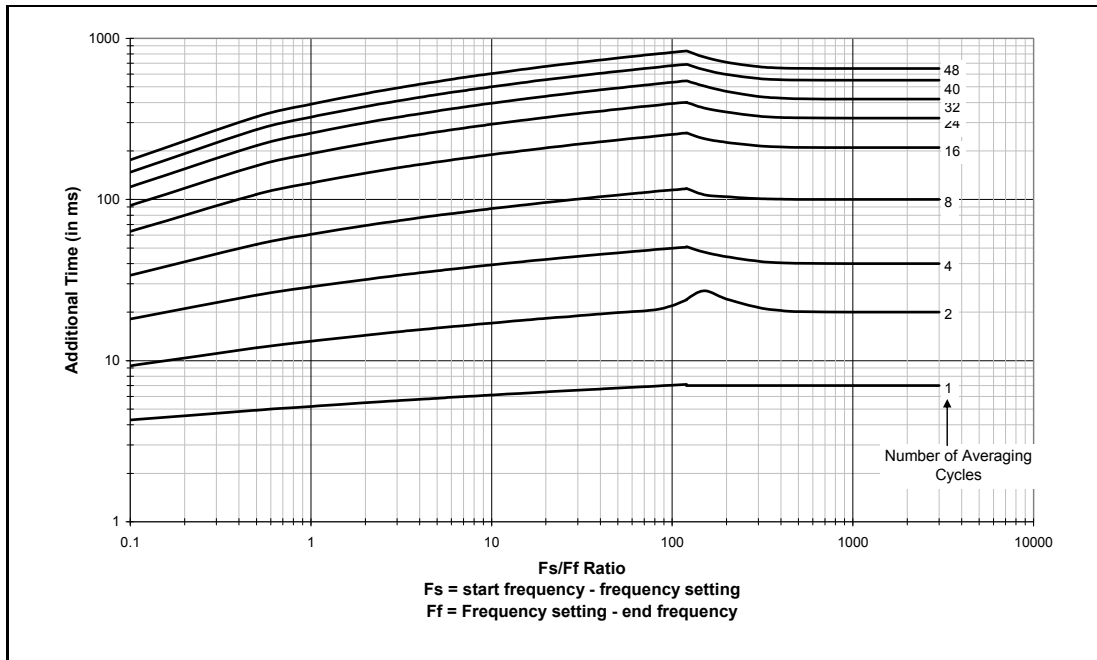
Fs/Ff Ratio - отношение Fs/Ff

$F_s = \text{start frequency} - (\text{set frequency} + 0.02\text{Hz})$        $F_s = \text{начальная частота} - (\text{частота}$   
 уставки +0.02Гц)

$F_f = (\text{set frequency} + 0.02\text{Hz}) - \text{end frequency}$        $F_f = (\text{частота уставки} + 0.02\text{Гц}) -$   
 конечная частота

На Рис. 27 отношение  $F_s/F_f$  относится к режиму испытаний, когда начальная частота находится ниже уставки минимальной частоты, а конечная частота находится выше заданной уставки.





**Рис. 28 Увеличение времени срабатывания для уставок по повышению частоты**

*Надписки рисунка:*

Additional Time (in ms) - Дополнительное время (в мс)

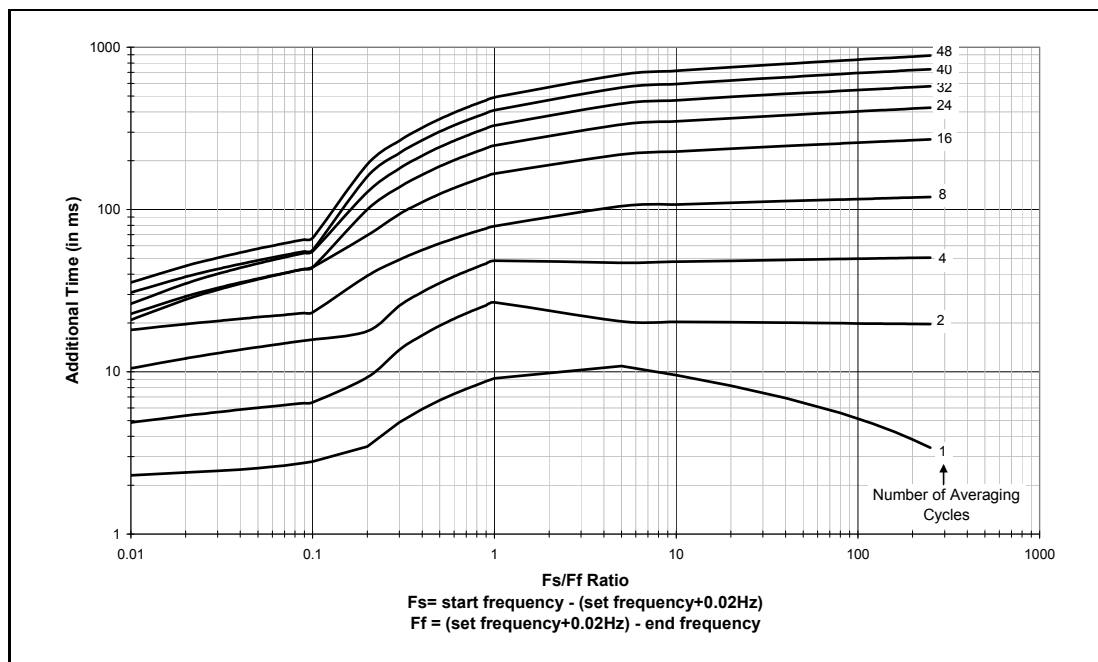
Number of Averaging Cycles – Количество периодов усреднения

Fs/Ff Ratio - отношение Fs/Ff

Fs = start frequency – frequency setting      Fs = начальная частота – частота уставки

Ff = Frequency setting – end frequency      Ff = Частота уставки – конечная частота

На Рис. 28 отношение Fs/Ff относится к режиму испытаний, когда начальная частота находится ниже уставки минимальной частоты, а конечная частота находится выше заданной уставки.



**Рис. 29 Увеличение времени возврата для уставок по повышению частоты**

*Надписки рисунка:*

Additional Time (in ms) - Дополнительное время (в мс)

Number of Averaging Cycles – Количество периодов усреднения

Fs/Ff Ratio - отношение Fs/Ff

Fs = start frequency – (set frequency + 0.02Hz)      Fs = начальная частота – (частота уставки + 0.02Гц)

Ff = (set frequency + 0.02Hz) – end frequency      Ff = (частота уставки + 0.02Гц) – конечная частота

На Рис. 29 отношение Fs/Ff относится к режиму испытаний, когда начальная частота находится выше уставки минимальной частоты, а конечная частота находится ниже заданной уставки.

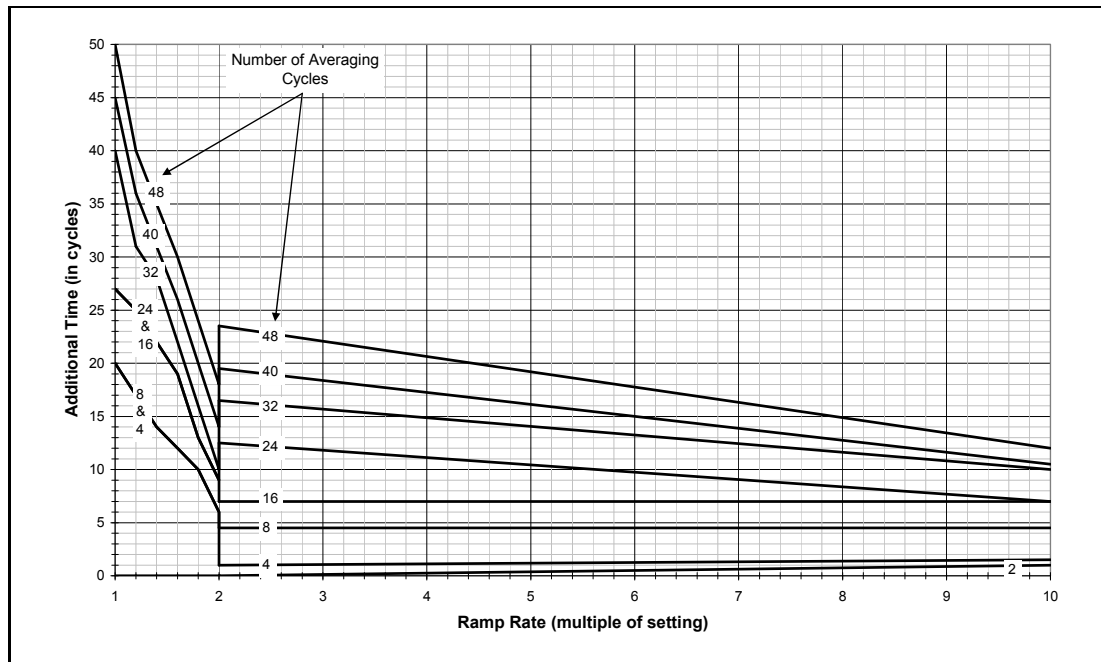
Все уставки по частоте подвержены влиянию уставки количества периодов усреднения частоты. Другими словами, все функции "f+t [81O/81U]", "f+df/dt [81RF]", "f+Df/Dt [81RAV]", а также функция восстановления нагрузки (ЧАПВ) и защита генератора от аномального режима используют средние измерения частоты.

### 3.6.2 Периоды усреднения df/dt

Также как и для измерения частоты, в буфер усреднения два раза за период передаются "необработанные" данные измерения скорости изменения частоты (df/dt). Размер этого буфера устанавливается пользователем (в программном обеспечении начиная с версии 43) и может достигать 48 периодов. Выход из буфера сравнивается с уставками по скорости изменения частоты (df/dt) и в случае превышения заданной уставки происходит пуск соответствующей ступени. Процесс усреднения используется для сглаживания измерений df/dt, поскольку отклонения частоты носят колебательный характер. Однако, в результате увеличивается время срабатывания и возврата в зависимости от фактических условий в системе и уставок реле.

Применяемая технология усреднения и множество различных вариантов изменения частоты с которыми работает реле, очень сложно дать точную формулу для расчета увеличения времен в зависимости от заданного количества периодов усреднения df/dt. Однако, по результатам всестороннего тестирования реле можно предложить следующие графики показывающие обычные прибавки к временам. Эти времена

должны быть добавлены к времени срабатывания реле с количеством периодов усреднения  $df/dt$  равном нулю (см. P14x/EN TD).



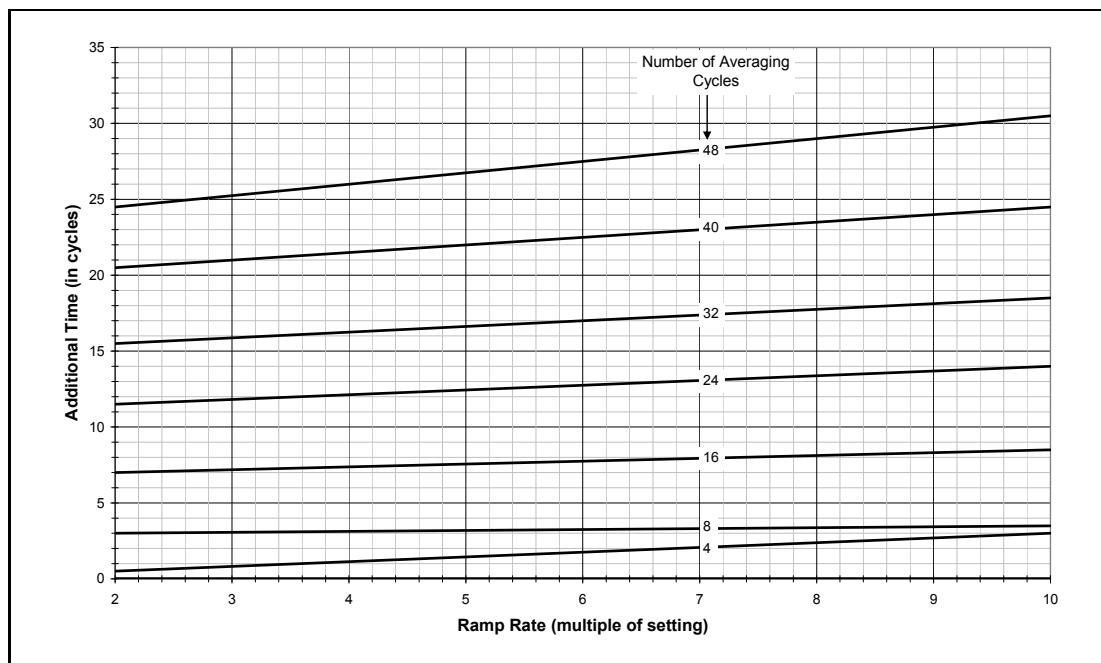
**Рис. 30** Увеличение времени срабатывания при снижении частоты

Надписки рисунка 30, 31:

Additional Time (in cycles) - Дополнительное время (в периодах)

Number of Averaging Cycles – Количество периодов усреднения

Ramp Rate (multiple of setting) – Скорость изменения (кратность к уставке)



**Рис. 31** Увеличение времени возврата при снижении частоты

На Рис. 31 скорость изменения соответствует скорости повышения частоты в кратностях от уставки  $df/dt$ .



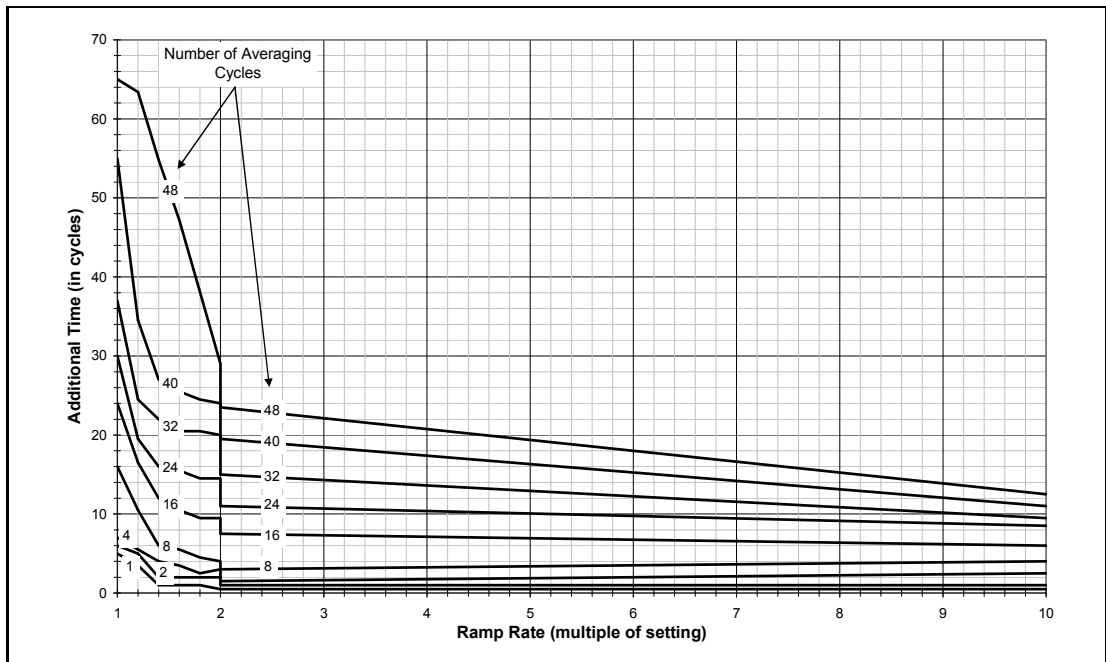


Рис. 32 Увеличение времени срабатывания при повышении частоты

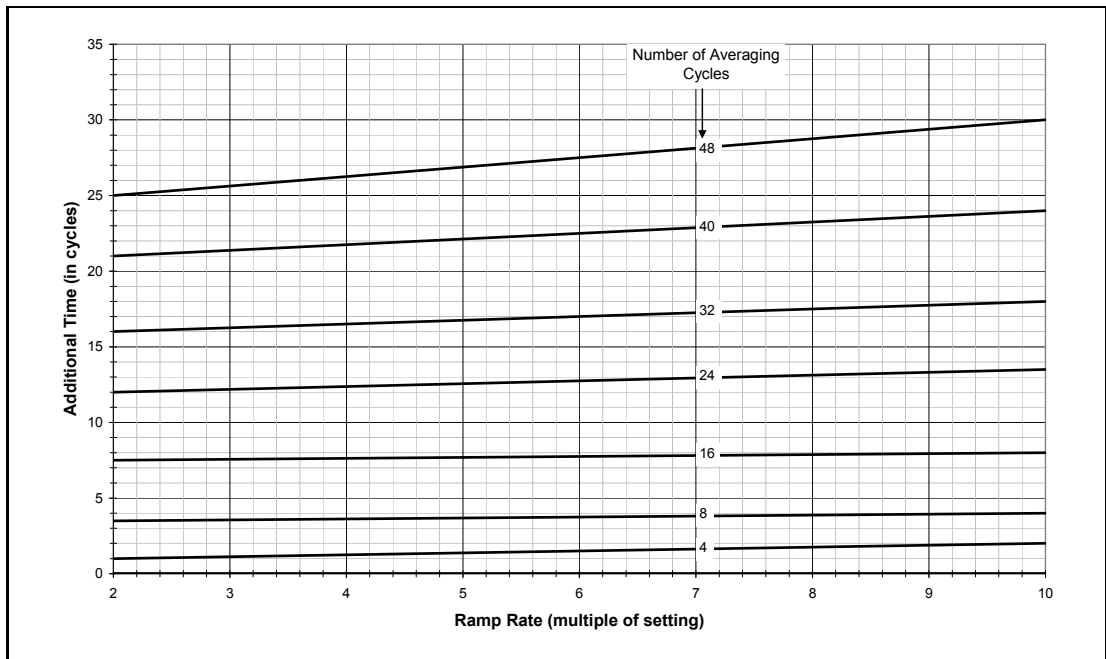


Рис. 33 Увеличение времени возврата при повышении частоты

Надписки рисунка 32, 33:

Additional Time (in cycles) - Дополнительное время (в периодах)

Number of Averaging Cycles – Количество периодов усреднения

Ramp Rate (multiple of setting) – Скорость изменения (кратность к уставке)

На Рис. 33 скорость изменения соответствует скорости понижения частоты в кратностях от уставки  $df/dt$ .

Все уставки использующие мгновенные значения скорости изменения частоты зависят от выбора количества циклов усреднения  $df/dt$ . Другими словами, обе функции "df/dt+t [81R]" и "f+df/dt [81RF]" используют усредненные значения  $df/dt$ . Уставка количества

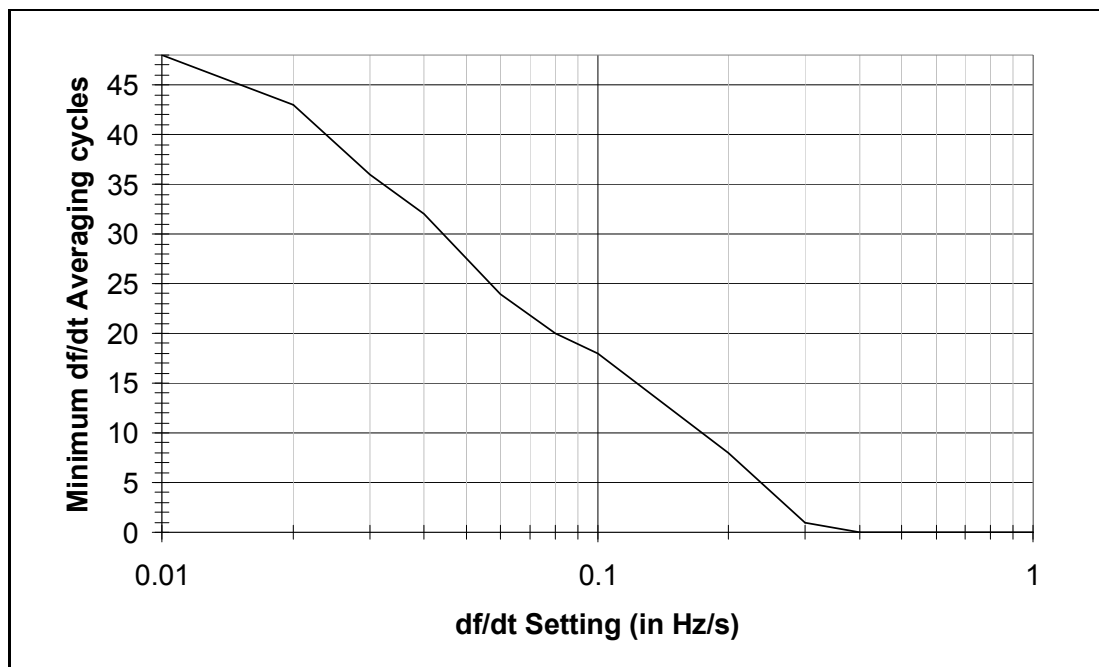


периодов усреднения  $df/dt$  не оказывает влияния на функции  $f+Df/Dt[81RAV]$ , поскольку вычисление частоты и средней скорости изменения частоты базируются на фактических данных измерения частоты, которые контролируются уставками количества периодов усреднения.

### 3.6.3 Рекомендации по выбору количества периодов усреднения $df/dt$



Одним из усовершенствований программного обеспечения версии 43 является снижение нижнего предела регулирования уставки  $df/dt$  до 0,01 Гц/сек. Чувствительный диапазон регулирования уставки делает реле подверженным "дребезгу" выходного сигнала из-за колебательных процессов при отклонении частоты системы и поэтому необходимо стабилизировать реле с помощью уставки периодов усреднения и/или выдержки времени. На Рис. 34 показано минимальное количество периодов усреднения  $df/dt$ , которое должно быть использовано, в том случае, если не используется задержки по времени.



**Рис. 34 Увеличение времени возврата при повышении частоты**

*Надписки рисунка:*

Minimum  $df/dt$  Averaging cycles – Минимальное количество периодов усреднения  $df/dt$

$Df/dt$  Setting (in Hz/s) – Уставка  $df/dt$  (в Гц/с)

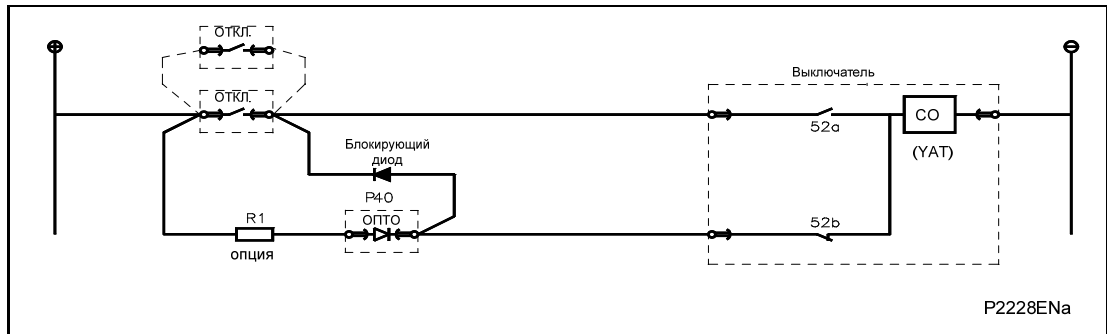
### 3.7 Контроль цепи отключения

Цепь отключения в большинстве схем защиты выходит далеко за пределы корпуса реле и проходит через такие компоненты, как плавкие вставки, контрольные кабели, контакты реле, вспомогательные (блок) контакты выключателя и прочие ряды зажимов. Сложность цепи отключения и ее важность требуют организации контроля ее целостности.

Предлагается несколько вариантов схем контроля цепи отключения выключателя. Следует отметить, что в P145 нет уставок напрямую связанных с данной функцией, поскольку основная логика контроля реализуется средствами графического редактора логической схемы реле. Для сигнализации о неисправности ЦО может быть использованы 'User Alarm' (Сигналы Пользователя), текст которых может быть составлен в зависимости от назначения сигнала. Переименование сигнала (изменение текста) выполняется при помощи редактора текста меню интегрированного в программный пакет MiCOM S1.

### 3.7.1 Схема 1 контроля цепи отключения

#### 3.7.1.1 Описание схемы



**Рис. 35** Схема 1 контроля цепи отключения

Данная схема обеспечивает контроль исправности катушки отключения независимо от включенного или отключенного положения выключателя, но не контролирует цепь отключения при отключенном выключателе. Кроме этого, схема не применима, если используется запоминание срабатывания (самоподхват) выходного реле отключения, т.к. оптовход интеллектуального электронного устройства оказывается зашунтирован дольше, чем выдержка времени таймера возврата (рекомендуемое значение 400мс). Если необходимо контролировать статус (положение) выключателя, то необходимо дополнительно использовать 1 или 2 оптовхода реле.

**Примечание:** Вспомогательный контакт выключателя, обозначенный на схеме как '52a' повторяет положение выключателя, в то время как контакт '52b' противоположен положению выключателя.

При включенном положении выключателя, ток цепи контроля проходит через оптовход, диод развязки и катушку отключения. При отключенном выключателе, ток по прежнему проходит через оптовход, через вспомогательный контакт 52b и далее через катушку отключения. Следовательно, в данной схеме не обеспечивается контроль всей цепи отключения при отключенном выключателе. Неисправность в цепи отключения может быть обнаружена только через 400мс после включения выключателя.

Резистор R1 который устанавливается как необязательная опция служит для ограничения тока до 60мА, предотвращая тем самым нежелательное отключение выключателя при непреднамеренном шунтировании оптовхода. Резистор не должен устанавливаться при уровне напряжения оперативного тока 30/34В или менее, поскольку при этом напряжении не гарантируется надежная работа схемы контроля. В приведенной ниже таблице указаны примерные номиналы резистора и уставки напряжения срабатывания (в меню OPTO CONFIG - КОНФ. ОПТО) оптовхода в случае применения данной схемы.

Схема контроля работает правильно и без использования резистора R1, поскольку оптовход автоматически ограничивает ток через соленоид отключения на уровне не более 10мА. Однако, при случайном шунтировании оптовхода произойдет отключение выключателя.

Напряжение питания (Vx)	Резистор R1 (кОм)	Уставка напряжения на оптовходе при установленном резисторе R1, В
24/27	-	-
30/34	-	-
48/54	1.2k	24/27
110/250	2.5k	48/54
220/250	5.0k	110/125

Примечание: При исключении резистора R1, уставка напряжения оптовхода должна соответствовать напряжению оперативного тока (используемого для питания данной схемы).

### 3.7.2 Программируемая логика для Схемы 1

На Рис. 36 приведена логическая схема программируемая пользователем при использовании Схемы 1. Для контроля исправности ЦО может быть использован любой из незанятых оптовходов реле. Сигнал на выходе таймера возврата появляется сразу при подаче напряжения на оптовход, возврат таймера (исчезновение сигнала на выходе) при обрыве цепи отключения происходит с заданной выдержкой времени (400мс). Выдержка времени в 400мс предотвращает появление ложной сигнализации неисправности ЦО при кратковременном снижении напряжения вызванного неисправностью во внешних цепях или при шунтировании оптовхода контактами выходного реле отключения с самовозвратом. При наличии сигнала на выходе таймера возврата нормально закрытый контакт выходного реле разомкнут и отсутствует сигнализация (светодиод и User Alarm).

Выдержка в 50мс на срабатывание сигнализации обеспечивает отсутствие ложных сигналов при восстановлении питания реле после исчезновения оперативного тока.

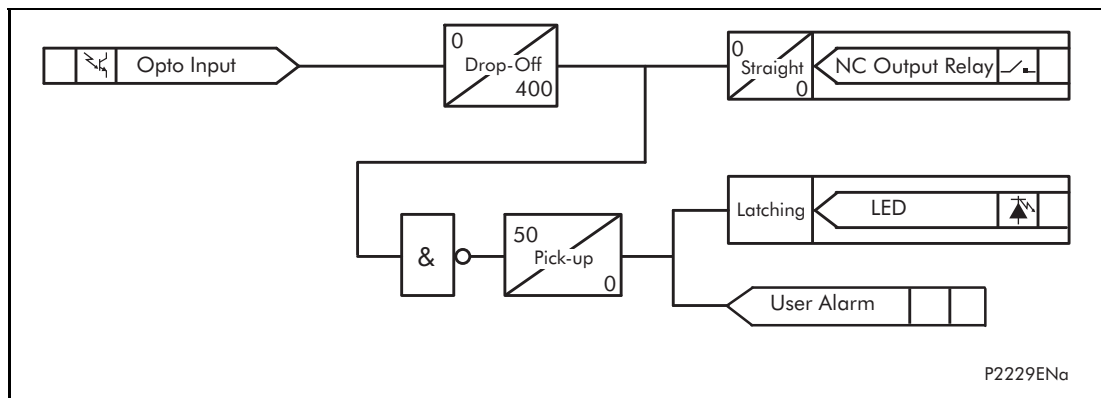


Рис. 36 Программируемая логика для Схемы 1 и 3

### 3.7.3 Схема 2 контроля цепи отключения

#### 3.7.3.1 Описание схемы

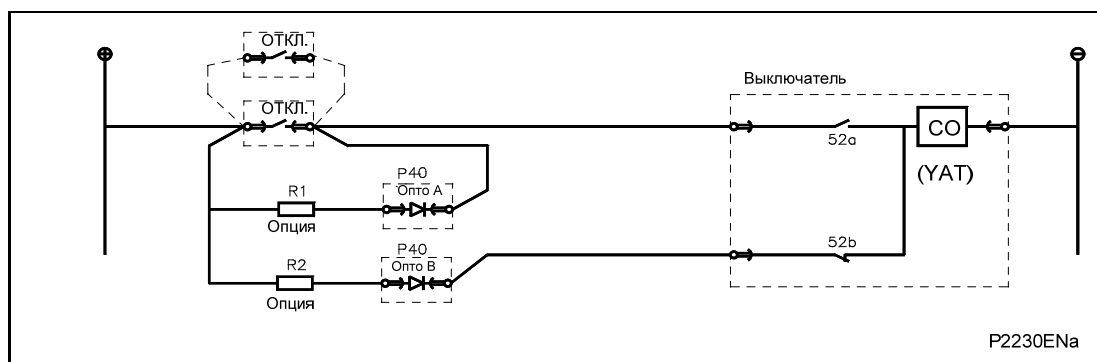


Рис. 37 Схема 2 контроля цепи отключения

Во многом похожая на схему 1, эта схема обеспечивает контроль катушки отключения при выключателе, находящемся в отключенном или включенном состоянии, и не обеспечивает контроль состояния перед замыканием выключателя. Однако, при использовании двух опто-входов, реле корректно контролирует положение выключателя, поскольку опто-входы соединены последовательно со вспомогательными контактами выключателя. Это достигается назначением оптовхода А на контакт 52а, а оптовхода В на контакт 52б. Реле корректно контролирует статус выключателя при условии, что в меню **CB CONTROL** (КОНТРОЛЬ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ) в

ячейке меню **“Circuit Breaker Status”** (Статус выключателя) задана уставка **“52a and 52b”** (52a и 52b). Данная схема применима для случая использования фиксации срабатывания (самоподхват) выходного реле отключения, т.к. ток контроля продолжает протекать по контакту 52b при замкнутом в сработавшем положении реле отключения.

Когда выключатель находится во включенном положении, ток цепи контроля проходит через опто-вход А и катушку отключения. Когда выключатель находится в разомкнутом положении, ток проходит через опто-вход В и катушку отключения. Также как в Схеме й, в данной схеме не обеспечивается контроль всей цепи отключения при отключенном выключателе. Неисправность в цепи отключения может быть обнаружена только через 400мс после включения выключателя.

Как и в схеме 1, можно добавить дополнительные резисторы R1 и R2 в целях предотвращения отключения выключателя при закорачивании любого из опто-входов. Параметры резисторов R1 и R2 аналогичны резистору R1 использованному в Схеме 1.

#### 3.7.4 Программируемая логика для Схемы 2

Программируемая пользователем логика (Рис. 38) практически такая же как для Схемы 1. Основное отличие заключается в том, что на обоих оптовходах должны отсутствовать сигналы перед тем как будет подан аварийный сигнал о неисправности цепей отключения.

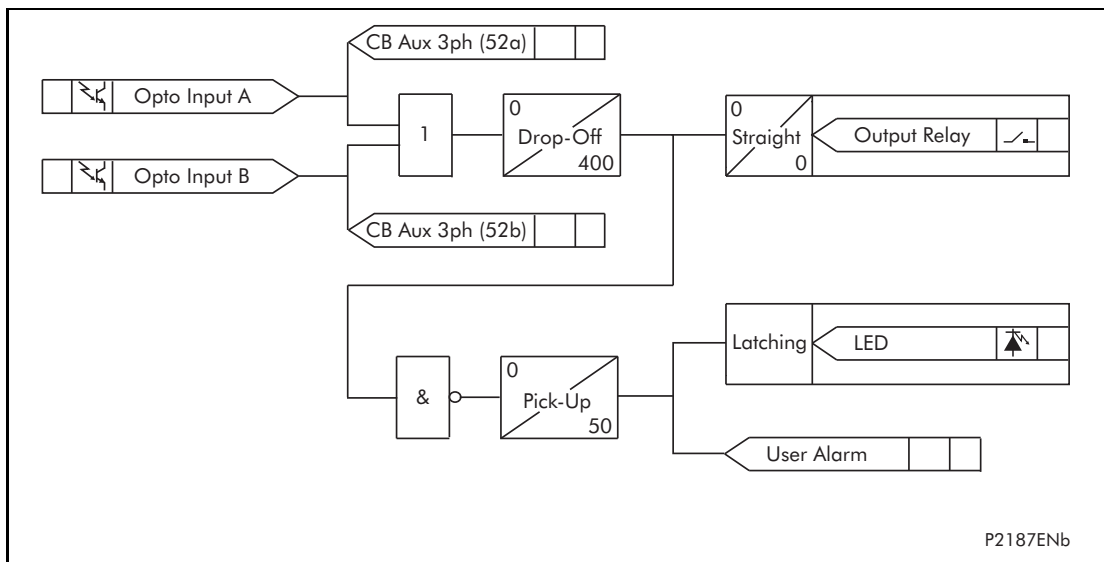
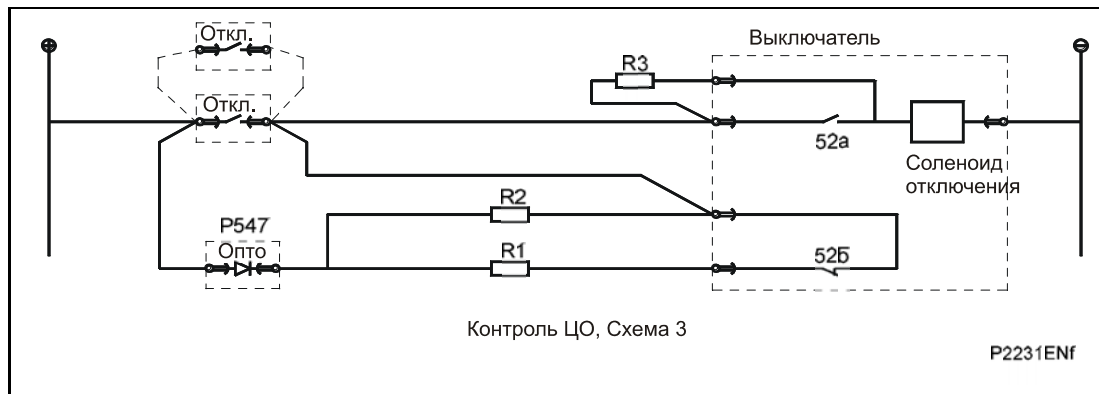


Рис. 38 Программируемая логика для Схемы 2



### 3.7.5 Схема 3 контроля цепи отключения

#### 3.7.5.1 Описание схемы



**Рис. 39** Схема 3 контроля цепи отключения

Схема 3 разработана для контроля катушки отключения при включенном или отключенном выключателе, однако, в отличие от схем 1 и 2 она обеспечивает контроль цепи отключения до включения выключателя. Т.к. в схеме используется лишь один оптовход, данная схема непригодна в случае фиксации в сработавшем положении выходного реле отключения. Если необходимо контролировать и статус выключателя, необходимо использовать дополнительно 1 или 2 оптовхода.

При включенном выключателе ток контроля протекает по оптовходу, резистору R1 и катушке отключения. При отключенном выключателе, ток протекает по оптовходу, резисторам R1 и R2 (параллельно) и по катушке отключения. В отличие от Схем 1 и 2, ток контроля в данной схеме протекает по цепи отключения в любом положении выключателя обеспечивая тем самым контроль ЦО до включения выключателя.

Также как и схемах 1 и 2, использование резисторов R1 и R2 позволяет исключить нежелательное отключение выключателя при непреднамеренном шунтировании оптовходов. Однако в отличие от двух других схем, работа схемы 3 зависит от места включения и величины этих резисторов. Исключение резисторов ведет к неполному контролю цепи отключения. В приведенной далее таблице, указаны значения сопротивлений резисторов и соответствующие им уставки напряжения оптовходов.

Напряжение питания (Vx)	Сопротивление резисторов R1 и R2 (кОм)	Сопротивление R3 (кОм)	Уставка напряжения оптовходов, В
24/27	-	-	-
30/34	-	-	-
48/54	1.2k	0.6k	24/27
110/250	2.5k	1.2k	48/54
220/250	5.0k	2.5k	110/125

Примечание: Схема 3 не работает при напряжении оперативного тока 30/34В и ниже.

#### 3.7.6 Программируемая логика для Схемы 3

Программируемая пользователем логика для Схемы 3 идентична логике для Схемы 1 (см. Рис. 36).

### 3.8 Определение места повреждения

Местоположение короткого замыкания является частью данных включенных в аварийную запись реле и поэтому локатор места повреждения запускается каждый раз при генерации аварийной записи. Это контролируется DDB 144: В программируемой схеме логики по умолчанию DDB сигнал Fault REC TRIG (ПУСК ЗАПИСИ КЗ) активируется при срабатывании любой из функций защиты.

#### 3.8.1 Пример выбора уставок

Предположим следующие данные защищаемой линии:

Магистральная линия 230кВ

Коэффициент трансформации ТТ = 1200/5

Коэффициент трансформации ТН = 230,000/115

Длина линии = 10км

Импеданс линии прямой последовательности  $ZL1 = 0.089+j0.476$  Ом/км

Импеданс линии нулевой последовательности  $ZL0 = 0.34+j1.03$  Ом/км

Импеданс взаимоиנדукции нулевой последовательности  $ZL0 = 0.1068+j0.5712$  Ом/км

Длина линии может быть задана либо в километрах либо в милях.

Таким образом, в нашем примере уставка Line Length (ДЛИНА ЛИНИИ) = 10km.

Уставки величины и фазы импеданса линии и рассчитываются следующим образом:

Отношение вторичного импеданса к первичному =  $K_{тТ}/K_{тН} = 0.12$

Импеданс линии прямой последовательности  $ZL1 = 0.12 \times 10(0.484 \angle 79.4^\circ) = 0.58 \angle 79.4^\circ$

Таким образом, уставка амплитуды импеданса = 0,58

Угол линии =  $79^\circ$

Уставки амплитуды и угла коэффициента компенсации взаимоиנדукции нулевой последовательности вычисляется по следующей формуле:

$K_{Zn} = \frac{ZL0 - ZL1}{3 \cdot ZL1}$

= **Ошибка!**

= **Ошибка!**

=  $0.41 \angle -14.2^\circ$

Таким образом, уставка  $kZn$  Residual (КОЭФФ.КОМП.kZN) = 0.41

$kZn$  Res. Angle (УГОЛ КОМП. kZN) =  $\angle -14^\circ$

### 3.9 Подключение ТН

#### 3.9.1 Схема ТН Разомкнутый треугольник (подключение типа V)

P145 можно использовать с трансформаторами напряжения подключенными по схеме V. Для этого вторичные цепи ТН подключаются к входным зажимам C19, C20 и C21, а входы C22 оставить неподключенным.

Данный тип соединения обмоток ТН не обеспечивает прохождение к реле напряжения нулевой последовательности, а также не обеспечивает реле фазными напряжениями. Следовательно, все защиты, использующие фазные напряжения, должны быть выведены.

Защиты по повышению и по понижению напряжения должны быть установлены на работу в режим измерения линейных напряжений, при подключении к ТН по схеме V. Максимальная токовая защита с контролем по напряжению всегда использует напряжения фаза - фаза и поэтому на ней данная схема подключения ТН не сказывается. Направленная защита от замыканий на землю и чувствительная направленная защита от замыканий на землю должны быть выведены поскольку напряжение нейтрали всегда будет равно нулю, даже в случае возникновения КЗ на землю. Функция контроля исправности цепей ТН также должна быть выведена, поскольку также использует измерения нулевой последовательности.

Кроме этого, использование ТН подключенных по схеме V влияет на точность измерения фазных напряжений. Реле пытается вычислить фазные напряжения по векторам линейных напряжений. Поскольку импедансы входов напряжения могут рассчитаны на измерение фазных напряжений, вычисления точны лишь при симметрии системы. Однако на практике, различия импедансов на входов напряжения и несимметрия сети, ведет к погрешности при вычислении фазных напряжений. Погрешность вычислений приводит к тому, что повышается уровень (вычисляемого) значения нулевой последовательности. Данная проблема также касается вычисления мощности по каждой фазе, поскольку для этого используются соответствующие фазные напряжения.

Точность измерения (вычисления) фазных напряжений может быть повышена путем подключения 3 одинаковых нагрузочных резисторов между входами напряжений фаз (С19, С20, С21) и **виртуальной** точкой нейтрали (С22). Сопротивление резисторов должно быть таким, чтобы не выйти за пределы нагрузочных возможностей ТН. Для номинального вторичного напряжения 110В (Vn) рекомендуется использовать резисторы 10кΩ ±1% (6Вт).

AP

### 3.9.2 Заземление вторичных цепей ТН в одной точке

Реле серии P14x работает корректно при подключении к трем фазам вторичных напряжений ТН заземленных в любой одной точке. Обычно выполняется заземление нейтрали или "желтой" фазы.

## 3.10 Режим Только Чтение

С появлением возможности связи с использованием IEC 61850 и Ethernet/Internet вопрос обеспечения безопасности системы приобретает большое значение. В реле серии Pх40 пользователю предоставлена возможность дистанционного изменения конфигурации связи.

Для следующих портов связи имеется возможность включить/отключить режим допускающий только чтение данных:

- Задний порт 1 – IEC 60870-5-103 и протокол Courier
- Задний порт 2 (если установлен) – протокол Courier
- Порт Ethernet (если установлен) – протокол Courier ("туннелированный")

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСФОРМАТОРАМ ТОКА

Общие требования к трансформаторам тока составлены с учетом максимального ожидаемого тока КЗ, в 50 раз превышающего номинальный ток реле ( $I_n$ ), а уставка реле ступени без выдержки времени, в 25 раз превышающую номинальный ток ( $I_n$ ). Требования к трансформаторам тока разработаны с целью обеспечения работы всех элементов защиты.

В тех случаях, когда критерии для специфического применения превышают эти критерии указанные ниже, или если фактическое сопротивление проводов превышает указанное предельное значение, то может понадобиться повысить требования к трансформаторам тока в соответствии с формулами приведенными в следующих разделах:

Номинал	Номинальный выход	Класс точности	Предельная кратность в классе точности	Предельное сопротивление провода
1A	2.5BA	10P	20	1,3 Ом
5A	7.5BA	10P	20	0,11 Ом

Для дифференциальной защиты от замыканий на землю с торможением (REF) в разделе 4.6 и 4.7 приведены отдельные требования.

### 4.1 Ненаправленная с независимой/зависимой выдержкой времени максимальная токовая защита от м/ф КЗ и защита от замыканий на землю

#### 4.1.1 Органы максимальной токовой защиты от междуфазных КЗ

$$V_K \geq I_{cp}/2 * (R_{CT} + R_L + R_{rp})$$

#### 4.1.2 Органы максимальной токовой ЗНЗ с выдержкой времени

$$V_K \geq I_{cp}/2 * (R_{CT} + 2R_L + R_{rp} + R_m)$$

### 4.2 Ненаправленная мгновенная (без выдержки времени) максимальная токовая защита от м/ф КЗ и защита от замыканий на землю

#### 4.2.1 Требования к ТТ для органов МТЗ от м/ф КЗ без выдержки времени (мгновенные ступени)

$$V_K \geq I_{sp} * (R_{CT} + R_L + R_{rp})$$

#### 4.2.2 Требования к ТТ для органов ЗНЗ от 1ф. КЗ без выдержки времени (мгновенные ступени)

$$V_K \geq I_{sn} * (R_{CT} + 2R_L + R_{rp} + R_m)$$

### 4.3 Ненаправленная с независимой/зависимой выдержкой времени максимальная токовая защита от м/ф КЗ и защита от замыканий на землю

#### 4.3.1 Органы максимальной токовой защиты от междуфазных КЗ с выдержкой времени

$$V_K \geq I_{cp}/2 * (R_{CT} + R_L + R_{rp})$$

#### 4.3.2 Органы максимальной токовой ЗНЗ с выдержкой времени

$$V_K \geq I_{cp}/2 * (R_{CT} + 2R_L + R_{rp} + R_m)$$

### 4.4 Направленная мгновенная (без выдержки времени) максимальная токовая защита от м/ф КЗ и защита от замыканий на землю

- 4.4.1 Требования к ТТ для органов МТЗ от м/ф КЗ без выдержки времени (мгновенные ступени)

$$V_K \geq I_{fp}/2 * (R_{CT} + R_L + R_{rp})$$

- 4.4.2 Требования к ТТ для органов ЗНЗ от 1ф. КЗ без выдержки времени (мгновенные ступени)

$$V_K \geq I_{fn}/2 * (R_{CT} + 2R_L + R_{rp} + R_m)$$

#### 4.5 Ненаправленная/направленная с независимой/зависимой выдержкой времени чувствительная защита от КЗ на землю (SEF)

- 4.5.1 Направленная защита с задержкой времени (SEF) (подключенная на ток нулевой последовательности)

$$V_K \geq I_{cn}/2 * (R_{CT} + 2R_L + R_{rp} + R_m)$$

- 4.5.2 Ненаправленная мгновенная (без выдержки) чувствительная защита от замыканий на землю (SEF) (подключена на ток нулевой последовательности)

$$V_K \geq I_{sn} * (R_{CT} + 2R_L + R_{rp} + R_m)$$

- 4.5.3 Направленная защита с задержкой времени (SEF) (подключенная на ток нулевой последовательности)

$$V_K \geq I_{cn}/2 * (R_{CT} + 2R_L + R_{rp} + R_m)$$

- 4.5.4 Ненаправленная мгновенная (без выдержки) чувствительная защита от замыканий на землю (SEF) (подключена на ток нулевой последовательности)

$$V_K \geq I_{fn}/2 * (R_{CT} + 2R_L + R_{rp} + R_m)$$

- 4.5.5 Чувствительная защита от замыканий на землю (SEF) - при питании от ТТ нулевой последовательности

ТТ нулевой последовательности измерительного класса должны иметь ограничивающее напряжение вторичной обмотки, отвечающее требованиям приведенным ниже формулам:

Орган направленной/ненаправленной защиты с выдержкой времени:

$$V_K \geq I_{cn}/2 * (R_{CT} + 2R_L + R_m)$$

Орган мгновенной направленной защиты:

$$V_K \geq I_{fn}/2 * (R_{CT} + 2R_L + R_m)$$

Ненаправленный орган:

$$V_K \geq I_{sn} * (R_{CT} + 2R_L + R_m)$$

Примечание: Необходимо обеспечить условие, чтобы ошибка фазы используемого ТТ нулевой последовательности была меньше 90 минут при 10% номинального тока и меньше 150 минут при 1% номинального тока.

Сокращения, использованные в формуле выше, объяснены ниже:

Где:

$V_K$  = Требуемая точка перегиба характеристики намагничивания трансформатора тока (Вольты)

$I_{fn}$  = Максимальный ожидаемый (расчетный) вторичный ток замыканий на землю (Амперы)

$I_{fp}$  = Максимальный ожидаемый (расчетный) вторичный ток междуфазного КЗ (Амперы)

$I_{cn}$  = Максимальный расчетный вторичный ток при замыкании на землю  
 $I > \text{уст. (что меньше)}$  (Амперы)

31  $I_{cp}$  = Максимальный расчетный вторичный ток при междуфазном КЗ  
 $I > \text{уст. (что меньше)}$  (Амперы)

$I_{sn}$  = Уставка 2 и 3 ступени защиты от замыканий на землю (Амперы)

$I_{sp}$  = Уставка ступени 2 и 3 (Амперы)

$R_{CT}$  = Сопротивление вторичной обмотки трансформатора тока (Ом)

$R_L$  = Сопротивление одного проводника от трансформатора тока до реле (Ом).

$R_{rp}$  = Импеданс фазного токового входа реле при токе  $30I_n$  (Ом)

$R_{rp}$  = Импеданс входа реле для подключения тока нейтрали при токе  $30I_n$  (Ом)

#### 4.6 Низкоимпедансная дифференциальная ЗНЗ (REF)

$V_K \geq 24 * I_n * (R_{CT} + 2R_L)$  при  $X/R < 40$  и если  $< 15I_n$

$V_K \geq 48 * I_n * (R_{CT} + 2R_L)$  при  $X/R < 40$ ,  $15I_n < I_f < 40I_n$  и  $40 < X/R < 120$ ,  $I_f < 15I_n$

Где:

$V_K$  = Требуемое значение точки перегиба (Вольт)

$I_n$  = номинальный вторичный ток (Амперы)

$R_{CT}$  = Сопротивление вторичной обмотки трансформатора тока (Ом)

$R_L$  = Сопротивление одного проводника от трансформатора тока до реле (Ом).

$I_f$  = Максимальный ток сквозного КЗ (Амперы)

Примечание: При использовании функции низкоимпедансной дифференциальной защиты от замыканий на землю с торможением должны использоваться трансформаторы тока Класса X или Класса 5P.

#### 4.7 Высокоимпедансная дифференциальная ЗНЗ (REF)

Высокоимпедансная дифференциальная защита от замыканий на землю с торможением должна сохранить стабильность при сквозных КЗ и срабатывать менее чем за 40мс при условии выполнения следующих требований:

$R_{st} = \frac{I_F (R_{CT} + 2R_L)}{I_S}$

$V_K \geq 4 * I_s * R_{st}$

Где:

$V_K$  = Требуемая точка перегиба характеристики намагничивания трансформатора тока (Вольты)

$R_{st}$  = Величина резистора стабилизации (Ом)

$I_f$  = Максимальный ток сквозного КЗ (Амперы)

$V_k$  = Напряжение точки перегиба характеристики намагничивания трансформатора тока (Вольт)

$I_s$  = Тковая уставка органа REF (Амперы), ( $I_{REF} > I_s$ ) (ДЗНП-ВЫСОК.Z: IP)

$R_{CT}$  = Сопротивление вторичной обмотки трансформатора тока (Ом)

$R_L$  = Сопротивление одного проводника от трансформатора тока до реле (Ом).

Примечание: При использовании функции высокоимпедансной дифференциальной защиты от замыканий на землю с торможением должны использоваться трансформаторы тока Класса X.

#### 4.8 Применение ТТ класса “С” по стандарту ANSI/IEEE

При использовании Американского стандарта IEEE для классификации ТТ, номинальное напряжение класса С может быть проверено для определения эквивалентного значения  $V_k$  (точка перегиба характеристики ТТ по стандарту МЭК). Эквивалентная формула следующая:

$V_k = [(C \text{ номинал в Вольтах}) \times 1.05] + [100 \times R_{CT}]$

## 5. ПАРАМЕТРЫ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ В ЦЕПИ ПИТАНИЯ

В главе Инструкция по безопасности, настоящего Руководства, упомянуто максимально допустимое значение предохранителей равное 16А. Чтобы обеспечить ступенчатые выдержки времени для плавких вставок в направлении источника питания, предпочтительно использовать более низкое номинальное значение тока предохранителя. Рекомендуется использовать стандартные значения номинальных токов предохранителей в диапазоне от 6А до 16А. Приемлемо использовать плавкие вставки низкого напряжения, не менее 250 В, соответствующие типу gG по стандарту IEC60269-2, с высокой отключающей способностью. Аналогичные коммутационные характеристики имеют предохранители типа NIT/TIA с маркировкой «красная точка» означающей высокую разрывную способность (HRC).

В таблице ниже указаны рекомендуемые граничные параметры реле, подключенных на одно ответвление с предохранителями. Данные относятся к устройствам серии MiCOM Rx40, аппаратной версии **С и выше**, поскольку в данных устройствах имеется ограничение броска тока при включении питания, для защиты предохранителя.

Максимальное количество реле MiCOM Rx40, рекомендуемое для одной плавкой вставки				
Номинальное напряжение батареи	6А	Плавкая вставка 10А	Плавкая вставка 15 или 16А	Плавкая вставка > 16А
24 - 54 В	2	4	6	Не допускается
60 - 125 В	4	8	12	Не допускается
138 - 250 В	6	10	16	Не допускается

В качестве альтернативного варианта можно использовать миниатюрные выключатели ("МСВ") для защиты цепей питания собственных нужд.





# ПРОГРАММИРУЕМАЯ ЛОГИКА

PL

<b>Дата:</b>	<b>27 ноября 2009</b>
<b>Версия исполнения:</b>	<b>J</b>
<b>Версия программного обеспечения:</b>	<b>43</b>
<b>Схемы соединений:</b>	<b>10P141/2/3/4/5xx (xx = с 01 по 07)</b>



# СОДЕРЖАНИЕ

(PL) 7-

<b>1.</b>	<b>ПРОГРАММИРУЕМАЯ ЛОГИКА</b>	<b>4</b>
1.1	Введение	4
1.2	Редактор ПСЛ MiCOM S1 Pх40	4
1.3	Как пользоваться редактором ПСЛ MiCOM Pх40	5
1.4	Предупреждения	5
1.5	Панель инструментов и команды	6
1.5.1	Стандартные инструменты	7
1.5.2	Инструменты выравнивания	7
1.5.3	Инструменты рисования	7
1.5.4	Инструменты передвижения	7
1.5.5	Инструменты вращения	7
1.5.6	Инструменты организации структуры	7
1.5.7	Инструменты увеличения и панорамирования	7
1.5.8	Логические символы	7
<b>1.6</b>	<b>Свойства сигналов логики ПСЛ</b>	<b>9</b>
1.6.1	Свойства связи	9
1.6.2	Свойства сигнала оптовхода	10
1.6.3	Свойства входного сигнала	10
1.6.4	Свойства выходного сигнала	10
1.6.5	Свойства входного сигнала GOOSE	11
1.6.6	Свойства выходного сигнала GOOSE	11
1.6.7	Свойства входного сигнала управления	11
1.6.8	Свойства выходов InterMiCOM:	12
1.6.9	Свойства функциональных клавиш:	12
1.6.10	Свойства триггера регистратора аварий	12
1.6.11	Свойства сигнала светодиода	12
1.6.12	Свойства сигнала контакта выходного реле	13

PL

1.6.13	Свойства формирователя режима светодиода	13
1.6.14	Свойства конфигуратора контактов выходного реле	14
1.6.15	Свойства таймера	15
1.6.16	Свойства логических элементов	15
1.6.17	Для использования доступны элементы логики типа "И", "ИЛИ" или "программируемый".	16
1.6.18	Свойства программируемого SR триггера	16
1.6.19	Сигнал отключения который не связан с выходным реле 3	17
<b>1.7</b>	<b>Описание узлов логики</b>	<b>19</b>
<b>1.8</b>	<b>Заводская схема программируемой логики</b>	<b>43</b>
<b>1.9</b>	<b>Назначения логических входов</b>	<b>44</b>
<b>1.10</b>	<b>Назначения выходных реле</b>	<b>47</b>
<b>1.11</b>	<b>Назначение светодиодных индикаторов</b>	<b>52</b>
<b>1.12</b>	<b>Логика пуска регистратора аварий</b>	<b>53</b>
<b>1.13</b>	<b>Колонка ДАННЫЕ ПСЛ (PSL)</b>	<b>53</b>
<hr/>		
<b>PL</b>	<b>ПРОГРАММИРУЕМАЯ СХЕМА ЛОГИКИ MiCOM P141</b>	<b>54</b>
	Назначения опто-изолированных входов	54
	Назначения реле отключения	55
	Назначения выходных реле	56
	Назначения светодиодных индикаторов	57
<hr/>		
	<b>ПРОГРАММИРУЕМАЯ СХЕМА ЛОГИКИ MiCOM P142/4</b>	<b>58</b>
	Назначения опто-изолированных входов	58
	Назначения реле отключения	59
	Назначения выходных реле	60
	Назначения светодиодных индикаторов	61
	Назначения опто-изолированных входов	62
	Назначения реле отключения	63
	Назначения выходных реле	64
	Назначения светодиодных индикаторов	65
<hr/>		
	<b>ПРОГРАММИРУЕМАЯ СХЕМА ЛОГИКИ MiCOM P145</b>	<b>66</b>



<b>Назначения опто-изолированных входов</b>	<b>66</b>
<b>Назначения реле отключения</b>	<b>67</b>
<b>Назначения выходных реле</b>	<b>68</b>
<b>Назначения светодиодных индикаторов</b>	<b>69</b>
<b>Назначения функциональных клавиш</b>	<b>70</b>

---

## 1. ПРОГРАММИРУЕМАЯ ЛОГИКА

### 1.1 Введение

Основным назначением программируемой логики является предоставление пользователю возможности создания индивидуальной логической схемы реле для конкретного применения. Это достигается при помощи логических элементов и программируемых таймеров.

Входами в логическую схему является комбинации статусов оптически изолированных входов терминала. Кроме этого, она используется для выполнения логических связей между функциями реле и оптовходами и выходными реле, например сигналы пуска и отключения от защиты и другие выходы фиксированной логики функций защиты. Фиксированная логика обеспечивает стандартные схемы защиты интегрированные в реле. Программируемая схема логики состоит из программируемых логических элементов, триггеров и таймеров. Элементы логики могут быть запрограммированы на различные логические функции с неограниченным количеством входов. Таймеры могут быть использованы либо для выполнения программируемых задержек и/или для задания режимов работы логических выходов (реле), например, для задания режима импульса фиксированной (заданной пользователем) длительности независимо от длительности логического сигнала на входе (обмотке реле). Выходами логической схемы являются светодиодные индикаторы (LED), расположенные на передней панели терминала и контакты выходных реле, выведенные на зажимы на задней стенке корпуса терминала.

Обработка алгоритмов программируемой схемы логики управляется событиями. Т.е. обработка логики выполняется если, например, изменилось состояние одного из логических входов, произошел пуск либо срабатывание какой-либо функции защиты. При этом обрабатывается лишь та часть логической схемы, в которой произошло изменение состояния входов. Это позволяет сократить объем и время вычислений необходимого для обработки алгоритма логической схемы; даже при использовании сложной логической схемы время отключения терминала не увеличивается.

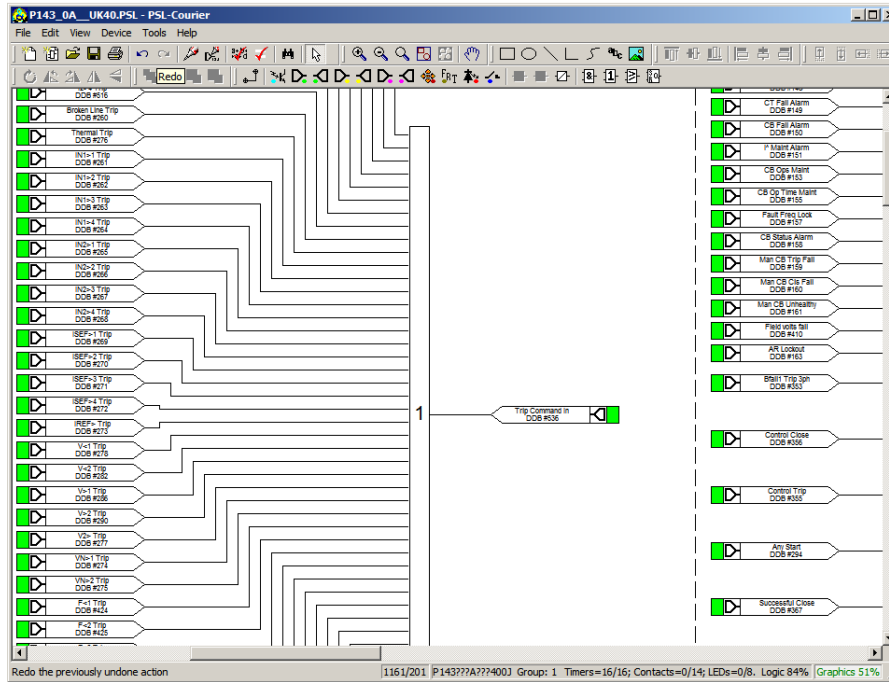
Данная система предоставляет пользователю возможность создания своей собственной логической схемы. Однако это означает, что логическая схема может быть конфигурирована в очень сложную систему и, следовательно, конфигурирование логической схемы выполняется при помощи персонального компьютера и прикладного программного пакета MiCOM S1 Studio.

### 1.2 Редактор ПСЛ MiCOM S1 Px40

Чтобы попасть в меню редактора программируемой схемы логики (ПСЛ) Px40, щелкните левой клавишей манипулятора мышь на кнопке



Редактор ПСЛ позволяет выполнить подключение к устройству по переднему порту связи для чтения из и редактирования файлов программируемой схемы логики с возможностью последующей обратной загрузки в устройство MiCOM Px40.



### 1.3 Как пользоваться редактором ПСЛ MiCOM Pх40

Модуль редактора "MiCOM Pх40 PSL" позволяет:

- Создать новую логическую схему (ПСЛ)
- Извлечь/прочитать из устройства MiCOM Pх40 файл логической схемы (ПСЛ)
- Открыть для просмотра/редактирования файл логической схемы (\*.psl)
- Добавлять компоненты в файл логической схемы
- Перемещать/переносить компоненты в файле логической схемы
- Редактировать логические связи в файле логической схемы
- Добавлять логические связи в файле логической схемы
- Выделять (подсвечивать) логические связи в файле логической схемы
- Использование конфигуратора выхода для управления логикой
- Загружать файл логики в устройство MiCOM Pх40
- Распечатывать файл логической схемы

Для получения подробной информации по использованию этих функций обратитесь к Руководству пользователя по MiCOM S1.

### 1.4 Предупреждения

Прежде чем в устройство будет загружена новая схема в нем выполняется ее проверка. Результатом этих проверок может быть появление соответствующих сообщений.

В первую очередь Редактор ПСЛ читает номер модели подключенного устройства, а затем сравнивает его с номером модели сохраненного в памяти ПК файла логики, используя при этом метод "совпадение с безразличным символом". При этом используется сравнение по принципу только значащих в отношении ПСЛ позиций номера модели. Если обнаружено несоответствие номеров моделей, то до начала загрузки будет выведено соответствующее предупреждение. Оба номера модели -



сохраненный номер и номер прочитанный из подключенного реле выводятся на индикацию наряду с предупреждением; на вас возлагается ответственность за принятие решение о том насколько обеспечивается совместимость загружаемой схемы логики с подключенным реле. Ошибочное игнорирование предупреждения может привести к нежелательной реакции (поведение) реле.

Если возможно возникновение проблем по очевидным причинам, то выводится соответствующий перечень. Программа Редактора выполняет попытку обнаружения следующих типов потенциальных проблем:

- Один или более элементов логики, сигналов светодиодных индикаторов, контактов выходных реле, и/или таймеров имеют непосредственную связь своего выхода с входом. Ошибочные связи подобного рода могут привести к блокированию реле или возникновению более серьезных проблем.
- Значение Количество входов для срабатывания (ИТТ) превышает фактическое количество входов. Например, задано условие срабатывания по наличию высокого логического уровня на 3 входах, а подключено всего два логических входа, то этот данный элемент никогда не работает.

Примечание: Проверка количества входов для срабатывания (ИТТ) в меньшую сторону не выполняется. Значение "0" не ведет к формированию предупредительного сообщения.

- В схеме использовано слишком большое количество логических элементов. Теоретически предельным значение является 256, но практическое ограничение определяется сложностью логической схемы. Большое количество логических элементов усложняет схему, однако это не ведет к ошибке в ее работе.
- Слишком много логических связей. При создании схемы логики нет ограничений на количество связей. Однако использование большого количества логических связей как и большого количества логических элементов ведет к усложнению схемы и следовательно к возможным ошибкам при создании логической схемы. Большое количество логических элементов усложняет схему, однако это не ведет к ошибке в ее работе.

**PL**

## 1.5 Панель инструментов и команды

Для облегчения навигации (перемещения) и редактирования логической схемы доступен целый ряд панелей инструментов.

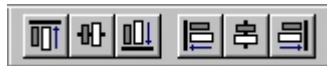
### 1.5.1 Стандартные инструменты

- Для управления файлами и для печати.



### 1.5.2 Инструменты выравнивания

- Для захвата элементов логики и перемещения их в горизонтально или вертикально выровненные группы.



### 1.5.3 Инструменты рисования

- Для добавления текстовых комментариев и примечаний, облегчающих чтение ПСЛ.



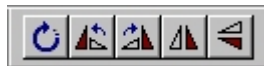
### 1.5.4 Инструменты передвижения

- Для передвижения элементов логики.



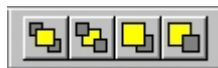
### 1.5.5 Инструменты вращения

- Для вращения, зеркального отображения и переворачивания.



### 1.5.6 Инструменты организации структуры

- Для изменения порядка расположения компонентов логики



### 1.5.7 Инструменты увеличения и панорамирования

- Для изменения масштаба отображаемого экрана, просмотра всей ПСЛ или для увеличения фрагмента.



### 1.5.8 Логические символы



На этой панели инструментов имеются значки для размещения каждого типа элемента логики на схеме. Не все элементы присутствуют во всех устройствах. Значки будут отображаться только для тех элементов, которые имеются в выбранном устройстве.

#### Связь



Создает связь между двумя символами логики.

**Сигнал опто-входа**

Используется для внесения в логическую схему сигнала по логическому входу (оптовход).

**Входной сигнал**

Создание входного сигнала в программируемую логическую схему.

**Выходной сигнал**

Создание выходного сигнала в программируемую логическую схему.

**GOOSE In (Входной сигнал GOOSE)**

Создает входной сигнал в логику для получения сообщения GOOSE, передаваемого другим интеллектуальным электронным устройством (IED).

Доступен только в схемах использующих UCA2.0 или IEC 61850 GOOSE.

**GOOSE Out (Выходной сигнал GOOSE)**

Создает выходной сигнал из логики для передачи команд/сигналов функции InterMiCOM в другое интеллектуальное электронное устройство (IED).

Доступен только в схемах использующих UCA2.0 или IEC 61850 GOOSE.

**InterMiCOM In (Вход InterMiCOM)**

Создает входной сигнал в логику для получения команд/сигналов функции InterMiCOM, передаваемых другим интеллектуальным электронным устройством (IED).

**InterMiCOM Out (Выход InterMiCOM)**

Создает выходной сигнал из логики для передачи команд/сигналов функции InterMiCOM в другое интеллектуальное электронное устройство (IED).

**Control In (Входной сигнал управления)**

Создание входа для логической схемы используемого для приема внешней команды (по сети).

**Функциональная клавиша**

Создание входа для логической схемы для приема команды посланной при помощи функциональной клавиши.

**Сигнал триггера**

Используется при создании логики пуска регистратора аварий.

**Сигнал светодиода**

Создает входной сигнал светодиода, который повторяет статус трехцветного светодиода.

**Сигнал контакта выходного реле (виртуальный)**

Создание сигнала контакта выходного реле для использования в логической схеме.

**Конфигуратор светодиодного индикатора**

Create an LED conditioner.

**Конфигуратор выходного реле**

Создание конфигуратора режима работы выходного реле.

**Timer (ТАЙМЕР)**

Создает таймер.

**Логический элемент "И"**

Создает логический элемент "И".

**Логический элемент "ИЛИ"**

Создает логический элемент "ИЛИ".

**Программируемый логический элемент**

Создает программируемый логический элемент.

**Программируемый SR триггер**

Создает программируемый SR триггер.

**1.6 Свойства сигналов логики ПСЛ**

Для выбора логических сигналов используемых в логической схеме используется панель логических сигналов.

При щелчке правой клавишей мыши на каком либо логическом сигнале открывается контекстное меню одной из опций которого является команда **Properties...** (**Свойства...**). При выборе меню Свойства открывается окно конфигурирования свойств данного логического элемента. При этом формат окна зависит от типа логического элемента.

Свойства каждого из логических элементов, включая опции меню Свойства, приведены в следующих подразделах:

**Меню "Свойства сигнала"**

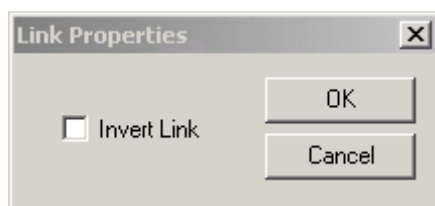
Для выбора логических сигналов используемых в логической схеме используется панель логических сигналов.

Перечисленные сигналы будут соответствовать типу логического символа, добавляемого в схему. Сигналы имеют следующие типы:

**1.6.1 Свойства связи**

Логическая связь формирует связь между входами и выходами компонентов логической схемы.

Любая логическая связь, которая подключена к входу логического элемента, может быть инвертирована при помощи диалогового окна 'Properties' (Свойства). Выполненное инвертирование индицируется появлением символа «o» на входе логического элемента. Невозможно инвертировать связь которая не подключена ко входу логического элемента.



Связи могут начинаться только с выходов сигналов, элементов логики (gates) или конфигураторов и оканчиваться только на входах элементов логики.

Поскольку все сигналы могут входами либо выходами, концепции организации связи несколько различаются. Придерживаясь обозначений принятых для элементов логики

и конфигураторов, входные сигналы подключаются слева, а выходные сигналы справа. Редактор логической схемы автоматически выполняет данный принцип подключения.

Попытка выполнения связи блокируется, если нарушается одно или несколько соглашений не выполняется. Отказ в прокладке связи происходит в следующих случаях:

- Попытка подключиться к сигналу, который уже управляется (задействован). Причина блокирования может показаться не очевидной, поскольку сигнал может находиться в любом месте схемы. Для отыскания второго (существующего) сигнала рекомендуется воспользоваться функцией подсветки связи (“**Highlight a Path**”).
- Попытка повторного соединения одних и тех же компонентов логической схемы. Причина блокирования может быть не очевидной, потому что существующая связь может быть в любом другом месте логической схемы.

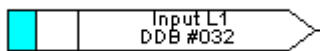
## 1.6.2 Свойства сигнала оптовхода

### Сигнал опто-входа



Каждый сигнал оптовхода может быть выбран и использован в логической схеме терминала. Активирование оптовхода (подача на него напряжения соответствующего уровня) управляет логическим состоянием DDB сигнала (сигнал цифровой шины данных) соответствующего данному оптовходу.

Например, активирование оптовхода L1 управляет состоянием DDB сигнала № 032 в логической схеме реле (ПСЛ).



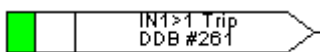
## 1.6.3 Свойства входного сигнала

### Входной сигнал



Функции с фиксированной логикой формируют выходные сигналы, которые используются в качестве входных сигналов программируемой схемы логики (ПСЛ). В зависимости от функциональных возможностей терминала срабатывание активных функций защиты и автоматики управляют логическими состояниями соответствующих DDB сигналов.

Например при срабатывании первой ступени защиты от замыканий на землю в ПСЛ устанавливается высокий логический уровень сигнала DDB 261.



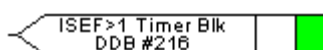
## 1.6.4 Свойства выходного сигнала

### Выходной сигнал



Функции с фиксированной логикой предусматривают входные сигналы, в качестве которых используются выходы программируемой схемы логики (ПСЛ). В зависимости от функциональных возможностей терминала активирование выходных сигналов управляет логическими состояниями соответствующих DDB сигналов и вызывает соответствующую реакцию функций терминала.

Например, если сигнал DDB 216 будет установлен высокий логический уровень, то будет заблокирован таймер первой ступени чувствительной защиты от замыканий на землю.



1.6.5 Свойства входного сигнала GOOSE

**GOOSE In (Входной сигнал GOOSE)**



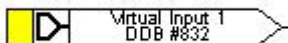
Программируемая схема логики взаимодействует с логикой схемы сообщений GOOSE (см. руководство пользователя по S1) посредством 32 виртуальных входов. Виртуальные входы могут использоваться по аналогии с использованием сигналов Оптовходов.

Логика управления выходом каждого из Виртуальных Входов содержится в файле конфигурации логической схемы GOOSE. Имеется возможность назначить любую бит-пару от любого устройства "подписчика" путем использования логических элементов



см. руководство пользователя S1).

активирован в ПСЛ, если сработает виртуальный вход 1 и связанная с ним бит-пара.



1.6.6 Свойства выходного сигнала GOOSE

**GOOSE Out (Выходной сигнал GOOSE)**



Программируемая схема логики взаимодействует с логикой схемы сообщений GOOSE посредством 32 виртуальных выходов.

Возможно отобразить виртуальные выходы для передачи пар бит в любое подключенное устройство (см. руководство пользователя S1).

Например, если в ПСЛ устанавливается высокий логический уровень сигнала DDB 865, то сработает виртуальный выход 32 и связанная с ним бит-пара .



1.6.7 Свойства входного сигнала управления

**Control In (Входной сигнал управления)**



В устройстве предусмотрены 32 входа для команд управления, которые могут быть активированы из меню реле, с помощью «горячих» клавиш или средствами удаленного доступа по заднему порту связи. В зависимости от заданной уставки определяющей режим работы входа команды управления, а именно - с фиксацией (latched) или импульсный режим (pulsed), связанный с ним DDB сигнал в программируемой схеме логики (ПСЛ) примет состояние логической «1», при активировании входа управления.

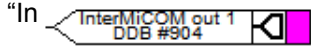
Например, при активировании входа управления №1, в логической схеме изменяет свое состояние DDB сигнал №800.

### 1.6.8 Свойства выходов InterMiCOM:

#### InterMiCOM Out (Выход InterMiCOM)



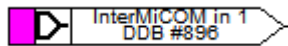
В распоряжении пользователя имеется 8 выходов которые могут быть использованы для телезащиты, для передачи дистанционных команд и т.п. “InterMiCOM Out” является командой отправляемой на противоположный конец защищаемой линии, которая может быть назначена на какой либо логический выход или оптовоход. Этот сигнал перепелается на удаленный конец линии как соответствующая команда



#### InterMiCOM In (Вход InterMiCOM)



В распоряжении пользователя имеется 8 входов которые могут быть использованы для телезащиты, для передачи дистанционных команд и т.п. “InterMiCOM In” является командой принимаемой с противоположного конца защищаемой линии, которая может быть назначена на какое либо выходное реле или логический вход.



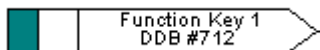
### 1.6.9 Свойства функциональных клавиш:

#### Функциональная клавиша



Каждая функциональная клавиша может быть выбрана пользователем для использования в программируемой схеме логики (ПСЛ). Активирование функциональной клавиши управляет связанным с ней DDB сигналом, при том что данный DDB сигнал должен оставаться активным (в состоянии «1») в зависимости от заданного режима работы функциональной клавиши (Переключатель или Нормальный). При работе в режиме Переключатель – DDB сигнал переходит из активного (логическая «1») или в неактивное (логический «0») состояние и наоборот при каждом нажатии функциональной клавиши.

Например, при активировании функциональной клавиши №1 в состояние логической «1» устанавливается DDB сигнал 712 в программируемой схеме логики (ПСЛ).



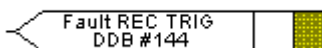
### 1.6.10 Свойства триггера регистратора аварий

#### Пуск регистратора аварий



Функция записи аварии может быть активирована путем активации DDB сигнала управления пуском регистратора аварий.

Для пуска аварийной записи в программируемой схеме логики (ПСЛ) активируется DDB сигнал 144.



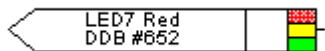
### 1.6.11 Свойства сигнала светодиода

#### Светодиод



Все программируемые светодиоды будут устанавливать высокий логический уровень соответствующих DDB сигналов при активации светодиода.

Например, будет DDB 652 будет установлен в состояние логической «1» при срабатывании светодиодного индикатора LED 7 (ИНД.7).



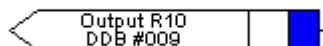
1.6.12 Свойства сигнала контакта выходного реле

**Сигнал контакта выходного реле (виртуальный)**



Все контакты выходных реле при срабатывании управляют состоянием соответствующих им DDB сигналов.

Например, сигнал DDB 009 будет установлен в состояние логической «1» при срабатывании выходного реле R10.



1.6.13 Свойства формирователя режима светодиода

**Конфигуратор светодиодного индикатора**



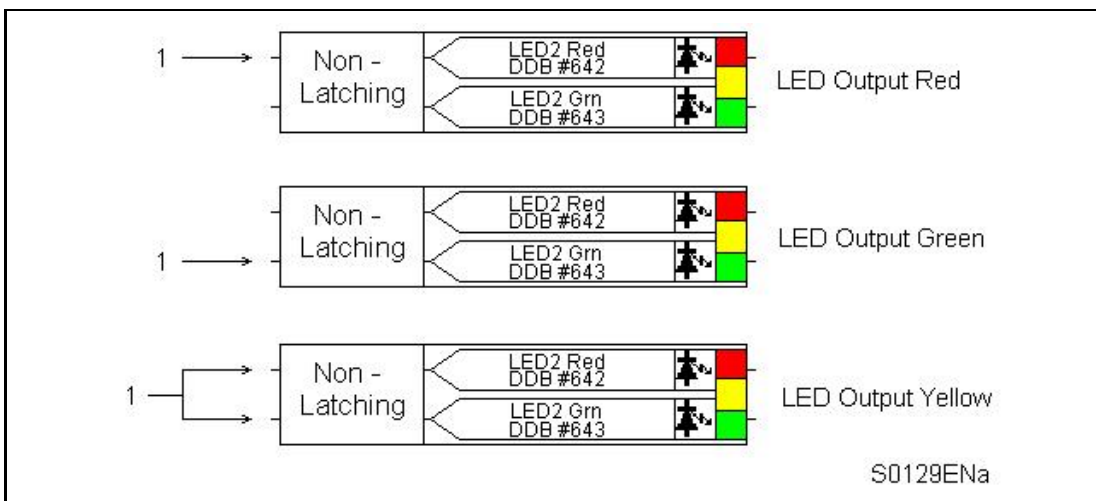
1. Выберите наименование светодиода из списка (показывается только при вставке нового символа).
2. Выполните конфигурацию выходного сигнала светодиода на Красный, Желтый или Зеленый.

Конфигурация Зеленого светодиода выполняется путем назначения управления входом DDB сигнала Зеленый.

Конфигурация Красного светодиода выполняется путем назначения управления входом DDB сигнала Красный.

Выполните конфигурацию Желтого светодиода путем активации входных DDB сигналов Красный и Зеленый одновременно.

**PL**



3. Выполните конфигурацию выходного сигнала светодиода - с фиксацией (latching) или без фиксации срабатывания (non-latching).

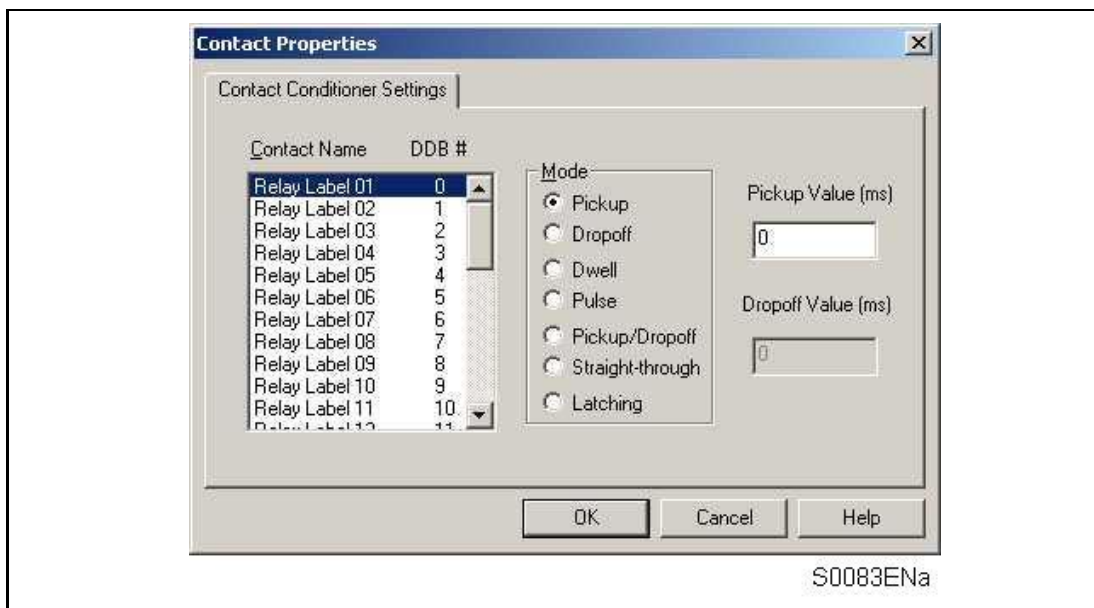


## 1.6.14 Свойства конфигуратора контактов выходного реле



Контакт каждого выходного реле может быть конфигурирован при помощи связанных с ним таймеров, что позволяет задать следующие режимы работы контакта: задержка на срабатывание (Pick-up), задержка на возврат (Drop-off), минимальное время замкнутого состояния контакта (Dwell), импульс фиксированной длительности (Pulse), повторитель (Strait-through) или фиксация срабатывания (Latching).

Режим '**Strait-through**' означает, что работа контакта не ограничена никакими условиями, в то время как режим "**Latching**" используется для задания режима «самоподхвата» (фиксация реле в сработавшем состоянии).

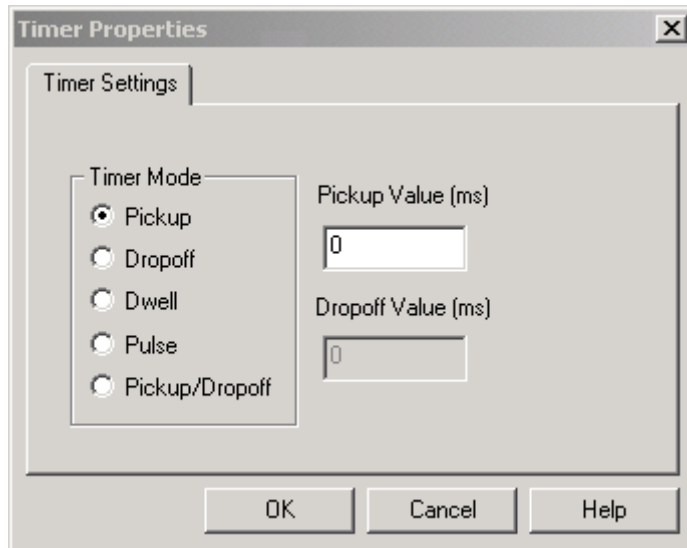


1. Выберите имя (наименование) контакта из списка **Contact Name** (список выводится при установке нового символа контакта).
2. Выберите тип требуемого конфигуратора в списке опций режимов (**Mode**).
3. При необходимости задайте Время Срабатывания (**Pick-up**) (в миллисекундах).
4. При необходимости задайте Время Возврата (**Drop-off**) (в миллисекундах).

## 1.6.15 Свойства таймера



Каждый таймер может быть установлен для работы в режиме: задержка на срабатывание (Pick-up), задержка на возврат (Drop-off), минимальное время удержания выходного сигнала (Dwell), импульс фиксированной длительности (Pulse) или задержка на срабатывание/задержка на возврат (Pick-up/Drop-off).



1. Выберите режим работы из списка Режим таймера (**Timer Mode**).
2. При необходимости задайте Время Срабатывания (Pick-up) (в миллисекундах).
3. При необходимости задайте Время Отпускания (Drop-off) (в миллисекундах).

## 1.6.16 Свойства логических элементов



1.6.17 Для использования доступны элементы логики типа "И", "ИЛИ" или "программируемый".



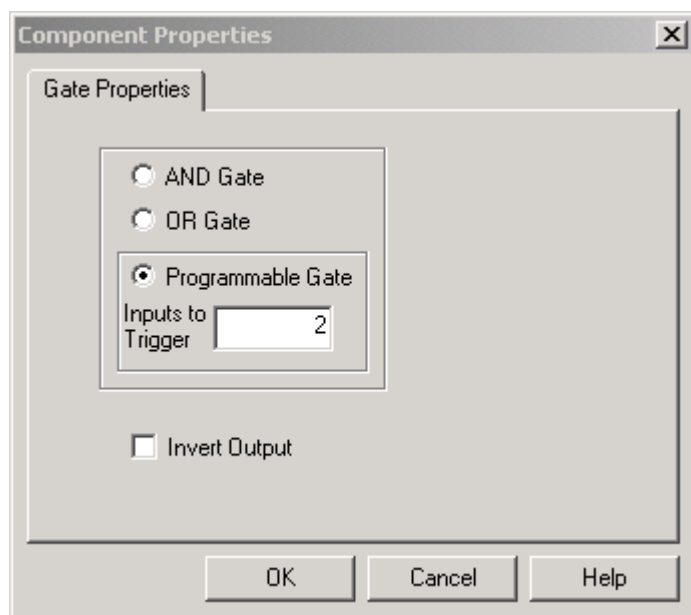
Логический элемент «И» требует, чтобы все входы были логическими «1», для того чтобы на выходе элемента была логическая «1».



Логический элемент «ИЛИ» требует, чтобы хотя бы один из входов был в состоянии логической «1», для того чтобы на выходе элемента была логическая «1».



Логический элемент "Программируемый" требует, чтобы количество входов в состоянии логической "1" было равным или более чем количество заданное уставкой 'Inputs to Trigger' (Входы для срабатывания), для того чтобы на выходе элемента была логическая «1».



1. Выберите логический элемент требуемого типа (И, ИЛИ или Программируемый).

2. Задайте количество входов для срабатывания, если выбран Программируемый тип логического элемента

3. Выполните, при необходимости, инвертирование выхода логического элемента, путем установки «галки» в окне Инвертирование Выхода (Invert Output). Инвертированный выход имеет графическое обозначение в виде «o» на выходе логического элемента.

1.6.18 Свойства программируемого SR триггера



Добавлено 64 программируемых SR триггеров. Конфигурация триггеров выполняется с помощью соответствующей версии редактора ПСЛ (S1v2.14 версия 5.0.0 или более поздняя) где они представлены в виде пиктограммы SRQ в панели инструментов графического редактора логики.

Каждый SR триггер имеет выход обозначенный Q. Выход Q может быть инвертирован в редакторе ПСЛ в окне свойств SR триггера. В окне свойств SR триггеры могут быть конфигурированы как Стандартный (без приоритета одного из входов), Приоритет входа Установить или Приоритет входа Вернуть. Ниже приведена таблица состояний SR триггеров.

Программируемый SR триггер может быть выбран для работы в следующих трех режимах фиксированных состояний:

S вход ("Установить")	R вход ("Вернуть")	O - Стандартный	O – Доминирующий вход "Установить"	O – Доминирующий вход "Вернуть"
0	0	0	0	0
0	1	0	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1



PL

При необходимости, выполните инвертирование выхода логического элемента, путем установки «галки» в окне Инвертирование Выхода (Invert Output). Инвертированный выход имеет графическое обозначение в виде «o» на выходе логического элемента.

1.6.19 Сигнал отключения который не связан с выходным реле 3

В предыдущих версиях программного обеспечения устройства реле R3 было предназначено для использования в качестве реле отключения, факт срабатывания которого в фиксированной внутренней логике устройства использовался другими функциями, такими как УРОВ, контроль технического состояния выключателя, регистратор аварий, АПВ и др. В современной версии программного обеспечения стало возможным использовать в качестве реле отключения любое свободное выходное реле, включая выходы с высокой коммутационной способностью.

Модификация ПО выполнена путем использования двух новых DDB сигналов, которые подключены вместе в Фиксированной Схеме Логики для обеспечения простой логики формирования команд отключения. DDB#536 сигнал 'Trip Command In' (ОТКЛ.КОМАНД ВХОД) служит для пуска таких функций как УРОВ, контроль технического состояния выключателя, регистратор аварий, АПВ и ускорение индикации неисправности цепей ТН.

DDB сигнал 'ANY TRIP' (Любое отключение) формирует событие работы защиты по интерфейсам Courier, Modbus, IEC60870-5-103 и DNP3. Это инициирует сигнал Общее Отключение в логическом узле PTRC по интерфейсу IEC61850.

Сигнал DDB# 537 'Trip Command Out' (ОТКЛ. КОМАНД ВЫХОД) в программируемой схеме логики по умолчанию (заводская логика) назначен на выходное реле R3.



Следует отметить, что функционирование реле R3 ранее главным образом связанное с сигналом '**Any Trip**' (Любое отключение) теперь может быть реализовано на любом другом реле (например, DDB номер 74).

## 1.7 Описание узлов логики

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
0	Output Label 1 (ОБОЗНАЧ.ВЫХОДА 1) (Уставка)	Конфигуратор выхода	Выходной сигнал при срабатывании выходного реле 1
31	Output Label 32 (ОБОЗНАЧ.ВЫХОДА 32) (Уставка)	Конфигуратор выхода	Выходной сигнал при срабатывании выходного реле 32
32	Output Label 1 (ОБОЗНАЧ.ВХОДА 1) (Уставка)	Опто изолированный вход	Сигнал от опто входа 1 - когда на него подано напряжение
63	Output Label 32 (ОБОЗНАЧ.ВХОДА 32) (Уставка)	Опто изолированный вход	Сигнал от опто входа 32 - когда на него подано напряжение
64	LED 1 (СВЕТОДИОД(ИНД) 1)	ПСЛ	Назначение сигнала управления работой светодиодного индикатора 1 (исключая P145)
71	LED 8 (СВЕТОДИОД(ИНД) 8)	ПСЛ	Назначение сигнала управления работой светодиодного индикатора 8 (исключая P145)
72	Relay Cond. 1 (ФОРМ.СИГ.РЕЛЕ 1) 1	ПСЛ	Вход конфигуратора режима работы выходного реле
73	Relay Cond. 2 (ФОРМ.СИГ.РЕЛЕ 2)	ПСЛ	Вход конфигуратора режима работы выходного реле
74	Any Trip (ЛЮБОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ)	ПСЛ	Вход конфигуратора режима работы выходного реле
75	Relay Cond. 4 (ФОРМ.СИГ.РЕЛЕ 4)	ПСЛ	Вход конфигуратора режима работы выходного реле
103	Relay Cond. 4 (ФОРМ.СИГ.РЕЛЕ 4)	ПСЛ	Вход конфигуратора режима работы выходного реле
104 - 111			Не используется
112	Timer in 1 (ВВОД СТУП.ВРЕМ1)	ПСЛ	Вход вспомогательного таймера 1
127	Timer in 16 (ВВОД СТУП.ВРЕМ16)	ПСЛ	Вход вспомогательного таймера 16
128	Timer out 1 (ВЫВ.СТУП.ВРЕМ1)	Вспомогательный таймер	Выход вспомогательного таймера 1
129 - 242	Timer out 2 ... 15 (ВЫВ.СТУП.ВРЕМ 2...15)	Вспомогательный таймер	Выход вспомогательного таймера 2 ... 15
143	Timer out 16 (ВЫВ.СТУП.ВРЕМ16)	Вспомогательный таймер	Выход вспомогательного таймера 16
144	Fault REC TRIG (ПУСК ЗАПИСИ КЗ)	ПСЛ	Триггер (пуск) регистратора аварий
145	SG-opto Invalid (НЕИСПР.ОПТОВХ.)	Выбор группы	Обнаружено состояние оптовходов при котором выбрана недействительная (выведенная) группа уставок.
146	Prot'n.Disabled (ЗАЩИТА ВЫВЕД.) Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Наладочные испытания	Защита отключена - обычно выведена из работы вследствие перевода в режим проверки
147	F Out of Range (НЕДОПУСТ.ЗНАЧ. F)	Контроль частоты	Частота вне диапазона измерения.
148	VT Fail Alarm (НЕИСПР.ЦЕПЕЙ ТН)	Контроль исправности цепей ТН	Сигнал обнаружения неисправности цепей ТН (перегорание предохранителей)
149	CT Fail Alarm (НЕИСПР.ЦЕПЕЙ ТТ)	Контроль цепей ТТ (CTS)	Предупредительный сигнал функции обнаружения неисправности цепей ТТ
150	CB Fail Alarm (НЕИСПР.(ОТКАЗ) В)	CB Fail (УРОВ)	Сигнализация отказа выключателя

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
151	I <sup>^</sup> Maint. Alarm (СИГН.О РЕВИЗИИ В)	Контроль состояния выключателя	Сумма отключенных токов хотя бы для одного полюса выключателя достигла значения уставки требующей ревизии (ТО) выключателя
152	I <sup>^</sup> Lockout Alarm (БЛОКИР.ОТКЛ. В)	Контроль состояния выключателя	Сумма отключенных токов хотя бы для одного полюса выключателя достигла значения уставки блокирования управления выключателем
153	CB Ops Maint (СНЯТЬ СИГН.РЕВ.В)	Контроль состояния выключателя	Количество операций (отключения) достигло значения уставки требующей ревизии (ТО) выключателя.
154	CB Ops Lockout (СНЯТЬ БЛОК.ОТК.В)	Контроль состояния выключателя	Количество операций (отключения) достигло значения уставки блокирования управления выключателем (запрет включения).
155	CB OP Time Maint (t ДО СИГН.РЕВ. В)	Контроль состояния выключателя	Время выполнения операции (отключения) увеличилось и достигло значения уставки требующей ревизии (ТО) выключателя.
156	CB Op Time Lock (t ДО БЛОК.ОТКЛ.В)	Контроль состояния выключателя	Время выполнения операции (отключения) увеличилось и достигло значения уставки блокирования управления выключателем (запрет включения).
157	Fault Freq. Lock (СНЯТЬ БЛ.33 ПО f)	Контроль состояния выключателя	Сигнал блокировки выключателя по частоте отключения КЗ в течение интервала времени
158	CB Status Alarm (СИГН.ПОЛОЖ.ВЫКЛ)	Положение выключателя	Индикация проблемы с определением положения выключателя - например, при неисправности вспомогательных контактов выключателя.
159	Man CB Trip Fail (ОТКАЗ В ОТКЛ. В)	Управление выключателем	Отказ выключателя при отключении (после команды на отключение, поданной вручную или оператором)
160	Man CB CIs Fail (ОТКАЗ ВО ВКЛ. В)	Управление выключателем	Отказ выключателя при включении (после команды на включение, поданной вручную или оператором)
161	Man CB Unhealthy (НЕИСПР. Ц.У. В)	Управление выключателем	Сигнал включения выключателя не появился после подачи команды ручного включения выключателя. (Для успешного включения выключателя необходим получить сигнал готовности привода "healthy window" в пределах интервала ожидания готовности)
162	Man No Check Sync. (ВКЛ. В БЕЗ ПС)	Управление выключателем	Индикация отсутствия сигнала от функции контроля синхронизма для ручного включения выключателя
163	AR Lockout (БЛОКИР.АПВ)	АПВ	Индикация состояния блокировки функции АПВ- дальнейшие попытки автоматического повторного включения невозможны без снятия блокировки.
164	AR CB Unhealthy (НЕИСПР. АПВ)	АПВ	Сигнал неготовности выключателя для АПВ - выходной сигнал логики АПВ. Указывает на то, что в цикле АПВ не получен сигнал готовности привода выключателя в пределах уставки таймера ожидания готовности.
165	AR No Sys.Checks (НЕСИНХР. АПВ)	АПВ	Указывает на то, что в цикле АПВ не получен сигнал о выполнении условий контроля системы в пределах интервала ожидания синхронизма.
166	System Split (ДВА У - НЕСИНХР.)	Контроль синхронизма	Сигнал деления системы - устанавливается при срабатывании функции деления системы (система работает с нарушением синхронизма в течение времени таймера функции деления системы)
167	Under Voltage Block (БЛ-КА ПО U<)	Защита минимального напряжения	Блокировка по минимальному напряжению - блокируются расширенная защита по частотной нагрузке
168 - 185	SR User Alarm 1 -18 (ЗАД.А/ВОЗ.СИГ. 1-18)	ПСЛ	Запускает предупредительное сообщение (1 -18) конфигурированное пользователем для вывода на ЖК дисплей (сигнал с самовозвратом).
186 - 202	MR User Alarm 19 -35 (ЗАД.Р/ВОЗ.СИГ. 19 -	ПСЛ	Запускает предупредительное сообщение (19 -35) конфигурированное пользователем для вывода на

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
	35)		ЖК дисплей (сигнал с ручным возвратом).
203	I>1 Timer Block (t 3-ТЫ IФ> Ct.1)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 1 МТЗ
204	I>2 Timer Block (t 3-ТЫ IФ> Ct.2)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 2 МТЗ
205	I>3 Timer Block (t 3-ТЫ IФ> Ct.3)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 3 МТЗ
206	I>4 Timer Block (t 3-ТЫ IФ> Ct.4)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 4 МТЗ
207			Не используется
208	IN1>1 Timer Blk (t 1-Й 3.3. СТ.1)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 1 ЗНЗ1
209	IN1>2 Timer Blk (t 1-Й 3.3. СТ.2)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 2 ЗНЗ1
210	IN1>3 Timer Blk (t 1-Й 3.3. СТ.3)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 3 ЗНЗ1
211	IN1>4 Timer Blk (t 1-Й 3.3. СТ.4)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 4 ЗНЗ1
212	IN2>1 Timer Blk (t 2-Й 3.3. СТ.1)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 1 ЗНЗ2
213	IN2>2 Timer Blk (t 2-Й 3.3. СТ.2)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 2 ЗНЗ2
214	IN2>3 Timer Blk (t 2-Й 3.3. СТ.3)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 3 ЗНЗ2
215	IN2>4 Timer Blk (t 2-Й 3.3. СТ.4)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 4 ЗНЗ2
216	ISEF>1 Timer Blk (t ЧУВСТ.3.3.СТ.1)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 1 ЧЗНЗ
217	ISEF>2 Timer Blk (t ЧУВСТ.3.3.СТ.2)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 2 ЧЗНЗ
218	ISEF>3 Timer Blk (t ЧУВСТ.3.3.СТ.3)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 3 ЧЗНЗ
219	ISEF>4 Timer Blk (t ЧУВСТ.3.3.СТ.4)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 4 ЧЗНЗ
220	VN>1 Timer Blk (t 3-ТЫ 3Uo> СТ.1)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 1 защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo)
221	VN>2 Timer Blk (t 3-ТЫ 3Uo> СТ.2)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 2 защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo)
222	V<1 Timer Block (t 3-ТЫ U< СТ.1)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 1 защиты минимального напряжения
223	V<2 Timer Block (t 3-ТЫ U< СТ.2)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 2 защиты минимального напряжения
224	V>1 Timer Block (t 3-ТЫ U> СТ.1)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 1 защиты максимального напряжения
225	V>2 Timer Block (t 3-ТЫ U> СТ.2)	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 2 защиты максимального напряжения
226	CLP Initiate (ВВОД БЛ.3-Т :ОПР)	ПСЛ	Пуск функции отстройки от броска пускового тока (Пуск-Наброс)
227	Ext.Trip 3ph (3-Ф.ОТКЛ.ВНЕШН)	ПСЛ	Внешний сигнал 3-фазного отключения выключателя – позволяет выполнить пуск УРОВ от внешней защиты, запустить счетчики контроля ресурса выключателя, а также инициировать цикл внутреннего АПВ выключателя (если введено).
228	CB Aux 3ph(52-A) (3-Ф.АВ В ЦУ(52A))	ПСЛ	Вход от вспомогательного контакта выключателя 52A (выключатель включен тремя фазами).



№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
229	CB Aux 3ph(52-B) (3-Ф.АВ В ЦУ(52В))	ПСЛ	Вход от вспомогательного контакта выключателя 52В (выключатель отключен тремя фазами).
230	CB Healthy (В - ИСПРАВЕН)	ПСЛ	Сигнал готовности выключателя (вход функции АПВ для подтверждения достаточного запаса энергии привода при выполнении АПВ).
231	MCB/VTS (АВ В ЦЕПЯХ ТН)	ПСЛ	Входной сигнал схемы контроля цепей ТН. Например, сигнал об отключении автомата в цепях ТН.
232	Init Trip CB (КОМ.ОТКЛ.ВЫКЛ.)	ПСЛ	Вход инициации отключения выключателя для подачи команды ручного отключения выключателя.
233	Init. Close CB (КОМ.ВКЛ.ВЫКЛ.)	ПСЛ	Вход инициации включения выключателя для подачи команды ручного включения выключателя.
234	Reset Close Dly. (ВОЗВР. Т ВКЛ.)	ПСЛ	Сброс задержки выполнения команды ручного включения выключателя
235	Reset Relays/LED (ВОЗВР.РЕЛЕ/ИНД.)	ПСЛ	Возврат выходных реле и светодиодов установленных на подхват (ручной возврат контактов отключения, блокировки АПВ и ИНД.)
236	Reset Thermal (ВОЗВР.ТЕПЛ.З-ТЫ)	ПСЛ	Сброс состояния тепловой защиты до 0%
237	Reset Lockout (ВОЗВР.БЛОКИР.)	ПСЛ	Ручное управление снятием блокировки АПВ выключателя.
238	Reset CB Data (В - ВОЗВР.ИНФ.)	ПСЛ	Сброс данных статистики работы выключателя
239	Block A/R (БЛОКИР. АПВ)	ПСЛ	Блокировка функции АПВ внешним сигналом
240	Live Line Mode (АПВ-БЛОК.ОТС-РАБ)	ПСЛ	Режим АПВ "Линия под Напряжением" - выводит из работы АПВ, а функции защиты не блокируются. Если данный DDB сигнал активирован, то схема принудительно переводится в режим "Линия под Напряжением", независимо от уставки выбора режима работы АПВ и состояния DDB сигналов входов телеуправления
241	Auto Mode (АПВ - ВВЕДЕНО)	ПСЛ	Режим "Авто" при котором АПВ введено в работу
242	Telecontrol Mode (ДИСТ.ВВОД АПВ)	ПСЛ	Выбор режима "Телеуправление" позволяет дистанционно вводить (режим "Авто") и выводить функцию АПВ
243	I>1 Trip (I>,1-Я СТ. :3-Ф.)	МТЗ	Ступень 1 МТЗ, отключение 3 фаз
244	I>1 Trip A (I>,1-Я СТ.:Ф."А")	МТЗ	Ступень 1 МТЗ, отключение фазы А
245	I>1 Trip B (I>,1-Я СТ.:Ф."В")	МТЗ	Ступень 1 МТЗ, отключение фазы В
246	I>1 Trip C (I>,1-Я СТ.:Ф."С")	МТЗ	Ступень 1 МТЗ, отключение фазы С
247	I>2 Trip (I>,2-Я СТ. :3-Ф.)	МТЗ	Ступень 2 МТЗ, отключение 3 фаз
248	I>2 Trip A (I>,2-Я СТ.:Ф."А")	МТЗ	Ступень 2 МТЗ, отключение фазы А
249	I>2 Trip B (I>,2-Я СТ.:Ф."В")	МТЗ	Ступень 2 МТЗ, отключение фазы В
250	I>2 Trip C (I>,2-Я СТ.:Ф."С")	МТЗ	Ступень 2 МТЗ, отключение фазы С
251	I>3 Trip (I>,3-Я СТ. :3-Ф.)	МТЗ	Ступень 3 МТЗ, отключение 3 фаз
252	I>3 Trip A (I>,3-Я СТ.:Ф."А")	МТЗ	Ступень 3 МТЗ, отключение фазы А

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
253	I>3 Trip B (I>,3-Я СТ.:Ф."В")	MT3	Ступень 3 MT3, отключение фазы В
254	I>3 Trip C (I>,3-Я СТ.:Ф."С")	MT3	Ступень 3 MT3, отключение фазы С
255	I>4 Trip (I>,3-Я СТ.:3-Ф.)	MT3	Ступень 4 MT3, отключение 3 фаз
256	I>4 Trip A (I>,4-Я СТ.:Ф."А")	MT3	Ступень 4 MT3, отключение фазы А
257	I>4 Trip B (I>,4-Я СТ.:Ф."В")	MT3	Ступень 4 MT3, отключение фазы В
258	I>4 Trip C (I>,4-Я СТ.:Ф."С")	MT3	Ступень 4 MT3, отключение фазы С
259			Не используется
260	Broken Line Trip (ОТКЛ.ОБОРВ.ПРОВ.)	Обрыв провода	Отключение от функции обнаружения обрыва проводника линии
261	IN1>1 Trip (1-Я 3.3.СТ.1:3-Ф)	ЗНЗ 1	Отключение от ступени 1 ЗНЗ1 по измеренному току
262	IN1>2 Trip (1-Я 3.3.СТ.2:3-Ф)	ЗНЗ 1	Отключение от ступени 2 ЗНЗ1 по вычисленному току
263	IN1>3 Trip (1-Я 3.3.СТ.3:3-Ф)	ЗНЗ 1	Отключение от ступени 3 ЗНЗ1 по измеренному току
264	IN1>4 Trip (1-Я 3.3.СТ.4:3-Ф)	ЗНЗ 1	Отключение от ступени 4 ЗНЗ1 по измеренному току
265	IN2>1 Trip (2-Я 3.3.СТ.1:3-Ф)	ЗНЗ 2	Отключение от ступени 1 ЗНЗ2 по вычисленному току
266	IN2>2 Trip (2-Я 3.3.СТ.2:3-Ф)	ЗНЗ 2	Отключение от ступени 2 ЗНЗ2 по вычисленному току
267	IN2>3 Trip (2-Я 3.3.СТ.3:3-Ф)	ЗНЗ 2	Отключение от ступени 3 ЗНЗ2 по вычисленному току
268	IN2>4 Trip (2-Я 3.3.СТ.4:3-Ф)	ЗНЗ 2	Отключение от ступени 4 ЗНЗ2 по вычисленному току
269	ISEF>1 Trip (ЧУВ.3.3.СТ.1:3-Ф)	Чувствительная защита от замыканий на землю	Отключение от ступени 1 чувствительной защиты от замыканий на землю
270	ISEF>2 Trip (ЧУВ.3.3.СТ.2:3-Ф)	Чувствительная защита от замыканий на землю	Отключение от ступени 2 чувствительной защиты от замыканий на землю
271	ISEF>3 Trip (ЧУВ.3.3.СТ.3:3-Ф)	Чувствительная защита от замыканий на землю	Отключение от ступени 3 чувствительной защиты от замыканий на землю
272	ISEF>4 Trip (ЧУВ.3.3.СТ.4:3-Ф)	Чувствительная защита от замыканий на землю	Отключение от ступени 4 чувствительной защиты от замыканий на землю
273	IREF> Trip (ДИФ.3-ТА НП:3-Ф)	Дифференциальная ЗНЗ с торможением	Отключение от дифференциальной защиты от замыканий на землю (REF)
274	VN>1 Trip (3Uo>,СТ.1:3-Ф.)	Защита по повышению остаточного напряжения (3Uo)	Отключение от ступени 1 защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo)
275	VN>2 Trip (3Uo>,СТ.2:3-Ф.)	Защита по повышению остаточного напряжения (3Uo)	Отключение от ступени 2 защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo)
276	Thermal Trip (ТЕПЛ.3-ТА:3-Ф.)	Тепловая защита	Отключение защитой от теплового перегруза
277	V2> Trip (U2> : 3-Ф.)	Защита по напряжению обратной последовательности	Отключение от защиты по повышению напряжения обратной последовательности

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
278	V<1 Trip (U<,CT.1:"3-Ф.")	Минимальное напряжение	Отключение 3 фаз от ступени 1 защиты по понижению напряжения
279	V<1 Trip A/AB (U<,CT.1:"A"/"AB")	Минимальное напряжение	Отключение фаз A/AB от ступени 1 защиты по понижению напряжения
280	V<1 Trip B/BC (U<,CT.1:"B"/"BC")	Undervoltage	Отключение фаз B/BC от ступени 1 защиты по понижению напряжения
281	V<1 Trip C/CA (U<,CT.1:"C"/"CA")	Минимальное напряжение	Отключение фаз C/CA от ступени 1 защиты по понижению напряжения
282	V<2 Trip (U<,CT.2:"3-Ф.")	Минимальное напряжение	Отключение 3 фаз от ступени 2 защиты по понижению напряжения
283	V<2 Trip A/AB (U<,CT.2:"A"/"AB")	Минимальное напряжение	Отключение фаз A/AB от ступени 2 защиты по понижению напряжения
284	V<2 Trip B/BC (U<,CT.2:"B"/"BC")	Минимальное напряжение	Отключение фаз B/BC от ступени 2 защиты по понижению напряжения
285	V<2 Trip C/CA (U<,CT.2:"C"/"CA")	Минимальное напряжение	Отключение фаз C/CA от ступени 2 защиты по понижению напряжения
286	V>1 Trip (U>,CT.1:"3-Ф.")	Защита максимального напряжения	Отключение 3 фаз от ступени 1 защиты по повышению напряжения
287	V>1 Trip A/AB (U>,CT.1:"A"/"AB")	Защита максимального напряжения	Отключение фаз A/AB от ступени 1 защиты по повышению напряжения
288	V>1 Trip B/BC (U>,CT.1:"B"/"BC")	Защита максимального напряжения	Отключение фаз B/BC от ступени 1 защиты по повышению напряжения
289	V>1 Trip C/CA (U>,CT.1:"C"/"CA")	Защита максимального напряжения	Отключение фаз C/CA от ступени 1 защиты по повышению напряжения
290	V>2 Trip (U>,CT.1:"3-Ф.")	Защита максимального напряжения	Отключение 3 фаз от ступени 2 защиты по повышению напряжения
291	V>2 Trip A/AB (U>,CT.2:"A"/"AB")	Защита максимального напряжения	Отключение фаз A/AB от ступени 2 защиты по повышению напряжения
292	V>2 Trip B/BC (U>,CT.2:"B"/"BC")	Защита максимального напряжения	Отключение фаз B/BC от ступени 2 защиты по повышению напряжения
293	V>2 Trip C/CA (U>,CT.2:"C"/"CA")	Защита максимального напряжения	Отключение фаз C/CA от ступени 2 защиты по повышению напряжения
294	Any Start (ОБЩИЙ ПУСК)	Все защиты	Пуск любой из защит
295	I>1 Start (I>,1 С.3-Ф.ПУСК )	MT3	Пуск (3ф.) ступени 1 MT3 от м/ф К3
296	I>1 Start A (I>,1 С.ПУСК "А")	MT3	Пуск по фазе А ступени 1 MT3 от м/ф К3
297	I>1 Start B (I>,1 С.ПУСК "В")	MT3	Пуск по фазе В ступени 1 MT3 от м/ф К3
298	I>1 Start C (I>,1 С.ПУСК "С")	MT3	Пуск по фазе С ступени 1 MT3 от м/ф К3
299	I>2 Start (I>,2 С.3-Ф.ПУСК )	MT3	Пуск (3ф.) ступени 2 MT3 от м/ф К3
300	I>2 Start A (I>,2 С.ПУСК "А")	MT3	Пуск по фазе А ступени 2 MT3 от м/ф К3
301	I>2 Start B (I>,2 С.ПУСК "В")	MT3	Пуск по фазе В ступени 2 MT3 от м/ф К3
302	I>2 Start C (I>,2 С.ПУСК "С")	MT3	Пуск по фазе С ступени 2 MT3 от м/ф К3
303	I>3 Start (I>,3 С.3-Ф.ПУСК )	MT3	Пуск (3ф.) ступени 3 MT3 от м/ф К3
304	I>3 Start A (I>,3 С.ПУСК "А")	MT3	Пуск по фазе А ступени 3 MT3 от м/ф К3
305	I>3 Start B	MT3	Пуск по фазе В ступени 3 MT3 от м/ф К3

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
	(I>,3 С.ПУСК "В")		
306	I>3 Start C (I>,3 С.ПУСК "С")	МТЗ	Пуск по фазе С ступени 3 МТЗ от м/ф КЗ
307	I>4 Start (I>,4 С.3-Ф.ПУСК )	МТЗ	Пуск (3ф.) ступени 4 МТЗ от м/ф КЗ
308	I>4 Start A (I>,4 С.ПУСК "А")	МТЗ	Пуск по фазе А ступени 4 МТЗ от м/ф КЗ
309	I>4 Start B (I>,4 С.ПУСК "В")	МТЗ	Пуск по фазе В ступени 4 МТЗ от м/ф КЗ
310	I>4 Start C (I>,4 С.ПУСК "С")	МТЗ	Пуск по фазе С ступени 4 МТЗ от м/ф КЗ
311	VCO Start АВ (БЛОК.У-ПУСК "АВ")	МТЗ с контролем по напряжению	Пуск по фазам АВ МТЗ зависимой от напряжения
312	VCO Start ВС (БЛОК.У-ПУСК "ВС")	МТЗ с контролем по напряжению	Пуск по фазам ВС МТЗ зависимой от напряжения
313	VCO Start СА (БЛОК.У-ПУСК "СА")	МТЗ с контролем по напряжению	Пуск по фазам СА МТЗ зависимой от напряжения
314			Не используется
315	IN1>1 Start (1-Я 33,СТ.1-ПУСК)	ЗНЗ 1	Пуск ступени 1 ЗНЗ по измеренному току
316	IN1>2 Start (1-Я 33,СТ.2-ПУСК)	ЗНЗ 1	Пуск ступени 2 ЗНЗ по измеренному току
317	IN1>3 Start (1-Я 33,СТ.3-ПУСК)	ЗНЗ 1	Пуск ступени 3 ЗНЗ по измеренному току
318	IN1>4 Start (1-Я 33,СТ.4-ПУСК)	ЗНЗ 1	Пуск ступени 4 ЗНЗ по измеренному току
319	IN2>1 Start (2-Я 33,СТ.1-ПУСК)	ЗНЗ 2	Пуск ступени 1 ЗНЗ по вычисленному току
320	IN2>2 Start (2-Я 33,СТ.2-ПУСК)	ЗНЗ 2	Пуск ступени 2 ЗНЗ по вычисленному току
321	IN2>3 Start (2-Я 33,СТ.2-ПУСК)	ЗНЗ 2	Пуск ступени 3 ЗНЗ по вычисленному току
322	IN2>4 Start (2-Я 33,СТ.4-ПУСК)	ЗНЗ 2	Пуск ступени 4 ЗНЗ по вычисленному току
323	ISEF>1 Start (ЧУВ.33,СТ.1-ПУСК)	Чувствительная защита от замыканий на землю	Пуск ступени 1 чувствительной защиты от замыканий на землю
324	ISEF>2 Start (ЧУВ.33,СТ.2-ПУСК)	Чувствительная защита от замыканий на землю	Пуск ступени 2 чувствительной защиты от замыканий на землю
325	ISEF>3 Start (ЧУВ.33,СТ.3-ПУСК)	Чувствительная защита от замыканий на землю	Пуск ступени 3 чувствительной защиты от замыканий на землю
326	ISEF>4 Start (ЧУВ.33,СТ.4-ПУСК)	Чувствительная защита от замыканий на землю	Пуск ступени 4 чувствительной защиты от замыканий на землю
327	VN>1 Start (3Uo,СТ.1 - ПУСК)	Защита по повышению остаточного напряжения (3Uo)	Пуск ступени 1 защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo)
328	VN>2 Start (3Uo,СТ.2 - ПУСК)	Защита по повышению остаточного напряжения (3Uo)	Пуск ступени 2 защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo)
329	Thermal Alarm (ТЕПЛ.3-ТА - ПУСК)	Тепловая защита	Срабатывание ступени сигнализации защиты от теплового перегруза
330	V2> Start (3-ТА U2> - ПУСК)	Защита по напряжению обратной	Пуск защиты по повышению напряжения обратной последовательности

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
		последовательности	
331	V<1 Start (U<,CT.1-ПУСК 3-Ф)	Минимальное напряжение	Пуск (3ф.) ступени 1 защиты по понижению напряжения
332	V<1 Start A/AB (U<,CT.1-П."A/AB")	Undervoltage	Пуск по фазам A/AB ступени 1 защиты по понижению напряжения
333	V<1 Start B/BC (U<,CT.1-П."B/BC")	Минимальное напряжение	Пуск по фазам B/BC ступени 1 защиты по понижению напряжения
334	V<1 Start C/CA (U<,CT.1-П."C/CA")	Минимальное напряжение	Пуск по фазам C/CA ступени 1 защиты по понижению напряжения
335	V<2 Start (U<,CT.2-ПУСК 3-Ф)	Минимальное напряжение	Пуск (3ф.) ступени 2 защиты по понижению напряжения
336	V<2 Start A/AB (U<,CT.2-П."A/AB")	Минимальное напряжение	Пуск по фазам A/AB ступени 2 защиты по понижению напряжения
337	V<2 Start B/BC (U<,CT.2-П."B/BC")	Минимальное напряжение	Пуск по фазам B/BC ступени 2 защиты по понижению напряжения
338	V<2 Start C/CA (U<,CT.2-П."C/CA")	Минимальное напряжение	Пуск по фазам C/CA ступени 2 защиты по понижению напряжения
339	V>1 Start (U>,CT.1-ПУСК 3-Ф)	Защита максимального напряжения	Пуск (3ф.) ступени 1 защиты по повышению напряжения
340	V>1 Start A/AB (U>,CT.1-П."A/AB")	Защита максимального напряжения	Пуск по фазам A/AB ступени 1 защиты по повышению напряжения
341	V>1 Start B/BC (U>,CT.1-П."B/BC")	Защита максимального напряжения	Пуск по фазам B/BC ступени 1 защиты по повышению напряжения
342	V>1 Start C/CA (U>,CT.1-П."C/CA")	Защита максимального напряжения	Пуск по фазам C/CA ступени 1 защиты по повышению напряжения
343	V>2 Start (U>,CT.2-ПУСК 3-Ф)	Защита максимального напряжения	Пуск (3ф.) ступени 2 защиты по повышению напряжения
344	V>2 Start A/AB (U>,CT.2-П."A/AB")	Защита максимального напряжения	Пуск по фазам A/AB ступени 2 защиты по повышению напряжения
345	V>2 Start B/BC (U>,CT.2-П."B/BC")	Защита максимального напряжения	Пуск по фазам B/BC ступени 2 защиты по повышению напряжения
346	V>2 Start C/CA (U>,CT.2-П."C/CA")	Защита максимального напряжения	Пуск по фазам C/CA ступени 2 защиты по повышению напряжения
347	CLP Operation (БЛ.3-Т ПРИ ОПР.Л)	Отстройка от броска пускового тока	Сигнал указывающий срабатывание логики отстройки от броска тока намагничивания
348	I> BlockStart (I> БЛОК.ПУСКА)	УРОВ и МТЗ	Блокировка сигнала пуска I>
349	IN/SEF>Blk Start (ЗЗ/ЧЗЗ-БЛОК.ПУСК)	УРОВ ЗН31/ЗН32/ЧЗ3	Блокировка пуска защиты от замыканий на землю (ЗН31/ЗН32/ЧЗ3) при отказе выключателя
350	VTS Fast Block (БЫСТ.БЛ.КОНТР.ТН)	Контроль исправности цепей ТН	Быстрый выход функции контроля цепей ТН – выполняет немедленную блокировку органов которые могут сработать сразу при возникновении неисправности цепей ТН.
351	VTS Slow Block (МЕДЛ.БЛ.КОНТР.ТН)	Контроль исправности цепей ТН	Медленный выход функции контроля цепей ТН – выполняет блокировку органов, которые могут сработать через некоторое время после возникновении неисправности цепей ТН.
352	CTS Block (БЛОК.КОНТР. ТТ)	Контроль цепей ТТ (CTS)	Сигнал блокировки от функции контроля цепей трансформаторов тока
353	Vfail 1 Trip 3ph (УРОВ:3-Ф.ОТК.-Т1)	CB Fail (УРОВ)	3ф. выход выход логики обнаружения отказа выключателя, таймер ступени 1
354	Vfail 2 Trip 3ph (УРОВ:3-Ф.ОТК.-Т2)	CB Fail (УРОВ)	3ф. выход выход логики обнаружения отказа выключателя, таймер ступени 2
355	Control Trip (ЦЕПИ ОТКЛ.)	Управление выключателем	Оперативное (ручное) отключение выключателя – команда оператора сети посылаемая в схему управления выключателем через меню или дистанционно от системы SCADA (Сигнал не

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
			генерируется при срабатывании функций защиты)
356	Control Close (ЦЕПИ ВКЛЮЧ.)	Управление выключателем	Команда включения выключателя от АПВ. Команда оператора сети, посылаемая в схему управления выключателя через меню или дистанционно от системы SCADA (Кроме этого данный сигнал также управляется функцией АПВ)
357	Close in Prog. (ВКЛЮЧЕНИЕ)	Управление выключателем	Команда оперативного включения выключателя в стадии выполнения – т.е. реле получило команду ручного включения выключателя, но выдержка времени таймера задержки выполнения команды еще не истекла.
358	Block Main Prot. (БЛОК.ОСН.ЗАЩИТЫ)	АПВ	Логика АПВ блокирует основную защиту в цикле АПВ. Может быть также использовано для блокировки внешних защит при выводе сигнала на контакты выходного реле.
359	Block SEF Prot. (БЛОК. ЧЗЗ)	АПВ	Логика АПВ блокирует чувствительную защиту от замыканий на землю в цикле АПВ. Может быть также использовано для блокировки внешних защит при выводе сигнала на контакты выходного реле.
360	AR in Progress (ИДЕТ ЦИКЛ АПВ)	АПВ	Продолжается цикл АПВ
361	AR In Service (АПВ В РАБОТЕ)	АПВ	АПВ введено/выведено из работы - управление вводом и выводом АПВ может быть выполнено либо из меню реле или сигналом по оптовходу.
362	Seq Counter = 0 (АПВ ГОТОВО)	АПВ	Счетчик циклов АПВ в значении 0 - в истории не зафиксированы предыдущие отключения КЗ. Счетчик находится в состоянии "0" потому, что не выполняется отсчет времени повторной готовности АПВ и функция АПВ не заблокирована. Функция АПВ находится в ожидании первого отключения от защиты и все запрограммированные циклы готовы для исполнения.
363	Seq.Counter = 1 (1-Й ЦИКЛ АПВ)	АПВ	Произошло первое отключение от защиты в новом цикле АПВ. Таймер бестоковой паузы 1 и таймер повторной готовности ведут отсчет выдержки времени.
366	Seq.Counter = 4 (4-Й ЦИКЛ АПВ)	АПВ	Счетчик количество циклов АПВ в состоянии 4. Это означает, что произошло первое отключение от защит, а затем последовали еще 3 отключения, увеличив показания счетчика до 4.
367	Successful Close (УСПЕШНОЕ ВКЛ.)	АПВ	Индикация успешного включения выключателя. Выключатель включен по команде от АПВ и остался во включенном состоянии. Этот сигнал формируется по окончании отсчета выдержки таймера повторной готовности АПВ.
368	Dead T in Prog. (ИДЕТ t АПВ)	АПВ	Продолжается отсчет выдержки времени таймера бестоковой паузы цикла АПВ
369	Protection Lockt. (БЛ.АПВ ПРИ РУЧ.В)	АПВ	Индикация блокировки от защиты в случае когда АПВ переведено в режим "Напряжение на линии" или "Без АПВ".
370	Reset Lckout Alm. (ВОЗВР.БЛОК.АПВ)	АПВ	Индикация сигнала сброса блокировки АПВ
371	Auto Close (АВТОМАТИЧ.ВКЛ.)	АПВ	Команда включения выключателя от АПВ
372	AR Trip Test (ТЕСТ ОТКЛ.Ч/АПВ)	АПВ	Тестовое отключение для пуска цикла АПВ
373	IA< Start (ТОК.КОНТР. IA<)	Орган минимального тока	Пуск органа минимального тока в фазе А
374	IB< Start (ТОК.КОНТР. IB<)	Орган минимального тока	Пуск органа минимального тока в фазе В

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
375	IC< Start (ТОК.КОНТР. IC<)	Орган минимального тока	Пуск органа минимального тока в фазе С
376	IN< Start (ТОК.КОНТР. 3Io<)	Орган минимального тока	Пуск органа минимального тока защиты от замыканий на землю
377	ISEF< Start (ТОК.КОНТР. ЧЗЗ<)	Орган минимального тока	Пуск органа минимального тока чувствительной защиты от замыканий на землю
378	CB Open 3 ph (В ОТКЛ. 3 ФАЗАМИ)	Положение выключателя	Сигнал статуса отключенного положения трех фаз выключателя
379	CB Closed 3 ph (В ВКЛ. 3 ФАЗАМИ)	Положение выключателя	Сигнал статуса включенного положения трех фаз выключателя
380	All Poles Dead (ПОЛЮСА БЕЗ НАПР.)	Логика определения отключенного полюса	Логика определения отключения полюсов определила отключение всех трех полюсов выключателя
381	Any Pole Dead (ПОЛЮС БЕЗ НАПР.)	Логика определения отключенного полюса	Логика определения отключения полюсов определила отключение хотя бы одного полюса выключателя
382	Pole Dead A (ПОЛ."А"-НЕТ НАПР)	Логика определения отключенного полюса	Отключен (без напряжения и тока) полюс А
383	Pole Dead B (ПОЛ."В"-НЕТ НАПР)	Логика определения отключенного полюса	Отключен (без напряжения и тока) полюс В
384	Pole Dead C (ПОЛ."С"- НЕТ НАПР)	Логика определения отключенного полюса	Отключен (без напряжения и тока) полюс С
385	VTS Acc. Ind. (КОНТ.ТН-УСК.ИНД.)	Контроль исправности цепей ТН	Ускоренный сигнал функции контроля цепей ТН, используемый когда действие функции контроля ТН задано на сигнал.
386	VTS Volt Dep (КОНТР. ТН ПО U)	Контроль исправности цепей ТН	Выходы функций использующих измерения напряжения, в том случае если эти функции сработали до обнаружения неисправности цепей ТН; Функция контроля цепей ТН блокируется. Выходами функций являются сигналы пуска и отключения (от защиты)
387	VTS Ia> (КОНТР. ТН - IA>)	Контроль исправности цепей ТН	Сработал детектор уровня тока в фазе А функции КЦ ТН
388	VTS Ib> (КОНТР. ТН - IB>)	Контроль исправности цепей ТН	Сработал детектор уровня тока в фазе В функции КЦ ТН
389	VTS Ic> (КОНТР. ТН - IC>)	Контроль исправности цепей ТН	Сработал детектор уровня тока в фазе С функции КЦ ТН
390	VTS Va> (КОНТР.ТН - UA>)	Контроль исправности цепей ТН	Сработал детектор уровня напряжения в фазе А функции КЦ ТН
391	VTS Vb> (КОНТР.ТН - UB>)	Контроль исправности цепей ТН	Сработал детектор уровня напряжения в фазе В функции КЦ ТН
392	VTS Vc> (КОНТР.ТН - UC>)	Контроль исправности цепей ТН	Сработал детектор уровня напряжения в фазе С функции КЦ ТН
393	VTS I2> (КОНТР.ТН - I2>)	Контроль исправности цепей ТН	Сработал детектор уровня тока обратной последовательности функции КЦ ТН
394	VTS V2> (КОНТР.ТН - U2>)	Контроль исправности цепей ТН	Сработал детектор уровня напряжения обратной последовательности функции КЦ ТН
395	VTS Ia delta> (КОНТ.Т-КА ТН-IA>)	Контроль исправности цепей ТН	Сработал детектор тока наложения (суперпозиции) в фазе А функции КЦ ТН
396	VTS Ib delta> (КОНТ.Т-КА ТН-IB>)	Контроль исправности цепей ТН	Сработал детектор тока наложения (суперпозиции) в фазе В функции КЦ ТН
397	VTS Ic delta> (КОНТ.Т-КА ТН-IC>)	Контроль исправности цепей ТН	Сработал детектор тока наложения (суперпозиции) в фазе С функции КЦ ТН
398	CBF SEF Trip (ОВ:ОТКЛ. ОТ ЧЗЗ)	УРОВ (Фиксированная логика)	Внутренний сигнал логики обнаружения отказа выключателя для индикации общего условия отключения от чувствительной защиты от замыканий на землю

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
399	CBF Non I Trip (ОВ:ОТКЛ. НЕ ОТ I)	УРОВ (Фиксированная логика)	Внутренний сигнал логики обнаружения отказа выключателя для индикации общего условия отключения от нетоковых защит
400	CBF SEF Trip-1 (ОВ:ОТКЛ-1 ОТ ЧЗЗ)	УРОВ (Фиксированная логика)	Внутренний сигнал логики обнаружения отказа выключателя для индикации общего условия отключения от чувствительной защиты от замыканий на землю
401	CBF Non I Trip-1 (ОВ:ОТКЛ-1 НЕ ОТ I)	УРОВ (Фиксированная логика)	Внутренний сигнал логики обнаружения отказа выключателя для индикации общего условия отключения от нетоковых защит
402	Man Check Sync. (УПРАВ:ПРОВ.СИНХР)	ПСП	Вход в логику ручного управления выключателем для сигнализации о выполнении условий синхронного включения выключателя.
403	AR SysChecks OK (ТЕСТ АПВ - ОК)	ПСП	Вход в логику АПВ для сигнализации о выполнении условий синхронного включения выключателя
404	Lockout Alarm (СИГНАЛ БЛОК.)	Контроль состояния выключателя	Объединенный сигнал блокировки выключателя
405	Pre-Lockout (ДО БЛОКИРОВКИ)	Контроль состояния выключателя	Состояние 'до блокировки' указывает на то, что АПВ в следующем цикле будет заблокировано
406	Freq. High (ЧАСТОТА ВЫСОК.)	Контроль частоты	Функция контроля (измерения) частоты обнаружила частоту выше предельного значения разрешенного диапазона
407	Freq.Low (ЧАСТОТА НИЗК.)	Контроль частоты	Функция контроля (измерения) частоты обнаружила частоту ниже минимального значения разрешенного диапазона
408	Stop Freq.Track (ОСТ.КОНТРОЛЯ f)	Фиксированная логика	Сигнал остановки слежения за частотой - указывает на то, что в допустимых условиях реле приостанавливает слежение за частотой по сигналам от функции защиты
409	Start N (ОБЩИЙ ПУСК ЗЗ)	ЗНЗ1/ЗНЗ2/ЧЗЗ/ВН/УН	Сводный сигнал пуска защит от замыканий на землю
410	Field Volts Fail (ЦЕПИ 48 В:НЕИСПР)	Контроль встроенного источника	Неисправность встроенного источника постоянного тока (48В)
411	Freq. Not Found (ЧАСТОТА НЕ ОПРЕД)	Контроль частоты	Функция отслеживания частоты не определяет частоту системы
412	F<1 Timer Block (F< - t СТУПЕНИ 1)	ПСП	Блокировка таймера ступени 1 защиты по понижению частоты
413	F<2 Timer Block (F< - t СТУПЕНИ 2)	ПСП	Блокировка таймера ступени 2 защиты по понижению частоты
414	F<3 Timer Block (F< - t СТУПЕНИ 3)	ПСП	Блокировка таймера ступени 3 защиты по понижению частоты
415	F<4 Timer Block (F< - t СТУПЕНИ 4)	ПСП	Блокировка таймера ступени 4 защиты по понижению частоты
416	F>1 Timer Block (F> - t СТУПЕНИ 1)	ПСП	Блокировка таймера ступени 1 защиты по повышению частоты
417	F>2 Timer Block (F> - t СТУПЕНИ 2)	ПСП	Блокировка таймера ступени 2 защиты по повышению частоты
418	F<1 Start (F< - ПУСК СТУП.1)	Защиты по частоте	Пуск ступени 1 защиты по понижению частоты
419	F<2 Start (F< - ПУСК СТУП.2)	Защиты по частоте	Пуск ступени 2 защиты по понижению частоты
420	F<3 Start (F< - ПУСК СТУП.3)	Защиты по частоте	Пуск ступени 3 защиты по понижению частоты
421	F<4 Start (F< - ПУСК СТУП.4)	Защиты по частоте	Пуск ступени 4 защиты по понижению частоты
422	F>1 Start (F> - ПУСК СТУП.1)	Защиты по частоте	Пуск ступени 1 защиты по повышению частоты



№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
423	F>2 Start (F> - ПУСК СТУП.2)	Защиты по частоте	Пуск ступени 2 защиты по повышению частоты
424	F<1 Trip (F< -ОТКЛ.ОТ СТ.1)	Защиты по частоте	Отключение от ступени 1 защиты по понижению частоты
425	F<2 Trip (F< -ОТКЛ.ОТ СТ.2)	Защиты по частоте	Отключение от ступени 2 защиты по понижению частоты
426	F<3 Trip (F< -ОТКЛ.ОТ СТ.3)	Защиты по частоте	Отключение от ступени 3 защиты по понижению частоты
427	F<4 Trip (F< -ОТКЛ.ОТ СТ.4)	Защиты по частоте	Отключение от ступени 4 защиты по понижению частоты
428	F>1 Trip (F> -ОТКЛ.ОТ СТ.1)	Защиты по частоте	Отключение от ступени 1 защиты по повышению частоты
429	F>2 Trip (F> -ОТКЛ.ОТ СТ.2)	Защиты по частоте	Отключение от ступени 2 защиты по повышению частоты
430	YN> Timer Block (Y(НП)> - СТУП.Т)	ПСЛ	Блокировка таймера защиты по повышению полной проводимости
431	GN> Timer Block (G(НП)> - СТУП.Т)	ПСЛ	Блокировка таймера защиты по повышению активной проводимости
432	BN> Timer Block (B(НП)> - СТУП.Т)	ПСЛ	Блокировка таймера защиты по повышению реактивной проводимости
433	YN> Start (Y(НП)> - ПУСК)	Защита по проводимости нейтрали	Пуск защиты по повышению полной проводимости
434	GN> Start (G(НП)> - ПУСК)	Защита по проводимости нейтрали	Пуск защиты по повышению активной проводимости
435	BN> Start (B(НП)> - ПУСК)	Защита по проводимости нейтрали	Пуск защиты по повышению реактивной проводимости
436	YN> Trip (Y(НП)> - ОТКЛ.)	Admittance Protection	Отключение от защиты по полной проводимости
437	GN> Trip (G(НП)> - ОТКЛ.)	Защита по проводимости нейтрали	Отключение от защиты по активной проводимости
438	BN> Trip (B(НП)> - ОТКЛ.)	Защита по проводимости нейтрали	Отключение от защиты по реактивной проводимости
439	Ext.AR Prot.Trip (ОТКЛ.ВНЕШ.С АПВ)	ПСЛ	Пуск АПВ при отключении от внешних защит
440	Ext.AR Prot.Strt. (ПУСК ВНЕШ.С АПВ)	ПСЛ	Пуск АПВ при пуске внешних защит
441	Test Mode (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)	ПСЛ	Автоматически переводит устройство в режим тестирования, при этом оно выводится из работы, и его можно протестировать подачей тока и напряжения во вторичные цепи от проверочной установки.
442	Inhibit SEF (ЛОГ.СИГН.ДЛЯ ЧЗЗ)	ПСЛ	Запрет чувствительной защиты от замыканий на землю - все ступени
443	Live Line (ЛИНИЯ ПОД НАПР.)	Контроль напряжений	Индикация наличия напряжения на линии
444	Dead Line (ЛИНИЯ БЕЗ НАПР.)	Контроль напряжений	Индикация отсутствия напряжения на линии
445	Live Bus (ШИНЫ ПОД НАПР.)	Контроль напряжений	Индикация наличия напряжения на шинах ПС
446	Dead Bus (ШИНЫ БЕЗ НАПР.)	Контроль напряжений	Индикация отсутствия напряжения на шинах ПС
447	Check Sync.1 ОК	Контроль синхронизма	Сигнал указывающий на выполнение условий

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
	(КОНТР.СИНХР1 ОК)		контроля синхронизма заданных для ступени 1 (КС1)
448	Check Sync.2 ОК (1 СТУП.АПС - ОК)	Контроль синхронизма	Сигнал указывающий на выполнение условий контроля синхронизма заданных для ступени 2 (КС2)
449	SysChks Inactive (2 СТУП.АПС - ОК)	Контроль синхронизма	Контроль системы неактивен (выход из логики контроля синхронизма и контроля напряжений)
450	CS1 Enabled (ВВОД 1 СТУП.АПС)	ПСЛ	Индикация ввода ступени 1 автоматики контроля синхронизма (КС1)
451	CS2 Enabled (ВВОД 2 СТУП.АПС)	ПСЛ	Индикация ввода ступени 2 автоматики контроля синхронизма (КС2)
452	SysSplit Enabled (АПС ПРИ НЕСИНХ.У)	ПСЛ	Индикация ввода логики деления системы
453	DAR Complete (ЦИКЛ АПВ ЗАВЕРШ)	ПСЛ	Закончен цикл АПВ с выдержкой времени
454	CB In Service (В - ИСПРАВЕН)	ПСЛ	Выключатель в работе
455	AR Restart (2-Е АПВ БЕЗ БЛОК)	ПСЛ	Вход повторного пуска АПВ независимо от условий блокировки нормального АПВ
456	AR In Progress 1 (СИГН.ПОСЛЕД.АПВ)	АПВ	Сигнал продолжающегося цикла АПВ остается активным в течение всего цикла АПВ и снимается по DDB сигналу <b>DAR Complete</b> (ВСЕ t АПВ ЗАВЕРШ), если он назначен в логике в противном случае DDB сигналом <b>AR in Progress</b> .
457	DeadTime Enabled (t АПВ ВВЕДЕНО)	ПСЛ	Разрешение на отсчет паузы АПВ
458	DT OK To Start (t ПУСКА АПВ )	ПСЛ	Вход логики пуска таймера бестоковой паузы АПВ. Позволяет организовать условия блокировки независимые от отключения выключателя или от возврата защит для 'взвода (prime)' логики бестоковой паузы.
459	DT Complete (ВСЕ t АПВ ЗАВЕРШ)	АПВ	Индикация окончания бестоковой паузы АПВ, которая появляется по окончании выдержки таймера паузы АПВ.
460	Reclose Checks (ПРОВЕРКА t АПВ)	АПВ	Контроль готовности к повторному включению указывает на то, что логика бестоковой паузы полностью готова ('взведена (primed)')
461	Circuits OK (ЦЕПИ ВКЛ.Б/У:ОК)	ПСЛ	Вход в логику АПВ для указания на то, что условия наличия/отсутствия напряжения цепи выполняются, если <b>Live/Dead Ccts</b> свведено.
462	AR Sync.Check (ПРОВ.ЦЕПЕЙ АПС)	АПВ	Для АПВ выполняются условия синхронизма (контроль системы пройден)
463	AR SysChecksOK (ЦЕПИ АПС: ОК)	АПВ	Функция контроля системы подтверждает выполнение заданных условий для включения выключателя от АПВ.
464	AR Init. TripTest (ТЕСТ ОТКЛ.С АПВ)	ПСЛ	Инициация отключения и пуск цикла АПВ, обычно назначается на оптовход
465	Monitor Blocking (103 БЛОКИР.СИГН.)	ПСЛ	Используется только в протоколе IEC-870-5-103 <b>Monitor Blocking</b> (реле молчит - т.е. не передает сообщений через порт связи с системой SCADA).
466	Command Blocking (103 БЛОК. КОМАНД)	ПСЛ	Используется только в протоколе IEC-870-5-103 <b>Command Blocking</b> (реле игнорирует команды от системы SCADA).
467	ISEF>1 Start 2 (ЧЗЗ>1 ПУСК 2 )	Чувствительная защита от замыканий на землю	Индикация второго пуска ступени 1 чувствительной защиты от замыканий на землю
468	ISEF>2 Start 2 (1 СТ.ЧЗЗ>:ПУСК 2 )	Чувствительная защита от замыканий	Индикация второго пуска ступени 2 чувствительной защиты от замыканий на землю

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
		на землю	
469	ISEF>3 Start 2 (2 CT.ЧЗЗ>:ПУСК 2)	Чувствительная защита от замыканий на землю	Индикация второго пуска ступени 3 чувствительной защиты от замыканий на землю
470	ISEF>4 Start 2 (4 CT.ЧЗЗ>:ПУСК 2)	Чувствительная защита от замыканий на землю	Индикация второго пуска ступени 4 чувствительной защиты от замыканий на землю
471	CS1 Slipfreq.> (1 CT.АПС:СКОЛЬЖ>)	Контроль синхронизма	Срабатывает когда КС1 определяет частоту скольжения превышающую заданную уставку контроля частоты скольжения.
472	CS1 Slipfreq.< (1 CT.АПС:СКОЛЬЖ<)	Контроль синхронизма	Срабатывает когда КС1 определяет частоту скольжения ниже заданной уставки контроля частоты скольжения.
473	CS2 Slipfreq.> (2 CT.АПС:СКОЛЬЖ>)	Контроль синхронизма	Срабатывает когда КС2 определяет частоту скольжения выше заданной уставки контроля частоты скольжения.
474	CS2 Slipfreq.< (2 CT.АПС:СКОЛЬЖ<)	Контроль синхронизма	Срабатывает когда КС2 определяет частоту скольжения ниже заданной уставки контроля частоты скольжения.
475	Time Synch (СИНХРОН.ВРЕМЕНИ)	ПСП	Синхронизация времени импульсом опто-входа
476 - 488			Не используется
489	CS VLine< (АПС: U ЛИН.<)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что напряжение на линии меньше чем уставка минимального напряжения функции контроля синхронизма.
490	CS VBus< (АПС: U ШИН.<)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что напряжение на шинах меньше чем уставка минимального напряжения функции контроля синхронизма.
491	CS Vline> (АПС: U ЛИН.>)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что напряжение на линии больше чем уставка максимального напряжения функции контроля синхронизма.
492	CS VBus> (АПС: U ШИН.>)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что напряжение на шинах больше чем уставка максимального напряжения функции контроля синхронизма
493	CS Vline>Vbus (АПС:U ЛИН.>U ШИН)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что напряжение на линии больше чем напряжение на шинах + уставка разности амплитуд функции контроля синхронизма
494	CS Vline<Vbus (АПС:U ЛИН.<U ШИН)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что напряжение на шинах больше чем напряжение на линии + уставка разности амплитуд функции контроля синхронизма
495	CS1 Fline>Fbus (АПС1:f ЛИН>f ШИН)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что частота напряжения линии больше чем частота напряжения на шинах + уставка допустимой разности частот функции контроля синхронизма КС1 когда выбрана опция контроля скольжения только по частоте.
496	CS1 Fline<Fbus (АПС1:f ЛИН<f ШИН)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что частота напряжения шин больше чем частота напряжения на линии + уставка допустимой разности частот функции контроля синхронизма АПС1 когда выбрана опция контроля скольжения только по частоте.
497	CS1 Ang. Not OK + (АПС1:УГ.НЕСИНХ+)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что вектор напряжения линии опережает вектор напряжения шин, а разность фаз находится в диапазоне от + "CS1 phase angle" (КС1 РАЗН. УГЛОВ) до +180 (град.)°
498	CS1 Ang. Not OK - (АПС1:УГ.НЕСИНХ -)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что вектор напряжения линии отстает от вектора напряжения шин, а разность фаз находится в диапазоне от - "CS1 phase angle" (КС1 РАЗН. УГЛОВ) до -180 (град.)°
499	External Trip A (Ф."А" ОТКЛ.ВНЕШН.)	ПСП	Вход внешнего отключения фазы А

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
500	External Trip B (Ф."В" ОТКЛ.ВНЕШН.)	ПСЛ	Вход внешнего отключения фазы В
501	External Trip C (Ф."С" ОТКЛ.ВНЕШН.)	ПСЛ	Вход внешнего отключения фазы С
502	External Trip EF (ВНЕШН. ОТКЛ. 33)	ПСЛ	Вход внешнего отключения защиты от замыканий на землю
503	External TripSEF (ВНЕШН. ОТКЛ. Ч33)	ПСЛ	Вход внешнего отключения чувствительной защиты от замыканий на землю
504	I2> Inhibit (I2> ЗАПРЕТ)	ПСЛ	Запрет всех ступеней максимальной защиты по току обратной последовательности
505	I2>1 Tmr Blk	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 1 максимальной защиты по току обратной последовательности
506	I2>2 Tmr Blk	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 2 максимальной защиты по току обратной последовательности
507	I2>3 Tmr Blk	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 3 максимальной защиты по току обратной последовательности
508	I2>4 Tmr Blk	ПСЛ	Блокировка таймера ступени 4 максимальной защиты по току обратной последовательности
509	I2>1 Start (I2> СТ.1 - ПУСК)	ТЗОП	Пуск ступени 1 максимальной защиты по току обратной последовательности
510	I2>2 Start (I2> СТ.2 - ПУСК)	ТЗОП	Пуск ступени 2 максимальной защиты по току обратной последовательности
511	I2>3 Start (I2> СТ.2 - ПУСК)	ТЗОП	Пуск ступени 3 максимальной защиты по току обратной последовательности
512	I2>4 Start (I2> СТ.2 - ПУСК)	ТЗОП	Пуск ступени 4 максимальной защиты по току обратной последовательности
513	I2>1 Trip (I2> СТ.1 : 3Ф.)	ТЗОП	Отключение от ступени 1 максимальной защиты по току обратной последовательности
514	I2>2 Trip (I2> СТ.2 : 3Ф.)	ТЗОП	Отключение от ступени 2 максимальной защиты по току обратной последовательности
515	I2>3 Trip (I2> СТ.3 : 3Ф.)	ТЗОП	Отключение от ступени 3 максимальной защиты по току обратной последовательности
516	I2>4 Trip (I2> СТ.4 : 3Ф.)	ТЗОП	Отключение от ступени 4 максимальной защиты по току обратной последовательности
517	V2> Accelerate (3-ТА U2> - Ускор)	ПСЛ	Вход для ускорения срабатывания максимальной защиты по напряжению обратной последовательности (V2>), без выдержки времени.
518	Trip LED (Trip LED Trigger)	ПСЛ	Вход для включения светодиода ОТКЛ. (не связан с выходным реле 3)
519	CS2 Fline>Fbus (АПС2:f ЛИН>f ШИН)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что частота напряжения линии больше чем частота напряжения на шинах + уставка допустимой разности частот функции контроля синхронизма АПС1 когда выбрана опция контроля скольжения только по частоте.

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
520	CS2 Fline<Fbus (АПС2: f ЛИН<f ШИН)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что частота напряжения шин больше чем частота напряжения на линии + уставка допустимой разности частот функции контроля синхронизма АПС1 когда выбрана опция контроля скольжения только по частоте.
521	CS2 Ang. Not OK + (АПС2:УГ.НЕСИНХ+)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что вектор напряжения линии опережает вектор напряжения шин, а разность фаз находится в диапазоне от + "CS2 phase angle" (АПС2 РАЗН. УГЛОВ) до +180 (град.) °
522	CS2 Ang. Not OK - (АПС2:УГ.НЕСИНХ-)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что вектор напряжения линии отстает от вектора напряжения шин, а разность фаз находится в диапазоне от - "CS2 phase angle" (АПС2 РАЗН. УГЛОВ) до -180 (град.) °
523	CS Ang. CS Ang. Rot ACW (АПС:Против ча ст)	Контроль синхронизма	Направление вращения вектора напряжения линии относительно вектора напряжения шин против часовой стрелки
524	CS Ang. Rot CW (АПС:По ча ст)	Контроль синхронизма	Направление вращения вектора напряжения линии относительно вектора напряжения шин по часовой стрелке
525	Blk.Rmt.CB Ops (Blk Rmt. CB Ops)	ПСП	Блокировка дистанционной команды отключение/включение выключателя
526	SG Select x1 (ВЫБОР Ч/3 ОПТ x1)	ПСП	Селектор группы уставок X1 (младший разряд) – если активен только DDB 526, то устанавливается Группа Уставок 2. Активна Группа 1, если оба DDB 526 & DDB 527=0 Активна Группа 4, если оба DDB 526 & DDB 527=1
527	SG Select 1x (ВЫБОР Ч/3 ОПТ 1x)	ПСП	Селектор группы уставок X1 (старший разряд) – если активен только DDB 527, то устанавливается Группа Уставок 3. Активна Группа 1, если оба DDB 526 & DDB 527=0 Активна Группа 4, если оба DDB 526 & DDB 527=1
528	IN1> Inhibit (1-Я З.З.ЗАПРЕТ)	ПСП	Запрет 1-й защиты от замыканий на землю (по измеренному току)
529	IN2> Inhibit (2-Я З.З.ЗАПРЕТ)	ПСП	Запрет 2-й защиты от замыканий на землю (по вычисленному току)
530	AR Skip Shot 1 (ОПУСТИТЬ АПВ1)	ПСП	При активном сигнале пропускается первый цикл АПВ
531	Logic 0 Ref. (Ложик 0 Референс)	Ссылка на DDB сигнал	DDB сигнал логический ноль
532	Inh Reclaim Time (Запрещ Исправ Вр)	ПСП	Запрет таймера повторной готовности АПВ
533	Reclaim In Prog (Исправ Вр В прод)		Продолжается отсчет времени повторной готовности АПВ
534	Reclaim Complete (Исправ Полное Вр)		Закончен отсчет выдержки (истекло время) таймера повторной готовности АПВ
535	BrokenLine Start (ПУСК.ОБОРВ.ПРОВ.)		Пуск защиты обнаружения обрыва провода
536	Trip Command In (ОТКЛ.КОМАНД ВХОД)		Команда отключения инициированная DDB_TRIP_INITIATE
537	Trip Command Out (ОТКЛ.КОМАНД ВЫХОД)		Инициация отключения
538	IA2H Start (IA2H ПУСК)		Превышение 2-й гармоники в токе IA
539	IB2H Start (IB2H ПУСК)		Превышение 2-й гармоники в токе IB

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
540	IC2H Start (IC2H ПУСК)		Превышение 2-й гармоники в токе IC
541	I2H Any Start (I2H ПУСК)		Превышение 2-й гармоники в токе IA или IB или IC
542	RP1 Read Only (ЗП1 ТОЛЬКО ЧТЕН.)		Режима "Только Чтение" при дистанционном доступе по заднему порту 1
543	RP2 Read Only (ЗП2 ТОЛЬКО ЧТЕН.)		Режима "Только Чтение" при дистанционном доступе по заднему порту 2
544	NIC Read Only (NIC ТОЛЬКО ЧТЕН.)		Режима "Только Чтение" при дистанционном доступе по интерфейсу сетевой карты.
545 - 639	Не используется		
640	LED1 Red	Конфигуратор выхода	Программируемый красный ИНД 1 под напряжением
641	LED1 Grn.	Конфигуратор выхода	Программируемый зеленый ИНД 1 под напряжением
654	LED8 Red	Конфигуратор выхода	Программируемый красный ИНД 8 под напряжением
655	LED8 Grn.	Конфигуратор выхода	Программируемый зеленый ИНД 8 под напряжением
656	FnKey LED1 Red	Конфигуратор выхода	Программируемый красный индикатор функциональной клавиши 1 под напряжением
657	FnKey LED1 Grn.	Конфигуратор выхода	Программируемый зеленый индикатор функциональной клавиши 1 под напряжением
674	FnKey LED10 Red	Конфигуратор выхода	Программируемый красный индикатор функциональной клавиши 10 под напряжением
675	FnKey LED10 Grn.	Конфигуратор выхода	Программируемый зеленый индикатор функциональной клавиши 10 под напряжением
676	LED1 Con R	ПСЛ	Назначение сигнала управления работой красного светодиодного индикатора 1
677	LED1 Con G	ПСЛ	Назначение сигнала управления работой зеленого светодиодного индикатора 1. Для управления желтым цветом светодиодного индикатора 1 необходимо одновременно активировать входы DDB 676 и DDB 677.
690	LED8 Con R	ПСЛ	Назначение сигнала управления работой красного светодиодного индикатора 8
691	LED8 Con G	ПСЛ	Назначение сигнала управления работой зеленого светодиодного индикатора 8. Для управления желтым цветом светодиодного индикатора 8 необходимо одновременно активировать входы DDB 690 и DDB 691
692	FnKey LED1 ConR	ПСЛ	Назначение сигнала управления работой красного светодиодного индикатора функциональной клавиши 1. Этот светодиодный индикатор ассоциирован с функциональной клавиши 1.
693	FnKey LED1 ConG	ПСЛ	Назначение сигнала управления работой зеленого светодиодного индикатора функциональной клавиши 1. Этот светодиодный индикатор ассоциирован с функциональной клавиши 1. Для управления желтым цветом светодиодного индикатора необходимо одновременно активировать входы DDB 692 и DDB 693
710	FnKey LED10 ConR	ПСЛ	Назначение сигнала управления работой красного светодиодного индикатора функциональной клавиши 10. Этот светодиодный индикатор ассоциирован с функциональной клавиши 10.
711	FnKey LED10 ConG	ПСЛ	Назначение сигнала управления работой зеленого светодиодного индикатора функциональной клавиши 10. Этот светодиодный индикатор

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
			ассоциирован с функциональной клавиши 10. Для управления желтым цветом светодиодного индикатора необходимо одновременно активировать входы DDB 710 и DDB 711
712	Function Key 1 (Функ. Ключ 1)	Функциональная клавиша	Активирована функциональная клавиша 1. В режиме "Нормальный"( <b>Normal</b> ) сигнал остается на высоком уровне в течение времени нажатия клавиши, а в режиме "Переключатель" ( <b>Toggle</b> )логический изменяется (высокий/низкий) при каждом нажатии функциональной клавиши.
721	Function Key 10 (Функ. Ключ 10)	Функциональная клавиша	Активирована функциональная клавиша 10. В режиме "Нормальный"( <b>Normal</b> ) сигнал остается на высоком уровне в течение времени нажатия клавиши, а в режиме "Переключатель" ( <b>Toggle</b> )логический изменяется (высокий/низкий) при каждом нажатии функциональной клавиши.
722	Power>1 3Phstart (МОЩН>1 3Ф ПУСК)	Защита по мощности	Пуск 1-й ступени 3-фазной защиты по повышению мощности
723	Power>1 A Start (МОЩН>1 Ф.А ПУСК)	Защита по мощности	Пуск 1-й ступени по фазе А защиты по повышению мощности
724	Power>1 B Start (МОЩН>1 Ф.В ПУСК)	Защита по мощности	Пуск 1-й ступени по фазе В защиты по повышению мощности
725	Power>1 C Start (МОЩН>1 Ф.С ПУСК)	Защита по мощности	Пуск 1-й ступени по фазе С защиты по повышению мощности
726	Power>2 3Phstart (МОЩН>2 3Ф ПУСК)	Защита по мощности	Пуск 2-й ступени 3-фазной защиты по повышению мощности
727	Power>2 A Start (МОЩН>2 Ф.А ПУСК)	Защита по мощности	Пуск 2-й ступени по фазе А защиты по минимальной мощности
728	Power>2 B Start (МОЩН>2 Ф.В ПУСК)	Защита по мощности	Пуск 2-й ступени по фазе В защиты по минимальной мощности
729	Power>2 C Start (МОЩН>2 Ф.С ПУСК)	Защита по мощности	Пуск 2-й ступени по фазе С защиты по минимальной мощности
730	Power<1 3Phstart (МОЩН<1 3Ф ПУСК )	Защита по мощности	Пуск 1-й ступени 3-фазной защиты по понижению мощности
731	Power<1 A Start (МОЩН<1 Ф.А ПУСК)	Защита по мощности	Пуск 1-й ступени по фазе А защиты по минимальной мощности
732	Power<1 B Start (МОЩН<1 Ф.В ПУСК)	Защита по мощности	Пуск 1-й ступени по фазе В защиты по минимальной мощности
733	Power<1 C Start (МОЩН<1 Ф.С ПУСК)	Защита по мощности	Пуск 1-й ступени по фазе С защиты по минимальной мощности
734	Power<2 3Phstart (МОЩН<2 3Ф ПУСК )	Защита по мощности	Пуск 2-й ступени 3-фазной защиты по понижению мощности
735	Power<2 A Start (МОЩН<2 Ф.А ПУСК)	Power (МОЩНОСТЬ)	Пуск 2-й ступени по фазе А защиты по минимальной мощности
736	Power<2 B Start (МОЩН<2 Ф.В ПУСК)	Защита по мощности	Пуск 2-й ступени по фазе В защиты по минимальной мощности
737	Power<2 C Start (МОЩН<2 Ф.С ПУСК)	Защита по мощности	Пуск 2-й ступени по фазе С защиты по минимальной мощности
738	Power>1 3Ph Trip (МОЩН>1 3Ф ОТКЛ.)	Защита по мощности	Отключение от 1-й ступени 3-фазной защиты по понижению мощности
739	Power>1 A Trip (МОЩН>1 Ф.А ОТКЛ.)	Защита по мощности	Отключение фазы А от 1-й ступени защиты по повышению мощности
740	Power>1 B Trip (МОЩН>1 Ф.В ОТКЛ.)	Защита по мощности	Отключение фазы В от 1-й ступени защиты по повышению мощности
741	Power>1 C Trip (МОЩН>1 Ф.С ОТКЛ.)	Защита по мощности	Отключение фазы С от 1-й ступени защиты по повышению мощности
742	Power>2 3Ph Trip	Защита по мощности	Отключение от 2-й ступени 3-фазной защиты по

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
	(МОЩН>2 3Ф ОТКЛ.)		повышению мощности
743	Power>2 A Trip (МОЩН>2 Ф.А ОТКЛ.)	Защита по мощности	Отключение фазы А от 2-й ступени защиты по повышению мощности
744	Power>2 B Trip (МОЩН>2 Ф.В ОТКЛ.)	Защита по мощности	Отключение фазы В от 2-й ступени защиты по повышению мощности
745	Power>2 C Trip (МОЩН>2 Ф.С ОТКЛ.)	Защита по мощности	Отключение фазы С от 2-й ступени защиты по повышению мощности
746	Power<1 3Ph Trip (МОЩН<1 3Ф ОТКЛ.)	Защита по мощности	Отключение от 1-й ступени 3-фазной защиты по понижению мощности
747	Power<1 A Trip (МОЩН<1 Ф.А ОТКЛ.)	Защита по мощности	Отключение фазы А от 1-й ступени защиты по понижению мощности
748	Power<1 B Trip (МОЩН<1 Ф.В ОТКЛ.)	Защита по мощности	Отключение фазы В от 1-й ступени защиты по понижению мощности
749	Power<1 C Trip (МОЩН<1 Ф.С ОТКЛ.)	Защита по мощности	Отключение фазы С от 1-й ступени защиты по понижению мощности
750	Power<2 3Ph Trip (МОЩН<2 3Ф ОТКЛ.)	Защита по мощности	Отключение от 2-й ступени 3-фазной защиты по понижению мощности
751	Power<2 A Trip (МОЩН<2 Ф.А ОТКЛ.)	Защита по мощности	Отключение фазы А от 2-й ступени защиты по понижению мощности
752	Power<2 B Trip (МОЩН<2 Ф.В ОТКЛ.)	Защита по мощности	Отключение фазы В от 2-й ступени защиты по понижению мощности
753	Power>2 C Trip (МОЩН<2 Ф.С ОТКЛ.)	Защита по мощности	Отключение фазы С от 2-й ступени защиты по понижению мощности
754	Power>1 Block (МОЩН>1 БЛОК. )	Защита по мощности	Блокировка 1-й ступени защиты по повышению мощности
755	Power>2 Block (МОЩН>2 БЛОК. )	Защита по мощности	Блокировка 2-й ступени защиты по повышению мощности
756	Power<1 Block (МОЩН<1 БЛОК.)	Защита по мощности	Блокировка 1-й ступени защиты по понижению мощности
757	Power<2 Block (МОЩН<2 БЛОК.)	Защита по мощности	Блокировка 2-й ступени защиты по повышению мощности
758 - 768			Не используется
769	Battery Fail (НЕИСПР. БАТАРЕИ)		Сигнал неисправности встроенной батареи
770	Rear Comms Fail (СБОЙ ЗАДН.ПОРТА)		Неисправность связи по задним портам
771	GOOSE IED Absent (ОТСУТС IED GOOSE)		Интеллектуальное электронное устройство (IED) не "подписано" на IED "публикующее" сообщение в текущей схеме
772	NIC Not Fitted (НЕУСТАН СЕТ ПЛАТ)		Плата Ethernet не установлена.
773	NIC No Response (НЕТОТВ СЕТ ПЛАТА)		Плата Ethernet не отвечает.
774	NIC Fatal Error (ОШИБКА СЕТ ПЛАТЫ)		Неустраняемая ошибка платы Ethernet
775	NIC Soft Reload (ПЕРЕЗАГР ПРОГРАМ)		Предупредительный сигнал перезагрузки программного обеспечения платы Ethernet
776	Bad TCP/IP Cfg. (НЕВЕР TCP/IP КОН)		Предупредительный сигнал неверной конфигурации TCP/IP
777	Bad OSI Config. (НЕВЕР OSI КОНФИГ)		Предупредительный сигнал неверной конфигурации OSI
778	NIC Link Fail (НЕИСП СЕТ ПЛАТЫ)		Потеря связи Ethernet
779	NIC SW Mis-Match (НЕ СООТВ ПРОГРАМ)		Программное обеспечение платы Ethernet не совместимо с ЦП



№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
780	IP Addr Conflict (КОНФЛ IP АДРЕСОВ)		IP адрес интеллектуального электронного устройства уже используется другим устройством (IED).
781	IM Loopback	InterMiCOM	InterMiCOM - индикация работы в режиме кольцевания связи.
782	IM Message Fail	InterMiCOM	Предупредительный сигнал неисправности при передаче сообщений InterMiCOM
783	IM Data CD Fail	InterMiCOM	Обнаружена неисправность канала данных InterMiCOM
784	IM Channel Fail	InterMiCOM	Предупредительный сигнал неисправности канал связи InterMiCOM
785	Backup Setting		Предупредительный сигнал о переходе на резервные уставки
786 - 799			Не используется
800	Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	Команды входов управления	Управляющий вход 1 - для команд в ПСЛ от SCADA и из меню
831	Control Input 32 (УПРАВЛ.ВХОД 32)	Команды входов управления	Управляющий вход 32 - для команд в ПСЛ от SCADA и из меню
832 - 863	Virtual Input 1-32 (ВИРТ. ВХОД 1 - 32)	Входная команда GOOSE	Входы GOOSE 1-32 - позволяет передать в ПСЛ дискретные сигналы назначенные на виртуальные входы GOOSE
864 - 895	Virtual Output 1 - 32 (ВИРТ. ВЫХОД 1-32)	ПСЛ	Выходы GOOSE 1 - 32 позволяют пользователю управлять дискретными сигналами, которые могут быть назначены по протоколу SCADA на другие устройства
896 - 903	InterMiCOM in 1 - 8	InterMiCOM	Входы 1-8 функции InterMiCOM - управляются сообщениями (по каналу связи) с удаленного конца
904 - 911	InterMiCOM out 1 - 8	ПСЛ	Выходы 1-8 функции InterMiCOM - выходной сигнал, посылаемый на удаленный конец
1024 - 1055	Virtual Output 33 - 64 (ВИРТ. ВЫХОД 33 - 64)		Выходы GOOSE 33 - 64 позволяют пользователю управлять дискретными сигналами, которые могут быть назначены по протоколу SCADA на другие устройства
1056 - 1119	Quality VIP 1 - 64 (КАЧЕСТВО ВХОД 1-64)		Виртуальные входы GOOSE 1 - 64 - выдают атрибуты качества и данные объекта во входящем сообщении GOOSE.
1120 - 1183	PubPres VIP 1 - 64 (ПРИСУТ.ИСТ. 1-64)		Виртуальный входы GOOSE 1 - 64 указывают на то, что присутствует 'издатель' сообщений GOOSE, отвечающий за 'публикацию' данных которые управляют состоянием виртуального входа
1184 - 1279			Не используется
1280	Adv Freq Inh (Запрет расщ. F)		Запрет расширенной защиты по частоте
1281	Stg1 f+t Sta (СТ.1 f+t ПУСКИ)		Пуск 1-й ступени функции защиты f+t
1282	Stg1 f+t Trp (СТ.1 f+t ОТКЛ-Я)		Отключение от 1-й ступени функции защиты f+t
1283	Stg1 f+df/dt Trp (СТ.1 f+df/dt ОТК)		Отключение от 1-й ступени функции защиты f+df/dt
1284	Stg1 df/dt +t Sta (СТ.1 df/dt+t ПУС)		Пуск 1-й ступени функции защиты df/dt+t
1285	Stg1 df/dt +t Trp (СТ.1 df/dt+t ОТК)		Отключение от 1-й ступени функции защиты df/dt +t
1286	Stg1 f+DF/DT Sta (СТ.1 f+DF/Dt ПУС)		Пуск 1-й ступени функции защиты f+DF/DT

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
1287	Stg1 f+DF/DT Trp (СТ.1 f+Df/Dt ОТК)		Отключение от 1-й ступени функции защиты f+DF/DT
1288	Stg1 Block (СТ.1: БЛОК.)		Блокировка 1-й ступени защиты по частоте с расширенными функциональными возможностями
1289 - 1290			Не используется
1291	Stg1 Restore Cls (СТ.1 СБРОС ВКЛ.)		Включение (восстановление) нагрузки от 1-й ступени ЧАПВ
1292	Stg1 Restore Sta (СТ.1 СБРОС ПУСК)		Пуск 1-й ступени ЧАПВ
1293 - 1294			Не используется
1295	Stg2 f+t Sta (СТ.2 f+t ПУСКИ)		Пуск 2-й ступени функции защиты f+t
1296	Stg2 f+t Trp (СТ.2 f+t ОТКЛ-Я)		Отключение от 2-й ступени функции защиты f+t
1297	Stg2 f+df/dt Trp (СТ.2 f+df/dt ОТК)		Отключение от 2-й ступени функции защиты f+df/dt
1298	Stg2 df/dt +t Sta (СТ.2 df/dt+t ПУС)		Пуск 2-й ступени функции защиты df/dt+t
1299	Stg2 df/dt +t Trp (СТ.2 df/dt+t ОТК)		Отключение от 2-й ступени функции защиты df/dt +t
1300	Stg2 f+DF/DT Sta (СТ.2 f+Df/Dt ПУС)		Пуск 2-й ступени функции защиты f+DF/DT
1301	Stg2 f+DF/DT Trp (СТ.2 f+Df/Dt ОТК)		Отключение от 2-й ступени функции защиты f+DF/DT
1302	Stg2 Block (СТ.2: БЛОК.)		Блокировка 2-й ступени защиты по частоте с расширенными функциональными возможностями
1303 - 1304			Не используется
1305	Stg2 Restore Cls (СТ.2 СБРОС ВКЛ.)		Включение (восстановление) нагрузки от 2-й ступени ЧАПВ
1306	Stg2 Resore Sta (СТ.2 СБРОС ПУСК)		Пуск 2-й ступени ЧАПВ
1307 - 1308			Не используется
1309	Stg3 f+t Sta (СТ.3 f+t ПУСКИ)		Пуск 3-й ступени функции защиты f+t
1310	Stg3 f+t Trp (СТ.3 f+t ОТКЛ-Я)		Отключение от 3-й ступени функции защиты f+t
1311	Stg3 f+df/dt Trp (СТ.3 f+df/dt ОТК)		Отключение от 3-й ступени функции защиты f+df/dt
1312	Stg3 df/dt +t Sta (СТ.3 df/dt+t ПУС)		Пуск 3-й ступени функции защиты df/dt+t
1313	Stg3 df/dt +t Trp (СТ.3 df/dt+t ОТК)		Отключение от 3-й ступени функции защиты df/dt +t
1314	Stg3 f+DF/DT Sta (СТ.3 f+Df/Dt ПУС)		Пуск 3-й ступени функции защиты f+DF/DT
1315	Stg3 f+DF/DT Trp (СТ.3 f+Df/Dt ОТК)		Отключение от 3-й ступени функции защиты f+DF/DT
1316	Stg3 Block (СТ.3 БЛОК.)		Блокировка 3-й ступени защиты по частоте с расширенными функциональными возможностями
1317 - 1318			Не используется
1319	Stg3 Restore Cls		Включение (восстановление) нагрузки от 3-й

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
	(СТ.3 СБРОС ВКЛ.)		ступени ЧАПВ
1320	Stg3 Resore Sta (СТ.3 СБРОС ПУСК)		Пуск 3-й ступени ЧАПВ
1321 - 1322			Не используется
1323	Stg4 f+t Sta (СТ.4 f+t ПУСКИ)		Пуск 4-й ступени функции защиты f+t
1324	Stg4 f+t Trp (СТ.4 f+t ОТКЛ-Я)		Отключение от 4-й ступени функции защиты f+t
1325	Stg4 f+df/dt Trp (СТ.4 f+df/dt ОТК)		Отключение от 4-й ступени функции защиты f+df/dt
1326	Stg4 df/dt +t Sta (СТ.4 df/dt+t ПУС)		Пуск 4-й ступени функции защиты df/dt+t
1327	Stg4 df/dt +t Trp (СТ.4 df/dt+t ОТК)		Отключение от 4-й ступени функции защиты df/dt +t
1328	Stg4 f+DF/DT Sta (СТ.4 f+Df/Dt ПУС)		Пуск 4-й ступени функции защиты f+DF/DT
1329	Stg4 f+DF/DT Trp (СТ.4 f+Df/Dt ОТК)		Отключение от 4-й ступени функции защиты f+DF/DT
1330	Stg4 Block (СТ.4 БЛОК.)		Блокировка 4-й ступени защиты по частоте с расширенными функциональными возможностями
1331 - 1332			Не используется
1333	Stg4 Restore Cls (СТ.4 СБРОС ВКЛ.)		Включение (восстановление) нагрузки от 4-й ступени ЧАПВ
1334	Stg4 Resore Sta (СТ.4 СБРОС ПУСК)		Пуск 4-й ступени ЧАПВ
1335 - 1336			Не используется
1337	Stg5 f+t Sta (СТ.1 f+t ПУСКИ)		Пуск 5-й ступени функции защиты f+t
1338	Stg5 f+t Trp (СТ.5 f+t ОТКЛ-Я)		Отключение от 5-й ступени функции защиты f+t
1339	Stg5 f+df/dt Trp (СТ.5 f+df/dt ОТК)		Отключение от 5-й ступени функции защиты f+df/dt
1340	Stg5 df/dt +t Sta (СТ.5 df/dt+t ПУС)		Пуск 5-й ступени функции защиты df/dt+t
1341	Stg5 df/dt +t Trp (СТ.5 df/dt+t ОТК)		Отключение от 5-й ступени функции защиты df/dt +t
1342	Stg5 f+DF/DT Sta (СТ.5 f+Df/Dt ПУС)		Пуск 5-й ступени функции защиты f+DF/DT
1343	Stg5 f+DF/DT Trp (СТ.5 f+Df/Dt ОТК)		Отключение от 5-й ступени функции защиты f+DF/DT
1344	Stg5 Block (СТ.5: БЛОК.)		Блокировка 5-й ступени защиты по частоте с расширенными функциональными возможностями
1345 - 1346			Не используется
1347	Stg5 Restore Cls (СТ.5 СБРОС ВКЛ.)		Включение (восстановление) нагрузки от 5-й ступени ЧАПВ
1348	Stg5 Resore Sta (СТ.5 СБРОС ПУСК)		Пуск 5-й ступени ЧАПВ
1349 - 1350			Не используется
1351	Stg6 f+t Sta (СТ.6 f+t ПУСКИ)		Пуск 6-й ступени функции защиты f+t

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
1352	Stg6 f+t Trp (СТ.6 f+t ОТКЛ-Я)		Отключение от 6-й ступени функции защиты f+t
1353	Stg6 f+df/dt Trp (СТ.6 f+df/dt ОТК)		Отключение от 6-й ступени функции защиты f+df/dt
1354	Stg6 df/dt +t Sta (СТ.6 df/dt+t ПУС)		Пуск 6-й ступени функции защиты df/dt+t
1355	Stg6 df/dt +t Trp (СТ.6 df/dt+t ОТК)		Отключение от 6-й ступени функции защиты df/dt +t
1356	Stg6 f+DF/DT Sta (СТ.6 f+Df/Dt ПУС)		Пуск 6-й ступени функции защиты f+DF/DT
1357	Stg6 f+DF/DT Trp (СТ.6 f+Df/Dt ОТК)		Отключение от 6-й ступени функции защиты f+DF/DT
1358	Stg6 Block (СТ.6: БЛОК.)		Блокировка 6-й ступени защиты по частоте с расширенными функциональными возможностями
1359 - 1360			Не используется
1361	Stg6 Restore Cls (СТ.6 СБРОС ВКЛ.)		Включение (восстановление) нагрузки от 6-й ступени ЧАПВ
1362	Stg6 Resore Sta (СТ.6 СБРОС ПУСК)		Пуск 6-й ступени ЧАПВ
1363 - 1364			Не используется
1365	Stg7 f+t Sta (СТ.7 f+t ПУСКИ)		Пуск 7-й ступени функции защиты f+t
1366	Stg7 f+t Trp (СТ.7 f+t ОТКЛ-Я)		Отключение от 7-й ступени функции защиты f+t
1367	Stg7 f+df/dt Trp (СТ.7 f+df/dt ОТК)		Отключение от 7-й ступени функции защиты f+df/dt
1368	Stg7 df/dt +t Sta (СТ.7 df/dt+t ПУС)		Пуск 7-й ступени функции защиты df/dt+t
1369	Stg7 df/dt +t Trp (СТ.7 df/dt+t ОТК)		Отключение от 7-й ступени функции защиты df/dt +t
1370	Stg7 f+DF/DT Sta (СТ.7 f+Df/Dt ПУС)		Пуск 7-й ступени функции защиты f+DF/DT
1371	Stg7 f+DF/DT Trp (СТ.7 f+Df/Dt ОТК)		Отключение от 7-й ступени функции защиты f+DF/DT
1372	Stg7 Block (СТ.7: БЛОК.)		Блокировка 7-й ступени защиты по частоте с расширенными функциональными возможностями
1373 - 1374			Не используется
1375	Stg7 Restore Cls (СТ.7 СБРОС ВКЛ.)		Включение (восстановление) нагрузки от 7-й ступени ЧАПВ
1376	Stg7 Resore Sta (СТ.7 СБРОС ПУСК)		Пуск 7-й ступени ЧАПВ
1377 - 1378			Не используется
1379	Stg8 f+t Sta (СТ.9 f+t ПУСКИ)		Пуск 8-й ступени функции защиты f+t
1380	Stg8 f+t Trp (СТ.8 f+t ОТКЛ-Я)		Отключение от 8-й ступени функции защиты f+t
1381	Stg8 f+df/dt Trp (СТ.8 f+df/dt ОТК)		Отключение от 8-й ступени функции защиты f+df/dt
1382	Stg8 df/dt +t Sta (СТ.8 df/dt+t ПУС)		Пуск 8-й ступени функции защиты df/dt+t
1383	Stg8 df/dt +t Trp		Отключение от 8-й ступени функции защиты df/dt +t

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
	(СТ.8 df/dt+t ОТК)		
1384	Stg8 f+DF/DT Sta (СТ.8 f+Df/Dt ПУС)		Пуск 8-й ступени функции защиты f+DF/DT
1385	Stg8 f+DF/DT Trp (СТ.8 f+Df/Dt ОТК)		Отключение от 8-й ступени функции защиты f+DF/DT
1386	Stg8 Block (СТ.8: БЛОК.)		Блокировка 8-й ступени защиты по частоте с расширенными функциональными возможностями
1387 - 1388			Не используется
1389	Stg8 Restore Cls (СТ.8 СБРОС ВКЛ.)		Включение (восстановление) нагрузки от 8-й ступени ЧАПВ
1390	Stg8 Resore Sta (СТ.8 СБРОС ПУСК)		Пуск 8-й ступени ЧАПВ
1391 - 1392			Не используется
1393	Stg9 f+t Sta (СТ.9 f+t ПУСКИ)		Пуск 9-й ступени функции защиты f+t
1394	Stg9 f+t Trp (СТ.9 f+t ОТКЛ-Я)		Отключение от 9-й ступени функции защиты f+t
1395	Stg9 f+df/dt Trp (СТ.9 f+df/dt ОТК)		Отключение от 9-й ступени функции защиты f+df/dt
1396	Stg9 df/dt +t Sta (СТ.9 df/dt+t ПУС)		Пуск 9-й ступени функции защиты df/dt+t
1397	Stg9 df/dt +t Trp (СТ.9 df/dt+t ОТК)		Отключение от 9-й ступени функции защиты df/dt +t
1398	Stg9 f+DF/DT Sta (СТ.9 f+Df/Dt ПУС)		Пуск 9-й ступени функции защиты f+DF/DT
1399	Stg9 f+DF/DT Trp (СТ.9 f+Df/Dt ОТК)		Отключение от 9-й ступени функции защиты f+DF/DT
1400	Stg9 Block (СТ.9: БЛОК.)		Блокировка 9-й ступени защиты по частоте с расширенными функциональными возможностями
1401 - 1402			Не используется
1403	Stg9 Restore Cls (СТ.8 СБРОС ВКЛ.)		Включение (восстановление) нагрузки от 9-й ступени ЧАПВ
1404	Stg9 Resore Sta (СТ.9 СБРОС ПУСК)		Пуск 9-й ступени ЧАПВ
1405	Restore Reset (ЧАПВ: СБРОС)		Сброс (возврат) всех ступеней восстановления нагрузки (ЧАПВ)
1406	Reset Sta (СБРОС СТАТ-КИ)		Сброс всех показаний счетчиков статистики
1407 - 1535			Не используется

## 1.8 Заводская схема программируемой логики

В следующих разделах приведено описание программируемой схемы логики установленной на заводе изготовителе. устройства.

Примечание: Программируемая схемы логики (ПСЛ) применяемая для базовой версии P14x без каких либо опций расширения выделена в таблице цветом.

Существуют следующие опции заказа моделей P14x:

Модель	P141 Входы/ Выходы	P142/4 Входы/ Выходы	P143 Входы /Выходы	P145 Входы/ Выходы
P14xxxxAxxxxxxJ	8/7	8/7	16/14	16I/16O
P14xxxxBxxxxxxJ		12/11	N/A	12/12
P14xxxxCxxxxxxJ		16/7	24/14	24/16
P14xxxxDxxxxxxJ		8/15	16/22	16/24
P14xxxxExxxxxxJ			24/22	24/24
P14xxxxFxxxxxxJ			32/14	32/16
P14xxxxGxxxxxxJ			16/30	16/32
P14xxxxHxxxxxxJ		8/7 + 4 Выходные реле с высокой коммутационн ой способностью	16/14 + 4 Выходные реле с высокой коммутационн ой способностью	12/12 + 4 Выходные реле с высокой коммутационн ой способностью
P14xxxxJxxxxxxJ			24/14 + 4 Выходные реле с высокой коммутационн ой способностью	20/12 + 4 Выходные реле с высокой коммутационн ой способностью
P14xxxxKxxxxxxJ			16/22 + 4 Выходные реле с высокой коммутационн ой способностью	12/20 + 4 Выходные реле с высокой коммутационн ой способностью
P14xxxxIxxxxxxJ			16/14 + 8 Выходные реле с высокой коммутационн ой способностью	12/12 + 8 Выходные реле с высокой коммутационн ой способностью
P14xxxxMxxxxxxJ			32/32	

## 1.9 Назначения логических входов

В следующих таблицах приведены заводские назначения опто-изолированных входов для всех моделей P14x:

### Модели P141/2/3/4

Номер опто входа	Текст реле P141	Текст реле P142/4	Текст реле P143	Функция
1	Input L1 (Опто L1)	Input L1 (Опто L1)	Input L1 (Опто L1)	Выбор группы уставок
2	Input L2 (Опто L2)	Input L2 (Опто L2)	Input L2 (Опто L2)	Выбор группы уставок
3	Input L3 (Опто L3)	Input L3 (Опто L3)	Input L3 (Опто L3)	Блокировка ЗНЗ1, ступени IN1>3 и 4
4	Input L4 (Опто L4)	Input L4 (Опто L4)	Input L4 (Опто L4)	Блокировка МТЗ, ступени I>3 и 4
5	Input L5 (Опто L5)	Input L5 (Опто L5)	Input L5 (Опто L5)	Вход для сброса подхвата выходных реле, гашения светодиодов и съема блокировки АПВ
6	Input L6 (Опто L6)	Input L6 (Опто L6)	Input L6 (Опто L6)	Вход внешнего отключения
7	Input L7 (Опто L7)	Input L7 (Опто L7)	Input L7 (Опто L7)	Вход для подключения вспомогательного контакта 52-А
8	Input L8 (Опто L8)	Input L8 (Опто L8)	Input L8 (Опто L8)	Вход для подключения вспомогательного контакта 52-В
9		L9 - не назначен	Input L9 (Опто L9)	Вход для ввода в работу АПВ
10		L10 - не назначен	Input L10 (Опто L10)	Вход включения телеуправления режимами работы АПВ
11		L11 - не назначен	Input L11 (Опто L11)	Включение режима 'Работа на Линии'
12		L12 - не назначен	Input L12 (Опто L12)	Вход контроля готовности (привода) выключателя
13		L13 - не назначен	Input L9 (Опто L9)	Вход внешнего сигнала блокировки АПВ
14		L14 - не назначен	Input L10 (Опто L10)	Внешний сигнал для сброса блокировки АПВ
15		L15 - не назначен	L15 - не назначен	L15 - не назначен
16		L16 - не назначен	L16 - не назначен	L16 - не назначен
17			L17 - не назначен	L17 - не назначен
18			L18 - не	L18 - не назначен

Номер опто входа	Текст реле P141	Текст реле P142/4	Текст реле P143	Функция
			назначен	
19			L19 - не назначен	L19 - не назначен
20			L20 - не назначен	L20 - не назначен
21			L21 - не назначен	L21 - не назначен
22			L22 - не назначен	L22 - не назначен
23			L23 - не назначен	L23 - не назначен
24			L24 - не назначен	L24 - не назначен
25			<b>L25 - не назначен</b>	L25 - не назначен
26			<b>L26 - не назначен</b>	L26 - не назначен
27			<b>L27 - не назначен</b>	L27 - не назначен
28			<b>L28 - не назначен</b>	L28 - не назначен
29			<b>L29 - не назначен</b>	L29 - не назначен
30			<b>L30 - не назначен</b>	L30 - не назначен
31			<b>L31 - не назначен</b>	L31 - не назначен
32			<b>L32 - не назначен</b>	L32 - не назначен

PL

Текст

Представляет конфигурацию 4+4 или дополнительные 8 входов

Текст

Представляет только расширение на 8 дополнительных входов

Текст

Представляет только вторые 8 дополнительных входов



**Модель P145**

Номер оптовхода	Текст реле P145	Функция
1	Input L1 (Опто L1)	Выбор группы уставок
2	Input L2 (Опто L2)	Выбор группы уставок
3	Input L3 (Опто L3)	Блокировка ЗНЗ1, ступени IN1>3 и 4
4	Input L4 (Опто L4)	Блокировка МТЗ, ступени I>3 и 4
5	Input L5 (Опто L5)	L5 - не назначен
6	Input L6 (Опто L6)	Вход для внешнего сигнал на отключение 3 - фаз
7	Input L7 (Опто L7)	Вход для подключения вспомогательного контакта 52-А
8	Input L8 (Опто L8)	Вход для подключения вспомогательного контакта 52-В
9	Input L9 (Опто L9)	L9 - не назначен
10	Input L10 (Опто L10)	Вход включения телеуправления режимами работы АПВ
11	Input L11 (Опто L11)	Вход внешнего сигнала блокировки АПВ
12	Input L12 (Опто L12)	Вход контроля готовности (привода) выключателя
13	L13 - не назначен	L13 - не назначен
14	L14 - не назначен	L14 - не назначен
15	L15 - не назначен	L15 - не назначен
16	L16 - не назначен	L16 - не назначен
17	L17 - не назначен	L17 - не назначен
18	L18 - не назначен	L18 - не назначен
19	L19 - не назначен	L19 - не назначен
20	L20 - не назначен	L20 - не назначен
21	L21 - не назначен	L21 - не назначен
22	L22 - не назначен	L22 - не назначен
23	L23 - не назначен	L23 - не назначен
24	L24 - не назначен	L24 - не назначен
25	L25 - не назначен	L25 - не назначен
26	L26 - не назначен	L26 - не назначен
27	L27 - не назначен	L27 - не назначен
28	L28 - не назначен	L28 - не назначен
29	L29 - не назначен	L29 - не назначен
30	L30 - не назначен	L30 - не назначен
31	L31 - не назначен	L31 - не назначен
32	L32 - не назначен	L32 - не назначен

## 1.10 Назначения выходных реле

В следующих таблицах приведены заводские назначения выходных реле для каждой модели реле:

### Модели P141/2/3/4

Номер выходного реле	Текст реле P141	Текст реле P142/4	Текст реле P143	Функция
1	Output R1	Output R1	Output R1	Пуск стандартно/чувствительной защиты от замыканий на землю (IN>/ISEF>)
2	Output R2	Output R2	Output R2	Пуск МТЗ от м/ф КЗ (I> )
3	Output R3	Output R3	Output R3	Отключение от функций защиты
4	Output R4	Output R4	Output R4	Общий предупредительный сигнал (ВЫЗОВ)
5	Output R5	Output R5	Output R5	Выход 1-й ступени УРОВ
6	Output R6	Output R6	Output R6	Оперативное (ручное) включение выключателя
7	Output R7	Output R7	Output R7	Оперативное (ручное) отключение выключателя
8		R8 - не назначено	Output R8	Пуск любой из защит
9		R9 - не назначено	Output R9	Сигнализация успешного включения от АПВ
10		R10 - не назначено	Output R10	R10 (АПВ выведено)
11		R11 - не назначено	Output R11	Сигнализация о продолжающемся цикле АПВ
12		R12 - не назначено	Output R12	Съем индикации блокировки АПВ
13		R13 - не назначено	Output R13	Сигнализация о вводе в работу АПВ
14		R14 - не назначено	Выходное реле R14	Индикация режима "Работа на линии"
15		R15 - не назначено	R15 - не назначено	R15 - не назначено
16			R16 - не назначено	R16 - не назначено
17			R17 - не назначено	R17 - не назначено

Номер выходного реле	Текст реле P141	Текст реле P142/4	Текст реле P143	Функция
18			R18 - не назначено	R18 - не назначено
19			R19 - не назначено	R19 - не назначено
20			R20 - не назначено	R20 - не назначено
21			R21 - не назначено	R21 - не назначено
22			R22 - не назначено	R22 - не назначено
23			R23 - не назначено	R23 - не назначено
24			<b>R24 - не назначено</b>	R24 - не назначено
25			<b>R25 - не назначено</b>	R25 - не назначено
26			<b>R26 - не назначено</b>	R26 - не назначено
27			<b>R27 - не назначено</b>	R27 - не назначено
28			<b>R28 - не назначено</b>	R28 - не назначено
29			<b>R29 - не назначено</b>	R29 - не назначено
30			<b>R30 - не назначено</b>	R30 - не назначено
31			<b>R31 - не назначено</b>	R31 - не назначено
32			<b>R32 - не назначено</b>	R32 - не назначено

PL

Текст	Представляет конфигурацию 4+4 или дополнительные 8 входов
Текст	Представляет только расширение на 8 дополнительных входов
Текст	Представляет только вторые 8 дополнительных входов

Пуск аварийной записи может быть выполнен путем назначения в ПСЛ одного или нескольких контактов на сигнал DDB#144 "**Fault Record Trigger**" (ПУСК ЗАПИСИ КЗ). Рекомендуется не использовать для пуска записи реле с фиксацией в сработанном состоянии, а использовать только реле с самовозвратом. Если будет использован реле с фиксацией, то аварийная запись не начнется пока пусковое реле не вернется в исходное положение.

В следующих таблицах приведены заводские назначения выходных реле для каждой модели реле:

Номер выходного реле	Текст реле P141	Текст реле P142	Текст реле P143
1	Повторитель	Повторитель	Повторитель
2	Повторитель	Повторитель	Повторитель
3	Dwell 100ms	Мин.длит. 100мс	Мин.длит. 100мс
4	Мин.длит. 100мс	Мин.длит. 100мс	Мин.длит. 100мс
5	Мин.длит. 100мс	Мин.длит. 100мс	Мин.длит. 100мс
6	Повторитель	Повторитель	Повторитель

Номер выходного реле	Текст реле P141	Текст реле P142	Текст реле P143
7	Повторитель	Повторитель	Повторитель
8		R8 - не назначено	Повторитель
9		R9 - не назначено	Повторитель
10		R10 - не назначено	Повторитель
11		R11 - не назначено	Повторитель
12		R12 - не назначено	Повторитель
13		R13 - не назначено	Повторитель
14		R14 - не назначено	Повторитель
15		R15 - не назначено	R15 - не назначено
16			R16 - не назначено
17			R17 - не назначено
18			R18 - не назначено
19			R19 - не назначено
20			R20 - не назначено
21			R21 - не назначено
22			R22 - не назначено
23			R23 - не назначено
24			<b>R24 - не назначено</b>
25			<b>R25 - не назначено</b>
26			<b>R26 - не назначено</b>
27			<b>R27 - не назначено</b>
28			<b>R28 - не назначено</b>
29			<b>R29 - не назначено</b>
30			<b>R30 - не назначено</b>

PL

Текст

Представляет конфигурацию 4+4 или дополнительные 8 входов

Текст

Представляет только расширение на 8 дополнительных входов

Текст

Представляет только вторые 8 дополнительных входов

### Модель P145

Номер выходного реле	Текст реле P145	Конфигуратор реле P145	Функция
1	Output R1	Повторитель	Пуск стандартно/чувствительной защиты от замыканий на землю (IN>/ISEF>)
2	Output R2	Повторитель	Пуск МТЗ от м/ф КЗ (I> )
3	Output R3	Мин.длит. 100мс	Отключение от функций защиты
4	Output R4	Мин.длит. 100мс	Общий предупредительный сигнал (ВЫЗОВ)
5	Output R5	Мин.длит. 100мс	Выход 1-й ступени УРОВ
6	Output R6	Повторитель	Оперативное (ручное) включение выключателя
7	Output R7	Повторитель	Оперативное (ручное) отключение выключателя
8	Output R8	Повторитель	Пуск любой из защит
9	Output R9	Повторитель	Сигнализация успешного включения от АПВ
10	Output R10	Повторитель	Сигнализация о вводе в работу АПВ
11	Output R11	Повторитель	Сигнализация о продолжающемся цикле АПВ
12	Output R12	Повторитель	Съем индикации блокировки АПВ
13	R13 - не назначено	Без назначения	R13 - не назначено
14	R14 - не назначено	Без назначения	R14 - не назначено
15	R15 - не назначено	Без назначения	R15 - не назначено
16	R16 - не назначено	Без назначения	R16 - не назначено
17	R17 - не назначено	Без назначения	R17 - не назначено
18	R18 - не назначено	Без назначения	R18 - не назначено
19	R19 - не назначено	Без назначения	R19 - не назначено
20	R20 - не назначено	Без назначения	R20 - не назначено
21	R21 - не назначено	Без назначения	R21 - не назначено
22	R22 - не назначено	Без назначения	R22 - не назначено

Номер выходного реле	Текст реле P145	Конфигуратор реле P145	Функция
23	R23 - не назначено	Без назначения	R23 - не назначено
24	R24 - не назначено	Без назначения	R24 - не назначено
25	R25 - не назначено	Без назначения	R25 - не назначено
26	R26 - не назначено	Без назначения	R26 - не назначено
27	R27 - не назначено	Без назначения	R27 - не назначено
28	R28 - не назначено	Без назначения	R28 - не назначено
29	R29 - не назначено	Без назначения	R29 - не назначено
30	R30 - не назначено	Без назначения	R30 - не назначено
31	R31 - не назначено	Без назначения	R31 - не назначено
32	R32 - не назначено	Без назначения	R32 - не назначено



Примечание: Важно использовать выходное реле R3 в качестве выходного реле отключения от защит, поскольку этот выход управляет светодиодом ОТКЛ. на передней панели. Кроме этого, он также подается в логические схемы использующие информацию об отключении выключателя, такие как УРОВ, АПВ, контроль технического состояния выключателя и т.п.

Пуск аварийной записи может быть выполнен путем назначения в ПСЛ одного или нескольких контактов на сигнал DDB#144 "**Fault Record Trigger**" (ПУСК ЗАПИСИ КЗ). Рекомендуется не использовать для пуска записи реле с фиксацией в сработанном состоянии, а использовать только реле с самовозвратом. Если будет использован реле с фиксацией, то аварийная запись не начнется пока пусковое реле не вернется в исходное положение.

### 1.11 Назначение светодиодных индикаторов

В следующих таблицах приведены заводские назначения программируемых светодиодных индикаторов:

#### Модели P141/2/3/4

Номер ИНД.	Реле P141	Реле P142	Реле P143
1	Отключение от ЗНЗ	Отключение от ЗНЗ	Отключение от ЗНЗ
2	I>1/2 (отключение от МТЗ 1/2 ст.)	I>1/2 (отключение от МТЗ 1/2 ст.)	I>1/2 (отключение от МТЗ 1/2 ст.)
3	I>3/4 (отключение от МТЗ 3/4 ст.)	I>3/4 (отключение от МТЗ 3/4 ст.)	I>3/4 (отключение от МТЗ 3/4 ст.)
4	Сигнал перегруза по температуре	Идет цикл АПВ	Идет цикл АПВ
5	Отключение от тепловой защиты	Сигнал блокировки АПВ	Сигнал блокировки АПВ
6	Пуск любой защиты	Пуск любой защиты	Пуск любой защиты
7	Выключатель отключен	Выключатель отключен	Выключатель отключен
8	Выключатель включен	Выключатель включен	Выключатель включен

#### Модель P145

Номер ИНД.	Подкл. вход ИНД / Текст	Фиксац ия	Индикация функции P145
1	ИНД. 1 Красный	Да	Отключение от ЗНЗ
2	ИНД. 2 Красный	Да	Отключение от МТЗ, ступени I>1/2
3	ИНД. 3 Красный	Да	Отключение от МТЗ, ступени I>3/4
4	ИНД. 4 Красный	Нет	Идет цикл АПВ
5	ИНД. 5 Красный	Нет	Блокировка АПВ
6	ИНД. 6 Красный	Нет	Пуск любой защиты
7	ИНД. 7 Зеленый	Нет	Выключатель отключен
8	ИНД. 8 Красный	Нет	Выключатель включен
9	Функ.кл. ИНД.1 Красный	Нет	Дист.связь со SCADA ввод управления выключателем
10	/ Функ.кл. ИНД.2 Зеленый (Желтый)	Нет	Отключение выключателя
11	Функ.кл. ИНД.3 Красный / Функ.кл. ИНД.3 Зеленый (Желтый)	Нет	Включение выключателя
12	Функ.кл. ИНД.4 Красный	Нет	Ввод чувствительной ЗНЗ
13	Функ.кл. ИНД.5 Красный	Нет	Включение Группы уставок 2

Номер ИНД.	Подкл. вход ИНД / Текст	Фиксац ия	Индикация функции P145
14	Функ.кл. ИНД.6 Красный	Нет	Ввод в работу АПВ
15	Функ.кл. ИНД.7 Красный	Нет	Включен режим "Работа на линии"
16	Функ.кл. ИНД.8 Красный	Нет	Без назначения
17	Функ.кл. ИНД.9 Красный / Функ.кл. ИНД.9 Зеленый	Нет	Съем сигнализации
18	Функ.кл. ИНД.10 Красный	Нет	Съем блокировки АПВ

**1.12 Логика пуска регистратора аварий**

Назначение сигналов для пуска регистратора аварий приведено в следующей таблице:

Пусковой сигнал	Пуск регистратора аварий
Output R3	Пуск регистратора аварий при отключении от основных защит

**1.13 Колонка ДАННЫЕ ПСЛ (PSL)**

Меню реле MiCOM P145 содержит столбец 'PSL DATA' (ПСЛ ДАННЫЕ), который может использоваться для отслеживания изменений программируемой схемы логики (ПСЛ). В столбце 'PSL DATA' (ПСЛ ДАННЫЕ) содержится всего 12 ячеек, по 3 для каждой группы уставок. Функция каждой ячейки показана ниже:

Grp. PSL Ref.

При загрузке в реле файла конфигурации логики (PSL) у пользователя запрашивается номер группы уставок для которой предназначена загружаемая логика, а также идентификация. Первые 32 символа идентификации загруженной логики будут отображаться в этой ячейке. Клавиши со стрелками и могут использоваться для просмотра 32 знаков, поскольку только 16 могут быть видны одновременно.

18 Nov 2002  
08:59:32.047

Эта ячейка показывает дату и время загрузки ПСЛ в реле.

Grp. 1 PSL  
ID - 2062813232

Это уникальный номер ПСЛ который должен быть введен. Любое изменение в ПСЛ приведет к показу другого номера.

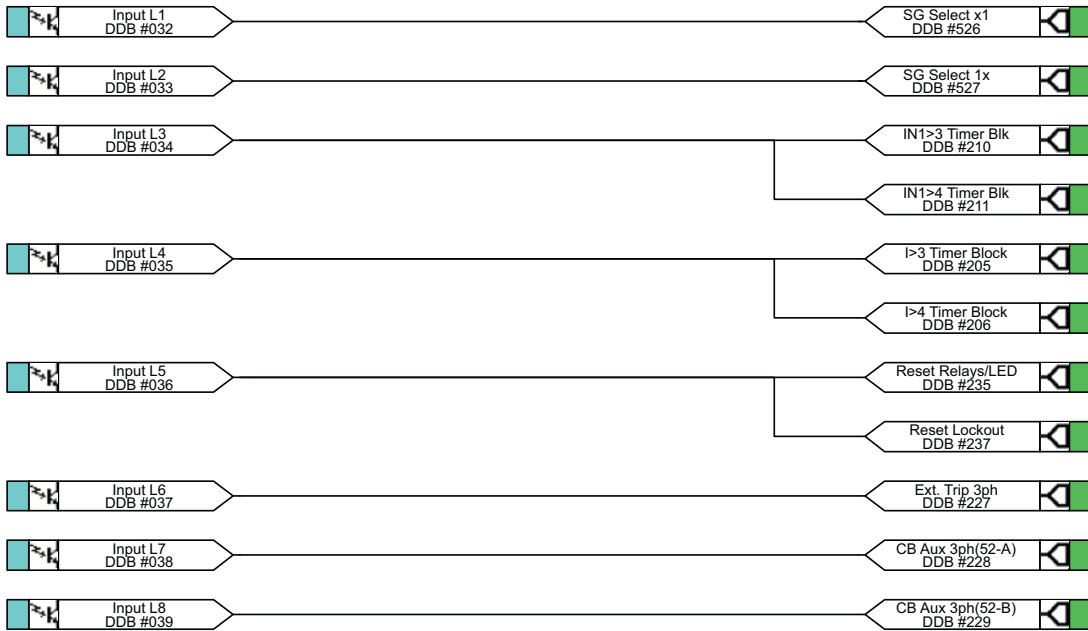
Примечание: Указанные ячейки повторяются для каждой группы уставок.





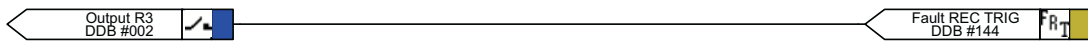
## ПРОГРАММИРУЕМАЯ СХЕМА ЛОГИКИ MiCOM P141

### Назначения опто-изолированных входов

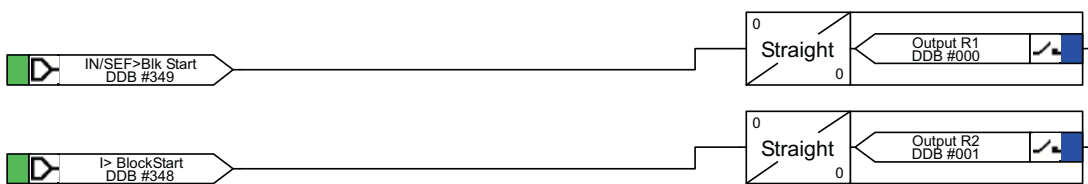


PL

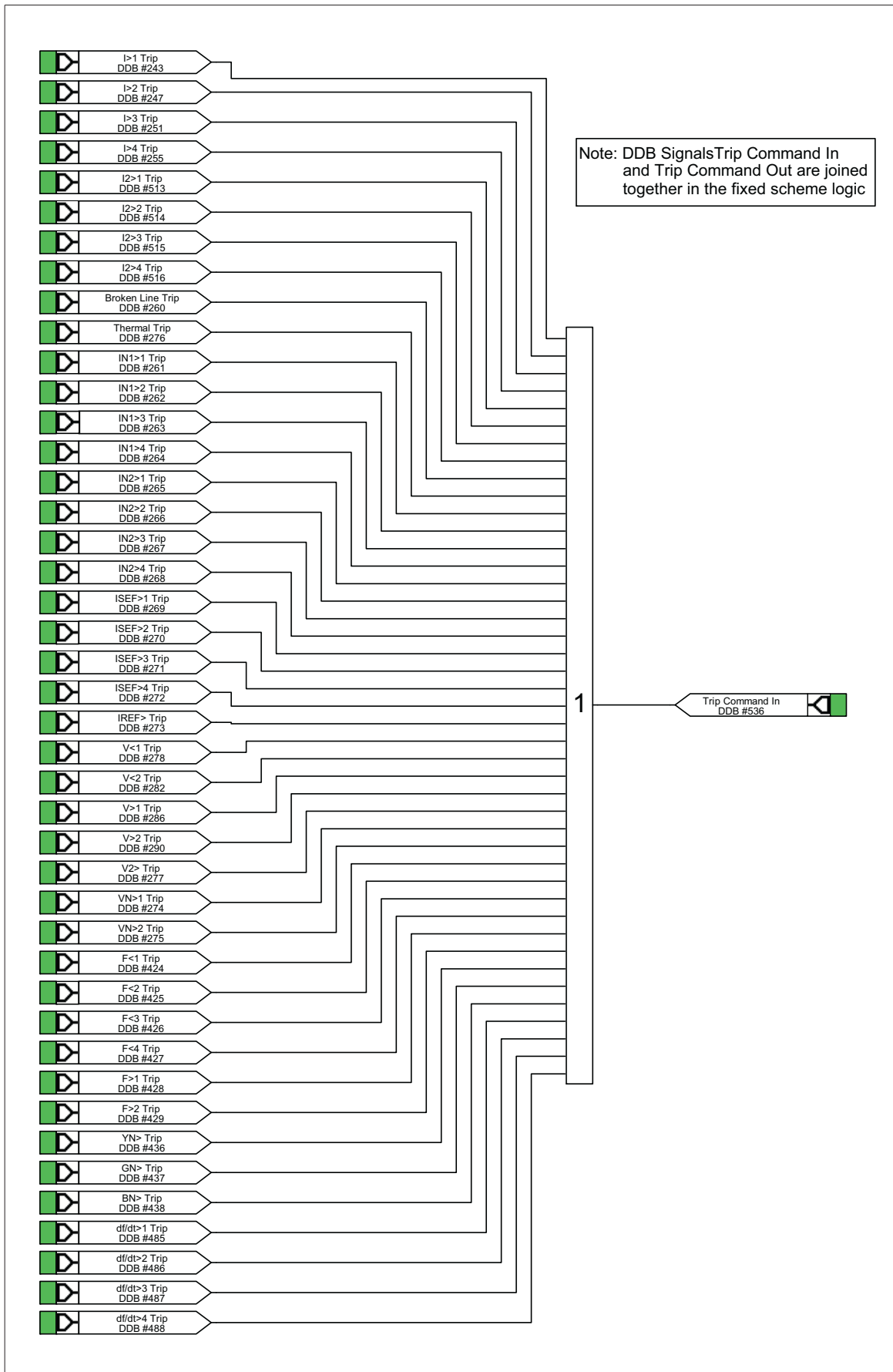
### Fault Record Trigger Mapping



### Output Relay Mappings

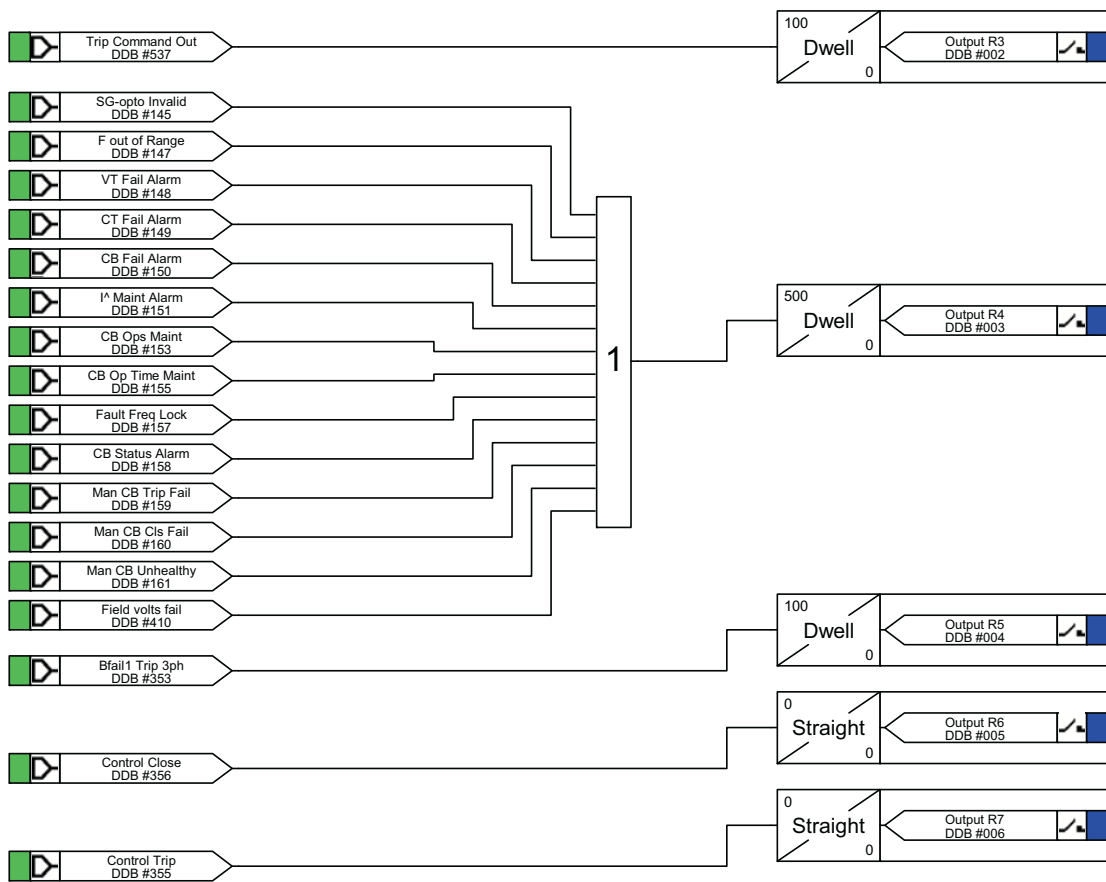


### Назначения реле отключения



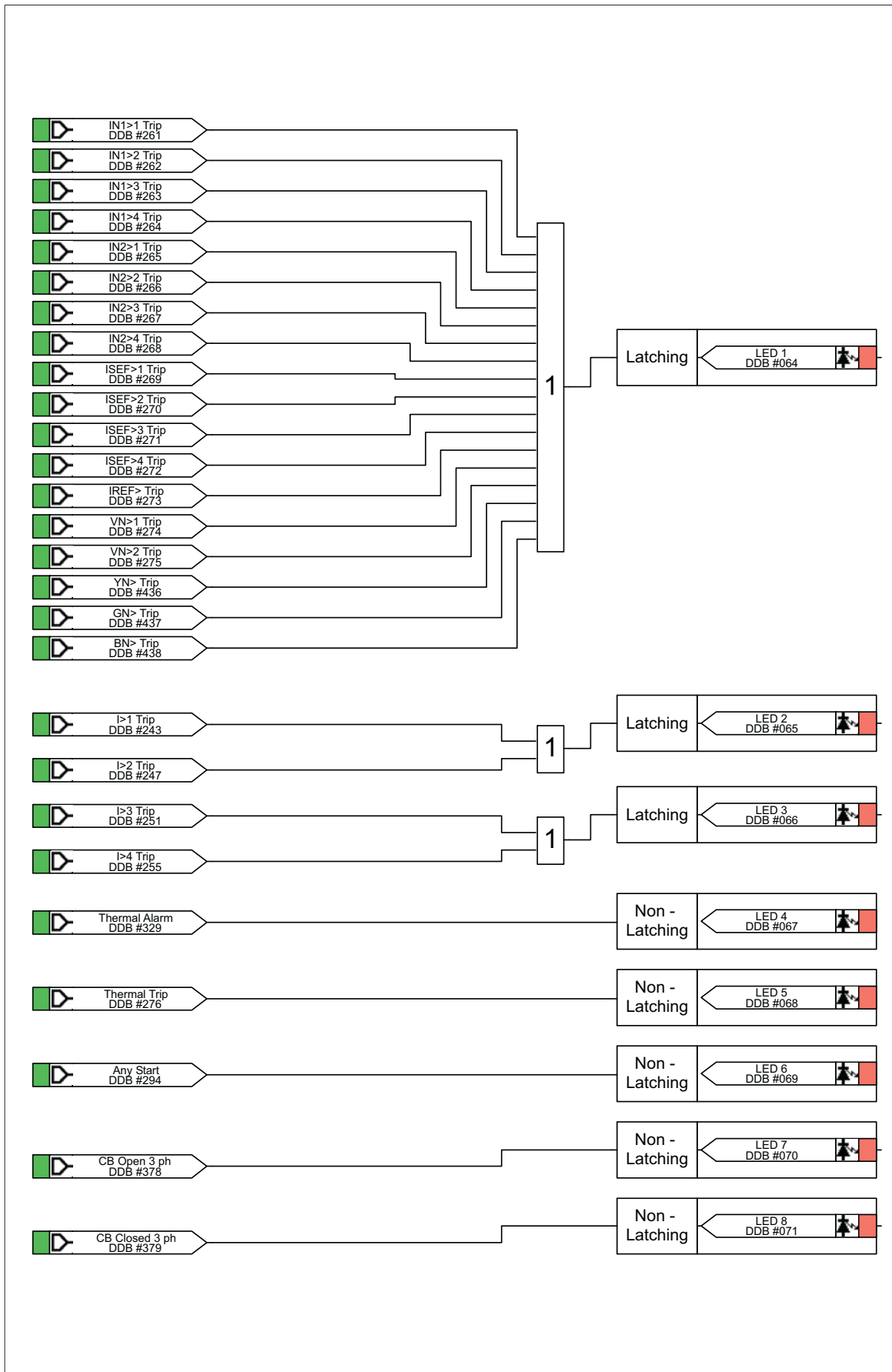
**PL**

### Назначения выходных реле



PL

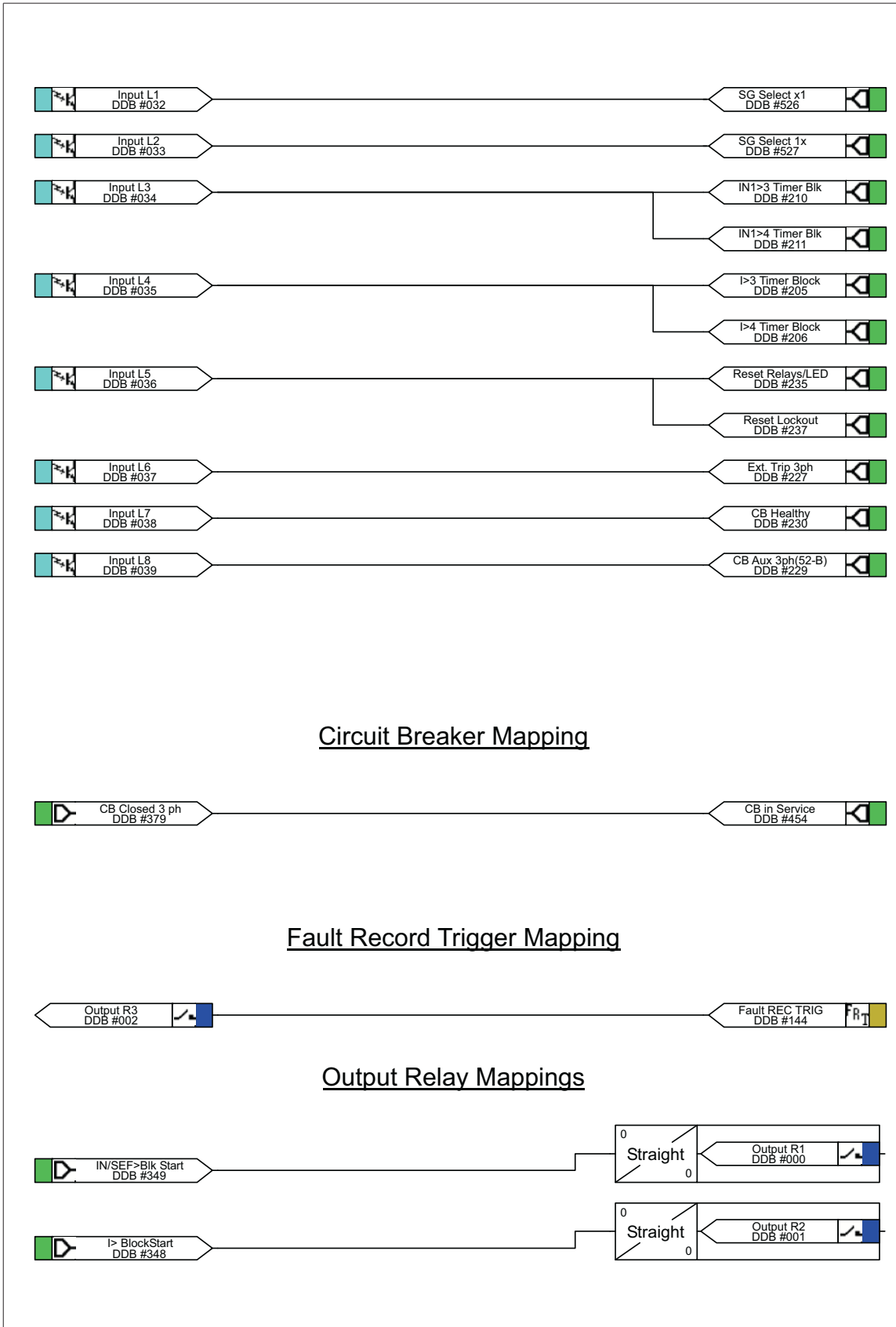
### Назначения светодиодных индикаторов



**PL**

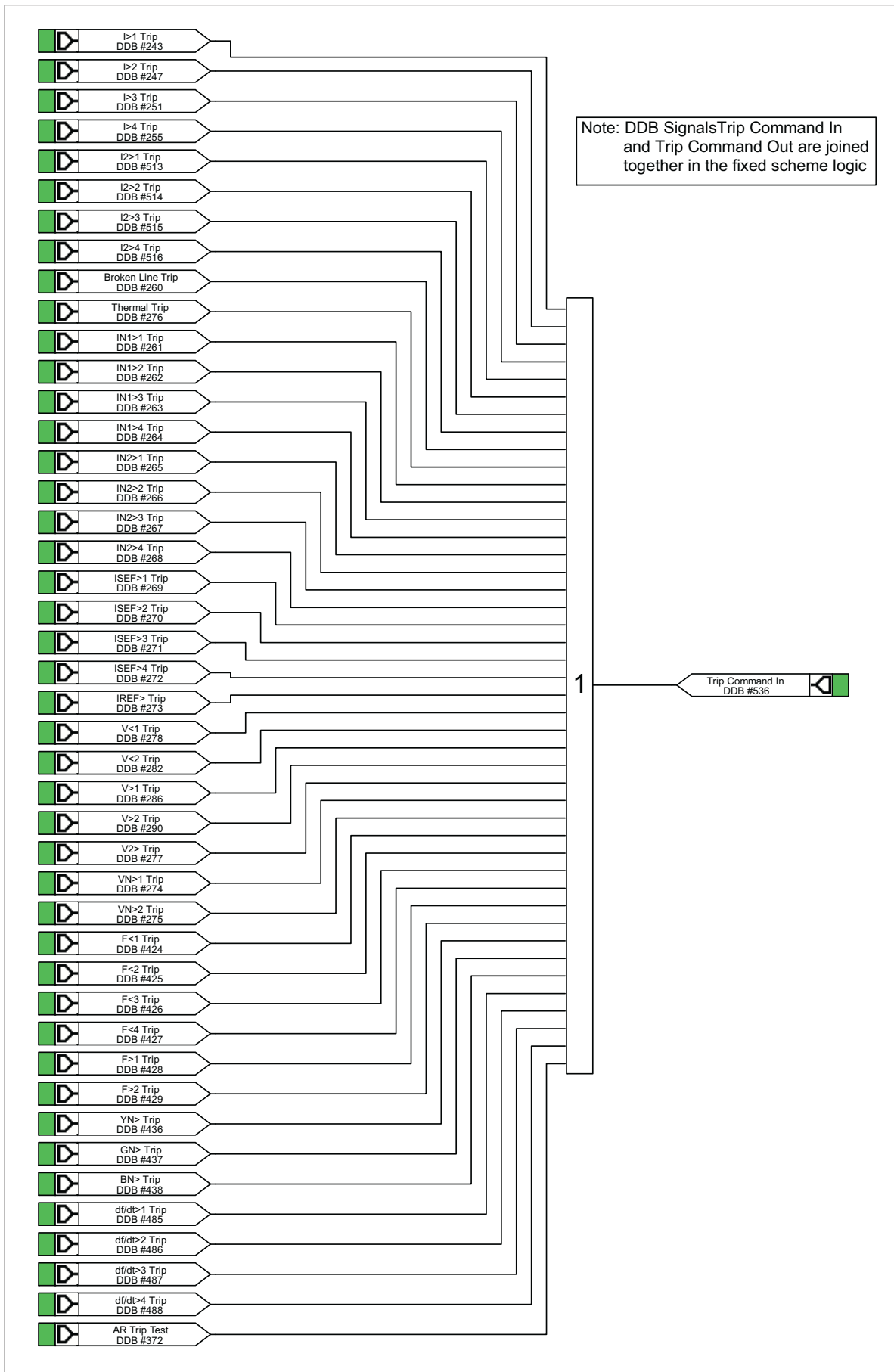
## ПРОГРАММИРУЕМАЯ СХЕМА ЛОГИКИ MiCOM P142/4

### Назначения опто-изолированных входов



PL

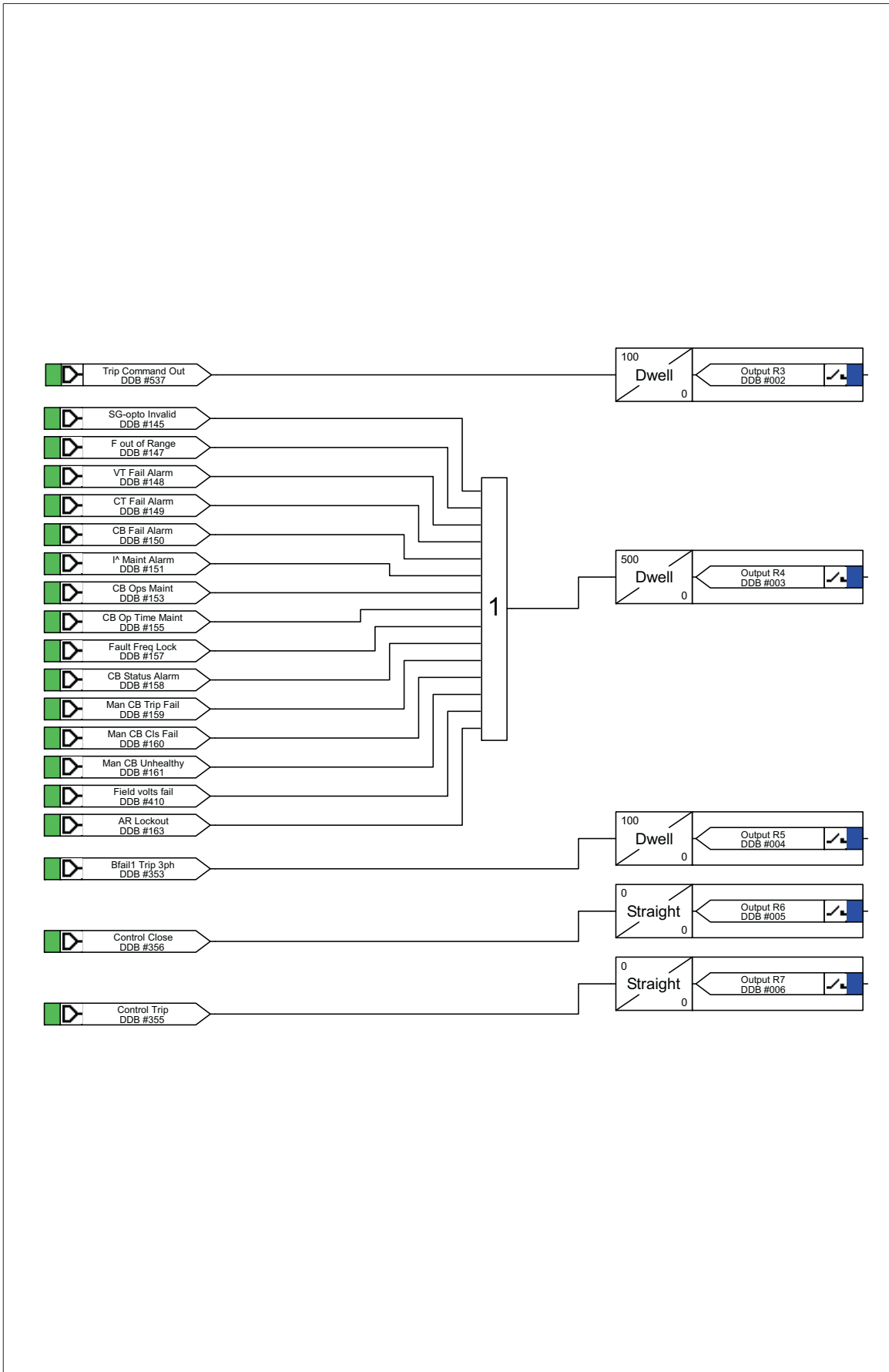
### Назначения реле отключения



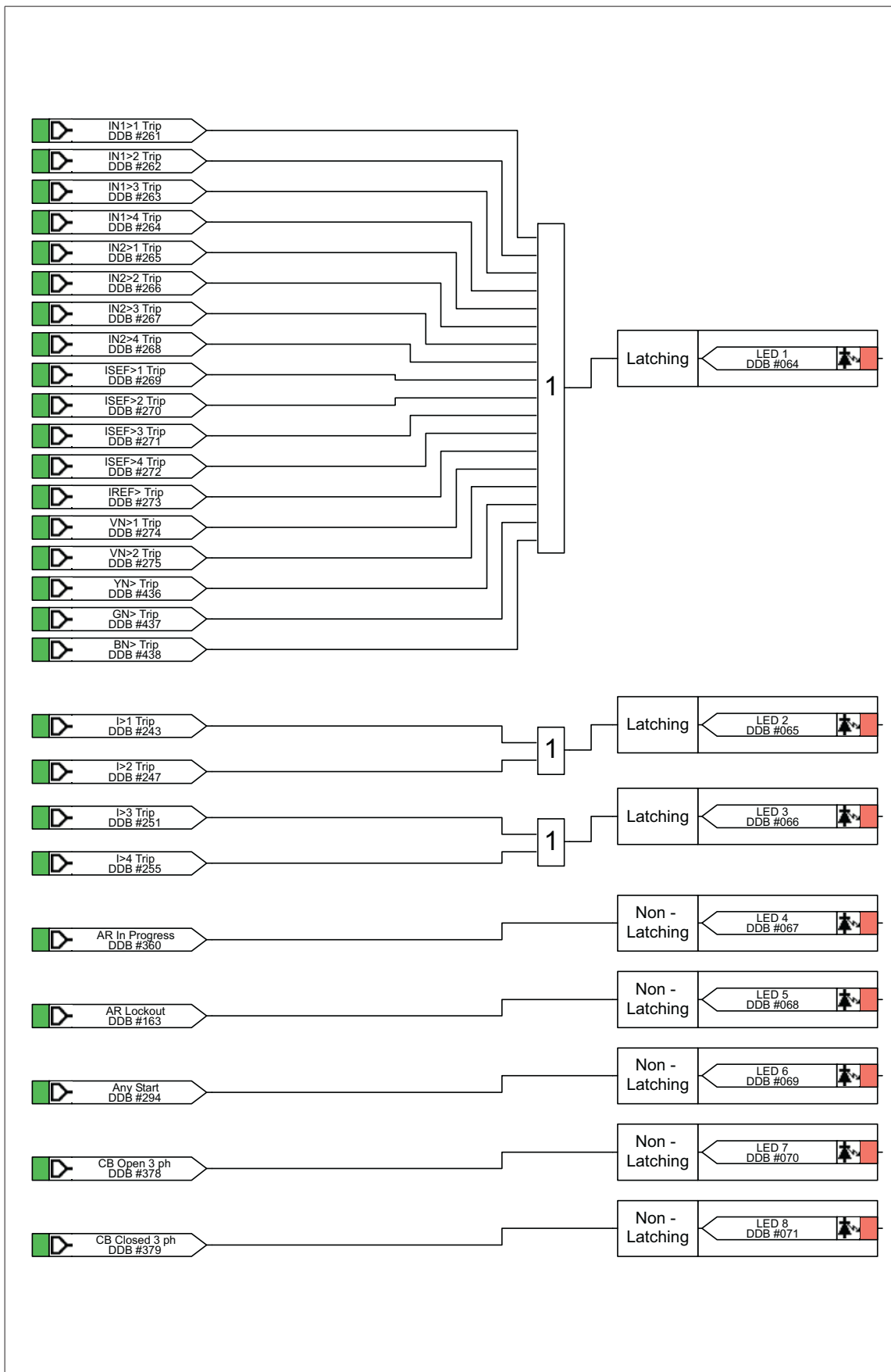
PL

### Назначения выходных реле

PL



### Назначения светодиодных индикаторов

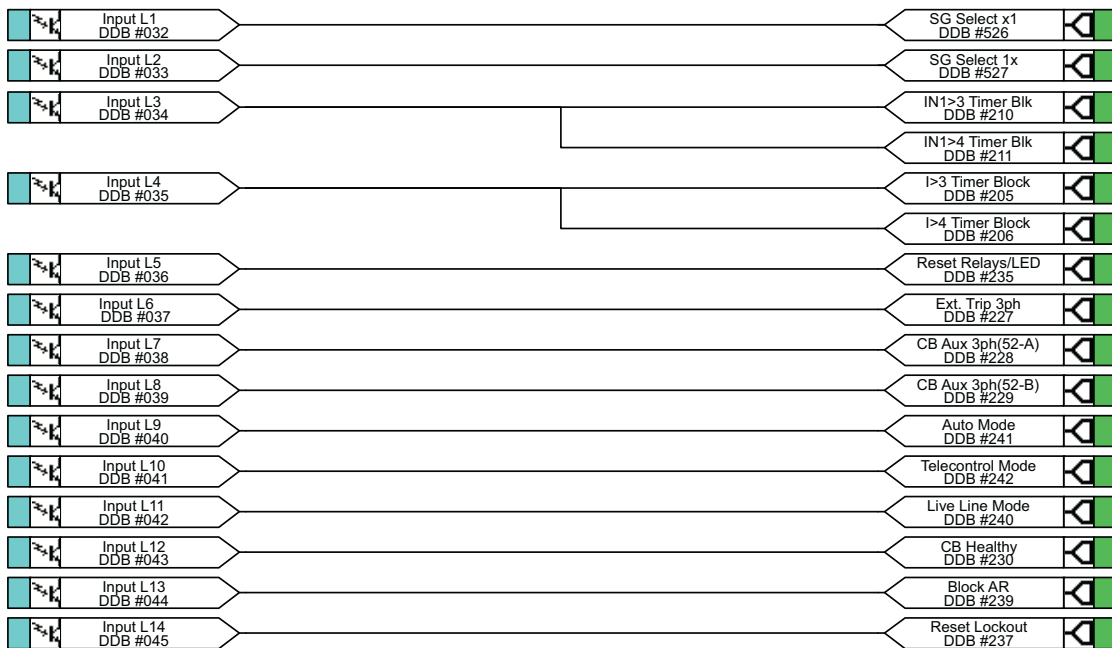


PL

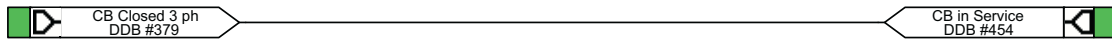


# ПРОГРАММИРУЕМАЯ СХЕМА ЛОГИКИ MiCOM P143

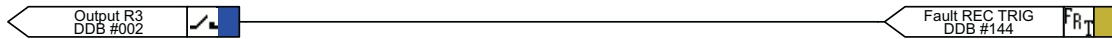
## Назначения опто-изолированных входов



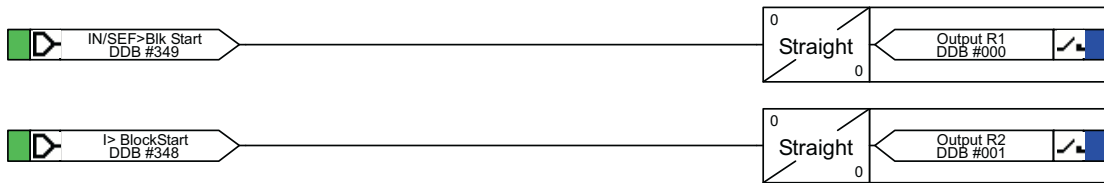
### Circuit Breaker Mapping



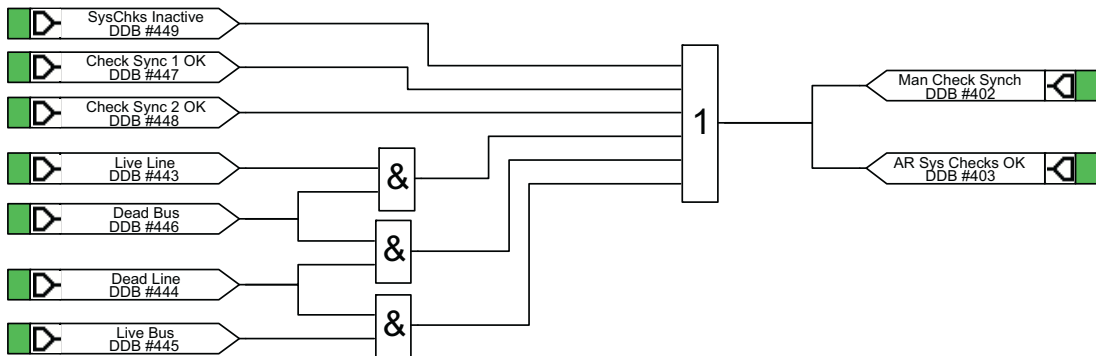
### Fault Record Trigger Mapping



### Output Relay Mappings

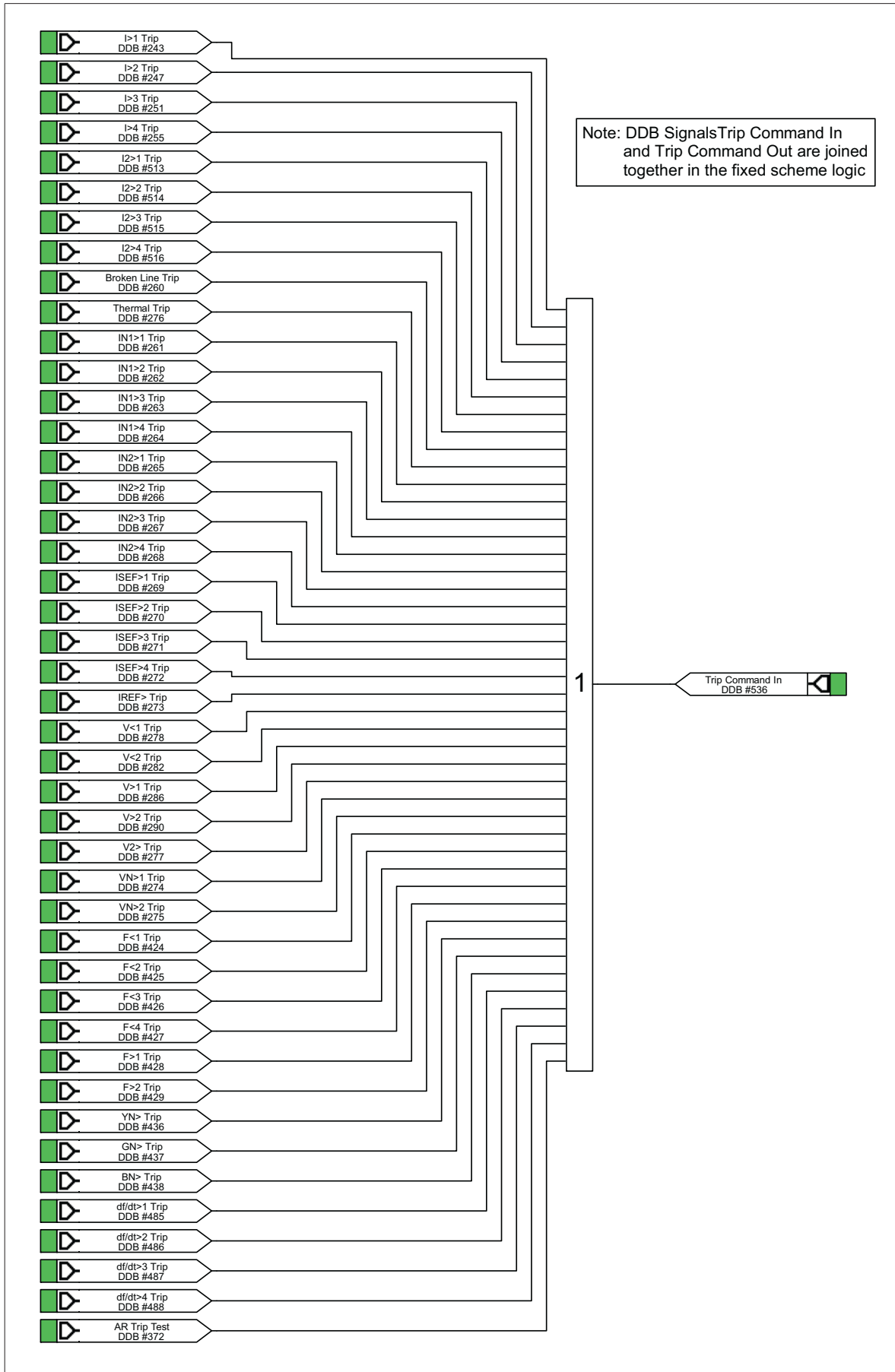


### Check Synch. and Voltage Monitor Mapping



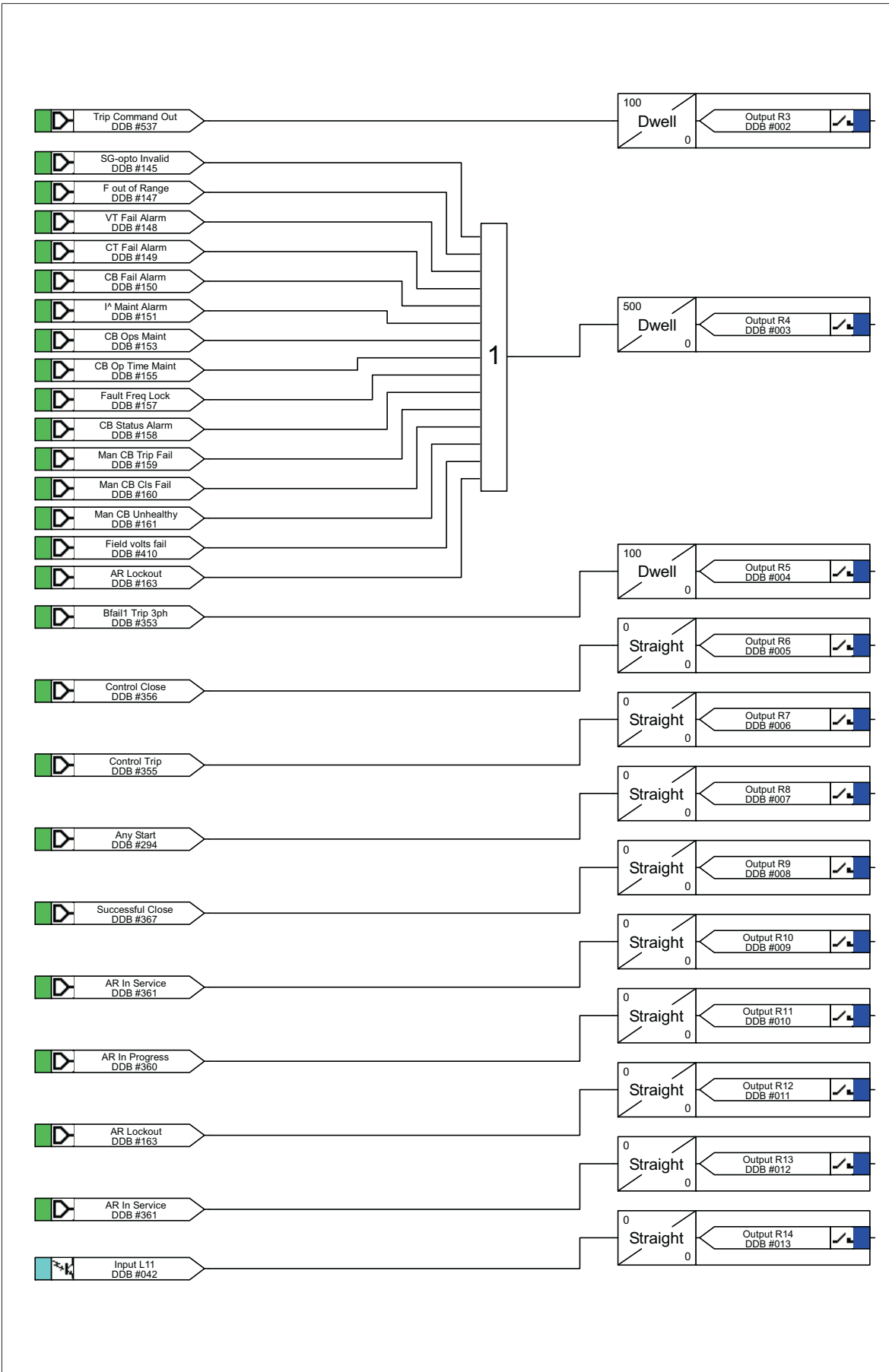
PL

### Назначения реле отключения



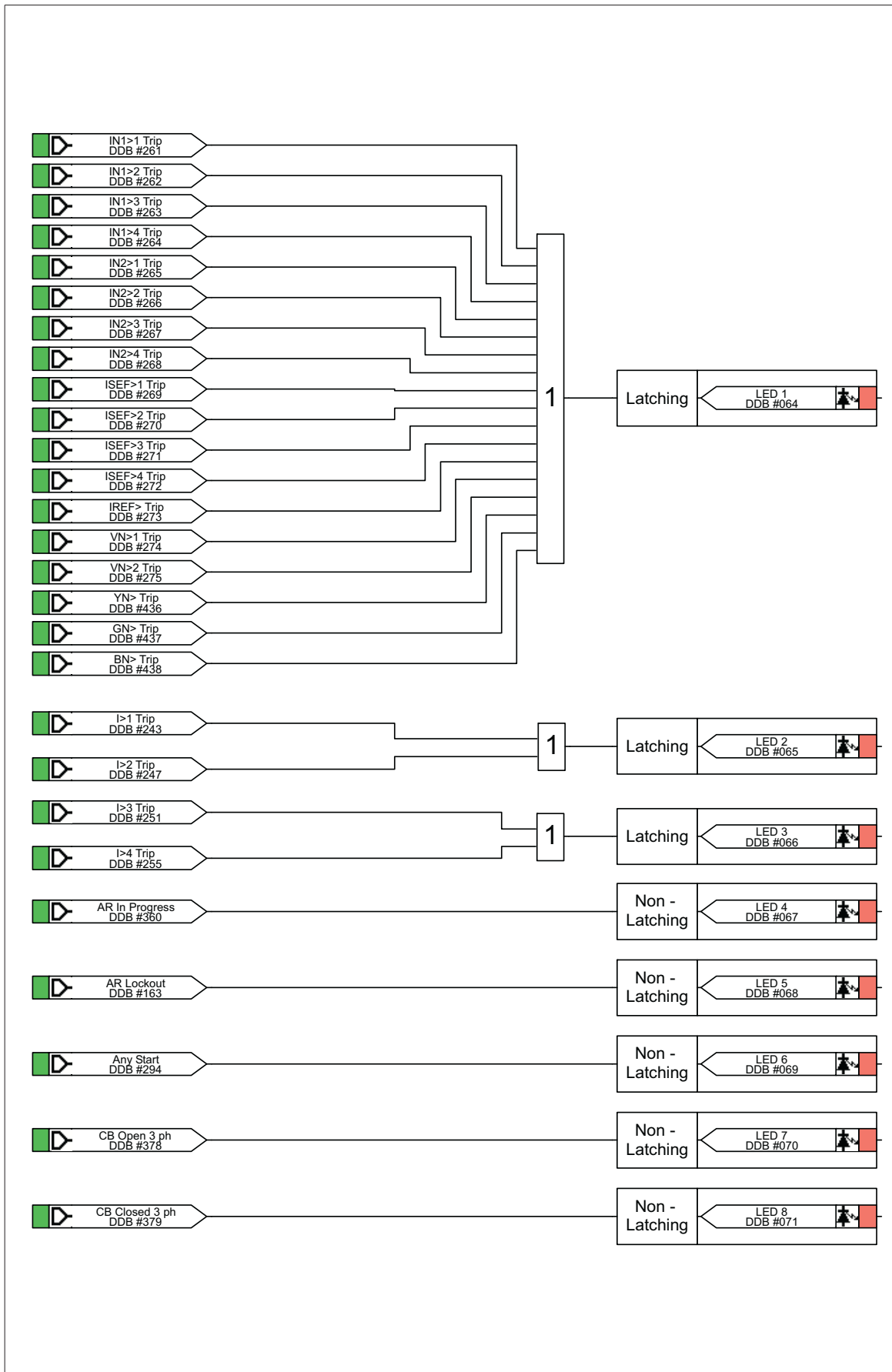
PL

### Назначения выходных реле



PL

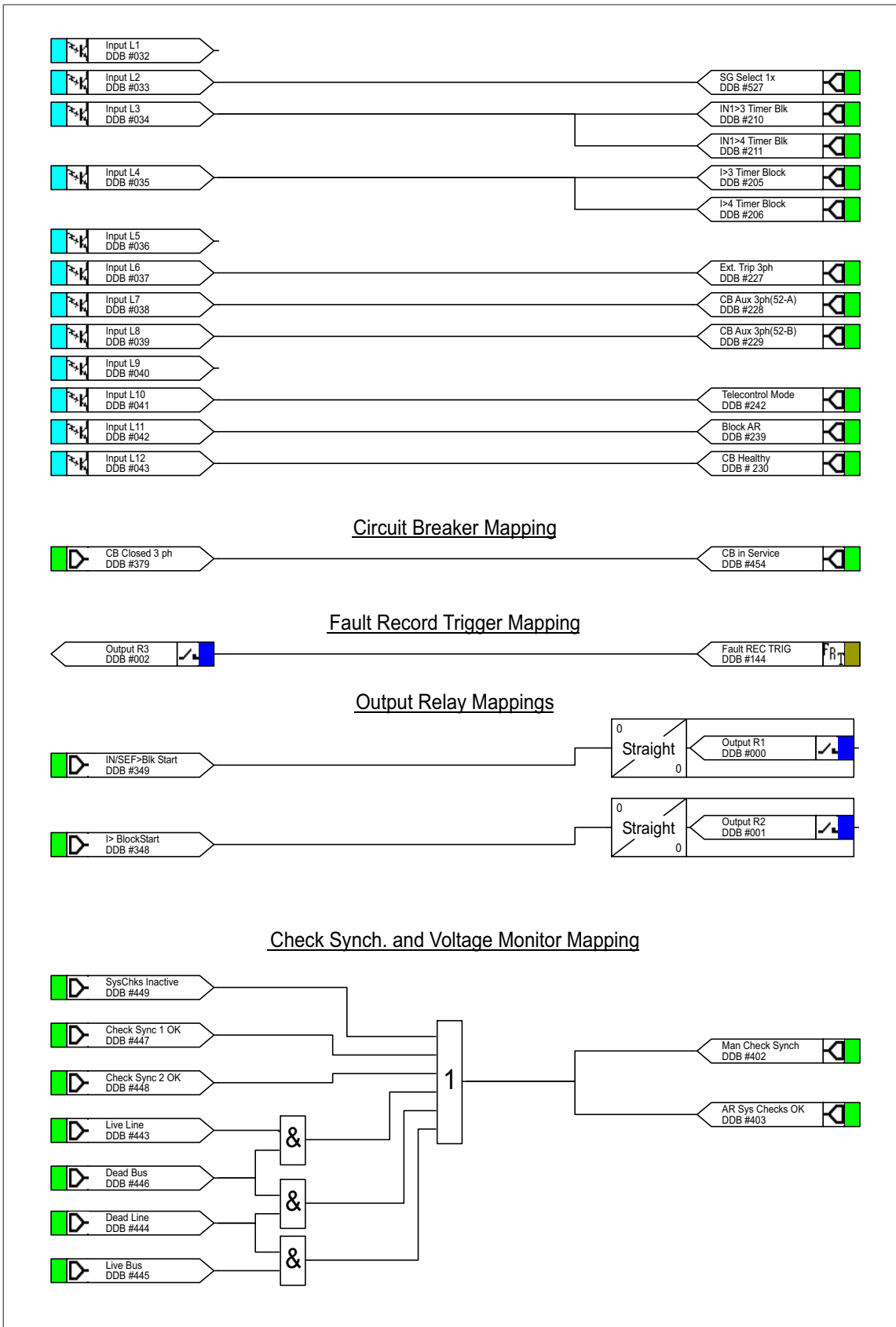
### Назначения светодиодных индикаторов



**PL**

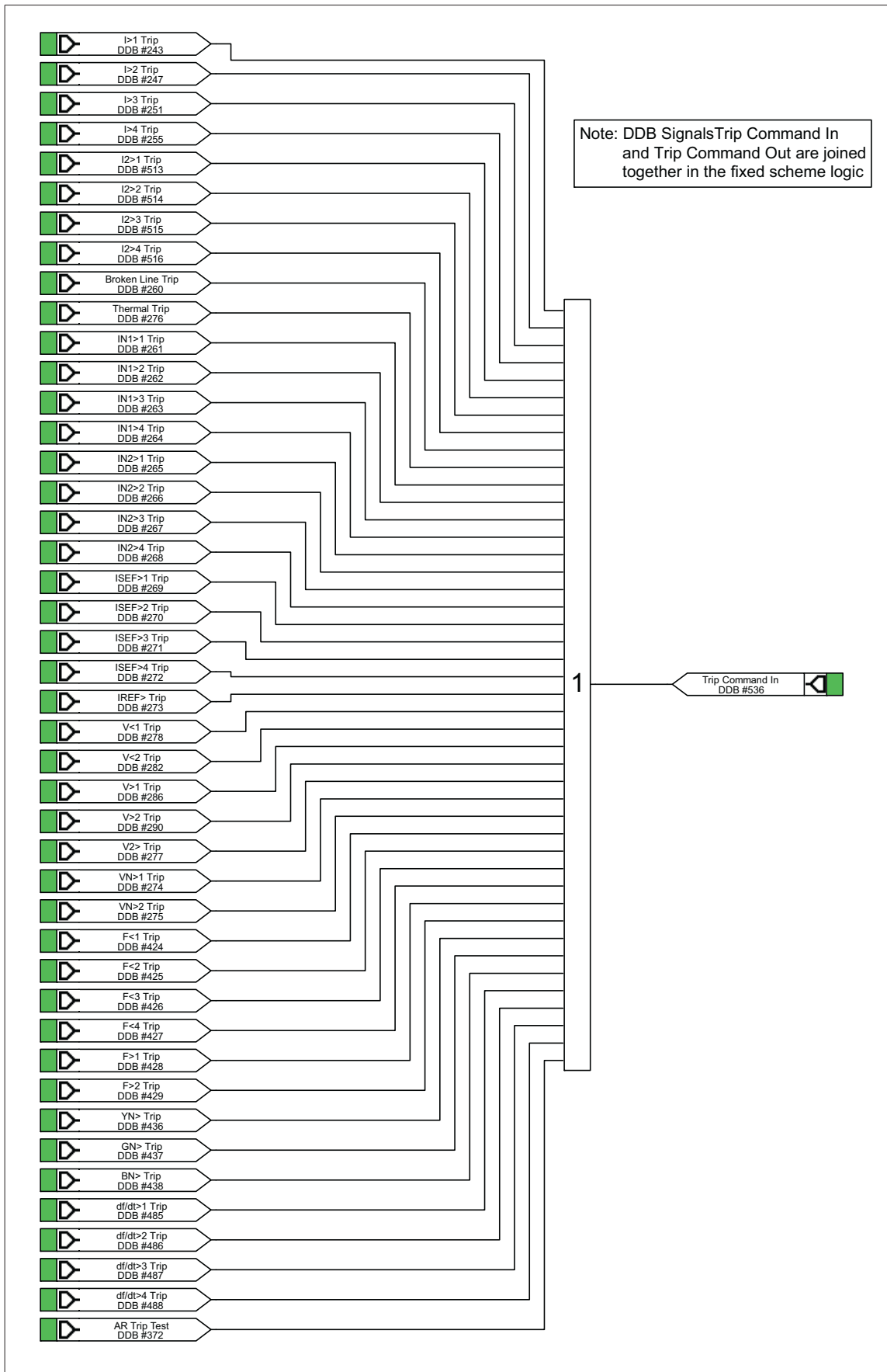
## ПРОГРАММИРУЕМАЯ СХЕМА ЛОГИКИ MiCOM P145

### Назначения опто-изолированных входов



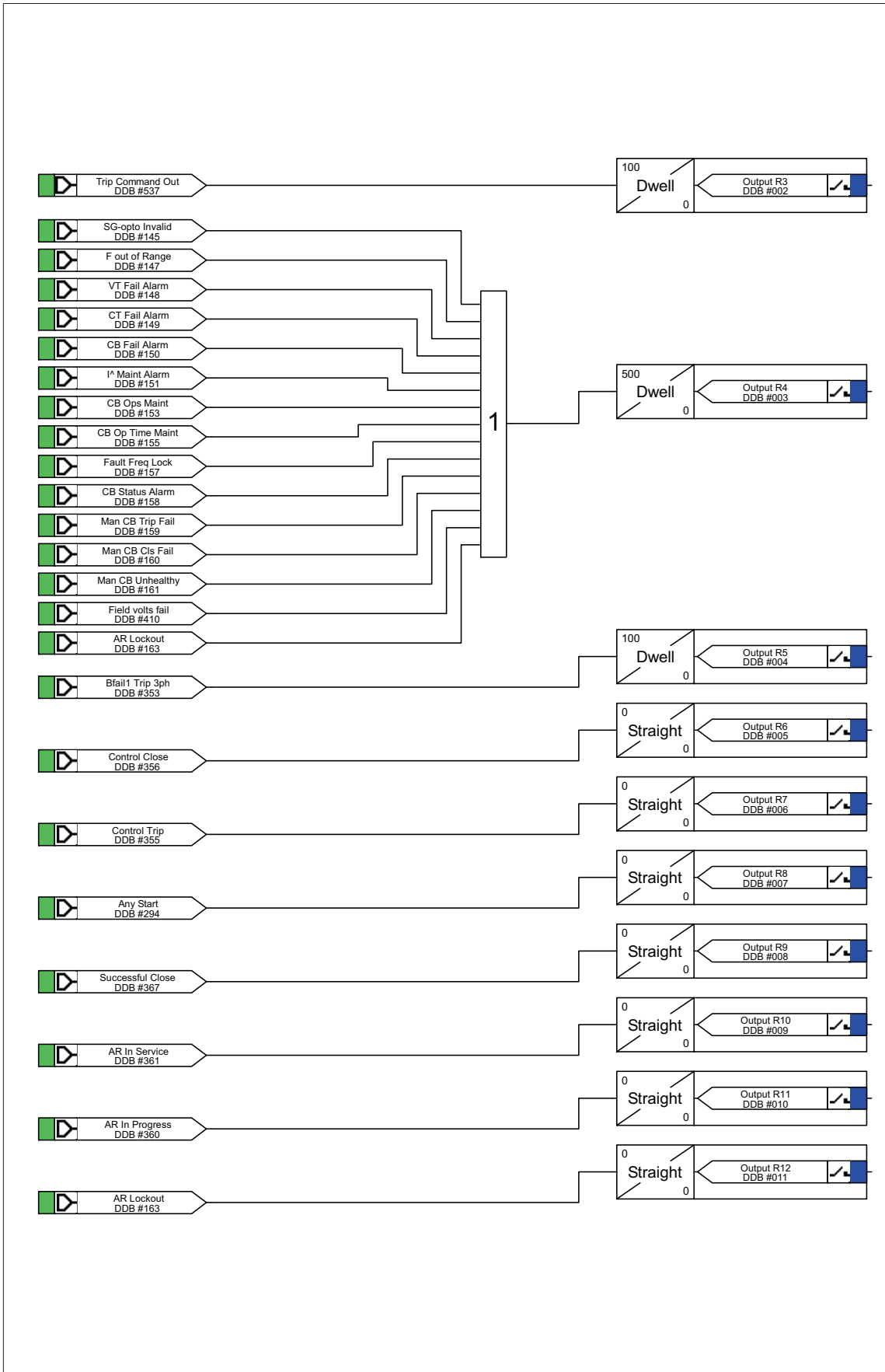
PL

### Назначения реле отключения



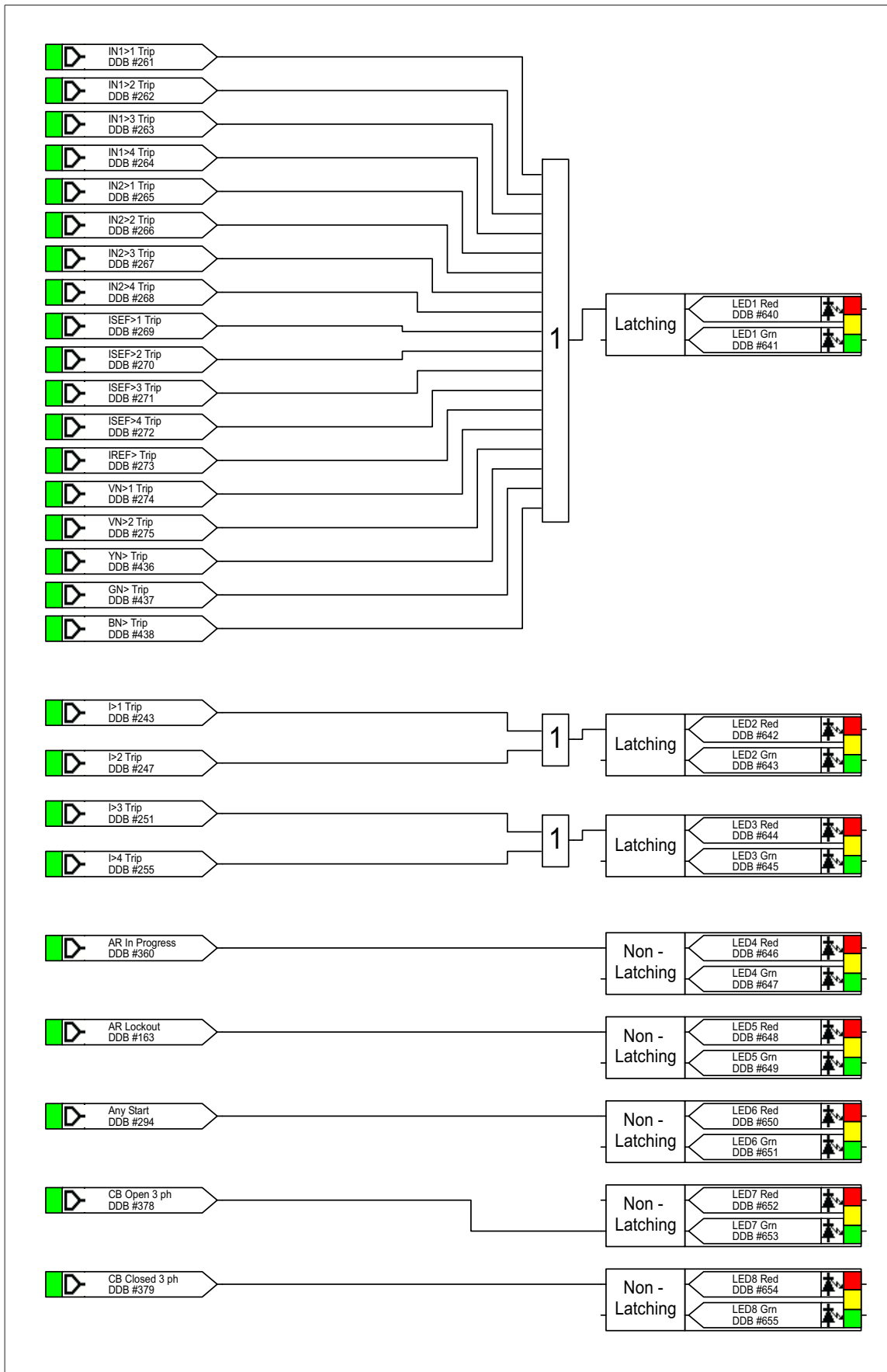
PL

### Назначения выходных реле



PL

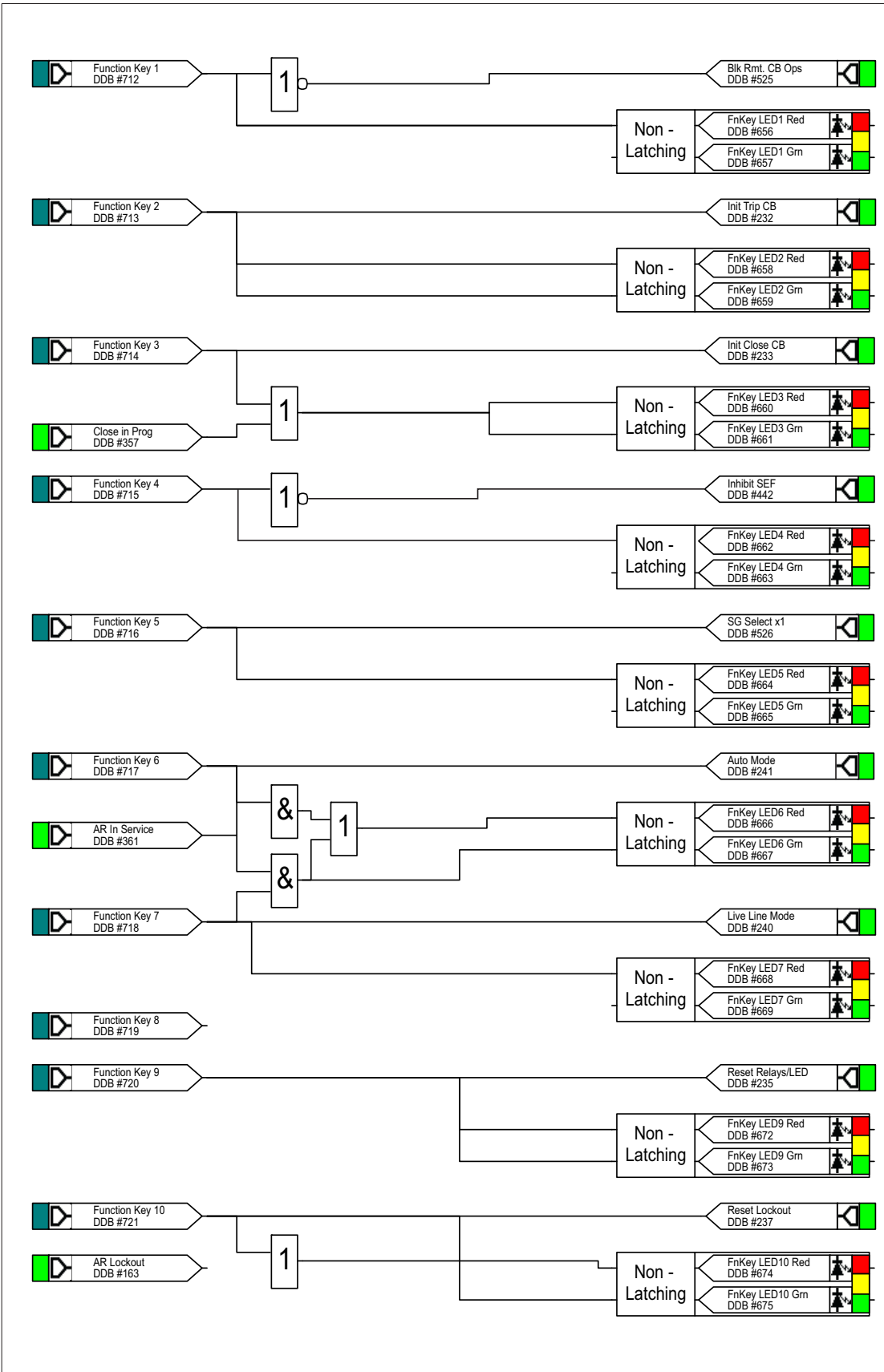
### Назначения светодиодных индикаторов



PL



### Назначения функциональных клавиш



PL



# НАЛАДКА

**CM**

<b>Дата:</b>	<b>27 ноября 2009</b>
<b>Версия исполнения:</b>	<b>J</b>
<b>Версия программного обеспечения:</b>	<b>43</b>
<b>Схемы соединений:</b>	<b>10P141/2/3/4/5xx (xx = с 01 по 07)</b>



# СОДЕРЖАНИЕ

(CM) 10-

<b>1.</b>	<b>ИНСТРУМЕНТЫ НАЛАДКИ РЕЛЕ</b>	<b>5</b>
1.1	Opto I/P Status (СОСТ.ОПТОВХОДОВ)	6
1.2	Relay O/P Status (СОСТ.ВЫХ.РЕЛЕ)	6
1.3	Test Port Status (СОСТ.ИСП.ПОРТА)	6
1.4	LED Status (СОСТ. ИНД.)	7
1.5	Биты контроля 1 - 8	7
1.6	Test Mode (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)	7
1.7	Test Pattern (ТАБЛИЦА ИСП.)	7
1.8	Contact Test (ИСПЫТ.ВЫХОДОВ)	7
1.9	Test LEDs (ИСПЫТ.ИНД.)	8
1.10	Test Autoreclose (ИСПЫТ. АПВ)	8
1.11	Статусы красных и зеленых светодиодов (только P145)	8
1.12	Использование испытательного блока порта загрузки/контроля	8
<b>2.</b>	<b>ЗНАКОМСТВО С УСТАВКАМИ</b>	<b>9</b>
<b>3.</b>	<b>ОБОРУДОВАНИЕ НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ НАЛАДКИ</b>	<b>9</b>
3.1	Минимальные требования	9
3.2	Необязательное оборудование (опция)	9
<b>4.</b>	<b>ПРОВЕРКА ПРОДУКТА</b>	<b>10</b>
<b>4.1</b>	<b>Работы при отключенном питании устройства</b>	<b>10</b>
4.1.1	Внешний осмотр	11
4.1.2	Контакты шунтирования цепей ТТ (необязательная проверка)	11
4.1.3	Проверка сопротивления изоляции	12
4.1.4	Внешние подключения	14
4.1.5	Контакт сторожевого реле	14
4.1.6	Питание оперативным током	14
<b>4.2</b>	<b>Работы при отключенном питании устройства</b>	<b>15</b>
4.2.1	Контакт сторожевого реле	15
4.2.2	Жидкокристаллический дисплей передней панели	15

CM

4.2.3	Дата и время	15
4.2.3.1	При использовании синхронизации времени сигналами IRIG-B	15
4.2.3.2	Без использования синхронизации времени сигналами IRIG-B	16
4.2.4	Светодиодные индикаторы	16
4.2.4.1	Проверка светодиодов 'Alarm' (Сигналы) и 'Out of service' (Выведено из работы)	17
4.2.4.2	Проверка светодиода отключения (Trip)	17
4.2.4.3	Проверка программируемых светодиодов	17
4.2.5	Встроенный источник напряжения (48В)	17
4.2.6	Опто изолированные входы	18
4.2.7	Выходные реле	19
4.2.8	Задний порт связи	20
4.2.8.1	Связь по протоколу Courier	20
4.2.8.2	Связь IEC60870-5-103 (VDEW)	21
4.2.8.3	Интерфейс DNP 3.0	21
4.2.8.4	Связь по протоколу MODBUS	21
4.2.9	Второй задний порт связи	21
4.2.9.1	Конфигурация K-Bus	22
4.2.9.2	Конфигурация EIA(RS)485	22
4.2.9.3	Конфигурация EIA(RS)232	23
4.2.10	Входы тока	23
4.2.11	Входы напряжения	24
<b>5.</b>	<b>ПРОВЕРКА УСТАВОК</b>	<b>26</b>
<b>5.1</b>	<b>Задание уставок пользователя</b>	<b>26</b>
<b>5.2</b>	<b>Демонстрация правильной работы реле</b>	<b>26</b>
5.2.1	Проверка МТЗ от междуфазных КЗ	27
5.2.1.1	Подготовительные операции и подключение	27
5.2.1.2	Выполнение теста	28
5.2.1.3	Проверка времени срабатывания	28
<b>5.3</b>	<b>Проверка канала передач сигналов</b>	<b>30</b>
5.3.1	Связь InterMiCOM по EIA(RS)232	30
5.3.1.1	Тестирование и диагностика передачи сигналов InterMiCOM в режиме кольцевания связи.	30
5.3.1.2	Отключение режима кольцевания связи и восстановление рабочего режима канала	31
<b>5.4</b>	<b>Проверка отключения и цикла АПВ</b>	<b>32</b>
<b>5.5</b>	<b>Отключение всех опций наладочных проверок</b>	<b>32</b>

<b>5.6</b>	<b>Проверка уставок пользователя</b>	<b>32</b>
<hr/>		
<b>6.</b>	<b>ПРОВЕРКИ ТОКОМ НАГРУЗКИ</b>	<b>33</b>
<b>6.1</b>	<b>Проверка правильности подключения цепей ТТ и ТН</b>	<b>33</b>
6.1.1	Подключение цепей напряжения	33
6.1.2	Подключение цепей тока	34
<b>6.2</b>	<b>Проверка направленности током нагрузки</b>	<b>35</b>
<hr/>		
<b>7.</b>	<b>ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ</b>	<b>36</b>
<b>8.</b>	<b>ПРОТОКОЛ НАЛАДКИ</b>	<b>37</b>
<b>9.</b>	<b>ЗАДАННЫЕ УСТАВКИ</b>	<b>47</b>

## РИСУНКИ

Рисунок 1	Блоки зажимов терминала на задней стенке корпуса шириной 60TE (версия G) (показана версия G модели P145)	11
Рисунок 2	Расположение винтов крепления блоков зажимов с высокой нагрузочной способностью12	
Рисунок 3	Схема подключения для кольцевания связи	30

## ВВЕДЕНИЕ

Реле защиты фидера серии MiCOM P14x являются по своей конструкции полностью микропроцессорными реле программное обеспечение которых включает функции защиты и вспомогательные функции. В реле имеется функция самоконтроля, которая обеспечивает сигнализацию в случае обнаружения неисправности. Благодаря этому объем выполняемых наладочных работы значительно меньше чем для не цифровых или электромеханических реле.

Для выполнения наладки микропроцессорных реле достаточно проверить правильность работы аппаратных средств и убедиться в задании уставок для данного объекта (полученных от пользователя). Считается, что нет необходимости проверять каждую из функций интегрированных в реле, если проверка задания уставок выполняется одним из следующих способов.

- Чтение уставок заданный в реле с помощью соответствующего программного обеспечения (предпочтительный метод).
- Через интерфейс пользователя (передняя панель).

Если предварительно не оговорено иное, то пользователь несет ответственность за выбор уставок которые необходимо задать в качестве параметров функций защиты, за проверку логической схемы реализованной с помощью внешних связей и/или с помощью средства программируемой логической схемы.

Форма отчета по наладке и форма для заданных уставок приведены в конце данной главы.

Язык меню может быть выбран пользователем, при необходимости инженер наладчик может на время наладки выбрать другой язык меню, а затем восстановить язык меню предпочитаемый пользователем.

Для упрощения указания местоположения ячеек в настоящем руководстве по наладке они будут приводиться в следующем виде [ссылка на базу Courier: ЗАГОЛОВОК КОЛНОНКИ, Тест ячейки] Например ячейка выбора языка меню (первая ячейка ниже заголовка колонки) расположенная в колонке System Data (Данные системы) (колонка 00) будет представлена как [0001: SYSTEM DATA (ДААННЫЕ СИСТЕМЫ), Language (Язык)].



**Перед выполнением любой работы с оборудованием пользователь должен быть ознакомлен с содержанием разделов безопасности и техническими (номинальными) данными проверяемого устройства.**



## 1. ИНСТРУМЕНТЫ НАЛАДКИ РЕЛЕ

Для сокращения времени необходимого для выполнения наладочных проверок, в терминалах серии MiCOM имеют ряд специальных функциональных возможностей представленных в колонке меню '**COMMISSIONING TESTS**' (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ). Существуют ячейки меню, позволяющие контролировать статус оптоизолированных входов, выходных контактов реле, внутренних сигналов цифровой шины данных (DDB) и программируемых пользователем светодиодов. Дополнительно к этому, в этой же колонке предусмотрены уставки для тестирования выходных реле, программируемых светодиодных индикаторов и циклов АПВ (там где есть эта функция).

В приведенной ниже таблице показаны ячейки меню наладочных проверок, включая диапазон регулирования уставок и уставки заданные на заводе (по умолчанию).

Текст меню	Уставки по умолчанию	Уставки
COMMISSION TESTS (РЕЖ. ПРОВЕРКИ)		
Opto I/P Status (СОСТ.ОПТОВХОДОВ)	–	–
Relay O/P Status (СОСТ.ВЫХ.РЕЛЕ)	–	–
Test Port Status (СОСТ.ИСП.ПОРТА)	–	–
LED Status (СОСТ. ИНД.)	–	–
Monitor Bit 1 (КОНТР.БИТ 1 )	64 (ИНД. 1)	от 0 до 1022 Дополнительная информация по сигналам DDB (цифровая шина данных) приведены в P14x/EN PL
Monitor Bit 2 (КОНТР.БИТ 2 )	65 (ИНД. 2)	0 - 1022
Monitor Bit 3 (КОНТР.БИТ 3 )	66 (ИНД. 3)	0 - 1022
Monitor Bit 4 (КОНТР.БИТ 4 )	67 (ИНД. 4)	0 - 1022
Monitor Bit 5 (КОНТР.БИТ 5 )	68 (ИНД. 5)	0 - 1022
Monitor Bit 6 (КОНТР.БИТ 6 )	69 (ИНД. 6)	0 - 1022
Monitor Bit 7 (КОНТР.БИТ 7 )	70 (ИНД. 7)	0 - 1022
Monitor Bit 8 (КОНТР.БИТ 8 )	71 (ИНД. 8)	0 - 1022
Test Mode (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled, Test Mode, Contacts Blocked (ВЫВЕДЕНО, РЕЖИМ ПРОВЕРКИ, КОНТАКТЫ БЛОК-НЫ)
Test Pattern (ТАБЛИЦА ИСП.)	Все биты установлены на 0	0 = Не работает 1 = Работает
Contact Test (ИСПЫТ.ВЫХОДОВ)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation, Apply Test, Remove Test (НЕТ ДЕЙСТВИЯ, ВКЛ. ТЕСТ, ОТКЛ. ТЕСТ)
Test LEDs (ИСПЫТ.ИНД.)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation, Apply Test (НЕТ ДЕЙСТВИЯ, ВКЛ. ТЕСТ)
Test Autoreclose (ИСПЫТ. АПВ)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ) 3 Pole Test (3xПОЛЮСН.ОТКЛ)

Текст меню	Уставки по умолчанию	Уставки
COMMISSION TESTS (РЕЖ. ПРОВЕРКИ)		
Red LED Status (СОСТ.ИНД. КРАСН.) (только P145)	–	–
Green LED Status (СОСТ.ИНД. ЗЕЛЕН.) (только P145)	–	–

### 1.1 Opto I/P Status (СОСТ.ОПТОВХОДОВ)

Эта ячейка меню отображает статус оптоизолированных входов реле в виде бинарной строки, '1' указывает на активированный оптовход, а '0' – на неактивированный. При перемещении курсора вдоль линейки статуса сигналов появляется тест наименования данного логического сигнала.

Контроль изменения статуса оптически изолированных входов может быть использован как при наладке, так и при очередном техническом обслуживании устройства при поочередной подаче соответствующего напряжения на оптовход.

### 1.2 Relay O/P Status (СОСТ.ВЫХ.РЕЛЕ)

В данной ячейке меню на дисплее устройства показан статус сигналов внутренней цифровой шины данных (DDB) соответствующих выходным реле в виде строки двоичных значений, где «1» и «0» обозначают сработавшее и не сработавшее состояние выходного реле, соответственно. При перемещении курсора вдоль линейки статуса появляется тест наименования соответствующего выходного реле.

Данная информация, выведенная на дисплей, может быть использована при выполнении наладочных или эксплуатационных проверок и показывает актуальный статус выходных реле когда устройство находится в рабочем состоянии. Таким образом, для поиска неисправного выходного реле можно сравнить фактическое состояние контакта выходного реле с информацией о статусе соответствующего бита в данной ячейке.

Примечание: Если в ячейке **'Test Mode'** (РЕЖИМ ИСПЫТ.) задана установка **'Enabled'** (ВВЕДЕНО), то данная ячейка будет показывать положение контактов выходных реле как если бы устройство было в рабочем состоянии, т.е. в этом случае не будет отображаться фактический статус контактов выходных реле.

### 1.3 Test Port Status (СОСТ.ИСП.ПОРТА)

Эта ячейка меню отображает статус восьми сигналов DDB, назначенных в ячейках Monitor Bit (КОНТР.БИТ). При перемещении курсора вдоль линейки статуса появляется тест наименования DDB сигнала выведенного на бит контроля.

С помощью данной ячейки для контроля текущего статуса могут быть выведены DDB сигналы при анализе поведения интеллектуального электронного устройства при изменениях режима работы или при проведении наладочных проверок. Это также позволяет протестировать программируемую схему логики.

В качестве альтернативы использованию данной ячейки, к порту загрузки и контроля, расположенному под нижней откидной крышкой на передней панели, может быть подключен тестовый блок. Подробности по использованию тестового блока к порту загрузки/контроля приведены в разделе 1.11 данной главы.

(P14x/RU CM/Ее6)

#### 1.4 LED Status (СОСТ. ИНД.)

При доступе к реле из удаленного места, эта ячейка в виде бинарной строки из 8 бит выводит информацию, о том какие из программируемых пользователем светодиодов на реле светится, при этом '1' указывает, что светодиод светится, а '0' – не светится.

#### 1.5 Биты контроля 1 - 8

Восемь ячеек **Monitor Bit** (КОНТР.БИТ) позволяют пользователю выбирать, статус какого сигнала цифровой шины данных можно увидеть в ячейке **Test Port Status** (СОСТ.ИСП.ПОРТА) или через порт контроля /загрузки.

В каждой ячейке **Monitor Bit** (КОНТР.БИТ) задается уставка в виде номера требуемого DDB сигнала

(0-1022) из списка доступных сигналов (описание сигналов в главе P14x/EN PL) Номера контактов порта загрузки/контроля используемые для битов контроля: Земля сигнала доступна на контактах 18, 19, 22 и 25.

Monitor Bit 1 (КОНТР.БИТ 1 )	1	2	3	4	5	6	7	8
Контакт порта загрузки/контроля	11	12	15	13	20	21	23	24



**Порт контроля/загрузки не имеет достаточной электрической защиты от напряжения, наведенного в канале связи. Поэтому данный порт может быть использован только для локального подключения (т.е. по месту установки устройства) .**

#### 1.6 Test Mode (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)

Ячейка меню режима испытаний используется для разрешения испытаний реле с подачей параметров аварийного режима во вторичные цепи без работы отключающих контактов терминала защиты. Она также активирует устройство прямого управления выходными контактами с помощью применения управляемых через меню испытательных сигналов. Для выбора режима испытаний ячейка **'Test Mode'** (РЕЖИМ ИСПЫТ.) должна быть установлена на уставку **'Test Mode'** (РЕЖИМ ИСПЫТ.), которая выводит реле из работы и блокирует эксплуатационные счетчики. Выбор данной уставки вызывает запись условия сигнализации, загорание желтого светодиода **'Out of Service'**, и выдачу сигнального сообщения **'Prot'n. Disabled'** (ЗАЩИТА ВЫВЕДЕНА). При этом также замораживается любая информация, сохраненная в столбце состояния выключателя CB CONDITION (СОСТОЯНИЕ В), и в IEC60870-5-103 изменяется Причина Передачи, 'COT' на Test Mode (РЕЖИМ ИСПЫТ.). Для ввода испытания выходных контактов ячейка Test Mode (РЕЖИМ ИСПЫТ.) должна быть установлена на уставку **Contacts Blocked** (КОНТАКТЫ БЛОК-НЫ). Она блокирует защиту от срабатывания контактов и активирует тестовую последовательность и функцию проверки контактов, которые могут использоваться для ручного воздействия на выходные контакты. По окончании испытаний для возвращения реле в работу ячейка должна быть обратно установлена на **'Disabled (ВЫВЕДЕНО)'**.

CM

#### 1.7 Test Pattern (ТАБЛИЦА ИСП.)

Ячейка **'Test Pattern'** (ТАБЛИЦА ИСП.) используется для выбора выходных контактов реле, испытываемых при установке в ячейке **Contact Test** (ИСПЫТ.ВЫХОДОВ) уставки **Apply Test** (ВКЛ. ТЕСТ). В ячейке записана бинарная строка, каждый бит которой представляет одно из выходных реле. При установке значения "1" выходное реле работает, а при выборе "0" соответствующее выходное реле не работает.

#### 1.8 Contact Test (ИСПЫТ.ВЫХОДОВ)

Когда в этой ячейке выбрана команда **Apply Test** (ВКЛ. ТЕСТ), то изменяют свое состояние контакты выходных реле, выбранные для срабатывания (соответствующие биты установлены на '1') в ячейке **Test Pattern** (ТАБЛИЦА ИСП.). После проведения испытания текст команды на ЖКД изменится **No Operation** (НЕТ ДЕЙСТВИЯ), и контакты останутся в испытательном состоянии до возврата путем выдачи команды

**Remove Test** (ОТКЛ. ТЕСТ). После выдачи команды **Remove Test** (ОТКЛ. ТЕСТ) текст команды на ЖКД опять перейдет на **No Operation** (НЕТ ДЕЙСТВИЯ).

Примечание: Когда ячейка **'Test Mode'** (РЕЖИМ ИСПЫТ.) установлена на **'Enabled'** (ВВЕДЕНО), ячейка **'Relay O/P Status'** (СОСТ.ВЫХ.РЕЛЕ) не показывает текущий статус выходных реле, и, следовательно, не может использоваться для подтверждения работы выходных реле. Поэтому будет необходимо контролировать положение каждого контакта по очереди.

### 1.9 Test LEDs (ИСПЫТ.ИНД.)

Когда в этой ячейке задана команда **Apply Test** (ВКЛ. ТЕСТ), 8 программируемых пользователем светодиодов будут светиться в течение примерно 2 секунд до того, как погаснут, и текст команды на ЖКД изменится на **No Operation** (НЕТ ДЕЙСТВИЯ).

### 1.10 Test Autoreclose (ИСПЫТ. АПВ)

В тех реле где имеется функция АПВ, данная ячейка предусмотрена для тестирования последовательности отключения выключателя с включением от АПВ.

При подаче тестовой команды **'3 Pole Trip'** (3хПОЛЮСН.ОТКЛ) выполняется вся последовательность операций первого цикла ТАПВ таким образом, что это может быть проконтролировано по работе контактов выходных реле, назначенных для работы с функцией АПВ. После выполнения поданной команды (3хПОЛЮСН.ОТКЛ) текст в ячейке возвращается к **'No Operation'** (НЕТ ДЕЙСТВИЯ), однако выполнение последовательности операций цикла АПВ продолжается до его окончания (т.е. до команды включения выключателя). Для проверки работы последующих циклов трехфазного АПВ (если применяется) необходимо повторить подачу команды **'3 Pole Trip'** (3хПОЛЮСН.ОТКЛ).

Примечание: В заводской схеме логической конфигурации логики сигнал/команда тестового отключения при проверке АПВ **'AR Trip Test'** (ТЕСТ ОТКЛ.Ч/АПВ) назначена на выходное реле 3. В случае изменения логической конфигурации реле, важно сохранить назначение данного сигнала на выходное реле 3, для обеспечения возможности проверки работы функции АПВ методом команды тестового отключения **'Test Auto-reclose'** (ИСПЫТ АПВ).

CM

### 1.11 Статусы красных и зеленых светодиодов (только P145)

При доступе к реле из удаленного места, ячейки **'Red LED Status'** (СОСТ.ИНД. КРАСН.) и **'Green LED Status'** (СОСТ.ИНД. ЗЕЛЕН.) в виде бинарных строк из 18 бит выводят информацию, о том какие из программируемых пользователем светодиодов светятся, при этом '1' указывает, что светодиод светится, а '0' – не светится. Если для какого-то светодиодного индикатора в обоих строках статуса стоит "1", то это означает, что данный индикатор горит желтым светом.

### 1.12 Использование испытательного блока порта загрузки/контроля

Испытательный блок имеющий 8 светодиодных индикаторов и отключаемый звуковой сигнализатор может быть заказан при обращении в Alstom Grid или один из региональных центров продаж. Испытательный блок размещается в небольшом пластиковом корпусе с 25-штырьковым разъемом - вилка типа D для подключения непосредственно к порту контроля и загрузки. Кроме этого, испытательный блок оснащен еще одним 25-штырьковым разъемом типа розетка, для других подключений к этому порту при установленном испытательном блоке.

Каждый светодиодный индикатор соответствует одному контакту порта контроля/загрузки при том, что индикатор контроля **'Monitor Bit 1'** (КОНТР. БИТ 1) находится в самой левой позиции, если смотреть на реле спереди. Звуковой сигнализатор может быть либо включен для звуковой сигнализации появления напряжения на одном из восьми контролируемых контактов или отключен, и тогда индикация состояния контролируемого сигнала выполняется только по индикаторам.

---

## 2. ЗНАКОМСТВО С УСТАВКАМИ

При выполнении работ по наладке MiCO P14x в первый раз, необходимо уделить достаточное время для ознакомления с методами задания уставок в терминал защиты.

В разделе «Знакомство с терминалом» (Документ P14x/EN GS) приведено подробное описание структуры меню терминала P14x.

При установленной защитной крышке на передней панели реле доступны все клавиши за исключением клавиши «Ввод». При этом, все ячейки меню доступны для чтения. Кроме этого, обеспечивается квитирование/сброс сообщений сигнализации и светодиодной индикации. Однако невозможно изменение уставок конфигурации реле или уставок функций и невозможно удаление записей регистраторов событий и аварий.

При демонтаже прозрачной крышки защиты передней панели открывается доступ ко всем клавишам клавиатуры и следовательно становится возможным изменения уставок и удаление записей регистраторов. Следует отметить, что ячейки меню с уровнем доступа выше чем уровень доступа по умолчанию требуют ввода пароля для внесения изменений содержимого ячейки.

Если к устройству подключен переносной компьютер с установленным программным обеспечением связи (например такое как MiCOM S1), то на мониторе ПК можно видеть все ячейки колонки с данными или текстом записанными в них. Программное обеспечение связи установленное на ПК облегчает процедуру задания уставок в устройство в виде файла уставок, а также обеспечивает возможность сохранения на диске электронной копии уставок и распечатки на принтере. Дополнительная информация по работе с ПО связи приведена в Руководстве для пользователя. Если программное обеспечение связи с устройством используется впервые, то необходимо отвести достаточное время для изучения методов работы с данным программным продуктом.

---

## 3. ОБОРУДОВАНИЕ НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ НАЛАДКИ

### 3.1 Минимальные требования

Многофункциональная проверочная установка обеспечивающая динамическое изменение параметров сигналов подаваемых в проверяемое устройство.

Мультиметр (комбинированный прибор) с достаточным диапазоном измерения переменного тока и переменного и постоянного напряжения с диапазонами измерения 0-440В и 0-250В, соответственно).

Прибор для проверки наличия цепи (если отсутствует в мультиметре).

Фазометр.

Измеритель порядка чередования фаз.

Примечание: Современные измерительные приборы могут иметь несколько из перечисленных выше функций в одном устройстве.

### 3.2 Необязательное оборудование (опция)

Много-контактная испытательная крышка P922 (если установлен испытательный блок P991) или крышка MMLB (если установлен испытательный блок MMLG).

Электронный или бесщеточный прибор испытания изоляции постоянным напряжением не более 500В (для измерения сопротивления изоляции, если требуется).

Портативный компьютер с требуемым программным обеспечением (позволяет проверить работу заднего порта связи, а также сократить время на выполнения наладочных работ).

Модуль KITZ для преобразования протокола K-Bus в EIA(RS)232 (если установлен порт EIA(RS)485 K-Bus, а другой не установлен).

Конвертер протокола из EIA(RS)485 в EIA(RS)232 (если необходима проверка порта EIA(RS)485 Courier/MODBUS/IEC60870-5-103/DNP3).

Портативный принтер (для печати заданных уставок с помощью ПК).

## 4. ПРОВЕРКА ПРОДУКТА

Проверка продукта выполняется для подтверждения отсутствия механических повреждений, нанесенных устройству до выполнения наладочных работ, правильности функционирования продукта и отсутствия измерений входных величин с точностью не отвечающей заявленным техническим характеристикам.

Если уставки устройства были заданы до начала выполнения наладочных работ, необходимо выполнить их копирование/сохранение для последующего восстановления исходных уставок после завершения наладочных работ. Это может быть выполнено следующим образом:

- Получение файла уставок на носителе электронной информации от пользователя/заказчика (это потребует использование ПК для переноса полученных уставок в реле)
- Считывание уставок из интеллектуального электронного устройства (для этого требуется использование ПК и соответствующего программного обеспечения)
- Заполнение таблиц/бланков уставок вручную. Для этого может быть использована форма «Заданные уставки» приведенная в конце данной главы. При «ручном» методе заполнения формы используется клавиатура передней панели терминала для последовательного вывода уставок на дисплей передней панели.

Если пользователем введена защита от несанкционированного изменения уставок, т.е. изменен пароль второго уровня, то пользователь должен сообщить инженеру наладчику новый пароль или восстановить заводской пароль второго уровня доступа до начала наладочных работ.

Примечание: В случае утери установленного пароля, компания Alstom Grid предоставляет резервный пароль доступа, по запросу с указанием модели и серийного номера терминала. Резервный пароль уникален и не может быть использован для работы с другими реле.

CM

### 4.1 Работы при отключенном питании устройства



Следующая группа проверок выполняется при отсутствии питания устройства и изолированной цепи отключения выключателя, пуска УРОВ и др.

Для выполнения данных проверок от устройства защиты должны быть изолированы вторичные цепи трансформаторов тока и трансформаторов напряжения. Если в схеме защиты использованы испытательные блоки типа P991, то требуемый уровень изолирования цепей, пропущенных через испытательный блок, обеспечивается путем установки испытательной крышки P992.

Перед установкой испытательной крышки, необходимо ознакомиться со схемой внешних подключений устройства, для предупреждения повреждения оборудования и соблюдения необходимых мер безопасности при выполнении работ. Например, через испытательный блок могут проходить цепи вторичных обмоток трансформаторов тока. В этом случае, необходимо чтобы клеммы испытательной крышки, через которые проходят вторичные цепи ТТ, были надежно закорочены на испытательной крышке до ее установки в испытательный блок.



**ВНИМАНИЕ: Не размыкайте вторичные цепи трансформаторов тока находящихся в работе, т.к. при разомкнутой вторичной обмотке ТТ образуется высокое напряжение опасное для человека и возможно повреждение изоляции.**

Если в схеме защиты не предусмотрено использование испытательных блоков, то цепи трансформатора напряжения должны быть изолированы от проверяемого устройства при помощи размыкания перемычек на панели или на рядах зажимов. Цепи трансформаторов тока должны быть надежно закорочены и изолированы с

зажимов устройства. В тех случаях, когда в цепи питания устройства или цепи отключения предусмотрены ключи, накладки, автоматы, предохранители и т.п., они должны быть использованы в полной мере. Если коммутационные аппараты в данных цепях отсутствуют, то необходимо отключить проводники от проверяемого устройства и изолировать во избежание поражения электрическим током.

#### 4.1.1 Внешний осмотр



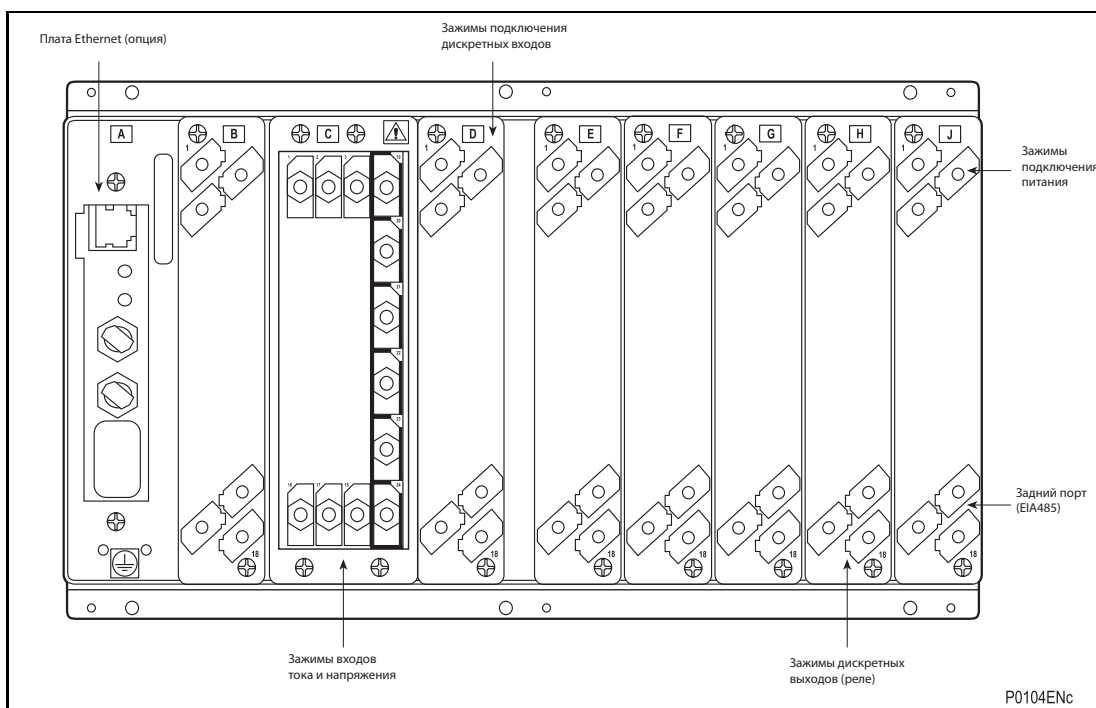
**Необходимо внимательно изучить номинальные данные устройства приведенные на табличке заводских данных расположенной под верхней откидной крышкой на передней панели интеллектуального электронного устройства. Убедитесь в том, что проверяемое устройство пригодно для использования в качестве защиты данной линии/присоединения. Убедитесь в том, что наименование присоединения и данные о системе внесены в лист/список уставок. Еще раз проверьте номинальные данные трансформаторов тока и убедитесь в том, что в протоколе наладки записаны фактические используемые отпайки ТТ (т.е. верно указан коэффициент трансформации ТТ).**

Внимательно проведите внешний осмотр интеллектуального электронного устройства с целью обнаружения возможных повреждений устройства после выполнения монтажа.

Убедитесь в том, что винт заземления корпуса устройства, расположенный с левой стороны в нижней задней части корпуса, используется для подключения к локальной шине заземления пригодным для этого проводником.

#### 4.1.2 Контакты шунтирования цепей ТТ (необязательная проверка)

При необходимости, убедитесь в том, что цепи шунтирования ТТ замыкаются при отсоединении от корпуса реле (расцепление с контактами печатной платы входов цепей тока) блоков зажимов высокой нагрузочной способности (обозначение блока С, на Рис.1 ).



CM

**Рисунок 1 Блоки зажимов терминала на задней стенке корпуса шириной 60TE (версия G) (показана версия G модели P145)**

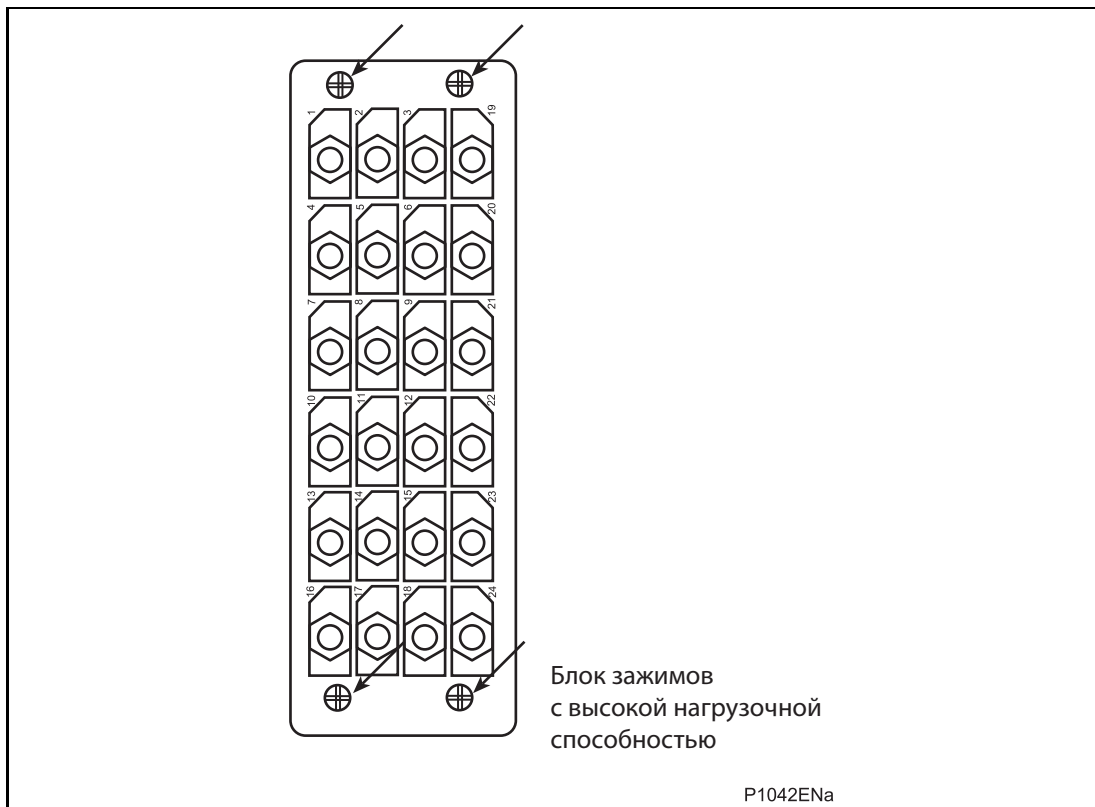
Блоки зажимов с высоко нагрузочной способностью фиксируются на задней стенке корпуса устройства с помощью четырех винтов с крестообразной головкой. Винты располагаются в верхней и нижней части корпуса блока зажимов между первым и вторым, а также между третьим и четвертыми рядами зажимов (см. Рис. 2 ).

**Примечание:** Для снижения риска оставить крепежные винты в блоках зажимов рекомендуется использовать отвертку с магнитным сердечником.

После удаления винтов крепления потяните блок зажимов по направлению от реле и с помощью прибора контроля наличия цепи проверьте замыкание контактов. В Таблице 1 показаны зажимы между которыми устанавливаются контакты шунтирования ТТ.

Вход тока	Контакты шунтирования ТТ между зажимами	
	1А ТТ	5А ТТ
IA	C3 - C2	C1 - C2
IB	C6 - C5	C4 - C5
IC	C9 - C8	C7 - C8
IN	C12 - C11	C10 - C11
IN SENSITIVE (чувств. ЗНЗ)	C15 - C14	C13 - C14

Таблица 1 Расположение контактов шунтирования трансформаторов тока



**Рисунок 2 Расположение винтов крепления блоков зажимов с высокой нагрузочной способностью**

#### 4.1.3 Проверка сопротивления изоляции

Проверка сопротивления изоляции выполняется в процессе выполнения наладочных работ в случае если установлено такое требование, которое не было выполнено ранее, при выполнении монтажных работ.



Отсоедините все внешние проводники и проверьте сопротивление изоляции с помощью электронного или бесщеточного испытательного устройства напряжением не превышающим 500В постоянного тока. Перед проведением измерений, необходимо объединить в группы электрически связанные цепи.

Имеются следующие группы таких цепей:

- a) Цепи трансформаторов напряжения
- b) Цепи трансформаторов тока
- c) Цепи питания оперативным током
- d) Цепи опто-изолированных дискретных входов и встроенного источника (48В)
- e) Контакты выходных реле
- f) Порт связи EIA(RS)485
- g) Заземление корпуса

Сопротивление изоляции должно быть не менее 100MΩ при 500В.

Убедитесь в том, что после проведения измерения сопротивления изоляции, восстановлено правильное подключение внешних цепей устройства.

## 4.1.4 Внешние подключения



**Убедитесь в том, что подключение внешних цепей выполнено в соответствии со схемой подключения устройства. Практически убедитесь в том, что порядок чередования фаз напряжения сети соответствует ожидаемому. Номер схемы подключения приводится на табличке номинальных данных под верхней откидной крышкой на передней панели устройства.**

При использовании в схеме защиты испытательного блока типа P991, необходимо убедиться в том, что его подключение выполнено в соответствии с документацией. Рекомендуется выполнять подключение подходящих к устройству цепей выполнять к клеммам левой стороны блока (окрашена в оранжевый цвет и имеет нечетную нумерацию клемм, 1, 3, 5, 7 и т.д.). Напряжение питания оперативным током обычно подключается к клеммам 13 (положительный полюс) и 15 (отрицательный полюс), в то время как с клемм 14 и 16 положительный и отрицательный полюсы источника питания, соответственно, подаются на реле. Однако, необходимо проверить выполнение фактического монтажа в соответствии с проектной схемой подключения для данной установки и на соответствие обычной практике принятой у пользователя.

## 4.1.5 Контакт сторожевого реле

При помощи прибора контроля цепи, необходимо убедиться в том, что контакты реле контроля исправности (сторожевое реле) устройства защиты соответствуют состояниям контактов при отключенном питании, приведенном в Таблице 2.

Зажимы		Состояние контакта	
		При отключенном питании	При включенном питании
F11 - F12	(P141/2/4)	Замкнут	Разомкнут
F13 -F14	(P141/2/4)	Разомкнут	Замкнут
J11 – J12	(P143/P145)	Замкнут	Разомкнут
J13 -J14	(P143/P145)	Разомкнут	Замкнут

Таблица 2 Состояние контактов сторожевого реле

## 4.1.6 Питание оперативным током

В зависимости от паспортного номинального напряжения питания устройство может быть рассчитана на питание от источника только постоянного тока либо от источника постоянного или переменного тока. Напряжение питания должно находиться в пределах указанных в Таблице 3.

Напряжение питания должно быть измерено до подачи питания на реле.

Номинальный диапазон напряжения питания = (~ эфф.)	Рабочий диапазон =	Рабочий диапазон ~
24 - 48 В [-]	от 19 до 65 В	-
48 - 110 В [30 - 100В]	37 - 150 В	24 - 110 В
125 - 250 В [100 - 240В]	87 - 300 В	80 - 265 В

Таблица 3 Рабочие диапазоны питания оперативным током

При питании реле от источника постоянного тока, уровень пульсаций не должен превышать 12% от верхнего значения напряжения номинального диапазона питания.



**Во избежание повреждения блока питания или модуля преобразования интерфейса, не допускается питание интеллектуального электронного устройства только от зарядного устройства при отключенной аккумуляторной батарее.**

Включите питание реле при условии, что напряжение находится в пределах рабочего диапазона. Если в схеме используется испытательный блок, то можно подать питание путем установки соответствующих перемычек на испытательной крышке блока.

#### 4.2 Работы при отключенном питании устройства



Следующая группа тестов предназначена для проверки правильности функционирования аппаратного и программного обеспечения устройства и выполняется при включенном питании.

Для выполнения данных проверок от устройства защиты должны быть отключены и изолированы вторичные цепи трансформаторов тока и трансформаторов напряжения. Во избежание случайного отключения первичного оборудования, цепь отключения также должна оставаться изолированной от контактов выходных реле.

##### 4.2.1 Контакт сторожевого реле

При помощи прибора контроля цепи, необходимо убедиться в том, что контакты реле контроля исправности (сторожевое реле) устройства защиты соответствуют состояниям контактов при отключенном питании, приведенном в Таблице 2.

##### 4.2.2 Жидкокристаллический дисплей передней панели

Жидкокристаллический дисплей (ЖКД) рассчитан на работу в широком диапазоне температуры и освещенности окружающей среды. В реле серии Pх40 предусмотрена уставка регулировки контрастности жидкокристаллического дисплея "**LCD Contrast**". Это позволяет пользователю отрегулировать насколько ярко или темно будут отображаться на дисплее. Заводская установка контрастности соответствует стандартной температуре помещения, однако при необходимости уставка может быть отрегулирована пользователем в зависимости от местных условий. Для изменения контрастности используется ячейка меню [09FF: LCD Contrast] в нижней части колонки меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ).



Внимание: При регулировании контрастности изображения на дисплее не устанавливайте слишком низкую или слишком высокое значение уставки контрастности, так что будет сложно прочитать текст меню. Если все же такая ошибка допущена и текст меню прочитать невозможно, необходимо загрузить в реле с помощью ПК и MICOM S1 уставки по умолчанию, в которых заводское значение контрастности установлено типовым (в диапазоне от 7 до 11).

CM

##### 4.2.3 Дата и время

До установки текущего времени и даты убедитесь в том, что защитная пленка, предотвращающая разряд батареи при транспортировке и хранении, удалена. Наличие изоляционной прокладки может быть проверено следующим образом: при открытой нижней крышке доступа необходимо проверить, выступает ли красный язычок возле положительной стороны батарейки. Для удаления пленки потяните за выступающий конец защитной пленки, при этом слегка придерживая батарею от выпадения из отсека.

Установить текущую дату и время. Метод установки зависит от того поддерживается либо нет синхронизация времени по интерфейсу IRIG-B устанавливаемого по заказу.

##### 4.2.3.1 При использовании синхронизации времени сигналами IRIG-B

Если для использования доступны сигналы синхронизации времени, получаемые со спутников и отвечающие требованиям стандарта IRIG-B, а также если терминал оснащен портом приема данных сигналов, необходимо подать питание на оборудование приема спутниковых сигналов синхронизации времени.

Для того что бы разрешить реле принимать сигналы даты и времени от внешнего источника сигналов времени, необходимо в ячейке [0804: DATA and TIME, IRIG-B Sync] (ДАТА И ВРЕМЯ, IRIG-B синх.) от установить значение **'Enabled'** (Введено).

Убедитесь в том, что сигналы по интерфейсу IRIG-B принимаются интеллектуальным электронным устройством. Для этого проверьте что в ячейке [0805: DATE and TIME, IRIG-B Status] (ДАТА И ВРЕМЯ, СТАТУС IRIG-B) записано значение **Active** (АКТИВНО).

Если сигналы IRIG-B принимаются (статус – Активно), то необходимо установить смещение (поясной сдвиг времени) на оборудовании приема спутниковых сигналов, для того что бы на реле были дата и время соответствующие часовому поясу.

Проверьте правильность времени, дня и месяца установленных в реле в ячейке [0801: DATA and TIME, Date/Time] (ДАТА И ВРЕМЯ, Дата и Время). Сигналы IRIG-B не поддерживают информацию о текущем годе, поэтому год должен быть установлен вручную.

При исчезновении напряжения питания устройства, установленные время и дата должны сохраниться, если установлена батарея резервирования памяти в отсеке под нижней крышкой на передней панели реле. Следовательно, при восстановлении питания, не требуется повторная установка даты и времени.

Для проверки сохранения даты и времени, необходимо отключить вход сигналов IRIG-B, а затем снять питание с устройства на некоторое время. Оставьте устройство без питания примерно на 30 секунд. Затем, по информации в ячейке [0801: DATA and TIME, Date/Time] (ДАТА И ВРЕМЯ, Дата и Время), убедиться в том, что после восстановления питания в терминале сохранились ранее установленные дата и время.

Восстановите подключение IRIG-B сигнала.

#### 4.2.3.2 Без использования синхронизации времени сигналами IRIG-B

Если поддержание даты и времени выполняется без использования сигналов IRIG-B в ячейке

[0804: DATA and TIME, IRIG-B Sync] (синхронизация времени IRIG-B) необходимо установить значение **'Disabled'** (выведено). DATA and TIME, IRIG-B Sync] (ДАТА И ВРЕМЯ, IRIG-B синх.) от установить значение **'Enabled'** (Введено).

Установите дату и местное время в ячейке [0801: DATA and TIME, Date/Time] (ДАТА И ВРЕМЯ, Дата и Время).

При исчезновении напряжения питания устройства, установленные время и дата должны сохраниться, если установлена батарея резервирования памяти в отсеке под нижней крышкой на передней панели реле. Следовательно, при восстановлении питания, не требуется повторная установка даты и времени.

Для проверки сохранения даты и времени, необходимо снять питание с реле примерно на 30 секунд. ВКЛ.

Затем проверить сохранение ранее установленных даты и времени после восстановления питания реле в ячейке [0801: DATA and TIME, Date/Time] (ДАТА И ВРЕМЯ, Дата и Время).

#### 4.2.4 Светодиодные индикаторы

При подаче питания на реле должен загореться зеленый светодиод **'Healthy'** (Исправно), и остаться в зажженном состоянии, что говорит о том что реле находится в исправном состоянии. В энергонезависимой памяти реле сохраняется информация о состоянии светодиодных индикаторов сигнализации и светодиода отключения до исчезновения питания реле. Следовательно, после восстановления питания индикаторы, горевшие до исчезновения питания загораются вновь.

Если какие либо светодиоды горят, то они должны быть погашены сбросом сообщений сигнализации, прежде чем приступить к наладочным испытаниям. Если светодиоды успешно погашены то проверка их работоспособности в дальнейшем не требуется, т.к. известно что они работают.

Примечание: В большинстве случаев, на этой стадии наладочных проверок не сбрасываются светодиоды связанные с работой каналов связи.

#### 4.2.4.1 Проверка светодиодов 'Alarm' (Сигналы) и 'Out of service' (Выведено из работы)

Работа данных светодиодов может быть проверена из колонки меню '**COMMISSIONING TESTS**' (РЕЖ. ПРОВЕРКИ) путем задания в ячейке [0F0D: COMMISSION TESTS, Test Mode] (РЕЖ. ПРОВЕРКИ, РЕЖИМ ИСПЫТ. уставки '**Contacts Blocked**'.(КОНТАКТЫ БЛОКИР.)). Убедитесь в том, что желтый светодиод 'Out of service' (Выведено из работы) горит постоянным светом, а светодиод 'Alarm' (Сигналы) начал мигать.

В настоящее время нет необходимости восстанавливать прежнее значение в ячейке [0F0D: COMMISSIONING TESTS (РЕЖ. ПРОВЕРКИ) , Test Mode ( РЕЖИМ ИСПЫТ.)] '**Disabled**' (ВЫВЕДЕНО) для отключения режима наладочных проверок, т.к. это режим используется в дальнейших проверках.

#### 4.2.4.2 Проверка светодиода отключения (Trip)

Проверку светодиода можно выполнить путем формирования в реле команды отключения выключателя. Однако светодиод ОТКЛ (Trip) будет неоднократно работать в следующих тестах и на данном этапе его проверка не требуется. Поэтому на данном этапе дальнейшие проверки светодиода фиксации отключения от защит не требуется.

#### 4.2.4.3 Проверка программируемых светодиодов

Для проверки светодиодов необходимо в ячейке [0F10: COMMISSION TESTS (РЕЖ. ПРОВЕРКИ), Test LED] (ИСПЫТ.ИНД.) задать значение '**Apply Test**' (ВКЛ. ТЕСТ). Проверить, что все программируемые светодиодные индикаторы загорелись.

#### 4.2.5 Встроенный источник напряжения (48В)

В реле имеется встроенный источник постоянного напряжения 48В, который может быть использован для питания опто изолированных входов (в качестве альтернативы аккумуляторной батареи на подстанции)

Измерить напряжение источника на клеммах 7 и 9 блоков зажимов на задней стенке корпуса реле (обозначение блока зажимов приведено в таблице 4). Удостовериться в том, что напряжение источника находится в пределах от 40 до 60В без подключенной нагрузки, а также проверить правильность полярности.

Повторите измерения на зажимах 8 и 10.

Шинка питания	Зажимы	
	MiCOM P141/2/4	MiCOM P143/P145
+ положительный	F7/F8	J7/J8
- отрицательный	F9/F10	J9/J10

Таблица 4 Зажимы встроенного источника (48В)

#### 4.2.6 Опто изолированные входы

Данный тест служит для проверки правильности работы опто-изолированных входов реле.

Модель	P141	P142/4	P143	P145
P14xxxxAxxxxxxJ	8 входов	8 входов	16 входов	16 входов
P14xxxxBxxxxxxJ		12 входов	Не применимо	12 входов
P14xxxxCxxxxxxJ		16 входов	24 входов	24 входов
P14xxxxDxxxxxxJ		8 входов	16 входов	16 входов
P14xxxxExxxxxxJ			24 входа	24 входа
P14xxxxFxxxxxxJ			32 входа	32 входа
P14xxxxGxxxxxxJ			16 входов	16 входов
P14xxxxHxxxxxxJ		8 входов	16 входов	12 входов
P14xxxxJxxxxxxJ			24 входа	20 входов
P14xxxxKxxxxxxJ			16 входов	12 входов
P14xxxxLxxxxxxJ			16 входов	12 входов

Опто-изолированные оптовходы проверяются поочередной подачей напряжения, в соответствии со схемой внешних подключений реле (приведенной в Руководстве по монтажу P14x/EN IN).

Убедитесь в правильности установки номинального напряжения оптовхода, заданной ячейке **Opto Config.** (ОПТО КОНФИГ.), а затем подключите выход встроенного источника напряжения на зажимы проверяемого оптовхода. По выбору для каждого оптовхода может быть использован цифровой фильтр. Это позволяет использовать предварительно настроенный  $\frac{1}{2}$  - периодный фильтр, который делает вход невосприимчивым к наводкам по проводке.

**Примечание:** В некоторых случаях применения, для питания оптовходов может быть использовано напряжение от внешнего источника (например, от аккумуляторной батареи подстанции). При проверке оптовходов с помощью встроенного в устройство источника (48В) предварительно убедитесь в том, что на оптовходы не подключен внешний источник (аккумуляторная батарея подстанции). Если для питания оптовходов используется внешний источник напряжением 24/27В, 30/34В, 48/54В, 110/125В, 220/250В, то он может напрямую подключаться к опто изолированным входам. При выполнении тестирования напряжение на оптовход от постороннего источника может быть подано только если источник подходит по номиналу и пульсация напряжения питания не превышает 12%.

Состояние (статус) оптовходов контролируется в ячейке [0020: SYSTEM DATA, Opto I/P Status] (ДАнные СИСТЕМЫ, Статус Оптовходов) или в ячейке [0F01: COMMISSION TESTS (РЕЖ. ПРОВЕРКИ), Opto I/P Status (СОСТ.ОПТОВХОДОВ)], где "1" указывает на вход на который подано напряжение, а "0" на вход без напряжения. При подаче напряжения на один из оптовходов, соответствующий ему символов в нижней строке дисплея изменится указывая на новый статус входа.

## 4.2.7 Выходные реле

Данный тест служит для проверки правильности работы выходных реле интеллектуального электронного устройства.

Модель	P141	P142/4	P143	P145
P14xxxxAxxxxxxJ	7 выходов	7 выходов	14 выходов	16 выходов
P14xxxxBxxxxxxJ		11 выходов	Не применимо	12 выходов
P14xxxxCxxxxxxJ		7 выходов	14 выходов	16 выходов
P14xxxxDxxxxxxJ		15 выходов	22 выхода	24 выхода
P14xxxxExxxxxxJ			22 выхода	24 выхода
P14xxxxFxxxxxxJ			14 выходов	16 выходов
P14xxxxGxxxxxxJ			30 выходов	32 выходов
P14xxxxHxxxxxxJ		7 + 4 с высокой комм. способ.	14 + 4 с высокой комм. способ.	12 + 4 с высокой комм. способ.
P14xxxxJxxxxxxJ			14 + 4 с высокой комм. способ.	12 + 4 с высокой комм. способ.
P14xxxxKxxxxxxJ			22 + 4 с высокой комм. способ.	20 + 4 с высокой комм. способ.
P14xxxxLxxxxxxJ			14 + 8 с высокой комм. способ.	12 + 8 с высокой комм. способ.

Убедитесь в том, что реле по прежнему находится в режиме наладочных проверок. Проверьте, что в ячейке [0F0D: COMMISSION TESTS (РЕЖ. ПРОВЕРКИ), Test Mode (РЕЖИМ ИСПЫТ.)] задано значение '**Blocked**'. (Блокировка).

Выходные реле проверяются методом поочередного срабатывания. Для выбора проверяемого выходного реле установите требуемое значение в ячейке [0F0E: COMMISSIONING TESTS, Test Pattern] (НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ /ТАБЛИЦА ИСП.)

Подключите прибор контроля цепи на зажимы соответствующие контактам проверяемого выходного реле 1, как показано на схеме внешних подключений (P14x/EN IN).

Для срабатывания проверяемого выходного реле в ячейке [0F0F: COMMISSION TESTS, Contact Test] (НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ, ИСПЫТ.ВЫХОДОВ) необходимо задать значение '**Apply Test**' (ВКЛ. ТЕСТ). Срабатывание выходного реле подтверждается показаниями прибора контролирующего замыкание цепи, при проверке по НО контакту, или размыканием цепи, при проверке по НЗ контакту. Измерьте сопротивление контакта в замкнутом состоянии.

Для возврата выходных реле в ячейке [0F0F: COMMISSION TESTS, Contact Test] (НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ, ИСПЫТ.ВЫХОДОВ) необходимо задать значение '**Remove Test**' (ВЫКЛ. ТЕСТ).

Примечание: Убедитесь в том, что при длительном замыкании контактов выходного реле не будет превышено предельное значение нагрузки на контакт, которое может вызвать его перегрев. Мы рекомендуем по возможности сократить время между включением теста и его отключением.

Повторите опыт для проверки всех остальных выходных реле.

Отключите режим Наладочной проверки задав значение 'Disable' (Выведено) в ячейке [0F0D: COMMISSION TESTS, Test Mode] (РЕЖ. ПРОВЕРКИ, РЕЖИМ ИСПЫТ. уставки '**Disabled**').(ВЫВЕДЕНО).

#### 4.2.8 Задний порт связи

Этот тест проводится лишь в том случае, если предполагается использование удаленного доступа к терминалу и варьируется в зависимости от используемого стандарта связи.

Целью данного теста является лишь проверка работы связи по заднему порту интеллектуального электронного устройства, а не проверка всей системы от устройства до удаленной системы управления, а также проверка конвертера протокола (если используется).

##### 4.2.8.1 Связь по протоколу Courier

Если установлен модуль KITZ для преобразования протокола K-Bus в EIA(RS)232, то подключите переносной ПК с установленной программой связи со стороны входа конвертера (дальняя сторона от реле). В Таблице 5 приведены номера клемм реле для подключения к порту K-Bus

Подключение		Зажим (клемма)	
K-Bus	IEC60870-5-103 или DNP3.0	P141/2/4	P143/P145
Экран:	Экран:	F16	J16
1	+ положительный	F18	J18
2	- отрицательный	F17	J17

Таблица 5 Клеммы EIA(RS)485

Убедитесь в том, что скорость передачи данных и уставки проверки четности в программе конфигурации связи установлены те же что и в конвертере протокола (обычно KITZ, но это может быть и SCADA RTU). Адрес реле в сети Courier задается в ячейке [0E02: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Remote Address (АДРЕС)] в диапазоне от 1 до 254.

Проверьте возможность установления связи реле и ПК.

Если в реле по заказу установлен опто порт, то для его использования он должен быть выбран в ячейке [0E07: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Physical Link (ФИЗИЧ.СВЯЗЬ)] путем задания уставки '**Fiber Optic**'.(ОПТОВОЛОКНО). Убедитесь в том, что сетевой адрес реле, скорость передачи данных и уставки проверки четности в программном обеспечении связи установлены те же, что и в интеллектуальном электронном устройстве.в ячейке [0E04 COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Baud Rate (СКРОСТЬ СВЯЗИ)]. Проверьте возможность установления связи между ведущей станцией сети и реле.



#### 4.2.8.2 Связь IEC60870-5-103 (VDEW)

Если в реле по заказу установлен опто порт, то для его использования он должен быть выбран в ячейке [0E07: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Physical Link (ФИЗИЧ.СВЯЗЬ)] путем задания уставки '**Fiber Optic**'.(ОПТОВОЛОКНО).

Система связи с использованием протокола IEC60870-5-103/VDEW предполагает наличие локальной ведущей станции (Master Station), которая должна быть использована для проверки работы по каналу оптоволоконной связи или по электрической связи EIA(RS)485.

Убедитесь в том, что сетевой адрес реле, скорость передачи данных и уставки проверки четности в программном обеспечении связи установлены те же что и в реле в ячейке [0E04: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Baud Rate (СКОРОСТЬ СВЯЗИ)].

Проверьте возможность установления связи между ведущей станцией сети и реле.

#### 4.2.8.3 Интерфейс DNP 3.0

Подключите переносной компьютер с установленным ПО поддерживающим протокол связи DNP 3.0 к порту реле EIA(RS)485 при помощи конвертера интерфейса EIA(RS)232. В Таблице 5 приведены номера клемм реле для подключения к порту EIA(RS)485. Убедитесь в том, что сетевой адрес реле, скорость передачи данных и уставки проверки четности в программном обеспечении связи установлены те же что и в реле в ячейке [0E04: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Baud Rate (СКОРОСТЬ СВЯЗИ)].  
и  
в ячейке [0E05: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Parity (ЧЕТНОСТЬ)].

Проверьте возможность установления связи с реле.

Если в реле по заказу установлен опто порт, то для его использования он должен быть выбран в ячейке [0E07: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Physical Link (ФИЗИЧ.СВЯЗЬ)] путем задания уставки '**Fiber Optic**'.(ОПТОВОЛОКНО). Убедитесь в том, что сетевой адрес реле, скорость передачи данных и уставки проверки четности в программном обеспечении связи установлены те же что и в реле в ячейке [0E04: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Baud Rate (СКОРОСТЬ СВЯЗИ)].

Проверьте возможность установления связи между ведущей станцией сети и реле.

#### 4.2.8.4 Связь по протоколу MODBUS

Подключите переносной компьютер с установленным ПО поддерживающим работу в режиме ведущей станции сети MODBUS к первому порту реле EIA(RS)485 при помощи конвертера интерфейса EIA(RS)485 в EIA(RS)232. В Таблице 5 приведены номера клемм реле для подключения к порту EIA(RS)485.

Убедитесь в том, что сетевой адрес реле, скорость передачи данных и уставки проверки четности в программном обеспечении связи установлены те же, что и в реле в ячейке [0E02: COMMUNICATIONS(СВЯЗЬ), Remote Address (АДРЕС)], [0E04: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Baud Rate (СКОРОСТЬ СВЯЗИ)]. и в ячейке [0E05: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Parity (ЧЕТНОСТЬ)].

Проверьте возможность установления связи с реле.

#### 4.2.9 Второй задний порт связи

Этот тест проводится лишь в том случае, если предполагается использование удаленного доступа к реле и варьируется в зависимости от используемого стандарта связи.

Целью данного теста является лишь проверка работы связи по заднему порту интеллектуального электронного устройства, а не проверка всей системы от устройства до удаленной системы управления, а также проверка конвертера протокола (если используется).

#### 4.2.9.1 Конфигурация K-Bus

Если установлен модуль KITZ для преобразования протокола K-Bus в EIA(RS)232, то подключите переносной ПК с установленной программой связи (например, MiCOM S1 или PAS&T) со стороны входа конвертера (дальняя сторона от реле).

Без использования конвертера KITZ может оказаться невозможным подключить ПК. В таком случае используется временное подключение ко второму заднему порту реле конвертера протокола KITZ и портативного компьютера с установленным ПО связи. Номера клемм для подключения по K-Bus указаны в Таблице 6. Если установленный конвертер протокола не будет использоваться в проверке, то будет подтверждена только правильная работа порта K-Bus.

Ножка*	Подключение
4	EIA(RS)485 - 1 (+ положительный)
7	EIA(RS)485 - 2 (- отрицательный)

Таблица 6 Зажимы 2-го заднего порта связи для подключения по K-Bus.

\* - все остальные ножки не подключены.

Убедитесь в том, что скорость передачи данных и уставки проверки четности в программе конфигурации связи установлены те же что и в конвертере протокола (обычно KITZ, но это может быть и SCADA RTU). Адрес реле в базе Courier задается в ячейке [0E90: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), RP2 Address (ЗП2 АДРЕС)] в диапазоне от 1 до 254. При этом для второго заднего порта в ячейке конфигурации [0E88: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), RP2 Port Config (ЗП2 КОНФИГ.)] должна быть задана уставка K-Bus.

Проверьте возможность установления связи между реле и ПК.

#### 4.2.9.2 Конфигурация EIA(RS)485

Если установлен конвертер интерфейса EIA(RS)485 в EIA(RS)232, (например, СК222) подключите портативный ПК с соответствующим программным обеспечением (например, MiCOM S1 Studio) со стороны EIA(RS)232 конвертера, а второй задний порт связи реле подключите со стороны порта EIA(RS)485 конвертера.

В Таблице 6 приведены номера клемм реле для подключения к порту EIA(RS)485.

Убедитесь в том, что скорость передачи данных и уставки проверки четности в программном обеспечении связи установлены те же что и в реле. Адрес реле в базе Courier задается в ячейке [0E90: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), RP2 Address (ЗП2 АДРЕС)] в диапазоне от 1 до 254. При этом для второго заднего порта в ячейке конфигурации [0E88: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), RP2 Port Config (ЗП2 КОНФИГ.)] должна быть задана уставка EIA(RS)485.

Проверьте возможность установления связи между реле и ПК.

#### 4.2.9.3 Конфигурация EIA(RS)232

Подключите портативный компьютер с установленным ПО связи (например, MiCOM S1) к заднему порту EIA(RS)232<sup>1</sup> реле..

Второй задний порт связи подключается с помощью 9-штырькового разъема- розетка типа D (соединитель SK4). Подключение соответствует EIA(RS)574.

Ножка	Подключение
1	Без подключения
2	RxD
3	TxD
4	DTR#
5	Земля
6	Без подключения
7	RTS#
8	CTS#
9	Без подключения

Таблица 7 Контакты разъема для подключения к порту EIA(RS)232.

# - Эти ножки являются линиями управления для использования с модем

Подключение к реле по второму заднему порту связи конфигурированному на работу как EIA(RS)232 может быть выполнено при помощи экранированного многожильного кабеля связи длиной не более 15 м, или с суммарной емкостью кабеля не более 2500 пФ. Кабель со стороны реле должен заканчиваться 9-штырьковой вилкой разъема типа D, с металлическим ободком. В Таблице 7 приведены номера контактов разъема для подключения к порту EIA(RS)232.

Убедитесь в том, что скорость передачи данных и уставки проверки четности в программном обеспечении связи установлены те же что и в реле. Адрес реле в базе Courier задается в ячейке [0E90: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), RP2 Address (ЗП2 АДРЕС)] в диапазоне от 1 до 254. При этом для второго заднего порта в ячейке конфигурации [0E88: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), RP2 Port Config (ЗП2 КОНФИГ.)] должна быть задана уставка EIA(RS)232.

Проверьте возможность установления связи между реле и ПК.

#### 4.2.10 Входы тока

В данном тесте проверяется соблюдение точности измерений заявленной в технической документации.

Все устройства отправляются с заводом в расчете на работу в сети 50Гц. Если предполагается использование терминала в сети 60Гц, то необходимо задать соответствующую уставку в ячейке меню [0009: SYSTEM DATA, Frequency] (ДАнные СИСТЕМы, Частота).

От проверочной установки поочередно подайте ток соответствующий вторичному номинальному току трансформатора тока на токовые входы реле соответствующего номинала, в соответствии с Таблицей 1 или схемой внешних подключений реле (документ P14x/EN IN), измеряя при этом величину подаваемого тока с помощью контрольного прибора. В колонке меню MESUREMENT 1 (ИЗМЕНЕНИЯ 1) выведите данные измерений реле на дисплей и запишите в протокол наладки.

<sup>1</sup> Фактически этот порт соответствует EIA(RS)574; 9-штырьковая версия для EIA(RS)232, см [www.tiaonline.org](http://www.tiaonline.org).

Значения измеренного тока, выводимое на дисплей терминала, или на дисплей компьютера, могут представляются в первичных или вторичных величинах. Если в ячейке

[0D02: MEASURE'T SETUP (КОНФИГ.ИЗМЕР.), Local Values (ЛОК.ЗНАЧ.)] задана уставка '**Primary**' (ПЕРВИЧНЫЕ), то локально (по месту) выводимые значения измерений будут равны протекающему в реле току умноженному на коэффициент трансформации ТТ заданный в колонке меню '**CT and VT RATIOS**' (КОЭФФ. ТТ И ТН) (см. Табл. 8). Если в ячейке [0D02: MEASURE'T SETUP (КОНФИГ.ИЗМЕР.), Local Values (ЛОК.ЗНАЧ.)] задана уставка '**Secondary**' (ВТОРИЧНЫЕ), то значения будут выводиться во вторичных величинах, равных протекающему в реле току..

Примечание: Если для вывода измерений тока к реле подключен компьютер, то процесс полностью аналогичен. Уставка в ячейке [0D03: MEASURE'T SETUP (КОНФИГ.ИЗМЕР.)> Remote Values (ДИСТ.ЗНАЧ.) определяет в первичных или вторичных величинах будут выводиться данные при дистанционном доступе к устройству.

Погрешность измерений реле составляет  $\pm 1\%$ . При этом необходимо учесть погрешность контрольный приборов.

Ячейки в колонке (02) ИЗМЕРЕНИЯ 1	Соответствующий Ктт (в колонке 'CT and VT RATIOS' (КОЭФФ. ТТ И ТН))
[0201: IA Magnitude] (IA АМПЛИТУДА)	<b>Ошибка!</b>
[0203: IB Magnitude] (IB АМПЛИТУДА)	
[0205: IC Magnitude] (IC АМПЛИТУДА)	
[0232: IN Measured Magnitude] (3Io ИЗМЕР.АМПЛ.)	<b>Ошибка!</b>
[0232: ISEF Magnitude] (I ЧЗЗ АМПЛИТ.)	<b>Ошибка!</b>

Таблица 8 Уставки коэффициентов трансформации ТТ

#### 4.2.11 Входы напряжения

В данном тесте проверяется соблюдение точности измерений заявленной в технической документации.

От проверочной установки поочередно подайте напряжение соответствующее вторичному номинальному напряжению трансформатора напряжения на входы напряжения, измеряя при этом величину приложенного к реле напряжения с помощью контрольного прибора. Ячейки меню MEASUREMENTS 1 (ИЗМЕРЕНИЯ 1) и соответствующие им номера зажимов входов напряжения реле приведены в Таблице 9.

	Напряжение приложено на
Ячейка в колонке ИЗМЕРЕНИЯ 1	Реле MiCOM P14x
[021A: VAN Magnitude] (VAN АМПЛИТУДА)	C19 - C22
[021C: VBN Magnitude] (VBN АМПЛИТУДА)	C20 - C22
[021E: VCN Magnitude] (VCN АМПЛИТУДА)	C21 - C22
[022E: C/S Voltage Mag] (U СИНХ. АМПЛ.) [P143/P144]	C23 - C24
[0222: Voltage Mag.]	C23 - C24

Таблица 9 Клеммы входов напряжения

Значения измеренных напряжений, выводимые на дисплей реле, или на дисплей компьютера, могут представляются в первичных или вторичных величинах. Если в ячейке [0D02: MEASURE'T SETUP (КОНФИГ.ИЗМЕР.), Local Values (ЛОК.ЗНАЧ.)] задана уставка '**Primary**' (ПЕРВИЧНЫЕ), то выводимые значения измерений будут равны напряжению приложенному к реле умноженному на коэффициент трансформации ТН, заданный в колонке меню '**CT and VT RATIOS**' (КОЭФФ. ТТ И ТН) (см. Табл. 10). Если в ячейке [0D02: MEASURE'T SETUP (КОНФИГ.ИЗМЕР.), Local Values (ЛОК.ЗНАЧ.)] задана уставка '**Secondary**' (ВТОРИЧНЫЕ), то значения будут выводиться во вторичных величинах, равных приложенному к реле напряжению.

Примечание: Если для вывода измерений тока к реле подключен компьютер, то процесс полностью аналогичен. Уставка в ячейке [0D03: MEASURE'T SETUP (КОНФИГ.ИЗМЕР.)> Remote Values (ДИСТ.ЗНАЧ.) определяет в первичных или вторичных величинах будут выводиться данные при дистанционном доступе к устройству.

Погрешность измерений реле составляет  $\pm 1\%$ . При этом необходимо учесть погрешность контрольный приборов.

Ячейки в колонке (02) ИЗМЕРЕНИЯ 1	Соответствующий Ктн (в колонке меню ' <b>CT and VT RATIO</b> ' (КОЭФФ. ТТ И ТН) (0A))
[021A: VAN Magnitude] (VAN АМПЛИТУДА)	Main VT Primary (ТН ПЕРВИЧ.)/ Main VT Sec'y. (ТН ВТОРИЧ.)
[021C: VBN Magnitude] (VBN АМПЛИТУДА)	
[021E: VCN Magnitude] (VCN АМПЛИТУДА)	
[022E: C/S Voltage Mag] (V СИНХ. АМПЛ.) (Применимо только к моделям P143/P145)	C/S VT Primary (ТН СИН. ПЕРВ.) / C/S VT Secondary (ТН СИН. ВТОР.)
[0222: V/N Measured Mag.] (VN ИЗМЕР.АМП.) (Применимо только к модели P144)	NVD VT Primary (ТН NVD ПЕРВ.) / NVD VT Secondary (ТН NVD ВТОР.)

Таблица 10 Уставки коэффициентов трансформации ТН

## 5. ПРОВЕРКА УСТАВОК

Проверка уставок выполняется для подтверждения правильности задания в реле всех уставок для данного объекта (т.е. уставки параметров функций и схемы программируемой логики).

Если уставки для данного объекта отсутствуют, пропустите разделы 5.1 и 5.2.

Примечание: Во избежание случайного отключения первичного оборудования, цепь отключения также должна оставаться изолированной от контактов выходных реле.

### 5.1 Задание уставок пользователя

Существует два различных метода задания уставок в реле.

Пересылка в реле заранее подготовленного файла уставок при помощи переносного компьютера с установленным программным обеспечением связи и подключенным по переднему порту EIA(RS)232, расположенному под нижней откидной крышкой на передней панели терминала или по заднему порту связи с использованием конвертера интерфейса (например, типа KITZ). Этот метод является предпочтительным при загрузке уставок, поскольку занимает меньше времени и снижает вероятность ошибок. Кроме этого, если в терминале используется логическая схема отличная от заводской (по умолчанию), то данный метод является единственно возможным.

Если файлы уставок и конфигурации логической схемы подготовлены заранее и переданы инженеру наладчику в электронном виде на дискете, это также позволяет сократить время наладочных работ, а также это необходимо в тех случаях когда в реле должна быть загружена логика подготовленная для данного объекта отличающаяся от заводской схемы (по умолчанию).

Режим ручного задания уставок при помощи интерфейса передней панели терминала (клавиатура и ЖКД). Этот метод неприемлем для редактирования логической схемы терминала (PSL).

Примечание: В тех случаях, когда при изменении режима работы или конфигурации сети требуется изменение логической схемы, необходимо создать и загрузить в реле файл конфигурации для каждой используемой группы уставок. Если же пользователь не загрузил соответствующие файлы конфигурации для групп уставок, которые могут быть введены в работу, то будет использована заводская конфигурация (по умолчанию). Это может привести к неправильной работе реле и серьезным последствиям.

### 5.2 Демонстрация правильной работы реле

Ранее, в тестах по п. 5.2.9 и 5.2.10 проверена и продемонстрирована точность калибровки измерений терминала, следовательно, целью данных испытаний является:

- Проверка правильности работы основных функции максимальных токовых защит от междофазных и однофазных КЗ в соответствии с заданными уставками.
- Проверка правильности назначений выходных реле отключения, путем анализа реакции реле на подачу в него аварийных параметров от проверочной установки.

**CM**

## 5.2.1 Проверка МТЗ от междуфазных КЗ

Данная проверка выполняемая для первой ступени МТЗ в группе уставок 1 должна продемонстрировать правильность задания уставок пользователя (т.е. уставки для данного объекта).

Считается, что не обязательно проверять область (зону) работы, когда в ячейке [3502: GROUP 1 OVERCURRENT (ГРУППА 1 МТЗ), I>1 Direction (1 СТ.І>:НАПРАВ)] задана уставка '**Directional Fwd**' (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.) или '**Directional Rev.**' (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.), поскольку в предыдущих проверках получены подтверждения правильности работы входов тока и входов напряжения, обработки данных и погрешности измерений в допустимых пределах.

### 5.2.1.1 Подготовительные операции и подключение

Проанализировав программируемую схему логики устройства определите какое выходное реле назначено на работу по поступлении сигнала отключения от 1-й ступени МТЗ (I>1 trip).

Внесение изменений в программируемую схему логики возможно только при помощи соответствующего программного обеспечения. Если требуемое программное обеспечение отсутствует, то используются заводские назначения выходных реле.

Если в логической схеме предусмотрены контакты отключения для каждой из фаз, то при выполнении тестов используйте реле отключения фазы "А". В случае с P144 которое может применяться с отсутствием одной фазы, выберите одну из двух других фаз для подачи в реле тока от проверочной установки.

Если 1-я ступень не назначена на отдельное выходное реле, то используйте для проверки выходное реле 3, поскольку оно в заводской схеме логики оно назначено на срабатывание при отключении от любой из функций защиты.

Номера зажимов для подключения к контактам выходного реле могут быть найдены в схеме внешних подключений (P14x/EN IN).

Подключите данное выходное реле таким образом, чтобы при его срабатывании останавливался опыт (прекращался ток) и останавливался секундомер.



Подключите выход проверочной установки к входу реле, предназначенному для подключения трансформатора тока фазы "А" (зажимы С3 и С2 для 1А ТТ и зажимы С1 и С2 для 5А ТТ).

Если в ячейке [3502: GROUP 1 OVERCURRENT (ГРУППА 1 МТЗ), I>1 Direction (1 СТ.І>:НАПРАВ)] задана уставка '**Directional Fwd**' (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.), то ток должен вытекать из зажима С2, или втекать в С2, если задана уставка '**Directional Rev.**' (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.).

Если в ячейке [351D: GROUP 1 OVERCURRENT (ГРУППА 1 МТЗ), VCO Status] задана уставка '**Enabled**' (ВВЕДЕНО) (МТЗ конфигурируется на управление по напряжению) или в ячейке [3502: GROUP 1 OVERCURRENT (ГРУППА 1 МТЗ), I>1 Direction (1 СТ.І>:НАПРАВ)] задана уставка '**Directional Fwd**' (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.) или '**Directional Rev**' (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.), то на зажимы С20 и С21 необходимо подать номинальное напряжение..

Убедитесь в том, что таймер запускается при подаче тока в реле.

**Примечание:** Если таймер не останавливается при подаче тока в устройство при условии, что для первой ступени выбран направленный режим работы, то возможно допущена ошибка с выбором направления аварийных параметров поданных в устройство. Проверьте полярность подключения и повторите опыт.

### 5.2.1.2 Выполнение теста

Проверьте, что сброшены показания таймера.

Подайте ток в два раза превышающий значение уставки заданное в ячейке [3503: GROUP 1 OVERCURRENT (ГРУППА 1 МТЗ), I>1 Current Set (1 СТ.1>:УСТАВК)] и запишите время срабатывания после остановки таймера.

Проверьте загорание светодиода Trip (ОТКЛ.). На дисплее реле появится информация о наличии сообщений сигнализации и аварийных записей, при этом должен мигать светодиод "Сигналы" (Alarms) и гореть постоянно светодиод "Откл." (Trip). Для просмотра сообщений сигнализации нажмите клавишу 1, и далее нажимайте повторно нажимайте клавишу для получения информации подтверждающей, что сработал пусковой орган (**Start Element**) именно в фазе А. Для просмотра сообщения сигнализации нажмите и удерживайте клавишу 1 до тех пор пока мигание светодиода Сигналы (Alarms) не сменится постоянным свечением. При появлении предложения **Press clear to reset alarms** (Нажмите Сброс для снятия сигналов) нажмите клавишу **C**. Это снимает индикацию сообщения об аварии с дисплея.

### 5.2.1.3 Проверка времени срабатывания

Проверьте, что время зафиксированное на таймере находится в пределах диапазона указано в Табл. 9.

**Примечание:** За исключением времени срабатывания при использовании независимой характеристики, время инверсных характеристики приведено в Таблице 12 для коэффициента множителя времени (TMS и TD) равного 1. Следовательно, для получения времени срабатывания с другой уставкой коэффициента множителя времени, необходимо умножить время из Таблицы 12 на уставку заданную в ячейке [3505: GROUP 1 OVERCURRENT (ГРУППА 1 МТЗ), I>1 TMS (1С.1>:К.Х-КИ МЭК)] для характеристик по стандарту МЭК и UK или на уставку заданную в ячейке [3506: GROUP 1 OVERCURRENT (ГРУППА 1 МТЗ), Time Dial (1С.1>:К.Х-И IEEE)] для характеристик по стандарту IEEE и US.

В дополнение к задержкам срабатывания при использовании независимой характеристики или обратозависимых характеристик добавляются задержки до 0.02 секунд и 0.08с, соответственно, которые должны быть добавлены к допустимым диапазонам времени срабатывания.

Для всех характеристик необходимо учитывать погрешность используемого испытательного оборудования.



Характеристика	Время срабатывания при токе двукратном по отношению к уставке и коэффициенте множителя времени (TMS/TD) равном 1.0	
	Номинал (секунды)	Диапазон (секунды)
DT (НЕЗАВИС. t)	[3504: I>1 Time Delay (1 CT.I>:СТУП.t)	Уставка ±5%
IEC S Inverse (МЭК-СТАНД.ИНВЕРС)	10,03	9,53 - 0,53
IEC V Inverse (МЭК-ОЧЕНЬ ИНВЕРС)	13,50	12,83 - 14,18
IEC S Inverse (МЭК-СТАНД.ИНВЕРС)	26,67	24,67 - 28,67
UK LT Inverse (УК-ИНВЕРС.С tДЛ)	120,00	114,00 - 126,00
IEEE M Inverse (IEEE-УМЕР.ИНВЕРС)	3,8	3,61 - 3,99
IEEE V Inverse (IEEE-ОЧЕНЬ ИНВЕР)	7,03	6,68 - 7,38
IEEE E Inverse (IEEE-ИСКЛ.ИНВЕРС)	9,52	9,04 - 10
US Inverse (US-ИНВЕРСНАЯ)	2,16	2,05 - 2,27
US ST Inverse (US-СТАНД.ИНВЕРС)	12,12	11,51 - 12,73

Таблица 11 Характеристики времени срабатывания для степени I&gt;1

Подготовьте аналогичную схему опыта на имитацию однофазного КЗ на фазе В. Повторите проверку по п. 5.2.1.2, с тем отличием, что необходимо проконтролировать корректную работу выходных реле назначенных на отключения полюса «В» выключателя. Запишите время отключения полюса «В». Повторите проверку для фазы С. Отключите питание проверочной установки и сбросьте сигнализацию устройства.

### 5.3 Проверка канала передач сигналов

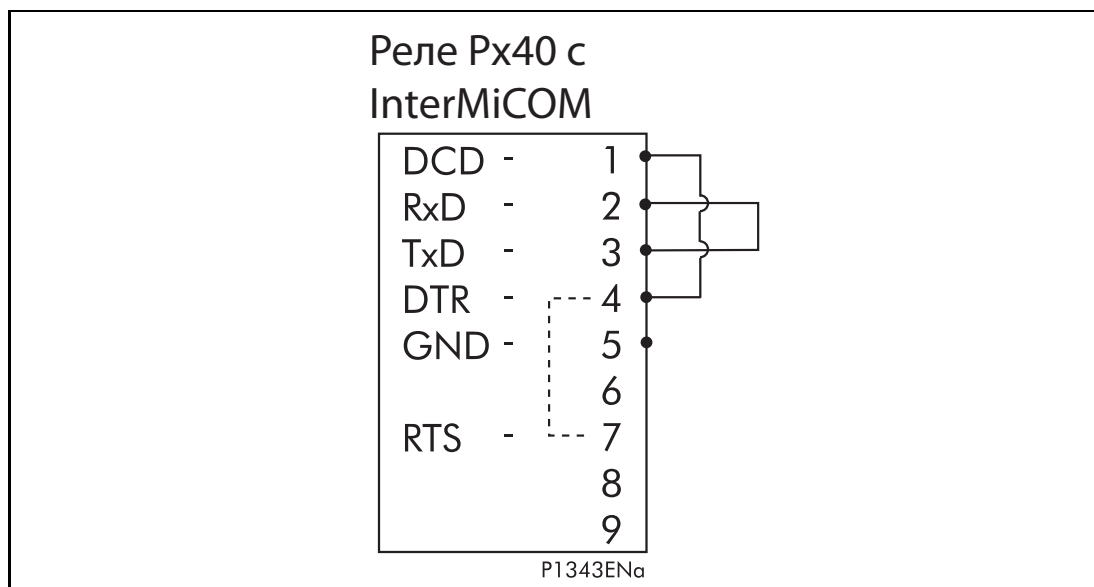
#### 5.3.1 Связь InterMiCOM по EIA(RS)232

##### 5.3.1.1 Тестирование и диагностика передачи сигналов InterMiCOM в режиме кольцевания связи.

Функциональная возможность кольцевания связи ("**Loopback**") доступная для использования в колонке меню [15 INTERMICOM COMMS] предоставляет пользователю возможность проверить программное и аппаратное обеспечение передачи сигналов функции InterMiCOM. Если колонка '**INTERMICOM COMMS**' в меню не видна, то что в ячейке [0490 InterMiCOM] установлено значение ВВЕДЕНО в колонке конфигурации [09 CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ)].

Примечание: Если в ячейке [1550 INTERMICOM COMMS (СВЯЗЬ INTERMICOM)] > Loopback Mode (РЕЖИМ КОЛЬЦЕВАНИЯ) задано значение **Internal** (ВНУТРЕННЕ), то проверяется только внутреннее программное обеспечение. Если задана уставка **External** (ВНЕШНЕЕ), то проверяются как программные, так и аппаратные средства функции InterMiCOM. Если реле переведено в любой из режимов кольцевания связи, то оно автоматически использует общие адреса и запрещает сообщения InterMiCOM в ПСЛ путем установки всех восьми команд InterMiCOM в состоянии "0".

Задайте уставку **External** (ВНЕШНЕЕ) и выполните кольцевание связи путем соединения выхода (контакт 2) со входом (контакт 3), а также обеспечьте, чтобы сигнал DCD (сигнал о активности и готовности модема к передаче) оставался на высоком логическом уровне (путем соединения контакта 1 и 4), как показано ниже на Рис. 3 Рисунок 3. Включение режима кольцевания связи сопровождается загоранием светодиодного индикатора "Alarm" на передней панели и сообщением на ЖКД '**IM Loopback**' (РЕЖ.КОЛЬЦЕВАНИЯ IM).



**Рисунок 3** Схема подключения для кольцевания связи

При условии правильности всех подключений и корректной работы программного обеспечения, в ячейке [1552: Loopback Status (СТАТУС КОЛЬЦЕВАНИЯ)] в колонке меню INTERMICOM COMMS (СВЯЗЬ INTERMICOM) выводится значение **OK**. Задайте в ячейке [1540 Ch Diagnostics (ДИАГНОСТИКА КАНАЛА)] меню INTERMICOM COMMS (СВЯЗЬ INTERMICOM) уставку "**Visible**"(ВИДИМЫЙ).

Для проверки передачи сигналов функции InterMiCOM в ячейке [1551 Test Pattern (ТАБЛИЦА ИСПЫТ.)] задайте любую таблицу испытаний путем перехода от бита к биту и устанавливая значение "1" или "0". Введенная таблица испытаний будет передаваться по петле кольцевания связи. Убедитесь в том, что в ячейке [1502 IM Output Status (IM ВЫХ. СТАТУС)] выводится то же самое состояние, что и было задано в таблице испытаний ('Test Pattern'). Проверьте что все 8 битов в ячейке [1501 IM Input Status (IM ВХОД . СТАТУС)] имеют нулевые значения.

Убедитесь в том, что в ячейках диагностики канала связи выводится следующая информация:

[1541 Data CD Status]	(Статус данных команд)	OK
[1542 FrameSync Status]	(Статус фрейма синхронизации)	OK
[1543 Message Status]	(Статус сообщений)	OK
[1544 Channel Status]	(Статус канала)	OK
[1545 IM H/W Status]	(Статус аппаратных ср-в IM)	OK

Для имитации аппаратной неисправности отключите провод с контакта 1. В ячейке [1541 Data CD Status] будет выведена информация "FAIL".(НЕИСПРАВНО) Восстановите подключение контакта 1. Убедитесь в том, что восстановилось значение "OK".(НОРМА). Для имитации неисправности канала, разомкните связь между контактом 2 и 3. В ячейках [1542 FrameSync Status], [1543 Message Status] и [1544 Channel Status] появится информация "FAIL" (НЕИСПРАВНО).

Примечание: Состояние аппаратных средств, выводимое в ячейке [1545 IM H/W Status], осталось 'OK' (НОРМА). Если выводится сообщение "Absent" (ОТСУТСТВУЕТ), то это означает, что плата связи по задним портам которая включает порт EIA(RS)232 InterMiCOM либо не установлена либо не инициализирована.

В качестве альтернативы, задайте в ячейке [0F13 Test Loopback] уставку 'Internal' (ВНУТРЕННЕЕ) и повторите испытание с таблицей испытаний ('Test Pattern'), как описано выше. В этом режиме испытаний, нет необходимости в каких либо переключениях кабелей связи.

### 5.3.1.2 Отключение режима кольцевания связи и восстановление рабочего режима канала

После завершения испытаний в режиме кольцевания связи, восстановите рабочий режим канала связи функции InterMiCOM, путем задания в ячейке [1550 Loopback Mode (РЕЖИМ.КОЛЬЦЕВАНИЯ)] уставки "Disabled"(ВЫВЕДЕНО) и восстановление подключений к выходу (Tx) и входу (Rx).

Следующие проверки могут быть выполнены только при условии, что устройства противоположного конца линии в состоянии посылать и принимать сообщения (команды). Если это не обеспечивается, то полная проверка невозможна до объединения реле по концам линии в одну систему.

Убедитесь в том, что оранжевый индикатор Сигналы не горит, а на ЖК дисплее отсутствует сообщение "IM Loopback" (Режим кольцевания связи IM). Убедитесь в том, что содержимое ячейки [1502 IM Output Status] (Статус Выходов IM) на ближнем конце линии совпадает с содержимым ячейки [1501 IM Input Status] (Статус Входов IM) в реле на удаленном конце линии.

Следующие проверки будут необходимы для подтверждения надежности связи между двумя терминалами в системе защиты линии. Для этого установите значение "Visible" (Видимый) в ячейке [1520 Ch Statistics] (Статистика канала) и просмотрите в колонке 'INTERMiCOM COMMS' (СВЯЗЬ INTERMiCOM) доступный список статистики работы канала и диагностики. Показания счетчика Rx (Прием команд/сигналов) команд Прямого Телеотключения, Разрешающих сигналов (телеускорения), Блокирующих сигналов (зависит от уставок) будут быстро расти пропорционально заданной ставке Скорости Связи (Baud Rate), в то время как счетчики (Rx) принимаемых "NewData" (НовыеДанные) и "Errored" (С ошибками) сообщений, а также процент "Lost Messages" (Потерянные сообщения) потерянных должен оставаться близким к нулю. Кроме этого

все индикаторы статусов (см. выше) должны показывать “ОК” (В НОРМЕ). Это могло бы означать, что канал передачи сигналов находится в хорошем состоянии и что работоспособность функции EIA(RS)232 InterMiCOM успешно восстановлена. Зафиксируйте все статистические показатели работы канала и диагностики в протоколе наладочных испытаний.

#### 5.4 Проверка отключения и цикла АПВ

Если используется функция автоматического повторного включения (АПВ), то проверка отключения выключателя с последующим автоматическим включением может быть выполнена автоматически на уставках специфических для данного применения устройства.

Для проверки работы первого цикла трехполюсного АПВ в ячейке [0F11: COMMISSIONING TESTS, Trip Test (Autoreclose)] (НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ,) необходимо задать уставку 'Test Trip 3 Pole' (АПВ\_ТЕСТ.ОТКЛ.3Ф). Реле выполняет цикл отключение/включение (выключателя.). Повторите опыт для проверки следующих циклов трехфазного АПВ.

Проверьте, что все выходные реле (используемые для таких целей как отключение и включение выключателя или для блокировки других устройств) работают с ожидаемыми временами в цикле отключение/включение (включателя).

#### 5.5 Отключение всех опций наладочных проверок



Убедитесь в том, что отключены режимы наладочных проверок (Test Mode) и статический режим проверки (Static Test Mode), т.е. в данных ячейках после окончания проверок установлено значение «Выведено» (**Disabled**). Прочитайте и сбросьте сообщения сигнализации, убедитесь в отсутствии сообщений вызванных проведенными тестами.

#### 5.6 Проверка уставок пользователя

Уставки, заданные в терминале, должны быть тщательным образом сверены с уставками объекта, полученным от пользователя, для выявления возможного несоответствия допущенного при выполнении проверок с подачей тока от проверочной установки.

Существует два метода проверки заданных уставок:

- Скачать из реле заданные в нем уставки с помощью портативного компьютера с установленным соответствующим программным обеспечением и подключенного к переднему порту связи EIA(RS)232 (расположен под нижней откидной крышкой на передней панели реле) или к заднему порту связи EIA(RS)485 (при подключении через модуль конвертера протокола/интерфейса, например, типа KITZ). Сравнить с распечатанным вариантом уставок (для случаев когда пользователь передал только печатную копию уставок и в распоряжении наладчиков имеется портативный компьютер).
- Поочередно выводить на дисплей терминала каждую из уставок с помощью клавиш на передней панели реле и сравнивать с печатным вариантом уставок, полученным от пользователя. Убедитесь в том, что все требуемые функции защиты введены (Enabled) в меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ).

Если специально не оговорено иное, то уставки программируемой логической схемы реле не входят в объем проверок выполняемых при наладке реле.

## 6. ПРОВЕРКИ ТОКОМ НАГРУЗКИ

Целью проверки током нагрузки является:

- Подтверждение правильности внешних подключений к входам трансформаторов тока и трансформаторов напряжения.
- Проверка правильности полярности подключения к ТТ по концам защищаемой линии
- Проверка направленности защит

Эти проверки можно выполнить только если отсутствуют ограничения по подаче напряжения на защищаемую линию, а другие устройства защиты линии уже налажены и введены в работу.

Удалите все испытательные проводники и временные перемычки, а также восстановите все внешние подключения снятые на время наладочных проверок.



Если для проведения вышеупомянутых проверок было необходимо отключить какие-либо из внешних цепей, то необходимо восстановить все подключения в соответствии со схемами внешних подключений или проектной документацией.

### 6.1 Проверка правильности подключения цепей ТТ и ТН

#### 6.1.1 Подключение цепей напряжения



С помощью мультиметра измерьте вторичные напряжения трансформатора напряжения и убедитесь в правильности номиналов. С помощью фазометра проверьте правильность чередования фаз соответствует порядку чередования фаз в системе.

Сравните данные контрольных измерений с данными измерений устройства выведенными в колонке меню MEASUREMENTS 1 (ИЗМЕРЕНИЯ 1).

Напряжение	Ячейки в колонке (02) ИЗМЕРЕНИЯ 1	Соответствующий Ктн в ячейке 'VT CT RATIO' (КОЭФФ. ТТ И ТН), (колонка 0A)
VAB VBC VCA VAN VBN VCN	[0214: VAB Magnitude] (VAB АМПЛИТУДА) [0216: VBC Magnitude] (VBC АМПЛИТУДА) [0218: VCA Magnitude] (VCA АМПЛИТУДА) [021A: VAN Magnitude] (VAN АМПЛИТУДА) [021C: VBN Magnitude] (VBN АМПЛИТУДА) [021E: VCN Magnitude] (VCN АМПЛИТУДА)	Main VT Primary (ТН ПЕРВИЧ.)/ Main VT Sec'y. (ТН ВТОРИЧ.)
Напряжение контроля синхронизма (Применимо только к моделям P143/P145)	[022E: C/S Voltage Mag] (U СИНХ. АМПЛ.)	C/S VT Primary (ТН СИН. ПЕРВ.) / C/S VT Secondary (ТН СИН. ВТОР.)

Таблица 12 Измеренные напряжения и уставки Ктн

Если в ячейке [0D02: MEASURE'T SETUP, Local Values] (КОНФИГ.ИЗМЕР.), (ЛОК.ЗНАЧ.) установлено значение **'Secondary'** (Вторичные), то значения выводимые на дисплее реле и на дисплее подключенного по EIA(RS)232 компьютера должны быть

равны подведенному к реле напряжению. Погрешность измерения не должна превышать 1% от приложенного у устройству напряжения. При этом необходимо учесть погрешность контрольный приборов.

Если в ячейке [0D02: MEASURE'T SETUP (КОНФИГ.ИЗМЕР.), Local Values (ЛОК.ЗНАЧ.)] задана уставка '**Primary**' (ПЕРВИЧНЫЕ), то локально (по месту) выводимые значения измерений будут равны приложенному к реле напряжению умноженному на коэффициент трансформации ТН заданный в колонке меню '**CT & VT RATIOS**' (КОЭФФ. ТТ И ТН) (см. Табл. 12). Погрешность измерения не должна превышать 1%, плюс дополнительная погрешность используемых контрольных приборов.

### 6.1.2 Подключение цепей тока



Измерьте вторичные токи трансформаторов тока по каждому входу используя для этого мультиметр подключенный последовательно с соответствующим входом устройства.

Для подтверждения соблюдения правильной полярности и чередования фаз ТТ подключенных к устройству сравните данные измерений фазовых углов токов с другими приборами установленными на подстанции а также, при необходимости, уточните направление мощности по линии связавшись с ближайшим диспетчерским пунктом.

Проверьте, что ток в цепи нейтрали трансформаторов тока пренебрежимо мал.

Сравните данные измерений фазных токов контрольными приборами с данными измерений выполненных устройством, которые могут быть выведены на индикацию в ячейках колонки меню MEASUREMENTS 1 (ИЗМЕРЕНИЯ 1).

Если в ячейке [0D02: MEASURE'T SETUP, Local Values] (КОНФИГ.ИЗМЕР.), (ЛОК.ЗНАЧ.) установлено значение '**Secondary**' (Вторичные), то значения выводимые на дисплее реле и на дисплее подключенного по EIA(RS)232 компьютера должны быть равны протекающему в реле току. Погрешность измерения не должна превышать 1% от протекающего в реле тока. При этом необходимо учесть погрешность контрольный приборов.

Если в ячейке [0D02: MEASURE'T SETUP (КОНФИГ.ИЗМЕР.), Local Values (ЛОК.ЗНАЧ.)] задана уставка '**Primary**' (ПЕРВИЧНЫЕ), то локально (по месту) выводимые значения измерений будут равны протекающему в реле току, умноженному на коэффициент трансформации ТТ, заданный в колонке меню '**CT & VT RATIOS**' (КОЭФФ. ТТ И ТН) (см. Табл. 9). Погрешность измерения не должна превышать 1%, плюс дополнительная погрешность используемых контрольных приборов.

## 6.2 Проверка направленности током нагрузки

Данная проверка имеет значение для правильной реакции направленных защит максимального тока и функции определения места повреждения на повреждения в сети в направлении линии или к шинам.

Прежде всего, необходимо установить фактическое направление мощности протекающей по защищаемой линии. Для этого можно использовать смежные измерительные приборы или устройства защиты уже введенные в работу или информация о преобладающих условиях работы линии.

- При токе нагрузки протекающем в направлении Вперед – т.е. экспорт активной мощности на противоположный конец линии, в ячейке [0301: MEASUREMENTS 2, A Phase Watts] (ИЗМЕРЕНИЯ 2, АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ ф.А) должны выводиться **положительные** значения активной мощности.
- При токе нагрузки протекающем в направлении Назад– т.е. импорт активной мощности на противоположный конец линии, в ячейке [0301: MEASUREMENTS 2, A Phase Watts] (ИЗМЕРЕНИЯ 2, АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ ф.А) должны выводиться **отрицательные** значения активной мощности.

Примечание: Приведенные выше результаты действительны только для «Режима Измерений 0» (установлен по умолчанию) и «Режима Измерений 2». Это должно быть проверено по уставке заданной в ячейке [0D05: MEASURE.T. SETUP (НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЙ), Measurement Mode (РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЙ) = 0 или 2]. Если установлены режимы измерений 1 или 3, то ожидаемые знаки активной мощности показанные в предыдущих пунктах меняются на противоположные.

В случае каких либо сомнений в полученных результатах, измерьте фазовый угол тока по отношению к фазовому углу напряжения одноименной фазы.

## 7. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ

Наладочные проверки на этом закончены.

**Если для проведения вышеупомянутых проверок было необходимо отключить какие-либо из внешних цепей, то необходимо восстановить все подключения в соответствии со схемами внешних подключений или проектной документацией.**

Убедитесь в том, что в терминале отключен режим наладочные проверки, при этом в ячейке

[0F0D: COMMISSION TESTS, Test Mode] (РЕЖ. ПРОВЕРКИ, РЕЖИМ ИСПЫТ. уставки 'Disabled').(ВЫВЕДЕНО).

Если это первое использование интеллектуального электронного устройства или только что проведено техническое обслуживание выключателя, то счетчики контроля технического состояния выключателя должны быть обнулены. Сброс показаний счетчиков выполняется в ячейках [0609: CB CONDITION, Reset CB Data] (СОСТОЯНИЕ В, СБРОС СТАТ. В). Если требуемый уровень доступа не активирован, то устройство запросит ввод пароля для изменения уставки.

Если язык меню был изменен для удобства работы при выполнении наладочных проверок, то необходимо восстановить язык предпочитаемый пользователем.

Если в схеме защиты использован испытательный блок типа P991 или MMLG, то для ввода защиты в работу, необходимо снять испытательную крышку P992 или MMLB и установить рабочую крышку.

Прежде чем закончить работу с терминалом, необходимо, убедиться в том, что все записи регистраторов событий, осциллографа, регистратора аварий, сообщения сигнализации и светодиоды сброшены.

Установить на место защитную крышку передней панели, если таковая используется.



## 8. ПРОТОКОЛ НАЛАДКИ

Дата:	_____	Инженер	_____
Подстанция:	_____	Линия (фидер)	_____
		Частота системы	_____ Гц
КТТН:	_____ / _____ В	КТТ (используется отпайка):	_____ / _____ А

### Информация с таблички заводских данных

Реле защиты фидера	<b>MiCOM P145</b>
Номер модели	
Серийный номер	
Номинальный ток I <sub>n</sub>	1A <input type="checkbox"/> 5A <input type="checkbox"/>
Номинальное напряжение V <sub>n</sub>	
Напряжение питания V <sub>x</sub>	

### Использовано испытательное оборудование

Данный раздел необходимо запомнить для того чтобы в будущем можно было идентифицировать устройства которые были налажены с использованием оборудования в котором позднее была обнаружена неисправность или установлена непригодность для данной проверки, что было не установлено во время наладки.

Проверочная установка	Модель Серийный номер:	
Фазометр.	Модель Серийный номер:	
Измеритель порядка чередования фаз.	Модель Серийный номер:	
Мегомметр	Модель Серийный номер:	
Программное обеспечение:	Тип: Версия:	



\*Удалите при необходимости



Выполнялись ли требования инструкций по безопасности?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	------	--------------------------

**5 Проверка продукта**

**5.1 Работы при отключенном питании устройства**

**5.1.1 Внешний осмотр**

Обнаружены повреждения реле?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	------	--------------------------

Номиналы реле пригодны для данного использования?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	------	--------------------------

Выполнено заземление корпуса?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	------	--------------------------

**5.1.2 Замкнуты перемычки шунтирования ТТ?**

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
Не проверялось*	<input type="checkbox"/>		

**5.1.3 Сопротивление изоляции >100MΩ при 500В (=)**

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
Не проверено*	<input type="checkbox"/>		

**5.1.4 Внешние подключения**

Проверены внешние связи согласно схемы подключений?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	------	--------------------------

Проверены подключения к испытательному блоку?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
Не применимо*	<input type="checkbox"/>		

**5.1.5 Контакты сторожевого реле (питание отключено)**

Зажимы 11 и 12. Контакт замкнут?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	------	--------------------------

Зажимы 13 и 14. Контакт разомкнут?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	------	--------------------------

**5.1.6 Измерено напряжение питания**

_____ В ~/=*
--------------

**5.2 Проверки при включенном питании**

**5.2.1 Контакты сторожевого реле (питание включено)**

Зажимы 11 и 12. Контакт разомкнут?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	------	--------------------------

Зажимы 13 и 14. Контакт замкнут?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	------	--------------------------

**5.2.2 Жидкокристаллический дисплей передней панели**

Использована уставка контрастности ЖКД

_____
-------

**5.2.3 Дата и время**

Часы установлены на местное время?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	------	--------------------------

Время сохранилось после отключения питания?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	------	--------------------------



5.2.4 Светодиодные индикаторы

Работает светодиод Сигналы (Alarm)?

Да\*  Нет\*

Работает светодиод "Выход из работы" (Out of service)?

Да\*  Нет\*

5.2.4.3 Работают все 18 светодиодов?

Да\*  Нет\*

5.2.5 Встроенный источник 48В

Напряжение между зажимами 8 и 9

\_\_\_\_\_ В =

5.2.6 Опто изолированные входы

Оптовход 1 исправен?

Да\*  Нет\*

Оптовход 2 исправен?

Да\*  Нет\*

Оптовход 3 исправен?

Да\*  Нет\*

Оптовход 4 исправен?

Да\*  Нет\*

Оптовход 5 исправен?

Да\*  Нет\*

Оптовход 6 исправен?

Да\*  Нет\*

Оптовход 7 исправен?

Да\*  Нет\*

Оптовход 8 исправен?

Да\*  Нет\*

Оптовход 9 исправен?

Да\*  Нет\*

Оптовход 10 исправен?

Да\*  Нет\*

Оптовход 11 исправен?

Да\*  Нет\*

Оптовход 12 исправен?

Да\*  Нет\*

Оптовход 13 исправен?

Да\*  Нет\*   
Не применимо\*

Оптовход 14 исправен?

Да\*  Нет\*   
Не применимо\*

Оптовход 15 исправен?

Да\*  Нет\*   
Не применимо\*

Оптовход 16 исправен?

Да\*  Нет\*   
Не применимо\*

Оптовход 17 исправен?

Да\*  Нет\*   
Не применимо\*

Оптовход 18 исправен?

Да\*  Нет\*   
Не применимо\*

Оптовход 19 исправен?

Да\*  Нет\*   
Не применимо\*

Оптовход 20 исправен?

Да\*  Нет\*   
Не применимо\*

Оптовход 21 исправен?

Да\*  Нет\*



	Не применимо* <input type="checkbox"/>
Оптовход 22 исправен?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>
Оптовход 23 исправен?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>
Оптовход 24 исправен?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>
Оптовход 25 исправен?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/>
Оптовход 26 исправен?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>
Оптовход 27 исправен?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>
Оптовход 28 исправен?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>
Оптовход 29 исправен?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>
Оптовход 30 исправен?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>
Оптовход 31 исправен?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>
Оптовход 32 исправен?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>



Реле 26 исправно?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>
Реле 27 исправно?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>
Реле 28 исправно?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>
Реле 29 исправно?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>
Реле 30 исправно?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>
Реле 31 исправно?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>
Реле 32 исправно?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>

5.2.8

Стандарт связи

- Связь устанавливается?
- Проверен конвертер протокола?

Courier/MODBUS/ IEC60870-5-103/DNP3.0*/ IEC 61850	
Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/>	
Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/>	
Не применимо* <input type="checkbox"/>	

5.2.9

Входы тока

- Индикация тока на ЖКД
- Коэффициент трансформации ТТ
- Коэффициент трансформации ТТ ЗНЗ
- Коэффициент трансформации ТТ ЧЗНЗ

Первичный* <input type="checkbox"/>	
Вторичный* <input type="checkbox"/>	
_____ не применимо* <input type="checkbox"/>	
_____ не применимо* <input type="checkbox"/>	
_____ не применимо* <input type="checkbox"/>	

**CM**

Вход ТТ

- IA
- IB
- IC
- IN
- IN Sensitive/ISEF  
(Ном.ток ЧЗЗ)

Подано значение	Значение на ЖКД
_____ A	_____ A
_____ A	_____ A
_____ A	_____ A
_____ A	_____ A
не применимо* <input type="checkbox"/>	не применимо* <input type="checkbox"/>
_____ A	_____ A

5.2.10

Входы напряжения

- Индикация на ЖКД
- Коэффициент трансформации основного ТН

Первичное* <input type="checkbox"/>	
Вторичное* <input type="checkbox"/>	
_____ не применимо* <input type="checkbox"/>	

Коэффициент трансформации ТН синхронизации	_____	
Вход ТН	Подано значение	Значение на ЖКД
VAN	_____ В	_____ В
VBN	_____ В	_____ В
VCN	_____ В	_____ В
Напряжение контроля синхронизма	_____ В применимо* <input type="checkbox"/> не применимо* <input type="checkbox"/>	_____ В
3Uo измеренное	_____ В применимо* <input type="checkbox"/> не применимо* <input type="checkbox"/>	_____ V

- 6 Проверка уставок
- 6.1 Заданы уставки функций для данного объекта? Да\*  Нет\*   
 Заданы уставки программируемой схемы логики для данного объекта? Да\*  Нет\*   
Не применимо\*
- 6.2 Проверены таймеры функций защиты? Да\*  Нет\*
- |  |   |
|--|---|
| Тип МТЗ (уставка в ячейке [I>1 Direction]) | Направленная* <input type="checkbox"/>    |
| Приложено напряжение                       | Не направленная* <input type="checkbox"/> |
| Подан ток                                  | _____ В не применимо*                     |
| Расчетное время срабатывания               | _____ А                                   |
| Измеренной время срабатывания              | _____ с                                   |
|  | _____ с                                   |
- 6.3 Проверка цикла АПВ Да\*  Нет\*   
Не применимо\*
- 6.4 Отключены все опции наладочных проверок? Да\*  Нет\*
- 6.5 Проверено задание уставок функций для данного объекта? Да\*  Нет\*   
Не применимо\*   
 Проверена программируемая схема логики заданная для данного объекта? Да\*  Нет\*   
Не применимо\*
- 7 Проверки током нагрузки
- Демонтированы все испытательные проводники? Да\*  Нет\*
- 7.1.1 Напряжения на входах ТН и порядок чередования фаз в норме? Да\*  Нет\*
- 7.1.2 Токвые входы и полярность подключения ТТ в норме? Да\*  Нет\*
- 7.2 Выполнены проверки током нагрузки? Да\*  Нет\*   
 (Если "Нет", то укажите причину) ...



Реле ориентировано (направлено)  
правильно?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
Не применимо*	<input type="checkbox"/>		

8. Заключительные проверки

Все испытательное оборудование,  
проводники, закоротки и испытательные  
блоки безопасно удалены?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	------	--------------------------

Повторно проверено восстановление  
нарушенных связей?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
Не применимо*	<input type="checkbox"/>		





Отключены все режимы наладочных проверок?

Да\*  Нет\*

Сброшен счетчик контроля количество операций выключателя?

Да\*  Нет\*

Не применимо\*

Сброшен счетчик суммы отключенных токов?

Да\*  Нет\*

Не применимо\*

Сброшены записи регистратора событий?

Да\*  Нет\*

Сброшены записи регистратора аварий?

Да\*  Нет\*

Сброшены записи осциллографа?

Да\*  Нет\*

Сняты все сообщения сигнализации?

Да\*  Нет\*

Снята светодиодная индикация?

Да\*  Нет\*

Установлена на место защитная крышка передней панели?

Да\*  Нет\*

Не применимо\*



**ЗАМЕЧАНИЯ #**

--

(# заполнение не обязательно, используется при осмотрах подстанции или для специфических замечаний для персонала энергосистемы).

**CM**

\_\_\_\_\_  
Инженер наладчик

\_\_\_\_\_  
Представитель Клиента (пользователя)

Дата: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

## 9. ЗАДАНИЕ УСТАВКИ

Дата:	_____	Инженер	_____
Станция:	_____	Линия (фидер)	_____
		Частота системы	_____ Гц
Ктпн:	_____ / _____ В	К тт (используемая отпайка)	_____ / _____ А

### Информация с таблички заводских данных

Реле защиты фидера	MiCOM P145
Номер модели	
Серийный номер	
Номинальный ток (In):	1A <input type="checkbox"/> 5A <input type="checkbox"/>
Номинальное напряжение Vn	
Напряжение питания Vx	

### Используемые группы уставок

\*Удалите при необходимости

Group 1 (ГРУППА 1)	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/>
Group 2 (ГРУППА 2)	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/>
Group 3 (ГРУППА 3)	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/>
Group 4 (ГРУППА 4)	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/>

**0000 SYSTEM DATA (ВХОД.  
ПАРАМЕТРЫ)**

0001	Language (Язык)	English* <input type="checkbox"/> Francais* <input type="checkbox"/> Deutsche* <input type="checkbox"/> Espagnol* <input type="checkbox"/>
0002	Password (ПАРОЛЬ)	
0003	Sync. Fn. Links (ФУНКЦ. СВЯЗИ)	
0004	Description (ОПИСАНИЕ)	
0005	Plant Reference (НАЗВАН.ОБЪЕКТА)	
0006	Model Number (НОМЕР МОДЕЛИ)	
0008	Serial Number (СЕР.НОМЕР)	
0009	Frequency (ЧАСТОТА)	
000B	Relay Address (АДРЕС РЕЛЕ)	
0011	Software Ref. 1 (ВЕРСИЯ ПР.1)	
00D1	Password Control (УПРАВЛ.ПАРОЛЕМ)	Level (УРОВЕНЬ) 0* <input type="checkbox"/> Level (УРОВЕНЬ) 1* <input type="checkbox"/> Level (УРОВЕНЬ) 2* <input type="checkbox"/>
00D2	Password Level 1 (ПАРОЛЬ УР.1)	
00D3	Password Level 2 (ПАРОЛЬ УР.2)	

**0700 CB CONTROL  
(УПРАВЛЕНИЕ В)**

0701	CB Control by (УПРАВЛ. В ОТ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Local (МЕСТНОЕ)* <input type="checkbox"/> Remote (ДИСТАНЦ.)* <input type="checkbox"/> Local + Remote (МЕСТН.+ДИСТ.)* <input type="checkbox"/> Opto (ОПТО)* <input type="checkbox"/> Opto + Remote (ОПТО+ДИСТАНЦ.)* <input type="checkbox"/> Opto + Rem. + Local (ОПТО+МЕСТН.+ДИСТ) <input type="checkbox"/>
0702	Close Pulse Time (ВКЛ. t ИМПУЛЬСА)	
0703	Trip Pulse Time (ОТКЛ. t ИМПУЛЬСА)	
0704	Man Close t Max.	
0705	Man Close Delay (ЗАДЕРЖ П/РУЧ.ВКЛ)	
0706	CB Healthy Time (t ГОТОВНОСТИ В)	
0707	Check Sync. Time	
0709	Reset Lockout by (ВОЗВР.БЛОКИР. ОТ)	User Interface (ИНТЕРФЕЙС ПОЛb3.)* <input type="checkbox"/> CB Close (ВКЛ. ВЫКЛ-ЛЯ)* <input type="checkbox"/>
070A	Man Close Delay (ЗАДЕРЖ П/РУЧ.ВКЛ)	
070B	AR TeleControl (ТЕЛЕУПРАВЛ. АПВ)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)* <input type="checkbox"/> Auto (С АПВ)* <input type="checkbox"/> Non-Auto (БЕЗ АПВ) <input type="checkbox"/>
070C	Single Pole A/R (ОАПВ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
070D	Three Pole A/R (ТАПВ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0711	CB Status Alarm (СИГН.ПОЛОЖ.ВЫКЛ)	

**0800 DATE AND TIME (ДАТА И ВРЕМЯ)**

0804	IRIG-B Sync. (IRIG-B СИНХ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>	Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0807	Battery Alarm (СИГНАЛ БАТАРЕИ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>	Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>

**0900 CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ)**

0902	Setting Group (ГР.УСТАВОК)	Select via Menu (ВЫБОР Ч/З МЕНЮ)* <input type="checkbox"/>	Select via Optos (ВЫБОР Ч/З ОПТО)* <input type="checkbox"/>
0903	Active Settings (ДЕИСТВ. УСТАВКИ)	Group (ГРУППА) 1* <input type="checkbox"/>	Group (ГРУППА) 2* <input type="checkbox"/>
		Group (ГРУППА) 3* <input type="checkbox"/>	Group 4 (ГРУППА 4) <input type="checkbox"/>
0907	Setting Group 1 (ГР.УСТАВОК 1)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>	Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0908	Setting Group 2 (ГР.УСТАВОК 2)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>	Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0909	Setting Group 3 (ГР.УСТАВОК 3)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>	Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
090A	Setting Group 4 (ГР.УСТАВОК 4)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>	Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
090B	System Config (Конфигурация системы)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/>	Visible (ВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/>
0910	Overcurrent (MT3)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>	Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0911	Neg Sequence O/C (ЗАЩ.ОБР. ПОСЛ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>	Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0912	Broken Conductor (ОБРЫВ ПРОВОДА)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>	Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0913	Earth Fault 1 (1-Я ЗЕМЛ.З-ТА)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>	Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0914	Earth Fault 2 (2-Я ЗЕМЛ.З-ТА)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>	Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0915	SEF/REF Prot'n (ЧЗЗ/ДЗНП)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>	Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0916	Residual O/V NVD (ЗАЩИТА ПО VN>)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>	Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0917	Thermal Overload (ТЕПЛОВАЯ ПЕРЕГР.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>	Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0918	Neg. Sequence O/V (3-ТА U2>)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>	

**0900 CONFIGURATION  
(ПОСТРОЕНИЕ)**

		Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0919	Cold Load Pickup (ПУСК-НАБРОС)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
091A	Selective Logic (Селективная логика)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
091B	Admit Protection (Защита по проводимости)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
091D	Volt Protection (3- ТЫ ПО НАПРЯЖ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
091E	Freq Protection (3-ТА ПО ЧАСТОТЕ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
091F	df/dt Protection (ЗАЩИТА df/dt)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0920	CB Fail (УРОВ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0921	Supervision (КОНТРОЛЬ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0922	Fault Locator (ОПРЕД.МЕСТА КЗ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0923	System Checks (КОНТРОЛЬ СИНХР.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>
0924	Auto-Reclose (АПВ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>
0925	Input Labels (Обозначения входов)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/> Visible (ВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/>
0926	Output Labels (Обозначения выходных реле)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/> Visible (ВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/>
0928	CT & VT Ratios (ТТ и ТН КОЭФ.)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/> Visible (ВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/>
0929	Record Control (УПРАВЛ.ЗАПИСЬЮ)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/> Visible (ВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/>
092A	DISTURB RECORDER (ОСЦИЛЛОГРАФ)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/> Visible (ВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/>
092B	MEASURE'T SETUP (УСТАВКИ ИЗМ.)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/> Visible (ВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/>
092C	Comms. Settings (Уставки связи)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/> Visible (ВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/>
092D	Commissioning Tests	Invisible (НЕВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/>

0900 CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ)		
	(РЕЖ. ПРОВЕРКИ)	Visible (ВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/>
092E	Setting Values (ЗНАЧ.УСТАВОК)	Первичный* <input type="checkbox"/> Вторичный* <input type="checkbox"/>
092F	Control Inputs (ВХОДЫ УПРАВЛ.)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/> Visible (ВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/>
0935	Ctrl I/P Config. (КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/> Visible (ВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/>
0936	Ctrl I/P Labels (УПРАВЛ.ВХ.ОБОЗН)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/> Visible (ВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/>
0939	Direct Access (ПРЯМОЙ ДОСТУП)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Hotkey only (Только горячие клавиши) <input type="checkbox"/> CB Cntrl. only (Только управление выключателем) <input type="checkbox"/>
0950	Function Key (ФУНКЦ. КЛ.)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/> Visible (ВИДИМЫЙ)* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>



**0A00 CT AND VT RATIOS (ТТ  
и ТН КОЭФ.)**

0A01	Main VT Primary (ТН ПЕРВИЧ.)	
0A02	Main VT Primary (ТН ПЕРВИЧ.)	
0A03	C/S VT Primary (ТН СИН. ПЕРВ.)	Не применимо* <input type="checkbox"/>
0A04	C/S VT Secondary (ТН СИН. ВТОР.)	Не применимо* <input type="checkbox"/>
0A05	NVD VT Primary (ТН NVD ПЕРВ.)	Не применимо* <input type="checkbox"/>
0A06	NVD VT Secondary (ТН NVD ВТОР.)	Не применимо* <input type="checkbox"/>
0A07	Phase CT Primary (ТТ ФАЗ I ПЕРВ.)	
0A08	Phase CT Sec'y (ВТОР.ТТ ФАЗЫ):	
0A09	E/F CT Primary (ТТ ЗНЗ ПЕРВ.)	
0A0A	E/F CT Sec'y. (ТТ ЗНЗ ВТОР.)	
0A0B	SEF CT Primary (ТТ ИЧУВС.ПЕРВ.)	
0A0C	SEF CT Primary (ТТ ИЧУВС.ВТОР.)	
0A11	I Derived Phase	не применимо* <input type="checkbox"/>
0A0F	C/S Input (ВХОД У АПС)	A – N* <input type="checkbox"/> B – N* <input type="checkbox"/> C – N* <input type="checkbox"/> A – B* <input type="checkbox"/> B – C* <input type="checkbox"/> C – A* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>
0A10	Main VT Location (ПОДКЛ. ОСН.ТН)	Line (ЛИНИЯ)* <input type="checkbox"/> Bus (ШИНЫ)* <input type="checkbox"/> Не применимо* <input type="checkbox"/>

**0B00 RECORD CONTROL  
(УПРАВЛ.ЗАПИСЬЮ)**

0B04	Alarm Event (СИГН. СОБЫТИЙ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0B05	Relay O/P Event (СОБЫТИЯ ВЫХОДОВ):	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0B06	Opto Input Event (СОБЫТИЯ ВХОДОВ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0B07	General Event (ОБЩИЕ СОБЫТИЯ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0B08	Fault Rec Event (ЗАПИСЬ АВАРИЙ): Event (Событие)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0B09	Maint. Rec. Event (Технологическая запись)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0B0A	Protection Event (СОБЫТИЯ ЗАЩИТ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>

**0C00 Disturb. Recorder  
(ОСЦИЛЛОГРАФ)**

0C01	Duration (ВРЕМЯ ЗАПИСИ)	
0C02	Trigger Position (ПОЛОЖ.ПУСК.ТРИГ)	Single (ОДНОКРАТНЫЙ)* <input type="checkbox"/> Extended (ПРОДЛЯЕМЫЙ)* <input type="checkbox"/>
0C04	Analog Channel 1 (АНАЛОГ.КАНАЛ 1)	
0C05	Analog Channel 2 (АНАЛОГ.КАНАЛ 2)	
0C06	Analog Channel 3 (АНАЛОГ.КАНАЛ 3)	
0C07	Analog Channel 4 (АНАЛОГ.КАНАЛ 4)	
0C08	Analog Channel 5 (АНАЛОГ.КАНАЛ 5)	
0C09	Analog Channel 6 (АНАЛОГ.КАНАЛ 6)	
0C0A	Analog Channel 7 (АНАЛОГ.КАНАЛ 7)	
0C0B	Analog Channel 8 (АНАЛОГ.КАНАЛ 8)	
0C0C	Digital Input 1 (ДИСКР. ВХОД 1)	
0C0D	Input 1 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.1)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>

0C00	Disturb. (ОСЦИЛЛОГРАФ)	Recorder
0C0E	Digital Input 2 (ДИСКР. ВХОД 2)	
0C0F	Input 2 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.2)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0C10	Digital Input 3 (ДИСКР. ВХОД 3)	
0C11	Input 3 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.3)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0C12	Digital Input 4 (ДИСКР. ВХОД 4)	
0C13	Input 4 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.3)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0C14	Digital Input 5 (ДИСКР. ВХОД 5)	
0C15	Input 5 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.5)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0C16	Digital Input 6 (ДИСКР. ВХОД 6)	
0C17	Input 6 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.6)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0C18	Digital Input 7 (ДИСКР. ВХОД 7)	
0C19	Input 7 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.7)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0C1A	Digital Input 8 (ДИСКР. ВХОД 8)	
0C1B	Input 8 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.8)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0C1C	Digital Input 9 (ДИСКР. ВХОД 9)	
0C1D	Input 9 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.9)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0C1E	Digital Input 10 (ДИСКР. ВХОД 10)	
0C1F	Input 10 Trigger (ВХОД	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/>

0C00	Disturb. Recorder (ОСЦИЛЛОГРАФ)	
	ТРИГГЕРА.10)	Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0C20	Digital Input 11 (ДИСКР. ВХОД 11)	
0C21	Input 11 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.11)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0C22	Digital Input 12 (ДИСКР. ВХОД 12)	
0C23	Input 12 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.12)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0C24	Digital Input 13 (ДИСКР. ВХОД 13)	
0C25	Input 13 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.13)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0C26	Digital Input 14 (ДИСКР. ВХОД 14)	
0C27	Input 14 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.14)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0C28	Digital Input 15 (ДИСКР. ВХОД 15)	
0C29	Input 15 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.15)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0C2A	Digital Input 16 (ДИСКР. ВХОД 16)	
0C2B	Input 16 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.16)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0C2C	Digital Input 17 (ДИСКР. ВХОД 17)	
0C2D	Input 17 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.17)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0C2E	Digital Input 18 (ДИСКР. ВХОД 18)	
0C2F	Input 18 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.18)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>

0С00	Disturb. (ОСЦИЛЛОГРАФ)	Recorder
0С30	Digital Input 19 (ДИСКР. ВХОД 19)	
0С31	Input 19 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.19)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0С32	Digital Input 20 (ДИСКР. ВХОД 15)	
0С33	Input 20 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.20)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0С34	Digital Input 21 (ДИСКР. ВХОД 21)	
0С35	Input 21 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.21)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0С36	Digital Input 22 (ДИСКР. ВХОД 22)	
0С37	Input 22 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.22)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0С38	Digital Input 23 (ДИСКР. ВХОД 23)	
0С39	Input 23 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.23)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0С3А	Digital Input 24 (ДИСКР. ВХОД 24)	
0С3В	Input 24 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.24)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0С3С	Digital Input 25 (ДИСКР. ВХОД 25)	
0С3D	Input 25 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.25)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0С3Е	Digital Input 26 (ДИСКР. ВХОД 26)	
0С3F	Input 26 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.26)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0С40	Digital Input 27 (ДИСКР. ВХОД 27)	
0С41	Input 27 Trigger (ВХОД	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/>

**0C00 Disturb. Recorder  
(ОСЦИЛЛОГРАФ)**

	ТРИГГЕРА.27)	Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0C42	Digital Input 28 (ДИСКР. ВХОД 28)	
0C43	Input 28 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.28)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0C44	Digital Input 29 (ДИСКР. ВХОД 29)	
0C45	Input 29 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.29)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0C46	Digital Input 30 (ДИСКР. ВХОД 30)	
0C47	Input 30 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.30)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0C48	Digital Input 31 (ДИСКР. ВХОД 31)	
0C49	Input 31 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.31)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>
0C4A	Digital Input 32 (ДИСКР. ВХОД 32)	
0C4B	Input 32 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.32)	No Trigger (НЕТ ПУСКА)* <input type="checkbox"/> Trigger L – H (ПУСК 0/1)* <input type="checkbox"/> Trigger H – L (ПУСК 1/0)* <input type="checkbox"/>

**0D00 MEASURE'T SETUP  
(УСТАВКИ ИЗМ.)**

0D01	Default Display (ДИСПЛ.ПО УМОЛЧ.)	3Ph (3 фазных тока) + N Current (IN)* <input type="checkbox"/> 3h Voltage (3 фазы U)* <input type="checkbox"/> Power (МОЩНОСТЬ)* <input type="checkbox"/> Date & Time (ДАТА И ВРЕМЯ)* <input type="checkbox"/> Description (ОПИСАНИЕ)* <input type="checkbox"/> Plant Reference (НАЗВ.ОБЪЕКТ)* <input type="checkbox"/> Frequency (ЧАСТОТА)* <input type="checkbox"/> Access Level (УРОВ.ДОСТУПА)* <input type="checkbox"/>
0D02	Local Values (МЕСТН.ИЗМЕРЕН.)	Первичные* <input type="checkbox"/> Вторичные* <input type="checkbox"/>
0D03	Remote Values (ДИСТ.ИЗМЕРЕН.)	Первичные* <input type="checkbox"/> Вторичные* <input type="checkbox"/>
0D04	Measurement Ref. (ОПОРНАЯ ФАЗА)	VA* <input type="checkbox"/> VB* <input type="checkbox"/> VC* <input type="checkbox"/> IA* <input type="checkbox"/> IB* <input type="checkbox"/> IC* <input type="checkbox"/>
0D05	Measurement Mode (РЕЖИМ ИЗМЕР.)	
0D06	Fix Dem. Period (ПЕРИОД ФИКС.НАГР)	
0D07	Roll Sub Period (ТЕКУЩ. ПОДПЕРИОД)	
0D08	Num. Sub Periods (ЧИСЛО ПОДПЕРИОД)	
0D09	Distance Unit (ЕДИНИЦА РАССТ.)	Kilometres (КИЛОМЕТРЫ)* <input type="checkbox"/> Miles (МИЛИ)* <input type="checkbox"/>
0D0A	Fault Location (ОПРЕД.МЕСТА КЗ)	Distance (РАССТОЯНИЕ)* <input type="checkbox"/> Ohms (СОПРОТ. В ОМАХ)* <input type="checkbox"/> % of Line (% ДЛИНЫ ЛИНИИ)* <input type="checkbox"/>

CM

**0E00 COMMUNICATIONS  
(СВЯЗb)**

0E01	RP1 Protocol (3П1 ПРОТОКОЛ)	Courier* <input type="checkbox"/> IEC870-5-103* <input type="checkbox"/> MODBUS* <input type="checkbox"/> DNP3.0* <input type="checkbox"/>
0E02	RP1 Address (3П1 АДРЕС)	
0E03	RP1 InactivTimer (3П1 t БЕЗДЕЙСТВ.):	
0E04	RP1 Baud Rate (3П1 СКОРОСТ)	1200* <input type="checkbox"/> 2400* <input type="checkbox"/> 4800* <input type="checkbox"/> 9600* <input type="checkbox"/> 19200* <input type="checkbox"/> 38400* <input type="checkbox"/>
0E05	RP1 Parity (3П1 ЧЕТНОСТb)	Odd (НЕЧЕТНЫЙ)* <input type="checkbox"/> Even (ЧЕТНЫЙ)* <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> None (НЕТ)* <input type="checkbox"/>
0E06	RP1 Meas Period (3П1 ПЕРИОД ИЗМЕР):	
0E07	RP1 PhysicalLink (3П1 ФИЗ.СОЕД.)	EIA(RS)485* <input type="checkbox"/> Fiber Optic (ОПТО)* <input type="checkbox"/>

**0E00 COMMUNICATIONS  
(СВЯЗЬ)**

0E08	RP1 Time sync (3П1 СИНХР.ВРЕМ.).	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Enabled (ВВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/>
0E0A	RP1 CS103 Blocking (БЛОК. ЗП1 CS103):	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Monitor Blocking <input type="checkbox"/> (БЛОК.МОНОТОРА)* <input type="checkbox"/> Command Blocking (БЛОК.КОМАНД) <input type="checkbox"/>
0E64	NIC Tunl Timeout	
0E6A	NIC Link Report	Alarm(СИГНАЛ)* <input type="checkbox"/> Event (СОБЫТИЕ)* <input type="checkbox"/> None (НЕТ)* <input type="checkbox"/>
0E6B	NIC Tunl Timeout	
0E88	RP2 Port Config. (3П2 КОНФ. ПОРТА)	K Bus* <input type="checkbox"/> EIA(RS)485* <input type="checkbox"/>
0E8A	RP2 Comms. Mode (3П2 ТИП КОМАНД)	IEC60870 FT1.2* <input type="checkbox"/> 10-Bit Frame* <input type="checkbox"/>
0E90	RP2 Address (3П2 АДРЕС)	
0E92	RP2 InactivTimer (3П2 t БЕЗДЕЙСТВ.):	
0E94	RP2 Baud Rate (3П2 СКОРОСТ)	9600* <input type="checkbox"/> 19200* <input type="checkbox"/> 38400* <input type="checkbox"/>



**0F00 COMMISSION TESTS  
(РЕЖ. ПРОВЕРКИ)**

0F05	Monitor Bit 1 (КОНТР.БИТ 1 )	
0F06	Monitor Bit 2 (КОНТР.БИТ 2 )	
0F07	Monitor Bit 3 (КОНТР.БИТ 3 )	
0F08	Monitor Bit 4 (КОНТР.БИТ 4 )	
0F09	Monitor Bit 5 (КОНТР.БИТ 5 )	
0F0A	Monitor Bit 6 (КОНТР.БИТ 6 )	
0F0B	Monitor Bit 7 (КОНТР.БИТ 7 )	
0F0C	Monitor Bit 8 (КОНТР.БИТ 8 )	
0F0D	Test Mode (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)* <input type="checkbox"/> Test Mode (РЕЖ.ПРОВЕРКИ)* <input type="checkbox"/> Contacts Blocked (КОНТАКТЫ БЛОКИР.)* <input type="checkbox"/>

**1000 CB MONITOR SETUP  
(КОНТРОЛЬ ВЫКЛ-Я)**

1001	Broken I <sup>^</sup> (СТЕПЕНЬ СУМ.ТОКА):	
1002	I <sup>^</sup> Maintenance (СУММ I ОТК:РЕВИЗ)	Alarm Disabled (СИГН. ВЫВЕДЕНА)* <input type="checkbox"/> Alarm Enabled (СИГН. ВВЕДЕНА)* <input type="checkbox"/>
1003	I <sup>^</sup> Maintenance (СУММ I ОТК:РЕВИЗ)	
1004	CB1 I <sup>^</sup> Lockout (B1 СУММ I:БЛК.БК)	Alarm Disabled (СИГН. ВЫВЕДЕНА)* <input type="checkbox"/> Alarm Enabled (СИГН. ВВЕДЕНА)* <input type="checkbox"/>
1005	CB1 I <sup>^</sup> Lockout (B1 СУММ I:БЛК.БК)	

1006	No. CB Ops Maint. (N ОТКЛ.В:РЕВИЗИЯ)	Alarm Disabled (СИГН. ВЫВЕДЕНА)* Alarm Enabled (СИГН. ВВЕДЕНА)*	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1007	No. CB Ops Maint (N ОТКЛ.В:РЕВИЗИЯ)		
1008	No. CB Ops Lock (N ОТКЛ.В:БЛК.ВК)	Alarm Disabled (СИГН. ВЫВЕДЕНА)* Alarm Enabled (СИГН. ВВЕДЕНА)*	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1009	No. CB Ops. Lock (N ОТКЛ.В:БЛК.ВК)		
100A	CB Time Maint (t РАБ.>:РЕЗВИЗИЯ)	Alarm Disabled (СИГН. ВЫВЕДЕНА)* Alarm Enabled (СИГН. ВВЕДЕНА)*	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
100B	CB Time Maint (t РАБ.>:РЕЗВИЗИЯ)		
100C	CB Time Lockout (t РАБ.В: БЛК.ВКЛ)	Alarm Disabled (СИГН. ВЫВЕДЕНА)* Alarm Enabled (СИГН. ВВЕДЕНА)*	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
100D	CB Time Lockout (t РАБ.В:БЛК.ВКЛ)		
100E	Fault Freq. Lock (ЧАСТОТА ОТКЛ.КЗ)	Alarm Disabled (СИГН. ВЫВЕДЕНА)* Alarm Enabled (СИГН. ВВЕДЕНА)*	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
100F	Fault Freq. Count (ЧИСЛО ОТКЛ.КЗ)		
1010	Fault Freq. Time (ПЕРИОД ОТКЛ.КЗ)		

**1100**      **ОПТО CONFIG. (КОНФ.  
ОПТОВХ.)**

1101	Global Nominal V (НОМИН. НАПРЯЖ.)	
1102	Opto Input 1 (ОПТОВХОД 1)	
1103	Opto Input 2 (ОПТОВХОД 2)	
1104	Opto Input 3 (ОПТОВХОД 3)	
1105	Opto Input 4 (ОПТОВХОД 4)	
1106	Opto Input 5 (ОПТОВХОД 5)	
1107	Opto Input 6 (ОПТОВХОД 6)	
1108	Opto Input 7 (ОПТОВХОД 7)	
1109	Opto Input 8 (ОПТОВХОД 8)	
110A	Opto Input 9 (ОПТОВХОД 9)	
110B	Opto Input 10 (ОПТОВХОД 10)	
110C	Opto Input 11 (ОПТОВХОД 11)	
110D	Opto Input 12 (ОПТОВХОД 12)	
110E	Opto Input 13 (ОПТОВХОД 13)	
110F	Opto Input 14 (ОПТОВХОД 14)	
1110	Opto Input 15 (ОПТОВХОД 15)	
1111	Opto Input 16 (ОПТОВХОД 16)	
1112	Opto Input 17 (ОПТОВХОД 17)	
1113	Opto Input 18 (ОПТОВХОД 18)	
1114	Opto Input 19 (ОПТОВХОД 19)	
1115	Opto Input 20 (ОПТОВХОД 20)	
1116	Opto Input 21 (ОПТОВХОД 21)	
1117	Opto Input 22 (ОПТОВХОД 22)	
1118	Opto Input 23 (ОПТОВХОД 23)	

1119	Opto Input 24 (ОПТОВХОД 24)	
111A	Opto Input 25 (ОПТОВХОД 25)	
111B	Opto Input 26 (ОПТОВХОД 26)	
111C	Opto Input 27 (ОПТОВХОД 27)	
111D	Opto Input 28 (ОПТОВХОД 28)	
111E	Opto Input 29 (ОПТОВХОД 29)	
111F	Opto Input 30 (ОПТОВХОД 30)	
1120	Opto Input 31 (ОПТОВХОД 31)	
1121	Opto Input 32 (ОПТОВХОД 32)	
1150	Filter Control (ҮПР.ФИЛЬТ.ОПТОВХ)	
1180	Characteristic (ХАРАКТЕРИСТИКА)	Standard 60% - 80% (СТАНДАРТ.60% - 80%)* <input type="checkbox"/> 50% - 70%* <input type="checkbox"/>

**CTRL. I/P CONFIG.**  
**(КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ.**  
**)**

1301	Hotkey Enabled (ФУНКЦ.КЛ. ВВЕДЕНЫ)	
1310	Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1311	Ctrl Command 1 (КОМ.УПРАВЛ. 1)	
1314	Control Input 2 (УПРАВЛ.ВХОД 2)	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1315	Ctrl Command 2 (КОМ.УПРАВЛ. 2)	
1318	Control Input 3 (УПРАВЛ.ВХОД 3)	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1319	Ctrl Command 3 (КОМ.УПРАВЛ. 3)	
131C	Control Input 4 (УПРАВЛ.ВХОД 4)	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
131D	Ctrl Command 4 (КОМ.УПРАВЛ. 4)	
1320	Control Input 5 (УПРАВЛ.ВХОД 5)	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1321	Ctrl Command 5 (КОМ.УПРАВЛ. 5)	
1324	Control Input 6 (УПРАВЛ.ВХОД 6)	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1325	Ctrl Command 6 (КОМ.УПРАВЛ. 6)	
1328	Control Input 7 (УПРАВЛ.ВХОД 7)	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1329	Ctrl Command 7 (КОМ.УПРАВЛ. 7)	
132C	Control Input 8 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
132D	Ctrl Command 8 (КОМ.УПРАВЛ. 8)	
1330	Control Input 9 (УПРАВЛ.ВХОД 9)	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1331	Ctrl Command 9 (КОМ.УПРАВЛ. 9)	
1334	Control Input 10 (УПРАВЛ.ВХОД 10)	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1335	Ctrl Command 10 (КОМ.УПРАВЛ. 10)	
1338	Control Input 11	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/>

**CTRL. I/P CONFIG.**  
**(КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ.**  
**)**

	(УПРАВЛ.ВХОД 1)	Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1339	Ctrl Command 11 (КОМ.УПРАВЛ. 11)	
133C	Control Input 12 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	Latched (УДЕРЖИВАТЬ)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
133C	Ctrl Command 12 (КОМ.УПРАВЛ. 12)	
1340	Control Input 13 (УПРАВЛ.ВХОД 13)	Latched (УДЕРЖИВАТЬ)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1341	Ctrl Command 13 (КОМ.УПРАВЛ. 13)	
1344	Control Input 14 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	Latched (УДЕРЖИВАТЬ)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1345	Ctrl Command 14 (КОМ.УПРАВЛ. 14)	
1348	Control Input 15 (УПРАВЛ.ВХОД 15)	Latched (УДЕРЖИВАТЬ)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1349	Ctrl Command 15 (КОМ.УПРАВЛ. 15)	
134C	Control Input 16 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	Latched (УДЕРЖИВАТЬ)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
134D	Ctrl Command 16 (КОМ.УПРАВЛ. 16)	
1350	Control Input 17 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	Latched (УДЕРЖИВАТЬ)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1351	Ctrl Command 17 (КОМ.УПРАВЛ. 17)	
1354	Control Input 18 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	Latched (УДЕРЖИВАТЬ)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1355	Ctrl Command 18 (КОМ.УПРАВЛ. 18)	
1358	Control Input 19 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	Latched (УДЕРЖИВАТЬ)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1359	Ctrl Command 19 (КОМ.УПРАВЛ. 19)	
135C	Control Input 20 (УПРАВЛ.ВХОД 20)	Latched (УДЕРЖИВАТЬ)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
135D	Ctrl Command 20 (КОМ.УПРАВЛ. 20)	
1360	Control Input 21 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	Latched (УДЕРЖИВАТЬ)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1361	Ctrl Command 21 (КОМ.УПРАВЛ. 21)	

**CTRL. I/P CONFIG.**  
**(КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ.**  
**)**

1364	Control Input 22 (УПРАВЛ.ВХОД 22)	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1365	Ctrl Command 22 (КОМ.УПРАВЛ. 22)	
1368	Control Input 23 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1369	Ctrl Command 23 (КОМ.УПРАВЛ. 23)	
136C	Control Input 24 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
136D	Ctrl Command 24 (КОМ.УПРАВЛ. 24)	
1370	Control Input 25 (УПРАВЛ.ВХОД 25)	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1371	Ctrl Command 25 (КОМ.УПРАВЛ. 25)	
1374	Control Input 26 (УПРАВЛ.ВХОД 26)	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1375	Ctrl Command 26 (КОМ.УПРАВЛ. 26)	
1378	Control Input 27 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1379	Ctrl Command 27 (КОМ.УПРАВЛ. 27)	
137C	Control Input 28 (УПРАВЛ.ВХОД 28)	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
137D	Ctrl Command 28 (КОМ.УПРАВЛ. 28)	
1380	Control Input 29 (УПРАВЛ.ВХОД 28)	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1381	Ctrl Command 29 (КОМ.УПРАВЛ. 29)	
1384	Control Input 30 (УПРАВЛ.ВХОД 30)	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1385	Ctrl Command 30 (КОМ.УПРАВЛ. 1)	
1388	Control Input 31 (УПРАВЛ.ВХОД 31)	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>
1389	Ctrl Command 31 (КОМ.УПРАВЛ. 31)	
138C	Control Input 32 (УПРАВЛ.ВХОД 32)	Latched (УДЕРЖИВАТb)* <input type="checkbox"/> Pulsed (ИМПУЛЬС)* <input type="checkbox"/>

**CTRL. I/P CONFIG.  
(КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ.  
)**

138D	Ctrl Command 32 (КОМ.УПРАВЛ. 32)	
------	-------------------------------------	--

**1700 FUNCTION KEYS (ФУНК. КЛАВИШИ) (только P145)**

1702	Fn. Key 1 Status (СТАТУС Ф.КЛ.1)	Unlock (ДЕБЛОК)* <input type="checkbox"/> Enable (ВВЕДЕН)* <input type="checkbox"/>
1703	Fn. Key 1 Mode (Реж.раб.Ф.Кл. 1)	Normal (КНОПКА)* <input type="checkbox"/> Toggle (ПЕРЕКЛЮЧАТ.)* <input type="checkbox"/>
1704	Fn. Key 1 Label (Обозн.Ф.Кл. 1)	
1705	Fn. Key 2 Status (СТАТУС Ф.КЛ.2)	Unlock (ДЕБЛОК)* <input type="checkbox"/> Enable (ВВЕДЕН)* <input type="checkbox"/>
1706	Fn. Key 2 Mode (Реж.раб.Ф.Кл. 2)	Normal (КНОПКА)* <input type="checkbox"/> Toggle (ПЕРЕКЛЮЧАТ.)* <input type="checkbox"/>
1707	Fn. Key 2 Label (Обозн.Ф.Кл. 2)	
1708	Fn. Key 3 Status (СТАТУС Ф.КЛ.3)	Unlock (ДЕБЛОК)* <input type="checkbox"/> Enable (ВВЕДЕН)* <input type="checkbox"/>
1709	Fn. Key 3 Mode (Реж.раб.Ф.Кл. 3)	Normal (КНОПКА)* <input type="checkbox"/> Toggle (ПЕРЕКЛЮЧАТ.)* <input type="checkbox"/>
170A	Fn. Key 3 Label (Обозн.Ф.Кл. 3)	
170B	Fn. Key 4 Status (СТАТУС Ф.КЛ.4)	Unlock (ДЕБЛОК)* <input type="checkbox"/> Enable (ВВЕДЕН)* <input type="checkbox"/>
170C	Fn. Key 4 Mode (Реж.раб.Ф.Кл. 4)	Normal (КНОПКА)* <input type="checkbox"/> Toggle (ПЕРЕКЛЮЧАТ.)* <input type="checkbox"/>
170D	Fn. Key 4 Label (Обозн.Ф.Кл. 4)	
170E	Fn. Key 5 Status (СТАТУС Ф.КЛ.5)	Unlock (ДЕБЛОК)* <input type="checkbox"/> Enable (ВВЕДЕН)* <input type="checkbox"/>
170F	Fn. Key 5 Mode (Реж.раб.Ф.Кл. 5)	Normal (КНОПКА)* <input type="checkbox"/> Toggle (ПЕРЕКЛЮЧАТ.)* <input type="checkbox"/>
1710	Fn. Key 5 Label (Обозн.Ф.Кл. 5)	
1711	Fn. Key 6 Status (СТАТУС Ф.КЛ.6)	Unlock (ДЕБЛОК)* <input type="checkbox"/> Enable (ВВЕДЕН)* <input type="checkbox"/>
1712	Fn. Key 6 Mode (Реж.раб.Ф.Кл. 6)	Normal (КНОПКА)* <input type="checkbox"/> Toggle (ПЕРЕКЛЮЧАТ.)* <input type="checkbox"/>
1713	Fn. Key 6 Label (Обозн.Ф.Кл. 6)	
1714	Fn. Key 7 Status (СТАТУС Ф.КЛ.7)	Unlock (ДЕБЛОК)* <input type="checkbox"/> Enable (ВВЕДЕН)* <input type="checkbox"/>
1715	Fn. Key 7 Mode (Реж.раб.Ф.Кл. 7)	Normal (КНОПКА)* <input type="checkbox"/> Toggle (ПЕРЕКЛЮЧАТ.)* <input type="checkbox"/>



**1700 FUNCTION KEYS (ФУНК. КЛАВИШИ) (только P145)**

1716	Fn. Key 7 Label (Обозн.Ф.Кл. 7)	
1717	Fn. Key 8 Status (СТАТУС Ф.КЛ.8)	Unlock (ДЕБЛОК)* <input type="checkbox"/> Enable (ВВЕДЕН)* <input type="checkbox"/>
1718	Fn. Key 8 Mode (Реж.раб.Ф.Кл. 8)	Normal (КНОПКА)* <input type="checkbox"/> Toggle (ПЕРЕКЛЮЧАТ.)* <input type="checkbox"/>
1719	Fn. Key 8 Label (Обозн.Ф.Кл. 8)	
171A	Fn. Key 9 Status (СТАТУС Ф.КЛ.9)	Unlock (ДЕБЛОК)* <input type="checkbox"/> Enable (ВВЕДЕН)* <input type="checkbox"/>
171B	Fn. Key 9 Mode (Реж.раб.Ф.Кл. 9)	Normal (КНОПКА)* <input type="checkbox"/> Toggle (ПЕРЕКЛЮЧАТ.)* <input type="checkbox"/>
171C	Fn. Key 9 Label (Обозн.Ф.Кл. 9)	
171D	Fn. Key 10 Status (СТАТУС Ф.КЛ.10)	Unlock (ДЕБЛОК)* <input type="checkbox"/> Enable (ВВЕДЕН)* <input type="checkbox"/>
171E	Fn. Key 10 Mode (Реж.раб.Ф.Кл. 10)	Normal (КНОПКА)* <input type="checkbox"/> Toggle (ПЕРЕКЛЮЧАТ.)* <input type="checkbox"/>
171F	Fn. Key 10 Label (Обозн.Ф.Кл. 10)	

**2900 CNTRL. I/P LABELS  
(УПРАВЛ.ВХ.ОБОЗН.)**

2901	Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	
2902	Control Input 2 (УПРАВЛ.ВХОД 2)	
2903	Control Input 3 (УПРАВЛ.ВХОД 3)	
2904	Control Input 4 (УПРАВЛ.ВХОД 4)	
2905	Control Input 5 (УПРАВЛ.ВХОД 5)	
2906	Control Input 6 (УПРАВЛ.ВХОД 6)	
2907	Control Input 7 (УПРАВЛ.ВХОД 7)	
2908	Control Input 8 (УПРАВЛ.ВХОД 8)	
2909	Control Input 9 (УПРАВЛ.ВХОД 9)	
290A	Control Input 10 (УПРАВЛ.ВХОД 10)	
290B	Control Input 11 (УПРАВЛ.ВХОД 11)	
290C	Control Input 12 (УПРАВЛ.ВХОД 12)	

**2900 CNTRL. I/P LABELS  
(УПРАВЛ.ВХОД.)**

290D	Control Input 13 (УПРАВЛ.ВХОД 13)	
290E	Control Input 14 (УПРАВЛ.ВХОД 14)	
290F	Control Input 15 (УПРАВЛ.ВХОД 15)	
2910	Control Input 16 (УПРАВЛ.ВХОД 16)	
2911	Control Input 17 (УПРАВЛ.ВХОД 17)	
2912	Control Input 18 (УПРАВЛ.ВХОД 18)	
2913	Control Input 19 (УПРАВЛ.ВХОД 19)	
2914	Control Input 20 (УПРАВЛ.ВХОД 20)	
2915	Control Input 21 (УПРАВЛ.ВХОД 21)	
2916	Control Input 22 (УПРАВЛ.ВХОД 22)	
2917	Control Input 23 (УПРАВЛ.ВХОД 23)	
2918	Control Input 24 (УПРАВЛ.ВХОД 24)	
2919	Control Input 25 (УПРАВЛ.ВХОД 25)	
291A	Control Input 26 (УПРАВЛ.ВХОД 26)	
291B	Control Input 27 (УПРАВЛ.ВХОД 27)	
291C	Control Input 28 (УПРАВЛ.ВХОД 28)	
291D	Control Input 29 (УПРАВЛ.ВХОД 29)	
291E	Control Input 30 (УПРАВЛ.ВХОД 30)	
291F	Control Input 31 (УПРАВЛ.ВХОД 31)	
2920	Control Input 32 (УПРАВЛ.ВХОД 32)	

**3500 Overcurrent (MT3)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 2)	Group 3 (ГРУППА 3)	Group 4 (ГРУППА 4)
3523	IN>1 Function (I>1 ТИП. X-КИ )				

**3500 Overcurrent (MT3)**

3524	I>1 Directional (I>1 НАПРАВЛ.)				
3527	I>1 Current Set (I>1 УСТАВКА)				
3529	I>1 Time Delay (I>1 t СРАБ.)				
352A	I>1 TMS (I>1 К.Х-КИ МЭК )				
352B	I>1 Time Dial (I>1 К.Х-И IEEE )				
352C	I>1 k(RI)				
352D	I>1 DT Adder				
352E	I>1 Reset Char (I>1 X-КА ВОЗВ.)				
352F	I>1 tRESET (I>1 t ВОЗВРАТА)				
3532	IN>2 Function (I>2 ТИП. X-КИ )				
3533	I>2 Directional (I>2 НАПРАВЛ.)				
3536	I>2 Current Set (I>2 УСТАВКА)				
3538	I>2 Time Delay (I>2 t СРАБ.)				
3539	I>2 TMS (I>2 К.Х-КИ МЭК )				
353A	I>2 Time Dial (I>2 К.Х-И IEEE )				
353B	I>2 k(RI)				
353D	I>2 DT Adder				
353D	I>2 Reset Char (I>2 X-КА ВОЗВ.)				
353E	I>2 tRESET (I>2 t ВОЗВРАТА)				
3540	I>3 Status (I>3 СТАТУС)				
3541	I>3 Directional (I>3 НАПРАВЛ.)				
3544	I>3 Current Set (I>3 УСТАВКА)				
3545	I>3 Time Delay (I>3 t СРАБ.)				

**3500 Overcurrent (MT3)**

3547	I>4 Status (I>4 СТАТУС)				
3548	I>4 Directional (I>4 НАПРАВЛ.)				
354B	I>4 Current Set (I>4 УСТАВКА)				
354C	I>4 Time Delay (I>4 t СРАБ.)				
354E	I> Blocking (I> БЛОК. К.ТН.)				
354F	IN> Char Angle (IN> FI М.Ч.):				
3551	V CONTROLLED O/C				
3552	VCO Status				
3553	VCO V< Setting				
3554	VCO k Setting				

**3600**      **NEG.**      **SEQ.**      **O/C**  
**(ЗАЩИТА ПО I2>)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
3611	I2>1 Function (I2>1 ТИП Х-КИ)				
3612	I2>1 Directional (I2>1 НАПРАВЛ.)				
3615	I2>1 Current Set (I2>1 УСТАВКА)				
3617	I2>1 Time Delay (I2>1 t СРАБ.)				
3618	I2>1 TMS (I2>1 К.Х-КИ МЭК)				
3619	I2>1 Time Dial (I2>1 К.Х-И IEEE)				
361B	I2>1 DT Adder				
3620	I2>1 Reset Char (I2>1 Х-КА ВОЗВ.)				
3621	I2>2 Function (I2>2 ТИП Х-КИ)				
3622	I2>2 Directional (I2>2 НАПРАВЛ.)				
3625	I2>2 Current Set (I2>2 УСТАВКА)				
3627	I2>2 Time Delay (I2>2 t СРАБ.)				
3628	I2>2 TMS (I2>2 К.Х-КИ МЭК)				
3629	I2>2 Time Dial (I2>2 К.Х-И IEEE)				
362B	I2>2 DT Adder				
3630	I2>3 Status (I2>3 СТАТУС)				
3632	I2>3 Directional (I2>3 НАПРАВЛ.)				
3635	I2>3 Current Set (I2>3 УСТАВКА)				
3637	I2>3 Time Delay (I2>3 t СРАБ.)				
3640	I2>4 Status (I2>4 СТАТУС)				

<b>3600</b>	<b>NEG. SEQ. O/C</b>				
	<b>(ЗАЩИТА ПО I2&gt;)</b>				
3642	I2>4 Directional (I2>4 НАПРАВЛ.)				
3645	I2>4 Current Set (I2>4 УСТАВКА)				
3647	I2>4 Time Delay (I2>4 t СРАБ.)				
3650	I2> VTS Blocking (I2> БЛОК. К.ТН.)				
3651	I2> Char Angle (I2> Fi М.Ч.)				
3652	IN> V2pol Set (IN> УСТ.НАПР. V2)				

<b>3700</b>	<b>Broken Conductor</b>				
	<b>(ОБРЫВ ПРОВОДА)</b>	Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
Group 1 (ГРУППА 1)					
3701	Broken Conductor (ОБРЫВ ПРОВОДА)				
3702	I2/I1 Setting (I2/I1 УСТАВКА)				
3703	I2/I1 Time Delay (I2/I1 t СРАБ.)				

<b>3800</b>	<b>EARTH FAULT1 (ЗНЗ 1) (измер.)</b>				
		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
Group 1 (ГРУППА 1)					
3801	IN1> Input (ВХОД IN1)				
3825	IN1>1 Function (IN1>1 ТИП X-КИ)				
3826	IN1>1 Directional (IN1>1 НАПРАВЛ.)				
3829	IN1>1 Current (IN1>1 ТОК СРАБ.)				
382A	IN1>1 IDG Is (IN>1 IDG Is)				
382C	IN1>1 Time Delay (IN1>1 t СРАБ.)				
382D	IN1>1 TMS (IN1>1 К.Х-КИ МЭК)				

**3800 EARTH FAULT1 (ЗНЗ 1) (измер.)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
382E	IN1>1 Time Dial (IN1>1 К.Х-И IEEEE )				
382F	IN1>1 k(RI)				
3830	IN1>1 IDG Time (IN1>1 t.X-КИ IDG)				
3831	IN1>1 DT Adder				
3832	IN1>1 Reset Char (IN1>1 X-КА ВОЗВ.)				
3833	IN1>1 tRESET IN1>1 t ВОЗВР.)				
3836	IN1>2 Function (IN1>2 ТИП X-КИ)				
3837	IN1>2 Directional (IN1>2 НАПРАВЛ.)				
383A	IN1>2 Current (IN1>2 ТОК СРАБ.)				
383B	IN1>2 IDG Is (IN1>2 IDG Is)				
383C	IN1>2 DT Adder				
383D	IN1>2 Time Delay (IN1>2 t СРАБ.)				
383E	IN1>2 TMS (IN1>2 К.Х- КИ МЭК)				
383F	IN1>2 Time Dial (IN1>2 К.Х-И IEEEE )				
3840	IN1>2 k(RI)				
3841	IN1>2 IDG Time (IN1>2 t.X-КИ IDG)				
3843	IN1>2 Reset Char (IN1>2 X-КА ВОЗВ.)				
3844	IN1>2 tRESET (IN1>2 t ВОЗВР.)				
3846	IN1>3 Status (IN1>3 СТАТУС)				
3847	IN1>3 Directional (IN1>3 НАПРАВЛ.)				
384A	IN1>3 Current (IN1>3 ТОК СРАБ.)				
384B	IN1>3 Time Delay (IN1>3 t СРАБ.)				

**3800 EARTH FAULT1 (ЗНЗ 1) (измер.)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
384D	IN1>4 Status (IN1>4 СТАТУС)				
384E	IN1>4 Directional (IN1>4 НАПРАВЛ.)				
3851	IN1>4 Current (IN1>4 ТОК СРАБ.)				
3852	IN1>4 Time Delay (IN1>4 t СРАБ.)				
3854	IN1> Blocking				
3855	IN1> POL				
3856	IN1> Char. Angle (IN1> Fi М.Ч.)				
3857	IN1> Pol				
3859	IN1> VNpol Set (IN1> УСТ.НАПР. VN)				
385A	IN1> V2pol Set (IN1> УСТ.НАПР. V2)				
385B	IN1> I2pol Set (IN1> УСТ.ТОКА I2)				

**3900 EARTH FAULT2 (ЗНЗ 2) (вычисл.)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
3901	IN2> Input				
3925	IN2>1 Function (IN2>1 ТИП X-КИ)				
3926	IN2>1 Directional (IN2>1 НАПРАВЛ.)				
3929	IN2>1 Current (IN2>1 ТОК СРАБ.)				
392A	IN2>1 IDG Is (IN2>1 IDG Is)				
392C	IN2>1 Time Delay (IN2>1 t СРАБ.)				
392D	IN2>1 TMS (IN2>1 К.Х-КИ МЭК)				
392E	IN1>2 Time Dial (IN2>1 К.Х-И IEEE )				
392F	IN2>1 k(RI)				



**3900 EARTH FAULT2 (ЗНЗ 2) (вычисл.)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
3930	IN2>1 IDG Time (IN2>1 t.X-КИ IDG)				
3931	IN2>2 DT Adder				
3932	IN2>1 Reset Char (IN2>1 X-КА ВОЗВ.)				
3933	IN2>1 tRESET (IN2>1 t ВОЗВР.)				
3936	IN2>2 Function (IN2>2 ТИП X-КИ)				
3937	IN2>2 Directional (IN2>2 НАПРАВЛ.)				
393A	IN2>2 Current (IN2>2 ТОК СРАБ.)				
393B	IN2>2 IDG Is (IN2>2 IDG Is)				
393D	IN2>2 Time Delay (IN2> 2 СРАБ.)				
393E	IN2>2 TMS (IN2>2 К.Х-КИ МЭК)				
393F	IN2>2 Time Dial (IN2>2 К.Х-И IEEEE )				
3940	IN2>2 k(RI)				
3941	IN2>2 IDG Time (IN2>2 t.X-КИ IDG)				
3942	IN2>2 DT Adder				
3943	IN2>2 Reset Char (IN2>2 X-КА ВОЗВ.)				
3944	IN2>2 tRESET (IN2>2 t ВОЗВР.)				
3946	IN2>3 Status (IN2>3 СТАТУС)				
3947	IN2>3 Directional (IN2>3 НАПРАВЛ.)				
394A	IN2>3 Current (IN2>3 ТОК СРАБ.)				
394B	IN2>3 Time Delay (IN2>3 t СРАБ.)				
394D	IN2>4 Status (IN2>4 СТАТУС)				
394E	IN2>4 Directional (IN2>4 НАПРАВЛ.)				

**3900 EARTH FAULT2 (ЗНЗ 2) (вычисл.)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
3951	IN2>4 Current (IN2>4 ТОК СРАБ.)				
3952	IN2>4 Time Delay (IN2>4 t СРАБ.)				
3954	IN2> Blocking				
3955	IN2> POL				
3956	IN2> Char Angle (IN2> FI М.Ч.):				
3957	IN2> Pol				
3959	IN2> I2pol Set (IN2> I2 ПОЛ.)				
395A	IN2> V2pol Set (IN2> УСТ.НАПР. V2)				
395B	IN2> I2pol Set (IN2> I2 ПОЛ.)				

**3A01 SEF/REF Prot'n (ЧЗЗ/ДЗНП)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
3A01	SEF/REF Prot'n (ЧЗЗ/ДЗНП)				
3A2A	ISEF>1 Function (ISEF>1 ТИП X-КИ)				
3A2B	ISEF>1 Direction (ISEF>1 НАПРАВЛ.)				
3A2E	ISEF>1 Current (ISEF>1 ТОК СРАБ.)				
3A2F	ISEF>1 IDG Is (ISEF>1 IDG Is)				
3A31	ISEF>1 Delay (ISEF>1 t СРАБ.)				
3A32	ISEF>1 TMS (ISEF>1 К.Х-КИ IEC)				
3A33	ISEF>1 Time Dial (ISEF>1 К.Х-ИIEEE)				
3A34	ISEF>1 IDG Time (ISEF>1 tX-КИ IDG)				
3A35	ISEF>1 DT Adder				
3A36	ISEF>1 Reset Char. (ISEF>1 X-КА ВОЗВ)				

**3A01 SEF/REF Prot'n (ЧЗЗ/ДЗНП)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
3A37	ISEF>1 tRESET (ISEF>1 t ВОЗВР.)				
3A3A	ISEF>2 Function (ISEF>2 ТИП X-КИ)				
3A3B	ISEF>2 Direction (ISEF>2 НАПРАВЛ.)				
3A3E	ISEF>2 Current (ISEF>2 ТОК СРАБ.)				
3A3F	ISEF>2 IDG Is (ISEF>2 IDG Is)				
3A41	ISEF>2 Delay (ISEF>2 t СРАБ.)				
3A42	ISEF>2 TMS (ISEF>2 К.Х-КИ IEC)				
3A43	ISEF>2 Time Dial (ISEF>2 К.Х-ИIEEE)				
3A44	ISEF>2 IDG Time (ISEF>2 tX-КИ IDG)				
3A45	ISEF>2 DT Adder				
3A46	ISEF>2 Reset Char. (ISEF>2 X-КА ВОЗВ)				
3A47	ISEF>2 tRESET (ISEF>2 t ВОЗВР.)				
3A49	ISEF>3 Status (ISEF>3 СТАТУС)				
3A4A	ISEF>3 Direction (ISEF>3 НАПРАВЛ.)				
3A4D	ISEF>3 Current (ISEF>3 ТОК СРАБ.)				
3A4E	ISEF>3 Delay (ISEF>3 t СРАБ.)				
3A5	ISEF>4 Status (ISEF>4 СТАТУС)				
3A51	ISEF>4 Direction (ISEF>4 НАПРАВЛ.)				
3A54	ISEF>4 Current (ISEF>4 ТОК СРАБ.)				
3A55	ISEF>4 Delay (ISEF>4 t СРАБ.)				
3A57	ISEF> Blocking (ISEF> БЛОКИРОВКА)				

**3A01 SEF/REF Prot'n (ЧЗЗ/ДЗНП)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
3A58	ISEF POL				
3A59	ISEF> Char Angle (ISEF> FI м.ч.):				
3A5B	ISEF> VNpol Set (ISEF> VN поляриз)				
3A5D	WATTMETRIC SEF (ЧЗЗ: АКТ МОЩ.НП)				
3A5E	PN> Setting (P(НП)> УСТАВКА)				
3A60	RESTRICTED E/F (ДЗНП)				
3A61	IREF> k1				
3A62	IREF> k2				
3A63	IREF> Is1				
3A64	IREF> Is2				
3A65	IREF> Is (ДЗНП-ВЫСОК.З: ИП)				

**3B00 RESIDUAL O/V NVD  
(ЗАЩИТА ПО VN>)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
3B01	VN Input				
3B02	VN>1 Function (VN>1 ТИП Х-КИ)				
3B03	VN>1 Voltage Set (VN>1 УСТ.СРАБ.)				
3B04	VN>1 Time Delay (VN>1 t СРАБ.)				
3B05	VN>1 TMS (VN>1 КОЭФФ.Х-КИ)				
3B06	VN>1 tReset (VN>1 t ВОЗВРАТА)				
3B07	VN>2 Status (VN>2 СТАТУС)				
3B08	VN>2 Voltage Set (VN>2 УСТ.СРАБ.)				
3B09	VN>2 Time Delay (VN>2 t СРАБ.)				

**3C00 THERMAL OVERLOAD  
(ТЕПЛ.ПЕРЕГРУЗ)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
3C01	Characteristic (ХАРАКТЕРИСТИКА)				
3C02	Thermal Trip (ТЕПЛ.З-ТА:З-Ф.)				
3C03	Thermal Alarm (ПУСК ТЕПЛ.ЗАЩ.)				
3C04	Time Constant 1 (ПОСТ.ВРЕМЕНИ 1)				
3C05	Time Constant 2 (ПОСТ.ВРЕМЕНИ 2)				

**3D00 NEG. Neg. Sequence  
O/V (З-ТА U2>)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
3D01	V2>2 Status (СТАТУС V2>2):				
3D02	V2>1 Voltage Set (V2>1 НАПР.СРАБ.):				
3D03	V2>2 Time Delay (V2>2 t СРАБ.):				

**3E00 Cold Load Pickup  
(ПУСК-НАБРОС)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
3E01	tcold Time Delay (txол.)				
3E02	tclp Time Delay (tclp)				
3E20	OVERCURRENT (MT3)				
3E21	I>1 Status (I>1 СТАТУС)				
3E22	I>1 Current Set (I>1 УСТ.СРАБ.)				
3E24	I>1 Time Delay (I>1 t СРАБ.)				
3E25	I>1 TMS (I>1 К.Х-КИ МЭК )				
3E26	I>1 Time Dial (I>1 К.Х-И IEEE )				
3E27	I>1 k(RI)				
3E29	I>2 Status (I>2 СТАТУС)				

**3E00 Cold Load Pickup  
(ПУСК-НАБРОС)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
3E2A	I>2 Current Set (I>2 УСТ.СРАБ.)				
3E2C	I>2 Time Delay (I>2 t СРАБ.)				
3E2D	I>2 TMS (I>2 К.Х-КИ МЭК )				
3E2E	I>2 Time Dial (I>2 К.Х-И IEEE )				
3E2F	I>2 k(RI)				
3E31	I>3 Status (I>3 СТАТУС)				
3E32	I>3 Current Set (I>3 УСТ.СРАБ.)				
3E33	I>3 Time Delay (I>3 t СРАБ.)				
3E35	I>4 Status (I>4 СТАТУС)				
3E36	I>4 Current Set (I>4 УСТ.СРАБ.)				
3E37	I>4 Time Delay (I>4 t СРАБ.)				
3E39	STAGE 1 E/F 1 (СТУПЕНЬ 1 ЗН31)				
3E3A	IN1>1 Status (IN1>1 СТАТУС)				
3E3B	IN1>1 Current (IN1>1 ТОК СРАБ.)				
3E3C	IN1>1 IDG Is (IN1>1 Is X-КИ IDG)				
3E3E	IN1>1 Time Delay (IN1>1 t СРАБ.)				
3E3F	IN1>1 TMS (IN1>1 К.Х-КИ МЭК)				
3E40	IN1>1 Time Dial (IN1>1 К.Х-И IEEE )				
3E41	IN1>1 k(RI)				
3E43	STAGE 1 E/F 2 (СТУПЕНЬ 1 ЗН32)				
3E44	IN2>1 Status (IN2>1 СТАТУС)				

**3E00 Cold Load Pickup  
(ПУСК-НАБРОС)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
3E45	IN2>1 Current (IN2>1 ТОК СРАБ.)				
3E46	IN2>1 IDG Is (IN2>1 Is X-КИ IDG)				
3E48	IN2>1 Time Delay (IN2>1 t СРАБ.)				
3E49	IN2>1 TMS (IN2>1 К.Х-КИ МЭК)				
3E4A	IN1>2 Time Dial (IN2>1 К.Х-И IEEE )				
3E4B	IN2>1 k(RI)				

**3F00 SELECTIVE LOGIC  
(Селективная логика)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
3F01	OVERCURRENT (MT3)				
3F02	I>3 Time Delay (I>3 t СРАБ.)				
3F03	I>4 Time Delay (I>4 t СРАБ.)				
3F04	Earth Fault 1 (1-Я ЗЕМЛ.3-ТА)				
3F05	IN1>3 Time Delay (IN1>3 t СРАБ.)				
3F06	IN1>4 Time Delay (IN1>4 t СРАБ.)				
3F07	Earth Fault 2 (1-Я ЗЕМЛ.3-ТА)				
3F08	IN2>3 Time Delay (IN2>3 t СРАБ.)				
3F09	IN2>4 Time Delay (IN2>4 t СРАБ.)				
3F0A	SENSITIVE E/F (ЧУВТ.33 (SEF))				
3F0B	ISEF>3 Delay (ISEF>3 t СРАБ.)				
3F0C	ISEF>4 Delay (ISEF>4 t СРАБ.)				

**4000 ADMIT. PROTECTION  
(ЗАЩИТА ПО  
ПРОВОДИМОСТИ)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
4001	VN Threshold				
4002	CT Input Type				
4003	Correction Angle				
4004	OVER ADMITTANCE				
4005	YN> Status				
4006	YN> Set				
4007	YN> Set				
4008	YN> Time Delay				
4009	YN> tRESET				
400A	OVER CONDUCTANCE				
400B	GN> Status				
400C	GN> Direction				
400D	GN> Set				
400E	GN> Set				
400F	GN> Time Delay				
4010	GN> tRESET				
4011	OVER SUSCEPTANCE				
4012	BN> Status				
4013	BN> Direction				
4014	BN> Set				

**4200 VOLTAGE PROTECTION  
(З-ТЫ ПО НАПРЯЖ.)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
4202	V< Measur't Mode (V< РЕЖ. ИЗМЕР.)				
4203	V< Operate Mode (V< РЕЖ. РАБОТЫ)				
4204	V<1 Function (V<1 ТИП X-КИ)				
4205	V<1 Voltage Set (V<1 УСТ.СРАБ.)				
4206	V<1 Time Delay (V<1 t СРАБ.)				
4207	V<1 TMS (V<1 КОЭФФ. X-КИ)				



4208	V<1 Poledead Inh (V<1 БЛОК. ОТК.В)				
4209	V<2 Status (V<2 СТАТУС )				
420A	V<2 Voltage Set (V<2 УСТ.СРАБ.)				
420B	V<2 Time Delay (V<2 t СРАБ.)				
420C	V<2 Poledead Inh (V<2 БЛОК. ОТК.В)				
420E	V> Measur't Mode (V> РЕЖ. ИЗМЕР.)				
420F	V> Operate Mode (V> РЕЖ. РАБОТЫ)				
4210	V>1 Function (V>1 ТИП Х-КИ)				
4211	V>1 Voltage Set (V>1 УСТ.СРАБ.)				
4212	V>1 Time Delay (V>1 t СРАБ.)				
4213	V>1 TMS (V>1 КОЭФФ. Х-КИ)				
4214	V>2 Status (V>2 СТАТУС )				
4215	V>2 Voltage Set (V>2 УСТ.СРАБ.)				
4216	V>2 Time Delay (V>2 t СРАБ.)				

CM

**4300      FREQ.    PROTECTION**  
**(3-ТЫ ПО ЧАСТОТЕ)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
4301	Under Frequency (ЗАЩИТА F<)				
4302	F<1 Status (F<1 СТАТУС)				
4303	F<1 Setting (F<1 УСТ.СРАБ.)				
4304	F<1 Time Delay (F<1 t СРАБ.)				

**4300      FREQ.    PROTECTION  
(3-ТЫ ПО ЧАСТОТЕ)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
4305	F<2 Status (F<2 СТАТУС)				
4306	F<2 Setting (F<2 УСТ.СРАБ.)				
4307	F<2 Time Delay (F<2 t СРАБ.)				
4308	F<3 Status (F<3 СТАТУС)				
4309	F<3 Setting (F<3 УСТ.СРАБ.)				
430A	F<3 Time Delay (F<3 t СРАБ.)				
430B	F<4 Status (F<4 СТАТУС)				
430C	F<4 Setting (F<4 УСТ.СРАБ.)				
430D	F<4 Time Delay (F<4 t СРАБ.)				
430E	F< Function Link (ВСЕ F<:БЛ-ОТК.В)				
430F	OVER FREQUENCY (ЗАЩИТА F>)				
4310	F>1 Status (F>1 СТАТУС)				
4311	F>1 Setting (F>1 УСТ.СРАБ.)				
4312	F>1 Time Delay (F>1 t СРАБ.)				
4313	F>2 Status (F>2 СТАТУС)				
4314	F>2 Setting (F>2 УСТ.СРАБ.)				
4315	F>2 Time Delay (F>2 t СРАБ.)				

**4400 df/dt Protection  
(ЗАЩИТА df/dt)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
4401	df/dt Avg. Cycles (df/dt:СРЕДН.ЦИКЛ)				
4404	df/dt>1 Status (df/dt>1 СТАТУС)				
4405	df/dt>1 Setting (df/dt>1 УСТ.СРАБ)				
4405	df/dt>1 Dir'n (df/dt>1 РЕЖ.РАБ.)				
4406	df/dt>1 Time (df/dt>1 t СРАБ.)				
440B	df/dt>2 Status (df/dt>2 СТАТУС)				
440C	df/dt>2 Setting (df/dt>2 УСТ.СРАБ)				
440D	df/dt>2 Dir'n (df/dt>2 РЕЖ.РАБ.)				
440E	df/dt>2 Time (df/dt>2 t СРАБ.)				
4412	df/dt>3 Status (df/dt>3 СТАТУС)				
4413	df/dt>3 Setting (df/dt>3 УСТ.СРАБ)				
4414	df/dt>3 Dir'n (df/dt>3 РЕЖ.РАБ.)				
4415	df/dt>3 Time (df/dt>3 t СРАБ.)				
4419	df/dt>4 Status (df/dt>4 СТАТУС)				
441A	df/dt>4 Setting (df/dt>4 УСТ.СРАБ)				
441B	df/dt>4 Dir'n (df/dt>4 РЕЖ.РАБ.)				
441C	df/dt>4 Time (df/dt>4 t СРАБ.)				

**4500 CB FAIL & I< (УРОВ)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
4502	CB Fail 1 Status (СТАТУС 1СТ. УРОВ)				
4503	CB Fail 1 Timer (t СРАБ. 1СТ.УРОВ)				
4504	CB Fail 2 Status (СТАТУС 2СТ. УРОВ)				
4505	CB Fail 2 Timer (t СРАБ. 2СТ.УРОВ)				
4506	Volt Prot. Reset (ВОЗВ.УРОВ:3-ТА U)				
4507	Ext. Prot. Reset (ВОЗВ.УРОВ:ВНЕШН.)				
4508	WI Prot. Reset (ВОЗВ.УРОВ: WI)				
4509	I< Current Set (УСТАВКА I<)				

**4600 SUPERVISION  
(КОНТРОЛЬ)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
4602	VTS Status (VTS: СТАТУС)				
4603	VTS Reset Mode (VTS:РЕЖ. ВОЗВР.)				
4604	VTS Time Delay (VTS:ЗАДЕРЖ.СИГН.)				
4605	VTS I> Inhibit (VTS:ЗАПРЕТ ПО I>)				
4606	VTS I2> Inhibit (VTS:ЗАПР. ПО I2>)				
4608	CTS Status (CTS: СТАТУС)				
4609	CTS VN< Inhibit (CTS: ЗАПР.ПО VN<)				
460A	CTS IN> Set (CTS: ЗАПР.ПО IN>)				
460B	CTS Time Delay (CTS:ЗАДЕРЖ.СИГН.)				

**4700 FAULT LOCATOR  
(ОПРЕД.МЕСТА КЗ)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
4701	Line Length (ДЛИНА ЛИНИИ)				
4702	Line Length (ДЛИНА ЛИНИИ)				
4703	Line Impedance (Z ЛИНИИ)				
4704	Line Angle (УГОЛ ЛИНИИ)				
4705	KZN Residual (КОЭФФ.КОМП.kZN)				
4706	KZN Res. Angle (УГОЛ КОМП. kZN)				

**4800 SYSTEM CHECKS  
(ПРОВЕРКА СИСТ.)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
4815	Live Voltage (НАЛИЧИЕ НАПРЯЖ.)				
4816	Dead Voltage (ОТСУТСТВИЕ НАПР.)				
4818	CS1 Status (АПС1: СТАТУС)				
4819	CS1 Phase Angle (АПС1: РАЗН.ФАЗ)				
481A	CS1 Slip Control (АПС1:РЕЖ.КОНТР.S)				
481B	CS1 Slip Freq. (АПС1: ЧАСТОТА S)				
481C	CS1 Slip Timer (АПС1: ТАЙМЕР S)				
481D	CS2 Status (АПС2: СТАТУС)				
481E	CS2 Phase Angle (АПС2: РАЗН.ФАЗ)				
481F	CS2 Slip Control (АПС2:РЕЖ.КОНТР.S)				
4820	CS2 Slip Freq. (АПС2: ЧАСТОТА S)				
4821	CS2 Slip Timer (АПС2: ТАЙМЕР S)				

**4800 SYSTEM CHECKS  
(ПРОВЕРКА СИСТ.)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
4822	CS Undervoltage (БЛК. АПС ПО V<)				
4823	CS Overvoltage (БЛК. АПС ПО V>)				
4824	CS Dive. Voltage (БЛК.АПС ПО Vdiff)				
4825	CS Voltage Block (БЛК. АПС ПО V)				
4827	SS Status (ДС: СТАТУС)				
4828	SS Phase Angle (ДС: РАЗН. ФАЗ)				
4829	SS Under V Block (ДС: БЛОК ПО V<)				
482A	SS Undervoltage (ДС: V<)				
482B	SS Timer (ДС: t СРАБ.)				
482F	CB Close Time (t ВКЛЮЧЕНИЯ В)				

**4900 Auto-Reclose (АПВ)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
4901	A/R Mode Select (ИЗМЕН.РЕЖ.АПВ)				
4902	Number of Shots				
4903	Number SEF Shots				
4904	Sequence Co-ord.				
4905	CS AR Immediate (HEMED. АПВ АПС=ОК)				
4906	Dead Time 1 (t АПВ 1)				
4907	Dead Time 2 (t АПВ 2)				
4908	Dead Time 3 (t АПВ 3)				
4909	Dead Time 4 (t АПВ 4)				
490A	CB Healthy Time (t ГОТОВНОСТИ В)				
490B	Start Dead t On				
490C	tReclaim Extend				
490D	Reclaim Time1 (t				

**4900 Auto-Reclose (АПВ)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
	ВОЗВРАТА АПВ1)				
490E	Reclaim Time2 (t ВОЗВРАТА АПВ2)				
490F	Reclaim Time3 (t ВОЗВРАТА АПВ3)				
4910	Reclaim Time4 (t ВОЗВРАТА АПВ4)				
4911	AR Inhibit Time (t БЛОК. АПВ)				
4912	AR Lockout				
4913	EFF Maint. Lock				
4914	AR Deselected				
4915	Manual Close				
4916	Trip 1 Main				
4917	Trip 2 Main				
4918	Trip 3 Main				
4919	Trip 4 Main				
491A	Trip 5 Main				
491B	Trip 1 SEF				
491C	Trip 2 SEF				
491D	Trip 3 SEF				
491E	Trip 4 SEF				
491F	Trip 5 SEF				
4920	Man Close on Flt.				
4921	Trip AR Inactive				
4922	Reset Lockout by (ВОЗВР.БЛОКИР. ОТ)				
4924	AR on Man Close				
4925	Sys. Check Time				
4926	AR Skip Shot 1 (ПРОПУСТИТЬ tАПВ1)				
4928	AR INITIATION (ПУСК АПВ)				
4929	I>1 AR (I>1 БЛК. ПРИ АПВ)				
492A	I>2 AR (I>2 БЛК. ПРИ АПВ)				
492B	I>3 AR (I>3 БЛК. ПРИ АПВ)				
492C	I>4 AR (I>4 БЛК. ПРИ АПВ)				

**4900 Auto-Reclose (АПВ)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
492D	IN1>1 AR (IN1>1 БЛК.ПРИ АПВ)				
492E	IN1>2 AR (IN1>2 БЛК.ПРИ АПВ)				
492F	IN1>3 AR (IN1>3 БЛК.ПРИ АПВ)				
4930	IN1>4 AR (IN1>4 БЛК.ПРИ АПВ)				
4931	IN2>1 AR (IN2>1 БЛК.ПРИ АПВ)				
4932	IN2>2 AR (IN2>2 БЛК.ПРИ АПВ)				
4933	IN2>3 AR (IN2>3 БЛК.ПРИ АПВ)				
4934	IN2>4 AR (IN2>4 БЛК.ПРИ АПВ)				
4935	ISEF>1 AR (ISEF>1 БЛК.П/АПВ)				
4936	ISEF>2 AR (ISEF>2 БЛК.П/АПВ)				
4937	ISEF>3 AR (ISEF>3 БЛК.П/АПВ)				
4938	ISEF>4 AR (ISEF>4 БЛК.П/АПВ)				
4939	YN> AR				
493A	GN> AR				
493B	BN> AR				
493C	Ext. Prot.				
4940	SYSTEM CHECKS (ПРОВЕРКА СИСТ.)				
4941	AR with ChkSync. ( АПВ с контр.сихр.)				
4942	AR with SysSync. (АПВ с контр.сист.)				
4943	Live/Dead Ccts. (Контр. налч./отсут.)				
4944	No System Checks (Без контр. сист.)				
4945	SysChk. on Shot 1				



**4900 Auto-Reclose (АПВ)**

Group 1 (ГРУППА 1)	Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
(КОНТР.СИНХ. АПВ1)				

**4A00 INPUT LABELS (ОБОЗНАЧ.ВХОДОВ)**

Group 1 (ГРУППА 1)	Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
4A01	Opto Input 1 (ОПТОВХОД 1)			
4A02	Opto Input 2 (ОПТОВХОД 2)			
4A03	Opto Input 3 (ОПТОВХОД 3)			
4A04	Opto Input 4 (ОПТОВХОД 4)			
4A05	Opto Input 5 (ОПТОВХОД 5)			
4A06	Opto Input 6 (ОПТОВХОД 6)			
4A07	Opto Input 7 (ОПТОВХОД 7)			
4A08	Opto Input 8 (ОПТОВХОД 8)			
4A09	Opto Input 9 (ОПТОВХОД 9)			
4A0A	Opto Input 10 (ОПТОВХОД 10)			
4A0B	Opto Input 11 (ОПТОВХОД 11)			
4A0C	Opto Input 12 (ОПТОВХОД 12)			
4A0D	Opto Input 13 (ОПТОВХОД 13)			
4A0E	Opto Input 14 (ОПТОВХОД 14)			
4A0F	Opto Input 15 (ОПТОВХОД 15)			
4A10	Opto Input 16 (ОПТОВХОД 16)			
4A11	Opto Input 17 (ОПТОВХОД 17)			
4A12	Opto Input 18 (ОПТОВХОД 18)			
4A13	Opto Input 19 (ОПТОВХОД 19)			
4A14	Opto Input 20 (ОПТОВХОД 20)			

**4A00 INPUT LABELS  
(ОБОЗНАЧ.ВХОДОВ)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
4A15	Opto Input 21 (ОПТОВХОД 21)				
4A16	Opto Input 22 (ОПТОВХОД 22)				
4A17	Opto Input 23 (ОПТОВХОД 23)				
4A18	Opto Input 24 (ОПТОВХОД 24)				
4A19	Opto Input 25 (ОПТОВХОД 25)				
4A1A	Opto Input 26 (ОПТОВХОД 26)				
4A1B	Opto Input 27 (ОПТОВХОД 27)				
4A1C	Opto Input 28 (ОПТОВХОД 28)				
4A1D	Opto Input 29 (ОПТОВХОД 29)				
4A1E	Opto Input 30 (ОПТОВХОД 30)				
4A1F	Opto Input 31 (ОПТОВХОД 31)				
4A20	Opto Input 32 (ОПТОВХОД 32)				

**4B00 OUTPUT LABELS  
(ОБОЗН.ВЫХ. РЕЛЕ)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
4B01	Relay 1 (РЕЛЕ 1)				
4B02	Relay 2 (РЕЛЕ 2)				
4B03	Relay 3 (РЕЛЕ 3)				
4B04	Relay 4 (РЕЛЕ 4)				
4B05	Relay 5 (РЕЛЕ 5)				
4B06	Relay 6 (РЕЛЕ 6)				
4B07	Relay 7 (РЕЛЕ 7)				
4B08	Relay 8 (РЕЛЕ 8)				
4B09	Relay 9 (РЕЛЕ 9)				
4B0A	Relay 10 (РЕЛЕ 10)				
4B0B	Relay 11 (РЕЛЕ 11)				
4B0C	Relay 12 (РЕЛЕ 12)				
4B0D	Relay 13 (РЕЛЕ 13)				
4B0E	Relay 14 (РЕЛЕ 14)				

**4B00**      **OUTPUT LABELS**  
**(ОБОЗН.ВЫХ. РЕЛЕ)**

Group 1 (ГРУППА 1)		Group 1 (ГРУППА 1)	Group 2 (ГРУППА 1)	Group 3 (ГРУППА 1)	Group 4 (ГРУППА 1)
4B0F	Relay 15 (РЕЛЕ 15)				
4B10	Relay 16 (РЕЛЕ 16)				
4B11	Relay 17 (РЕЛЕ 17)				
4B12	Relay 18 (РЕЛЕ 18)				
4B13	Relay 19 (РЕЛЕ 19)				
4B14	Relay 20 (РЕЛЕ 20)				
4B15	Relay 21 (РЕЛЕ 21)				
4B16	Relay 22 (РЕЛЕ 22)				
4B17	Relay 23 (РЕЛЕ 23)				
4B18	Relay 24 (РЕЛЕ 24)				
4B19	Relay 25 (РЕЛЕ 25)				
4B1A	Relay 26 (РЕЛЕ 26)				
4B1B	Relay 27 (РЕЛЕ 27)				
4B1C	Relay 28 (РЕЛЕ 28)				
4B1D	Relay 29 (РЕЛЕ 29)				
4B1E	Relay 30 (РЕЛЕ 30)				
4B1F	Relay 31 (РЕЛЕ 31)				
4B20	Relay 32 (РЕЛЕ 32)				

CM

---

 Инженер наладчик

---

 Представитель Клиента (пользователя)

---

 Дата:

---

 Дата:

# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**MT**

<b>Дата:</b>	<b>27 ноября 2009</b>
<b>Версия исполнения:</b>	<b>J</b>
<b>Версия программного обеспечения:</b>	<b>43</b>
<b>Схемы соединений:</b>	<b>10P141/2/3/4/5xx (xx = с 01 по 07)</b>



# СОДЕРЖАНИЕ

**(MT) 11-**

---

<b>1.</b>	<b>РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>Периодичность обслуживания</b>	<b>3</b>
<b>1.2</b>	<b>Эксплуатационные проверки</b>	<b>3</b>
1.2.1	Предупредительные сигналы	3
1.2.2	Опто изолированные входы	3
1.2.3	Выходные реле	3
1.2.4	Погрешность измерений	3
<b>1.3</b>	<b>Метод ремонта</b>	<b>4</b>
1.3.1	Реле MiCOM P14x	4
1.3.1.1	Замена реле целиком	4
1.3.1.2	Замена печатной платы	5
<b>1.4</b>	<b>Повторная калибровка</b>	<b>6</b>
1.4.1	Реле P14x	6
<b>1.5</b>	<b>Замера внутренней батареи</b>	<b>6</b>
1.5.1	Указания по замене батареи	6
1.5.2	Проверка после замены	7
1.5.3	Утилизация батареи	7
<b>1.6</b>	<b>Чистка</b>	<b>7</b>

---



## 1. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 1.1 Периодичность обслуживания

Рекомендуется после монтажа продуктов поставляемых Alstom Grid периодически проводить их техническое обслуживание. Учитывая исключительно высокую важность надежной работы реле защиты, а также их относительно редкую работу в период эксплуатации необходимо с регулярной периодичность проверять работоспособность данных устройств.

Устройства релейной защиты, выпускаемые компанией Alstom Grid, рассчитаны на срок службы не менее 20 лет.

Реле серии MiCOM имеют функцию самоконтроля и поэтому требуют меньших затрат на техническое обслуживание нежели реле старых типов. Большинство проблем возникающих в реле вызывают срабатывание сигнализации информирующей персонал о необходимости принятия адекватных мер по устранению возникшего дефекта. Тем не менее, необходимо выполнять периодических контроль работоспособности реле для подтверждения правильной работы и целостности внешних связей.

### 1.2 Эксплуатационные проверки

Некоторые функциональные проверки реле могут быть выполнены дистанционно, при помощи средств удаленного доступа поддерживаемых реле. Однако эти проверки в значительной степени ограничены и заключаются в проверке правильности измерения токов и напряжений подведенных к реле и проверке показаний счетчиков контроля технического состояния выключателя. Поэтому рекомендуется проводить эксплуатационные проверки реле локально (т.е. по месту установки реле на подстанции).



**Перед выполнением любой работы с оборудованием пользователь должен быть ознакомлен с содержанием разделов безопасности и техническими (номинальными) данными проверяемого устройства.**

#### 1.2.1 Предупредительные сигналы

В первую очередь необходимо проверить статус светодиодного индикатора Alarm (Сигналы) чтобы установить наличие в интеллектуальном электронном устройстве (IED) каких либо сообщений сигнализации. Если светодиод горит, то нажмите на клавишу [1] необходимое количество раз для просмотра всех сообщений сигнализации.

Сбросьте индикацию (сигналы) для погашения светодиодного индикатора Alarm (Сигналы).

#### 1.2.2 Опто изолированные входы

Для подтверждения правильности реакции реле на изменения состояния опто изолированных дискретных входов они должны быть проверены путем поочередной подачи напряжения как описано в п. 5,2.6 главы Наладка (P14x/RU CM).

#### 1.2.3 Выходные реле

Для подтверждения правильности работы выходных реле они должны быть поочередно проверены как описано в п. 5,2.7 главы Наладка (P14x/RU CM).

#### 1.2.4 Погрешность измерений

Если система в работе, то значения измеренные реле должны быть сопоставлены с известными данными измерений по другим (контрольным) приборам. Если



погрешность измерений не выходит за допустимые пределы указанные в технической документации, то можно сделать вывод, что аналого-цифровое преобразование в реле выполняется правильно. Подходящий метод проверки может быть найден в разделах 7.1.1 и 7.1.2 главы Наладка (P14x/RU CM).

В качестве альтернативного метода проверки погрешности измерения может быть сравнение величин измеряемых реле с известными величинами поданными в реле от проверочной установки через испытательный блок (если установлен) или непосредственно на зажимы реле. Подходящий метод проверки может быть найден в разделах 5.2.10 и 5.2.11 главы Наладка (P14x/RU CM). Данные проверки должны подтвердить сохранение точности калибровки реле.

### 1.3 Метод ремонта

#### 1.3.1 Реле MiCOM P14x

Если во время эксплуатации в реле возникает дефект, то в зависимости от его характера, контакты сторожевого реле могут изменить свое состояние и будет сформировано соответствующее сообщение сигнализации. Из-за того что на печатных платах монтируется большое количество навесных компонентов, то неисправная плата заменяется целиком. Таким образом должно заменяться реле целиком или неисправная печатная плата если она идентифицированная средствами встроенной диагностики. Указания по идентификации дефектной печатной платы могут быть найдены в главе Устранение неисправностей (P14x/RU TS).

Предпочтительным методом ремонта считается замена реле целиком, поскольку в этом случае внутренние цепи будут постоянно защищены от воздействия статического разряда и физического повреждения, а также исключается риск несовместимости заменяемой платы с остальными компонентами устройства. Однако может оказаться затруднительно демонтировать и монтировать реле из-за ограниченности свободного места в задней части шкафа (ячейки) или из-за плотности внешнего монтажа.

Ремонт путем замены печатной платы снижает расходы на транспортировку, однако он требует чистоты и сухости на рабочем месте на подстанции, а также данная работа должна выполняться опытным и подготовленным для этой работы специалистом. Необходимо помнить, что ремонт выполненный не авторизованным сервисным центром снимает гарантийные обязательства завода изготовителя устройства.



**Перед выполнением любой работы с оборудованием пользователь должен быть ознакомлен с содержанием разделов безопасности и техническими (номинальными) данными проверяемого устройства. Это необходимо для минимизации риска повреждения оборудования при неправильном обращении с электронными компонентами.**

MT

##### 1.3.1.1 Замена реле целиком

Конструкция корпуса и блоков зажимов на задней стенке предусматривает возможность демонтажа реле целиком для замены или ремонта без отключения проводников внешнего монтажа.



Прежде чем приступать к работе с задней стороны реле необходимо отключить все источники тока и напряжения.

**Примечание:** В реле серии MiCOM предусмотрены контактные пластины шунтирующие токовые цепи в сторону трансформаторов тока при демонтаже блоков зажимов высокой нагрузочной способности.

Отключите проводник заземления корпуса реле, разъемы оптоволоконного интерфейса и IRIG-B на задней стенке корпуса реле.

В реле используются два типа блоков зажимов. Блоки зажимов средней и высокой нагрузочной способности крепятся к задней стенке корпуса реле с помощью винтов с крестообразной головкой, как показано на Рис. 1. главы Наладка (P14x/RU CM).

**Примечание:** Для снижения риска оставить крепежные винты в блоках зажимов рекомендуется использовать отвертку с магнитным сердечником.

После удаления крепежных винтов не прилагая чрезмерных усилий чтобы не повредить проводники внешнего монтажа потяните блоки зажимов для отсоединения их от контактов внутренних разъемов.

Выверните винты крепления корпуса реле к панели или стойке и т.п. Эти винты имеют головки большего размера, а доступ к ним открывается после открытия верхней и нижней откидных крышек передней панели.



**Если демонтирована верхняя и нижняя крышки передней панели, то не выкручивайте винты с головками меньшего размера, которые становятся в этом случае также доступны. Эти винты крепят переднюю панель к корпусу реле.**

Выньте осторожно реле из панели, стойки и т.п. соблюдая осторожность, поскольку из-за трансформаторов внутри реле оно имеет значительный вес.

Для установки отремонтированного или нового реле выполняйте приведенные выше указания в обратном порядке, убедившись при этом что каждый блок зажимов устанавливается в правильном положении, а затем вновь подключите проводник заземления, разъемы IRIG-B и оптического порта. Для облегчения идентификации каждого блока зажимов они имеют ярлыки в виде буквы, начиная с "А" расположенного слева, если смотреть на реле сзади.

После завершения ремонта, реле вновь должно быть налажено в соответствии с указаниями разделов с 1 по 8 главы Наладка (P14x/RU CM), а также включая данный раздел.

#### 1.3.1.2 Замена печатной платы

Замена печатных плат или иных внутренних компонентов реле защиты должна выполняться только сервисным центром уполномоченном Alstom Grid. Не привлечение инженеров послепродажного сервиса компании Alstom Grid до начала ремонтных работ может повлечь отмену гарантийных обязательств производителя.



**Прежде чем демонтировать переднюю панель для замены печатных плат необходимо отключить питание и подождать не менее 5 секунд для разряда внутренних конденсаторов. Кроме этого настоятельно рекомендуется отключить от реле цепи трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, цепи отключения и другие ответственные цепи (например, пуск УРОВ и др.).**

Специалисты поддержки устройств автоматики компании Alstom Grid доступны во всем мире, и поэтому настоятельно рекомендуется выполнение любых видов ремонта доверять этому специально обученному персоналу. По этой причине в данную главу не включено подробное описание процедур разборки и сборки продукта.

## 1.4 Повторная калибровка

### 1.4.1 Реле P14x

Повторная калибровка устройства при замене печатной платы не требуется если это не одна из плат модуля входов; замена любой из плат модуля входов непосредственным образом влияет на калибровку реле.



И хотя в принципе возможно выполнить перекалибровку реле в полевых условиях, для этого потребуется испытательная установка требуемого класса точности и специальная программа для персонального компьютера. Поэтому рекомендуется чтобы эта работа выполнялась заводом изготовителем или доверялась авторизованному сервисному центру.

## 1.5 Замера внутренней батареи

В каждом реле установлена батарея, которая используется для поддержания хода внутренних часов и сохранения данных при отключения питания оперативным током. Сохраняемые данные включают записи событий, аварий и осциллограмм, а также тепловое состояние защищаемого объекта на момент отключения питания.

Данная батарея подлежит периодической замене, не смотря на то, что контроль состояния батареи входит в объем самоконтроля и в случае недопустимого снижения уровня напряжения формируется соответствующее сообщение сигнализации.

Если на время отключения питания оперативного тока не требуется поддержание функции резервирования питания памяти, то следуя приведенным ниже указаниям демонтируйте батарею, не заменяя ее на новую.



**Перед выполнением любой работы с оборудованием пользователь должен быть ознакомлен с содержанием разделов безопасности и техническими (номинальными) данными устройства.**

### 1.5.1 Указания по замене батареи

Откройте нижнюю крышку передней панели реле.

Аккуратно извлеките батарею из гнезда. При необходимости для извлечения батареи используйте небольшую отвертку с изолированным стержнем.

Удостоверьтесь в том, что металлические контакты в гнезде для установки батареи не подвергнуты коррозии или загрязнены.

Новая батарея должна быть извлечена из упаковки и помещена в гнездо предназначенное для батареи соблюдая при этом полярность в соответствии с маркировкой в гнезде.



**Примечание:** Используйте только литиевые батареи типа 1/2 AA с номинальным напряжением 3,6В с подтверждением безопасности например от UL (Underwriters Laboratory), CSA (Canadian Standards Association) или VDE (Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke).

Убедитесь в том, что батарея надежно зафиксирована в своем гнезде, а также в том, что обеспечивается хороший контакт между выводами батареи и металлическими контактами гнезда.

Закройте нижнюю крышку передней панели.

### 1.5.2 Проверка после замены

Для того чтобы убедиться в том что новая батарея поддерживает работу часов, дату и данные регистраторов при отключении питания, проверьте что в ячейке [0806: DATE and TIME, (ДАТА и ВРЕМЯ) Battery Status (статус батареи)] выводится текст **'Healthy'**. (Исправно).

В дополнение к этому, если требуется дальнейшее подтверждение правильности установки новой батареи можно выполнить тест описанный в п. 5.2.3. **'Date and Time'** (Дата и Время) главы Наладка (P14x/RU CM).

### 1.5.3 Утилизация батареи

Демонтированная батарея должна быть утилизирована в соответствии с процедурой утилизации литиевых батарей действующей в стране где эксплуатируется данное реле.

## 1.6 Чистка

Прежде чем приступить к чистке оборудования во избежание удара электрическим током во время чистки. убедитесь в том, что от него отключены все источники питания переменным или постоянным током, а цепи трансформаторов тока и трансформаторов напряжения изолированы от реле.



Чистка оборудования может выполняться при помощи безворсовой ткани смоченной чистой водой. Не рекомендуется при чистке использовать средства для чистки, растворители или абразивные чистящие средства, поскольку это может повредить поверхность реле и оставить токопроводящие пленки.

# МОНТАЖ

<b>Дата:</b>	<b>27 ноября 2009</b>
<b>Версия исполнения:</b>	<b>J</b>
<b>Версия программного обеспечения:</b>	<b>43</b>
<b>Схемы соединений:</b>	<b>10P141/2/3/4/5xx (xx = с 01 по 07)</b>



## СОДЕРЖАНИЕ

(IN) 15-

1.	<b>ПОЛУЧЕНИЕ РЕЛЕ</b>	<b>5</b>
2.	<b>ОБРАЩЕНИЕ С ЭЛЕКТРОННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ</b>	<b>5</b>
3.	<b>ХРАНЕНИЕ</b>	<b>6</b>
4.	<b>РАСПАКОВКА</b>	<b>6</b>
5.	<b>УСТАНОВКА РЕЛЕ</b>	<b>7</b>
5.1	Установка в стойке	7
5.2	Установка на панели	9
6.	<b>ВНЕШНИЕ СВЯЗИ РЕЛЕ</b>	<b>10</b>
6.1	Подключения к клеммникам с зажимами высокой и средней нагрузочной способности	10
6.2	Порт EIA(RS)485	11
6.3	Подключение IRIG-B (если применяется)	11
6.4	Передний порт EIA(RS)232	11
6.5	Порт Ethernet (если используется)	11
6.6	Порт загрузки и контроля	12
6.7	Подключение заземления	12
7.	<b>РАЗМЕРЫ КОРПУСА P14X</b>	<b>13</b>
8.	<b>СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ СВЯЗИ ПО 2-МУ ЗАДНЕМУ ПОРТУ P14X</b>	<b>15</b>
9.	<b>СХЕМЫ ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ</b>	<b>16</b>

## РИСУНКИ

Рис. 1	Место расположения изоляционной прокладки батареи	7
Рис. 2	Установка реле в стойке	8
Рис. 3	Размеры корпуса P141/P142	13
Рис. 4	Размеры корпуса P143/P145	14
Рис. 4А	Размеры корпуса P143 с 32 входами + 32 выходами	14
Рис. 5	Схема подключения второго заднего порта P14x	15
Рис. 6	Реле защиты и управления фидером P141 - направленные МТЗ и ЗНЗ (8 входов и 7 выходов).	16
Рис. 7	Реле защиты и управления фидером P141 - направленные МТЗ, ЗНЗ и высокоимпедансная защита от замыканий на землю (8 входов и 7 выходов).	17
Рис. 8	Реле защиты и управления фидером P141 - направленные МТЗ, ЗНЗ и низкоимпедансная защита от замыканий на землю (8 входов и 7 выходов).	18
Рис. 9	Реле защиты и управления фидером P141 - направленные МТЗ, ЗНЗ с подключением ТН по схеме V (8 входов и 7 выходов).	19
Рис. 10	Реле защиты и управления фидером P142 - направленные МТЗ, ЗНЗ и АПВ (8 входов и 7 выходов)	20
Рис. 11	Реле защиты и управления фидером P142 - направленные МТЗ, ЗНЗ и с функцией АПВ (8 входов и 11 выходов с 4 выходами высокой коммутационной способности)	21
Рис. 12	Реле защиты и управления фидером P142 - направленные МТЗ, ЗНЗ и АПВ (12 входов и 11 выходов)	22
Рис. 13	Реле защиты и управления фидером P142 - направленные МТЗ, ЗНЗ и АПВ (16 входов и 7 выходов)	23
Рис. 14	Реле защиты и управления фидером P142 - направленные МТЗ, ЗНЗ и АПВ (8 входов и 15 выходов)	24
Рис. 15	Реле защиты и управления фидером P143 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 14 выходов).	25
Рис. 16	Реле защиты и управления фидером P143 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 18 выходов с 4 выходами высокой коммутационной способности)	26
Рис. 17	Реле защиты и управления фидером P143 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 22 выхода)	27
Рис. 18	Реле защиты и управления фидером P143 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 22 выхода с 8 выходами высокой коммутационной способности)	28
Рис. 19	Реле защиты и управления фидером P143 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 26 выходов с 4 выходами высокой коммутационной способности)	29
Рис. 20	Реле защиты и управления фидером P143 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 30 выходов)	30
Рис. 21	Реле защиты и управления фидером P143 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (24 входа и 14 выходов)	31



Рис. 22	Реле защиты и управления фидером P143 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (24 входа и 22 выхода)	32
Рис. 23	Реле защиты и управления фидером P143 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (32 входа и 14 выходов)	33
Рис. 24	Реле защиты и управления фидером P144 - направленные МТЗ, ЗНЗ, АПВ, отдельный вход измерения 3Uo (8 входов и 7 выходов)	34
Рис. 25	Реле защиты и управления фидером P144 - направленные МТЗ, ЗНЗ, АПВ, отдельный вход измерения 3Uo (8 входов и 11 выходов с 4 выходами высокой коммутационной способности)	35
Рис. 26	Реле защиты и управления фидером P144 - направленные МТЗ, ЗНЗ, АПВ, отдельный вход измерения 3Uo (8 входов и 15 выходов)	36
Рис. 27	Реле защиты и управления фидером P144 - направленные МТЗ, ЗНЗ, АПВ, отдельный вход измерения 3Uo (12 входов и 11 выходов)	37
Рис. 28	Реле защиты и управления фидером P144 - направленные МТЗ, ЗНЗ, АПВ, отдельный вход измерения 3Uo (16 входов и 7 выходов)	38
Рис. 29	Реле защиты и управления фидером P145 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (12 входов и 12 выходов)	39
Рис. 30	Реле защиты и управления фидером P145 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 16 выходов)	40
Рис. 31	Реле защиты и управления фидером P145 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 20 выходов с 4 выходами высокой коммутационной способности)	41
Рис. 32	Реле защиты и управления фидером P145 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 24 выхода)	42
Рис. 33	Реле защиты и управления фидером P145 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 24 выхода с 8 выходами высокой коммутационной способности)	43
Рис. 34	Реле защиты и управления фидером P145 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 28 выходов с 4 выходами высокой коммутационной способности)	44
Рис. 35	Реле защиты и управления фидером P145 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 32 выхода)	45
Рис. 36	Реле защиты и управления фидером P145 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (24 входа и 16 выходов)	46
Рис. 37	Реле защиты и управления фидером P145 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (24 входа и 20 выходов с 4 выходами высокой коммутационной способности)	47
Рис. 38	Реле защиты и управления фидером P145 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (24 входа и 24 выхода)	48
Рис. 39	Реле защиты и управления фидером P145 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (32 входа и 16 выходов)	49



---

## 1. ПОЛУЧЕНИЕ РЕЛЕ

При получении защит следует немедленно проверить отсутствие повреждений при транспортировке. Если при транспортировке возникло повреждение, следует сделать рекламацию транспортировщику и немедленно сообщить в отдел AREVA T&D P&C.

Устройства защиты, поставляемые в разобранном виде и не предназначенные для немедленной установки, следует поместить в их защитные полиэтиленовые упаковки и картонные коробки. В разделе 3 главы P145/RU IN приведена дополнительная информация о хранении реле.

---

## 2. ОБРАЩЕНИЕ С ЭЛЕКТРОННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Нормальные движения человека могут легко генерировать электростатические потенциалы в несколько тысяч вольт. Разряд этих потенциалов на полупроводниковые устройства при переноске электронных схем может вызвать серьезные повреждения, которые часто могут сразу не обнаружиться, но снизят надежность схемы. Электронные схемы реле практически защищены от электростатических разрядов, если помещены в корпус. Не подвергайте их риску повреждения, вынимая лицевую панель или печатные платы без необходимости.

Каждая печатная плата имеет наивысшую практически возможную защиту своих полупроводниковых устройств. Однако, при необходимости извлечения печатной платы, для обеспечения высокой надежности и долговечности, на которые было рассчитано и изготовлено оборудование, следует принять следующие меры предосторожности:

Перед тем как вынуть печатную плату, убедитесь в том, что ваш электростатический потенциал такой же, как и у оборудования, путем прикосновения к корпусу.

Держите аналоговый входной модуль за лицевую панель, раму или края печатных плат. Печатные платы необходимо держать только за их края. Избегайте прикосновения к электронным комплектующим, дорожкам печатных плат или разъемам.

Не передавайте модуль другому человеку, не убедившись прежде, что у вас одинаковый электростатический потенциал. Выравнивание потенциалов достигается рукопожатием.

Положите модуль на антистатическую поверхность или на проводящую поверхность, имеющую одинаковый с вами потенциал.

Храните или транспортируйте печатные платы каждую отдельно в проводящем антистатическом пакете, если они были вытасканы из упаковки.

При выполнении измерений во внутренних цепях работающего оборудования (что маловероятно), предпочтительно заземлить себя на корпус проводящей манжетой. Манжета должна иметь сопротивление относительно земли  $500\text{k}\Omega - 10\text{M}\Omega$ . Если нет манжеты, следует осуществлять регулярный контакт с корпусом для предотвращения накопления электростатического потенциала. Приборы, используемые при измерениях, следует по возможности заземлить на корпус.

Более подробную информацию о способах безопасной работы со всем электронным оборудованием можно найти в документе BS EN 100015: Часть 1: 1992 Настоятельно рекомендуем подробные исследования электронных схем или измерения выполнять на специальных площадках, как описано в вышеупомянутых документах Британского стандарта.

---

### 3. ХРАНЕНИЕ

Если защиты не предполагается монтировать сразу по получении, их следует хранить в месте, защищенном от пыли и влаги в их оригинальной упаковке. Если в упаковке содержались антиувлажняющие пакеты, их следует оставить.

Для предотвращения разрядки батарейки во время транспортировки и хранения батарейка снабжена изоляционной прокладкой. Наличие изоляционной прокладки может быть проверено следующим образом: при открытой нижней крышке доступа необходимо проверить, выступает ли красный язычок со стороны положительного полюса батарейки.

При дальнейшей распаковке необходимо соблюдать меры предосторожности чтобы пыль скопившаяся на картонной упаковке не попала внутрь. Во влажных условиях картон и упаковка могут стать насыщенными влагой, и кристаллы антиувлажнителей теряют эффективность.

Перед установкой реле их необходимо хранить при температуре от  $-25^{\circ}\text{C}$  до  $+70^{\circ}\text{C}$  (от  $-13^{\circ}\text{F}$  до  $+158^{\circ}\text{F}$ ).

---

### 4. РАСПАКОВКА

Следует соблюдать осторожность при распаковке и установке защит во избежание повреждения деталей. Проверьте, чтобы в упаковке случайно не остались и не потерялись комплектующие. Убедитесь в том, что все компакт-диски и техническая документация, предназначенные для пользователя, ПРИСУТСТВУЮТ в комплекте поставки - они должны находиться в комплекте с реле, которое поставляется на определенную подстанцию

Примечание: При открытой нижней створке красный язычок изоляционной прокладки батарейки будет выступать возле положительной стороны батарейного отсека. Не вытягивайте прокладку, поскольку она предотвращает разряд батарейки во время транспортировки и хранения. Вытягивание прокладки будет произведено при проведении наладочных испытаний.

К обращению с реле допускается только квалифицированный персонал.

Место установки должно быть чистым, сухим, без пыли и избыточной вибрации. Оно должно быть хорошо освещено для облегчения проверки.

## 5. УСТАНОВКА РЕЛЕ

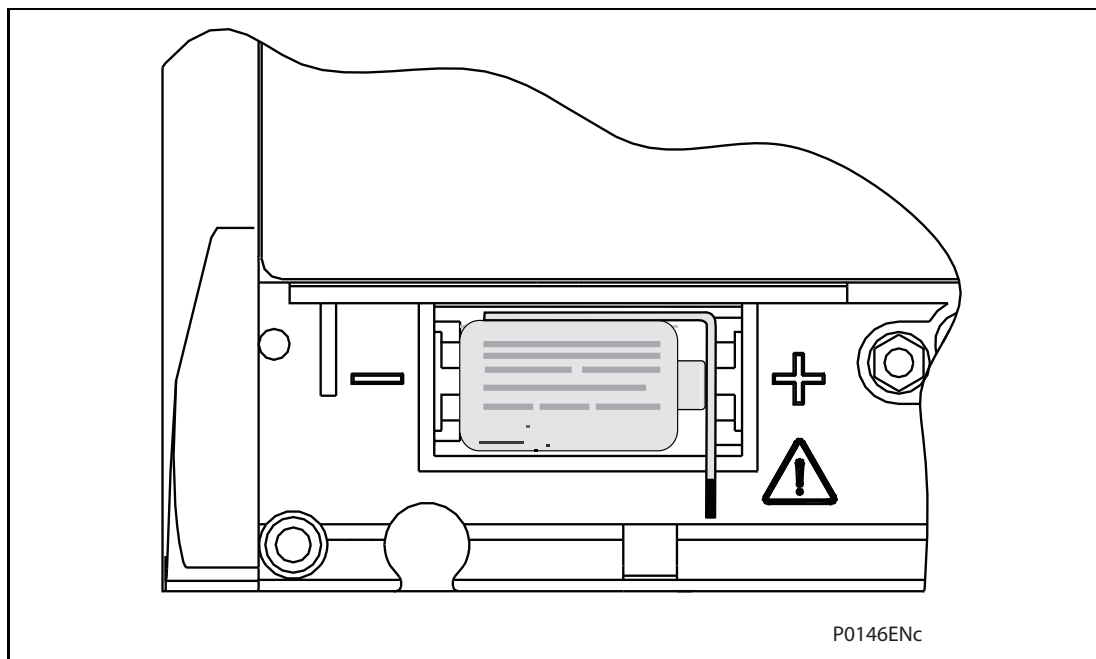
Реле MiCOM поставляются как отдельно, так и в комплекте с панелью/стойкой.

Для индивидуально монтируемых защит план-схема обычно снабжается указанием размеров профилей панели и центров отверстий. Эту информацию также можно найти в литературе о данной продукции.

Могут также поставляться дополнительные крышки лицевой панели для предотвращения несанкционированного изменения уставок и сброса предупредительных сигналов. Эти крышки доступны для заказа в зависимости от ширины корпуса устройства 60TE (GN0038 001) 40TE (GN0037 001).

Реле спроектировано так, что доступ к фиксирующим отверстиям в крепежных фланцах имеется только, когда открыты створки реле, и отсутствует, когда створки закрыты.

Если в комплект входит испытательный блок P991 или MMLG, его следует размещать справа от соответствующего реле (если смотреть спереди). Это минимизирует количество необходимых проводов между реле и испытательным блоком и позволяет легко определить нужный испытательный блок во время наладочных и эксплуатационных проверок.



**Рис. 1 Место расположения изоляционной прокладки батарейки**

В случае, если необходимо проверить во время установки, правильно ли функционирует реле, изоляционная прокладка может быть снята, но она должна быть снова установлена в случае, если в ближайшее время не планируется проводить наладку схемы. Красный язычок изоляционной прокладки можно увидеть рядом с положительной стороной батарейного отсека при открытой нижней створке. Для того, чтобы вытащить изоляционную прокладку, потяните красный язычок и, в то же время, слегка нажимайте на батарейку для того, чтобы она не выпала из батарейного отсека. При повторной установке изоляционной прокладки убедитесь в том, что прокладка установлена так, как показано на Рис. 1, т.е. красный язычок выступает возле положительной стороны батарейки.

### 5.1 Установка в стойке

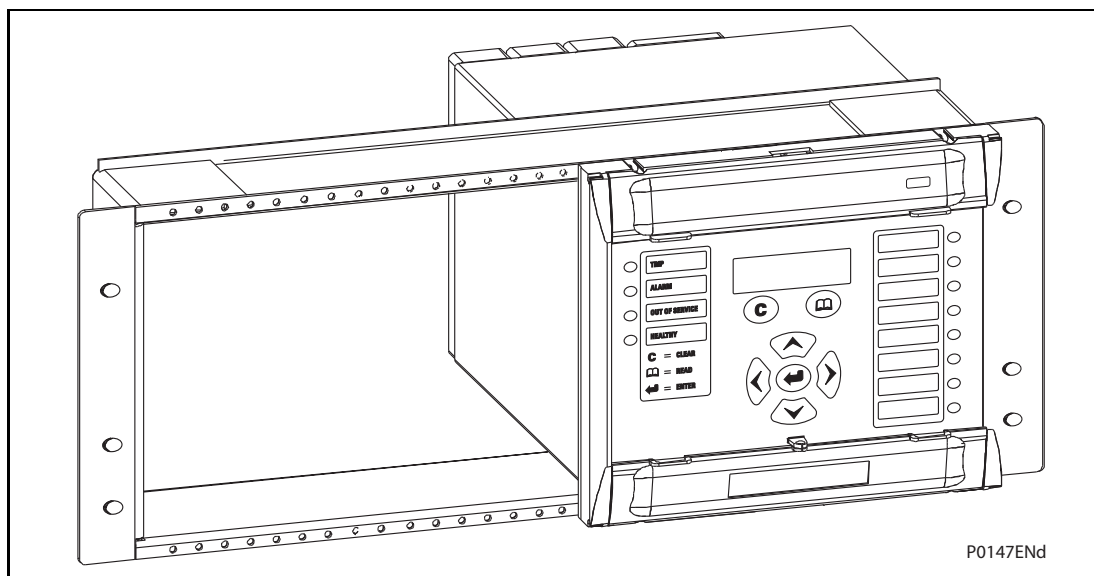
Реле MiCOM могут быть установлены на стойке с помощью однорядных рамок (наш номер детали FX0021 001), как показано на Рис. 2. Эти рамки имеют размеры в

соответствии с МЭК60297 (IEC60297) и поставляются собранными, готовыми к использованию. При стандартной системе стоек шириной 483 мм это дает возможность комбинировать установленные рядом корпуса по ширине вплоть до размера, эквивалентного 80TE.

Два горизонтальных рельса рамы стойки имеют отверстия с интервалами приблизительно 26 мм, и реле прикрепляются через свои крепежные фланцы с помощью винтов-саморезов М4 типа "Taptite" с пружинными зубчатыми шайбами толщиной 3 мм (также известными под названием "SEMS" - винт с шайбой). Эти крепления поставляются в пачках по 5 штук (наш номер детали ZA0005 105).

**Примечание:** Обычные винты-саморезы, включая поставляемые для монтажа реле MiDOS, имеют шляпки гораздо большего размера, которые при своем использовании могут повредить переднюю крышку.

Когда ряд укомплектован, рамки крепятся в стойке с помощью крепежных уголков с каждого края ряда.



**Рис. 2 Установка реле в стойке**

Реле могут быть механически сгруппированы в одноярусные (4U) или многоярусные конструкции при помощи рамы стойки. Это позволяет предварительно собирать схемы, состоящие из устройств MiCOM и MiDOS, до установки.

Если суммарный размер корпусов менее размера 80TE, или если необходимо оставить место для установки реле в будущем, то могут использоваться фальш-панели. Эти панели могут также использоваться для установки вспомогательных компонентов. В Таблице 1 показаны размеры, которые можно заказать.

**Примечание:** Фальш-панели бывают только черного цвета.

Дальнейшие подробности установки реле MiDOS можно найти в публикации R7012 “Каталог деталей MiDOS и указания по их установке”.

Суммарный размер корпуса	Номер детали фальш-панели
5TE	GJ2028 101
10TE	GJ2028 102
15TE	GJ2028 103
20TE	GJ2028 104

Таблица 1 Фальш-панели

## 5.2 Установка на панели

Реле могут быть прикреплены к панели заподлицо с использованием винтов-саморезов М4 типа "Taptite" с пружинными зубчатыми шайбами толщиной 3 мм (также известными под названием "SEMS" - винт с шайбой). Эти крепления поставляются в пачках по 5 штук (наш номер детали ZA0005 104).

**Примечание:** Обычные винты-саморезы, включая поставляемые для монтажа реле MiDOS, имеют шляпки гораздо большего размера, которые при своем использовании могут повредить переднюю крышку.

Кроме того, могут использоваться отверстия с резьбой, если панель имеет толщину не менее 2,5 мм.

В случаях, когда необходимо установить реле в выдвинутом или наполовину выдвинутом положении, имеется ряд втулок.

При необходимости установки нескольких реле в один вырез на панели рекомендуется до выполнения монтажа произвести их горизонтальную и/или вертикальную группировку, благодаря которой будет образована жесткая конструкция.

**Примечание:** Не рекомендуется крепление реле MiCOM с использованием заклёпок, поскольку в будущем, если возникнет необходимость в ремонте, это не позволит легко демонтировать реле.

Если необходимо установить релейную сборку на панели в соответствии с требованиями стандарта IEC 60529 IP52, будет необходимо установить уплотняющую металлическую рейку между соседними реле (номер детали GN2044 001) и уплотняющее кольцо вокруг всей конструкции.

Ширина	Одноярусная конструкция	Двухъярусная конструкция
40TE	GJ9018 008	GJ9018 024
60TE	GJ9018 012	GJ9018 028

Таблица 2 Уплотняющие кольца для защиты по классу IP52

## 6. ВНЕШНИЕ СВЯЗИ РЕЛЕ

Этот раздел служит как руководство по выбору подходящего типа кабеля и наконечника для каждого зажима на реле MiCOM.

### 6.1 Подключения к клеммникам с зажимами высокой и средней нагрузочной способности

Обозначения:

Блоки зажимов с высокой нагрузочной способностью: Цепи ТТ и ТН, зажимы с префиксом "D"

Средняя нагрузочная способность: Все остальные блоки зажимов (серый цвет)

Реле рассыпью поставляются с винтами М4 для подключения на клеммниках на задней стенке корпуса реле с помощью кольцеобразных наконечников типа, допускающими подключение до двух проводников на один зажим реле.

При необходимости компания Alstom Grid может поставить кольцевые опрессовочные наконечники М4 90° трех разных размеров в зависимости от сечения проводника (см. Табл. 3). Каждый тип поставляется в пакетах по 100 штук.

Номер детали	Сечение проводника	Цвет изоляции
ZB9124 901	0.25 - 1.65мм <sup>2</sup> (22 - 16AWG)	Красный
ZB9124 900	1.04 - 2.63мм <sup>2</sup> (16 - 14AWG)	Синий
ZB9124 904	2.53 - 6.64мм <sup>2</sup> (12 - 10AWG)	Без изоляции*

Таблица 3 Кольцевые опрессовочные наконечники М4 90°

\* Для соблюдения правил безопасности после опрессовки на кольцеобразный наконечник следует надвинуть изолирующую трубку.

Рекомендуются следующие сечения проводников:

Цепи трансформаторов тока 2.5 мм<sup>2</sup>

Цепи питания, Vx 1.5 мм<sup>2</sup>

Порт EIA(RS)485 См. отдельный раздел

Остальные цепи 1.0 мм<sup>2</sup>

Максимальное сечение проводника подключаемого методом «под кольцо» к зажимам высокой или средней нагрузочной способности ограничено на уровне 6.0 мм<sup>2</sup>, с использованием кольцевого наконечника без предварительно установленной изоляционной трубой. При использовании кольцевых наконечников с предварительно надетой изоляционной трубкой, максимальное сечение проводника снижается до 2.63 мм<sup>2</sup>. При необходимости подключения жилы большего сечения, необходимо использовать два параллельно проложенных проводника меньшего сечения оснащенных кольцевыми наконечниками жил для подключения методом «под кольцо».

Все проводники используемые для подключения к зажимам высокой или средней нагрузочной способности, за исключением подключения к порту EIA (RS)485, должны быть рассчитаны на номинальное напряжение не менее 300В эфф.

Рекомендуется в цепях питания реле оперативным током использовать защиту предохранителями на 16А с высокой разрывной способностью, например типа NIT или TIA. Из соображений безопасность не допускается установка предохранителей (или других устройств защиты) в цепях трансформаторов тока. Остальные цепи должны быть должным образом защищены путем использования предохранителей или иных средств защиты.



## 6.2 Порт EIA(RS)485

Присоединение к заднему порту EIA(RS)485 производится с помощью зажимов «под кольцо». Рекомендуется использование двухжильного экранированного кабеля длиной не более 1000 м или общей емкостью кабеля не более 200нФ. Типичные технические данные кабеля таковы:

Каждая жила: 16/0.2 мм медный проводник в ПВХ изоляции

Эффективное сечение проводника: 0.5 мм<sup>2</sup> каждая жила

Экран: Общая оплетка, защищен ПВХ

Подробная информация по настройке шины EIA(RS)485 для связи со SCADA системой приведена в главе P145/RU СТ.

## 6.3 Подключение IRIG-B (если применяется)

Характеристический импеданс входа IRIG-B и соединителя BNC составляет 50Ω. Для подключения оборудования IRIG-B к устройству рекомендуется применение коаксиального кабеля типа RG59LSF с безгалогенной изоляцией, не поддерживающей горение.

## 6.4 Передний порт EIA(RS)232

Для кратковременного подключения к порту EIA(RS)232, расположенному под нижней откидной крышкой реле, может быть использован многожильный экранированный кабель связи длиной не более 15 метров, или с общей емкостью не более 2500пФ. Со стороны реле кабель должен быть оснащен разъемом (соединителем) с металлическим пояском вокруг 9-штырькового разъема типа D (розетка). Раскладка сигналов по контактам разъема приведена в разделе 1.8 главы Первые шаги (P145/EN GS).

## 6.5 Порт Ethernet (если используется)

Оптоволоконный порт

Реле может быть оснащено Ethernet портом 100Мбит/сек. Подключение по оптическому интерфейсу рекомендуется для постоянных подключений в пределах подстанции. 100Мбит/сек порт использует разъем SC, совместимый с 850нм многомодовым волокном 50/125мкм или 62,5/125мкм - 1300нм.

RJ-45 металлический порт

Пользователь также может использовать подключение порта к Ethernet концентратору (hub) 10Base-T или 100Base-TX; порт автоматически распознает тип концентратора к которому он подключен. Учитывая возможность влияния помех в данной схеме, рекомендуется использовать этот тип подключения только на непродолжительное время и на небольшие расстояния. В идеальном случае реле и концентратор расположены в одном и том же шкафу.

В этом случае соединитель для подключения к Ethernet порту это экранированный разъем типа RJ-45. В Таблице показаны сигналы и соответствующие контакты этого разъема.

Контакт	Наименование сигнала	Назначение сигнала
1	TXP	Передача (положительный)
2	TXN	Передача (отрицательный)
3	RXP	Прием (положительный)
4	-	Не используется
5	-	Не используется
6	RXN	Прием (отрицательный)
7	-	Не используется
8	-	Не используется

Таблица 4 Раскладка сигналов для разъема Ethernet

## 6.6 Порт загрузки и контроля

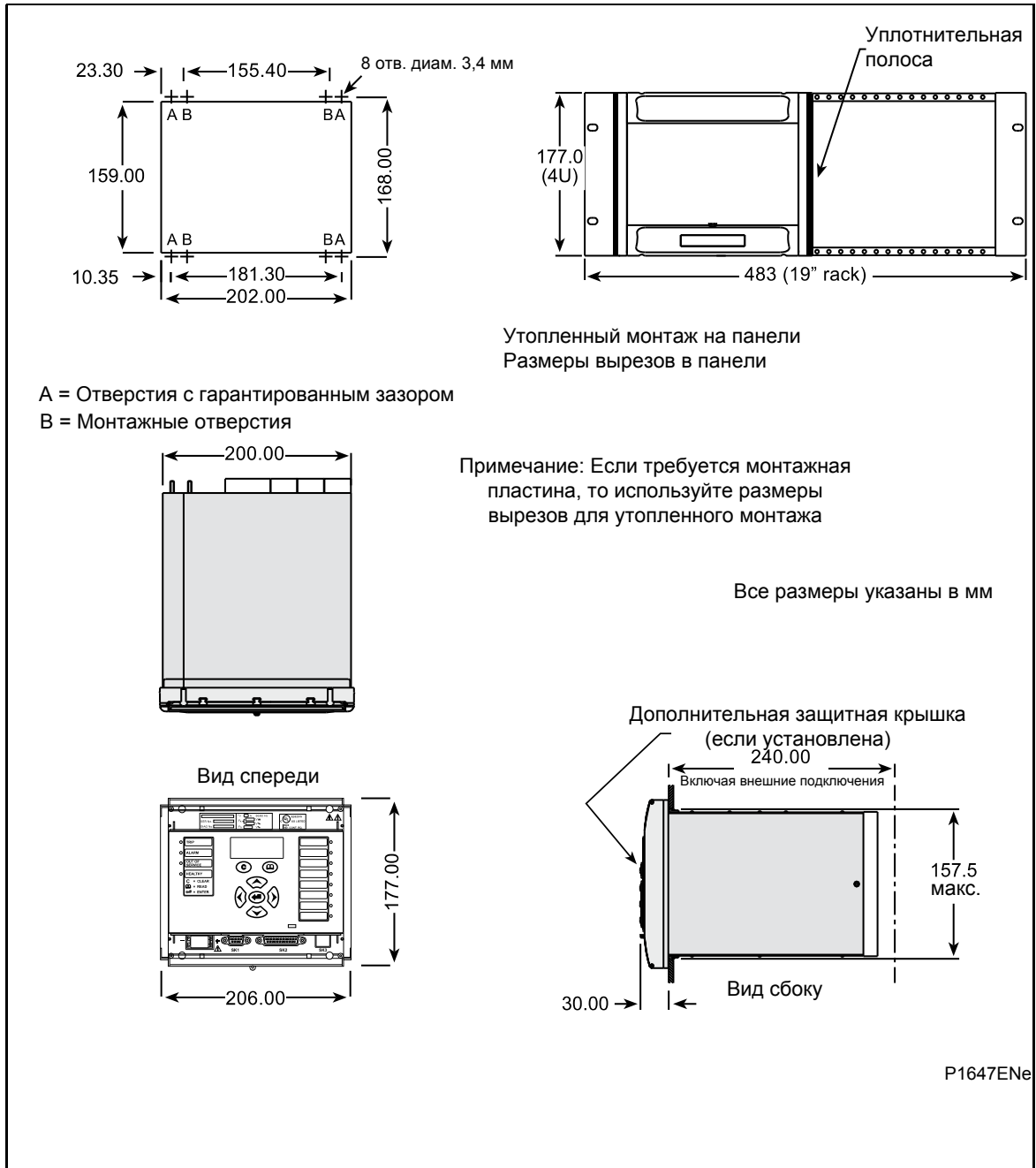
Для кратковременного подключения к порту загрузки/контроля, расположенному под нижней откидной крышкой реле, может быть использован 25-жильный экранированный кабель связи длиной не более 4 метров. Со стороны реле кабель предназначенной для параллельной связи должен быть оснащен разъемом (соединителем) с металлическим пояском вокруг 25-штырькового разъема типа D (розетка).

## 6.7 Подключение заземления

Каждое реле должно быть подключено к шине заземляющего контура объекта при помощи шпильки M4, расположенной в левом нижнем углу корпуса реле. Проводник заземления сечением на менее 2.5 мм<sup>2</sup> подключается со стороны реле методом «под кольцо».

Для предотвращения электролитической реакции между медными или латунными проводниками используемыми и задней панелью реле, необходимо принять меры предосторожности. Например, можно использовать никелированную шайбу между проводником и корпусом реле или использовать луженые зажимы.

**7. РАЗМЕРЫ КОРПУСА P14x**



**Рис. 3 Размеры корпуса P141/P142**

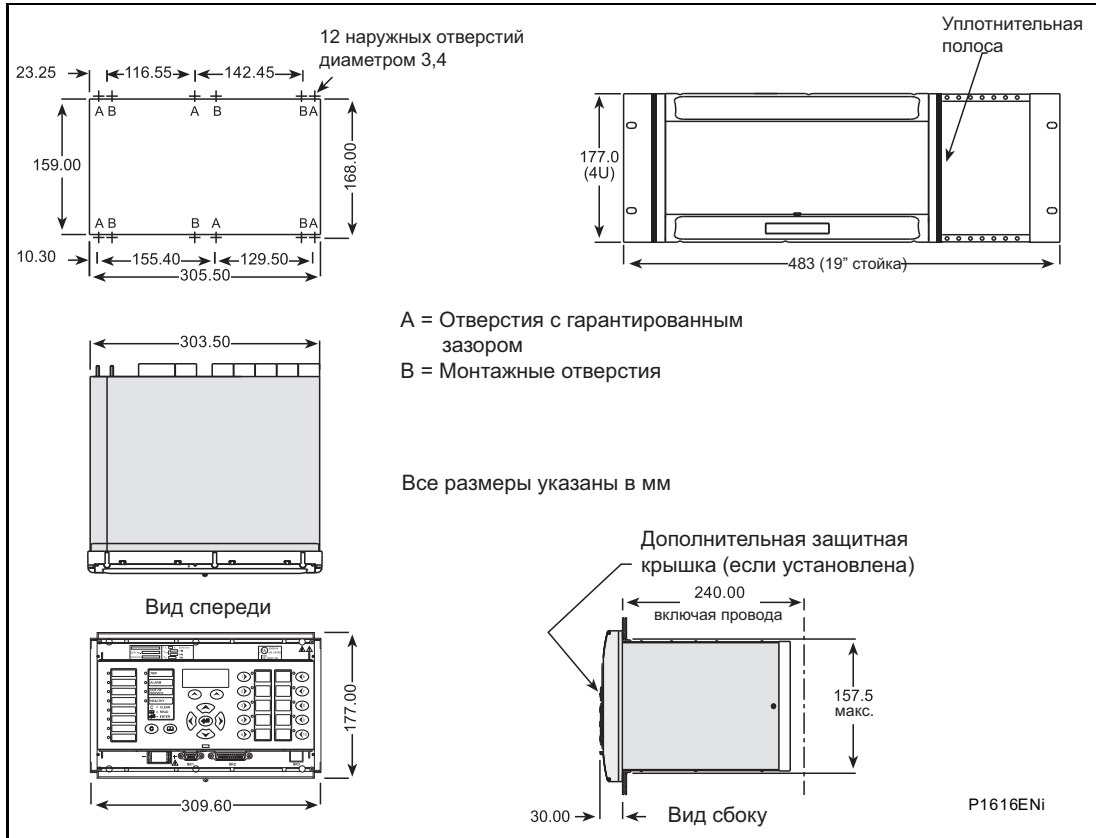


Рис. 4 Размеры корпуса P143/P145

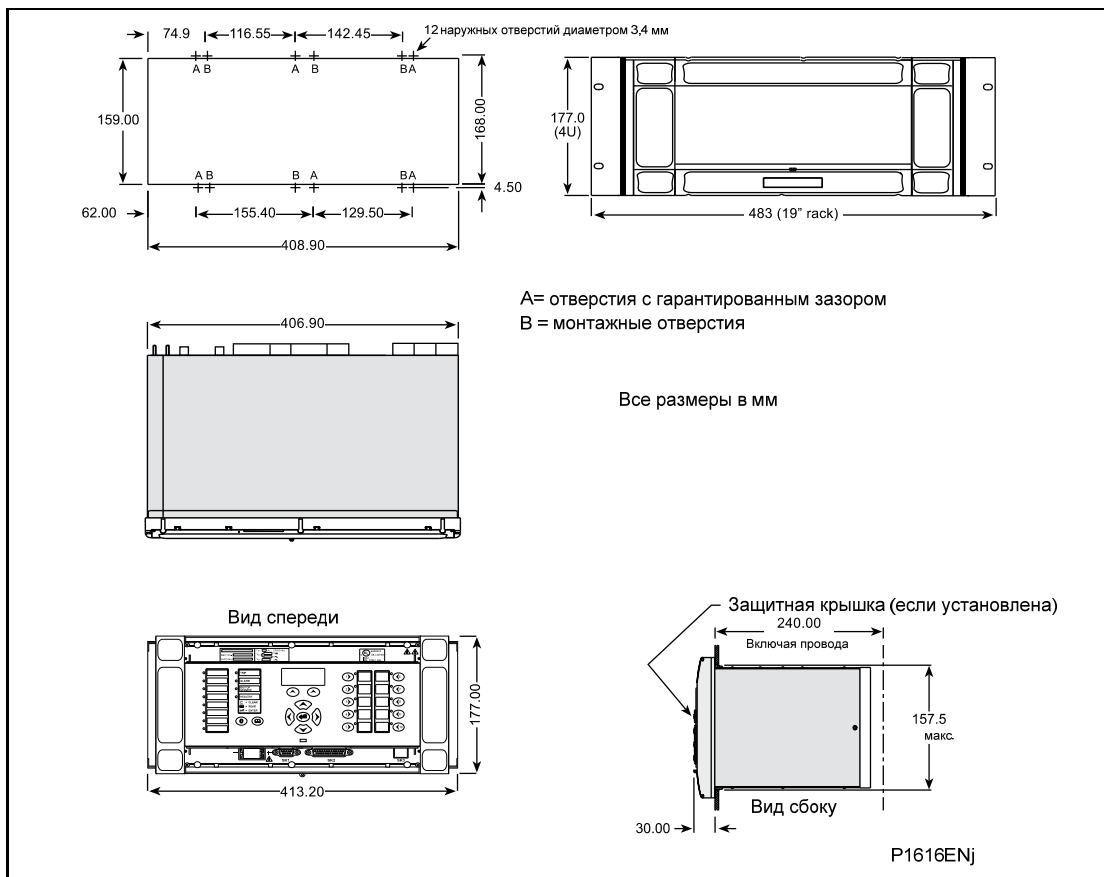


Рис. 4А Размеры корпуса P143 с 32 входами + 32 выходами



## 9. СХЕМЫ ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ

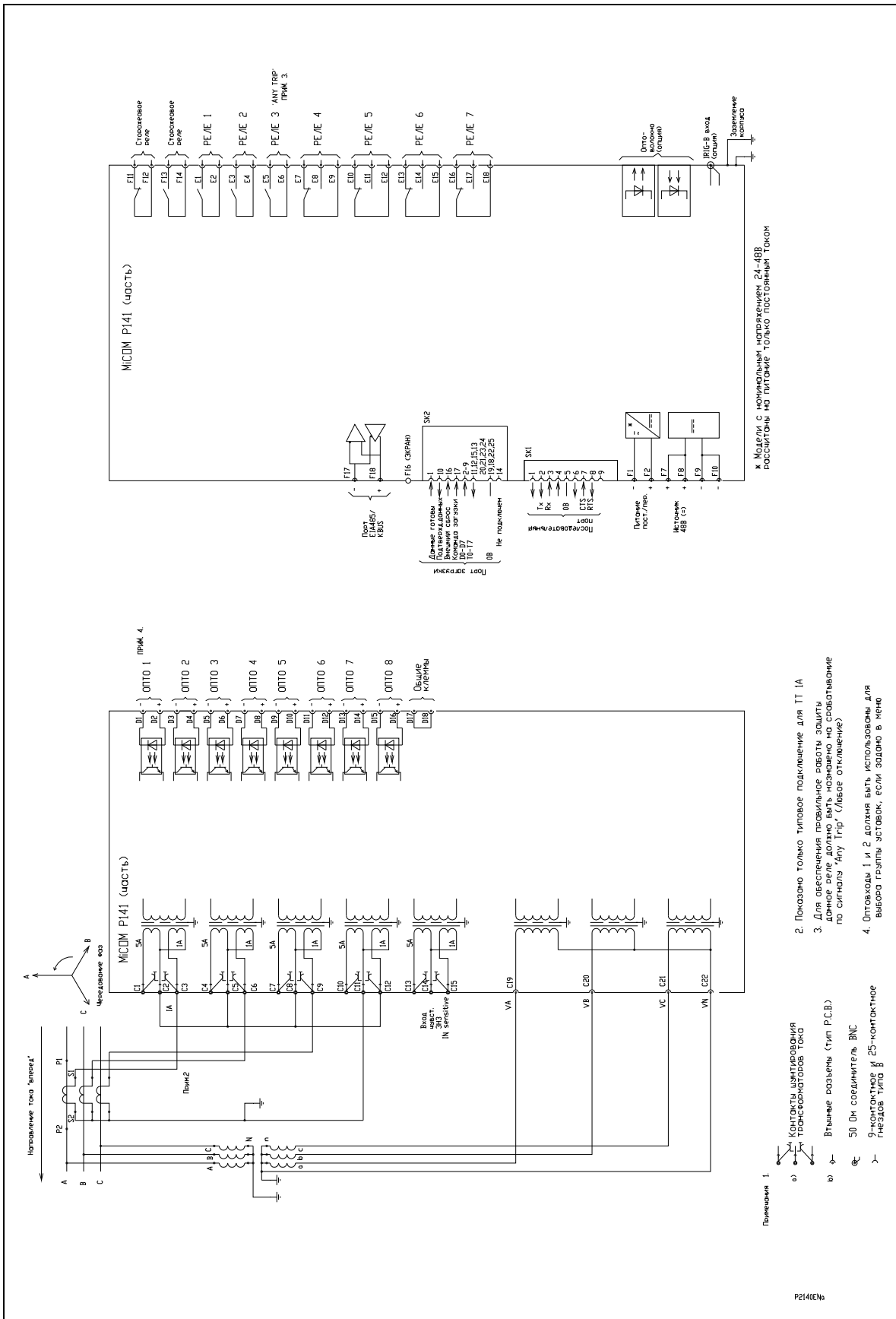


Рис. 6 Реле защиты и управления фидером P141 - направленные MT3 и ЗН3 (8 входов и 7 выходов).

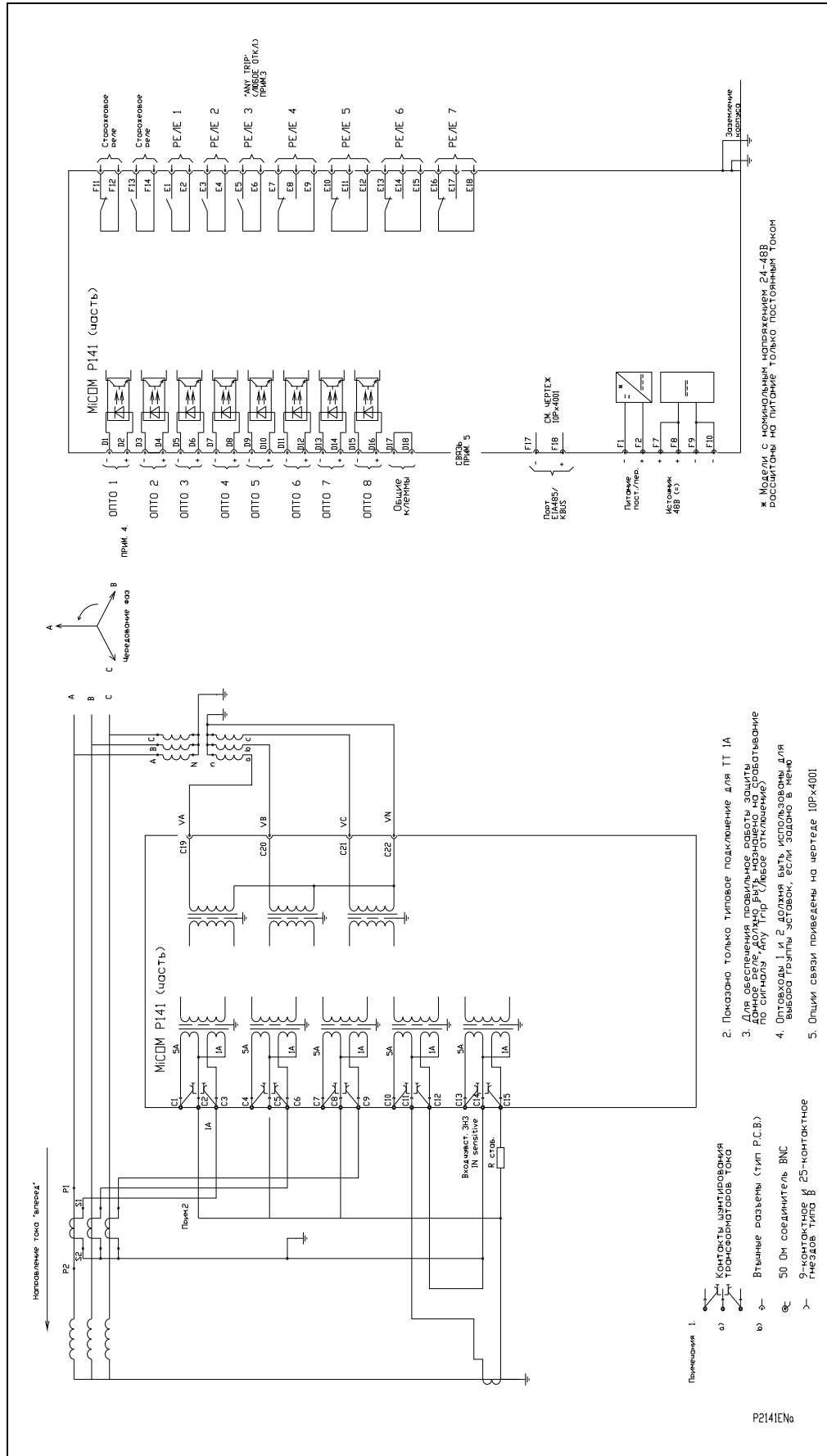


Рис. 7 Реле защиты и управления фидером P141 - направленные МТЗ, ЗНЗ и высокоимпедансная защита от замыканий на землю (8 входов и 7 выходов).







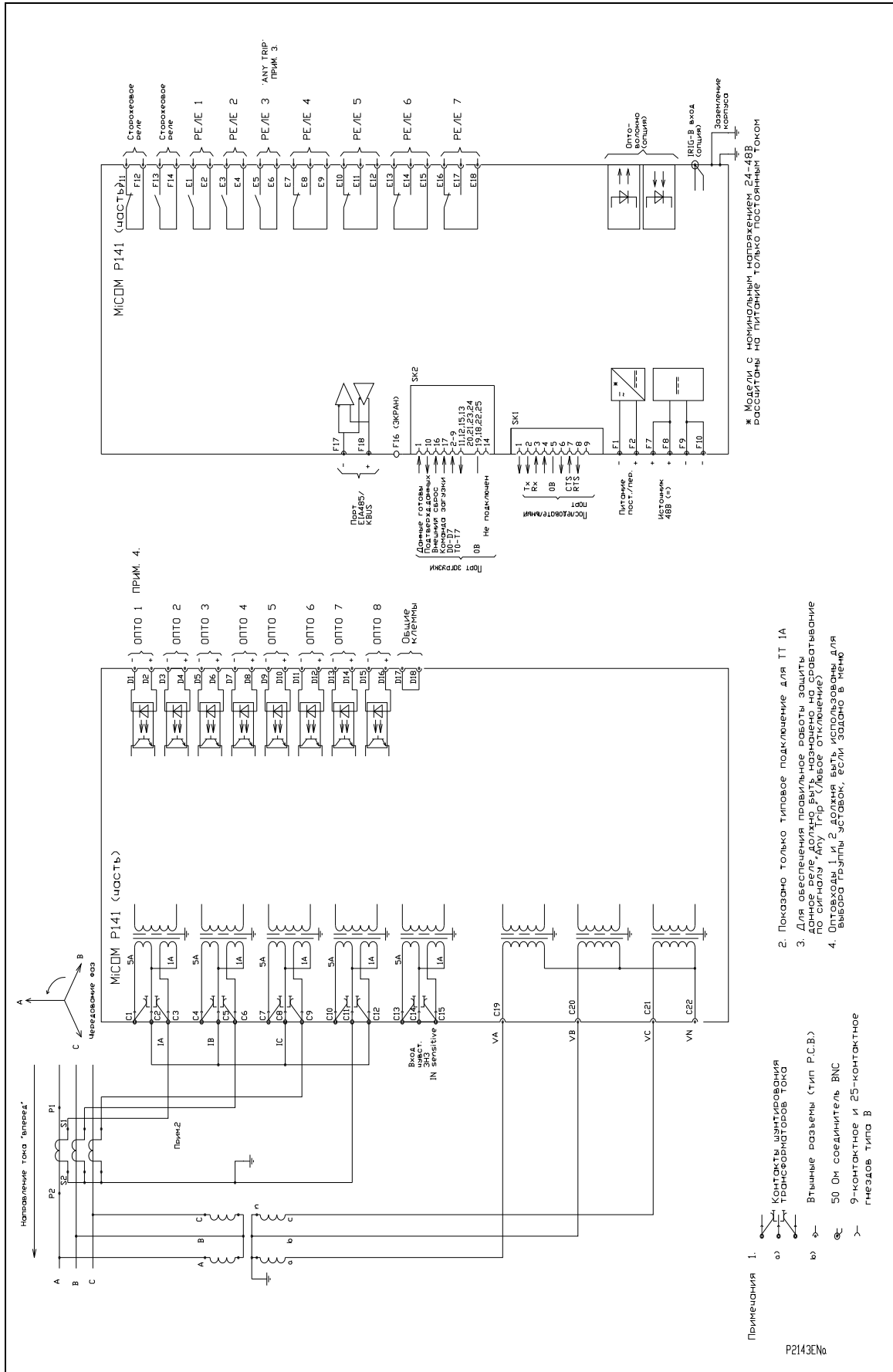
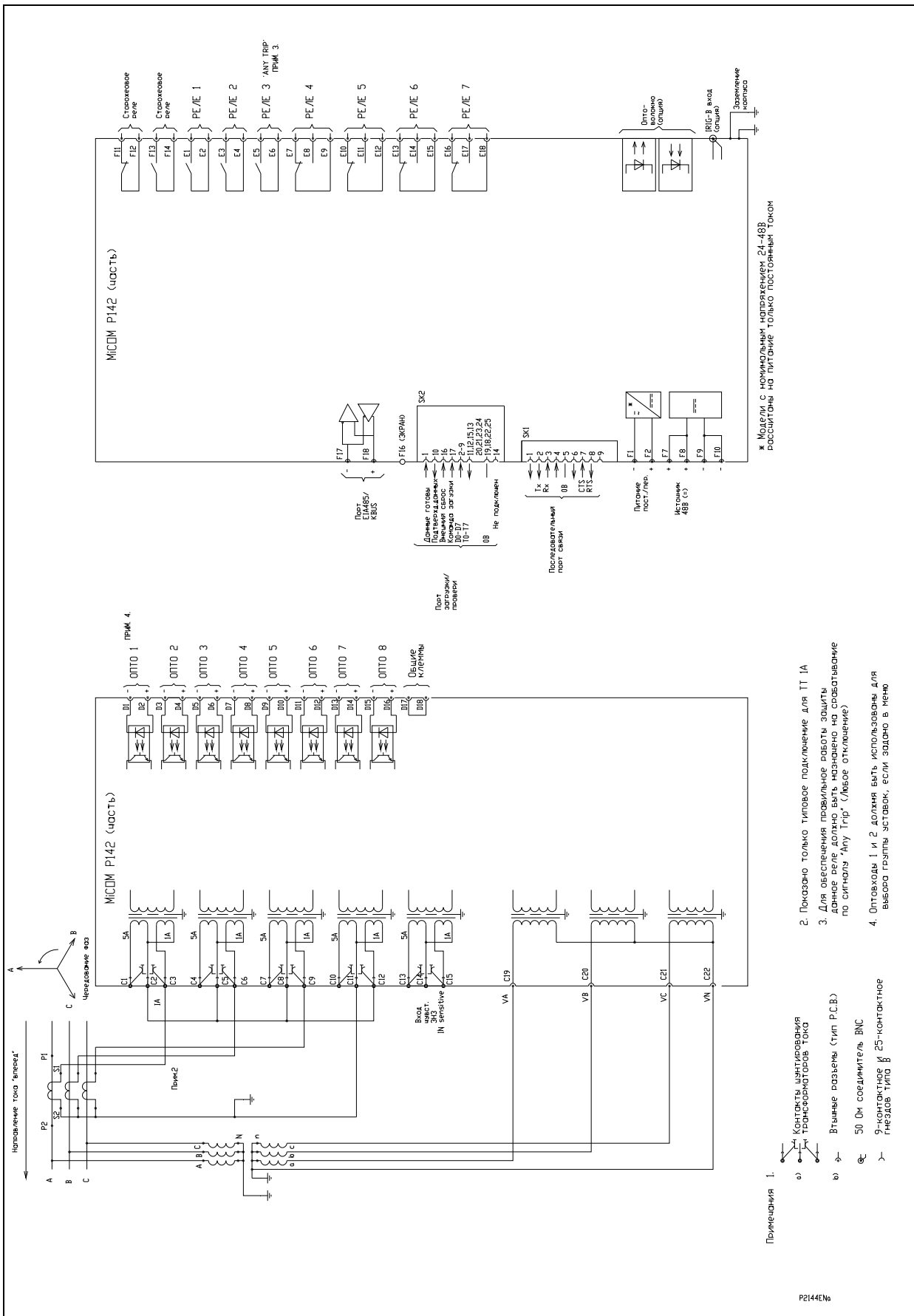


Рис. 9 Реле защиты и управления фидером P141 - направленные MT3, 3НЗ с подключением ТН по схеме V (8 входов и 7 выходов).





2. Показано только типовое подключение для ТТ 1А
3. Для обеспечения правильной работы защиты донное реле должно быть назначено на срабатывание по сигналу "Any Trip" (любое отключение)
4. Оптовоходы 1 и 2 должны быть использованы для выбора разряды заставки, если задано в меню

1. Принадлежит
- a) Контакты управления трансформаторов тока
  - b) Внешние разъемы (тип Р.С.В.)
  - c) 50 Ом соединитель ВНС
  - d) Контактное гнездо типа В

P2144ENb

Рис. 10 Реле защиты и управления фидером P142 - направленные МТЗ, ЗНЗ и АПВ (8 входов и 7 выходов)



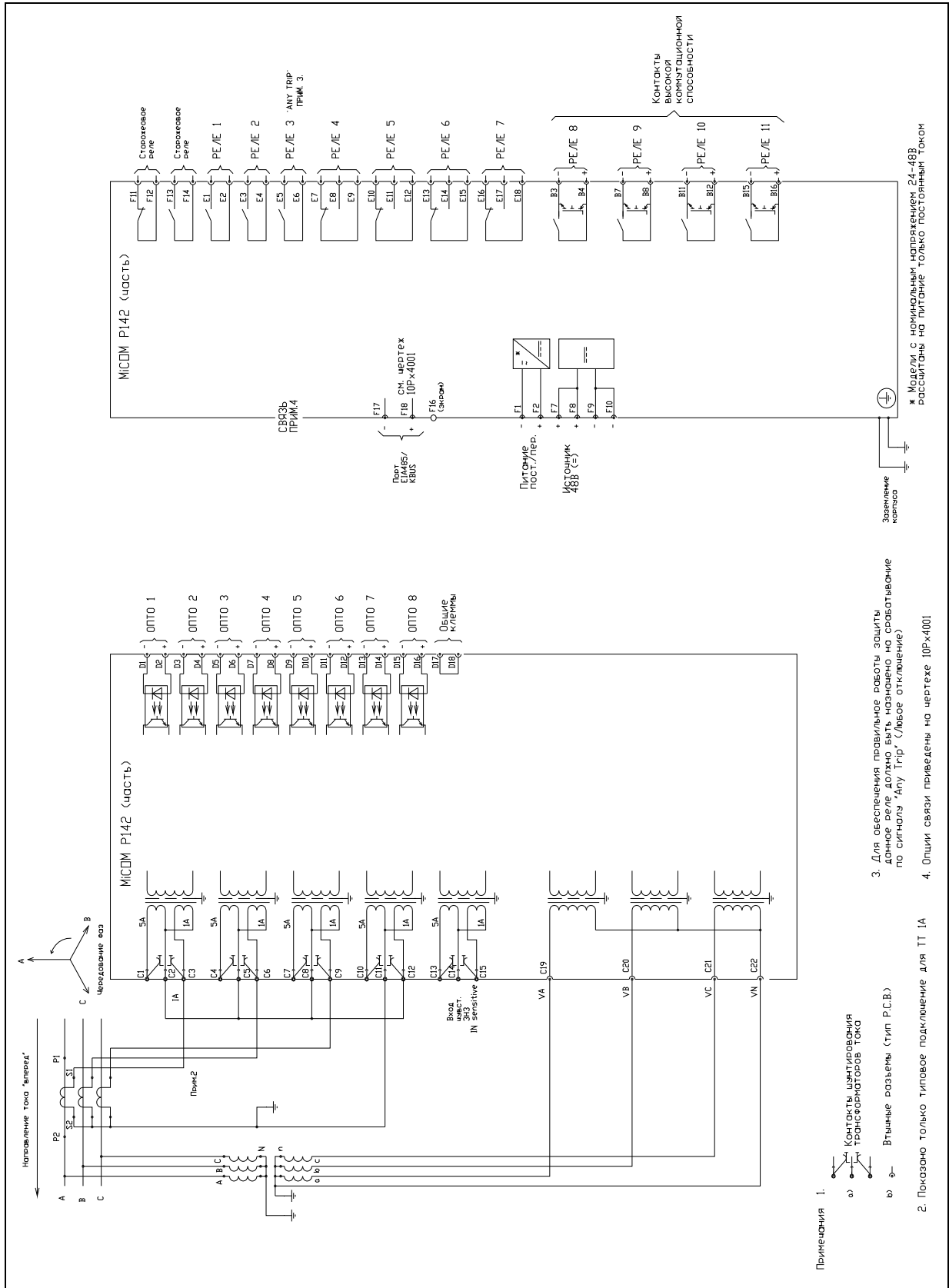


Рис. 11 Реле защиты и управления фидером P142 - направленные МТЗ, ЗНЗ и с функцией АПВ (8 входов и 11 выходов с 4 выходами высокой коммутационной способности)



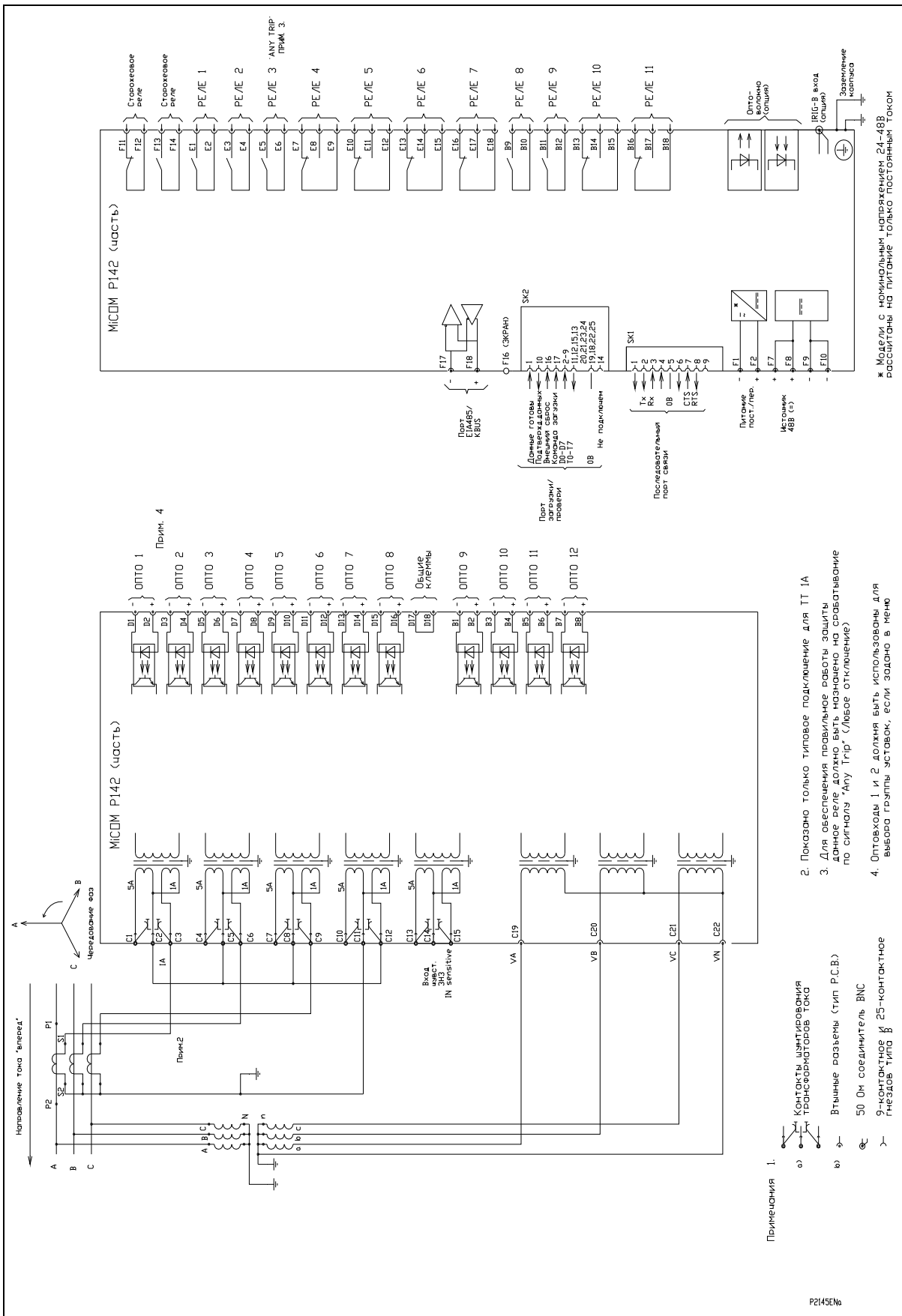


Рис. 12 Реле защиты и управления фидером P142 - направленные МТЗ, ЗНЗ и АПВ (12 входов и 11 выходов)



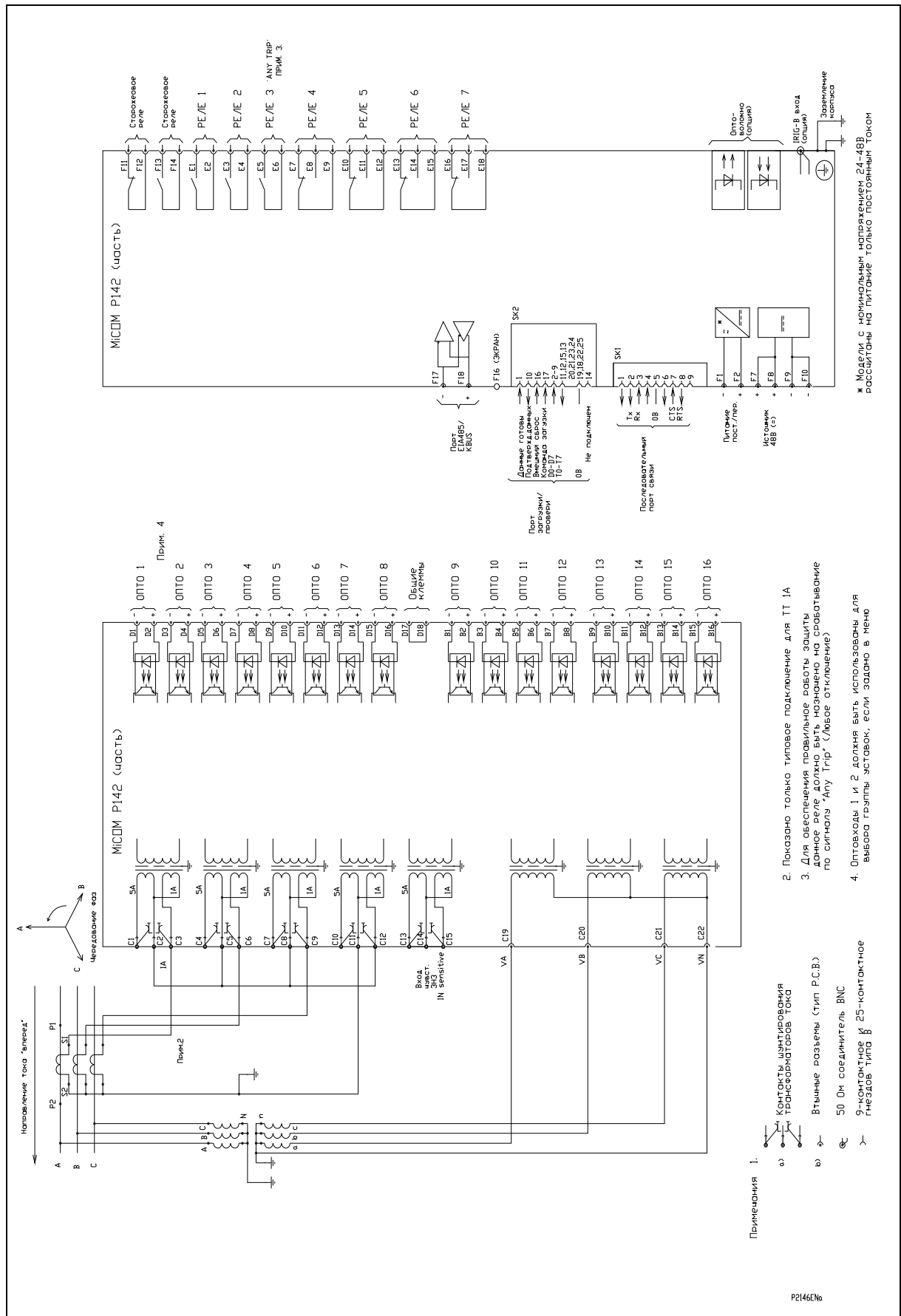


Рис. 13 Реле защиты и управления фидером Р142 - направленные МТЗ, ЗНЗ и АПВ (16 входов и 7 выходов)





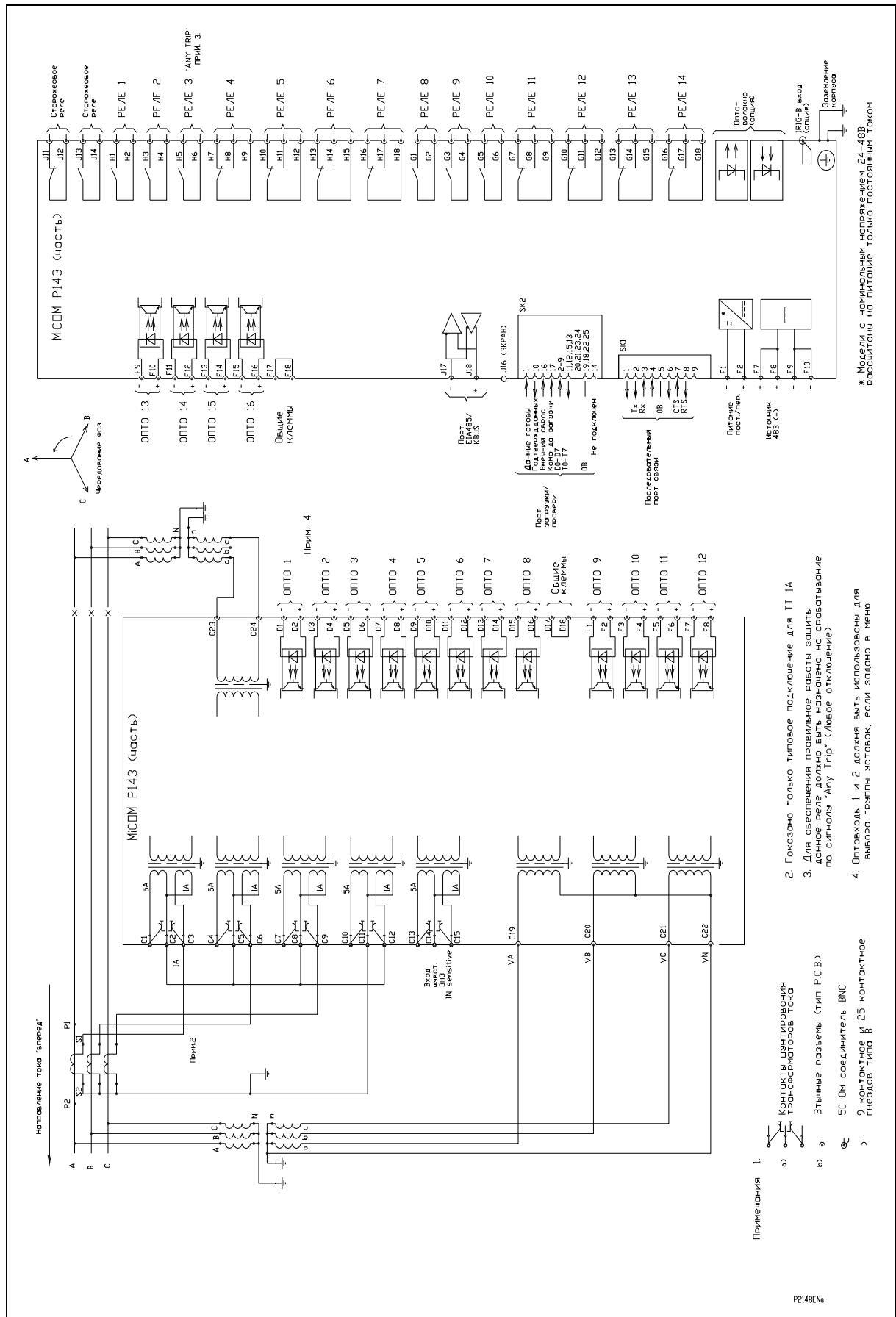
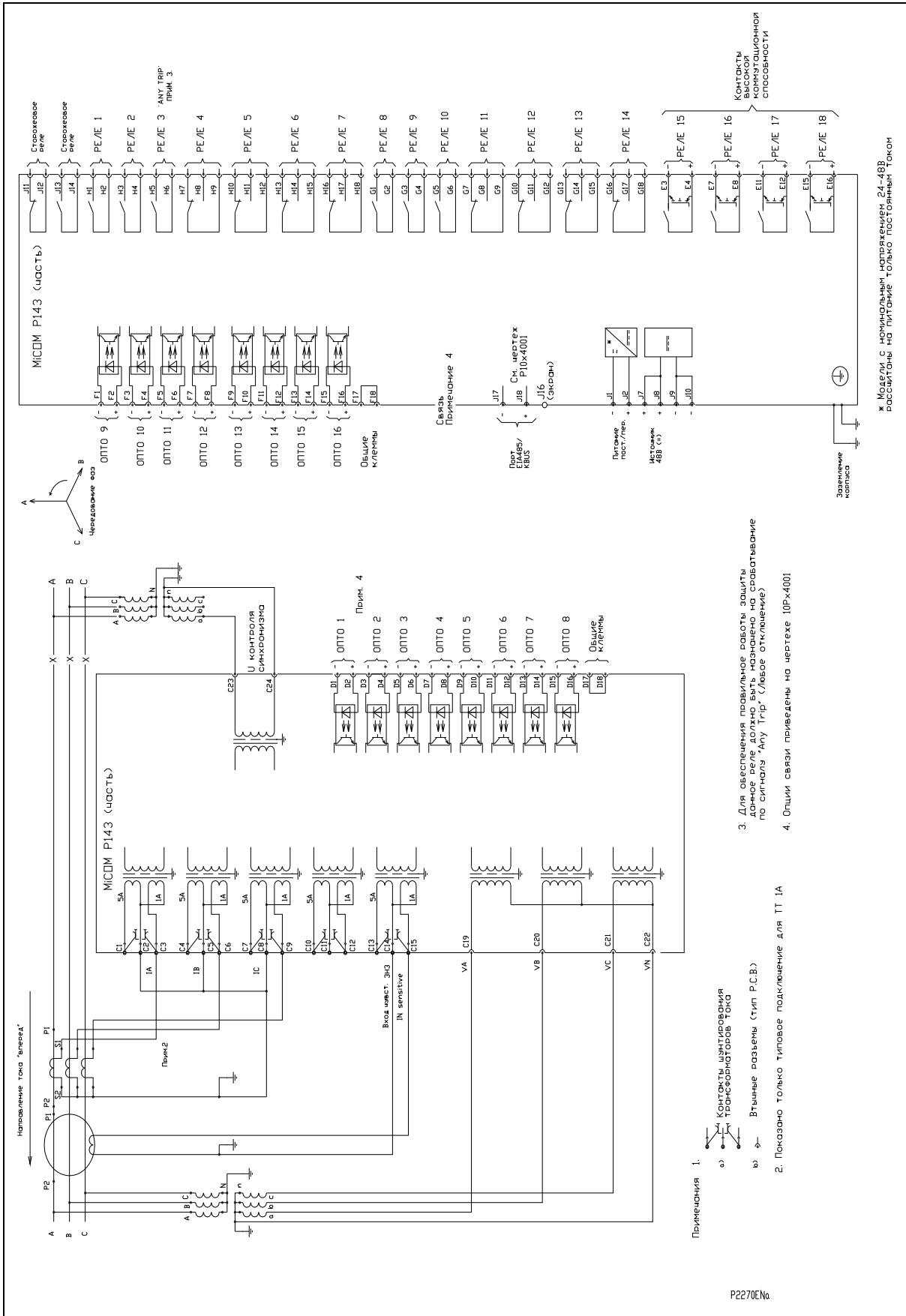


Рис. 15 Реле защиты и управления фидером P143 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 14 выходов).





P2270ENa

**Рис. 16 Реле защиты и управления фидером P143 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 18 выходов с 4 выходами высокой коммутационной способности)**



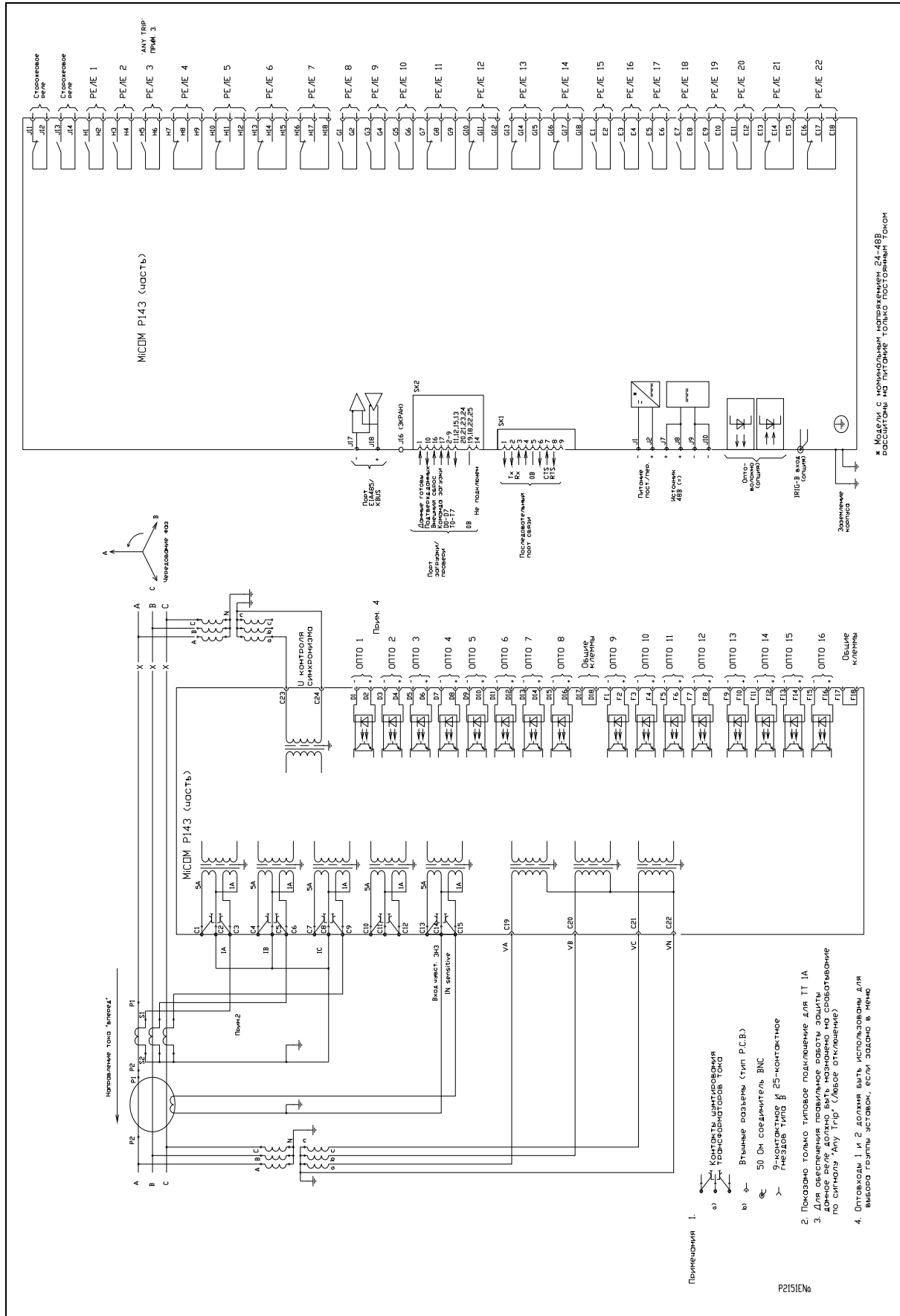


Рис. 17 Реле защиты и управления фидером P143 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 22 выхода)



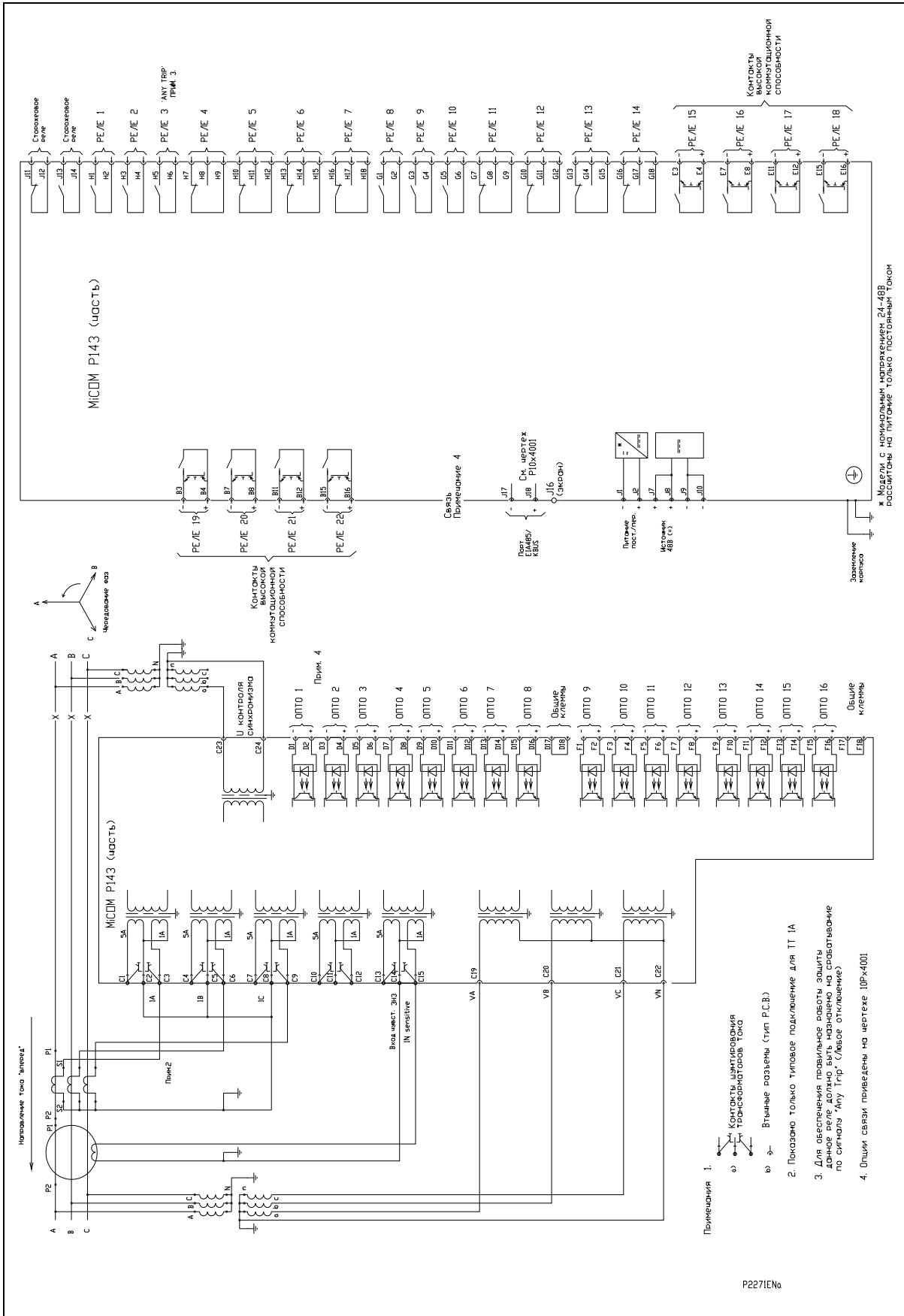
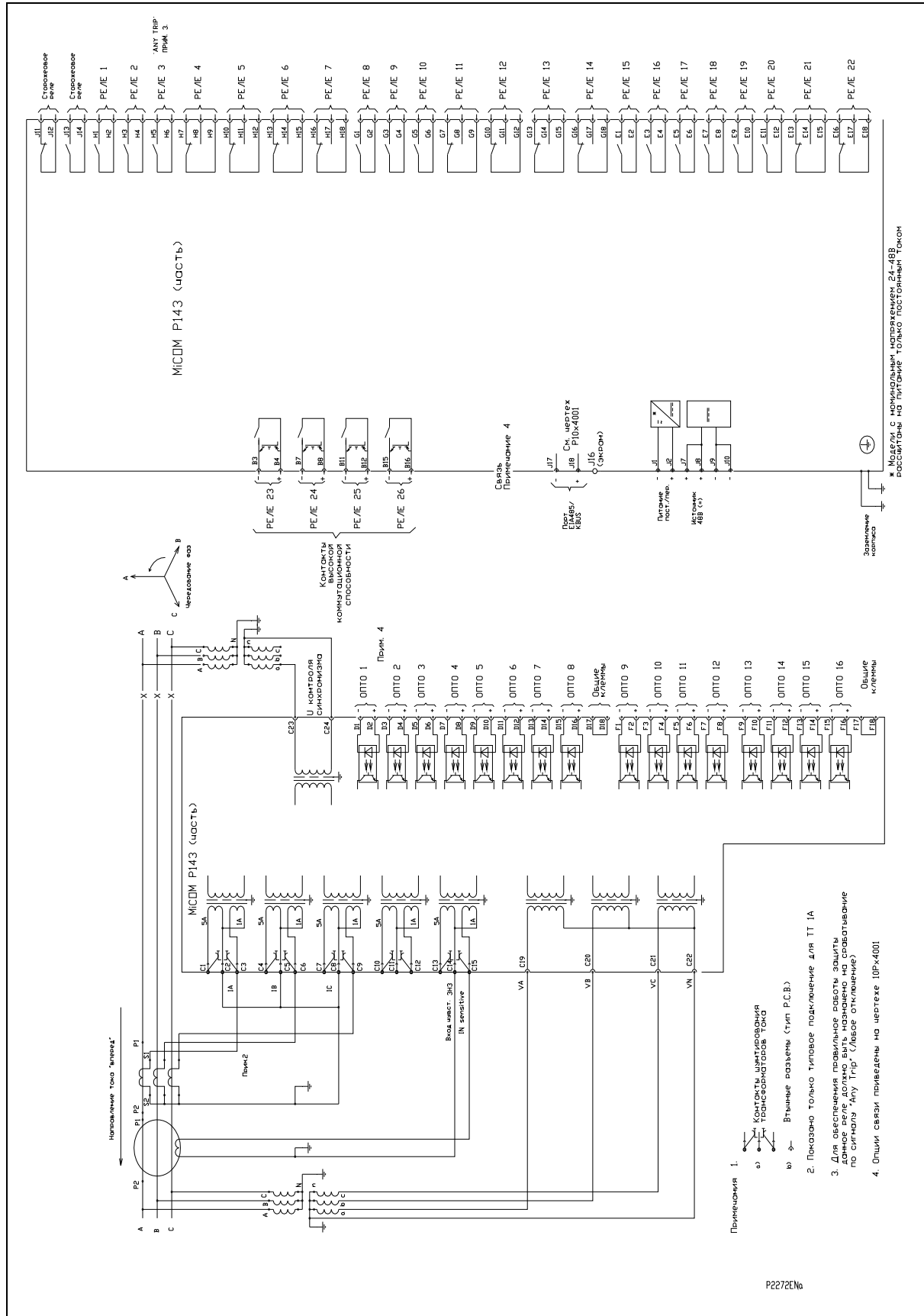


Рис. 18 Реле защиты и управления фидером P143 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 22 выхода с 8 выходами высокой коммутационной способностью)



**Рис. 19 Реле защиты и управления фидером P143 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 26 выходов с 4 выходами высокой коммутационной способности)**





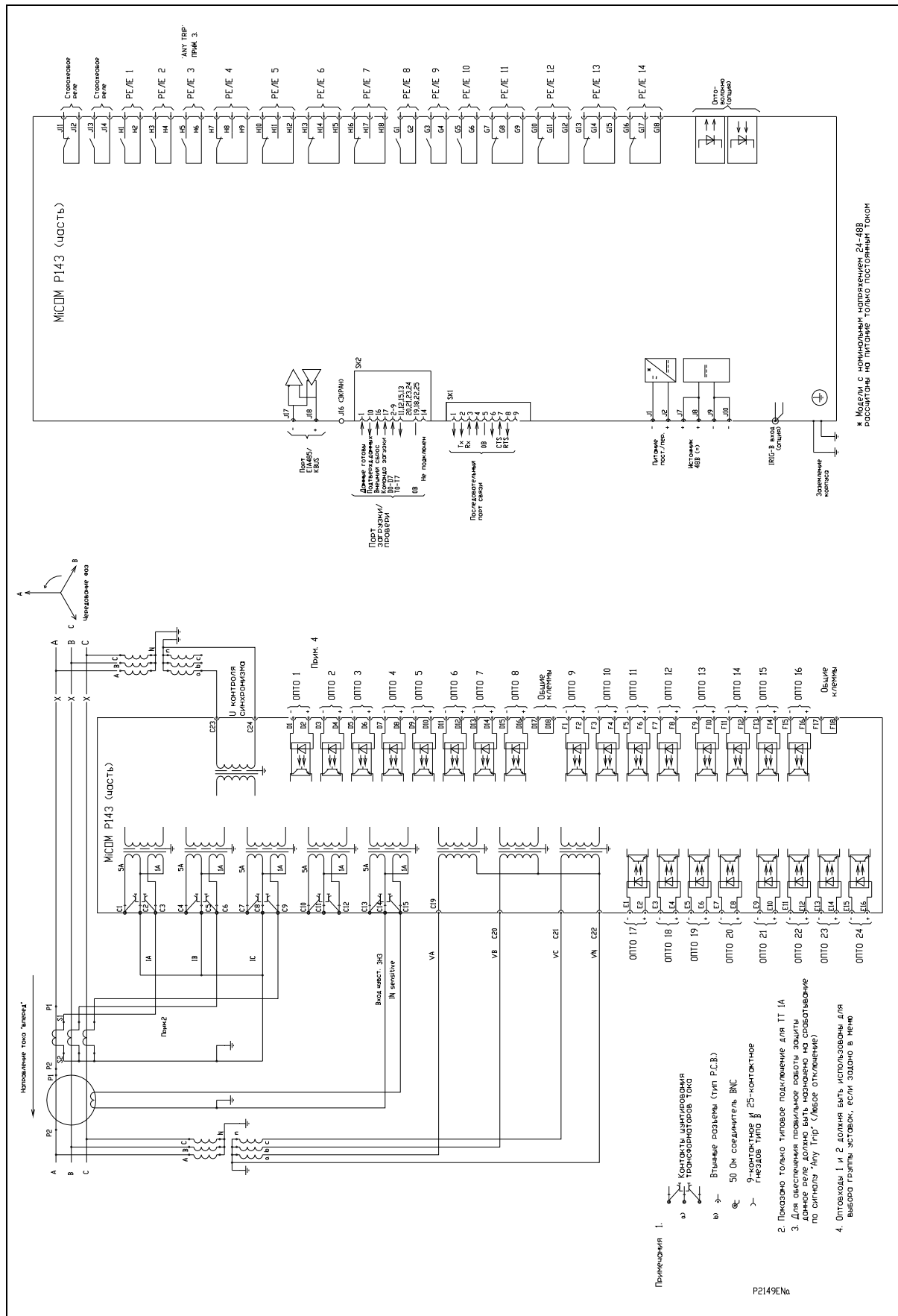


Рис. 21 Реле защиты и управления фидером P143 - направленные MT3, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АВТ и контроль синхронизма (24 входа и 14 выходов)



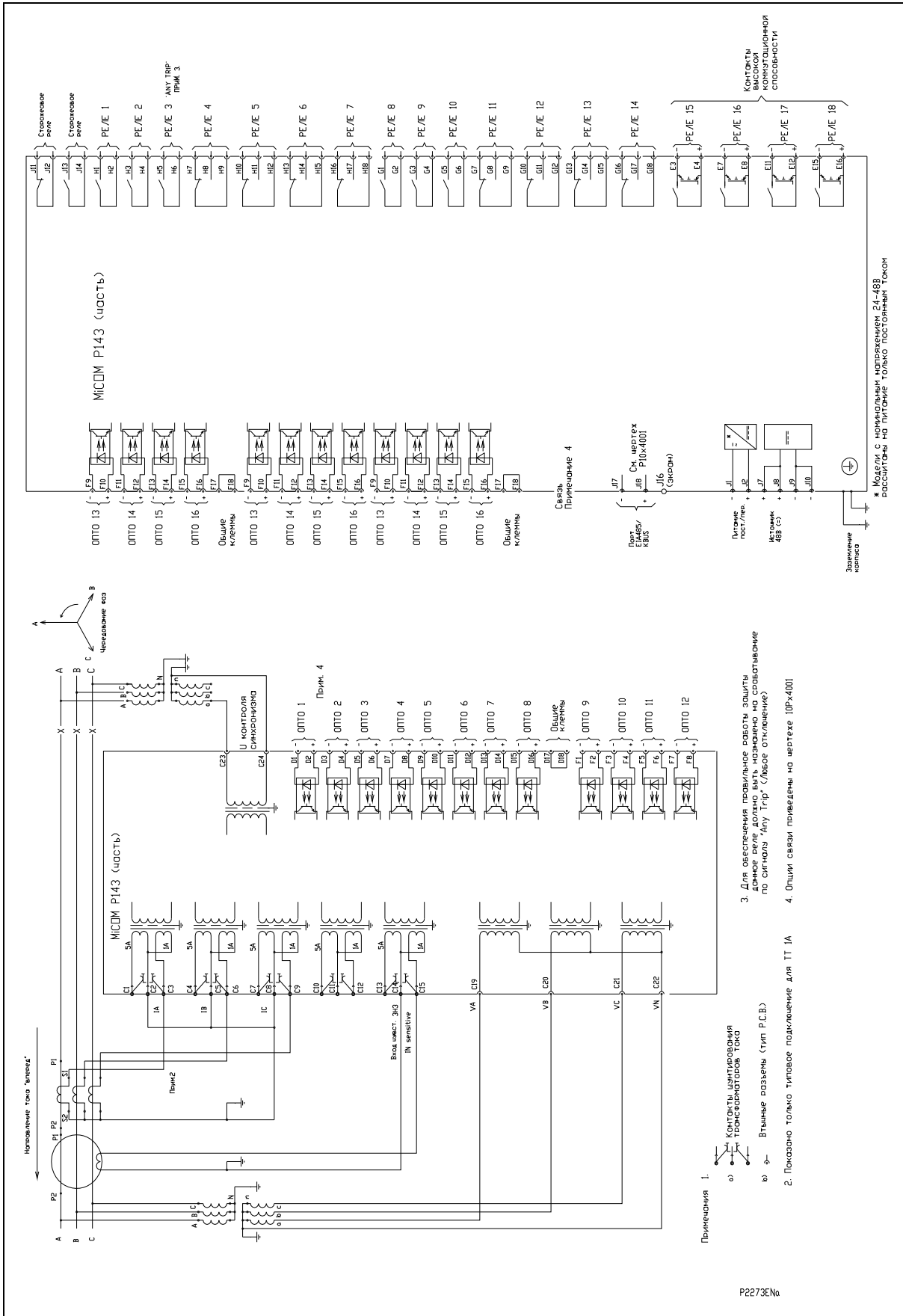


Рис. 22 Реле защиты и управления фидером P143 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (24 входа и 22 выхода)

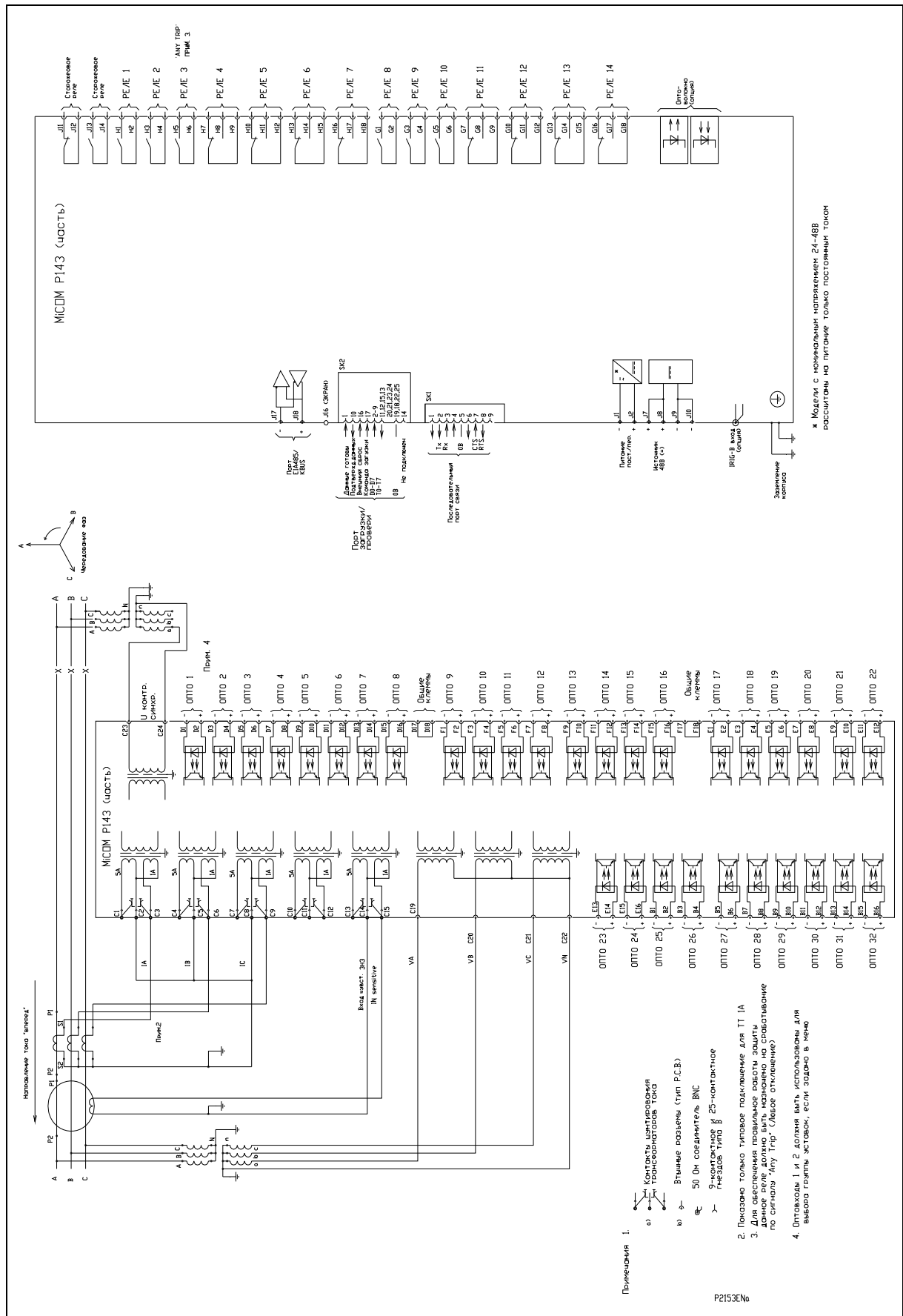
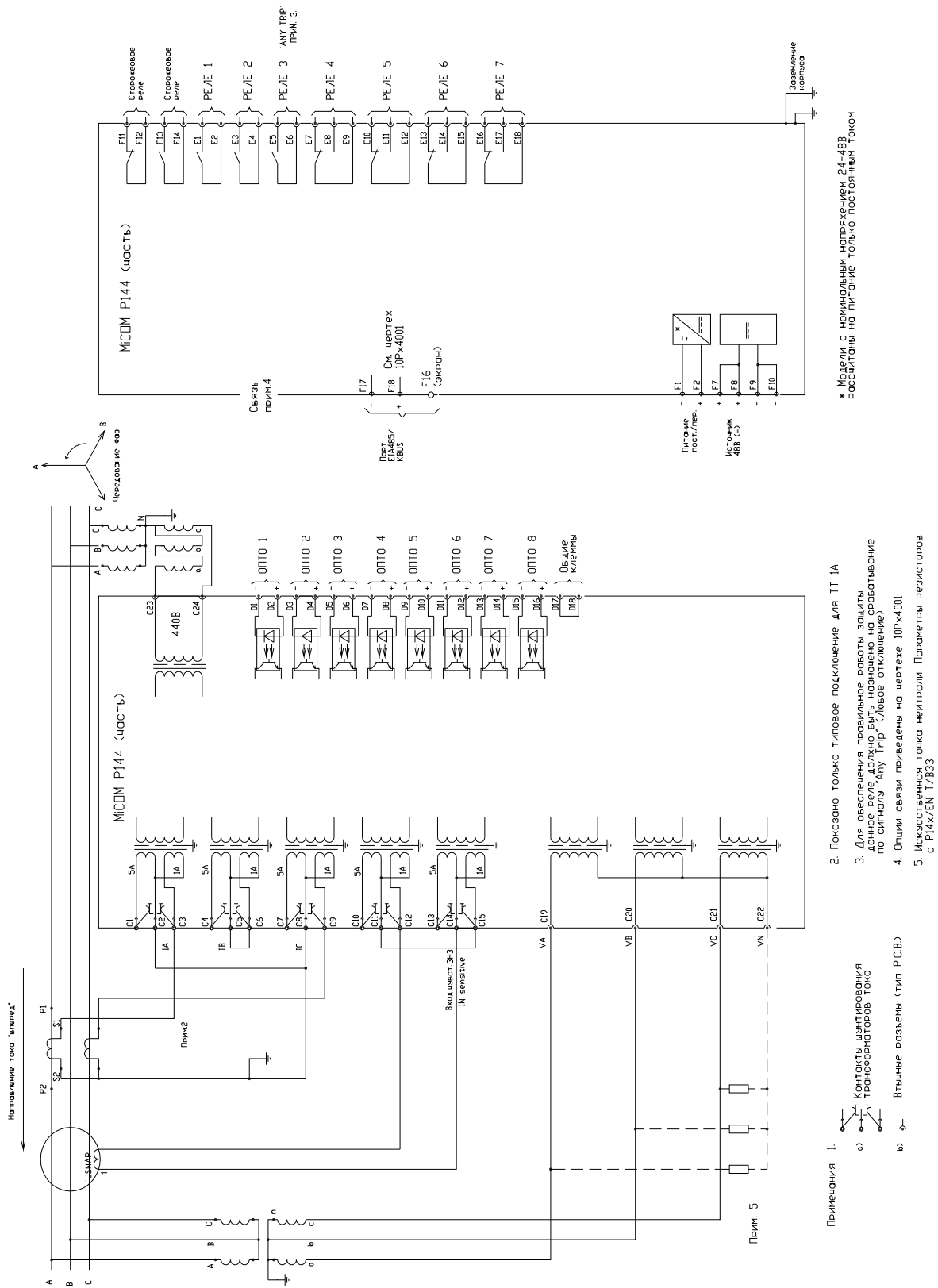


Рис. 23 Реле защиты и управления фидером P143 - направленные MT3, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (32 входа и 14 выходов)





\* Модели с номинальным напряжением 24-48В рассчитаны на питание только постоянным током

2. Показано только типовое подключение для ТТ 1А
3. Для обеспечения правильной работы защиты допустимы следующие варианты присоединения по схеме "Ау" (пр. 4/16встр. отключение)
4. Опции связи приведены на чертеже 10P4001
5. Исключенная точка нейтралей. Параметры резисторов с P14x/EN T/B33

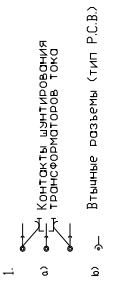


Рис. 24 Реле защиты и управления фидером P144 - направленные МТЗ, ЗНЗ, АПВ, отдельный вход измерения 3Uo (8 входов и 7 выходов)



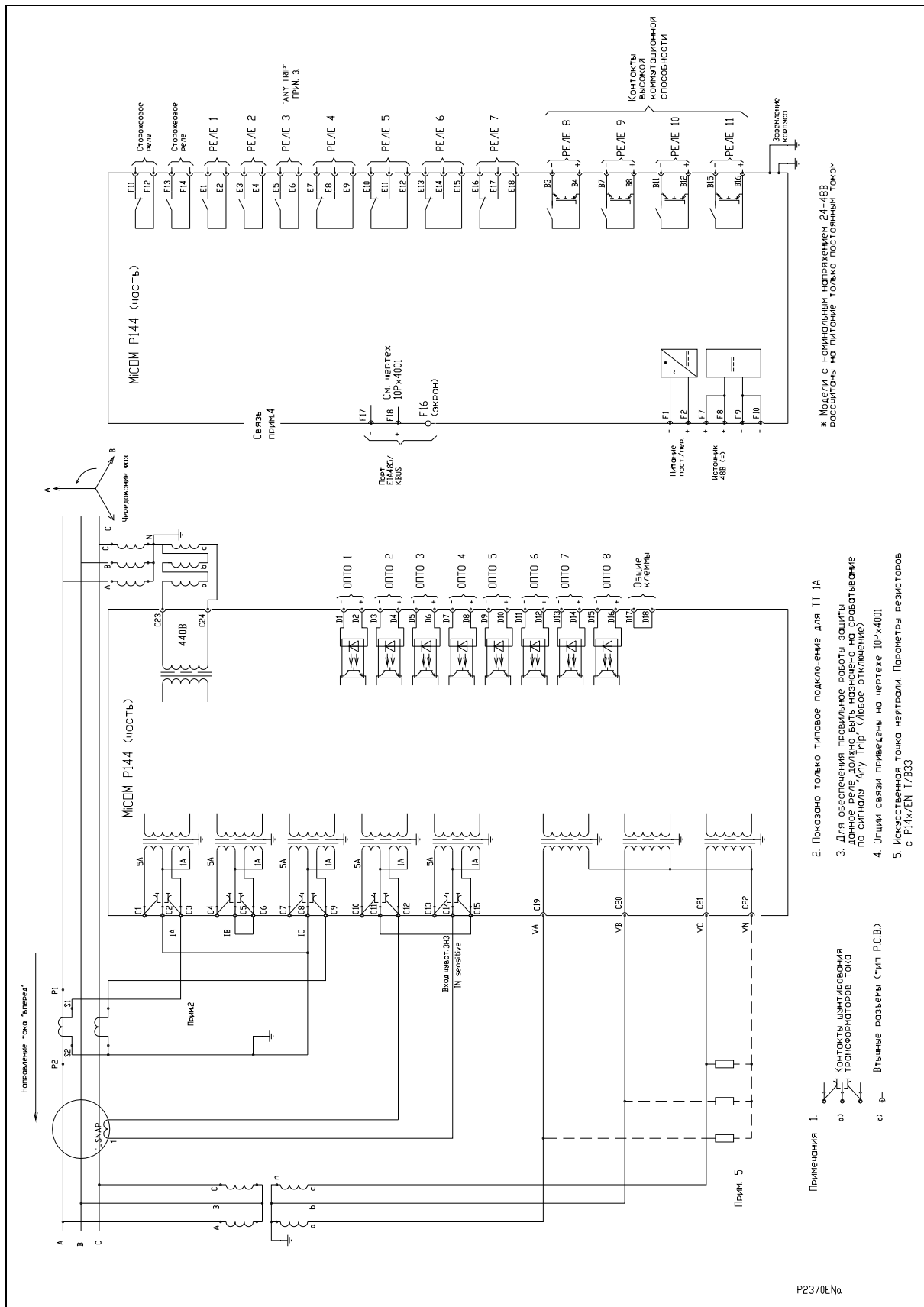


Рис. 25 Реле защиты и управления фидером P144 - направленные МТЗ, ЗНЗ, АПВ, отдельный вход измерения 3Uo (8 входов и 11 выходов с 4 выходами высокой коммутационной способности)



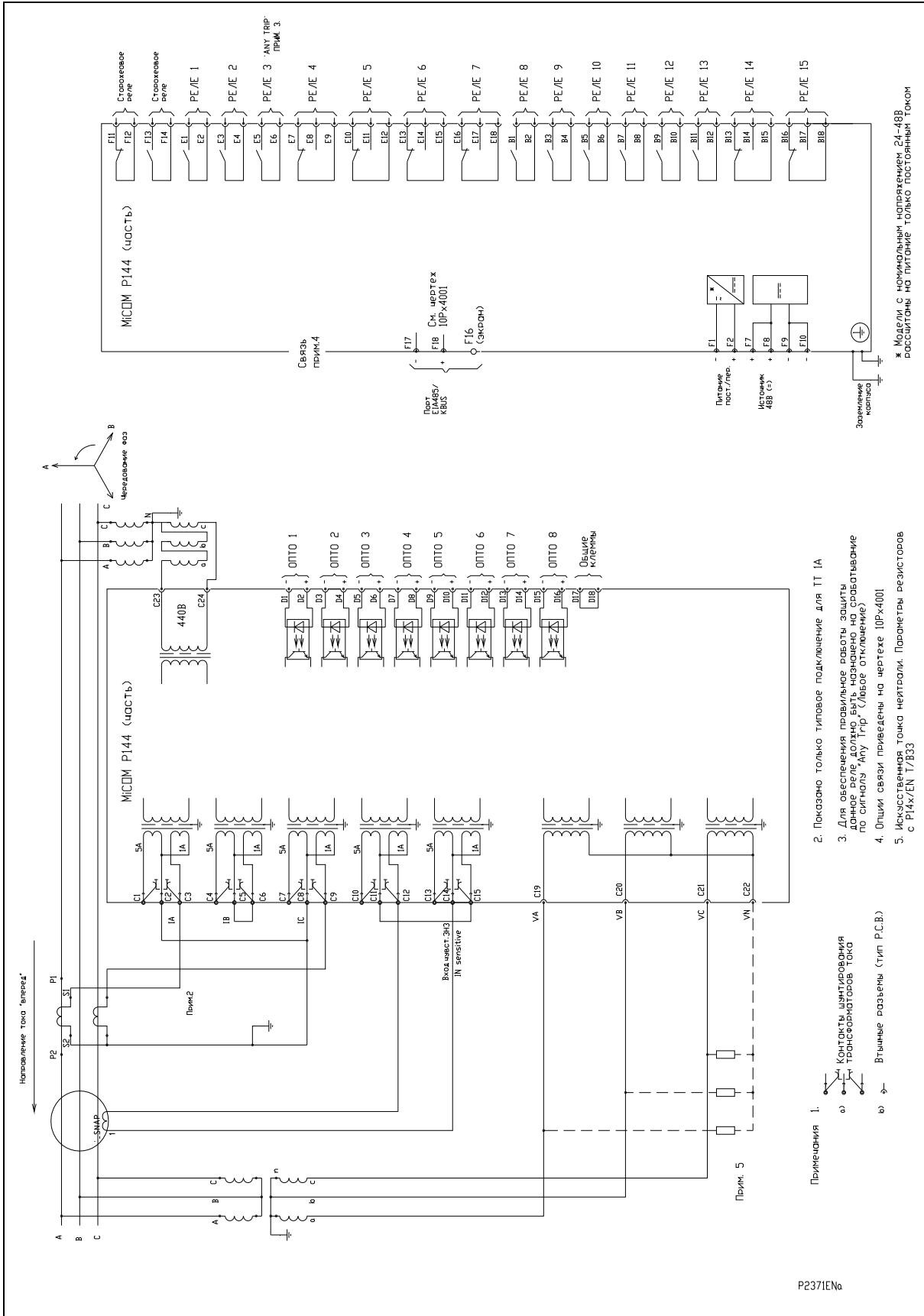


Рис. 26 Реле защиты и управления фидером P144 - направленные МТЗ, ЗНЗ, АПВ, отдельный вход измерения 3Uo (8 входов и 15 выходов)



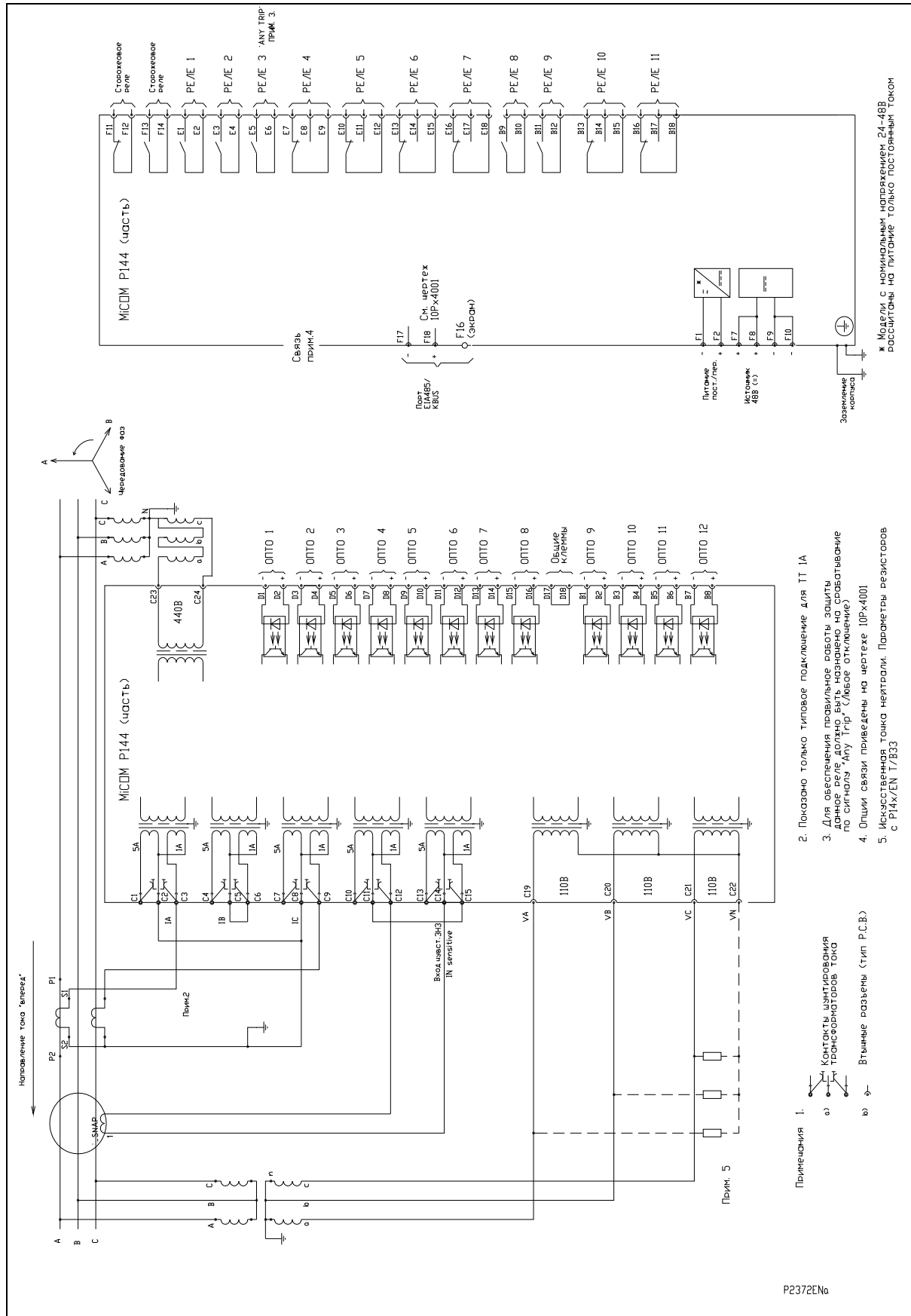


Рис. 27 Реле защиты и управления фидером P144 - направленные МТЗ, ЗНЗ, АПВ, отдельный вход измерения 3U<sub>0</sub> (12 входов и 11 выходов)



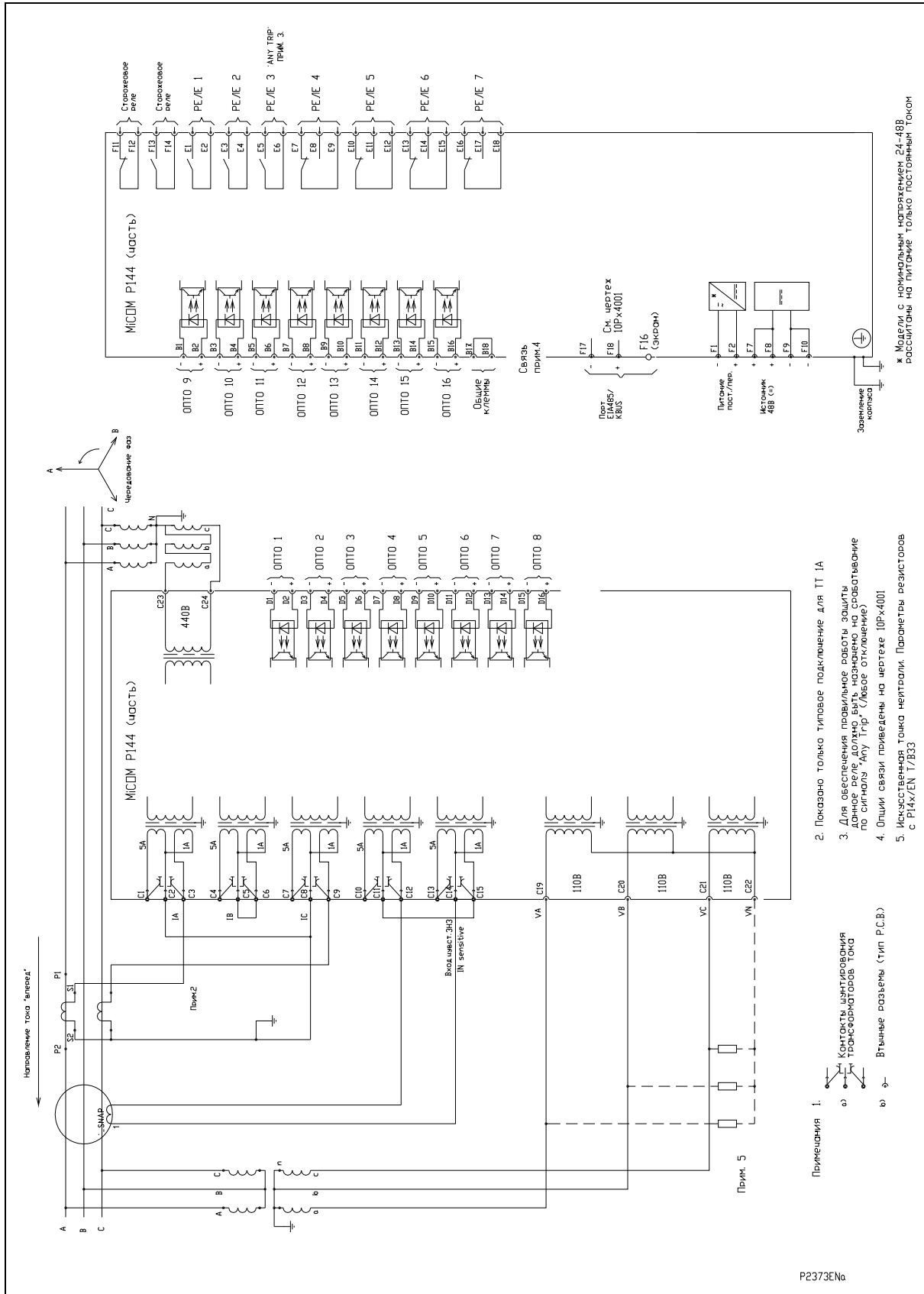


Рис. 28 Реле защиты и управления фидером P144 - направленные МТЗ, ЗНЗ, АПВ, отдельный вход измерения 3Uo (16 входов и 7 выходов)

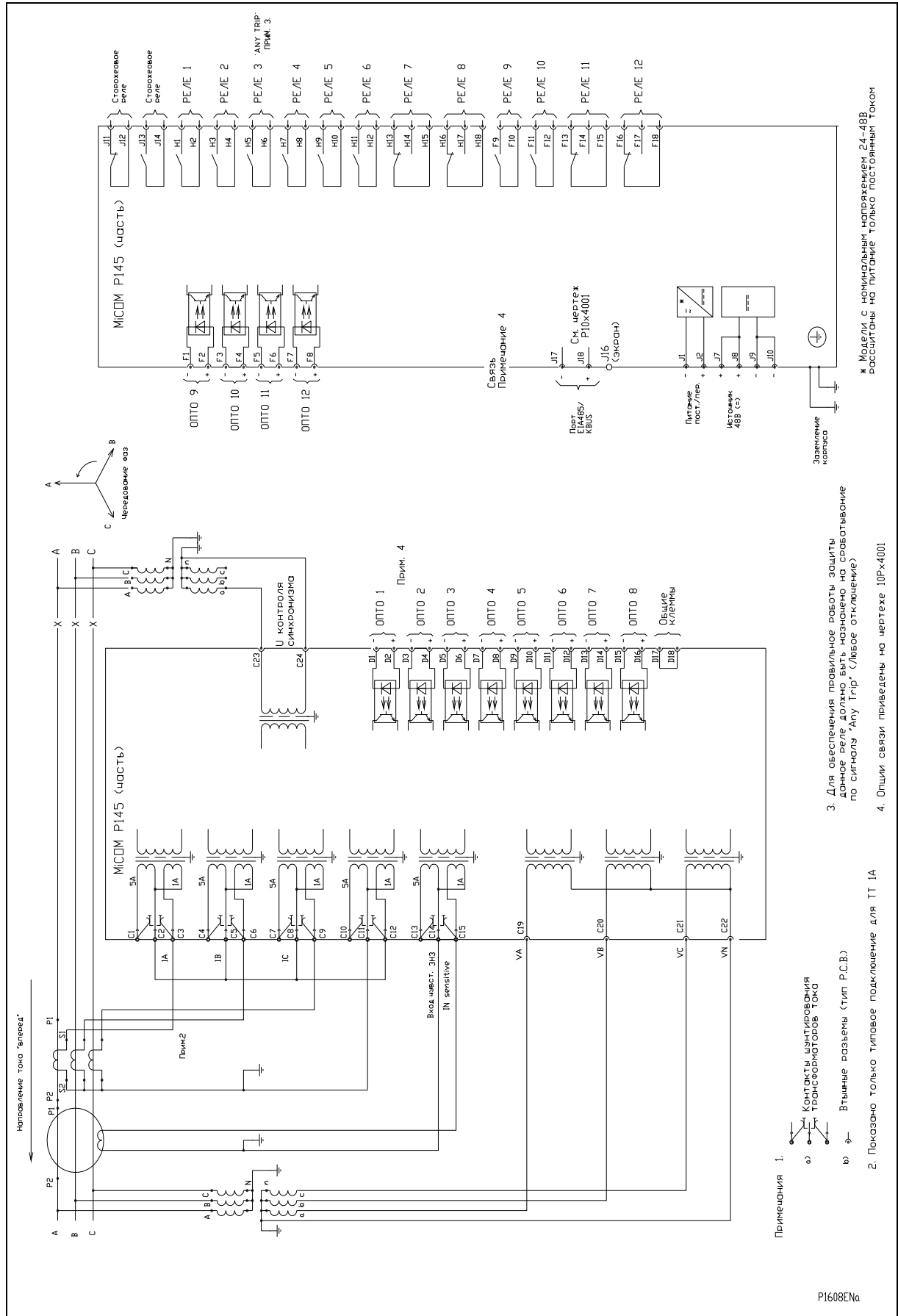
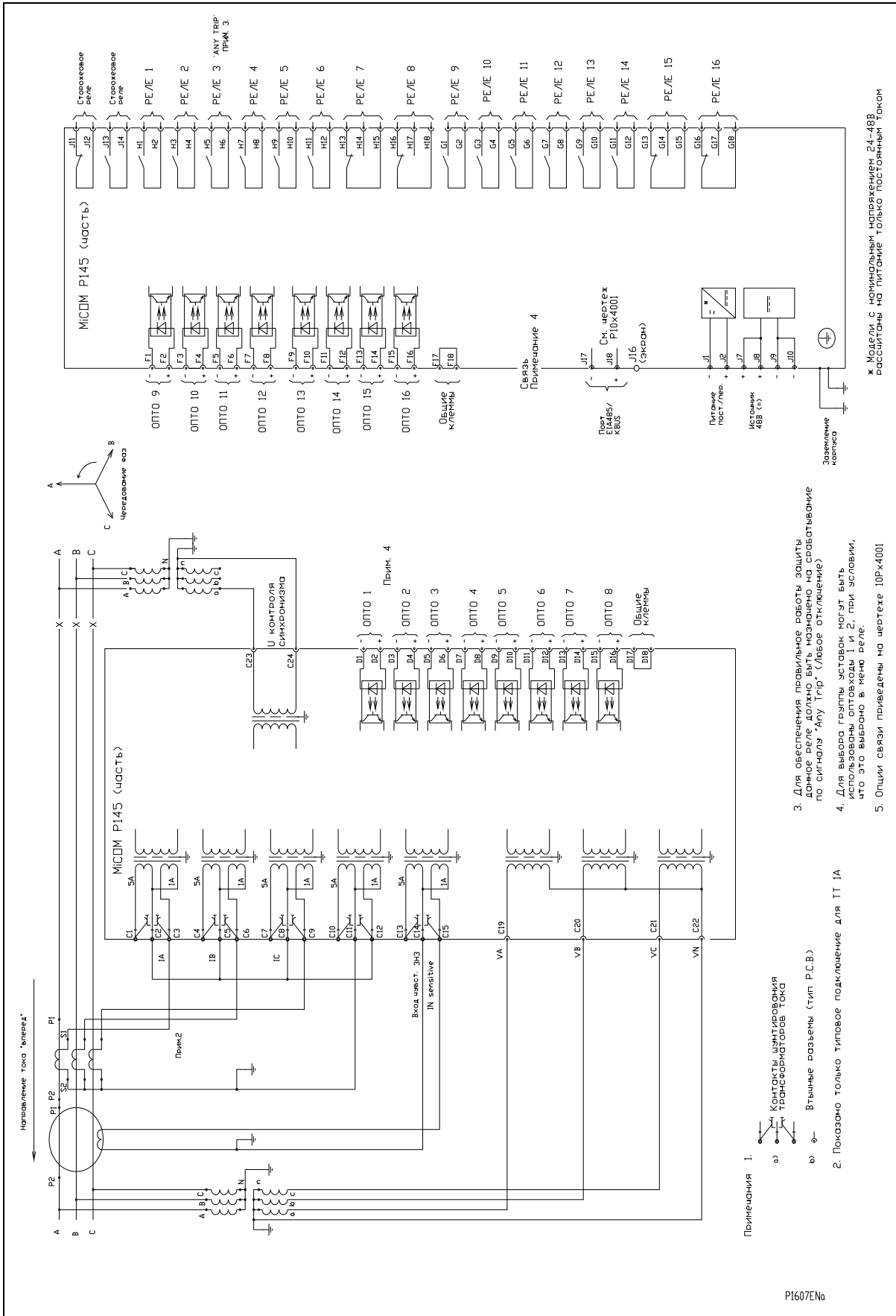


Рис. 29 Реле защиты и управления фидером P145 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (12 входов и 12 выходов)





3. Для обеспечения правильной работы защиты данное реле должно быть настроено на срабатывание по сигналу "Any Trip" (Любое отключение)
4. Для выбора группы уставок могут быть использованы оптоходы 1 и 2, при условии, что это выбрано в реле.
5. Опции связи приведены на чертеже 10Pх4001

1.
  - а) Контакты шунтирования трансформаторов тока
  - б) Втычные розетки (тип РС.В.)
2. Показано только типовое подключение для ТТ 1А

Ж. Модель с номинальным напряжением 24-48В рассчитаны на питание только постоянным током

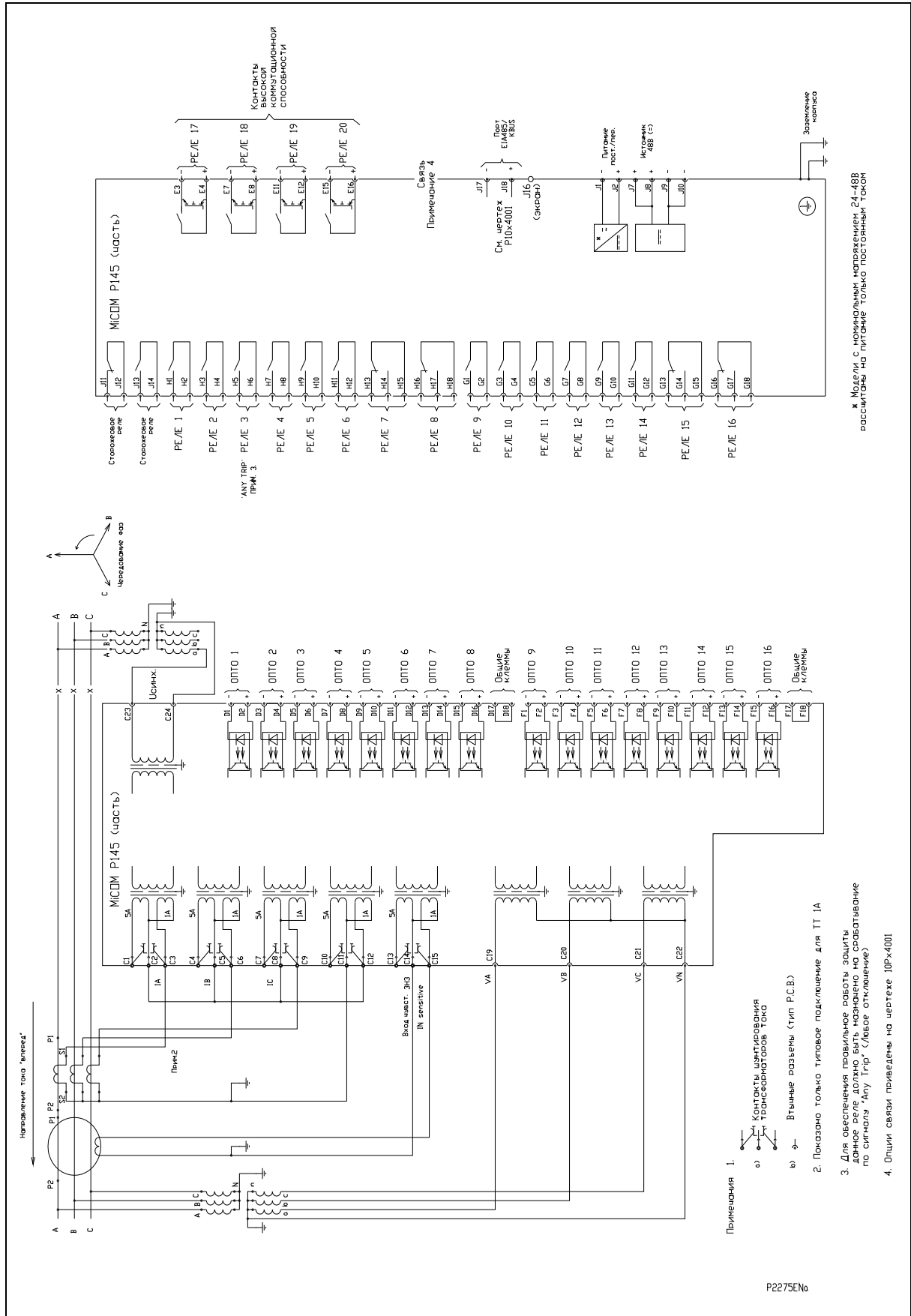
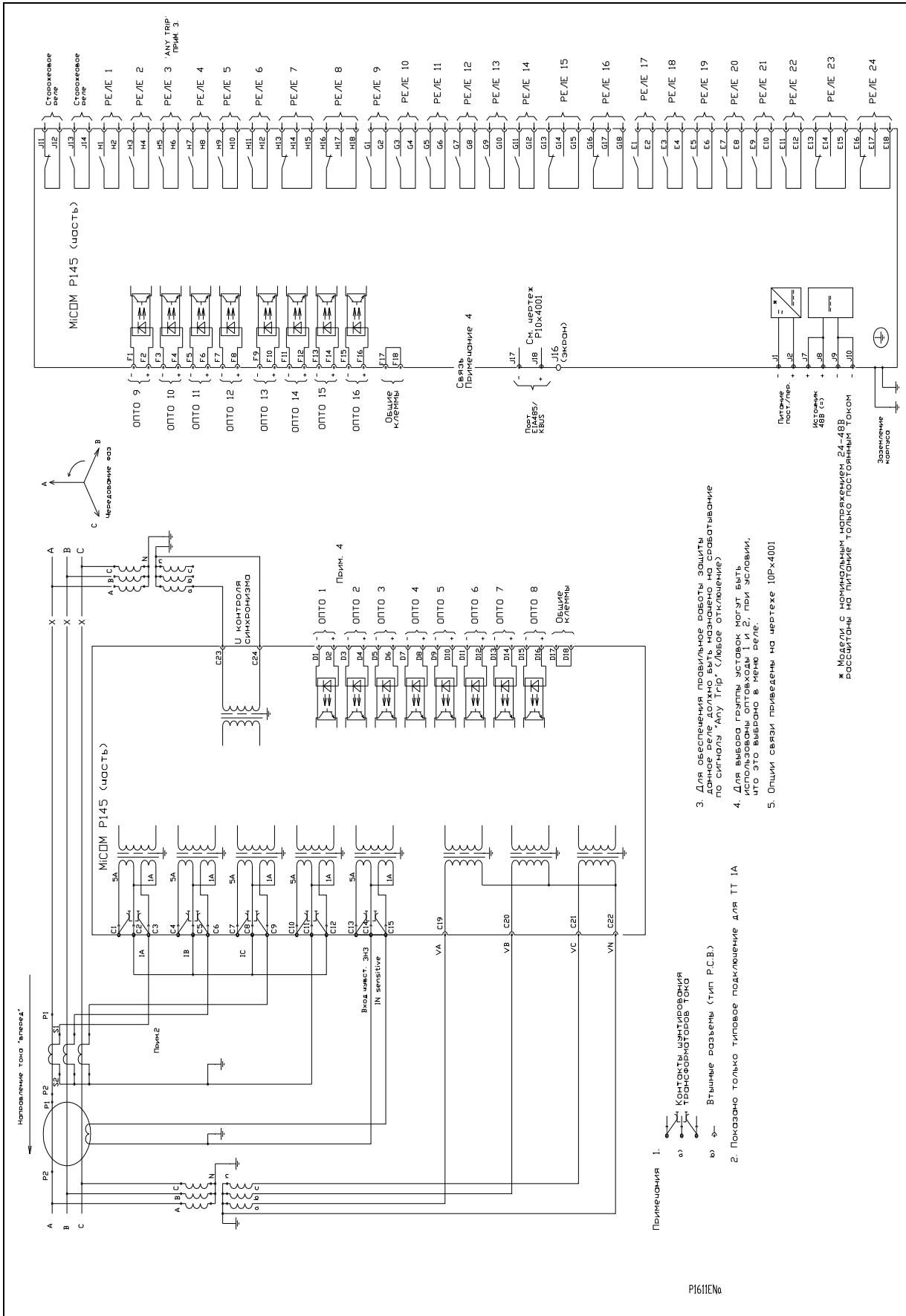


Рис. 31 Реле защиты и управления фидером P145 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 20 выходов с 4 выходами высокой коммутационной способности)





**Рис. 32 Реле защиты и управления фидером Р145 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 24 выхода)**



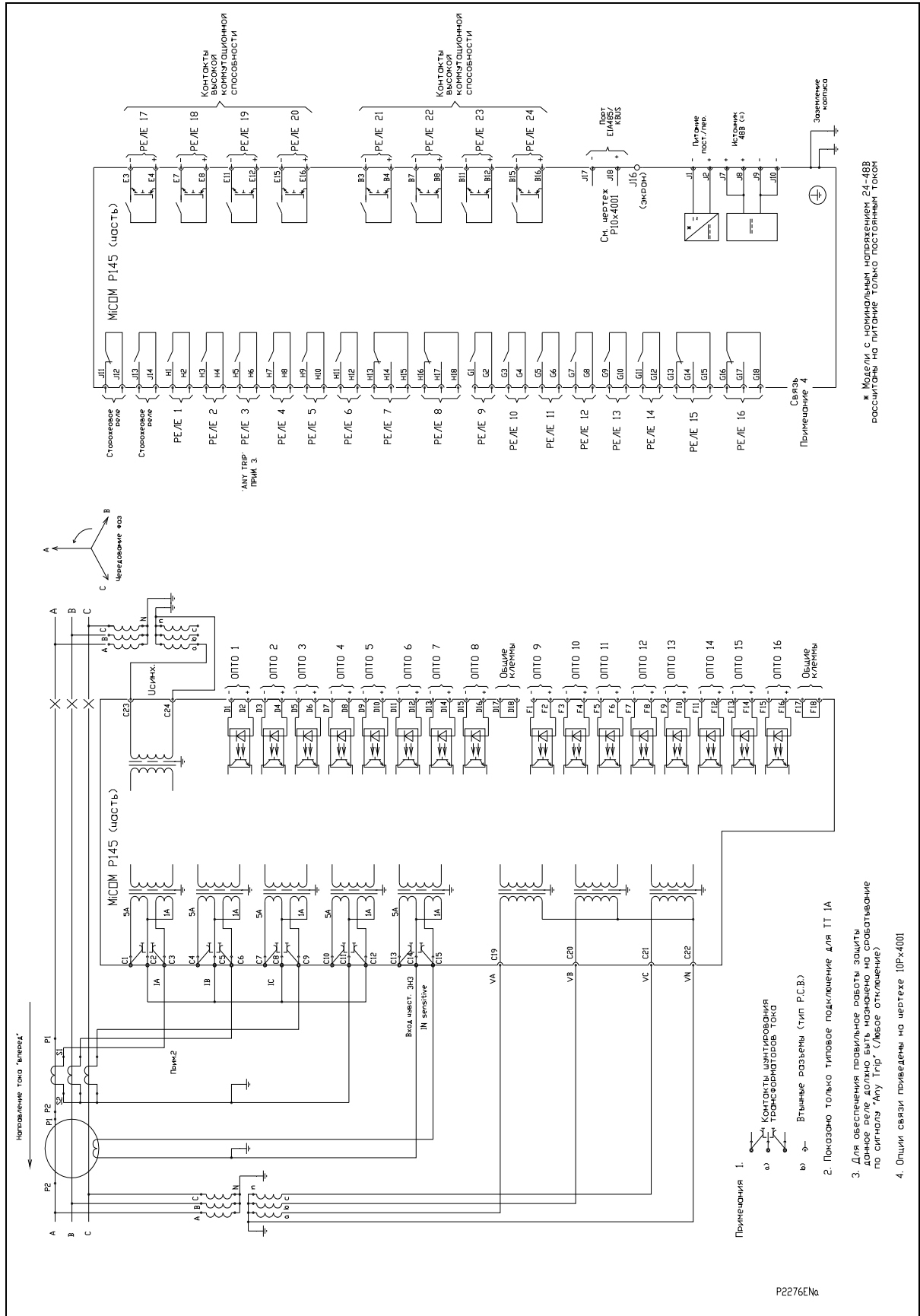
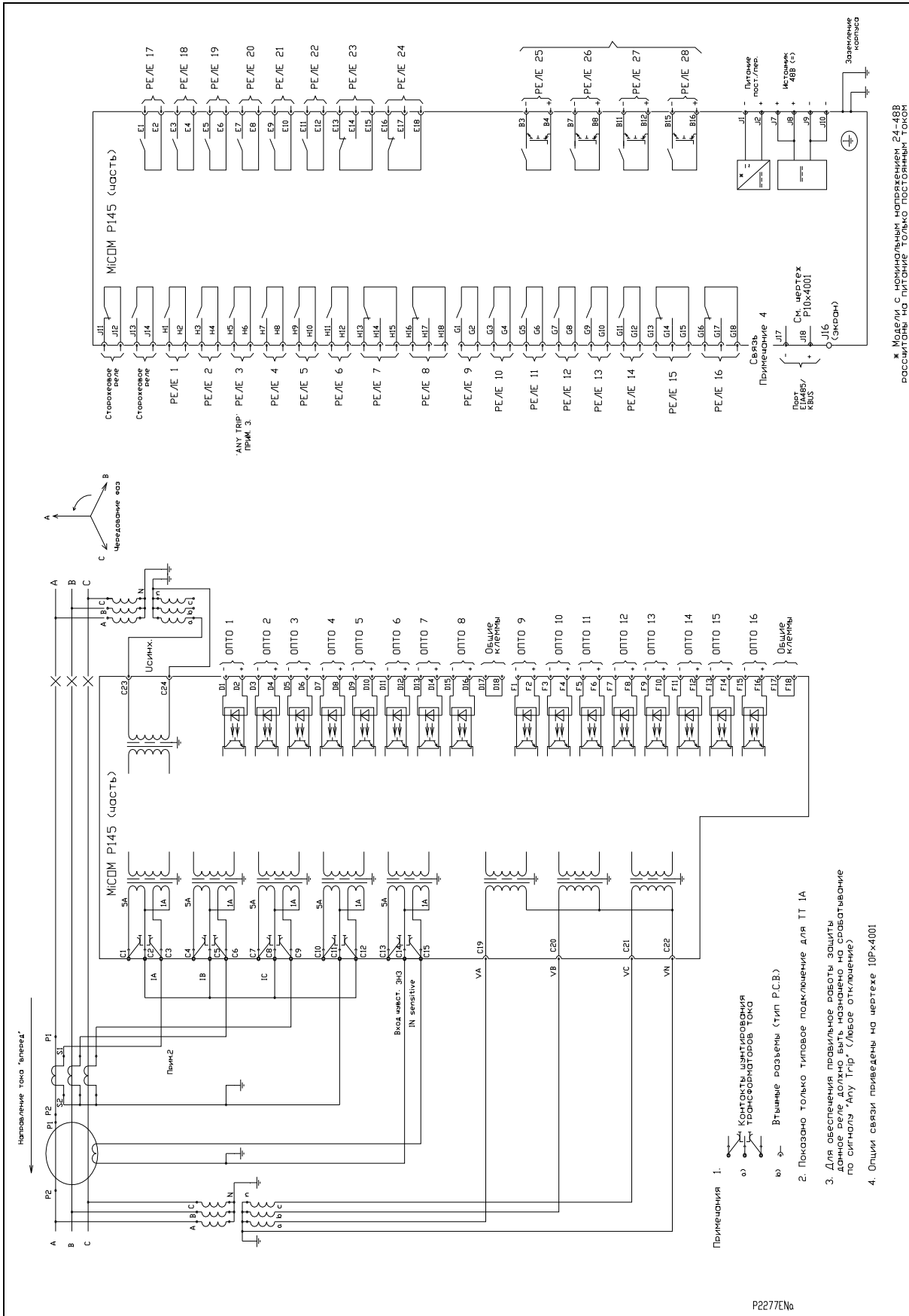


Рис. 33 Реле защиты и управления фидером P145 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 24 выхода с 8 выходами высокой коммутационной способности)





**Рис. 34 Реле защиты и управления фидером P145 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 28 выходов с 4 выходами высокой коммутационной способностью)**



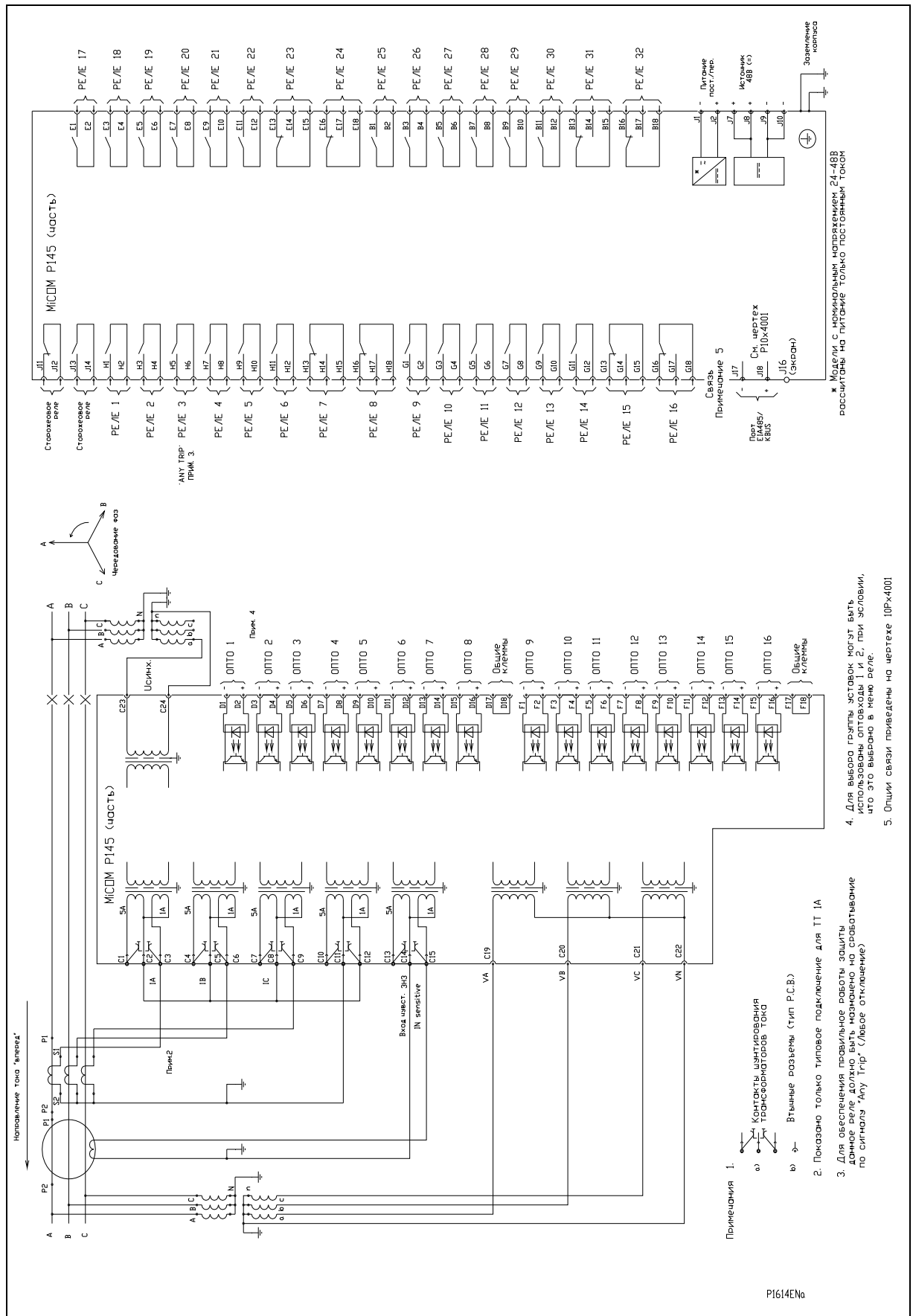


Рис. 35 Реле защиты и управления фидером P145 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (16 входов и 32 выхода)



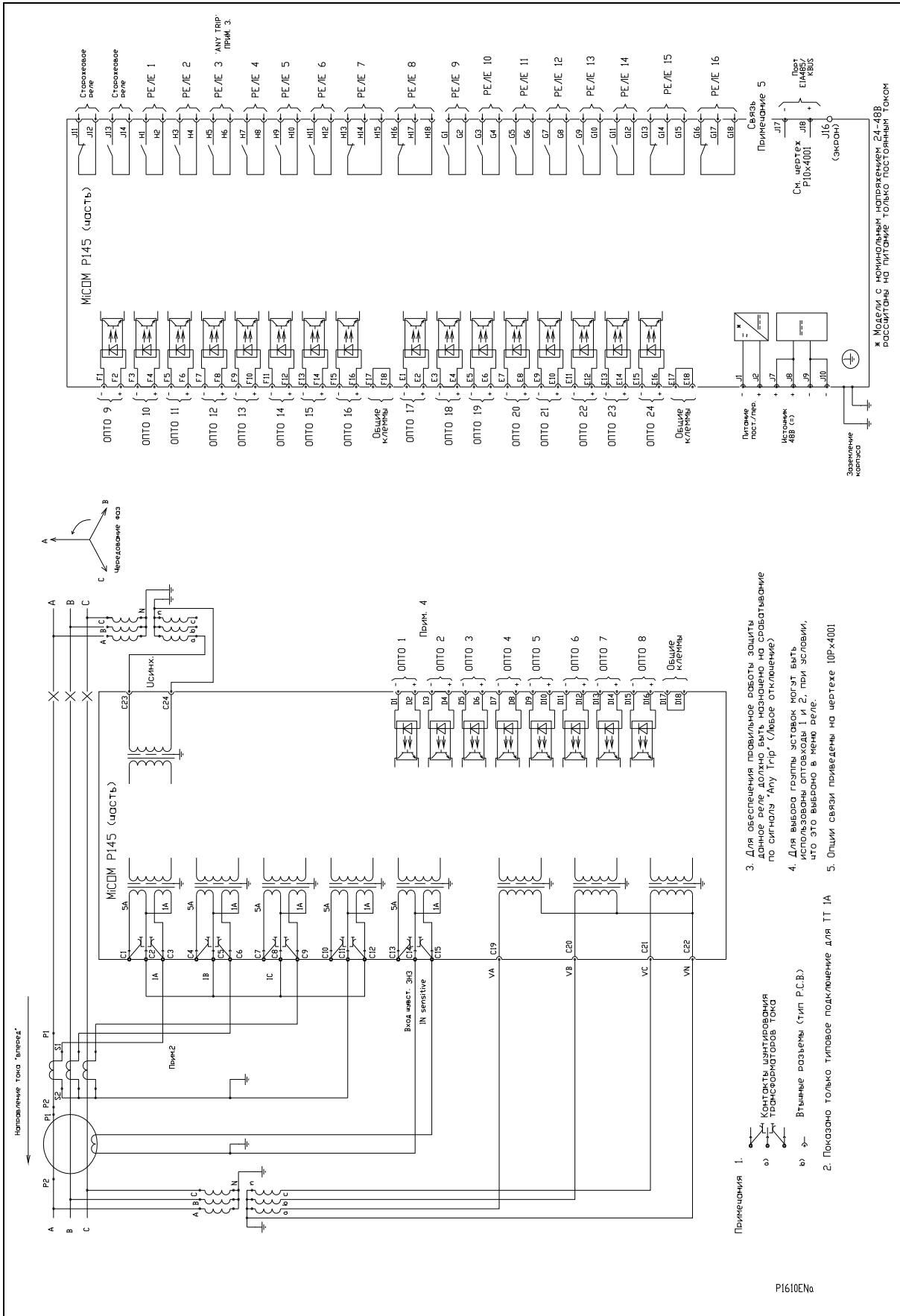


Рис. 36 Реле защиты и управления фидером P145 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (24 входа и 16 выходов)



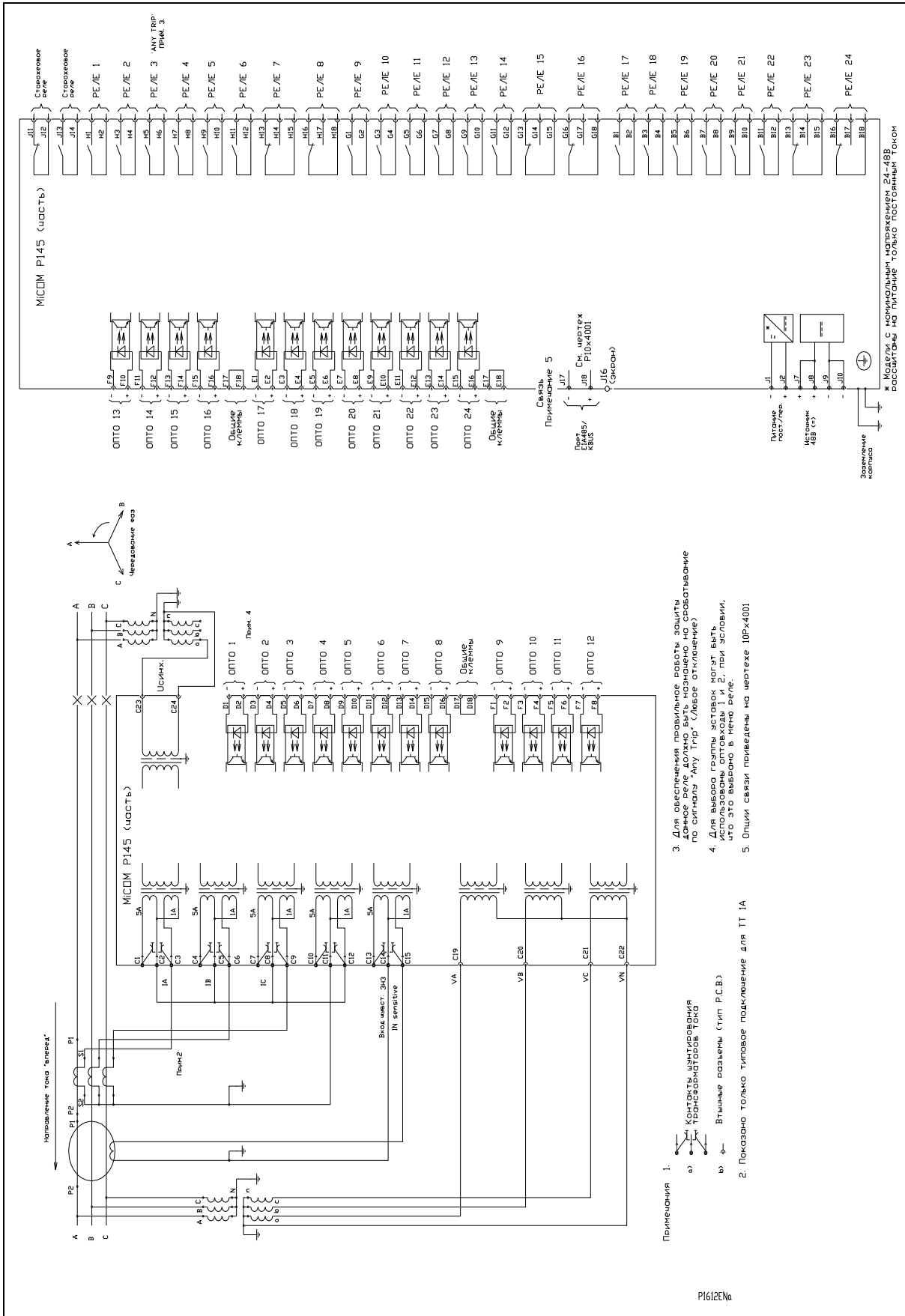


Рис. 38 Реле защиты и управления фидером P145 - направленные МТЗ, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (24 входа и 24 выхода)

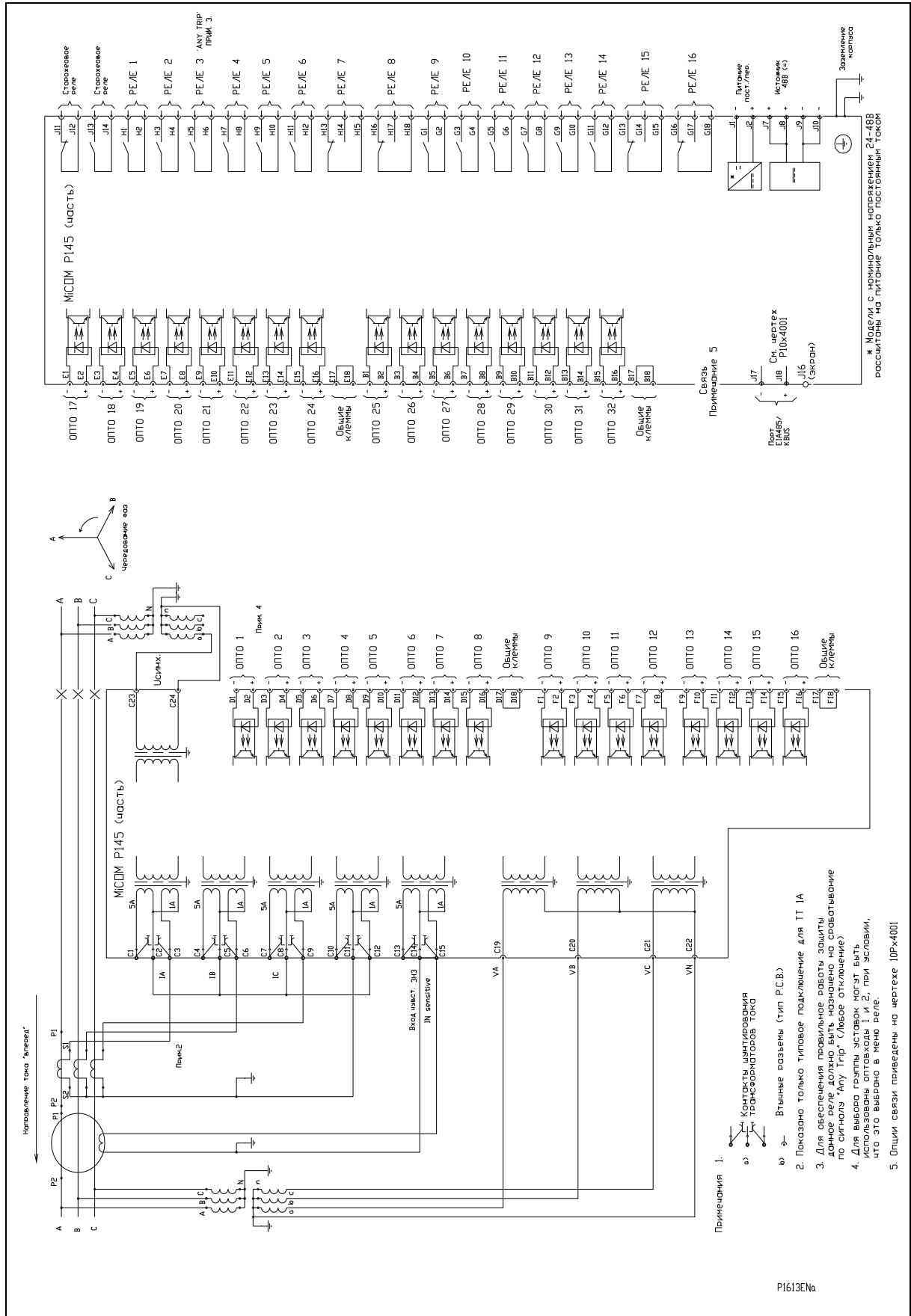


Рис. 39 Реле защиты и управления фидером P145 - направленные MT3, ЗНЗ, чувствительная ЗНЗ (SEF), АПВ и контроль синхронизма (32 входа и 16 выходов)









# ОБНОВЛЕНИЕ ДОКУМЕНТАЦИИ



## P14x ОБНОВЛЕНИЕ ДОКУМЕНТАЦИИ

В программном обеспечении версии 0430J устройств серии P14x внесены некоторые дополнения к существующим функциональным возможностям. Описание внесенных изменений приведено ниже со ссылкой на соответствующую документацию:

Выпуск	Версия	Документация
27.11.2009	P14x/EN M/Ее6	Техническое Руководство

Ссылка на документ	Раздел	Номер стр.	Описание
P14x/EN IT/Ее6	3,1	1-6 1-7	<b>Обзор функций</b> Количество ступеней измерения максимального тока увеличено с четырех до шести. Ступени 1, 2 и 5 могут быть использованы с инверсной (IDMT) и с независимой (DT) характеристикой срабатывания; ступени 3, 4 и 6 могут использоваться только с независимой от тока характеристикой срабатывания.  Добавлены две ступени по скорости изменения напряжения.
	3,2	1-10 - 11	<b>Опции заказа</b> Включен расширенный диапазон ТН. Включено P141 с конфигурацией 8 входов/8 выходов. Обновлена версия ПО.
P14x/EN TD/Ее6	-	2-2	<b>Номинальные данные</b> Минимальный диапазон переменного напряжения для опции 440В изменен до 196В~
	-	2-8	<b>Функции защиты</b> Добавлены данные точности работы защиты по скорости изменения напряжения.
	-	2-13	<b>Уставки, измерения и перечень записей</b> Максимальная уставка длительности импульса включения увеличена до 50 мс.
	-	2-17	<b>Функции защиты</b> Добавлены ступени максимальной токовой защиты - ступени 5 и 6.
	-	2-20	<b>Функции защиты</b> Отстройка от броска пускового тока - добавлены ступени 5 и 6 Логика селективности максимальных токовых защит - добавлена ступень 6 с выдержкой времени
	-	2-21	<b>Функции защиты</b> Добавлена защита по скорости изменения

Ссылка документ	на	Раздел	Номер стр.	Описание
				напряжения (dv/dt)
		-	2-22	<b>Функции защиты</b> Контроль цепей напряжения - добавлена уставка напряжения срабатывания функции контроля ТН
P14x/EN TD/Ee6 Следует продолжение		-	2-23	<b>Функции защиты</b> Контроль синхронизма - изменена минимальная уставка блокировки по максимальному напряжению функции контроля синхронизма. АПВ - добавлены ступени МТЗ 5 и 6.
		-	2-26	<b>Формат аварийной записи</b> Добавлены ступени 5 и 6 максимальной токовой защиты.
P14x/EN GS/Ee6		-	3-24	<b>Карта меню реле</b> Управление регистрацией: Показаны DDB с 1280 по 2047. Наладочные проверки: Показаны DDB с 1280 по 2047. МТЗ Группа 1: Добавлены ступени I>5 и I>6.
P14x/EN ST/Ee6		1.2.1	4-8	<b>Конфигурация уставок реле</b> Максимальная защита от междуфазных КЗ: Добавлены ступени 5 и 6.
		1.2.1	4-9	<b>Конфигурация уставок реле</b> Максимальная защита от междуфазных КЗ: Уставки логики для включения ступеней 5 и 6 Максимальная токовая защита с контролем по напряжению: Включены 5 ступеней.
		1.2.1	4-10	<b>Конфигурация уставок реле</b> Максимальная защита от междуфазных КЗ: Добавлены уставки ступени 5 и 6.
		1.2.9	4-22	<b>Конфигурация уставок реле</b> Отстройка от пускового тока: Добавлены ступени 5 и 6 максимальной токовой защиты.
		1.2.10	4-25	<b>Уставки защиты</b> Логическая селективность: Добавлена 6 ступень с выдержкой времени.
				<b>Уставки защиты</b> Защиты по напряжению: Изменен диапазон регулирования в части минимальной уставки срабатывания

Ссылка на документ	Раздел	Номер стр.	Описание
	1.2.13	4-34	Защиты по напряжению: добавлены уставки защиты dv/dt
	1.2.15	4-37	<b>Уставки защиты</b> Изменен диапазон регулирования в части максимальной уставки таймера УРОВ
	1.2.16	4-38	<b>Уставки защиты</b> Контроль исправности цепей ТН: Добавлен диапазон регулирования уставки срабатывания функции контроля цепей ТН.
	1.2.18	4-41	<b>Уставки защиты</b> Контроль напряжений системы: Изменен диапазон регулирования в части минимальной уставки блокировки по максимальному напряжению функции контроля синхронизма.
<b>P14x/EN ST/Ее6</b> <b>Следует продолжить</b>	1.2.19	4-41	<b>Уставки защиты</b> Функция АПВ: Добавлен пуск АПВ от ступеней МТЗ 5 и 6.
	1.4.1	4-64	<b>Данные системы</b> Обновлен номер модели. Обновлена ссылка 1 на версию программного обеспечения. Обновлена ссылка 2 на версию программного обеспечения.
	1.4.2	4-65	<b>Управление выключателем</b> Изменен диапазон регулирования максимальной уставки импульса включения выключателя.
	1.4.4	4-68	<b>Коэффициенты ТТ и ТН</b> Диапазон минимальной уставки вторичного напряжения ТН синхронизации. Изменены уставки вторичного напряжения ТН и и ТН напряжения нулевой последовательности для модели 440В.  Шаг изменения уставки вторичного напряжения основного ТН, ТН синхронизации. Изменены уставки вторичного напряжения ТН и и ТН напряжения нулевой последовательности.
<b>P14x/EN OP/Ее6</b>	1.8	5-32	<b>Защита минимального напряжения</b> Добавлено примечание.
	1.16	5-65	<b>Расширенная защита по повышению/понижению частоты</b> Скорректировано примечание.
	1.31	5-65	<b>Защита по скорости изменения напряжения</b>

Ссылка документ	на	Раздел	Номер стр.	Описание
				Добавлен новый раздел
		2.12	5-108	<b>Входы управления</b> Скорректировано Примечание, с указанием того, что информация о состоянии входов управления сохраняется во флэш-памяти.
P14x/EN PL/Ee6		1.4	7-4	<b>Программируемая логика</b> Количество логических элементов увеличено до 300.
		1.6.17	7-12	Свойства сигналов логики РПСЛ. Свойства программируемого SR триггера: Изменено количество SR триггеров.
		1.7	7-26	Изменены DDB сигналы с номерами 832 - 959 для включения 128 сигналов виртуальных входов.
		1.7	7-27	Изменены DDB сигналы с номерами 1119 - 1246 для включения атрибутов качества виртуальных входов. Изменены DDB сигналы с номерами 1247 - 1374 для включения данных присутствия 'издателя'.
		1.8	7-30	Добавлен новый номер модели для P141 аппаратной опции 8 входов + 8 выходов.
P14x/EN SC/Ee6		5.6	13-41	<b>Интерфейс DNP3.0</b> Добавлены назначения в карте памяти данных аварийной записи
P14x/EN SC/Ee6 Следует продолжение		6.6.1	13-48	<b>Одноранговая связь IEC 61850 - Peer-to-peer</b> Количество виртуальных входов увеличено до 128.
P14x/EN IN/Ee6		7	15-20	<b>Рис. 10</b> Добавлен новый рисунок: Реле защиты и управления фидером P141 - направленные защиты максимального тока от м/ф КЗ и от замыканий на землю (8 входов и 8 выходов).
		7	15-34	<b>Рис. 24</b> Добавлен новый рисунок: Реле защиты и управления фидером P143 - направленные защиты максимального тока от м/ф КЗ и от замыканий на землю, чувствительная защита от замыканий на землю (SEF), а также функция АПВ и контроль синхронизма (32 входа и 32 выхода).
P14x/EN VH/Ee6		-	16-25 - 30	<b>История развития программного обеспечения и версии технического описания</b> Обновление в связи с последними изменениями программного обеспечения.

## ВВЕДЕНИЕ (P14x/EN IT/Ее6)

### 3.1 Обзор функций

Реле управления и защиты фидера серии P14x содержит широкий набор функций защиты.

Ниже приведен обзор функций защиты:

ОБЗОР ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ		P14x
50/51/67	Для каждой фазы предусмотрено шесть ступеней измерения максимального тока, которые могут быть использованы как ненаправленные, направленные вперед или направленные назад. Ступени 1,2 и 5 могут быть использованы с инверсной (IDMT) и с независимой (DT) характеристикой срабатывания; ступени 3,4 и 6 могут использоваться только с независимой от тока характеристикой срабатывания.	X
50N/51N/67N	В устройстве предусмотрены три независимые функции защиты от замыканий на землю; по вычисленным, по измеренным значениям тока и чувствительная ЗНЗ. Каждая функция имеет по четыре ступени которые независимо друг от друга могут быть использованы как ненаправленные, направленные вперед или направленные назад. Для защиты от замыканий на землю доступна опция поляризации напряжением нулевой или обратной последовательности.	X
67N/67W	Функция чувствительной защиты от замыканий на землю может быть конфигурирована как Icosφ, I <sub>sinφ</sub> или V Icosφ (Ваттметрическая), что обеспечивает возможность использования в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.	X
51V	Функция контроля по напряжению доступна для первых двух ступеней максимальной токовой защиты. Это позволяет обеспечить резервную защиту при удаленных междуфазных коротких замыканиях путем повышения чувствительности ступени 1 и ступени 2 МТЗ.	X
YN	Защита в нейтрали по проводимости - работает либо от входов ТТ ЧЗНЗ или от ТТ ЗНЗ и обеспечивает одну ступень защиты по активной, реактивной или полной проводимости.	X
64	Дифференциальная защита от замыканий на землю с торможением может быть конфигурирована как высокоимпедансная или как низкоимпедансная защита (не относится к модели P144).	X
Логика блокировки защит максимального тока	Логическая блокировка максимальной токовой защиты доступна для каждой ступени МТЗ и ЗНЗ, включая ступени чувствительной ЗНЗ. Она включает выходы пуска и входы блокировки, которые, например, могут быть использованы для схем логической защиты шин.	X
Логика селективности и защит максимального тока	Логика селективности защит максимального тока обеспечивает временное изменение (например, увеличение) выдержки времени срабатывания для 3 и 4 ступеней МТЗ, ЗНЗ и ЧЗНЗ.	X
Отстройка от броска пускового тока	Функция отстройки от броска пускового тока используется для временного повышения уставки тока срабатывания МТЗ и/или ЗНЗ после включения выключателя.	X

ОБЗОР ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ		P14x
46	Предусмотрено 4 ступени, которые могут быть использованы как ненаправленные, направленные вперед или направленные назад для дальнего резервирования при междуфазных и однофазных КЗ.	X
49	Защита от теплового перегруза (с одной или двумя постоянными времени) использует для расчета теплового состояния эффективное значение тока и может быть использована для защиты кабелей или трансформаторов. Предусмотрены ступени сигнализации и отключения.	X
37P/37N	Органы минимального тока фаз, тока нейтрали и тока чувствительной защиты от замыканий на землю доступны для использования, например, для функции УРОВ.	X
27	Предусмотрено 2 ступени защиты минимального напряжения, которые могут быть конфигурированы на работу по линейным или фазным напряжениям. Первая ступень может быть использована как с обратно-зависимой (IDMT) характеристикой так и с независимой от тока (DT) характеристикой срабатывания, а вторая ступень может использовать только независимую характеристику.	X
59	Предусмотрено 2 ступени защиты максимального напряжения, которые могут быть конфигурированы на работу по линейным или фазным напряжениям. Первая ступень может быть использована как с обратно-зависимой (IDMT) характеристикой так и с независимой от тока (DT) характеристикой срабатывания, а вторая ступень может использовать только независимую характеристику.	X
59N	Защита по повышению остаточного напряжения (напряжение смещения нейтрали) имеет две ступени, которые могут быть использованы как с обратно-зависимой (IDMT) характеристикой, так и с независимой от напряжения (DT) характеристикой срабатывания.	X
47	Защита по повышению напряжения обратной последовательности имеет две ступени с независимыми характеристиками срабатывания, которые могут быть использованы для отключения или в качестве блокировки при обнаружении несимметрии напряжений в системе.	X
81U/O/R	4 ступени защиты по понижению и 2 ступени по повышению частоты.	X
81U/O (Adv)	9 ступеней защиты по понижению и 9 ступеней по повышению частоты (функция с расширенными возможностями).	X
81R (Adv)	9 ступеней защиты по скорости изменения частоты (df/dt) (функция с расширенными возможностями).	X
81RF (Adv)	9 ступеней защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f + df/dt) (функция с расширенными возможностями).	X
81RAV (Adv)	9 ступеней по средней скорости изменения частоты (f + ΔF / Δt) (функция с расширенными возможностями).	X
	9 ступеней автоматики восстановления нагрузки при восстановлении частоты (функция с расширенными возможностями).	X
46BC	Функция обнаружения обрыва провода линии (размыкания)	X



ОБЗОР ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ		P14x
	перемычки) работающая по повышению величины отношения I2/I1.	
32R/32L/32O	Пофазная защита по понижению/повышению мощности Предусмотрено две ступени защиты, каждая из которых может быть независимо использована как защита по повышению или по понижению мощности в направлении Вперед или Назад. В реле имеется стандартный 3-фазный измерительный орган, а также орган измерения мощности только в одной фазе.	X
	Чувствительная защита по мощности	X
	2-ступенчатая защита по скорости изменения напряжения (dv/dt).	X
50BF	2-ступенчатая функция определения отказа выключателя (УРОВ) с входами 1-фазных или 3-фазных пусков.	X
VTS	Функция контроля исправности цепей напряжения (обнаружение обрыва 1, 2 или 3 фаз) для предотвращения неправильной работы функций защиты зависимых от потери входных сигналов от ТН.	X
CTS	Функция контроля исправности цепей трансформаторов тока для предотвращения неправильной работы органов защиты при потере сигналов от ТТ.	X
49SR	Защита от перегруза кремниевого выпрямителя.	X
79	Функция 4-кратного АПВ с контролем синхронизма, внешним пуском и возможностью координации последовательности циклов повторного включения. (только P142/3/4/5).	X
25	Функция контроля синхронизма (2 ступени) с расширением в виде функции деления системы и компенсации времени включения выключателя (только в моделях P143 и P145).	X
	Блокировка по 2-й гармонике.	X
	Программируемые функциональные клавиши (только в модели P145).	10
	Программируемые светодиодные индикаторы (в P145 трехцветные).	До 18
	Дискретные (логические) входы (количество зависит от опций заказанной модели).	от 8 до 32
	Выходные реле с опцией быстродействующих выходов с высокой коммутационной способностью (количество и состав зависит от опций заказанной модели).	от 7 до 32
	Передний порт связи (EIA(RS)232)	X
	Задний порт связи (KBUS/EIA(RS)485).	X
	Задний порт связи (Оптический)	Опция
	Задний порт IEC 61850 Ethernet.	Опция
	Дублированный задний порт Ethernet (оптический).	Опция
	Второй задний порт связи (EIA(RS)232/EIA(RS)485).	Опция
	Функция InterMiCOM для прямой связи между реле по концам линии (телезащита). EIA(RS)232 для связи по MODEM до 19.2 кбит/с.	Опция

ОБЗОР ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ		P14x
	Порт синхронизации времени (IRIG-B модулированный /демодулированный).	Опция

В дополнение к описанным выше функциям, P14x поддерживает следующие функции управления и мониторинга.

- Измерение всех мгновенных и интегрированных величин.
- Управление, контроль положения (статус) и мониторинг технического состояния выключателя.
- Контроль целостности цепи и соленоида отключения
- 4 альтернативные группы уставок
- Программируемые функциональные клавиши (только в модели P145).
- Входы управления
- Определение места повреждения
- Программируемая логическая схема
- Программное назначение дискретных входов и выходных реле.
- Регистрация последовательности событий.
- Запись осциллограмм (форма сигналов).
- Редактируемые тесты меню
- Несколько уровней защиты паролем доступа.
- Диагностика при включении питания и постоянный самоконтроль.
- Режим Только Чтение
- Усовершенствованный метод присвоения метки времени событиям изменения статуса оптовхода.

### Обзор применения

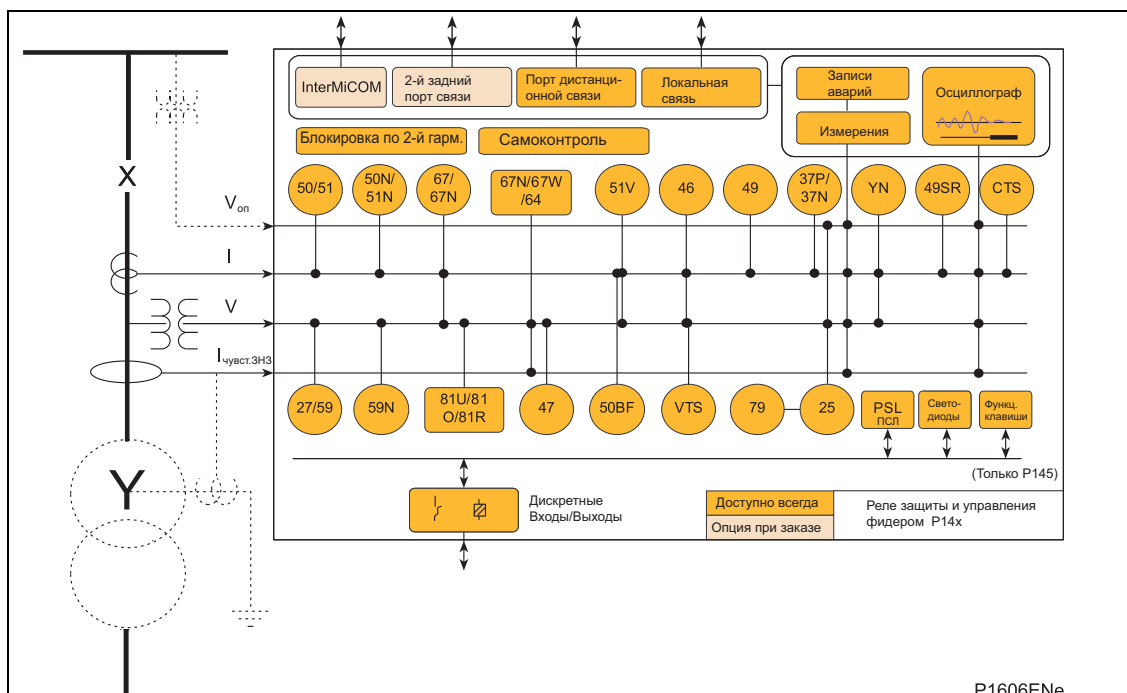


Рис. 1: Функциональная схема



**Язык**

Многоязыковое - английский, французский, немецкий, испанский.	0		
Многоязыковое - английский, французский, немецкий, русский.	5		
Многоязыковое - английский, французский, китайский.	С		

**Версия программного обеспечения**

Последняя версия ПО, если не указано иное	4	4	
---	---	---	--

**Файл уставок**

Заводские уставки			0
Уставки пользователя			1

**Суффикс аппаратной версии**

Исходная (оригинальная)			J
-------------------------	--	--	---





<b>Файл уставок</b>	
Заводские уставки	0
Уставки пользователя	1
<b>Суффикс аппаратной версии</b>	
Исходная (оригинальная)	J

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ (P14x/EN AD/Ee6)

### Технические данные

#### Механические характеристики

##### Конструкция

Реле на модульной платформе MiCOM Pх40, P141/142/P144-40TE в корпусе шириной (206 мм (8")) и P143/P145 в корпусе шириной (309.6 мм (12")). Реле монтируется в панели "заподлицо" (утопленный монтаж) или устанавливается в стойке 19" (в зависимости заказанной опции).

##### Защита корпуса

Согласно IEC 60529: 1992  
Защита IP 52 (передняя панель) против попадания пыли и брызг воды.  
Защита IP 50 боковых сторон и задней стенки корпуса от попадания пыли  
Защита IP 10 от прикосновения к клеммам блоков зажимов находящихся под напряжением на задней стенке корпуса.

##### Масса

Корпус шириной 40TE: ок. 7.3 кг  
Корпус шириной 60TE: ок. 9,2 кг

#### Зажимы

##### Входы для измерения переменного тока и напряжения

Расположены на блоках зажимов (черные) с высокой нагрузочной способностью:  
Винтовой зажим M4 для подключения провода с кольцевым наконечником.  
Входы цепей ТТ оснащены встроенными закорачивающими контактами, замыкающимися при отсоединении блока зажимов

##### Входные/выходные зажимы общего назначения

Для подключения питания, оптоизолированных дискретных входов, контактов выходных реле, заднего порта последовательной связи COM1.  
Расположены на блоках зажимов общего назначения (серого цвета):  
Винтовой зажим M4 для подключения провода с кольцевым наконечником.

##### Защитное заземление корпуса

Два соединения на шпильках с задней стороны, с резьбой типа M4.  
Минимальное сечение проводника заземления 2.5 мм<sup>2</sup>.

##### Интерфейс последовательного порта для ПК на лицевой панели

EIA(RS)232 DTE, 9-контактная розетка (разъем) типа D.  
Протокол Courier для работы с программным обеспечением MiCOM S1.  
Изоляция уровня ELV.  
Максимальная длина кабеля 15 м.

##### Порт загрузки/контроля на лицевой панели

EIA(RS)232, 25-контактная розетка (разъем) типа D.  
Для загрузки программного обеспечения.  
Изоляция уровня ELV.

##### Задний порт связи

Сигналы уровня EIA(RS)485, двух-проводное подключение  
Зажимы для подключения расположены на блоке зажимов общего назначения, винты M4.  
Тип подключения экранированная витая пара (с параллельным подключением к нескольким терминалам), с длиной связи не более 1000 м.  
Для протоколов K-Bus, IEC-870-5-103, или DNP3 (опция заказа).  
Изоляция уровня SELV.

##### Дополнительный второй задний порт связи (опция заказа)

EIA(RS)232, 9-контактная розетка (разъем) типа D, гнездо SK4.  
Протокол Courier: соединение типа K-Bus, EIA(RS)232, или EIA(RS)485.  
Изоляция уровня SELV.

##### Интерфейс модулированного или не модулированного IRIG-B (опция заказа)

Гнездо типа BNC  
Изоляция уровня SELV.  
Коаксиальный кабель 50 Ом.

##### Дополнительное оптоволоконное соединение на задней панели для SCADA/DCS (Цифровая система управления подстанцией)

Интерфейс типа BFOC 2.5 -(ST®)-для оптоволоконного кабеля согласно IEC 874-10.  
Оптические волокна ближней связи 850 нм, одно для передачи (Tx) и одно для приема (Rx). Для протоколов Courier, IEC-870-5-103, DNP3 или MODBUS (опция заказа).

### Заднее подключение Ethernet (опция) для IEC 61850 и DNP3.0

#### Дублированное заднее подключение Ethernet (опто)

#### Подключения типа 10BaseT/100BaseTX

Интерфейс в соответствии с IEEE802.3 и IEC 61850

Изоляция: 1,5 кВ

Соединитель типа: RJ45

Кабель типа: Экранированная витая пара (STP)

#### Интерфейс 100 Base FX

Интерфейс в соответствии с IEEE802.3 и IEC 61850

Длина волны: 1300 нм

Оптоволокно: много-модовое 50/125мкм или 62,5/125мкм

Соединитель типа: BFOC 2.5 -(ST®)

### Номинальные данные

#### Входы измерения переменного тока

Номинальная частота: 50Гц или 60 Гц (уставка)

Рабочий диапазон: от 45 до 65 Гц

Порядок чередования фаз: ABC

#### Переменный ток

Номинальный ток (In): 1А и 5 А (два номинала) (Для подключения ТТ 1А и 5А используют различные отпайки входного трансформатора, убедитесь в правильном подключении).

Номинальная нагрузка на одну фазу: < 0.15 ВА при In

Термическая стойкость:

длительный ток: 4 In:

в течение 10 сек: 30 In

в течение 1 сек; 100 In

Линейность до тока 64 x In (переменный ток без смещения)

#### Напряжение переменного тока

Номинальное напряжение (Vn): от 100 до 120 В или от 380 до 480 В фаза-фаза (мин. 196 В~, макс. 560 В~).

Номинальная нагрузка на одну фазу: < 0.02 ВА при Vn

Термическая стойкость:

длительно 2 Vn

в течение 10 сек: 2,6 Vn

### Питание

#### Напряжение питания (Vx)

Три опции заказа:

(i) Vx: от 24 до 48 В (=)

(ii) Vx: от 48 до 110 В (=) и от 40 до 100В (~) (эфф.)

(iii) Vx: от 110 до 250 В (=) и от 100 до 240В (~) (эфф.)

#### Рабочий диапазон

(i) от 19 до 65 В (только (=) для этого варианта)

(ii) от 37 до 150 В (=), от 32 до 110 В (~)

(iii) от 87 до 300 В (=), от 80 до 265 В (~)

При допустимой пульсации переменного тока до 12% для питания постоянного тока, согласно IEC 60255-11: 1979

#### Номинальное потребление по цепям питания

В статическом режиме: 11 Вт.

(Дополнительно 1,25 Вт при установке второго заднего порта связи Courier)

Дополнительное потребление при активировании дискретных входов/выходов:

На каждый оптовход:

0.09 Вт (от 24 до 54 В)

0.12 Вт (110/125В),

0.19 Вт (220/120В).

На каждое сработавшее выходное реле:

0.13 Вт

#### Время готовности

Время готовности после подачи питания < 11 сек

#### Перерывы питания

Согласно IEC 60255-11: 1979

Реле выдерживает перебой в подаче питания оперативного постоянного тока длительностью до 20 мс без перезагрузки.

Согласно IEC 61000-4-11: 1994

Реле выдерживает перебой в подаче питания переменного оперативного тока длительностью до 20 мс без перезагрузки.

#### Резервная батарея

Устанавливается в передней панели устройства

Тип ½ AA, 3.6 V (категория безопасности SAFT LS14250) Срок службы (предполагая что 90% времени на устройство подано питание) >10 лет



### Встроенный источник напряжения постоянного тока

Стабилизированный источник 48 В (=)  
Максимальный выходной ток ограничен на уровне 112 мА

### Дискретные ("Опто") входы

Универсальные опто изолированные входы с программируемым порогом напряжения срабатывания (24/27, 30/34, 48/54, 110/125, 220/250 В). Опто-изолированные входы могут питаться от встроенного источника 48В или от внешней батареи.

Номинальное напряжение батареи от 24 до 250В (=)

Рабочий диапазон: от 19 до 265В (=)

Стойкость: 300В (=), 300В (~) эфф.

Пиковый ток опто-входа при подаче напряжения на оптовход 3,5 мА (0-300 В)

Номинальные значения напряжения срабатывания и возврата реле:

Номинал батареи 24/27: 60 - 80%  
Сраб/возв.

(логический 0) <16,2

(логическая 1) >19,2

Номинал батареи 24/27: 50 - 70%

Сраб/возв.

(логический 0) <12,0

(логическая 1) >16,8

Номинал батареи 30/34: 60 - 80%

Сраб/возв.

(логический 0) <20,4

(логическая 1) >24,0

Номинал батареи 30/34: 50 - 70%

Сраб/возв.

(логический 0) <15,0

(логическая 1) >21,0

Номинал батареи 48/54: 60 - 80%

Сраб/возв.

(логический 0) <32,4

(логическая 1) >38,4

Номинал батареи 48/54: 50 - 70%

Сраб/возв.

(логический 0) <24,0

(логическая 1) >33,6

Номинал батареи 110/125: 60 - 80%

Сраб/возв.

(логический 0) <75,0

(логическая 1) >88,0

Номинал батареи 110/125: 50 - 70%

Сраб/возв.

(логический 0) <55,0

(логическая 1) >77,0

Номинал батареи 220/250: 60 - 80%

Сраб/возв.

(логический 0) <150,0

(логическая 1) >176,0

Номинал батареи 220/250: 50 - 70%

Сраб/возв.

(логический 0) <110

(логическая 1) >154

Время реакции:

<2 мс без "медленного" (1-периодного) фильтра,  
<12 мс с включенным ½ - периодным фильтром

### Выходные контакты

#### Стандартные контакты

Выходные реле общего назначения для целей сигнализации, отключения и передачи сигналов:

Постоянное протекание (без переключений):

Максимальный длительный ток: 10А (не нагружен: 8А)

Кратковременный ток: 30А в течение 3с

250А в

течение 30мс

Номинальное напряжение: 300 В

Замыкание и размыкание цепи нагрузки:

Постоянный ток: 50Вт, резистивная нагрузка

Постоянный ток: 62.5Вт, индуктивная нагрузка (L/R = 50мс)

Переменный ток: 2500 ВА ,

резистивная нагрузка (cos φ = единица)

Переменный ток: 2500 ВА ,  
индуктивная нагрузка (cos φ = 0,7)

Замыкание и протекание:

30А в течение 3 сек, пост.ток;

резист.нагрузка, 10 000

операций (при соблюдении указанных выше ограничений по

коммутационной способности и номинальному напряжению)

Замыкание, протекание и размыкание:

30А в течение 200 мс, переменный ток, резистивная нагрузка, 2,000

операций (при соблюдении указанных выше ограничений по коммутационной способности и номинальному напряжению);

4А в течение 1.5 сек., постоянный ток, резистивная нагрузка, 10,000

операций (при соблюдении указанных выше ограничений по коммутационной способности и номинальному напряжению)

0,5А в течение 1 сек, пост.ток;

резист.нагрузка, 10 000

операций (при соблюдении указанных выше ограничений по

коммутационной способности и номинальному напряжению)

10А в течение 1,5 сек, пост.ток;

резист.нагрузка,

10 000 операций (при условии соблюдения вышеупомянутых пределов ограничений по коммутационной способности и номинальному напряжению)

Ресурс работы:

Контакт под нагрузкой: не менее 10 000 срабатываний,

Контакт без нагрузки: не менее 100 000 срабатываний.

Время срабатывания

Не более 5мс

Время возврата

Не более 5мс

#### Контакты с высокой коммутационной способностью (только модель D)

Постоянное протекание (без переключений):

Максимальный длительный ток:

10 А

Кратковременный ток:

30А в течение 3с

250А в течение 30мс

Номинальное напряжение: 300 В

Замыкание и размыкание цепи нагрузки:

Постоянный ток: 7500Вт,  
резистивная нагрузка

Постоянный ток: 2500Вт,  
индуктивная нагрузка  
(L/R = 50мс)

Замыкание и протекание:

30А в течение 3 сек, пост.ток;

резист.нагрузка, 10 000 операций (при соблюдении указанных выше ограничений по коммутационной способности и номинальному напряжению)

Замыкание, протекание и размыкание:

30А в течение 3 сек, пост.ток;

резист.нагрузка, 5 000 операций (при соблюдении указанных выше ограничений по коммутационной способности и номинальному напряжению)

30А в течение 200 мс, пост.ток;

резист.нагрузка, 10 000 операций (при соблюдении указанных выше ограничений по коммутационной способности и номинальному напряжению)

10А (\*), постоянный ток, индуктивная нагрузка, 10,000 операций

(при соблюдении указанных выше ограничений по коммутационной способности и номинальному напряжению)

\*Типично для повторяющихся срабатываний с 2 минутными интервалами для рассеивания тепла

Напряжение	Ток	L/R	К-во сраб. за 1 с
65 В	10 А	40 мс	5
150 В	10 А	40 мс	4
250 В	10 А	40 мс	2
250 В	10 А	20 мс	4

Защита MOV (варистор на основе окиси металла): Максимальное напряжение 330В (=)

Ресурс работы:

Контакт под нагрузкой: не менее 10 000 срабатываний,

Контакт без нагрузки: не менее 100 000 срабатываний.

Время срабатывания:

Менее 0,2 мс

Время возврата:

Менее 8 мс

#### Контакт сторожевого реле

Контакты фиксированного назначения используются для контроля исправности устройства:

Коммутационная способность:

Постоянный ток: 30Вт,

резистивная нагрузка

Постоянный ток: 15Вт,

индуктивная нагрузка

(L/R = 40мс)

Переменный ток: 375 ВА ,

индуктивная нагрузка (cos φ = 0,7)

#### Интерфейс IRIG-B 12X

##### (Модулированный)

Синхронизация с внешними часами согласно стандарту IRIG 200-98, формат В12Х.

Входной импеданс 6 кΩ при 1000 Гц

Отношение модуляции: от 3:1 до 6:1

Входной сигнал, пик - пик: от 200 мВ до 20 В

#### Интерфейс IRIG-B 00X (Не

##### модулированный)

Синхронизация с внешними часами согласно стандарту IRIG 200-98, формат В00Х

Входной сигнал уровня TTL

Входной импеданс на постоянном токе

10кОмΩ

## Условия окружающей среды

### Диапазон температуры окружающей среды

Согласно IEC 60255-6: 1988

Диапазон рабочих температур:

от -25°C до +55°C (или от -13°F до +131°F)

Хранение и транспортировка:

от -25°C до +70°C (или от -13°F до +158°F)

### Диапазон влажности окружающей среды

Согласно IEC 60068-2-3: 1969

56 дней при относительной влажности 93% и +40°C

Согласно IEC 60068-2-30: 1980:

Циклические испытания на воздействие влажного тепла, шесть (12 + 12) часовых циклов, относительная влажность 93%, температура от +25 до +55°C

### Агрессивная окружающая среда

Согласно IEC 60068-2-60: 1995, Часть 2, Испытание Ke,

Метод (класс) 3

Агрессивная промышленная среда/недостаточный контроль окружающей среды, испытание воздействием смеси газов

Агрессивная среда промышленного предприятия

21 дней при относительной влажности 75% и температуре +30°C

при повышающейся концентрации H<sub>2</sub>S, NO<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub> и SO<sub>2</sub>.

## Типовые испытания

### Изоляция

Согласно IEC 60255-27: 2005

Сопротивление изоляции > 100MΩ при 500V(=)

(измерение с помощью электронного/бесщеточного прибора для измерения изоляции).

### Длина пути тока утечки и изоляционные промежутки

Согласно EN 61010-1: 2001

Степень загрязнения 2,

Категория перенапряжений III.

Испытательное импульсное напряжение 5кВ.

### Диэлектрическая прочность изоляции за исключением портов EIA(RS)232

(i) Согласно IEC 60255-27: 2005, 2 кВ эфф. Переменное напряжение, 1 мин.:

Между всеми зажимами объединенными вместе и зажимом заземления корпуса. Также между всеми зажимами электрически независимых цепей.

1 кВ пер. тока (эфф.) в теч. 1 минуты, на разомкнутых контактах реле контроля исправности.

1 кВ пер. тока (эфф.) в теч. 1 минуты, на разомкнутых переключающихся контактах выходных реле.

(ii) Согласно ANSI/IEEE C37.90-1989 (пересмотрено 1994):

1,5 кВ пер. тока (эфф.) в теч. 1 минуты, на разомкнутых переключающихся контактах выходных реле.

### Испытания на стойкость к импульсному напряжению

Согласно IEC 60255-27: 2005

Длительность фронта: 1.2 мкс, Время нарастания до половины амплитуды: 50 мкс,

Пиковое значение: 5 кВ / 0,5 Дж

Между всеми зажимами и заземлением корпуса.

## Электромагнитная совместимость (EMC)

### Испытания на стойкость к воздействию импульсных помех с частотой 1МГц

Согласно IEC 60255-22-1: 1988, Класс III, Напряжение в общем режиме испытания: 2,5 кВ

Напряжение в дифференциальном режиме испытания: 1,0 кВ,

Длительность испытания: 2 с,

Импеданс источника: 200 Ом за исключением портов EIA(RS)232

### Устойчивость к затухающим колебательным процессам 100 кГц

Согласно EN61000-4-18: 2007 Уровень 3

Напряжение в общем режиме испытания: 2.5кВ

Напряжение в дифференциальном режиме испытания: 1 кВ

### Устойчивость к электростатическим разрядам

Согласно IEC 60255-22-2: 1996, Класс 4,

Разряд 15кВ в воздухе вблизи интерфейса пользователя, дисплея и открытых металлоконструкций.

Согласно IEC 60255-22-2: 1996, Класс 3,

Разряд 8кВ в воздухе вблизи все портов связи

Контактный разряд 6кВ на любую часть передней панели устройства

### Требования по стойкости к быстрым переходным процессам и пакетам импульсов

Согласно IEC 60255-22-4: 2002 Уровень жесткости Класс III и IV:

Амплитуда: 2кВ, Частота пакета импульсов 5 кГц

(Класс III),

Амплитуда: 4 кВ, частота пакета импульсов 2.5 кГц (класс IV)

Прикладывается непосредственно на клеммы питания, а также ко всем другим входам за исключением портов EIA(RS)232

### Стойкость к импульсным перенапряжениям

IEEE/ANSI C37.90.1:2002:

Напряжение 4кВ быстрого переходного процесса и напряжения 2,5 кВ

колебательного процесса прикладывается в общем и дифференциальном режиме испытаний ко всем входам (с фильтрацией), выходным реле, ТТ, ТН, питания и встроенного источника (48В)

Напряжение 4кВ быстрого переходного процесса и напряжения 2,5 кВ

колебательного процесса прикладывается в общем режиме испытаний к портам связи и интерфейса IRIG-B

### Испытание на устойчивость к выбросу напряжения

за исключением портов EIA(RS)232

Согласно IEC 61000-4-5: 1995 Уровень 4,

Время до половины значения: 1,2 / 50 мкс,

Амплитуда: 4кВ между всеми группами и заземлением корпуса,

Амплитуда: 2кВ между жабимами каждой группы

### Стойкость к излучаемой электромагнитной энергии

Согласно IEC 60255-22-3: 2000, Класс III:

Напряженность испытательного поля,

полоса частот от 80 до 1000 МГц:

10 В/м

Испытание с использованием АМ

(амплитудная модуляция): 1 кГц / 80%,

Испытания в точках при 80, 160, 450, 900 МГц

Согласно IEEE/ANSI C37.90.2: 1995:

от 25 МГц до 1000 МГц, нулевая и 100% модуляция.

Напряженность поля 35 В/м.

### Стойкость к излучениям от цифровых средств связи

Согласно EN61000-4-3: 2002, Уровень 4:

Напряженность испытательного поля, полоса частот от 800 до 960 МГц и от 1,4 до 2,0 ГГц:

30 В/м

Испытание с использованием АМ (амплитудная модуляция): 1 кГц / 80%,

### Стойкость к излучениям от цифровых радиотелефонов

Согласно ENV 50204: 1995

10 В/м, 900 МГц и 1.89 ГГц.

### Стойкость к кондуктивным помехам наведенных радиочастотными полями

Согласно IEC 61000-4-6: 1996, Уровень 3,

Испытательное напряжение помехи: 10 В

### Стойкость к электромагнитному полю промышленной частоты

Согласно IEC 61000-4-8: 1994, Уровень 5,

Постоянно приложено 100А/м,

1000 А/м приложено в течение 3 сек.

Согласно IEC 61000-4-9: 1993, Уровень 5,

1000А/м, прилагается во всех плоскостях.

Согласно IEC 61000-4-10: 1993, Уровень 5,

100А/м, прикладывается во всех

плоскостях на частотах 100 кГц/1 МГц с

бросками длительностью в 2 с.

### Кондуктивные излучения

Согласно EN 55022: 1998 Класс А:

0.15 - 0.5 МГц, 79 ДбμВ (квази пик) 66 ДбμВ (среднее)

0.5 - 30 МГц, 73 ДбμВ (квази пик) 60 ДбμВ (среднее)

### Излучения

Согласно EN 55022: 1998: Класс А:

30 - 230 МГц, 40 дБμВ/м измерено на удалении 10 м.

230 - 1 ГГц, 47 дБμВ/м измерено на удалении 10 м.

## Директивы ЕС

### Электромагнитная совместимость:

Согласно 89/336/ЕЕС:

Соответствие требованиям Директивы Европейской Комиссии по электромагнитной совместимости демонстрируется использованием соответствующего Технического файла. Для приведения в соответствие использованы специфические стандарты продукта:  
EN50263: 2000

### Безопасность продукции

Согласно 2006/95/ЕС:

Соответствие директиве европейской комиссии по низковольтной аппаратуре. (LVD) is  
демонстрируется использованием Технического Файла. Соответствие показано в обращении к общим стандартам безопасности: EN60255-27:  
IEC 60255-27: 2005



### Соответствие стандартам R&TTE

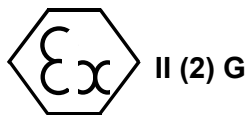
Директива 95/5/ЕС европейской комиссии по оборудованию для радио и телекоммуникаций (R&TTE). Подтверждается соответствием директивам европейской комиссии по EMC и по низковольтным устройствам до нулевого уровня напряжения. Применяется к задним коммуникационным портам (связи)

### ATEX Compliance

ATEX Директива 94/9/ЕС по оборудованию эксплуатируемому во взрывоопасной среде. Оборудование соответствует требованиям статьи 1(2) европейской директивы 94/9/ЕС. Оборудование одобрено для работы вне опасной среды по АТЕХ. При этом оборудование одобрено для подключения с повышенной безопасностью, "Ex e", электродвигатели разработанные на защиту АТЕХ, Оборудование 2-й категории для обеспечения безопасной работы в Зоне 1-й и 2-й категории опасности.

**ВНИМАНИЕ** - Оборудование с этой маркировкой само по себе не пригодно для работы в потенциально взрывоопасной среде.

Соответствие демонстрируется соответствующим сертификатом соответствия.



## Механическая прочность

### Испытание вибростойкости

Согласно IEC 60255-21-1: 1996  
Стойкость к толчкам по Классу 2  
Стойкость длительному воздействию по Классу 2

### Удар и толчок

Согласно IEC 60255-21-2: 1995  
Реакция на удар по Классу 2  
Стойкость к удару по Классу 1  
Стойкость к толчкам по Классу 1

### Испытание на сейсмостойкость

Согласно IEC 60255-21-3: 1995  
Класс 2

## Соответствие P14x требованиям третьей стороны

### Испытательная лаборатория - Underwriters Laboratory (UL)



Номер файла: E202519  
Дата издания: 21-04-2005  
(Соответствует требованиям Канады и США)

Американская Энергетическая Ассоциация (ENA)



Номер сертификата:  
101 Выпуск 3  
Дата признания: 10-12-2004

Тип (типы): P141, P142, P143 & P145

## Функции защиты

### Трёхфазная защита максимального тока

#### Точность

Дополнительная погрешность при повышении X/R:

±5% выше X/R 1...90

Превышение времени: <30мс

### Время срабатывания ступеней с зависимой характеристикой

#### Точность

Срабатывания при использовании независимой характеристики (DT): Уставка ±5%

Минимальный уровень тока для работы зависимой характеристики (IDMT):

1,05 x Уставка ±5%

Возврат: 0,95 x Уставка ±5%

Точность работы при использовании зависимой характеристики (IDMT): ±5% или 40мс, в зависимости от того, что больше

Возврат при использовании IEEE: ±5% или 50мс, в зависимости от того, что больше

Срабатывание по независимой (DT) характеристике: ±2% или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше

Возврат по независимой (DT) характеристике: ±5%

Граница зоны работы (Фи.м.ч. ±90%): ±2% с гистерезисом 2°

Характеристика: Кривые по стандарту UK IEC 60255-3 ...1998

Кривые по стандарту US: IEEE C37.112...1996

### Защита от замыканий на землю/Чувствительная ЗНЗ

#### 1-я ЗНЗ

Срабатывания при использовании независимой характеристики (DT): Уставка ±5%

Минимальный уровень тока для работы зависимой характеристики (IDMT): 1,05 x Уставка ±5%

Возврат: 0,95 x Уставка ±5%

Точность работы при использовании зависимой характеристики (IDMT):

±5% или 40мс, в зависимости от того, какое значение больше\*

Возврат при использовании IEEE:

±5% или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше  
Срабатывание по независимой (DT) характеристике:

±2% или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше

Возврат по независимой (DT)

характеристике: ±5%

Повторяемость: 2,5%

\*Базовые условия  $TMS = 1$ ,  $TD = 1$ , при уставке  $IN > 1A$ , в диапазоне 2-20 In

#### 2-я ЗНЗ

Срабатывания при использовании независимой характеристики (DT): Уставка ±5%

Минимальный уровень тока для работы зависимой характеристики (IDMT) 1,05 x Уставка ±5%

Возврат: 0,95 x Уставка ±5%

Точность работы при использовании зависимой характеристики (IDMT):

±5% или 40мс, в зависимости от того, какое значение больше\*

Возврат при использовании IEEE:

±10% или 40мс, в зависимости от того, какое значение больше

Срабатывание по независимой (DT) характеристике:

±2% или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше

Возврат по независимой (DT)

характеристике:

±2% или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше

Повторяемость: ±5%

\*Базовые условия  $TMS = 1$ ,  $TD = 1$ , при уставке  $IN > 1A$ , в диапазоне 2-20 In

#### Чувствительная ЗНЗ (SEF)

Срабатывания при использовании независимой характеристики (DT): Уставка ±5%

Минимальный уровень тока для работы зависимой характеристики (IDMT) 1,05 x Уставка ±5%

Возврат: 0,95 x Уставка ±5%

Точность работы при использовании зависимой характеристики (IDMT):

±5% или 40мс, в зависимости от того, какое значение больше\*

Возврат при использовании IEEE:

±7,5% или 60мс, в зависимости от того, какое значение больше\*

Срабатывание по независимой (DT)

характеристике:

±2% или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше

Возврат по независимой (DT)

характеристике: ±5%

Повторяемость: ±5%

*\*Базовые условия TMS = 1, TD = 1, при уставке IN > 100mA, в диапазоне 2-20 In*

### Дифференциальная ЗНЗ (REF)

Срабатывание: Формула уставки  $\pm 5\%$   
 Возврат: 0,80 x формула уставки  $\pm 5\%$   
 Время срабатывания: <60мс  
 Срабатывание грубой ступени: Уставка  $\pm 5\%$   
 Время срабатывания грубой ступени: <30мс  
 Повторяемость: <15%

### Чувствительная защита от замыканий на землю по активной мощности (Wattmetric SEF)

Срабатывание при P=0Вт  
 ISEF >  $\pm 5\%$  или P >  $\pm 5\%$   
 Возврат: Для P > 0Вт  
 (0,95 x ISEF >)  $\pm 5\%$  или 0,9 x P >  $\pm 5\%$   
 Точность угла зоны срабатывания:  
 $\pm 5\%$  с гистерезисом 1°  
 Повторяемость: 5%

### ЧЗНЗ (Cos(PHI))

Срабатывание: Уставка  $\pm 5\%$  при угле м.ч.  $\pm 60^\circ$   
 Возврат: 0,90 x Уставка  
 Точность работы при использовании зависимой характеристики (IDMT):  
 $\pm 5\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше\*  
 Возврат при использовании IEEE:  
 $\pm 7,5\%$  или 60мс, в зависимости от того, какое значение больше  
 Срабатывание по независимой (DT) характеристике:  
 $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше  
 Возврат по независимой (DT) характеристике:  $\pm 5\%$   
 Повторяемость: 2%

*\*Базовые условия TMS = 1, TD = 1, при уставке IN > 100mA, в диапазоне 2-20 In*

### ЧЗНЗ (Sin (PHI))

Срабатывание: Уставка  $\pm 5\%$  для углов м.ч. от  $\pm 60^\circ$   
 до м.ч.  $\pm 90^\circ$   
 Возврат: 0,90 x Уставка  
 Точность работы при использовании зависимой характеристики (IDMT):  
 $\pm 5\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше\*  
 Возврат при использовании IEEE:  
 $\pm 7,5\%$  или 60мс, в зависимости от того, какое значение больше\*  
 Срабатывание по независимой (DT) характеристике:  
 $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше  
 Возврат по независимой (DT) характеристике:  $\pm 5\%$

Повторяемость: 2%

*\*Базовые условия TMS = 1, TD = 1, при уставке IN > 100mA, в диапазоне 2-20 In*

### Поляризация напряжением нулевой последовательности

Срабатывание:  $\pm 2\%$  от угла м.ч.  $\pm 90\%$   
 Гистерезис: <3°  
 VN > Срабатывание: Уставка  $\pm 10\%$   
 VN > Возврат: 0,9 x Уставка  $\pm 10\%$

### Поляризация напряжением обратной последовательности

Срабатывание:  $\pm 2\%$  от угла м.ч.  $\pm 90\%$   
 Гистерезис: <3°  
 VN 2 > Срабатывание: Уставка  $\pm 10\%$   
 VN 2 > Возврат: 0,9 x Уставка  $\pm 10\%$   
 I2 > срабатывание: Уставка  $\pm 10\%$   
 I2 > возврат: 0,9 x Уставка  $\pm 10\%$

### Токовая защита обратной последовательности

#### Точность

Срабатывания при использовании независимой характеристики (DT): Уставка  $\pm 5\%$   
 Минимальный уровень тока для работы зависимой характеристики (IDMT): 1,05 x Уставка  $\pm 5\%$   
 Возврат: 0,95 x Уставка  $\pm 5\%$   
 Точность работы при использовании зависимой характеристики (IDMT):  $\pm 5\%$  или 40мс, в зависимости от того, что больше  
 Возврат при использовании IEEE:  $\pm 5\%$  или 50мс, в зависимости от того, что больше  
 Срабатывание по независимой (DT) характеристике:  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше  
 Возврат по независимой (DT) характеристике:  $\pm 5\%$   
 Граница зоны работы (Фи.м.ч.  $\pm 90\%$ ):  
 $\pm 2\%$  гистерезис 2°  
 Характеристика: Кривые по стандарту UK IEC 60255-3 ...1998  
 Кривые по стандарту US: IEEE C37.112...1996

## Защита по обратной/низкой/высокой мощности

### Точность

Срабатывание: Уставка  $\pm 10\%$   
 Возврат защиты по обратной/высокой мощности:  $0,95 \times$  Уставка  $\pm 10\%$   
 Возврат защиты по низкой мощности вперед:  $1,05 \times$  Уставка  $\pm 10\%$   
 Срабатывание по изменению угла:  
 Ожидаемый угол срабатывания  $\pm 2$  градуса  
 Возврат по изменению угла: Ожидаемый угол возврата  $\pm 2,5$  градусов  
 Время срабатывания:  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, что больше  
 Повторяемость:  $< 5\%$   
 Время отключения:  $< 50$ мс  
 tRESET (tBOЗВ.):  $\pm 5\%$   
 Минимальное время срабатывания:  $< 50$ мс

## Чувствительная защита по обратной мощности/по низкой мощности вперед/ Защита по мощности вперед (1 фаза)

### Точность

Срабатывание: Уставка  $\pm 10\%$   
 Возврат защиты по обратной мощности/по повышению мощности:  
 $0,9 \times$  Уставка  $\pm 10\%$   
 Возврат защиты по низкой мощности вперед:  
 $1,1 \times$  Уставка  $\pm 10\%$   
 Срабатывание по изменению угла:  
 Ожидаемый угол срабатывания  $\pm 2$  градуса  
 Возврат по изменению угла:  
 Ожидаемый угол возврата  $\pm 2,5\%$  градусов  
 Время срабатывания:  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше  
 Повторяемость:  $< 5\%$   
 Время отключения:  $< 50$ мс  
 tRESET (tBOЗВ.):  $\pm 5\%$   
 Минимальное время срабатывания:  $< 50$ мс

## Защита минимального напряжения

### Точность

Срабатывания при использовании независимой характеристики (DT): Уставка  $\pm 5\%$   
 Срабатывание при использовании зависимой характеристики (IDMT): Уставка  $\pm 5\%$

Возврат:  $1,02 \times$  Уставка  $\pm 5\%$   
 Точность работы при использовании зависимой характеристики (IDMT):  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше  
 Срабатывание по независимой (DT) характеристике:  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше  
 Возврат:  $< 75$ мс  
 Повторяемость:  $< 1\%$

## Защита максимального напряжения

### Точность

Срабатывания при использовании независимой характеристики (DT): Уставка  $\pm 5\%$   
 Срабатывание при использовании зависимой характеристики (IDMT) Уставка  $\pm 5\%$   
 Возврат:  $0,98 \times$  Уставка  $\pm 5\%$   
 Точность работы при использовании зависимой характеристики (IDMT):  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше  
 Срабатывание по независимой (DT) характеристике:  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше  
 Возврат:  $< 75$ мс  
 Повторяемость:  $< 1\%$

## Защита по скорости изменения напряжения (dv/dt)

### Точность при работе с ТН 110В

Допустимая погрешность:  $1\%$  или  $0,07$ , в зависимости от того, какое значение больше  
 Срабатывание: Уставка  $\pm$  допустимая погрешность  
 Возврат: (Уставка -  $0,07$ )  $\pm$  допустимая погрешность для положительного направления (повышение напряжения)  
 Возврат: (Уставка +  $0,07$ )  $\pm$  допустимая погрешность для отрицательного направления (понижение напряжения)  
 Время срабатывания на частоте 50Гц:  
 [(Циклы усреднения \* 20) + 60] мс  
 Время возврата при 50 Гц: 40мс



## Защита по повышению напряжения нулевой последовательности /защита по напряжению смещения нейтрали

### Точность

Срабатывание: Уставка  $\pm 5\%$  или  $1.05 \times$   
Уставка  $\pm 5\%$   
Возврат:  $0,95 \times$  Уставка  $\pm 5\%$   
Точность работы при использовании зависимой характеристики (IDMT):  $\pm 5\%$  или  $65\text{мс}$ , в зависимости от того, какое значение больше  
Срабатывание по независимой (DT) характеристике:  $\pm 2\%$  или  $20\text{мс}$ , в зависимости от того, какое значение больше  $< 55\text{мс}$   
Возврат:  $< 35\text{мс}$   
Повторяемость:  $< 10\%$

## Защита минимальной частоты

### Точность

Срабатывание: Уставка  $\pm 0,025 \text{ Гц}$   
Возврат:  $1,05 \times$  Уставка  $\pm 0,025 \text{ Гц}$   
Срабатывание по независимой (DT) характеристике:  $\pm 2\%$  или  $50\text{мс}$ , в зависимости от того, какое значение больше\*

\* *Время срабатывания также включает в себя время, отведенное реле для отслеживания частоты (20 Гц/с).*

## Защита по повышению частоты

### Точность

Срабатывание: Уставка  $\pm 0,025 \text{ Гц}$   
Возврат:  $0,95 \times$  Уставка  $\pm 0,025 \text{ Гц}$   
Срабатывание по независимой (DT) характеристике:  $\pm 2\%$  или  $50\text{мс}$ , в зависимости от того, какое значение больше\*

\* *Время срабатывания также включает в себя время, отведенное реле для отслеживания частоты 20 Гц/с.*

## Защита по повышению /понижению частоты с расширенными функциональными возможностями 'f+t' [81U/81O]

### Точность

Срабатывание: Уставка  $\pm 10 \text{ мГц}$   
Возврат:  
Уставка  $+20 \text{ мГц}$ ,  $\pm 10 \text{ мГц}$  (минимальной частоты)

Уставка  $-20 \text{ мГц}$ ,  $\pm 10 \text{ мГц}$  (максимальной частоты)

Таймер срабатывания:

$\pm 2\%$  или  $50\text{мс}$ , в зависимости от того, какое значение больше

### Время срабатывания и время возврата

Время срабатывания\* (понижение частоты):

$< 100 \text{ мс}$  при отношении  $F_s/F_f$  не более 2

$< 160 \text{ мс}$  при отношении  $F_s/F_f$  не более 6

$< 230 \text{ мс}$  в остальных случаях

Время срабатывания\* (повышение частоты):

$< 125 \text{ мс}$  при отношении  $F_s/F_f$  не более 2

$< 150 \text{ мс}$  при отношении  $F_s/F_f$  не более 30

$< 200 \text{ мс}$  в остальных случаях

Время возврата\*:  $< 200 \text{ мс}$

\**Базовые условия: Испытание при пошаговых*

*изменениях частоты, на уставке количества периодов усреднения*

*Freq.Av.Cycles*

*= 0 и без заданной задержки*

*срабатывания.*

*Отношение  $F_s/F_f$  как указано выше, где:*

*$F_s$  = начальная частота - уставка по*

*частоте*

*$F_f$  = уставка по частоте- конечная частота*

## Защита по скорости изменения частоты с контролем по частоте 'f+df/dt' [81RF]

### Точность

Срабатывание:

Уставка  $\pm 10 \text{ мГц}$  (порог по частоте)

Уставка  $\pm 3\%$  или  $\pm 10 \text{ мГц/с}$ , в

зависимости от того,

что больше ( $df/dt$  порог по частоте)

Возврат (порог по частоте):

Уставка  $+20 \text{ мГц}$ ,  $\pm 10 \text{ мГц}$  (минимальной частоты)

Уставка  $-20 \text{ мГц}$ ,  $\pm 10 \text{ мГц}$  (максимальной частоты)

Возврат ( $df/dt$  порог, снижение частоты):

Уставка  $+0.005 \text{ Гц/с}$ ,  $\pm 10 \text{ мГц/с}$

(для уставок от  $0,01 \text{ Гц/с}$  до  $0,1 \text{ Гц/с}$ )

Уставка  $+0.05 \text{ Гц/с}$ ,  $\pm 5\%$  или  $\pm 55 \text{ мГц/с}$ ,

в зависимости от того, что больше

(для уставок выше чем  $0,1 \text{ Гц/с}$ )

Возврат ( $df/dt$  порог, повышение частоты):

Уставка  $-0.005 \text{ Гц/с}$ ,  $\pm 10 \text{ мГц/с}$

(для уставок от  $0,01 \text{ Гц/с}$  до  $0,1 \text{ Гц/с}$ )

Уставка  $-0.05 \text{ Гц/с}$ ,  $\pm 5\%$  или  $\pm 55 \text{ мГц/с}$ ,

в зависимости от того, что больше

(для уставок выше чем  $0,1 \text{ Гц/с}$ )

### Время срабатывания и время возврата

Минимальное время срабатывания:

$< 125 \text{ мс}$  на уставке количества периодов

усреднения 'Freq.Av.Cycles' = 0

Время возврата:

<400 мс на уставке количества периодов усреднения 'Freq.Av.Cycles' = 0

### Независимая защита по скорости изменения частоты с расширенными функциональными возможностями 'df/dt+t' [81R]

#### Точность

Срабатывание:

Уставка  $\pm 3\%$  или  $\pm 10$  мГц/с, в зависимости от того, что больше

Возврат (повышение частоты)

Уставка  $+0.005$  Гц/с,  $\pm 10$  мГц/с (для уставок от  $0,01$  Гц/с до  $0,1$  Гц/с)  
Уставка  $+0.05$  Гц/с,  $\pm 5\%$  или  $\pm 55$  мГц/с, в зависимости от того, что больше (для уставок выше чем  $0,1$  Гц /с)

Возврат (повышение частоты)

Уставка  $-0.005$  Гц/с,  $\pm 10$  мГц/с (для уставок от  $0,01$  Гц/с до  $0,1$  Гц/с)  
Уставка  $-0.05$  Гц/с,  $\pm 5\%$  или  $\pm 55$  мГц/с, в зависимости от того, что больше (для уставок выше чем  $0,1$  Гц /с)

Таймер срабатывания:

$\pm 2\%$  или  $50$ мс, в зависимости от того, какое значение больше

#### Время срабатывания и время возврата

Время срабатывания\*:

<200 мс при скачке 2-кратном или более по отношению к уставке  
<300 мс при скачке 1,3-кратном или более по отношению к уставке  
Время возврата\*: <250 мс

\*Базовые условия: Испытания проведены при

уставках количества периодов усреднения 'df/dt.Av.Cycles' = 0, для уставок df/dt выше  $0,1$  Гц/с (в положительном или отрицательном направлении) и без дополнительной задержки срабатывания.

### Защита по средней скорости изменения частоты с контролем по частоте 'f+Df/Dt' [81RAV]

#### Точность

Срабатывание:

Уставка  $\pm 10$  мГц (порог по частоте)  
Уставка  $\pm 0.1$  Гц/с (порог срабатывания Df/Dt)\*

Возврат:

Уставка  $+20$  мГц,  $\pm 10$  мГц (снижение частоты)  
Уставка  $-20$  мГц,  $\pm 10$  мГц (повышение частоты)

Таймер срабатывания:

$\pm 2\%$  или  $30$ мс, в зависимости от того, какое значение больше

\*Базовые условия: Для поддержания точности измерения, минимальные уставки задержки срабатывания

Dt, должны быть следующими:

$Dt > 0.375 \times Df + 0.23$  (для уставок  $Df < 1$  Гц)  
 $Dt > 0,156 \times Df + 0,47$  (для уставок  $Df \geq 1$  Гц)

#### Время срабатывания:

Типовое время <  $125$  мс на уставке Freq.Av.Cycles = 0

### Восстановление нагрузки (ЧАПВ)

#### Точность

Срабатывание: Уставка  $\pm 10$  мГц

Возврат: Уставка  $-20$  мГц,  $\pm 10$  мГц

Таймер восстановления (нагрузки):

$\pm 2\%$  или  $50$ мс, в зависимости от того, какое значение больше

Таймер удерживания:

$\pm 2\%$  или  $50$ мс, в зависимости от того, какое значение больше

### Логика обнаружения обрыва провода

#### Точность

Срабатывание: Уставка  $\pm 2,5\%$

Возврат:  $0,95 \times$  Уставка  $\pm 2,5\%$

Срабатывание по независимой (DT)

характеристике:  $\pm 2\%$  или  $40$ мс, в зависимости от того, какое значение больше

### Тепловая защита

#### Точность

Срабатывание ступени сигнализации:

Расчетное время срабатывания  $\pm 10\%$

Срабатывание ступени отключения:

Расчетное время срабатывания  $\pm 10\%$

Точность расчета времени охлаждения:

$\pm 15\%$  от теоретического (расчетного)

Повторяемость: <5%

\* Время срабатывания измерено при подаче тока на 20% превышающем уставку тепловой защиты

### MT3 с контролем по напряжению

#### Точность

Срабатывание порога контроля/торможения (VCO / VRO) по напряжению:

Уставка  $\pm 5\%$

Срабатывание защиты максимального тока:

(К коэфф. х Уставка)  $\pm 5\%$   
Возврат порога контроля (VCO) по напряжению:

1,05 х Уставка  $\pm 5\%$

Возврат органа максимального тока:

0,95 х (К коэфф. х Уставка)  $\pm 5\%$

Время срабатывания:

$\pm 5\%$  или 60мс, в зависимости от того, какое значение больше

Повторяемость:  $< 5\%$

## Отстройка от броска пускового тока

### Точность

Срабатывание органа I> : Уставка  $\pm 1,5\%$

Срабатывание органа I> : Уставка  $\pm 2,5\%$

Срабатывание органа IN>: Уставка  $\pm 1,5\%$

Возврат органа I>: 0,95 х Уставка  $\pm 1,5\%$

Возврат органа I>: 0,95 х Уставка  $\pm 2,5\%$

Возврат органа IN >: 0,95 х Уставка  $\pm 1,5\%$

Срабатывание по независимой (DT)

характеристике:

$\pm 0,5\%$  или 40мс, в зависимости от того, какое значение больше

Повторяемость:  $< 1\%$

## Защита по повышению напряжения обратной последовательности

### Точность

Срабатывание: Уставка  $\pm 5\%$

Возврат: 0,95 х Уставка  $\pm 5\%$

Срабатывание по независимой (DT)

характеристике:  $\pm 2\%$  или 50мс, в зависимости от того, какое значение больше

Повторяемость:  $< 5\%$

## Защита по активной/реактивной/полной проводимости

### Точность

Измерение YN, BN и VN:

$\pm 5\%$

Срабатывание YN, BN, VN : Уставка  $\pm 5\%$

Возврат YN, BN, VN :

$> 0,85$  х Уставка

Время срабатывания:

Пуск  $< 100$  мс

Уставка отключения  $\pm 2\%$  или 50 мс

Точность определения зоны работы:  $\pm 2^\circ$

VN: Уставка  $\pm 5\%$

## Логика селективности максимальных токовых защит

### Точность

Время действия на блокировку (быстрый канал):  $< 25$  мс

Время возврата быстрого канала блокировки:  $< 30$  мс

Задержка срабатывания (на сигнал):

Уставка  $\pm 2\%$  или 20мс, в зависимости от того, какое значение больше

## Контроль исправности цепей трансформаторов напряжения

### Точность

Время действия на блокировку (быстрый канал)  $< 25$  мс

Время возврата быстрого канала блокировки:  $< 30$  мс

Задержка срабатывания (на сигнал):

Уставка  $\pm 2\%$  или 20мс, в зависимости от того, какое значение больше

## Контроль исправности цепей трансформаторов тока

### Точность

Срабатывание органа IN>: Уставка  $\pm 5\%$

Срабатывание органа VN<: Уставка  $\pm 5\%$

Возврат органа IN >: 0,9 х Уставка  $\pm 5\%$

Возврат органа VN <: (1.05 х Уставка)  $\pm 5\%$

или 1В, в зависимости от того, что больше

Задержка срабатывания (на сигнал):

Уставка  $\pm 2\%$  или 20мс, в зависимости от того, какое значение больше

Время действия на блокировку:  $< 1$  периода

Возврат функции КЦ ТТ:  $< 35$  мс

## Программируемая схема логики

### Точность

Таймер-формирователь выходного сигнала:

Уставка  $\pm 2\%$  или 20мс, в зависимости от того, какое значение больше

Таймер-формирователь минимального

времени в сработанном состоянии: Уставка

$\pm 2\%$  или 20мс, в зависимости от того, какое значение больше

Таймер-формирователь длительности

импульса: Уставка  $\pm 2\%$  или 20мс, в

зависимости от того, какое значение больше

## Средства измерения и записи

### Измерения

Ток 0.05... 3In

Точность:  $\pm 1,0\%$  показаний

Напряжение 0.05...2Vn

Точность:  $\pm 1,0\%$  показаний

Мощность (Вт): 0.2...2Vn 0.05...3In

Точность:  $\pm 5,0\%$  от показаний при коэффициенте мощности равном 1

Реактивная мощность (ВАр):

0.2...2Vn, 0.05...3In

Точность:  $\pm 5,0\%$  от показаний при коэффициенте мощности равном 0

Полная мощность (ВА): 0.2...2Vn 0.05...3In

Точность:  $\pm 5\%$  показаний

Активная энергия (Втч): 0.2...2Vn 0.2...3In

Точность:  $\pm 5,0\%$  от показаний при коэффициенте мощности равном 0

Реактивная энергия (ВАрч): 0.2...2Vn

0.2...3In

Точность:  $\pm 5,0\%$  от показаний при коэффициенте мощности равном 0

Точность определения фазы:  $0^\circ \dots 36^\circ$

Точность:  $\pm 0,5\%$

Частота: 45...65Гц

Точность:  $\pm 0,025\text{Hz}$

### Эксплуатационные параметры

Год 2000: Соответствие

Точность работы часов реального времени:  $< \pm 2\%$  секунд/день

Отношение модуляции: 1/3 или 1/6

Амплитуда входного сигнала, пик - пик: 200мВ...20В

Входной импеданс на частоте 1000 Гц: 6000Ω

Внешний сигнал синхронизации часов: Соответствует стандарту IRIG 200-98, формат В

## IRIG-B и часы реального времени

### Точность (для версий модулированного и не модулированного сигнала)

Точность работы часов реального времени:  $< \pm 2$  секунд/день

## Осциллографирование

### Точность

Амплитуда и относительная фаза:  $\pm 5\%$  от поданного значения

Длительность:  $\pm 2\%$

Положение триггера пуска осциллографа:  $\pm 2\%$  (минимальное время доаварийной записи 100 мс)

Line length (ДЛИНА ЛИНИИ):

0.01...1000км \*\*

Line impedance (Z ЛИНИИ) (100/110 В):

0.1/In...250/In  $\checkmark$

Line impedance (Z ЛИНИИ) (380/480 В):

0.4/In...1000/In  $\checkmark$

Line Angle (УГОЛ ЛИНИИ):

$20^\circ \dots 85^\circ$

KZN Residual (КОЭФФ.КОМП.kZN)

0...7,00

KZN res. angle (УГОЛ КОМП. kZN): -

$90^\circ \dots +90^\circ$

## Контроль оборудования объекта

### Точность

Таймеры:  $\pm 2\%$  или 20мс, в зависимости от того, какое значение больше

Точность подсчета суммы отключенных токов  $\pm 5\%$

### Точность работы таймеров

Таймеры:  $\pm 2\%$  или 40мс, в зависимости от того, какое значение больше

Время возврата:  $< 30\text{мс}$

### Точность органа контроля

#### минимального тока

Срабатывание:  $\pm 10\%$  или 25мА, в зависимости от того, какое значение больше\*

Время срабатывания:  $< 20\text{мс}$

Возврат:  $< 25\text{мс}$

## Данные Ethernet IEC 61850

### Интерфейс 100 Base FX

### Оптические характеристики передатчика

TA = от  $0^\circ\text{C}$  до  $70^\circ\text{C}$ , VCC (напр.пост.тока) = от 4.75 В до 5.25 В

Параметр	Сим.	Мин.	Тип.	Мак.с.	Ед.
Выходная оптическая мощность (BOL) 62.5/125 мкм, NA = 0.275 оптоволокно EOL	PO (оптическая мощность)	-19 -20	- 16, 8	-14	дБм средн.
Выходная оптическая мощность (BOL) 50/125 мкм, NA = 0.20 оптоволокно EOL - конец жизни	PO (оптическая мощность)	- 22, 5 - 23, 5	- 20, 3	-14	дБм средн.
Кэфф. оптического затухания				10 -10	% дБ
Выходная оптическая мощность при Логический "0"	PO (оптическая мощность) ("0")			-45	дБм средн.

BOL – Начало жизни (светового импульса)

EOL – Конец жизни

**Оптические характеристики приемника**

TA = от 0°C до 70°C, VCC (напр.пост.тока) = от 4.75 В до 5.25 В

Параметр	Сим.	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.
Минимальная входная оптическая мощность на границе окна	PIN мин. (Вт)		-33,5	-31	дБм средн.
Минимальная входная оптическая мощность в центре глаза	PIN Min. (С)		-34,5	-31,8	Вт ср.
Максимальная входная оптическая мощность	PIN Max.	-14	-11,8		дБм средн.

**Примечание:** Подключение 10BaseFL в дальнейшем не будет поддерживаться при работе по IEC 61850 и не характеризует этот интерфейс

## Уставки, измерения и перечень записей

**Перечень уставок****Глобальные уставки (Данные системы)**

Language (Язык):

English/French/German/Spanish

(Английский, Французский, Немецкий, Испанский)

Частота: 50/60 Гц

**Управление выключателем CB CONTROL (УПРАВЛЕНИЕ В)**

CB Control by

(УПРАВЛ. В ОТ):

Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Local (МЕСТНОЕ)

Remote (ДИСТАНЦ.)

Local + Remote (МЕСТН.+ДИСТ.)

Opto (ОПТО)

Opto + Local (ОПТО+МЕСТН.)

Opto + Remote (ОПТО+ДИСТАНЦ.)

Opto + Rem + Local

(ОПТО+МЕСТН.+ДИСТ)

Close Pulse Time

(ВКЛ. t ИМПУЛЬСА)

0.10...50.00с

Trip Pulse Time

ОТКЛ. t ИМПУЛЬСА):

0.10...5.00с

Man Close t max

(Макс.задер.руч.вкл.):

0.01...9999.00с

Man Close Delay

(ЗАДЕРЖ П/РУЧ.ВКЛ):

0.01...600.00с

CB Healthy Time

(t ГОТОВНОСТИ В)

0.01...9999.00с

Check Sync. Time

(t ПРОВЕРК.СИСТ.):

0.01...9999.00с

Reset Lockout by

(ВОЗВР.БЛОКИР. ПО): User Interface

(ИНТЕРФЕЙС ПОЛЪЗ.) /

CB Close (ВКЛ. ВЫКЛ-ЛЯ)

Man Close RstDly.

(РУЧ.ВКЛ.t БЛ.АПВ)

0.10...600.00с

CB Status Input

(ВХОД ПОЛОЖ.В)

None (БЕЗ)

52A

52B

52A &amp; 52B

**Date and Time****(Дата и время)**

IRIG-B Sync.

(IRIG-B СИНХ.) Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

Battery Alarm (СИГНАЛ БАТАРЕИ):

Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

LocalTime Enable

(ПОДДЕРЖ.МЕСТН.ВР.) Disabled

(ВЫВЕДЕНО)/Fixed (ФИКСИР.)/Flexible

( ГИБКОЕ): -720 мин...720мин

DST Enable

(ПОДДЕРЖ. ЛЕТ. ВРЕМ.): Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

DST Offset

(СДВИГ.НА ЛЕТН.ВР.): 30мин...60мин

DST Start Week

(НЕДЕЛЯ П/ЛЕКТН.ВР.): First (ПЕРВАЯ)/

Second (ВТОРАЯ)/ Third (ТРЕТЬЯ)/

Fourth (ЧЕТВЕРТАЯ) /Last(ПОСЛЕДНЯЯ)

DST End Day (ДЕНЬ П/ЗИМ.ВР.): Sun

(ВОСКРЕСЕНЬЕ) Mon

(ПОНЕДЕЛЬНИК)/Tues (ВТОРНИК) /Wed

(СРЕДА)/ Thurs (ЧЕТВЕРГ) /Fri

(ПЯТНИЦА)/Sat (СУББОТА)

DST Start Month

(МЕСЯЦ.П/ЛЕКТН.ВР.): Jan/(ЯНВ.) Feb

(ФЕВ.)/Mar (МАРТ) /Apr (АПР.)/May (МАЙ)/

Jun (ИЮНЬ)/Jul (ИЮЛЬ)/Aug (АВГ.)/Sept

(СЕНТ.)/Oct (ОКТ.)/ Nov (НОЯБ.)/Dec (ДЕК.)

DST Start Mins

(МИНУТЫ П/ЛЕКТН.ВР.): 0мин...1425мин

DST End Week

(НЕДЕЛЯ П/ЗИМ.ВР.): First

(ПЕРВАЯ)/Second (ВТОРАЯ)/Third

(ТРЕТЬЯ)/

Fourth

(ЧЕТВЕРТАЯ)/Last (ПОСЛЕДНЯЯ)

DST End Day  
(ДЕНЬ П/ЗИМ.ВР): Sun (ВОСКРЕСЕНЬЕ)  
Mon (ПОНЕДЕЛЬНИК)/Tues (ВТОРНИК)  
/Wed (СРЕДА)/Thurs (ЧЕТВЕРГ)/Fri  
(ПЯТНИЦА)/Sat (СУББОТА)  
DST End Month  
(МЕСЯЦ П/ЗИМ..ВР) Jan/(ЯНВ.) Feb  
(ФЕВ.)/Mar (МАРТ)/Apr (АПР.)/May (МАЙ)/  
Jun (ИЮНЬ)/Jul (ИЮЛЬ)/Aug (АВГ.)/Sept  
(СЕНТ.)/Oct (ОКТ.)/Nov (НОЯБ.)/Dec (ДЕК.)  
DST End Mins  
(МИНУТЫ П/ЗИМ..ВР):  
0мин...1425мин  
RP1 Time Zone  
(ЗОНА ВРМ..З/ПОРТ 1) UTC  
(УНИВЕРС.)/Local (МЕСТНОЕ)  
RP2 Time Zone  
(ЗОНА ВРМ..З/ПОРТ 2): UTC  
(УНИВЕРС.)/Local (МЕСТНОЕ)  
Tunnel Time Zone  
(ЗОНА ВРМ. COURIER): UTC  
(УНИВЕРС.)/Local (МЕСТНОЕ)

## Конфигурация

Setting Group (ГР.УСТАВОК)  
Select via Menu (ВЫБОР Ч/З МЕНЮ)  
Select via Optos (ВЫБОР Ч/З ОПТО)  
Active Settings (ДЕИСТВ. УСТАВКИ)  
Group 1/2/3/4 (ГРУППА 1/2/3/4)  
Setting Group 1 (Группа уставок 2):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Setting Group 2 (Группа уставок 2):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Setting Group 3 (Группа уставок 2):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Setting Group 4 (Группа уставок 2):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
System Config (КОНФИГ.СИСТЕМЫ):  
Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)  
Overcurrent (МТЗ)  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Neg Sequence O/C  
(ЗАЩ.ОБР. ПОСЛ.) Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Broken Conductor  
(ОБРЫВ ПРОВОДА): Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Earth Fault 1 (ЗНЗ 1): Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Earth Fault 2 (ЗНЗ 1): Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
SEF/REF<sup>1</sup> Prot (3-ТЫ ЧЗЗ/ДЗНП):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Residual O/V NVD (ЗАЩИТА ПО VN>):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

Thermal Overload (ТЕПЛ. ПЕРЕГРУЗ.):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Neg. Sequence O/V (ЗАЩИТА ПО V2>):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Cold Load Pick-up (ПУСК-НАБРОС):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Selective Logic (Лог. селективность):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Admit. Protection (3-ТА ПРОВОДИМ.):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Power Protection (Защита по мощности):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Volt Protection (3-ТА ПО НАПРЯЖ.):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Freq. Protection (ЗАЩИТА ПО ЧАСТОТЕ):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
CB Fail (УРОВ): Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Supervision (КОНТРОЛь): Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Fault Locator (ОМП): Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
System Checks<sup>2</sup> (КОНТРОЛЬ СИСТЕМЫ):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Auto-Reclose<sup>3</sup> (АПВ): Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
INPUT LABELS (ОБОЗНАЧ.ВХОДОВ):  
Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)  
OUTPUT LABELS (ОБОЗН.ВЫХ. РЕЛЕ):  
Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)  
Adv. Freq. Prot'n (РАСШИР. 3-ТА ПО f):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
CT & VT Ratios (ТТ и ТН КОЭФ.):  
Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)  
Record Control (УПРАВЛ.ЗАПИСЬЮ):  
Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)  
Disturb Recorder (ОСЦИЛЛОГРАФ):  
Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)  
MEASURE'T SETUP (УСТАВКИ ИЗМ.):  
Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)  
Comms Settings (УСТАВКИ СВЯЗИ):  
Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)  
Commission Tests (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ):  
Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)  
Setting Values (ЗНАЧ.УСТАВОК):  
Primary/Secondary (Первич./Вторич.)  
Control Inputs (ВХОДЫ УПРАВЛ.):  
Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)  
Ctrl I/P Config (КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ.):  
Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)  
Ctrl I/P Labels (АНАЛОГОВ.ОБОЗНАЧ):  
Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)

**Direct Access (ПРЯМОЙ ДОСТУП):**

Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 InterMiCOM: Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 Function Key<sup>4</sup> (ФУНК.КЛАВИШИ):  
 Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)  
 RP1 Read Only (ЗП1 ТОЛЬКО ЧТЕН.):  
 Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 RP2 Read Only (ЗП2 ТОЛЬКО ЧТЕН.):  
 Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 NIC Read Only (NIC ТОЛЬКО ЧТЕН.):  
 Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 LCD Contrast (КОНФ.КОНТР.ДИСП):  
 (Заводская установка)

**ТТ и ТН КОЭФ.**

Main VT Primary (ТН ПЕРВИЧ.):  
 100В...1МВ  
 Main VT Sec'y. (ТН ВТОРИЧ.) 80...140  
 В  
 C/S VT Primary<sup>2</sup>(ТН СИНХ. ПЕРВ.):  
 100В...1МВ  
 C/S VT Secondary (ТН СИН. ВТОР.): 80...140  
 В  
 NVD VT Primary<sup>5</sup> (ТН NVD ПЕРВ.):  
 100В...1МВ  
 NVD VT Secondary (ТН NVD ВТОР.): 80...140  
 В  
 Phase CT Primary (ТТ ФАЗ ПЕРВИЧ.):  
 1А...30кА  
 Phase CT Sec'y (ВТОР.ТТ ФАЗЫ): 1 А / 5А  
 E/F CT Primary (ТТ ЗНЗ ПЕРВ.)  
 1А...30кА  
 E/F CT Sec'y.(ТТ ЗНЗ ВТОР.) 1 А / 5А  
 SEF CT Primary (ПЕР.ТТ ЧЗНЗ):  
 1А...30кА  
 SEF CT Primary  
 (ТТ ИЧУВС.ВТОР.) 1 А / 5А  
 I Derived Phase<sup>5</sup>  
 (ВЫЧИСЛ.ТОК ФАЗЫ):  
 IA  
 IB  
 IC  
 None (БЕЗ)  
 C/S Input<sup>2</sup> (ВХОД АПС):  
 А-N  
 В-N  
 С-N  
 А-В  
 В-С  
 С-А  
 Main VT Location<sup>2</sup> (ПОДКЛ. ОСН.ТН):  
 Line (ЛИНИЯ)/Bus (ШИНЫ)

**Управление записями (Record Control)**

Alarm Event (СИГН. СОБЫТИЙ):  
 Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 Relay O/P Event (СОБЫТИЯ ВЫХОДОВ):  
 Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 Opto Input Event (СОБЫТИЯ ВХОДОВ):  
 Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 General Event (ОБЩИЕ СОБЫТИЯ):  
 Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 Fault Rec Event (ЗАПИСЬ АВАРИЙ):  
 Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 Maint. Rec. Event (СОБЫТИЯ ТЕХН.)  
 Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 Protection Event (СОБЫТИЯ ЗАЩИТ):  
 Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 DDB 31 - 0: (и далее до):  
 DDB 1279 - 1248:  
*Бинарная строка функциональных связей, которая используется для выбора DDB сигналов сохраняемых как события, и сигналов которые отфильтровываются (т.е. не регистрироваться)*

**ОСЦИЛЛОГРАФ**

Duration (Длительность): 0.10...10.50с  
 Trigger Position (Положение Триггера):  
 0.0...100.0%  
 Trigger Mode (РЕЖИМ ПУСК.ТРИГ): Single  
 (ОДНОКРАТНЫЙ ПУСК)/Extended  
 (ПРОДЛЯЕМЫЙ ПУСК)  
 Analog Channel 1 (АНАЛОГ.КАНАЛ 1):  
 (и далее до):  
 Analog Channel 8 (АНАЛОГ.КАНАЛ 8):  
*Каналы для осциллографа выбираются из:*  
 VA/VB/VC/Vchecksync./IA/IB/IC/IN/IN  
 Sensitive  
 Digital Input 1 (ДИСКР. ВХОД 1): (и  
 далее до):  
 Digital Input 32 (ДИСКР. ВХОД 32):  
*Назначение выбранного бинарного канала из любых DDB сигналов доступных в реле (опто-вход, выходной контакт, сигналы, пуски, отключения, управление, логика...).*  
 Input 1 Trigger  
 (ВХОД ТРИГГЕРА.1): No trigger (НЕТ  
 ПУСКА)/ Trigger L/H (ПУСК Н/В)/ Trigger H/L  
 (ПУСК В/Н)  
 (и далее до):  
 Input 32 Trigger  
 (ВХОД ТРИГГЕРА.32): No trigger (НЕТ  
 ПУСКА)/ Trigger L/H (ПУСК Н/В)/ Trigger H/L  
 (ПУСК В/Н)

## Измерения рабочих параметров

Default Display (ДИСПЛ.ПО УМОЛЧ.):  
 3Ph + N Current (ТРИ ФАЗ+3Io)  
 3Ph Voltage (ТРИ U ФАЗ)  
 Power (МОЩНОСТЬ)  
 Date and Time (Дата и время)  
 Description (ОПИСАНИЕ)  
 Plant Reference (НАЗВАН.ОБЪЕКТА)  
 Frequency (ЧАСТОТА)  
 Access Level (УРОВЕНЬ ДОСТУПА)  
 Local Values (МЕСТН.ИЗМЕРЕН.):  
 Primary/Secondary (Первич./Вторич.)  
 Remote Values (ДИСТ.ИЗМЕРЕН.):  
 Primary/Secondary (Первич./Вторич.)  
 Measurement Ref (ОПОРНАЯ ФАЗА):  
 VA/VB/VC/IA/IB/IC  
 Measurement Mode (РЕЖИМ ИЗМЕР.):  
 0/1/2/3  
 Fix Dem. Period (ПЕРИОД ФИКС.НАГР)  
 1...99мин  
 Roll Sub Period (ТЕКУЩ. ПОДПЕРИОД)  
 1...99мин  
 Num. Sub Periods (ЧИСЛО ПОДПЕРИОД):  
 1...15  
 Distance Unit (ЕДИНИЦА РАССТ.): Miles  
 (МИЛИ)/Kilometers (КИЛОМЕТРЫ)  
 Fault Location  
 (Место КЗ):  
 Distance (Дистанция)  
 Ohms (Омы)  
 % of Line (% ДЛИНЫ ЛИНИИ)  
 Remote2 Values (ДИСТ.ИЗМЕРЕН.2)  
 Primary/Secondary (Первич./Вторич.)

## Communications (Связь)

RP1 Protocol (ЗП1 ПРОТОКОЛ):  
 Courier  
 IEC870-5-103  
 DNP 3.0  
 RP1 Address (ЗП1 АДРЕС): (*Courier или IEC870-5-103*):  
 0...255  
 RP1 Address (ЗП1 АДРЕС): (*DNP3.0*):  
 0...65519  
 RP1 InactivTimer (ЗП1 t БЕЗДЕЙСТВ.):  
 1...30мин  
 RP1 Baud Rate (ЗП1 СКОРОСТ):  
 (*IEC870-5-103*):  
 9600/19200 бит/с  
 RP1 Baud Rate (ЗП1 СКОРОСТ):  
 (*DNP3.0*):  
 1200 бит/с  
 2400 бит/с  
 4800 бит/с  
 9600 бит/с  
 19200 бит/с  
 38400 бит/с  
 RP1 Parity (ЗП1 ЧЕТНОСТЬ):  
 Odd (НЕЧЕТНЫЙ)/Even (ЧЕТНЫЙ)/None  
 (НЕТ)

RP1 Meas Period (ЗП1 ПЕРИОД ИЗМЕР):  
 1...60 с  
 RP1 PhysicalLink (Физическая связь ЗП1):  
 Copper (МЕДЬ)  
 Fiber Optic (ОПТОВОЛОКНО) (*IEC870-5-103, DNP3.0, Courier, MODBUS*)  
 K-Bus (*только Courier*)  
 RP1 Time sync (ЗП1 СИНХР.ВРЕМ.):  
 Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 DNP Need Time  
 (Ожид.синх.DNP) 1...30 м  
 DNP App Fragment  
 (Длина фраг.DNP) 100...2048  
 DNP App Fragment  
 (Длина фраг.DNP) 1...120  
 DNP SBO Timeout: 1...10  
 DNP Link Timeout: 0...120  
 RP1 CS103 Blocking  
 (ЗП1 БЛОКИР.CS103)  
 Disabled (ВЫВЕДЕНО)  
 Monitor Blocking  
 (103 БЛОКИР.СИГН.)  
 Command Blocking (БЛОК.КОМАНД)  
 RP1 Port Config.  
 (ЗП1 КОНФ. ПОРТА) (*Courier*):  
 K Bus  
 EIA(RS)485  
 RP1 Comms Mode (ЗП1 ТИП КОМАНД):  
 IEC60870 FT1.2 Frame (МЭК 60870 FT1.2)  
 или 10-Bit No Parity (10-БИТ НЕ ЧЕТН.)

## Опционный дополнительный второй задний порт связи (RP2)

RP2 Protocol (RP1 ПРОТОКОЛ): Courier  
 (фиксированный)  
 RP2 Port Config. (ЗП2 КОНФ. ПОРТА):  
 Courier по EIA(RS)232  
 Courier по EIA(RS)485  
 K-Bus  
 RP2 Comms. Mode (ЗП2 ТИП КОМАНД):  
 IEC60870 FT1.2 Frame (МЭК 60870 FT1.2)  
 10-Bit NoParity (10-БИТ НЕ ЧЕТН.)  
 RP2 Address (ЗП2 АДРЕС): 0...255  
 RP2 InactivTimer (ЗП2 t БЕЗДЕЙСТВ.):  
 1...30мин  
 RP2 Baud Rate (ЗП2 СКОРОСТЬ):  
 9600 бит/с  
 19200 бит/с  
 38400 бит/с

## Опционный задний порт Ethernet

NIC Tunl Timeout: 1...30мин  
 NIC Link Fail (НЕИСП СЕТ ПЛАТЫ)  
 Alarm(СИГНАЛ)/Event (СОБЫТИЕ)/None  
 (НЕТ)  
 NIC Tunl Timeout: 0,1...60 с



## Commission Tests (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)

Monitor Bit 1 (КОНТР.БИТ 1):

(и далее до):

Monitor Bit 8 (КОНТР.БИТ 8):

*Бинарная строка функциональных связей, используется для выбора DDB сигналов статус которых должен быть представлен в меню Наладочных проверок, при испытаниях.*

Test Mode (РЕЖИМ ТЕСТ):

Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Test Mode (РЕЖИМ ИСПЫТ.)

Blocked Contacts (КОНТАКТЫ БЛОК-НЫ)

Test Pattern (ТАБЛИЦА ИСП.):

*Выбор выходных реле, которые должны сработать при включении режима теста выходных реле.*

Static Test Mode

(РЕЖ.СТАТИЧ.ПРОВ.): Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

## Контроль состояния выключателя (CB Monitor Setup)

Broken I<sup>^</sup> (СТЕПЕНЬ СУМ.ТОКА): 1,0...2,0

I<sup>^</sup> Maintenance (СУММ I ОТК:РЕВИЗ): Alarm

Enabled/Disabled

(СИГН. ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА)

I<sup>^</sup> Maintenance (СУММ I ОТК:РЕВИЗ):

1...25000

I<sup>^</sup> Lockout (СУММ I:БЛК.ВК) Alarm

Enabled/Disabled (СИГН.

ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА)

I<sup>^</sup> Lockout (СУММ I:БЛК.ВК) 1...25000

No. CB Ops Maint (N ОТКЛ.В:РЕВИЗИЯ):

Alarm Enabled/Disabled (СИГН.

ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА)

No. CB Ops Maint (N ОТКЛ.В:РЕВИЗИЯ):

1...10000

No. CB Ops Lock (N ОТКЛ.В:БЛК.ВКЛ):

Alarm Enabled/Disabled (СИГН.

ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА)

No. CB Ops Lock (N ОТКЛ.В:БЛК.ВКЛ):

1...10000

CB Time Maint (t РАБ.>:РЕЗВИЗИЯ): Alarm

Enabled/Disabled

(СИГН. ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА)

CB Time Maint (t РАБ.>:РЕЗВИЗИЯ):

0.005...0.500с

CB Time Lockout (t РАБ.В:БЛК.ВКЛ) Alarm

Enabled/Disabled

(СИГН. ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА)

CB Time Lockout (t РАБ.В:БЛК.ВКЛ):

0.005...0.500с

Fault Freq. Lock (БЛОК В ЧАСТ.КЗ): Alarm

Enabled/Disabled

(СИГН. ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА)

Fault Freq. Count (ЧИСЛО ОТКЛ.КЗ):

1...9999

Fault Freq. Time (ПЕРИОД ОТКЛ.КЗ):

0...9999с

## Опто-изолированные дискретные входы (Opto Config.)

Global threshold (Глобальная уставка):

24 - 27 В

30 - 34 В

48 - 54 В

110 - 125 В

220 - 250 В

Custom (ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ)

Opto Input 1 (ОПТОВХОД 1)

(и далее до):

Opto Input # (ОПТОВХОД #). (# = макс.

номер оптовхода):

*Опция независимого выбора для каждого оптовхода номинала напряжения из приведенных выше диапазонов.*

Filter Control (УПР.ФИЛЬТ.ОПТОВХ):

*Бинарная строка функциональной связи, используемая для выбора оптовходов для которых подключается дополнительный 1/2-периодный фильтр для отстройки от помех.*

Characteristics (Доступные характеристики

режима работы оптовходов):

Standard 60% - 80% (Стандартная 60% - 80%)

50% - 70% (50% - 70%)

Точность присвоения метки времени: + 1мс

## Входы Управления в ПСЛ Ctrl I/P Config. (КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ)

Hotkey Enabled (ФУНКЦ.КЛ.ВВЕДЕНЫ):

*Бинарная строка функциональных связей, используется для выбора входов управления контролируемых с помощью "горячих" клавиш.*

Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОД 1): Latched

(С УДЕРЖАНИЕМ) / Pulsed

(ИМПУЛЬСНЫЙ)

(и далее до):

Control Input 32 (УПРАВЛ.ВХОД 32): Latched

(С УДЕРЖАНИЕМ) / Pulsed

(ИМПУЛЬСНЫЙ)

Ctrl Command 1 (КОМ.УПРАВЛ. 32):

(и далее до):

Ctrl Command 32 (КОМ.УПРАВЛ. 32):

ON/OFF (ВКЛ./ВЫКЛ.)

SET/RESET (УСТАНОВ./ВЕРНУ.)

IN/OUT (ВВЕСТИ/ВЫВЕСТИ)

ENABLED (ВВЕДЕНО) / DISABLED

(ВЫВЕДЕНО)

## Телезащита по интерфейсу EIA(RS)232 (Связь INTERMiCOM)

Source Address (АДРЕС ИСТОЧНИКА):  
1...10

Received Address (АДРЕС ПРИЕМНИКА):  
1...10

Data Rate (СКОРОСТЬ СВЯЗИ):  
600 Бод  
1200 Бод  
2400 Бод  
4800 Бод  
9600 Бод  
19200 Бод

Loopback Mode (РЕЖИМ ВОЗВР СИГН)  
Disabled (ВЫВЕДЕНО) /Internal  
(ВНУТР.)/External (ВНЕШ.)

Test Pattern (ТАБЛИЦА ИСП.)  
*Выбор сигналов InterMiCOM, которые  
должны активироваться при включении  
режима теста кольцевания связи.*

## InterMiCOM Conf. (КОНФИГУРАЦИЯ IM64)

IM Msg Alarm Lvl  
(УРОВЕНЬ СИГНАЛИЗ.): 0...100.0%

IM1 Cmd Type  
(IM1 ТИП КОМАНДЫ): Disabled  
(ВЫВЕДЕНО) /Direct (ПРЯМОЕ ТО)  
/Blocking (БЛОКИРОВКА)  
*(и далее до):*

IM4 Cmd Type  
(IM4 ТИП КОМАНДЫ): Disabled  
(ВЫВЕДЕНО) /Direct (ПРЯМОЕ ТО)  
/Blocking (БЛОКИРОВКА)

IM5 Cmd Type  
(IM5 ТИП КОМАНДЫ): Disabled  
(ВЫВЕДЕНО) /Permissive  
(РАЗРЕШ.СИГН.)/Direct (ПРЯМОЕ ТО)  
*(и далее до):*

IM8 Cmd Type  
(IM8 ТИП КОМАНДЫ): Disabled  
(ВЫВЕДЕНО) /Permissive  
(РАЗРЕШ.СИГН.)/Direct (ПРЯМОЕ ТО)

IM1 FallBackMode  
(IM1 РЕЖИМ ОТКАТА): Default (ПО  
УМОЛЧАНИЮ)/Latched (ФИКСАЦИЯ)  
*(и далее до):*

IM8 FallBackMode  
(IM8 РЕЖИМ ОТКАТА): Default (ПО  
УМОЛЧАНИЮ)/Latched (ФИКСАЦИЯ)

IM1 DefaultValue  
(IM1 ЗНАЧ.ПО УМОЛ): 0/1  
*(и далее до):*

IM8 DefaultValue  
(IM8 ЗНАЧ.ПО УМОЛ): 0/1

IM1 FrameSyncTim  
(IM1 t СИНХ. ФРМ): 10мс...1.50с  
*(и далее до):*

IM8 FrameSyncTim  
(IM8 ВРЕМ.СИНХ.ФРЕЙМОВ):  
10мс...1.50с

## Function Keys<sup>4</sup> (ФУНК.КЛАВИШИ):

Fn. Key Status 1 (СТАТУС Ф.КЛ.1):  
*(и далее до):*

Fn. Key Status 10 (СТАТУС Ф.КЛ.10):  
Disable (ВЫВЕДЕН)  
Lock (ФИКСИР.)/  
Unlock (ДЕБЛОК) /Enable (ВВЕДЕН)

Fn. Key 1 Mode (Реж.раб.Ф.Кл. 1):  
Toggled/Normal  
(ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ/КНОПКА)  
*(и далее до):*

Fn. Key 10 Mode (Реж.раб.Ф.Кл. 10):  
Toggled/Normal  
(ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ/КНОПКА)

Fn. Key 1 Label (Обозн.Ф.Кл. 1):  
*(и далее до):*

Fn. Key 10 Label (Обозн.Ф.Кл. 10):  
*Определяемая пользователем  
текстовая строка, описывающая  
назначение каждой функциональной  
клавиши.*

## IED CONFIGURATOR (КОНФИГУРАТОР IED)

Switch Conf. Bank: No Action/Switch Banks

## IEC61850 GOOSE

GoEna: Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Test Mode (РЕЖИМ ТЕСТ) Disabled/Pass  
Through/Forced  
VOP Test Pattern: 0x00000000...  
0xFFFFFFFF  
Ignore Test Flag: No/Yes (НЕТ/ДА)

## Пользовательские обозначения входов управления Ctrl I/P Labels (УПРАВЛ.ВХ.ОБОЗН)

Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОД 1):  
*(и далее до):*

Control Input 32 (УПРАВЛ.ВХОД 32):  
*Определяемая пользователем  
текстовая строка, описывающая  
назначение каждого входа управления*

## Альтернативные группы уставок

**Примечание:** Все приведенные далее  
уставки относятся к группам уставок # =  
с 1 по 4.

## Функции защиты

### System Config (Конфигурация системы)

Phase Sequence (ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ):  
 Standard ABC (СТАНДАРТНОЕ ABC)  
 Reverse ACB (Обратное ACB)  
 2NDHARM BLOCKING (Блокировка по 2-й гармонике):  
 Disabled (ВЫВЕДЕНО)  
 Enabled (ВВЕДЕНО)  
 2ndHarm Thresh (Порог блокировки по 2-й гармонике): 5...70  
 I>lift 2H: 4...32

### MT3 от м/ф КЗ:

I>1 Function (I>1 ТИП. X-КИ )  
 Disabled (ВЫВЕДЕНО)  
 DT (НЕЗАВИС. t)  
 IEC S Inverse (МЭК-СТАНД.ИНВЕРС)  
 IEC V Inverse (МЭК-ОЧЕНЬ ИНВЕРС)  
 IEC E Inverse (МЭК-ИСКЛ.ИНВЕРС)  
 UK LT Inverse (УК-ИНВЕРС.С тДЛ)  
 UK Rectifier (УК-ИНВЕРС.ВЫПР.)  
 RI (электромеханическая)  
 IEE E M Inverse (IEEE-УМЕР.ИНВЕРС)  
 IEE E V Inverse (IEEE-ОЧЕНЬ ИНВЕР)  
 IEE E E Inverse (IEEE-ИСКЛ.ИНВЕРС)  
 US Inverse (US-ИНВЕРСНАЯ)  
 US ST Inverse (US-СТАНД.ИНВЕРС)  
 I>1 Direction (I>1 НАПРАВЛ.)  
 Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)  
 Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.)  
 Directional Rev (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)  
 I>1 Current Set  
 (I>1 УСТАВКА) 0.08...4.00 In  
 I>1 Time Delay (I>1 t СРАБ.) 0.10...100.00с  
 I>1 TMS (I>1 TMS): 0,025...1,200  
 I>1 Time Dial (I>1 КРАТН.ВРЕМ.):  
 0,01...100,00  
 I>1 K (RI): 0,10...10,00  
 I>1 DT Adder: 0,00...100,00  
 I>1 Reset Char (I>1 X-КА ВОЗВ.): DT  
 (НЕЗАВИС. t)/Inverse (ИНВЕРСНАЯ)  
 I>1 tRESET (I>1 t ВОЗВ.): 0.10...100.00с  
 I>2 Status (I>2 СТАТУС)  
 (и далее до):  
 I>2 tRESET (I>2 t ВОЗВРАТА)  
 Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени MT3 I>1.  
 I>3 Status (I>3 СТАТУС):  
 Disabled (ВЫВЕДЕНО)  
 Enabled (ВВЕДЕНО)  
 I>3 Direction (I>3 НАПРАВЛ.)  
 Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)  
 Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.)  
 Directional Rev (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)  
 I>3 Current Set (I>3 УСТАВКА) 0.08...32.00 In  
 I>3 Time Delay (I>3 t СРАБ.) 0.10...100.00с

I>4 Status (I>4 СТАТУС)

(и далее до):

I>4 Time Delay (I>4 t СРАБ.)

Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для третьей ступени MT3 I>3.

I> Char Angle (I> Fi М.Ч.) -95...95°

I>5 Status (I>5 СТАТУС)

(и далее до):

I>5 tRESET (I>5 t ВОЗВРАТА)

Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени MT3 I>1.

I>6 Status (I>6 СТАТУС)

(и далее до):

I>6 Time Delay (I>6 t СРАБ.)

Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для третьей ступени MT3 I>3.

I> Blocking (I> БЛОК. К.ТН.)

Бинарная строка функциональных связей, используется для выбора органов (ступеней с 1 по 4) которые должны блокироваться при обнаружении неисправности цепей ТН.

Бинарная строка функциональных связей, используется для выбора органов (ступеней с 1 по 4) которые должны блокироваться по 2-й гармонике тока с выбранной (Введено) опцией 1PH block.

### MT3 с контролем по напряжению

VCO Status:

Disabled (ВЫВЕДЕНО)

I>1

I>2

Both I>1 & I>2

VCO V<Setting:

20...120В (100/120В)

80...480В (380/440В)

VCO k Setting: 0,25...1,00

### Токовая защита обратной последовательности

I2>1 Function (I2>1 ТИП X-КИ)

Disabled (ВЫВЕДЕНО)

DT (НЕЗАВИС. t)

IEC S Inverse (МЭК-СТАНД.ИНВЕРС)

IEC V Inverse (МЭК-ОЧЕНЬ ИНВЕРС)

IEC E Inverse (МЭК-ИСКЛ.ИНВЕРС)

UK LT Inverse (УК-ИНВЕРС.С тДЛ)

IEEE M Inverse (IEEE-УМЕР.ИНВЕРС)

IEEE V Inverse (IEEE-ОЧЕНЬ ИНВЕР)

IEEE E Inverse (IEEE-ИСКЛ.ИНВЕРС)

US Inverse (US-ИНВЕРСНАЯ)

US ST Inverse (US-СТАНД.ИНВЕРС)

I2>1 Direction (I2>1 НАПРАВЛ.)

Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)

Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.)

Directional Rev (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)

I2>1 Current Set (I2>1 УСТАВКА) 0.08...4.00 In

I2>1 Time Delay (I2>1 t СРАБ.) 0.10...100.00с  
 I2>1 TMS (I2>1 К.Х-КИ МЭК) 0,025...1,200  
 I2>1 Time Dial (I2>1 К.Х-И IEEE)  
 0,01...100,00  
 I2>1 DT Adder: 0,00...100,00  
 I2>1 Reset Char (I2>1 X-КА ВОЗВ.) DT  
 (НЕЗАВИС. t)/Inverse (ИНВЕРСНАЯ)  
 I2>1 tRESET (I2>1 t ВОЗВРАТА)  
 0.10...100.00с  
 I2>2 Status (I2>2 СТАТУС)  
*(и далее до):*  
 I2>2 tRESET (I2>2 t ВОЗВРАТА)  
*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени ТЗОП I2>1.*  
 I2>3 Status (I2>3 СТАТУС)  
 Disabled (ВЫВЕДЕНО)  
 Enabled (ВВЕДЕНО)  
 I2>3 Direction (I2>3 НАПРАВЛ.)  
 Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)  
 Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.)  
 Directional Rev (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)  
 I2>3 Current Set (I2>3 УСТАВКА)  
 0.08...32.00 In  
 I2>3 Time Delay (I2>3 t СРАБ.) 0.10...100.00с  
 I2>4 Status (I2>4 СТАТУС)  
*(и далее до):*  
 I2>4 Time Delay (I2>4 t СРАБ.)  
*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для третьей ступени ТЗОП I2>3.*  
 I2> VTS Blocking (I2> БЛОК. К.ТН.)  
*Бинарная строка функциональных связей, используется для выбора органов ТЗОП (ступеней с 1 по 4), которые должны блокироваться по при обнаружении неисправности цепей ТН.*

*Бинарная строка функциональных связей, используется для выбора органов ТЗОП ступеней с 1 по 4) которые должны блокироваться по 2-й гармонике тока.*

I2> Char Angle (I2> Fi М.Ч.) -95...95°  
 I2> V2pol Set (I2> ПОЛЯРИЗ U2):  
 0.5...25.0 (100 - 110В):  
 2...100 (380 - 480В):

## ОБРЫВ ПРОВОДА

Broken Conductor (ОБРЫВ ПРОВОДА):  
 Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 I2/I1 Setting (I2/I1 УСТАВКА): 0,20...1,00  
 I2/I1 Time Delay (I2/I1 t СРАБ.): 0.0...100.0с

## 1-я и 2-я защита от замыканий на землю (Earth Fault 1 & 2)

IN1>1 Function (IN1>1 ТИП X-КИ):  
 Disabled (ВЫВЕДЕНО)  
 DT (НЕЗАВИС. t)  
 IEC S Inverse (МЭК-СТАНД.ИНВЕРС)  
 IEC V Inverse (МЭК-ОЧЕНЬ ИНВЕРС)  
 IEC E Inverse (МЭК-ИСКЛ.ИНВЕРС)  
 UK LT Inverse (УК-ИНВЕРС.С tДЛ)  
 RI (электромеханическая)  
 IEEE M Inverse (IEEE-УМЕР.ИНВЕРС)  
 IEEE V Inverse (IEEE-ОЧЕНЬ ИНВЕРС)  
 IEEE E Inverse (IEEE-ИСКЛ.ИНВЕРС)  
 US Inverse (US-ИНВЕРСНАЯ)  
 US ST Inverse (US-СТАНД.ИНВЕРС)  
 IDG  
 IN1>1 Directional (IN1>1 НАПРАВЛ.):  
 Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)  
 Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.)  
 Directional Rev (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)  
 IN1>1 Current Set (IN1>1 ТОК СРАБ.):  
 0.08...4.00 In  
 IN1>1 IDG Is (IN1>1 IDG Is): 1.0...4.0 In  
 IN1>1 Time Delay (IN1>1 t СРАБ.):  
 0.10...200.00с  
 IN1>1 TMS (IN1>1 К.Х-КИ МЭК):  
 0,025...1,200  
 IN1>1 Time Dial (IN1>1 К.Х-И IEEE ):  
 0,01...100,00  
 I>1 k(RI): 0.10..10.00  
 IN1>1 IDG Time (IN1>1 t.Х-КИ IDG):  
 1.00..2.00  
 IN1>1 DT Adder: 0,00...100,00  
 IN1>1 Reset Char (IN1>1 X-КА ВОЗВ.): DT  
 (НЕЗАВИС. t)/Inverse (ИНВЕРСНАЯ)  
 IN1>1 tRESET (IN1>1 t ВОЗВР.):  
 0.10...100.00с  
 IN1>2 Status (IN1>2 СТАТУС)  
*(и далее до):*  
 IN1>2 tRESET (IN1>2 t ВОЗВР.)  
*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени ЗНЗ IN>1.*  
 IN1>3 Status (IN1>3 СТАТУС):  
 Disabled (ВЫВЕДЕНО)  
 Enabled (ВВЕДЕНО)  
 IN1>3 Directional (IN1>3 НАПРАВЛ.):  
 Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)  
 Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.)  
 Directional Rev (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)  
 IN1>3 Current Set (IN1>3 ТОК СРАБ.):  
 0.08...32.00 In  
 IN1>3 Time Delay (IN1>3 t СРАБ.):  
 0.10...200.00с  
 IN1>4 Status (IN1>4 СТАТУС)  
*(и далее до):*  
 IN1>4 Time Delay (IN1>4 t СРАБ.)  
*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для третьей ступени ЗНЗ IN>3.*

IN1> Blocking:

*Бинарная строка функциональных связей, используется для выбора органов защиты от замыканий на землю (ступени с 1 по 4), которые должны блокироваться при*

*обнаружении неисправности цепей ТН.*

*Бинарная строка функциональных связей, используется для выбора органов защиты от замыканий на землю (ступени с 1 по 4), которые должны блокироваться, если введена блокировка по 2-й гармонике.*

IN1> Char Angle (IN1> FI М.Ч.): -95...95°  
 IN1> Polarization (IN1> ПОЛЯРИЗАЦИЯ):  
 Zero Sequence (ПОЛЯР. ПО НУЛЬ/П)  
 Neg. Sequence (ПОЛЯР. ПО ОБР./П)  
 IN1> VNpol Set (IN1> УСТ.НАПР. VN):  
 0.5...80.0В (100 - 110В)  
 2...320В (380 - 480В)  
 IN1> V2pol Set (IN1> УСТ.НАПР. V2):  
 0.5...25.0В (100 - 110В)  
 2...100В (380 - 480В)  
 IN1> I2pol Set (IN1> УСТ.ТОКА I2):  
 0.08...32.00 In

### **Чувствительная защита от замыканий на землю /Дифференциальная защита от замыканий на землю с торможением**

SEF/REF Options (ОПЦИИ ЧЗЗ/ДЗНП)  
 SEF (ЧЗНЗ)  
 SEF cos (PHI) (ЧЗНЗ (Cos(PHI))  
 SEF sin (PHI) (ЧЗНЗ (Sin (PHI))  
 Wattmetric (БАТТМЕТРИЧЕСКАЯ)  
 Hi Z REF  
 Lo Z REF  
 Lo Z REF + SEF  
 Lo Z REF + Wattmetric  
 ISEF>1 Function (ISEF>1 ТИП Х-КИ)  
 Disabled (ВЫВЕДЕНО)  
 DT (НЕЗАВИС. t)  
 IEC S Inverse (МЭК-СТАНД.ИНВЕРС)  
 IEC V Inverse (МЭК-ОЧЕНЬ ИНВЕРС)  
 IEC E Inverse (МЭК-ИСКЛ.ИНВЕРС)  
 UK LT Inverse (УК-ИНВЕРС.С tДЛ)  
 RI (электромеханическая)  
 IEEE M Inverse (IEEE-УМЕР.ИНВЕРС)  
 IEEE V Inverse (IEEE-ОЧЕНЬ ИНВЕР)  
 IEEE E Inverse (IEEE-ИСКЛ.ИНВЕРС)  
 US Inverse (US-ИНВЕРСНАЯ)  
 US ST Inverse (US-СТАНД.ИНВЕРС)  
 IDG  
 ISEF>1 Direction (ISEF>1 НАПРАВЛ.)  
 Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)  
 Directional Fwd (ПРЯМ. НАПРАВЛЕН.)  
 Directional Rev. (ОБРАТ. НАПРАВЛЕН.)  
 ISEF>1 Current Set (ISEF>1 ТОК СРАБ.):  
 0.005...0.01 In  
 ISEF>1 IDG Is (ISEF>1 IDG Is): 1.0...4.0 In

ISEF>1 Time Delay (ISEF>1 t СРАБ.)  
 0.10...200.00с  
 ISEF>1 TMS (ISEF>1 TMS): 0,025...1,200  
 ISEF>1 Time Dial  
 (ISEF>1 КОЭФФ.ВРЕМ): 0,5...100,0  
 IN1>1 K(RI): 0.10..10.00  
 ISEF>1 IDG Time  
 (ISEF>1 tX-КИ IDG): 1.00..2.00  
 ISEF>1 DT Adder: 0,00...100,00  
 ISEF>1 Reset Char.  
 (ISEF>1 X-КА ВОЗВ): DT (НЕЗАВИС.  
 t)/Inverse (ИНВЕРСНАЯ)  
 ISEF>1 tRESET (ISEF>1 t ВОЗВР.)  
 0.00...100.00с

ISEF>2 Status (ISEF>2 СТАТУС):

*(и далее до):*

ISEF>2 tRESET (ISEF>2 t ВОЗВР.)

*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени ЗНЗ IN>1.*

ISEF>3 Status (ISEF>3 СТАТУС):

Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Enabled (ВВЕДЕНО)

ISEF>3 Direction (ISEF>3 НАПРАВЛ.):

Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)

Directional Fwd (ПРЯМ. НАПРАВЛЕН.)

Directional Rev (ОБРАТ. НАПРАВЛЕН.)

ISEF>3 Current Set (ISEF>3 ТОК СРАБ.):

0.005...2.000 In

ISEF>3 Time Delay (ISEF>3 t СРАБ.):

0.00...200.00с

ISEF>4 Status (ISEF>4 СТАТУС):

*(и далее до):*

ISEF>4 Time Delay (ISEF>4 t СРАБ.):

*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для третьей ступени ЗНЗ IN>3.*

ISEF> Blocking (ISEF> БЛОК.К.ТН)

*Бинарная строка функциональных связей, используется для выбора органов защиты от замыканий на землю (ступени с 1 по 4) которые должны блокироваться при обнаружении неисправности цепей ТН.*

*Бинарная строка функциональных связей, используется для выбора*

*органов защиты от замыканий на землю (ступени с 1 по 4), которые должны блокироваться, если введена блокировка по 2-й гармонике.*

ISEF> Char Angle (ISEF> FI м.ч.): -95...95°

ISEF> VNpol Set (ISEF> VN поляриз):

0.5...80.0В (100 - 110В)

2...320В (380 - 480В)

WATTMETRIC SEF (ЧЗЗ: АКТ МОЩ.НП):

PN> Setting (P(НП)> УСТАВКА): 0...20Вт

(1А, 100/120В)

PN> Setting (P(НП)> УСТАВКА): 0...100Вт

(5А, 100/120В)

PN> Setting (P(НП)> УСТАВКА): 0...80Вт

(1А, 380/440В)

PN> Setting (P(НП)> УСТАВКА): 0...400Вт

(5А, 380/440В)

**Дифференциальная ЗНЗ с торможением (Low Impedance) (НИЗК.ИМПЕДАНС)**

IREF &gt; K1: 0 ...20%

IREF &gt; K2: 0 ...150%

IREF> Is1 (ДЗНП-НИЗК. Z: Is1):  
0.08...1.00 InIREF> Is2 (ДЗНП-НИЗК.Z: Is2):  
0.1...1.50 In**High Impedance (ВЫСОК.ИМПЕДАНС)**

IREF &gt; K1: 0.05...1.00 In

**Защита по смещению нейтрали (Residual O/V NVD)**

VN&gt;1 Function

(VN&gt;1 ФУНКЦИЯ):

Disabled (ВЫВЕДЕНО)

DT (НЕЗАВИС. t)

IDMT (ИНВЕРСНАЯ)

VN&gt;1 Voltage Set (VN&gt;1 УСТ.СРАБ.): 1...50 В

VN&gt;1 Time Delay (VN&gt;1 t СРАБ.):

0.00...100.00с

VN&gt;1 TMS (VN&gt;1 TMS): 0,5...100,0

VN&gt;1 tReset (VN&gt;1 t ВОЗВРАТА):

0.00...100.00с

VN&gt;2 Status (VN&gt;2 СТАТУС):

Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

VN&gt;2 Voltage Set (VN&gt;2 УСТ.СРАБ.):

1...80 В (100/110 В)

4...320 В (380/440 В)

VN&gt;2 Time Delay (VN&gt;2 t СРАБ.):

0.00...100.00с

**Тепловая защита**

Характеристика:

Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Single (ОДНОКРАТНЫЙ)

Dual (ДВЕ ПОСТ.ВРЕМ.)

Thermal Trip (ТЕПЛ.З-ТА Откл. ) 0.08...4.00 In

Thermal Alarm (СИГНАЛ ТЕПЛ.ЗАЩ.):

50...100%

Time Constant 1 (ПОСТ.ВРЕМЕНИ 1):

1...200мин

Time Constant 2 (ПОСТ.ВРЕМЕНИ 2):

1...200мин

**Защита по повышению напряжения обратной последовательности**

V2&gt; Staus (СТАТУС V2&gt;): Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

V2&gt; Voltage Set (V2&gt; НАПР.СРАБ.):

1В...110В (100/120В)

4В - 440В (380/440В)

V2&gt; Time Delay (V2&gt; t СРАБ.):

0.00...100.00с

**Отстройка от броска пускового тока**

tcold Time Delay (txол.): 0...14 400с

tclp Time Delay (tclp): 0...14 400с

Overcurrent (MTЗ)

I&gt;1 Function (ФУНКЦИЯ I&gt;1): Block/Enabled (БЛОК./ВВОД)

I&gt;1 Current Set (I&gt;1 УСТАВКА): 0.08...4.00 In

I&gt;1 Time Delay (I&gt;1 t СРАБ.): 0.00...100.00с

I&gt;1 TMS (I&gt;1 TMS): 0.025...2.000

I&gt;1 Time Dial (I&gt;1 КПАТН.ВРЕМ.): 0,5...15,0

I&gt;2 Status (I&gt;2 СТАТУС):

*(и далее до):*

I&gt;2 Time Dial (I&gt;2 К.Х-И IEEE )

*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени.*

I&gt;3 Status (I&gt;3 СТАТУС): Block/Enabled

(БЛОК./ВВОД)

I&gt;3 Current Set (I&gt;3 УСТАВКА): 0.08...32.00 In

I&gt;3 Time Delay (I&gt;3 t СРАБ.) 0.00...100.00с

I&gt;4 Status (I&gt;4 СТАТУС):

*(и далее до):*

I&gt;4 Time Delay (I&gt;4 t СРАБ.):

*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени.*

E/F1 (ЗНЗ1)

IN1&gt;1 Status (IN1&gt;1 СТАТУС): Block/Enabled

(БЛОК./ВВОД)

IN1&gt;1 Current Set (IN1&gt;1 ТОК СРАБ.):

0.08...4.00 In

IN1&gt;1 IDG Is (IN1&gt;1 IDG Is): 1.0...4.0 In

IN1&gt;1 Time Delay (IN1&gt;1 t СРАБ.):

0.00...200.00с

IN1&gt;1 TMS (IN1&gt;1 К.Х-КИ МЭК):

0.025...2.000

IN1&gt;1 Time Dial (IN1&gt;1 К.Х-И IEEE ):

0,5...15,0

IN1&gt;1 K(RI): 0.10..10.00

IN1&gt;2 Status (IN1&gt;2 СТАТУС):

*(и далее до):*

IN2&gt; 1 K(RI):

*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для ступеней ЗНЗ1**(E/F1).*

I&gt;5 Status (I&gt;5 СТАТУС):

*(и далее до):*

I&gt;5 Time Dial (I&gt;5 К.Х-И IEEE ):

*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени.*

I&gt;6 Status (I&gt;6 СТАТУС):

*(и далее до):*

I&gt;6 Time Delay (I&gt;6 t СРАБ.)

*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для третьей ступени.*

**Логика селективности****максимальных токовых защит**

Overcurrent (MT3)  
 I>3 Time Delay (I>3 t CPAБ.): 0.00...100.00с  
 I>4 Time Delay (I>4 t CPAБ.): 0.00...100.00с  
 Earth fault 1 (ЗНЗ 1)  
 IN1>3 Time Delay (IN1>3 t CPAБ.):  
 0.00...200.00с  
 IN1>4 Time Delay (IN1>4 t CPAБ.):  
 0.00...200.00с  
 Earth fault 2 (ЗНЗ 2)  
 IN2>3 Time Delay (IN2>3 t CPAБ.):  
 0.00...200.00с  
 IN2>4 Time Delay (IN2>4 t CPAБ.):  
 0.00...200.00с  
 Sensitive E/F (ЧУВСТВИТ.33)  
 ISEF>3 Time Delay (ISEF>3 t CPAБ.):  
 0.00...200.00с  
 ISEF>4 Time Delay (ISEF>4 t CPAБ.):  
 0.00...200.00с  
 Overcurrent (MT3)  
 I>6 Time Delay (I>6 t CPAБ.): 0.00...100.00с

**Защита по проводимости****нейтрали**

VN Threshold:  
 1...40 В (100/120 В)  
 4...160 В (380/440 В)  
 CT Input Type (Тип ТТ на входе): SEF CT/E/F  
 CT  
 Correction angle (Угол коррекции): 30...30с  
 Overadmittance (Защита по полной проводимости)  
 YN Status: Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 YN> Set (SEF):  
 0.1...10мС (100/110В)  
 0.025...2.5мС (380/440В)  
 YN> Set (EF):  
 1...100мС (100/110В)  
 0.25...25мС (380/440В)  
 YN> Time Delay: 0.05с...100.00с  
 YN> tRESET: 0.00...100.00с  
 Over Conductance (Повышение активной проводимости)  
 GN Status: Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 GN>Direction  
 Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)  
 Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.)  
 Directional Rev. (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)  
 GN> Set (SEF):  
 0.1...5мС (100/110В)  
 0.25...1,25мС (380/440В)  
 GN> Set (E/F):  
 1...50мС (100/110В)  
 0.25...12.5мС (380/440В)  
 GN> Time Delay: 0.05с...100с  
 GN>tRESET: 0 с...100 с  
 Over Susceptance (Повышение реактивной проводимости)

BN Status: Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 GN>Direction  
 Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)  
 Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.)  
 Directional Rev. (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)  
 BN> Set (SEF)  
 0.1...5мС (100/110В)  
 0.25...1,25мС (380/440В)  
 BN> Set (E/F):  
 1...50мС (100/110В)  
 0.25...12.5мС (380/440В)  
 BN> Time Delay: 0,05...100 с  
 BN> tRESET: 0 с...100 с

**Защита минимального напряжения**

V< Measur't Mode (V< РЕЖ. ИЗМЕР.):  
 Phase-Phase (ФАЗА - ФАЗА)  
 Phase-Neutral (ФАЗА - НЕЙТРАЛЬ)  
 V< Operate Mode (V< РЕЖ. РАБОТЫ):  
 Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА)  
 Three Phase (ТРИ ФАЗЫ)  
 V<1 Function (ФУНКЦИЯ V<1):  
 Disabled (ВЫВЕДЕНО)  
 DT (НЕЗАВИС. t)  
 IDMT (ИНВЕРСНАЯ)  
 V<1 Voltage Set (V<1 УСТ. CPAБ.)  
 10...120 В (100/110 В)  
 40...480 В (380/440 В)  
 V<1 Time Delay (V<1 t CPAБ.):  
 0.00...100.00с  
 V<1 TMS (V<1 TMS): 0,5...100,0  
 V<1 Poledead Inh (V<1 БЛОК. ОТК.В):  
 Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 V<2 Status (СТАТУС V<2): Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 V<2 Voltage Set (V<2 УСТ. CPAБ.)  
 10...120 В (100/110 В)  
 40...480 В (380/440 В)  
 V<2 Time Delay (V<2 t CPAБ.):  
 0.00...100.00с  
 V<2 Poledead Inh (V<2 БЛОК. ОТК.В)  
 Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

**Защита максимального напряжения**

V> Measur't Mode (V> РЕЖ. ИЗМЕР.):  
 Phase-Phase (ФАЗА - ФАЗА)  
 Phase-Neutral (ФАЗА - НЕЙТРАЛЬ)  
 V> Operate Mode (V> РЕЖ. РАБОТЫ):  
 Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА)  
 Three Phase (ТРИ ФАЗЫ)  
 V>1 Function (V>1 ТИП X-КИ):  
 Disabled (ВЫВЕДЕНО)  
 DT (НЕЗАВИС. t)  
 IDMT (ИНВЕРСНАЯ)  
 V>1 Voltage Set (V>1 УСТ. CPAБ.):  
 60...185 В (100/110 В)  
 240...740 В (380/440 В)

V>1 Time Delay (V>1 t СРАБ.): 0.00...100.00с  
 V>1 TMS (V>1 КОЭФФ. Х-КИ МЭК):  
 0,5...100,0  
 V>2 Status (V>2 СТАТУС):  
 Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 V>2 Voltage Set (V>2 УСТ.СРАБ.):  
 60...185 В (100/110 В)  
 240...740 В (380/440 В)  
 V>2 Time Delay (V>2 t СРАБ.): 0.00...100.00с

### dv/dt Protection (ЗАЩИТА dv/dt)

dv/dt Meas. Mode (РЕЖИМ ИЗМЕР. dv/dt):  
 Phase-Phase (ФАЗА - ФАЗА)  
 Phase-Neutral (ФАЗА -НЕЙТРАЛЬ)  
 dv/dt1 Function (ФУНКЦИЯ dv/dt1):  
 Disabled (ВЫВЕДЕНО)  
 Negative (df/dt<0)  
 Positive (dv/dt>0)  
 Both (ОБА)  
 dv/dt1 Oper Mode (РЕЖ.РАБ.dv/dt1):  
 Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА)  
 Three Phase (ТРИ ФАЗЫ)  
 dv/dt1 AvgCycles (ЦИКЛЫ СРЕД.dv/dt1):  
 5...50  
 dv/dt1 Threshold (УСТАВКА dv/dt1): 0,5...200  
 dv/dt1 TimeDelay:(tСРАБ. dv/dt1): 0...100 с  
 dv/dt1 tRESET (tВОЗВ. dv/dt1): 0...100 с  
 dv/dt2 Function (ФУНКЦИЯ dv/dt2):  
 Disabled (ВЫВЕДЕНО)  
 Negative (df/dt<0)  
 Positive (dv/dt>0)  
 Both (ОБА)  
 dv/dt2 Oper Mode (РЕЖ.РАБ.dv/dt2):  
 Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА)  
 Three Phase (ТРИ ФАЗЫ)  
 dv/dt2 AvgCycles (ЦИКЛЫ СРЕД.dv/dt2):  
 5...50  
 dv/dt2 Threshold (УСТАВКА dv/dt2): 0,5...200  
 dv/dt2 TimeDelay:(tСРАБ. dv/dt2): 0...100 с  
 dv/dt2 tRESET (tВОЗВ. dv/dt2): 0...100 с

### Защита минимальной частоты

F>1 Status (F>1 СТАТУС): Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 F<1 Setting (F<1 УСТ.СРАБ.):  
 45.00...65.00 Гц  
 F<1 Time Delay (F<1 t СРАБ.):  
 0.00...100.00с  
 F<2 Status (F<2 СТАТУС)  
 (и далее до):  
 F<4 Time Delay (F<4 t СРАБ.)  
 Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени.  
 F< Blocking:

Бинарная строка функциональных связей, используется для выбора органов защиты по частоте (ступени с 1 по 4), которые должны блокироваться логикой определения отключенного полюса

### Защита по повышению частоты

F>1 Status (F>1 СТАТУС): Disabled/Enabled  
 (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 F>1 Setting (F>1 УСТ.СРАБ.):  
 45.00...65.00 Гц  
 F>1 Time Delay (F>1 t СРАБ.):  
 0.00...100.00с  
 F<2 Status (F<2 СТАТУС)  
 (и далее до):  
 F<2 Time Delay (F<2 t СРАБ.)  
 Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени.

### Защита по повышению /понижению частоты с расширенными функциональными возможностями (f+t [81U/81O])

Stage 1 f+t Status (СТ.1 f+t СТАТУС):  
 Disabled (ВЫВЕДЕНО)  
 Enabled (ВВЕДЕНО)  
 1 (f+t) f: 40.10...69.90 Гц  
 1 (f+t) t: 0.00...100.00с  
 Stage 2 f+t Status (СТ.2 f+t СТАТУС)  
 (и далее до):  
 9 (f+t)t  
 Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов как для первой ступени  
 защиты по повышению/понижению частоты, Ступень 1 f+t.

### Защита по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f + df/dt [81RF]) (функция с расширенными возможностями).

Stage 1 f+df/dt Status  
 (СТ.1 f+df/dt СТАТУС):  
 Disabled (ВЫВЕДЕНО)  
 Enabled (ВВЕДЕНО)  
 1 (f+df/dt) f: 40.10...69.90 Гц  
 1 (f+df/dt) df/dt:  
 0.01...10.0 Гц/с  
 Stage 2 f+df/dt Status (СТ.2 f+df/dt СТАТУС)  
 (и далее до):  
 9 (f+df/dt) df/dt  
 Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов как для первой ступени  
 защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте,  
 Ступень 1 f+df/dt.



## Защита по скорости изменения частоты с расширенными функциональными

### возможностями (df/dt+t [81R])

Stage 1 df/dt+t Status (СТ.1 df/dt+t СТАТУС):

Disabled (ВЫВЕДЕНО)  
Negative (df/dt<0)  
Positive (dv/dt>0)

1 (df/dt+t) df/dt: 0.01...10.0 Гц/с

1 (df/dt+t) t: 0,00...100,00 с

Stage 2 df/dt+t Status (СТ.2 df/dt+t СТАТУС)

(и далее до):

9 (df/dt+t) t

*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов как для первой ступени*

*независимой защиты по скорости*

*изменения частоты*

*Ступень 1 df/dt+t.*

## Защита по средней скорости изменения частоты с расширенными

### функциональными возможностями (f+Df/Dt [81RAV])

Stage 1 f+Df/Dt Status (СТ.1 f+Df/Dt СТАТУС):

Disabled (ВЫВЕДЕНО)  
Enabled (ВВЕДЕНО)

1 (f+Df/Dt) f: 40.10...69.90 Гц

1 (f+Df/Dt) Df: 0.2...10.0 Гц

1 (f+Df/Dt) Dt: 0,02...2,00 с

Stage 2 f+Df/Dt Status

(СТ.2 f+Df/Dt СТАТУС)

(и далее до):

9 (f+Df/Dt) Dt

*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени защиты по средней*

*скорости изменения частоты с*

*контролем по частоте, Ступень 1 f+Df/Dt.*

## Восстановление нагрузки (ЧАПВ)

Restore1 Status:

Disabled (ВЫВЕДЕНО)  
Enabled (ВВЕДЕНО)

Restore1 Freq.: 40.10...69.90 Гц

Restore1 Time: 0...7200с

Restore2 Status

(и далее до):

Restore9 Time

*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов как для первой ступени*

*функции восстановления нагрузки (ЧАПВ), Restore1.*

## Резервирование отказа выключателя (УРОВ)

CB Fail 1 Status (УРОВ1: СТАТУС):

Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

CB Fail 1 Timer (УРОВ1:СТУП. t):

0.00...10.00с

CB Fail 2 Status (УРОВ1: СТАТУС):

Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

CB Fail 2 Timer (УРОВ1:СТУП. t):

0.00...10.00с

Volt Prot.Reset (ВЗВР:НЕТОК ЗАЩ.):

I< Only (ТОЛьКО I<)

CB Open & I< (ОТКЛ.ВЫКЛ. И I<)

Prot Reset & I< (ВОЗВТ 3-ТЫ И I<)

Ext Prot.Reset (ВОЗВ.УРОВ:ВНЕШН.):

I< Only (ТОЛьКО I<)

CB Open & I< (ОТКЛ.ВЫКЛ. И I<)

Prot Reset & I< (ВОЗВТ 3-ТЫ И I<)

## Орган минимального тока

I< Current Set (УСТАВКА I<): 0.02...3.20 In

IN< Current Set (УСТАВКА IN< ): 0.02...3.20

In

ISEF< Current Set (УСТАВКА ISEF<):

0.001...0.800 In

BLOCKED O/C (БЛОК.П/ОТК/ВКЛ B)

Remove I> Start (СНЯТь ПУСК I>):

Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

Remove IN> Start (СНЯТь ПУСК IN>):

Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

## Контроль цепей ТН (VTS)

VTS Status (VTS: СТАТУС):

Blocking (БЛОКИРОВКА) /Indication

(СИГНАЛ)

VTS Reset Mode (VTS:РЕЖ. ВОЗВР.):

Manual (РУЧНОЙ) /Auto (АВТОМАТ.)

VTS Time Delay (VTS:ЗАДЕРЖ.СИГН.):

1.0...10.0с

VTS I> Inhibit (VTS:ЗАПРЕТ ПО I>):

0.08...32.00 In

VTS I2> Inhibit (VTS:ЗАПР. ПО I2>):

0.05...0.50 In

## Контроль цепей ТТ (CTS)

CTS Status (CTS: СТАТУС):

Disabled/Enabled

(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

CTS VN< Inhibit (CTS: ЗАПР.ПО VN<):

0.5...22.0 В (100/110 В)

2...88 В (380/440 В)

CTS IN> Set (CTS: ЗАПР.ПО IN>):

0.08...4.00 In

CTS Time Delay (CTS:ЗАДЕРЖ.СИГН.):

0...10с

VTS PickupThresh (ПОРОГ СРАБ. VTS):

20...120В

**Определение места КЗ**

Line Length (km) (ДЛИНА ЛИНИИ) (км):  
0.001...1000.000 км  
Line Length (mi) (ДЛИНА ЛИНИИ) (мили):  
0.20...625.00 миль  
Line Impedance (Z ЛИНИИ): 0,10...250,00Ω  
Line Angle (УГОЛ ЛИНИИ): 20...85°  
KZN Residual (КОЭФФ.КОМП.kZN):  
0,00...7,00  
KZN Res.Angle (УГОЛ КОМП. kZN): -  
90...90°

**Контроль синхронизма  
напряжений шины-линия и  
контроль наличия напряжения  
(контроль системы)  
VOLTAGE MONITORS (КОНТРОЛЬ TH)**

Live Voltage (НАЛИЧИЕ НАПРЯЖ.):  
1,0...132 В (100/110 В)  
22...528 В (380/440 В)  
Dead Voltage (ОТСУТСТВИЕ НАПР.):  
1,0...132 В (100/110 В)  
22...528 В (380/440 В)

**Контроль синхронизма**

CS1 Status (АПС1: СТАТУС):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
CS1 Phase Angle (АПС1: РАЗН.ФАЗ): 5...90  
o  
CS1 Slip Control (АПС1:РЕЖ.КОНТР.S):  
None (БЕЗ)  
Timer (ТАЙМЕР)  
Frequency (ЧАСТОТА)  
Both (ОБА)  
CS1 Slip Freq. (АПС1: ЧАСТОТА S):  
0,01...1,00 Гц  
CS1 Slip Timer (АПС1: ТАЙМЕР S):  
0.0...99.0с  
CS2 Status (АПС2: СТАТУС)  
(и далее до):  
CS2 Slip Control (АПС2:РЕЖ.КОНТР.S)  
*Все уставки и опции выбираются из тех же диапазонов что и для первой ступени функции контроля синхронизма (АПС1).*  
CS Undervoltage (БЛК. АПС ПО V<):  
10,0...132 В (100/110 В)  
40...528 В (380/440 В)  
CS Overvoltage (БЛК. АПС ПО V>):  
40,0...185 В (100/110 В)  
160...740 В (380/440 В)  
CS Diff. Voltage (БЛК.АПС ПО Vdiff):  
1,0...132 В (100/110 В)  
4...528 В (380/440 В)  
CS Voltage Block (БЛК. АПС ПО V):  
None (БЕЗ)  
Undervoltage (V<)  
Overvoltage (V>)  
Differential (ДИФЗАЩИТА)  
UV & OV (V< И V>)  
UV & DiffV (V< И РАЗНОСТЬ V)

OV & DiffV (V> И РАЗНОСТЬ V)  
UV, OV & DiffV (V<, V> И РАЗНОСТЬ V)

**System Split (ДЕЛЕНИЕ СИСТЕМЫ)**

SS Status (ДС: СТАТУС): Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
SS Phase Angle (ДС: РАЗН. ФАЗ): 90...175°  
SS Under V Block (ДС: БЛОК ПО V<):  
Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
SS Undervoltage (ДС: V<):  
10,0...132 В (100/110 В)  
40...528 В (380/440 В)  
SS Timer (ДС: t СРАБ.): 0.0...99.0с  
CB Close Time (t ВКЛЮЧЕНИЯ В):  
0.005...0.500с

**АПВ**

AR Mode Select (ВЫБОР РЕЖ.АПВ):  
Command Mode (КОМАНДА)  
Opto Set Mode (ОПТОВХОД)  
User Set Mode (ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ)  
Pulse Set Mode (ИМПУЛЬС)  
Number of Shots  
(К-ВО ЦИКЛОВ АПВ): 1...4  
Number of SEF Shots  
(К-ВО Ц. АПВ SEF): 0...4  
Sequence Co-ord.: Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
CS AR Immediate  
(HEMED.АПВ АПС=ОК): Disabled/Enabled  
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
Dead Time 1 (t АПВ 1): 0.01...300.00с  
Dead Time 2 (t АПВ 2): 0.01...300.00с  
Dead Time 3 (t АПВ 3): 0.01...9999.00с  
Dead Time 4 (t АПВ 4): 0.01...9999.00с  
CB Healthy Time  
(t ГОТОВНОСТИ В): 0.01с...9999.00с  
Start Dead t on  
(ПУСК t ПАУЗЫ АПВ):  
Protection Resets (ВОЗВР.3-ТЫ)/ CB Trips  
(ОТКЛ.В-ЛЯ)  
tReclaim Extend (РАСШИР.tВОЗВР.):  
No Operation (НЕ ВЫПОЛНЯТЬ)/ On Prot.  
Start (При пуске защиты)  
Reclaim Time 1 (t ВОЗВРАТА АПВ1):  
1.00...600.00с  
Reclaim Time 2 (t ВОЗВРАТА АПВ2):  
1.00...600.00с  
Reclaim Time 3 (t ВОЗВРАТА АПВ3):  
1.00...600.00с  
Reclaim Time 4 (t ВОЗВРАТА АПВ4):  
1.00...600.00с  
AR Inhibit Time (t БЛОК. АПВ) 0.01...600.00с  
AR Lockout (БЛОК ОТ АПВ): No Block (НЕ  
БЛОК.)/Block Inst. Prot. (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
EFF Maint.Lock (БЛ.ОТС.ПОСЛ.АПВ):  
No Block (НЕ БЛОК.)/Block Inst. Prot.  
(БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
AR Deselected (ВЫВОД АПВ):  
No Block (НЕ БЛОК.)/Block Inst. Prot.  
(БЛОК.МГН.3-ТЫ)

**Manual close (РУЧН.ВКЛ. В):**

No Block (НЕ БЛОК.)/Block Inst. Prot. (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Trip 1 Main (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ1): No Block (НЕ БЛОК.)/Block Inst. Prot. (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Trip 2 Main (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ2): No Block (НЕ БЛОК.)/Block Inst. Prot. (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Trip 3 Main (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ3): No Block (НЕ БЛОК.)/Block Inst. Prot. (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Trip 4 Main (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ4): No Block (НЕ БЛОК.)/Block Inst. Prot. (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Trip 5 Main (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ5): No Block (НЕ БЛОК.)/Block Inst. Prot. (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Trip 1 SEF (ОТКЛ. ОТ ЧЗЗ&АПВ1): No Block (НЕ БЛОК.)/Block Inst. Prot. (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Trip 2 SEF (ОТКЛ. ОТ ЧЗЗ&АПВ2): No Block (НЕ БЛОК.)/Block Inst. Prot. (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Trip 3 SEF (ОТКЛ. ОТ ЧЗЗ&АПВ3): No Block (НЕ БЛОК.)/Block Inst. Prot. (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Trip 4 SEF (ОТКЛ. ОТ ЧЗЗ&АПВ4): No Block (НЕ БЛОК.)/Block Inst. Prot. (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Trip 5 SEF (ОТКЛ. ОТ ЧЗЗ&АПВ5): No Block (НЕ БЛОК.)/Block Inst. Prot. (БЛОК.МГН.3-ТЫ)  
 Man. Close on Flt (БЛОК.РУЧН.ВКЛ.): No Lockout (НЕ БЛОК.АПВ)/Lockout (БЛОК.АПВ)  
 Trip AR Inactive (ОТКЛ.ПРИ ВЫВ.АПВ): No Lockout (НЕ БЛОК.АПВ)/Lockout (БЛОК.АПВ)  
 Reset Lockout by (ВОЗВР.БЛОКИР. ПО) User Interface (ИЧМ)/Select Non-Auto (ВЫБОР БЕЗ АПВ)  
 AR on Man.Close (БЛ.АПВ РУЧН.ВКЛ.): Enabled (ВВЕДЕНО)/Inhibited (ЗАПРЕТ)  
 Sys. Check Time (t ПРОВЕРК.СИСТ.): 0.01...9999.00с  
 AR Skip Shot 1 (ОПУСТИТЬ АПВ 1): Enabled/Disabled (ВВЕДЕНО/ ВЫВЕДЕНО)  
 AR INITIATION (ПУСК АПВ ОТ)  
 I>1, I>2: No Action (НЕТ ДЕЙСТВ.)/Initiate Main AR (ПУСК АПВ)  
 I>3 и I>4:  
 No Action (НЕТ ДЕЙСТВ.)/Initiate Main AR (ПУСК АПВ)  
 IN1>1 и IN1>2: No Action (НЕТ ДЕЙСТВ.)/Initiate Main AR (ПУСК АПВ)  
 IN1>3 и IN1>4:  
 No Action (НЕТ ДЕЙСТВ.)/Initiate Main AR (ПУСК АПВ)  
 IN2>1 и IN2>2: No Action (НЕТ ДЕЙСТВ.)/Initiate Main AR (ПУСК АПВ)  
 IN2>3 и IN2>4:  
 No Action (НЕТ ДЕЙСТВ.)/Initiate Main AR (ПУСК АПВ)

**ISEF>1, ISEF>2, ISEF>3 и ISEF>4:**

No Action (НЕТ ДЕЙСТВ.)/Initiate Main AR (ПУСК АПВ)/Initiate SEF AR (ПУСК АПВ SEF)/ Block AR (БЛОК. АПВ)  
 YN/GN/ BN>: No Action (НЕТ ДЕЙСТВ.)/Initiate Main AR (ПУСК АПВ)  
 Ext.Prot. (ПУСК АПВ:ВНЕШН.): No Action (НЕТ ДЕЙСТВ.)/Initiate Main AR (ПУСК АПВ)  
 SYSTEM CHECKS (ПРОВЕРКА СИСТ.) AR with ChkSync. (АПВ с контролем синхронизма): Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 AR with SysSync. (АПВ с контролем напряжений системы): Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 Live/Dead Ccts (АПВ С КОНТР. U): Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 No System Checks (АПВ БЕЗ КОНТР.): Enabled/Disabled (ВВЕДЕНО/ ВЫВЕДЕНО)  
 SysChk on Shot 1 (КОНТР.1 ЦИКЛ.АПВ): Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)  
 I>5: No Action (НЕТ ДЕЙСТВ.)/Initiate Main AR (ПУСК АПВ)  
 I>6: No Action (НЕТ ДЕЙСТВ.)/Initiate Main AR (ПУСК АПВ)

**Наименования оптовходов**

Opto Input 1 (ОПТОВХОД 1)  
*(и далее до):*  
 Opto Input 24 (ОПТОВХОД 24)  
*Определяемая пользователем текстовая строка, описывающая назначение каждого входа управления*

**Обозначение выходных реле**

Relay 1 (РЕЛЕ 1):  
*(и далее до):*  
 Relay 32 (РЕЛЕ 32)  
*Определяемая пользователем текстовая строка, описывающая назначение каждого выходного реле*

## Перечень измерений

### ИЗМЕРЕНИЯ 1

I<sub>φ</sub> Magnitude (I<sub>x</sub> АМПЛИТУДА)  
 I<sub>φ</sub> Phase Angle (I<sub>x</sub> ФАЗА)  
*Измерения значения тока (φ = A, B, C)*  
 IN Measured Mag (3I<sub>o</sub> ИЗМ.АМПЛ.)  
 IN Measured Ang. (3I<sub>o</sub> ИЗМ.ФАЗА)  
 IN Derived Mag. (3I<sub>o</sub> ВЫЧ.АМПЛ.)  
 IN Derived Angle (3I<sub>o</sub> ВЫЧ. ФАЗА)  
 ISEF Magnitude (I ЧЗЗ АМПЛИТ.)  
 ISEF Angle (I ЧЗЗ ФАЗА)  
 I1 Magnitude (I1 АМПЛИТУДА)  
 I2 Magnitude (I2 АМПЛИТУДА)  
 I0 Magnitude (I0 АМПЛИТУДА)  
 I<sub>φ</sub> RMS (I<sub>x</sub> ДЕЙСТВ.)  
*Измерения эффективного значения тока (φ = A, B, C)*  
 V<sub>φ-φ</sub> Magnitude (U<sub>xy</sub> АМПЛИТУДА)  
 V<sub>φ-φ</sub> Phase Angle (U<sub>xy</sub> ФАЗА)  
 V<sub>φ</sub> Magnitude (U<sub>x</sub> АМПЛИТУДА)  
 V<sub>φ</sub> Phase Angle (U<sub>x</sub> ФАЗА)  
*Все напряжения фаза-фаза и фаза-нейтраль (φ = A, B, C)*  
 VN Derived Mag (3U<sub>o</sub> АМПЛИТ.ВЫЧ.)  
 VN Derived Ang (3U<sub>o</sub> ФАЗА.ВЫЧ.)  
 V1 Magnitude (U1 АМПЛИТУДА)  
 V2 Magnitude (U2 АМПЛИТУДА)  
 V0 Magnitude (3U<sub>o</sub> АМПЛИТУДА)  
 V<sub>φ</sub> RMS (U<sub>x-0</sub> ДЕЙСТВ.)  
*Все напряжения фаза-фаза и фаза-нейтраль (φ = A, B, C)*  
 Frequency (ЧАСТОТА)  
 C/S Voltage Mag. (АПС:U СИНХ.ВЕЛИЧ)  
 C/S Voltage Ang. (АПС:U СИНХ.ФАЗА)  
 C/S Bus-line Ang. (АПС: УГОЛ Ш-Л)  
 Slip Frequency (ЧАСТОТА СКОЛЬЖ.)  
 IM Magnitude (IM АМПЛИТУДА)  
 IM Phase Angle (IM ФАЗА)  
 I1 Magnitude (I1 АМПЛИТУДА)  
 I1 Phase Angle (I1 ФАЗА)  
 I2 Magnitude (I2 АМПЛИТУДА)  
 I2 Phase Angle (I2 ФАЗА)  
 I0 Magnitude (I0 АМПЛИТУДА)  
 I0 Phase Angle (I0 ФАЗА)  
 V1 Magnitude (U1 АМПЛИТУДА)  
 V1 Phase Angle (U1 ФАЗА)  
 V2 Magnitude (U2 АМПЛИТУДА)  
 V2 Phase Angle (U2 ФАЗА)  
 V0 Magnitude (3U<sub>o</sub> АМПЛИТУДА)  
 V0 Phase Angle (3U<sub>o</sub> ФАЗА)

### ИЗМЕРЕНИЯ 2

φ Phase Watts (АКТ.МОЩН.3-Ф.)  
 φ Phase VArS (РЕАКТ.МОЩН. 3Ф.)  
 φ Phase VA  
*All phase segregated power measurements, real, reactive and apparent (φ = A, B, C)*  
 Трехфазная активная мощность  
 3 Phase VArS (РЕАКТ.МОЩН.3-Ф.)

3 Phase VA (ПОЛН.МОЩН.3-Ф.)  
 Zero Seq.Power  
 3Ph Power Factor (КОЭФФ.МОЩ.3-Ф.)  
 φ3φ коэффициент мощности  
*Независимые измерения коэффициента мощности для трех фаз (φ = A, B, C).*  
 3Ph WHours Fwd (3-Ф.АКТ.ЭНЕРГ:Л)  
 3Ph WHours Rev (3-Ф.АКТ.ЭНЕРГ:Ш)  
 3Ph VArHours Fwd (3-Ф.РЕАК.ЭНЕРГ:Л)  
 3Ph VArHours Rev (3-Ф.РЕАК.ЭНЕРГ:Ш)  
 3Ph W Fix Demand (3-Ф.ФИКС.АКТ.НАГ)  
 3Ph VArS Fix Dem (3-Ф.ФИКС.РЕА.НАГ)  
 Потребляемый ток I<sub>φ</sub> за фиксированный интервал времени.  
*Максимальный потребляемый (нагрузкой) ток измеренный по каждой фазе (φ = A, B, C).*  
 3Ph W Roll Dem (3Ф. АКТ.ОБН.ПОТР.)  
 3Ph VArS Roll Dem. (3-Ф.ТЕК.РЕАК.НАГ)  
 I<sub>φ</sub> Roll Demand (I<sub>x</sub> ТЕК.НАГР.)  
*Максимальный потребляемый (нагрузкой) ток измеренный по каждой фазе (φ = A, B, C).*  
 3Ph W Peak Dem (3-Ф.АКТ.ПИК.НАГР)  
 3Ph VAr Peak Dem (3-Ф.РЕА.ПИК.НАГР)  
 I<sub>φ</sub> Peak Demand (I<sub>x</sub> ПИК.НАГР.)  
*Максимальный потребляемый (нагрузкой) ток измеренный по каждой фазе (φ = A, B, C).*  
 Reset Demand  
 (СБРОС НАГРУЗ.) No/Yes (НЕТ/ДА)

### ИЗМЕРЕНИЯ 3

Highest Phase I (МАКС.ФАЗН.ТОК)  
 Thermal State (ТЕПЛОВОЕ СОСТ.)  
 Reset Thermal (ВОЗВР.ТЕПЛ.3-ТЫ)  
 IREF Diff. (ДЗНП: I ДИФФ.)  
 IREF Bias (ДЗНП: I ТОРМ.)  
 Admittance (Полная проводимость)  
 Conductance (Активная проводимость)  
 Susceptance  
 (РЕАКТ. ПРОВОДИМ.)  
 Admittance (ПОЛН.ПРОВОДИМ.)  
 Conductance (АКТ.ПРОВОДИМ.)  
 Susceptance (РЕАКТ. ПРОВОДИМ.)  
 I2/I1 Setting (I2/I1 УСТАВКА)  
 SEF Power (ЧЗЗ:ЗАМЕР.МОЩН.)  
 IA 2nd Harmonic (IA (2fn/fn))  
 IB 2nd Harmonic (IB (2fn/fn))  
 IC 2nd Harmonic (IC (2fn/fn))

### Статистика ступеней (расшир.)

StgX f+t Sta  
 StgX f+t Trip  
 StgX f+df/dt Trp  
 StgX df/dt+t Sta  
 StgX df/dt+t Trp  
 StgX f+Df/Dt Sta  
 StgX f+Df/Dt Trp  
 StgX Revn Date  
 (X = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)

## Статистики контроля технического состояния выключателя

CB Operations (N CРАБ.ВЫК-ЛЯ)  
 CB φ Operations (N CРАБ.ВЫК-ЛЯ)  
*Circuit breaker operation counters on a per phase basis (φ = A, B, C).*  
 Total Iφ Broken (СУММА ОТК. IA)  
*Суммарный ток отключенный по по каждой фазе (φ = A, B, C).*  
 Время работы выключателя.  
 CB CONTROL (УПРАВЛЕНИЕ В)  
 Total Re-closures (ВСЕ РЕЖИМЫ АПВ)

## Формат аварийной записи

*Следующие данные записываются для каждого органа сработавшего при аварии и могут быть просмотрены в каждой аварийной записи.*

Time & Date (ДАТА И ВРЕМЯ)  
 Event text (ТЕКСТ СОБЫТИЯ)  
 Event Value (ЗНАЧЕНИЕ СОБЫТИЯ)  
 Select Fault (ВЫБОР ПОВРЕЖ.) [0...n]  
 Started Phase (ПУСК ПО ФАЗЕ): A/B/C  
 Tripped Phase (ОТКЛ. ФАЗА): A/B/C  
 Overcurrent (MT3)  
 Start I> 123456 (ПУСК I>123456 )  
 Trip I> 123456 (ОТКЛ. I>123456 )  
 Neg. Seq. O/C (ЗАЩИТА ПО I2>)  
 Start I2> 1234 (ПУСК I2> 1234)  
 Trip I2> 1234 (ОТКЛ. I2> 1234)  
 Broken Conductor/Trip (ОТКЛ. ОБРЫВ ПРОВОДА)  
 Earth Fault 1 (1-я ЗНЗ)  
 Start IN1> 1234 (ПУСК IN1> 1234)  
 Trip IN1> 1234 (ОТКЛ. IN1> 1234)  
 Earth Fault 2 (2-я ЗНЗ)  
 Start IN2> 1234 (ПУСК IN2> 1234)  
 Trip IN2> 1234 (ОТКЛ. IN2> 1234)  
 Sensitive E/F (ЧУВСТВИТ.33)  
 Start ISEF> 1234 (ПУСК, ISEF> 1234)  
 Trip ISEF> 1234 (ОТКЛ, ISEF> 1234)  
 Restricted E/F (ДЗНП)  
 Trip IREF> (ОТКЛ. IREF>)  
 Residual O/V NVD (ЗАЩИТА ПО VN>)  
 Start VN> 1 2 (ПУСК VN> 1 2)  
 Trip VN> 1 2 (ОТКЛ. VN> 1 2)  
 Thermal Overload (ТЕПЛ. ПЕРЕГРУЗ.): Alarm (СИГНАЛ)/Trip (ОТКЛ.)  
 Neg. Seq. O/V (ЗАЩИТА ПО V2>)  
 V2> Start (V2> ПУСК)  
 U/Voltage Start (ПУСК V<)  
 V< 1 2 AB BC CA  
 U/Voltage Trip (ОТКЛ. V<)  
 V< 1 2 AB BC CA  
 O/Voltage Start (ПУСК V>)  
 V> 1 2 AB BC CA

O/Voltage Trip (ОТКЛ. V>)  
 V> 1 2 AB BC CA  
 Защита по понижению частоты  
 Start F< 1234 (ПУСК F< 1234)  
 Trip F< 1234 (ОТКЛ. F< 1234)  
 Защита по повышению частоты  
 Start F> 1 2 (ПУСК F> 1 2)  
 Trip F> 1 2 (ОТКЛ. F> 1 2)  
 Overadmittance (Защита по полной проводимости)  
 YN> Trip (YN> ОТКЛ.)  
 Overconductance (Защита по активной проводимости)  
 GN> Start Trip  
 Oversusceptance (Защита по реактивной проводимости)  
 BN> Start Trip  
 УРОВ:  
 CB Fail 1 2 (УРОВ 1 2)  
 Supervision (КОНТРОЛb)  
 VTS/CTS/VCO/CLP  
 A/R State: Trip 1/2/3/4/5  
 Advanced Freq. Protection (Расширенная защита по частоте)  
 Start >123456789 (ПУСК >123456789)  
 Advanced Freq. Protection (Расширенная защита по частоте)  
 Trip >123456789 (ОТКЛ.>123456789)  
 Adv. F+df/dt Protection  
 Trip >123456789 (ОТКЛ.>123456789)  
 Adv. df/dt Protection  
 Start >123456789 (ПУСК >123456789)  
 Adv. df/dt Protection  
 Trip >123456789 (ОТКЛ.>123456789)  
 Adv. DeIF/DeIT Protection  
 Start >123456789 (ПУСК >123456789)  
 Adv. DeIF/DeIT Protection  
 Trip >123456789 (ОТКЛ.> 123456789)  
 Faulted Phase (ПОВРЕЖДЕНИЕ ФАЗ): A/B/C  
 Start Elements (ПУСКИ):  
 Trip elements 1 (ОТКЛЮЧЕНИЯ 1):  
*Бинарная строка данных для быстрого опроса, в которой содержится информация для записанной аварии о том какие органы защиты пустились или сработали на отключение.*  
 Fault Alarms (АВАР.СИГНАЛИЗ.)  
*Бинарная строка данных для быстрого опроса, в которой содержится информация для записанной аварии о сформированных предупредительных сигналах.*  
 Fault Time (ВРЕМЯ КЗ):  
 Active Group (ДЕЙСТВ.УСТАВКИ) 1/2/3/4  
 System Frequency (ЧАСТОТА СИСТЕМЫ):  
 Hz (Гц)  
 Fault Duration (ДЛИТЕЛЬНОСТЬ КЗ): с  
 CB Operate Time (Время работы выключателя) сек  
 Relay Trip Time (t ОТКЛ.РЕЛЕ): с  
 Fault Location (ОМП):  
 km (км)/miles (мили)/Ω/%

*Величины и фазы токов сохраненные до аварии.*

$I_{\phi}$

$V_{\phi}$ :

*Величина и фаза тока в каждой фазе во время аварии.*

IN Measured (3Io ИЗМЕРЕННОЕ)

IN Derived (3Io ВЫЧИСЛЕННОЕ)

IN SENSITIVE (3Io ЧУВСТВИТ.)

IREF Diff. (ДИФФ. ТОК REF)

IREF Bias (ДЗНП: I ТОРМ.)

VAN

VBN

VCN

VN Derived Ang (VN ВЫЧИСЛ. ФАЗА)

Admittance (ПОЛН.ПРОВОДИМ.)

Conductance (АКТ.ПРОВОДИМ.)

Susceptance (РЕАКТ. ПРОВОДИМ.)

## ЗНАКОМСТВО С УСТРОЙСТВОМ (P14x/EN GS/Ee6)

### 1.3 Подключение реле и подача питания

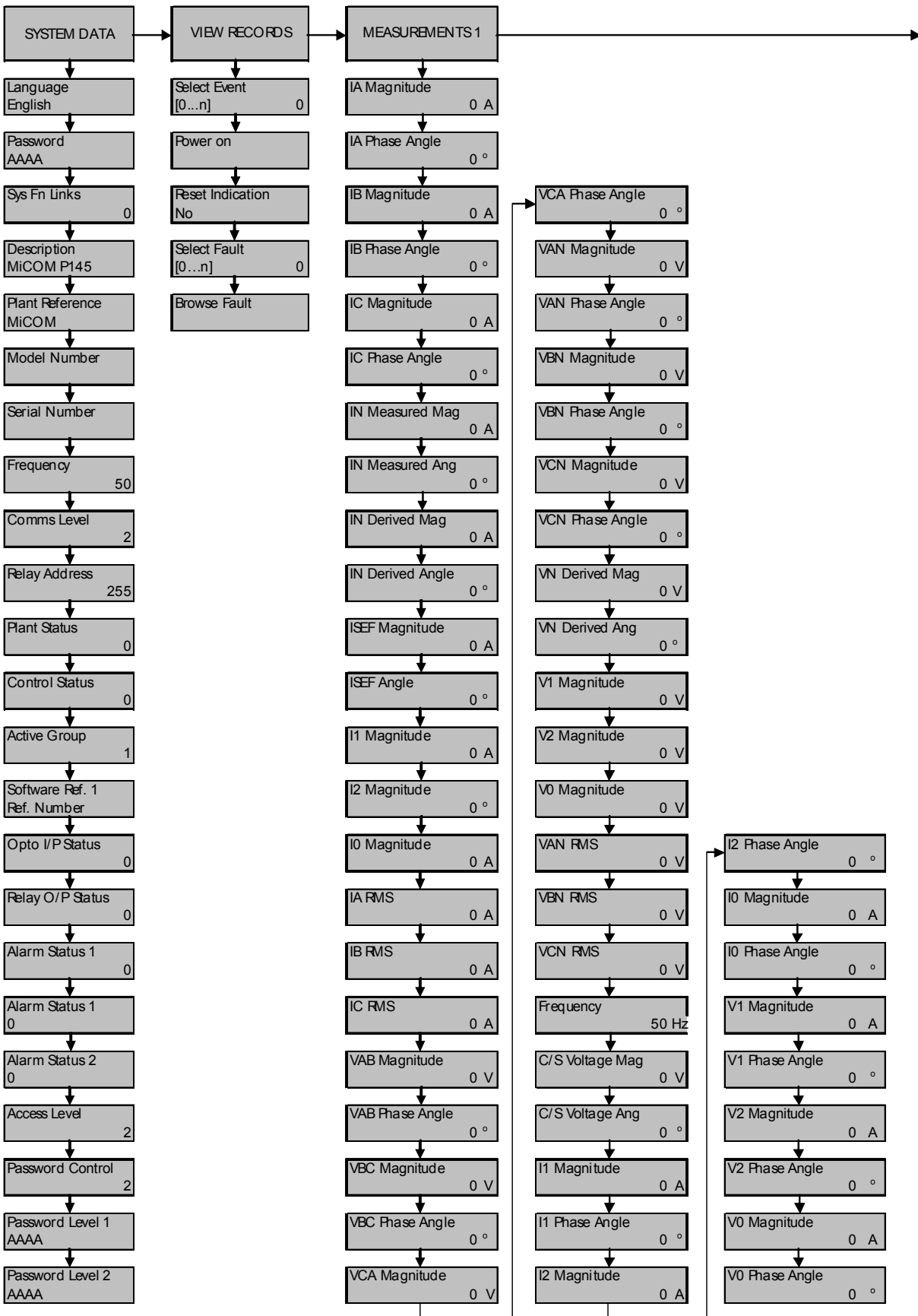
Прежде чем подавать питание на реле убедитесь в том, что номинальное напряжение питания реле и входных сигналов переменного тока соответствуют условиям применения в вашем случае. Серийный номер реле, а также номиналы переменного тока и напряжения указаны на табличке заводских данных расположенной под верхней откидной крышкой на передней панели реле. Реле выпускаются в следующих версиях напряжения питания оперативным током, как указано в следующей таблице:

Номинальные диапазоны	Рабочий диапазон (пост.ток)	Рабочий диапазон (пер.ток)
24 - 48 В =	19 - 65 В	-
48 - 110 В = (40 - 240 В ~)**	37 - 150 В	32 - 110 В
110 - 250 В = (100 - 240 В ~)**	87 - 300 В	80 - 265 В

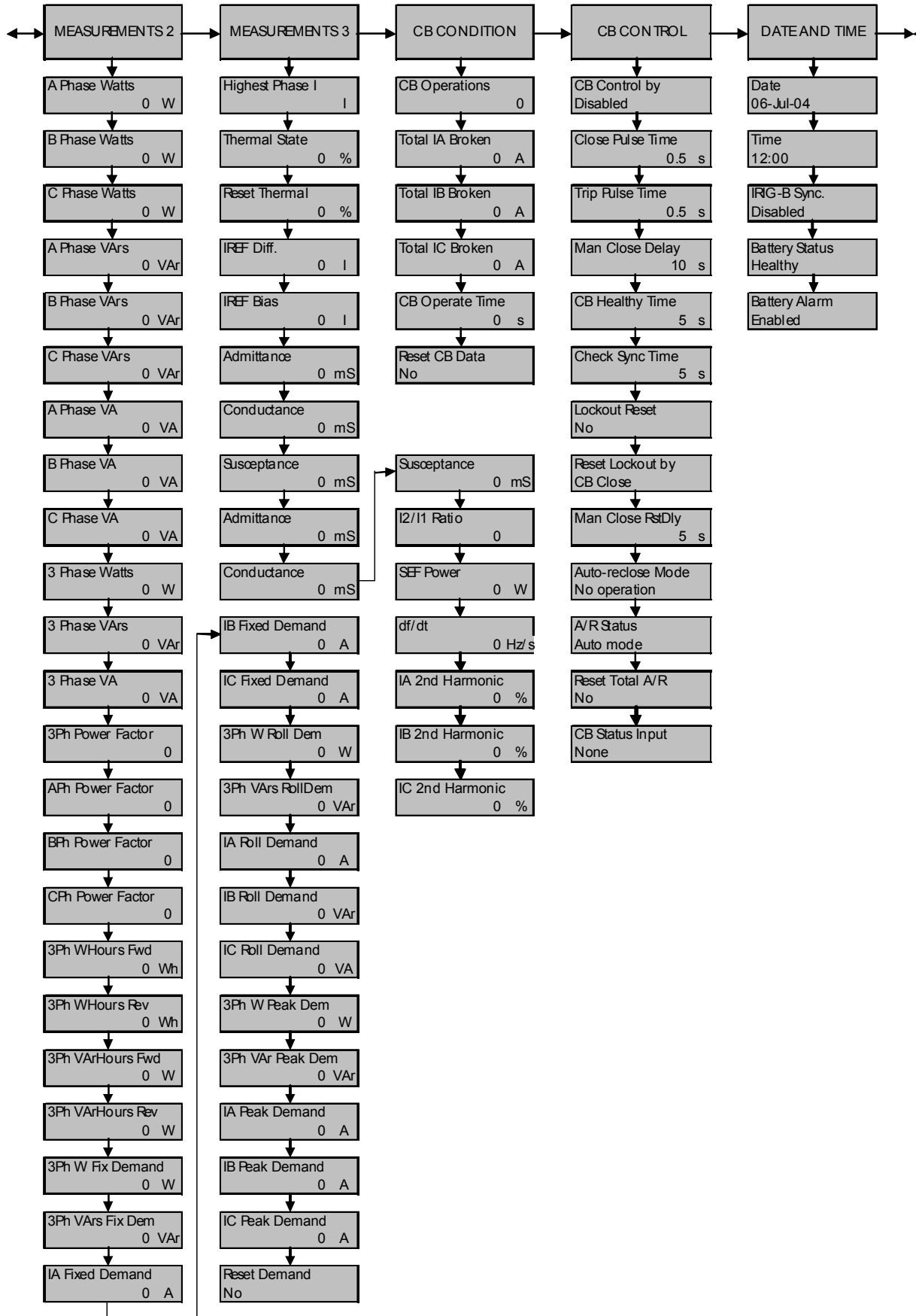
\*\* рассчитано на питание переменным или постоянным током

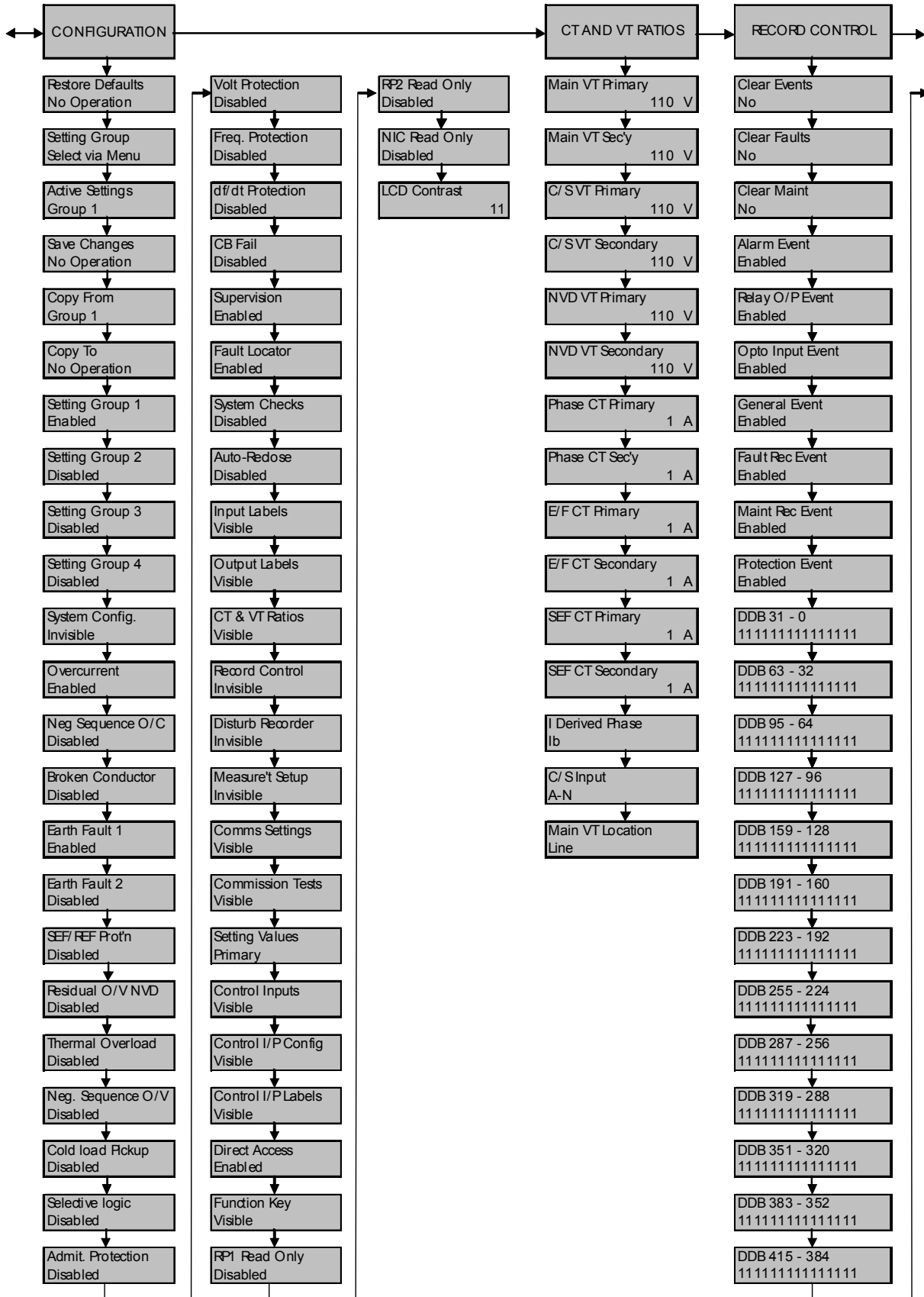
**Приложение - Структура меню реле (по умолчанию)**

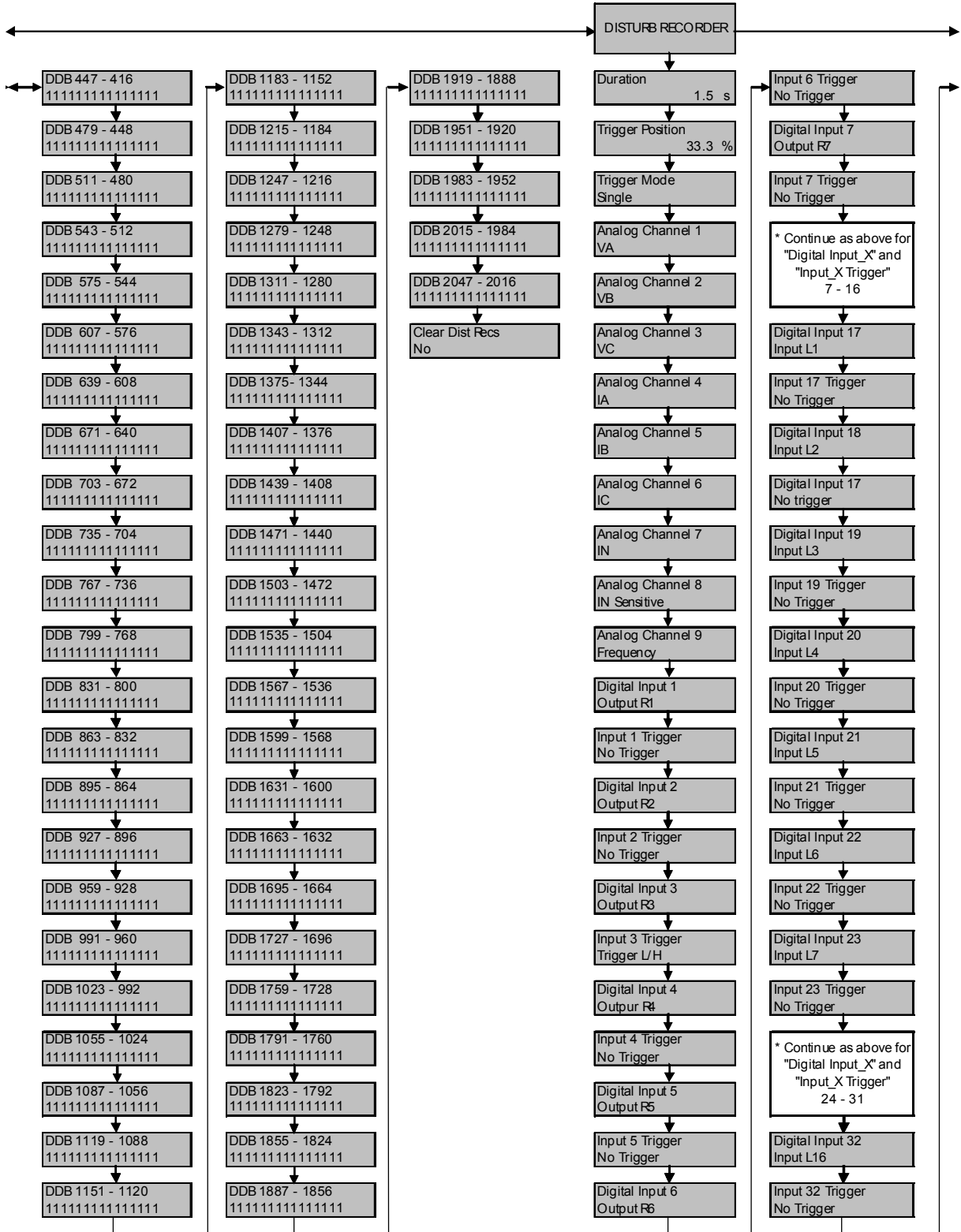
**Примечание:** Структура меню реле с комментариями уставок по умолчанию.

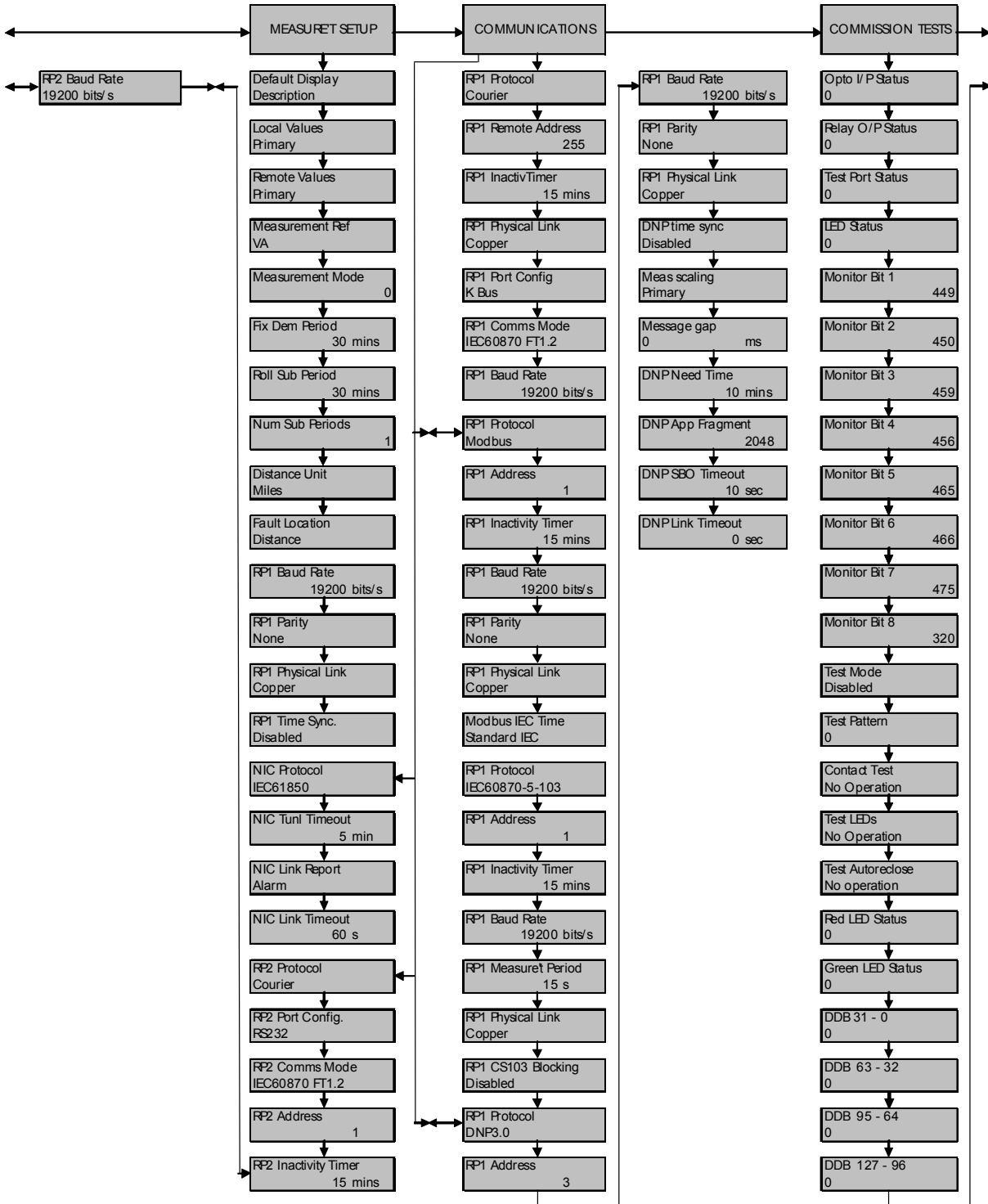


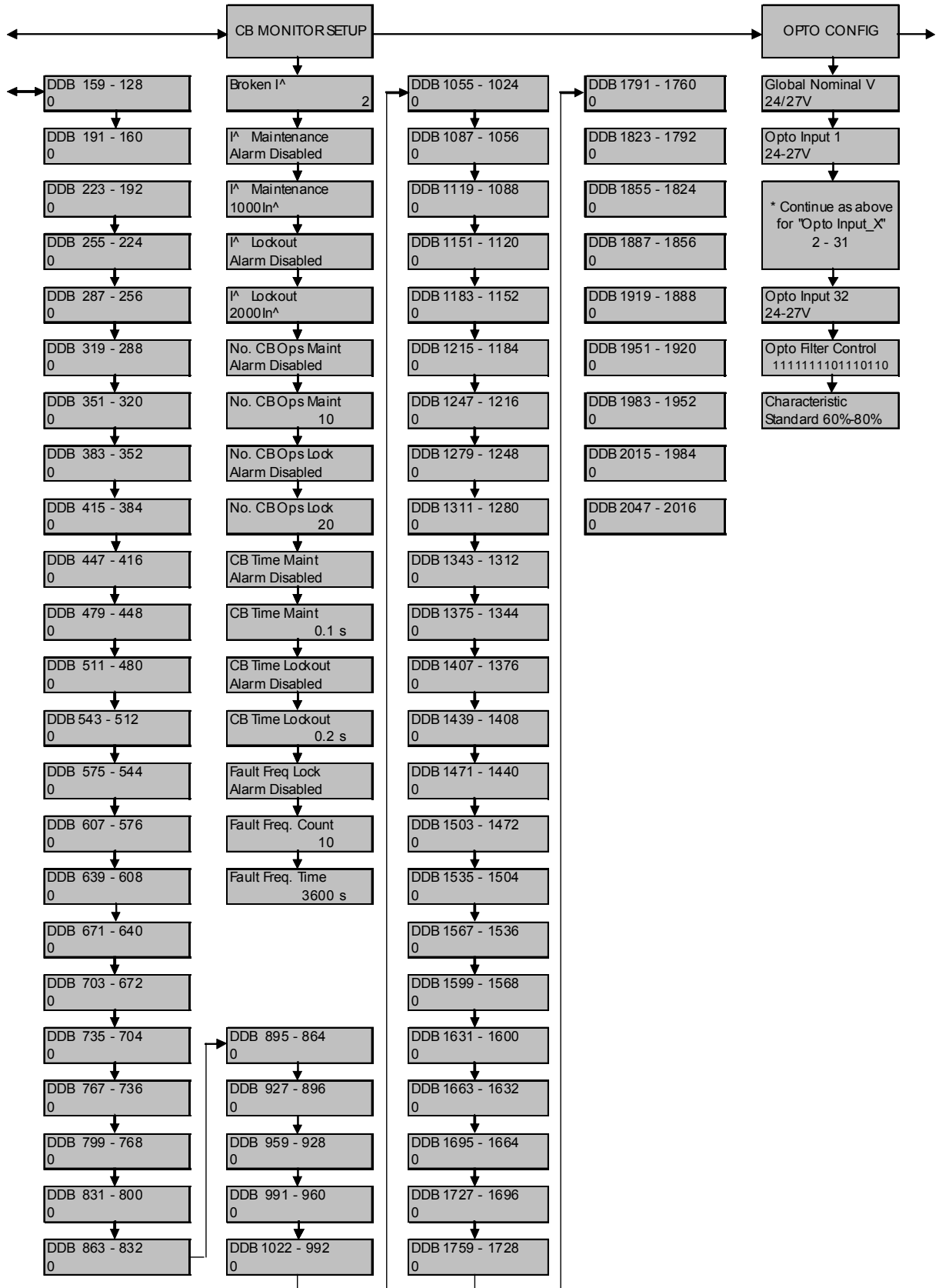


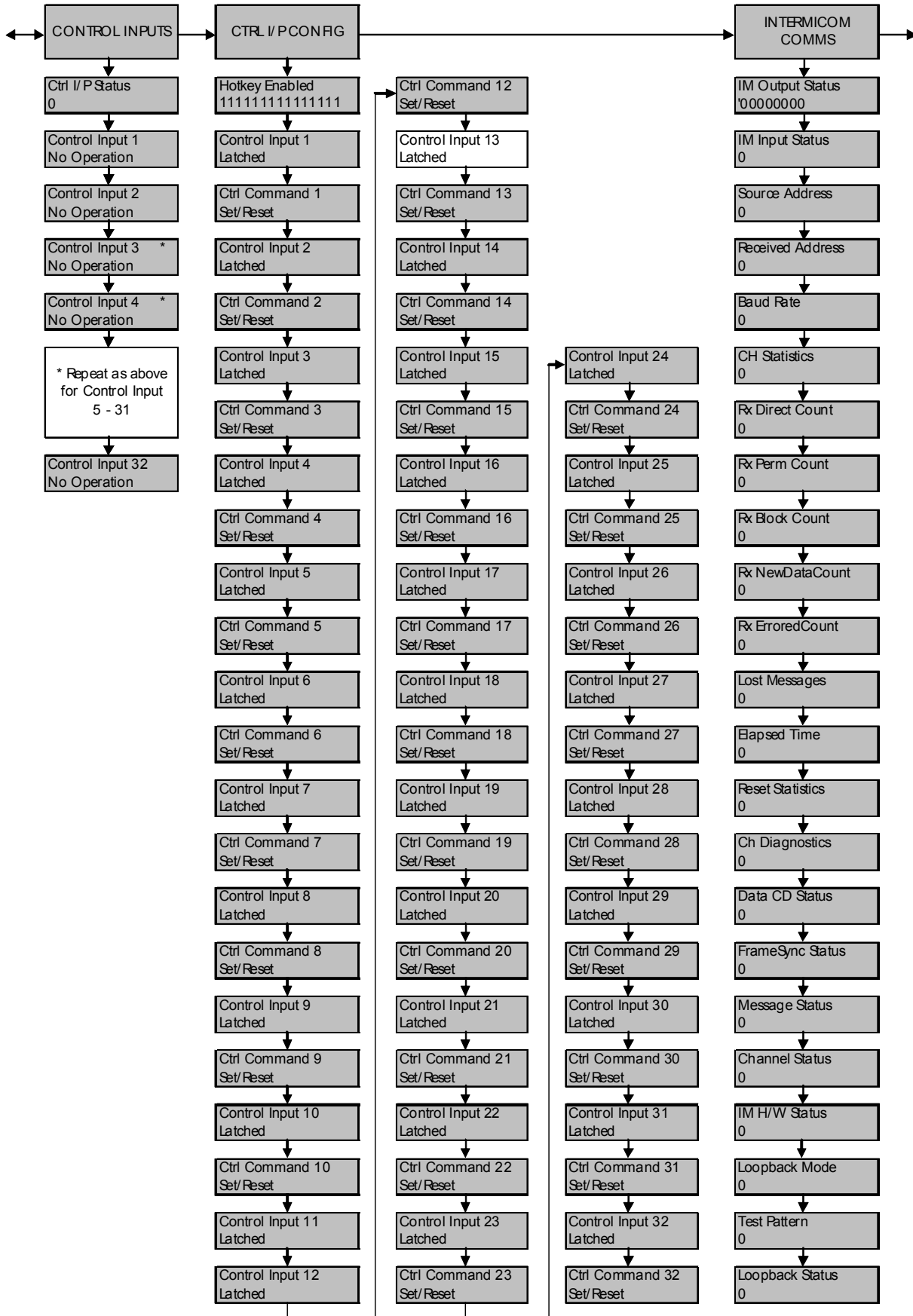


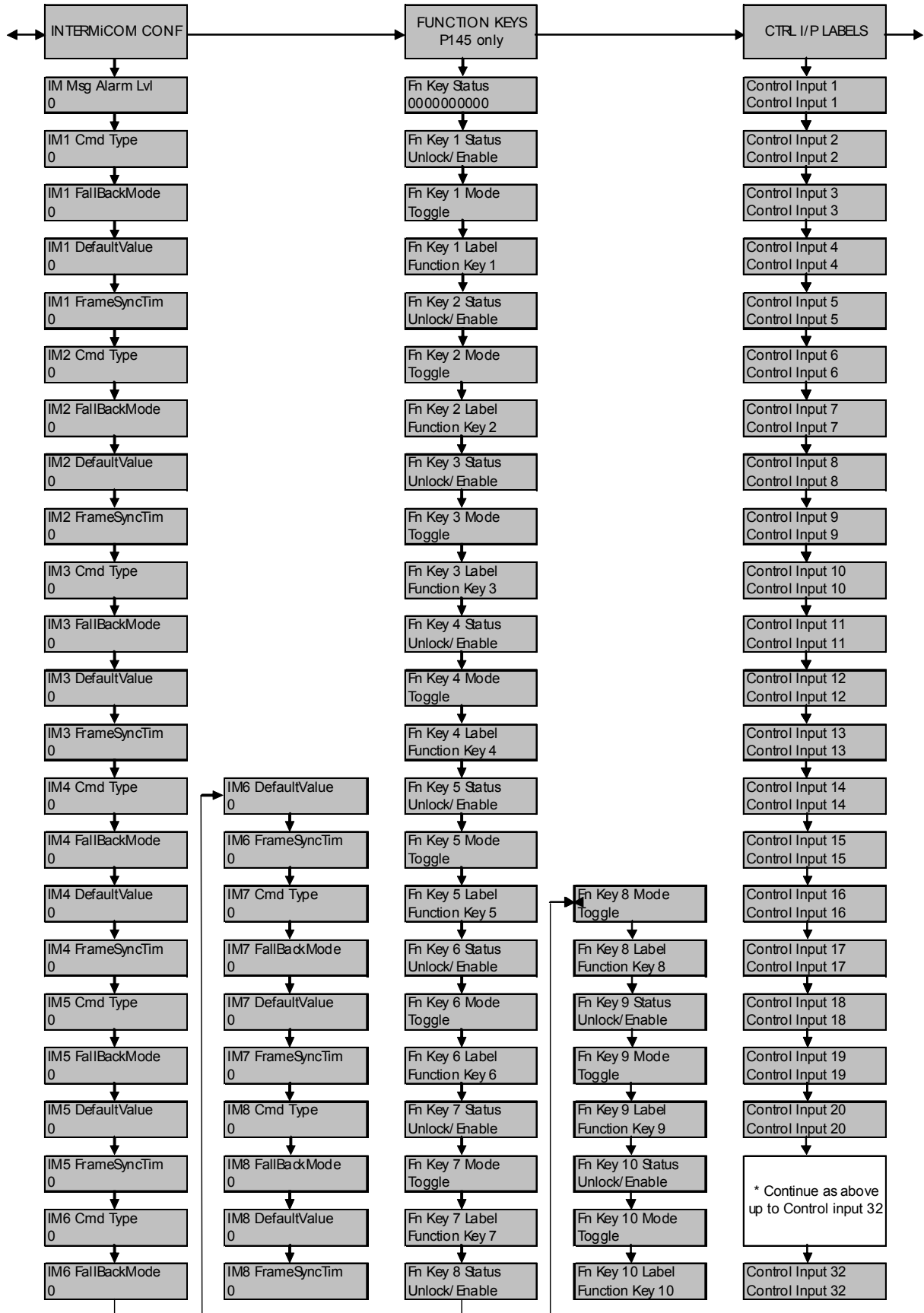


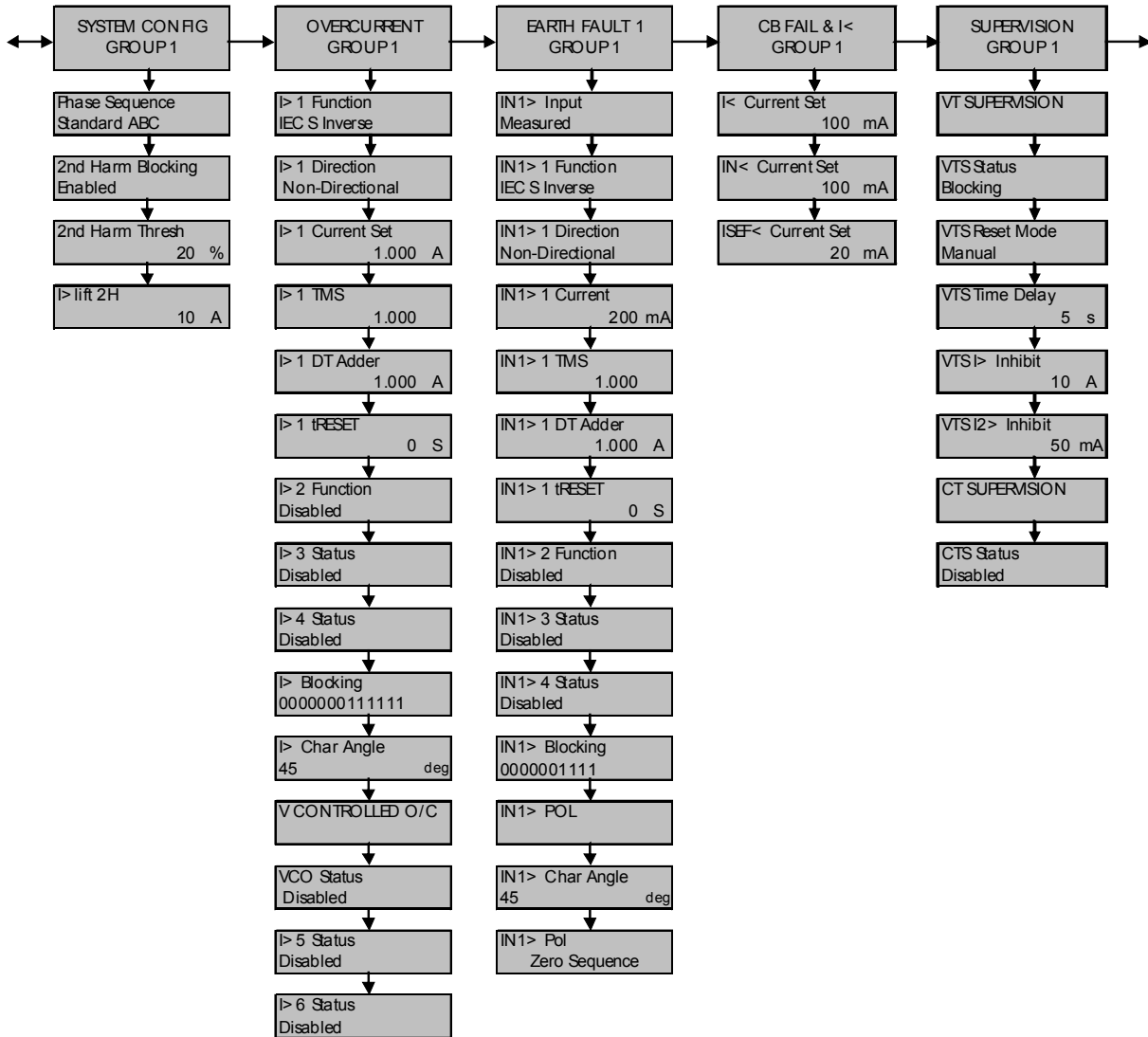




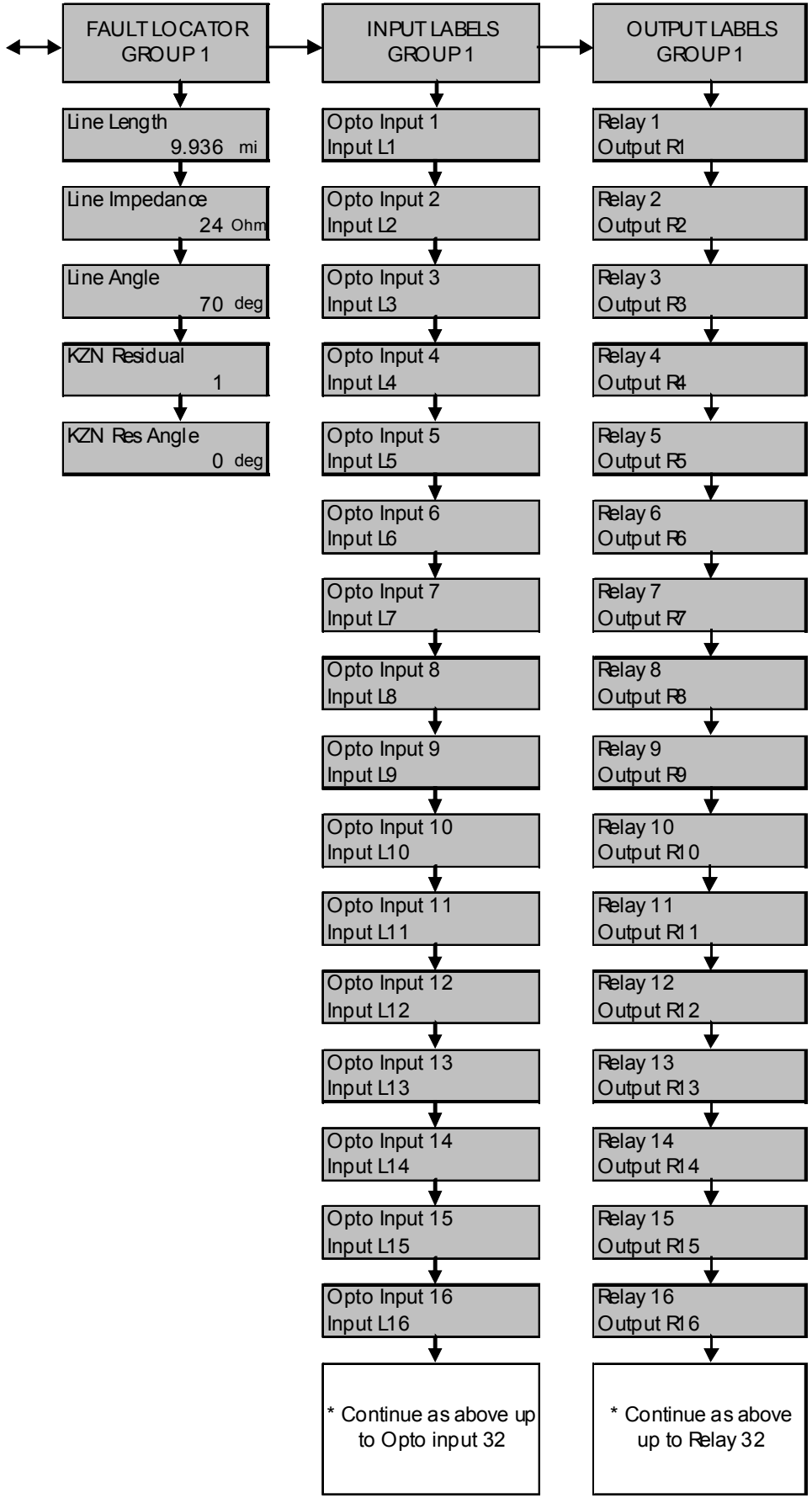












## УСТАВКИ (P14x/EN ST/Ee6)

### 1.2.1 МТЗ от м/ф КЗ

Защита от междуфазных коротких замыканий в реле P14x предусматривает шесть ступеней ненаправленной трехфазной МТЗ с независимыми уставками характеристик срабатывания. Все уставки направленности и срабатывания МТЗ применяются ко всем трем фазам и являются независимыми для четырех ступеней.

Ступени 1,2 и 5 МТЗ могут быть использовать задержку на срабатывание, которая по выбору пользователя может быть обратнозависимой с минимальным фиксированным временем (IDMT) или независимой от тока (DT). Ступени 3, 4 и 6 могут быть использованы только с независимыми от тока характеристиками срабатывания.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
I>1 Function (ФУНКЦИЯ I>1)	IEC S Inverse (МЭК-СТАНД.ИНВЕРС)	Disabled (ВЫВЕДЕНО), DT(НЕЗАВИСИМАЯ X-КА), IEC S Inverse (МЭК-СТАНД.ИНВЕРС), IEC V Inverse (МЭК-ОЧЕНЬ ИНВЕРС), IEC E Inverse (МЭК-ИСКЛ.ИНВЕРС), UK LT Inverse (УК-ИНВЕРС.С tДЛ), UK Rectifier (УК-ИНВЕРС.ВЫПР.), RI, IEEE M Inverse (IEEE-УМЕР.ИНВЕРС), IEEE V Inverse (IEEE-ОЧЕНЬ ИНВЕР), IEEE E Inverse (IEEE-ИСКЛ.ИНВЕРС), US Inverse (US-ИНВЕРСНАЯ), US ST Inverse (US-СТАНД.ИНВЕРС)		
Уставка выбора характеристики срабатывания (задержка на отключение) первой ступени максимальной токовой защиты				
I>1 Direction (I>1 НАПРАВЛ.)	Не направленная	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ) Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.) Directional Rev (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)		
Уставка выбора направленности первой ступени максимальной токовой защиты от замыканий на землю.				
I>1 Current Set (I>1 ТОК СРАБ.)	1 x In	0.08 x In	4.0 x In	0.01 x In
Уставка срабатывания первой ступени максимальной токовой защиты от междуфазных замыканий.				
I>1 Time Delay (I>1 t СРАБ.)	1	0	100	0,01
Задержка действия на отключение от первой ступени, если выбрана независимая характеристика срабатывания.				
I>1 TMS (I>1 К.Х-КИ МЭК)	1	0,025	1,2	0,005
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEC.				
I>1 Time Dial (I>1 К.Х-И IEEE )	1	0,01	100	0,01
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEEE/US.				
I>1 K (RI)	1	0,1	10	0,05
Коэффициент кратности времени срабатывания при использовании зависимых характеристики RI.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
I>1 DT Adder (I>1 Добавл Dt)	0	0	100	0,01
Уставка дополнительного фиксированного времени к зависимой характеристике срабатывания.				
I>1 Reset Char (I>1 X-КА ВОЗВ.)	DT (НЕЗАВИС. t)	DT (НЕЗАВИС. t) или Inverse (ИНВЕРСНАЯ)		Не применимо
Уставка выбора типа характеристики возврата для кривых по стандартам IEEE/US.				
I>1 tRESET (I>1 t ВОЗВ.)	0	0с	100с	0.01с
Время возврата, если выбрана независимая характеристика времени возврата.				
IЯчейки ступени I>2 такие же, как для I>1				
Уставки второй ступени аналогичны уставкам первой ступени максимальной токовой защиты.				
I>3 Status (I>3 СТАТУС)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled или Enabled (ВЫВЕДЕНО или ВВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка ввода/вывода третьей ступени максимальной токовой защиты от м/ф КЗ..				
II>3 Direction (I>3 НАПРАВЛ.)	Не направленная	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ) Directional Fwd (ПРЯМ. НАПРАВЛЕН.) Directional Rev (ОБРАТ. НАПРАВЛЕН.)		Не применимо
Уставка выбора направленности третьей ступени максимальной токовой защиты от м/ф КЗ.				
I>3 Current Set (I>3 ТОК СРАБ.)	20 x In	0.08 x In	32 x In	0.01 x In
Уставка срабатывания третьей ступени МТЗ.				
I>3 Time Delay (I>3 t СРАБ.)	0	0с	100с	0.01с
Уставка задержки отключения от третьей ступени максимальной токовой защиты от междуфазных КЗ.				
IЯчейки ступени I>4 такие же, как для I>3				
Уставки четвертой ступени аналогичны уставкам третьей ступени защиты.				
I> Char. Angle (I> УГОЛ ХАР-КИ)	45	-95°	+95°	1°
Уставка характеристического угла (угол максимальной чувствительности) органа направления мощности.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
I> Blocking (I> БЛОКИР. )	111 1111 111111	Бит 0 = КЦ ТН блокирует I>1, Бит 1 = КЦ ТН блокирует I>2, Бит 2 = КЦ ТН блокирует I>3, Бит 3 = КЦ ТН блокирует I>4, Бит 4 = КЦ ТН блокирует I>5, Бит 5 = КЦ ТН блокирует I>6, Бит 6 = АПВ блокирует I>3, Бит 7 = АПВ блокирует I>4, Бит 8 = АПВ блокирует I>6, Бит 9 = 2-я гарм. блокирует I>1, Бит 0A = 2-я гарм. блокирует I>2, Бит 0B = 2-я гарм. блокирует I>3, Бит 0C = 2-я гарм. блокирует I>4, Бит 0D = 2-я гарм. блокирует I>6, Бит 0E = 2-я гарм. 1ф. блок.		
<p>Логическая уставка задающая действие функции контроля цепей ТН на ступени МТЗ.</p> <p>АПВ и блокировки по 2-й гармонике на ступени МТЗ.</p> <p>VTS Block – сигнал блокировки при неисправности цепей ТН оказывает действие только на направленные ступени. Если соответствующий бит установлен в «1», то при обнаружении неисправности вторичных цепей ТН данная ступень будет заблокирована. Если же этот бит установлен в «0», то при обнаружении неисправности цепей ТН данная ступень становится ненаправленной.</p> <p>Логика функции АПВ может быть конфигурирована на блокировку выбранных ступеней в любом цикле АПВ. Это устанавливается с колонке уставок меню АПВ. При выборе блокировки мгновенных ступеней, блокируются то только те ступени для которых соответствующий бит установлен "1" уставкой I&gt; Function link (Функ.связи I&gt;).</p> <p>Блокировка по 2-й гармонике может быть использована для выборочной блокировки ступеней МТЗ. Уставка задается в колонке 'System Config' (КОНФИГ.СИСТЕМЫ). При выборе блокировки мгновенных ступеней, блокируются только те ступени, для которых соответствующий бит установлен "1" уставкой I&gt; Function link (Функ.связи I&gt;).</p>				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
MT3 с контролем по напряжению				
VCO Status (СОСТ.БЛ. I> ПО U)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО), I>1, I>2, Both I>1 & I>2 (I>1 И I>2), I>5, Both I>1 & I>2 & I>5 (I>1 И I>2 И I>5)		Не применимо
Позволяет ввести зависимость (контроль) от напряжения для ступеней MT3 для каждой 1, 2 или 5-й ступени защиты.				
VCO V< Setting (УСТАВКА U<)	60	20/80 В Для 110/440 В, соответств енно	120/480 В Для 110/440 В, соответств енно	1/4 В Для 110/440 В, соответстве нно
Задаёт порог напряжения при котором уставка срабатывания ступени/ступеней максимального тока снижается. Это не делается индивидуально для каждой фазы.				
VCO k Setting (УСТАВКА k)	0,25	0,25	1	0,05
Уставка задающая коэффициент (множитель) который используется для снижения уставки срабатывания ступени MT3.				
I>5 Function (ФУНКЦИЯ I>5)	IEC S Inverse (МЭК- СТАНД.ИНВЕРС)	Disabled (ВЫВЕДЕНО), DT(НЕЗАВИСИМАЯ X-КА), IEC S Inverse (МЭК-СТАНД.ИНВЕРС), IEC V Inverse (МЭК-ОЧЕНЬ ИНВЕРС), IEC E Inverse (МЭК-ИСКЛ.ИНВЕРС), UK LT Inverse (УК-ИНВЕРС.С tДЛ), UK Rectifier (УК- ИНВЕРС.ВЫПР.), RI, IEEE M Inverse (IEEE-УМЕР.ИНВЕРС), IEEE V Inverse (IEEE-ОЧЕНЬ ИНВЕР), IEEE E Inverse (IEEE-ИСКЛ.ИНВЕРС), US Inverse (US- ИНВЕРСНАЯ), US ST Inverse (US- СТАНД.ИНВЕРС)		
Уставка выбора характеристики срабатывания (задержка на отключение) пятой ступени максимальной токовой защиты				
I>5 Direction (I>1 НАПРАВЛ.)	Не направленная	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ) Directional Fwd (ПРЯМ. НАРАВЛЕН.) Directional Rev (ОБРАТ. НАРАВЛЕН.)		
Уставка выбора направленности пятой ступени максимальной токовой защиты от замыканий на землю.				
I>5 Current Set (I>5 ТОК СРАБ.)	1 x In	0.08 x In	4.0 x In	0.01 x In
Уставка срабатывания пятой ступени максимальной токовой защиты от междуфазных КЗ.				
I>5 Time Delay (I>5 t СРАБ.)	1	0	100	0,01
Задержка действия на отключение от пятой ступени MT3, для случая, если выбрана независимая характеристика срабатывания.				
I>5 TMS (I>5 К. X-КИ МЭК)	1	0,025	1,2	0,005
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEC.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
I>5 Time Dial (I>5 K.X-И IEEE )	1	0,01	100	0,01
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEEE/US.				
I>5 K (RI)	1	0,1	10	0,05
Коэффициент кратности времени срабатывания при использовании зависимых характеристики RI.				
I>5 DT Adder	0	0	100	0,01
Уставка дополнительного фиксированного времени к зависимой характеристике срабатывания.				
I>5 Reset Char (I>5 X-КА ВОЗВ.)	DT (НЕЗАВИС. t)	DT (НЕЗАВИС. t) или Inverse (ИНВЕРСНАЯ)		Не применимо
Уставка выбора типа характеристики возврата для кривых по стандартам IEEE/US.				
I>5 tRESET (I>5 t ВОЗВ.)	0	0с	100с	0.01с
Время возврата, если выбрана независимая характеристика времени возврата.				
I>6 Status (I>6 СТАТУС)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled или Enabled (ВЫВЕДЕНО или ВВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка ввода/вывода шестой ступени МТЗ.				
I>6 Direction (I>6 НАПРАВЛ.)	Не направленная	Non-directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ) Directional Fwd (ПРЯМ. НАПРАВЛЕН.) Directional Rev (ОБРАТ. НАПРАВЛЕН.)		Не применимо
Уставка выбора направленности шестой ступени максимальной токовой защиты от м/ф КЗ.				
I>6 Current Set (I>6 ТОК СРАБ.)	20 x In	0.08 x In	32 x In	0.01 x In
Уставка срабатывания шестой ступени максимальной токовой защиты от междуфазных КЗ.				
I>6 Time Delay (I>6 t СРАБ.)	0	0с	100с	0.01с
Уставка задержки отключения от шестой ступени максимальной токовой защиты от междуфазных КЗ.				

## 1.2.9 Отстройка от броска пускового тока

Функция отстройки от броска пускового тока (Пуск-Наброс) может быть использована для каждой из шести ступеней максимальной токовой защиты от м/ф контротки замыканий, а также для первых ступеней защиты от замыканий на землю по измеренному (ЗНЗ1) или вычисленному (ЗНЗ2) току нулевой последовательности.

Примечание: Логика функции ПУСК-НАБРОС вводится или выводится в колонке КОНФИГУРАЦИЯ функций защиты.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
COLD LOAD PICKUP (ПУСК-НАБРОС) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
tcold Time Delay (tхол.)	7200с	0	14,400с	1с
Данная уставка задает время в течение которого нагрузка должна находиться без питания, для того чтобы применить измененные уставки защит.				
tclp Time Delay (tclp)	7200с	0	14,400с	1с
Данная уставка задает время в течение которого, после включения выключателя, будут действовать измененные уставки защит.				
OVERCURRENT (MT3)	Подзаголовок			
I>1 Status (I>1 СТАТУС)	Enable (ВВОД)	Block/Enabled (БЛОК./ВВОД)		Не применимо
Как показано в меню, ячейки I>1 status имеют две опции уставок "Enable" (ВВОД) и "Block" (БЛОК.). Выбор опции "Enable" (ВВОД) означает, что для данной ступени в течении времени установленной на таймере "tclp" будут использованы уставки тока и времени срабатывания, заданные в следующих далее ячейках. Выбор опции "Block" (БЛОК.) означает, что данная ступень будет блокирована на время отсчета выдержки времени таймером "tclp". Кроме этого, выбор данной опции скрывает из меню (новые) уставки тока и времени срабатывания для данной ступени.				
I>1 Current Set (I>1 ТОК СРАБ.)	1.5 x In	0.08 x In	4 x In	0.01 x In
Данная уставка задает новый порог срабатывания для первой ступени MT3 на время отсчета выдержки таймером "tclp".				
I>1 Time Delay (I>1 t СРАБ.)	1с	0	100с	0.01с
Данная уставка задает новое время срабатывания для первой ступени MT3 с независимой характеристикой на время отсчета выдержки таймером "tclp".				
I>1 TMS (I>1 К.Х-И МЭК)	1	0,025	1,2	0,025
Уставка нового множителя времени для первой ступени MT3, при использовании зависимой характеристики по стандарту МЭК, на время отсчета выдержки таймером "tclp".				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
I>1 Time Dial (I>1 К.Х-И IEEE )	7	0,5	15	0,1
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEEE/US, на время отсчета выдержки таймером "tclp".				
I>2 Status (I>2 СТАТУС) как для ячеек ступени I>1	Enable (ВВОД)	Block/Enabled (БЛОК./ВВОД)		Не применимо
I>3 Status (I>3 СТАТУС)	Block (БЛОК.)	Block/Enabled (БЛОК./ВВОД)		Не применимо
Как показано в меню, ячейки I>3 status имеют две опции уставок "Enable" (ВВОД) и "Block" (БЛОК.). Выбор опции "Enable" (ВВОД) означает, что для данной ступени в течении времени установленной на таймере "tclp" будут использованы уставки тока и времени срабатывания, заданные в следующих далее ячейках. Выбор опции "Block" (БЛОК.) означает, что данная ступень будет заблокирована на время отсчета выдержки времени таймером "tclp". Кроме этого, выбор данной опции скрывает из меню (новые) уставки тока и времени срабатывания для данной ступени.				
I>3 Current Set (I>3 ТОК СРАБ.)	25 x In	0.08 x In	32 x In	0.01 x In
Данная уставка задает новый порог срабатывания для третьей ступени МТЗ на время отсчета выдержки таймером "tclp".				
I>3 Time Delay (I>3 t СРАБ.)	0	0	100c	0.01c
Данная уставка задает новое время срабатывания для третьей ступени МТЗ с независимой характеристикой на время отсчета выдержки таймером "tclp".				
I>4 Status (I>4 СТАТУС) как для ячеек I>3, приведенных выше	Block (БЛОК.)	Block/Enabled (БЛОК./ВВОД)		Не применимо
STAGE 1 E/F 1 (СТУПЕНЬ 1 ЗНЗ 1)	Подзаголовок			
IN1>1 Status (IN1>1 СТАТУС)	Enable (ВВОД)	Block/Enabled (БЛОК./ВВОД)		Не применимо
Как показано в меню, ячейки IN1>1 status имеют две опции уставок "Enable" (ВВОД) и "Block" (БЛОК.). Выбор опции "Enable" (ВВОД) означает, что для данной ступени в течении времени установленной на таймере "tclp" будут использованы уставки тока и времени срабатывания, заданные в следующих далее ячейках. Выбор опции "Block" (БЛОК.) означает, что данная ступень будет заблокирована на время отсчета выдержки времени таймером "tclp". Кроме этого, выбор данной опции скрывает из меню (новые) уставки тока и времени срабатывания для данной ступени.				
IN1>1 Current (IN1>1 УСТАВКА)	0.2 x In	0.08 x In	4 x In	0.01 x In
Данная уставка задает новый порог срабатывания для первой ступени ЗНЗ на время отсчета выдержки таймером "tclp".				
IN1>1 IDG Is (IN1>1 IDG Is)	1,5	1	4	0.1 x In
Уставка задается в кратностях от уставки "IN>" для кривой IDG (Скандинавская) и определяет фактический порог тока при котором происходит пуск ступени.				
IN1>1 Time Delay (IN1>1 t СРАБ.)	1c	0	200c	0.01c



Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Данная уставка задает новое время срабатывания для первой ступени ЗНЗ с независимой характеристикой на время отсчета выдержки таймером "tclp".				
IN1>1 TMS (IN1>1 К.Х-КИ МЭК )	1	0,025	1,2	0,025
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта МЭК, на время отсчета выдержки таймером "tclp".				
IN>1 Time Dial (IN>1 К.Х-И IEEE)	7	0,5	15	0,1
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEEE/US, на время отсчета выдержки таймером "tclp".				
IN1>1 k (RI)	1,0	0,1	10	0,5
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых RI, на время отсчета выдержки таймером "tclp".				
STAGE 1 E/F 2 (СТУПЕНЬ 1 ЗНЗ 2)	Подзаголовок			
IN2>1 Status как для ячеек IN1> , приведенных выше	Enable (ВВОД)	Block/Enabled (БЛОК./ВВОД)		Не применимо
I\>5 Status (I>5 СТАТУС)	Enable (ВВОД)	Block/Enabled (БЛОК./ВВОД)		Не применимо
Как показано в меню, ячейки I>5 status имеют две опции уставок "Enable" (ВВОД) и "Block" (БЛОК.). Выбор опции "Enable" (ВВОД) означает, что для данной ступени в течении времени установленной на таймере "tclp" будут использованы уставки тока и времени срабатывания, заданные в следующих далее ячейках. Выбор опции "Block" (БЛОК.) означает, что данная ступень будет блокирована на время отсчета выдержки времени таймером "tclp". Кроме этого, выбор данной опции скрывает из меню (новые) уставки тока и времени срабатывания для данной ступени.				
I>5 Current Set (I>5 ТОК СРАБ.)	1.5 x In	0.08 x In	4 x In	0.01 x In
Данная уставка задает новый порог срабатывания для пятой ступени МТЗ на время отсчета выдержки таймером "tclp".				
I>5 Time Delay (I>5 t СРАБ.)	1c	0	100c	0.01c
Данная уставка задает новое время срабатывания для пятой ступени МТЗ с независимой характеристикой на время отсчета выдержки таймером "tclp".				
I>5 TMS (I>5 К.Х-КИ МЭК )	1	0,025	1,2	0,025
Уставка нового множителя времени для первой ступени МТЗ, при использовании зависимой характеристики по стандарту МЭК, на время отсчета выдержки таймером "tclp".				
I>5 Time Dial (I>5 К.Х-И IEEE )	7	0,5	15	0,1
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEEE/US, на время отсчета выдержки таймером "tclp".				
I>6 Status (I>6 СТАТУС)	Block (БЛОК.)	Block/Enabled (БЛОК./ВВОД)		Не применимо

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
<p>Как показано в меню, ячейки I&gt;6 status имеют две опции уставок "Enable" (ВВОД) и "Block" (БЛОК). Выбор опции "Enable" (ВВОД) означает, что для данной ступени в течении времени установленной на таймере "tclp" будут использованы уставки тока и времени срабатывания, заданные в следующих далее ячейках. Выбор опции "Block" (БЛОК.) означает, что данная ступень будет блокирована на время отсчета выдержки времени таймером "tclp". Кроме этого, выбор данной опции скрывает из меню (новые) уставки тока и времени срабатывания для данной ступени.</p>				
I>6 Current Set (I>6 ТОК СРАБ.)	25 x In	0.08 x In	32 x In	0.01 x In
<p>Данная уставка задает новый порог срабатывания для шестой ступени МТЗ на время отсчета выдержки таймером "tclp".</p>				
I>6 Time Delay (I>6 t СРАБ.)	0	0	100с	0.01с
<p>Данная уставка задает новое время срабатывания для шестой ступени МТЗ с независимой характеристикой на время отсчета выдержки таймером "tclp".</p>				

## 1.2.10 Логика селективности ступеней МТЗ

Функция логической селективности обеспечивает возможность временного увеличения выдержки срабатывания для третьей, четвертой и шестой ступени МТЗ от м/ф КЗ, а также для защиты от замыканий на землю по измеренному или вычисленному значению тока нулевой последовательности. Эта логика изменяет функционирование блокировки основного таймера отключения ступени таким образом, что он заменяется на второй таймер с независимой выдержкой, который запускается путем подачи напряжения на соответствующим образом назначенный опто изолированный вход.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
SELECTIVE LOGIC (СЕЛЕКТ.ЛОГИКА) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
OVERCURRENT (МТЗ)	Подзаголовок			
I>3 Time Delay (I>3 t CPAБ.)	1с	0	100с	0.01с
Уставка времени срабатывания третьей ступни МТЗ от м/ф КЗ в случае активации логики селективности.				
I>4 Time Delay (I>4 t CPAБ.)	1с	0	100с	0.01с
Уставка времени срабатывания четвертой ступни МТЗ от м/ф КЗ в случае активации логики селективности.				
EARTH FAULT 1 (1-Я ЗЕМЛ.З-ТА)	Подзаголовок			
IN1>3 Time Delay (IN1>3 t CPAБ.)	2с	0	200с	0.01с
Уставка времени срабатывания третьей ступни ЗНЗ (1) по измеренному значению тока нулевой последовательности, при активации логики селективности.				
IN1>4 Time Delay (IN1>4 t CPAБ.)	2с	0	200с	0.01с
Уставка времени срабатывания четвертой ступни ЗНЗ (1) по измеренному значению тока нулевой последовательности, при активации логики селективности.				
EARTH FAULT 2 (2-Я ЗЕМЛ.З-ТА)	Подзаголовок			
IN2>3 Time Delay (IN2>3 t CPAБ.)	2с	0	200с	0.01с
Уставка времени срабатывания третьей ступни ЗНЗ (2) по вычисленному значению тока нулевой последовательности, при активации логики селективности.				
IN2>4 Time Delay (IN2>4 t CPAБ.)	2с	0	200с	0.01с
Уставка времени срабатывания четвертой ступни ЗНЗ (2) по вычисленному значению тока нулевой последовательности, при активации логики селективности.				
SENSITIVE E/F (ЧУВСТВИТ.ЗЗ)	Подзаголовок			
ISEF>3 Delay (ISEF>3 t CPAБ.)	1с	0	200с	0.01с
Уставка времени срабатывания третьей ступни чувствительной защиты от замыканий на землю, при активации логики селективности.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
ISEF>4 Delay (ISEF>4 t СРАБ.)	0.5с	0	200с	0.01с
Уставка времени срабатывания четвертой ступни чувствительной защиты от замыканий на землю, при активации логики селективности.				
I>6 Time Delay (I>6 t СРАБ.)	1с	0	100с	0.01с
Уставка времени срабатывания шестой ступни МТЗ от м/ф КЗ в случае активации логики селективности.				

## 1.2.13 Защиты по напряжению

Защита минимального напряжения, входящая в реле P14x состоит из двух независимых ступеней. Они могут быть конфигурированы на измерение линейных или фазных напряжений с помощью выбора соответствующей уставки в ячейке "V<Measur't mode" (V< РЕЖ. ИЗМЕР.).

Ступень 1 можно выбрать с характеристикой IDMT, DT или вывести из работы (Disabled) в ячейке 'V<1 Function' (ФУНКЦИЯ V<1). Ступень 2 имеет только независимую выдержку времени (DT) и вводится/выводится в ячейке 'V<2 Status' (СТАТУС V<2).

В устройстве предусмотрено две ступени, которые, при необходимости, могут быть использованы с действием на сигнал и отключение.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
VOLT PROTECTION (3-ТЫ ПО НАПРЯЖ.) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
UNDERVOLTAGE (МИН. НАПРЯЖЕНИЯ)	Подзаголовок			
V< Measur't Mode (V< РЕЖ. ИЗМЕР.)	Phase-Phase (ФАЗА - ФАЗА)	Phase-Phase (ФАЗА - ФАЗА)/Phase to Neutral (ФАЗА - НЕЙТРАЛЬ)		Не применимо
Уставка выбора входного напряжения для органа защиты минимального напряжения.				
V< Operate Mode (V< РЕЖ. РАБОТЫ)	Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА)	Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА) / Three Phase (ТРИ ФАЗЫ)		Не применимо
Уставка определяющая режим срабатывания при снижении напряжения в любой из фаз или во всех трех фазах.				
V<1 Function (V<1 ТИП X-КИ)	DT (НЕЗАВИС. t)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)/ DT (НЕЗАВИСИМАЯ (DT)) / IDMT (ИНВЕРСНАЯ (IDMT))		Не применимо
Характеристика отключения для первой ступени защиты минимального напряжения. Инверсно-зависимая характеристика (IDMT) для первой ступени описывается следующей формулой: $t = K/(1 - M)$ Где: K = уставка множителя времени t = время срабатывания в секундах M = измеренное напряжение /уставка реле по напряжению (V> Voltage Set)				
V<1 Voltage Set (V<1 УСТ.СРАБ.)	80/320 В Для 110/440 В, соответственно	10/40 В Для 110/440 В, соответств енно	120/480 В Для 110/440 В, соответстве нно	1/4 В Для 110/440 В, соответстве нно
Уставка срабатывания первой ступени защиты минимального напряжения.				
V<1 Time Delay (V<1 t СРАБ.)	10с	0	100	0.01с
Уставка задержки на отключение от первой ступени защиты минимального напряжения с независимой выдержкой срабатывания.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
V<1 TMS (V<1 КОЭФФ. Х-КИ)	1	0,5	100	0,5
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEC.				
V<1 Poledead Inh (V<1 БЛОК. ОТК.В)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled, Disabled (ВВЕДЕНО, ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Если в данной ячейке будет установлено значение 'Enabled' (Введено), то данная ступень будет заблокирована в случае, если логика контроля положения полюсов выключателя обнаружит отключенное положение выключателя. Выходной сигнал логики формируется по информации поступающей от блок-контактов выключателя подключенных на один из оптовходов реле или по срабатыванию детекторов минимального напряжения и минимального тока хотя бы в одной из фаз. Благодаря этому, защита минимального напряжения возвращается, что позволяет применять ее как в схемах подключения ТН к линии, так и к шинам.				
V<2 Status (V<2 СТАТУС )	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled, Disabled (ВВЕДЕНО, ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка используемая для ввода/вывода второй ступени защиты минимального напряжения.				
V<2 Voltage Set (V<2 УСТ.СРАБ.)	60/240 В Для 110/440 В, соответственно	10/40В Для 110/440 В, соответственно	120/480 В Для 110/440 В, соответственно	1/4 В Для 110/440 В, соответственно
Уставка срабатывания второй ступени защиты минимального напряжения.				
V<2 Time Delay (V<2 t СРАБ.)	5с	0	100	0.01с
Уставка задержки на отключение от второй ступени защиты минимального напряжения с независимой выдержкой срабатывания.				
V<2 Poledead Inh (V<2 БЛОК. ОТК.В)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Если в данной ячейке будет установлено значение 'Enabled' (Введено), то данная ступень будет заблокирована в случае, если логика контроля положения полюсов выключателя обнаружит отключенное положение выключателя. Выходной сигнал логики формируется по информации поступающей от блок-контактов выключателя подключенных на один из оптовходов реле или по срабатыванию детекторов минимального напряжения и минимального тока хотя бы в одной из фаз. Благодаря этому, защита минимального напряжения возвращается, что позволяет применять ее как в схемах подключения ТН к линии так и к шинам.				
OVERVOLTAGE (МАКС. НАПРЯЖ.)	Подзаголовок			
V> Measur't Mode (V> РЕЖ. ИЗМЕР.)	Phase-Phase (ФАЗА - ФАЗА)	Phase-Phase (ФАЗА - ФАЗА)/Phase to Neutral (ФАЗА - НЕЙТРАЛЬ)		Не применимо
Уставка выбора входного напряжения для органа защиты максимального напряжения.				
V> Operate Mode (V> РЕЖ. РАБОТЫ)	Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА)	Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА)/ Three Phase (ТРИ ФАЗЫ)		Не применимо
Уставка определяющая режим срабатывания при повышении напряжения в любой из фаз или во всех трех фазах.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
V>1 Function (V>1 ТИП X-КИ)	DT (НЕЗАВИС. t)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)/ DT (НЕЗАВИСИМАЯ (DT)) / IDMT (ИНВЕРСНАЯ (IDMT))		Не применимо
<p>Выбор характеристики срабатывания первой ступени органа максимального напряжения.</p> <p>Инверсно-зависимая характеристика (IDMT) для первой ступени описывается следующей формулой:</p> $t = K / (M - 1)$ <p>Где:</p> <p>K = уставка множителя времени</p> <p>t = время срабатывания в секундах</p> <p>M = измеренное напряжение /уставка реле по напряжению (V&gt; Voltage Set)</p>				
V>1 Voltage Set (V>1 УСТ.СРАБ.)	130/520 В Для 110/440 В, соответственно	40/240 В Для 110/440 В, соответственно	160/740 В Для 110/440 В, соответственно	1/4 В Для 110/440 В, соответственно
Уставка срабатывания первой ступени защиты максимального напряжения.				
V>1 Time Delay (V>1 t СРАБ.)	10с	0	100	0.01с
Уставка задержки на отключение от первой ступени защиты максимального напряжения с независимой выдержкой срабатывания.				
V>1 TMS (V>1 КОЭФФ. X-КИ)	1	0,5	100	0,5
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEC.				
V>2 Status (V>2 СТАТУС )	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled, Disabled (ВВЕДЕНО, ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка используемая для ввода/вывода второй ступени защиты максимального напряжения.				
V>2 Voltage Set (V>2 УСТ.СРАБ.)	150/600 В Для 110/440 В, соответственно	40/240 В Для 110/440 В, соответственно	160/740 В Для 110/440 В, соответственно	1/4 В Для 110/440 В, соответственно
Уставка срабатывания второй ступени защиты по повышению компенсированного напряжения.				
V>2 Time Delay (V>2 t СРАБ.)	5с	0	100	0.01с
Уставка задержки на отключение от второй ступени защиты максимального напряжения с независимой выдержкой срабатывания.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
dv/dt Protection (ЗАЩИТА dv/dt)	Подзаголовок			
dv/dt Meas Mode (dv/dt РЕЖ. ИЗМЕР.)	Phase-Phase (ФАЗА - ФАЗА)	Phase-Phase (ФАЗА - ФАЗА)/Phase to Neutral (ФАЗА - НЕЙТРАЛЬ)		Не применимо
Уставка выбора входного напряжения для органа защиты по скорости изменения напряжения(dv/dt).				
dv/dt1 Function (ФУНКЦИЯ dv/dt1)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)/Negative (СНИЖЕНИЕ) /Positive (ПОВЫШЕНИЕ) /Both (В ОБЕ СТОРОНЫ)		Не применимо
Уставка для ввода или вывода первой ступени защиты по скорости изменения напряжения.				
dv/dt1 Oper Mode (РЕЖ.РАБ.dv/dt1)	Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА)	Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА)/ Three Phase (ТРИ ФАЗЫ)		
Уставка определяющая режим срабатывания при изменении напряжения в любой из фаз или во всех трех фазах.				
dv/dt1 AvgCycles (ЦИКЛЫ СРЕД.dv/dt1):	10	5	50	1
Уставка задает количество периодов частоты сети используемых для вычисления средней скорости изменения напряжения.				
dv/dt1 Threshold (УСТАВКА dv/dt1)	10 Вольт/сек	0,5 Вольт/сек	200 Вольт/сек	0,5 Вольт/сек
Уставка скорости изменения напряжения при достижении которой срабатывает первая ступень защиты.				
dv/dt1 TimeDelay (tCPAB. dv/dt1)	0,5 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени срабатывания первой ступени защиты по скорости изменения напряжения.				
dv/dt1 tRESET (tBO3B. dv/dt1)	0,03 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени возврата первой ступени защиты по скорости изменения напряжения.				
dv/dt2 Function (ФУНКЦИЯ dv/dt2)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)/Negative (СНИЖЕНИЕ) /Positive (ПОВЫШЕНИЕ) /Both (В ОБЕ СТОРОНЫ)		Не применимо
Уставка для ввода или вывода второй ступени защиты по скорости изменения напряжения.				
dv/dt2 Oper Mode (РЕЖ.РАБ.dv/dt2)	Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА)	Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА)/ Three Phase (ТРИ ФАЗЫ)		
Уставка определяющая режим срабатывания при изменении напряжения в любой из фаз или во всех трех фазах.				
dv/dt2 AvgCycles (ЦИКЛЫ СРЕД.dv/dt2)	10	5	50	1



Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Уставка задает количество периодов частоты сети используемых для вычисления средней скорости изменения напряжения.				
dv/dt2 Function (ФУНКЦИЯ dv/dt2)	10 Вольт/сек	0,5 Вольт/сек	200 Вольт/сек	0,5 Вольт/сек
Уставка скорости изменения напряжения при достижении которой срабатывает вторая ступень защиты.				
dv/dt2 TimeDelay (tCPAB. dv/dt2)	0,5 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени срабатывания второй ступени защиты по скорости изменения напряжения.				
dv/dt2 tRESET (tBO3B. dv/dt2)	0,03 с	0 с	100 с	0,01 с
Уставка времени возврата второй ступени защиты по скорости изменения напряжения.				

### 1.2.15 УРОВ и контроль минимального тока

Функция УРОВ имеет две ступени; УРОВ может запускаться от:

- Функций защиты основанных на измерении тока
- Функций защиты основанных на измерении напряжения
- Внешние устройств защиты

Для возврата УРОВ при пуске от защит, основанных на измерениях тока используется орган минимального тока, подтверждающий факт отключения выключателя. Для возврата УРОВ при пуске от защит основанных не на измерениях тока могут быть использованы другие критерии задаваемые соответствующими уставками функции УРОВ.

Обычной практикой в реле защиты для подтверждения размыкания полюсов выключателя и прерывания тока короткого замыкания или тока нагрузки является использование органов минимального тока

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
CB FAIL & I< (УРОВ) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
BREAKER FAIL (ОТКАЗ В)	Подзаголовок			
CB Fail 1 Status (СТАТУС 1СТ. УРОВ)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		
Вводит или выводит первую ступень УРОВ выключателя В1.				
CB Fail 1 Timer (t СРАБ. 1СТ.УРОВ)	0.2с	0с	50с	0.01с
Уставка первого таймера функции УРОВ, в течении которой должен отключится выключатель.				
CB Fail 2 Status (СТАТУС 2СТ. УРОВ)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		
Вводит или выводит вторую ступень УРОВ выключателя.				
CB Fail 2 Timer (t СРАБ. 1СТ.УРОВ)	0.2с	0с	50с	0.01с
Уставка второго таймера функции УРОВ выключателя, в течении которой должно быть подтверждено отключение выключателя.				

## 1.2.16 Контроль цепей ТН и ТТ

Функция контроля исправности цепей ТН работает при обнаружении напряжения обратной последовательности при отсутствии тока обратной последовательности.

Функция контроля цепей ТТ срабатывает при обнаружении вычисленного тока нулевой последовательности при отсутствии соответствующего вычисленного напряжения нулевой последовательности, которое обычно сопровождает ток нулевой последовательности.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
SUPERVISION (КОНТРОЛЬ) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
VT SUPERVISION (КЦИ ТН)	Подзаголовок			
VTS Status (VTS: СТАТУС)	Blocking (БЛОКИРОВКА)	Blocking (БЛОКИРОВКА) /Indication (СИГНАЛ)		
Уставка выбора действия функции при обнаружении неисправности цепей ТН. - действие только на индикацию/сигнал; - блокирование защит использующих цепи напряжения (по выбору пользователя); - перевод направленных ступеней защиты в ненаправленный (доступно только, если выбран режим 'Blocking' (Блокирование). Уставки выбора ступеней задаются в ячейках Функциональные связи соответствующих функций защиты.				
VTS Reset Mode (VTS:РЕЖ. ВОЗВР.)	Manual (ВРУЧНУЮ)	Manual (РУЧНОЙ) /Auto (АВТОМАТ.)		
Состояние блокировки фиксируется по истечении выдержки времени устанавливаемой уставкой параметра " <b>VTS Time Delay</b> " (VTS:ЗАДЕРЖ.СИГН.). После того как сигнал неисправности зафиксировался, существуют два способа съема (возврата) сигнала. Первый способ это использование интерфейса передней панели терминала (или дистанционно, средствами удаленного доступа). Второй способ возможен, если выбрана уставка ' <b>Auto</b> ' (Автоматический) - это автоматический возврат в исходное состояние при условии, что устранены причины вызвавшие срабатывание функции, а три фазных напряжения восстановились до уровня превышающего уставку детектора контроля напряжения на время более чем 240мс.				
VTS Time Delay (VTS:ЗАДЕРЖ.СИГН.)	5с	1с	10с	0.1с
Уставка определяющая время срабатывания функции контроля ТН после обнаружения неисправности цепей ТН.				
VTS I> Inhibit (КЦИ ТН: ЗАПР. I>)	10In	0.08In	32In	0.01In
Уставка снятия сигнала блокировки при неисправностях цепей ТН при возникновении КЗ с фазным током превышающим заданное значение.				
VTS I2> Inhibit (КЦИ ТН:Блк.I2&I0)	0.05In	0.05In	0.5In	0.01In
Уставка снятия сигнала блокировки при неисправностях цепей ТН при возникновении КЗ с током обратной последовательности превышающим заданное значение.				
CT SUPERVISION (КОНТР. ТТ (СТS))	Подзаголовок			

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
CTS Status (CTS: СТАТУС)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка ввода/вывода функции контроля цепей трансформаторов тока.				
CTS VN< Inhibit (CTS: ЗАПР.ПО VN<)	5/20 В Для 110/440 В, соответственно	0.5/2 В Для 110/440 В, соответственно	22/88 В Для 110/440 В, соответственно	0.5/2 В Для 110/440 В, соответственно
Уставка используется для запрета органа контроля цепей ТТ в том случае, если утроенное напряжение нулевой последовательности превысит заданное значение.				
CTS IN> Set (КЦИ ТТ1: УСТ. IN>)	0.1In	0.08 x In	4 x In	0.01 x In
Уставка определяющая минимальный уровень утроенного тока нулевой последовательности который должен протекать для принятия решения о возникновении неисправности вторичных цепей ТТ.				
CTS Time Delay (CTS:ЗАДЕРЖ.СИГ Н.)	5	0с	10с	1с
Уставка задержки срабатывания (фиксации) функции при наступлении условия срабатывания функции контроля цепей ТТ.				
VTS PickupThresh (ПОРОГ СРАБ. VTS):	30 В	20 В	120 В	1 В
Уставка задающая порог срабатывания функции контроля исправности цепей ТН				

### 1.2.18 Контроль напряжений системы (функция контроля синхронизма)

В P14x имеется две ступени функции контроля синхронизма которые имеют независимые уставки.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
SYSTEM CHECKS (ПРОВЕРКА СИСТ.) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
VOLTAGE MONITORING (КОНТРОЛЬ ТН'ОВ)	Подзаголовок			
Live Voltage (НАЛИЧИЕ НАПРЯЖ.)	32В	1/22В Для 110/440 В, соответственно	132/528В Для 110/440 В, соответственно	0.5/2 В Для 110/440 В, соответственно
Уставка задающая порог выше которого считается что на линии или на шинах присутствует напряжение.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Dead Voltage (ОТСУТСТВИЕ НАПР.)	13В	1/22В Для 110/440 В, соответств енно	132/528В Для 110/440 В, соответств енно	0.5/2 В
Уставка задающая порог ниже которого считается, что на линии или на шинах отсутствует напряжение.				
ЧЕКК SYNC (ПРОВЕРКА СИНХ.)	Подзаголовок			
Stage 1 (АПС1)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		
Уставка используемая для ввода/вывода 1-й ступени функции контроля синхронизма (АПС1).				
CS1 Phase Angle (АПС1: РАЗН.ФАЗ)	20,00°	5°	90°	1°
Уставка максимально допустимой разности фаз между напряжением линии и напряжением шин для выполнения данного условия для 1-й ступени контроля синхронизма				
CS1 Slip Control (АПС1:РЕЖ.КОНТР. S)	Frequency (ЧАСТОТА)	Frequency (ЧАСТОТА)/ Both (ОБА)/ Timer (ТАЙМЕР) /None (НЕТ)		
<p>Уставка которая задает условия контроля скольжения только по частоте, по частоте + таймер или только таймер, для выполнения условия 1-й ступени контроля синхронизма.</p> <p>Если задана уставка контроля скольжения по таймеру (Timer) или по частоте + таймер (Frequency + Timer), то максимальное допустимое значение частоты скольжения определяется комбинацией уставок по углу сдвига фаз и таймера по следующей формуле:</p> $\frac{2 \times A}{T} \text{ Гц. дл АПС. 1, или}$ <p>где</p> <p>A = Уставка по углу разности фаз (°) T = Уставка таймера контроля скольжения (секунды)</p> <p>Например, при заданной уставке "Check Sync 1 Phase Angle" (АПС1(2): РАЗН.ФАЗ) = 30° и уставке таймера 3.3 сек, «скользящий» вектор должен находиться в пределах сдвига фазе ±30° не менее чем 3.3 секунды. Следовательно, функция АПС не выдаст сигнал подтверждающий выполнение условий синхронизма если частота скольжения будет больше чем <math>2 \times 30^\circ / (3.3 \times 360) = 0.0505</math> Гц (50.5 мГц).</p> <p>Если выбрана уставка контроля величины скольжения Frequency + Timer (РАСЧЕТ S ПО f+t), то для того чтобы появился выходной сигнал функции величины скольжения должна не превышать ОБА ограничения: (АПСx: ЧАСТОТА S) и (АПСx: ТАЙМЕР S)</p> <p>Если выбран контроль скольжения только по частоте, то для получения выхода функции АПС достаточно только чтобы частота скольжения была меньше значения уставки 'Slip Freq'.</p>				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
CS1 Slip Freq. (АПС1: ЧАСТОТА S)	50мГц	10мГц	1 Гц	10мГц
Уставка максимально допустимой разности частот между напряжением линии и напряжением шин для выполнения данного условия для 1-й ступени контроля синхронизма				
CS1 Slip Timer (АПС1: ТАЙМЕР S)	1с	0с	99с	0.01с
Уставка минимального времени срабатывания первой ступени функции контроля синхронизма.				
Stage 2 (АПС2)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		
Уставка, используемая для ввода/вывода второй ступени функции контроля синхронизма.				
CS2 Phase Angle (АПС2: РАЗН.ФАЗ)	20,00°	5°	90°	1°
Уставка максимально допустимой разности фаз между напряжением линии и напряжением шин для выполнения данного условия для 2-й ступени контроля синхронизма				
CS2 Slip Control (АПС2:РЕЖ.КОНТР. S)	Frequency (ЧАСТОТА)	Frequency(ЧАСТОТА)/Freq. + Time (ЧАСТОТА + ТАЙМЕР)/Freq. + Comp.(ЧАСТОТА + КОМП.)/ Timer (ТАЙМЕР) /None (НЕТ)		
<p>Уставка которая задает условия контроля скольжения только по частоте, по частоте + таймер, по частоте + компенсация времени включения выключателя или только таймер, для выполнения условия 2-й ступени контроля синхронизма.</p> <p>Если задана уставка контроля скольжения по таймеру (Timer) или по частоте + таймер (Frequency + Timer), то максимальное допустимое значение частоты скольжения определяется комбинацией уставок по углу сдвига фаз и таймера по следующей формуле:</p> $A, \overline{T \times 360} \quad \text{Гц. для АПС 2, или}$ <p>где</p> <p>A = Уставка по углу разности фаз (°) T = Уставка таймера контроля скольжения (секунды)</p> <p>Для Check Sync. 2 (АПС2), с уставками Phase Angle (АПС2: РАЗН.ФАЗ)= 10° и Timer (АПС2: ТАЙМЕР S) = 0.1 сек, «скользящий» вектор должен находиться в пределах сдвига фазе 10° с тенденцией к уменьшению не менее чем 0.1 секунды. После снижения угла сдвига фаз до нуля, с последующим его увеличением, выход модуля «АПС2» (Check Sync 2) блокируется. Следовательно, выходной сигнал не будет выдан, если частота скольжения будет больше чем 10° за 0.1 секунды. Используя следующую формулу: <math>10 \div (0.1 \times 360) = 0.278 \text{ Гц (278 мГц)}</math>.</p> <p>Если выбрана уставка контроля величины скольжения Frequency + Timer (РАСЧЕТ S ПО f+t), то для того чтобы появился выходной сигнал функции величина скольжения должна не превышать ОБА ограничения: (АПСх: ЧАСТОТА S) и (АПСх: ТАЙМЕР S)</p> <p>Если выбран контроль скольжения только по частоте, то для получения выхода функции АПС достаточно только чтобы частота скольжения была меньше значения уставки 'Slip Freq'.</p> <p>The "Freq. + Comp." (Частота + Компенсация времени включения выключателя) модифицирует функцию Check Sync. 2 (АПС2) таким образом, чтобы принять во внимание время включения выключателя. Измеряя частоту сети и используя в качестве справки уставку "CB Close Time" (t ВКЛЮЧЕНИЯ В) реле выдает команду</p>				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
таким образом, чтобы выключатель включился в момент когда разность фаз равна уставке “ <b>CS2 phase angle</b> ”. В отличие от АПС 1, АПС 2 разрешает включение выключателя только при уменьшающейся разности фаз, и таким образом выключатель включается всегда в допустимых пределах, заданных АПС 2				
CS2 Slip Freq. (АПС2: ЧАСТОТА S)	50мГц	10мГц	1 Гц	10мГц
Уставка минимального времени срабатывания второй ступени функции контроля синхронизма.				
CS2 Slip Timer (АПС2: ТАЙМЕР S)	1с	0с	99с	0.01с
Уставка таймера контроля скольжения второй ступени функции контроля синхронизма.				
CS Undervoltage (БЛК. АПС ПО V<)	54/216 В Для 110/440 В, соответственно	10/40 В Для 110/440 В, соответств енно	132/528 В Для 110/440 В, соответств енно	0.5/2 В Для 110/440 В, соответстве нно
Если в ячейке ‘ <b>CS Voltage Block</b> ’ введена блокировка по напряжению, то напряжение линии и шин должно быть выше данной уставки для того чтобы выполнять проверку синхронизма.				
CS Overvoltage (БЛК. АПС ПО V>)	130/520 В Для 110/440 В, соответственно	40/240 В Для 110/440 В, соответств енно	160/740 В Для 110/440 В, соответств енно	0.5/2 В Для 110/440 В, соответстве нно
Если в ячейке ‘ <b>CS Voltage Block</b> ’ введена блокировка по напряжению, то напряжение линии и шин не должно быть выше данной уставки для того, чтобы выполнять проверку синхронизма.				
CS Diff. Voltage (БЛК.АПС ПО Vdiff)	6,5/26 В Для 110/440 В, соответственно	1/4 В Для 110/440 В, соответств енно	132/528 В Для 110/440 В, соответств енно	0.5/2 В Для 110/440 В, соответстве нно
Если в ячейке ‘ <b>CS Voltage Block</b> ’ введена блокировка по напряжению, то разность амплитуд напряжения линии и шин не должна превышать данную уставку для того, чтобы выполнять проверку синхронизма.				
CS Voltage Block (БЛК. АПС ПО V)	V<	V</V>/Vida.>/V< and V>/V< and Vida.>/V> and Vida.>/V< V> and Vida.>/None		
Уставка выбора блокировки проверки контроля синхронизма по минимальному, максимальному и дифференциальному напряжению линии и шин.				
System Split (ДЕЛЕНИЕ СИСТЕМЫ)	Подзаголовок			
SS Status (ДС: СТАТУС)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		
Уставка ввода/вывода функции деления системы.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
SS Phase Angle (ДС: РАЗН. ФАЗ)	120°	90°	175°	1°
Уставка максимально допустимой разности фаз между напряжением линии и напряжением шин для выполнения данного условия функции деления системы.				
SS Under V Block (ДС: БЛОК ПО V<)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		
Уставка ввода блокировки по минимальному напряжению.				
SS Undervoltage (ДС: V<)	54/216 В Для 110/440 В, соответственно	10/40 В Для 110/440 В, соответств енно	132/528 В Для 110/440 В, соответств енно	0.5/2 В Для 110/440 В, соответстве нно
Уставка блокировки функции деления системы по минимальному напряжению линии и шин.				
SS Timer (ДС: t СРАБ.)	1с	0с	99с	0.01с
Выходной сигнал функции деления системы остается на высоком логическом уровне пока выполняются заданные условия деления системы либо в течение минимального времени заданного данной уставкой, в зависимости что больше.				
CB Close Time (t ВКЛЮЧЕНИЯ В)	50мс	0с	0.5с	1мс
Уставка времени включения выключателя которая используется второй ступенью контроля синхронизма для компенсации времени включения выключателя, если используется данна опция уставки.				



## 1.2.19 Функция АПВ (только P142/3/4/5)

В P14x пуск АПВ выполняется при отключении короткого замыкания от функций МТЗ, ЗНЗ и чувствительной ЗНЗ. АПВ блокируется при отключении выключателя линии от других защит (по напряжению, частоте, температуре и т.п.).

Далее приведены уставки которые должны быть заданы для работы функции АПВ, которые используются совместно с уставками управления выключателем. В таблице приведены диапазоны регулирования уставки и уставки по умолчанию (заводские).

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
AUTO-RECLOSE (АПВ) GROUP 1 (ГРУППА 1)				
AR Mode Select (ВЫБОР РЕЖ.АПВ):	Command Mode (УПР.АПВ:КОМАН ДА)	Command Mode (УПР.АПВ:КОМАНДА)/Opto Set Mode (УПР.АПВ:ЛОГ.ВХ.) /User Set Mode (УПР.АПВ:К.Ч/Л.ВХ) /Pulse Set Mode (УПР.АПВ:ИМП.Л.ВХ)		
<p>Если логический вход 'Live Line' (Наличие напряжения на линии) установлен на высокий логический уровень, то АПВ выводится из работы и применяются уставки соответствующие данному режиму. В случае если 'Live Line' (Наличие напряжения на линии) находится на низком логическом уровне:</p> <p><b>COMMAND MODE</b> (УПР.АПВ:КОМАНДА): Режимы Auto/Non-auto (С АПВ/БЕЗ АПВ) выбираются подачей команды в ячейке <b>"Auto-reclose Mode"</b> (Режим АПВ).</p> <p><b>OPTO SET MODE (ОПТОВХОД):</b> Выбор ввода в работу и вывода из работы АПВ сигналом по опто-изолированному входу назначенному на соответствующих входной сигнал 'Auto Mode' (РЕЖИМ АПВ).</p> <p><b>USER SET MODE</b> (УПР.АПВ:К.Ч/Л.ВХ): Выбор ввода в работу и вывода из работы АПВ по сигналу телеуправления. Если вход сигнала телеуправления находится на высоком логическом уровне, то ячейка команд управления режимами АПВ выключателя используется для выбора режима АПВ или Без АПВ. Если вход сигнала телеуправления находится на низком логическом уровне, то поведение реле как при задании уставки OPTO SET MODE (ОПТОВХОД) (отслеживание статуса входного сигнала управления режимом АПВ).</p> <p><b>PULSE SET MODE</b> (УПР.АПВ:ИМП.Л.ВХ): Выбор ввода в работу и вывода из работы АПВ по сигналу телеуправления. Если вход сигнала телеуправления находится на высоком логическом уровне, то режим работы переключается между АПВ и Без АПВ по ниспадающему фронту импульса на входе 'Auto Mode' (Режим АПВ). Импульсы могут подаваться от SCADA системы.</p> <p>Если вход сигнала телеуправления находится на низком логическом уровне, то поведение реле как при задании уставки OPTO SET MODE (ОПТОВХОД) (отслеживание статуса входного сигнала управления режимом АПВ).</p> <p style="text-align: center;">Примечание: Auto Mode = АПС в работе, а Non-auto = АПВ выведено из работы и заблокированы мгновенные защиты.</p>				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Number of Shots (ЧИСЛО ЦИКЛОВ АПВ)	1	1	4	1
Уставка количества попыток/циклов АПВ при отключении от МТЗ и ЗНЗ.				
Number of SEF Shots (АПВ:ОТК.ОТ ЧЗЗ)	0	0	4	1
Уставка количества попыток/циклов АПВ при отключении от чувствительной ЗНЗ.				
Sequence Co-ord. (КООРД.ПОСЛЕД.А ПВ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled/Disabled (ВВЕДЕНО/ ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
<p>Включение функции согласования (координации) циклов для обеспечения правильного согласования между вышестоящими и нижестоящими защитами. Сигналы пуска основной или чувствительной защиты от замыканий на землю указывают реле на наличие тока короткого замыкания, увеличивают на единицу счетчик последовательности АПВ и запускают таймер паузы АПВ независимо от того включен или отключен выключатель. После окончания отсчета выдержки таймера паузы АПВ и возврата сигналов пуска защиты запускается таймер повторной готовности АПВ.</p>				
CS AR Immediate (ПРОВ.ДОПУСТ.БА ПВ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled/Disabled (ВВЕДЕНО/ ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
<p>Выбор значения Enabled (ВВЕДЕНО) для уставки CS AR Immediate (ПРОВ.ДОПУСТ.БАПВ) разрешает немедленное АПВ выключателя после запуска таймера паузы АПВ, при условии что с обеих сторон выключателя присутствуют напряжения и выполняются условия синхронизма. Это позволяет быстрее восстановить напряжение, поскольку не требуется ждать окончания паузы АПВ.</p> <p>Если в качестве значения уставки CS AR Immediate (ПРОВ.ДОПУСТ.БАПВ) выбрана опция Disabled (ВЫВЕДЕНО), или отсутствует напряжение на линии или на шинах, то таймер паузы АПВ продолжает отсчет, при условии что <b>“DDB#457: Dead Time Enabled”</b> (t АПВ ВВЕДЕНО) (назначен в программируемой схеме логики) находится на высоком логическом уровне. Вход <b>“Dead Time Enabled”</b> (t АПВ ВВЕДЕНО) может быть назначен на оптовход для приема сигнала о готовности выключателя, т.е. пружины привода заведены и т.п.. Возможность назначения сигнала <b>“Dead Time Enabled”</b> (t АПВ ВВЕДЕНО) в ПСЛ повышает гибкость применения функции АПВ, используя, если необходимо, еще одно условие для управления АПВ, например <b>“Live Line/Dead Bus”</b> (Наличие напряжения на линии/Отсутствие напряжения на шинах). Если <b>DDB#457: Dead Time Enabled”</b> (t АПВ ВВЕДЕНО) не назначен в ПСЛ, то по умолчанию он имеет высокий логический уровень, и поэтому таймер паузы АПВ может быть запущен.</p>				
Dead Time 1 (t АПВ 1)	10с	0.01с	300с	0.01с
Уставка длительности бестоковой паузы для первого цикла АПВ.				
Dead Time 2 (t АПВ 2)	60 мс	0.01с	300с	0.01с
Уставка длительности бестоковой паузы для второго цикла АПВ				
Dead Time 3 (t АПВ 3)	180с	0.01с	9999с	0.01с
Уставка длительности бестоковой паузы для третьего цикла АПВ.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Dead Time 4 (t АПВ 1)	180с	0.01с	9999с	0.01с
Уставка длительности бестоковой паузы для четвертого цикла АПВ.				
CB Healthy Time (t ГОТОВНОСТИ В)	5с	0.01с	9999с	0.01с
Если к моменту истечения выдержки времени таймера длительности бестоковой паузы, в устройстве будет отсутствовать информация о готовности привода выключателя ('CB Healthy'), и это будет продолжаться до истечения выдержки таймера CB Healthy Time (t ГОТОВН. ВЫКЛ.), то работа функции АПВ будет заблокирована и выключатель останется в отключенном положении.				
Start Dead on (ПУСК t ПАУЗЫ АПВ)	Protection Reset (ВОЗВРАТ ЗАЩ.)	Protection Resets (ВОЗВР.З-ТЫ)/CB Trips (ОТКЛ.В-ЛЯ)		Не применимо
Уставка которая определяет будет ли таймер бестоковой паузы АПВ пускаться при отключении выключателя или при возврате защиты подействовавшей на отключение.				
tReclaim Extend (РАСШИР.tВОЗВР.)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation (НЕ ДЕЙСТВИЯ)/On Prot.Start (ПРИ ПУСКЕ ЗАЩИТЫ)		
Уставка которая позволяет пользователю отложить пуск таймера повторной готовности АПВ до возврата защиты или нет (т.е. будет ли разрешена повторная готовность АПВ в условиях продолжающегося короткого замыкания, которое будет отключено с большой выдержкой времени). При выборе опции 'No Operation' (НЕТ ДЕЙСТВИЯ) таймер повторной готовности запускается с момента включения выключателя и работает до окончания отсчета выдержки времени. В некоторых случаях применения преимущество имеет использование в качестве уставки "tReclaim Extend" (РАСШИР.tВОЗВР.) опции "On Prot. Start" (ПРИ ПУСКЕ ЗАЩИТЫ). Эта функция позволяет отложить запуск таймера повторной готовности АПВ после включения выключателя при помощи сигнала пуска основной защиты или от чувствительной защиты от замыканий на землю. Сигнал пуска от основной защиты формируется с момента пуска любой из защит для которых выбрана опция уставки "Initiate Main AR" (ОСН.З-Т:ПУСК АПВ).				
Reclaim Time 1 (t ВОЗВРАТА АПВ1)	180с	1с	600с	0.01с
Уставка таймера повторной готовности для первого цикла АПВ.				
Reclaim Time 2 (t ВОЗВРАТА АПВ2)	180с	1с	600с	0.01с
Уставка таймера повторной готовности для второго цикла АПВ.				
Reclaim Time 3 (t ВОЗВРАТА АПВ3)	180с	1с	600с	0.01с
Уставка таймера повторной готовности для третьего цикла АПВ.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Reclaim Time 4 (t ВОЗВРАТА АПВ4)	180с	1с	600с	0.01с
Уставка таймера повторной готовности для четвертого цикла АПВ.				
AR Inhibit Time (t БЛОК. АПВ)	5с	0.01с	600с	0.01с
Эта уставка обеспечивает блокировку пуска АПВ, в течение времени заданной уставкой таймера " <b>A/R Inhibit Time</b> " (t БЛОК. АПВ) после ручного включения выключателя.				
AR Lockout (БЛОКИРОВКА АПВ)	No Block	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.)		Не применимо
Если функция АПВ блокирована, то с помощью данной уставки можно блокировать мгновенные защиты.				
EFF Maint.Lock (БЛ.ОТС.ПОСЛ.АПВ):	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.)		Не применимо
Если в качестве уставки выбрана опция " <b>Block Inst.Prot.</b> " (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.) то мгновенные защиты будут заблокированы при последнем отключении выключателя до наступления блокировки. Блокировка мгновенных (неселективных) защит обеспечивает последнее, до блокировки, отключение выключателя селективными защитами, когда счетчики функции контроля состояния выключателя находятся в в состоянии предшествующем блокировке.				
AR Deselected (ВЫВОД АПВ):	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.)		Не применимо
Эта уставка позволяет блокировать мгновенные защиты когда АПВ выведено из работы.				
Manual Close (РУЧН.ВКЛ. В)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.)		Не применимо
Данная уставка позволяет блокировать мгновенные (неселективные) защиты при ручном включении выключателя, при условии что в это время не продолжается цикл АПВ или АПВ запрещено.				
Trip 1 Main (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ1)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.)		Не применимо
Эта уставка позволяет выборочно блокировать мгновенные ступени МТЗ, ЗНЗ для последовательности отключения выключателя. Например, если в качестве уставки " <b>Trip 1 Main</b> " (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ1) выбрать опцию " <b>No Block</b> " (НЕТ БЛОКИРОВ.), а в качестве уставки " <b>Trip 2 Main</b> " (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ2) задать " <b>Block Inst. Prot.</b> " (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.), то мгновенные ступени МТЗ и ЗНЗ будут доступны (введены) для первого отключения, однако после этого они будут заблокированы для последующего отключения во втором цикле АПВ.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Trip 2 Main (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ2) (как выше)	Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧ К.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.)		Не применимо
Trip 3 Main (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ3) (как выше)	Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧ К.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.)		Не применимо
Trip 4 Main (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ4) (как выше)	Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧ К.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.)		Не применимо
Trip 5 Main (ОТКЛ.ОСН.3-Т&АПВ5) (как выше)	Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧ К.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.)		Не применимо
Trip 1 SEF (ОТКЛ.ОТ ЧЗЗ&АПВ1) (как выше)	Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧ К.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.)		Не применимо
Эта уставка позволяет выборочно блокировать мгновенные ступени чувствительной ЗНЗ для последовательности отключения выключателя. Например, если в качестве уставки "Trip 1 SEF" (ОТКЛ.ОТ ЧЗЗ&АПВ1) выбрана опция "No Block" (НЕТ БЛОКИРОВ.), а в качестве уставки "Trip 2 SEF" (ОТКЛ.ОТ ЧЗЗ&АПВ2) выбрана опция "Block Inst. Prot." (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.), то мгновенные ступени чувствительной ЗНЗ будут доступны (введены) для первого отключения, однако после этого они будут заблокированы для последующего отключения во втором цикле АПВ.				
Trip 2 SEF (ОТКЛ.ОТ ЧЗЗ&АПВ2) (как выше)	Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧ К.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.)		Не применимо
Trip 3 SEF (ОТКЛ.ОТ ЧЗЗ&АПВ3) (как выше)	Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧ К.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.)		Не применимо
Trip 4 SEF (ОТКЛ.ОТ ЧЗЗ&АПВ4) (как выше)	Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧ К.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.)		Не применимо
Trip 5 SEF (ОТКЛ.ОТ ЧЗЗ&АПВ5) (как выше)	Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧ К.)	No Block (НЕТ БЛОКИРОВ.)/Block Inst.Prot. (АПВ:БЛОК.ОТСЕЧК.)		Не применимо
Man. Close on Flt (БЛОК.РУЧН.ВКЛ.)	Lockout (БЛОК.АПВ)	No Lockout (НЕ БЛОК.АПВ)/Lockout (БЛОК.АПВ)		Не применимо
Блокировка АПВ вызвана срабатыванием защиты после ручного включения выключателя, в течение времени отсчета таймера "AR Inhibit Time" (t БЛОК. АПВ), если в качестве уставки "Manual Close on Flt" (БЛОК.РУЧН.ВКЛ.) выбрана опция "Lockout" (БЛОК.АПВ).				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Trip AR Inactive (ОТКЛ.ПРИ ВЫВ.АПВ)	No Lockout (НЕ БЛОК.АПВ)	No Lockout (НЕ БЛОК.АПВ)/Lockout (БЛОК.АПВ)		Не применимо
Блокировка АПВ вызвана срабатыванием защиты когда реле находится в режиме Наличие напряжения на линии (Live Line) или АПВ выведено (Non-auto), когда в качестве уставки <b>Trip AR Inactive</b> (ОТКЛ.ПРИ ВЫВ.АПВ) выбрана опция " <b>Lockout</b> " (БЛОК.АПВ).				
Reset Lockout by (ВОЗВР.БЛОКИР. ОТ)	User interface (ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗ.)	User Interface (ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗ.)/ Select Non-auto (НЕАВТОМ.ВОЗВР.)		Не применимо
Уставка используется для ввода/вывода снятия блокировки когда реле находится в режиме 'АПВ выведено' (Non-auto).				
AR on Man Close (БЛ.АПВ:РУЧН.ВКЛ.)	Inhibited (ЗАПРЕЩЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО)/Inhibited (ЗАПРЕЩЕНО)		Не применимо
Если выбрана опция (ВВЕДЕНО), то АПВ может быть запущено немедленно после включения выключателя, а уставки " <b>A/R Inhibit Time</b> " (т БЛОК. АПВ), " <b>Man Close on Fit</b> " (РУЧН.ВКЛ.В НА КЗ) и " <b>Manual Close</b> " (РУЧН.ВКЛЮЧ. В) не имеют значения.				
Sys. Check Time (t ПРОВЕРК.СИСТ.)	5	0,01	9999	0,01
AR INITIATION (ПУСК АПВ)	Подзаголовок			
AR Skip Shot 1 (ОПУСТИТЬ АПВ 1)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Данная уставка, если выбрана опция Enabled (ВВЕДЕНО) позволяет по входному DDB сигналу увеличить на единицу счетчик циклов АПВ (т.е. пропустить первый цикл). Таким образом количество доступных циклов (попыток повторного включения) сокращается на один.				
I>1 I>2	Initiate AR (ОСН.3-Т:ПУСК АПВ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/Initiate Main AR (ОСН.3-Т:ПУСК АПВ)		Не применимо
Уставка определяющая возможность пуска АПВ при срабатывании первой и второй ступеней МТЗ от м/ф КЗ.				
I>3 I>4	Initiate AR (ОСН.3-Т:ПУСК АПВ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/Initiate Main AR (ОСН.3-Т:ПУСК АПВ)/ Block AR (БЛОКИР. АПВ)		Не применимо
Уставка определяющая возможность пуска АПВ при срабатывании третьей и четвертой ступеней МТЗ от м/ф КЗ.				
IN1>1 IN1>2	Initiate AR (ОСН.3-Т:ПУСК АПВ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/Initiate Main AR (ОСН.3-Т:ПУСК АПВ)		Не применимо
Уставка определяющая возможность пуска АПВ при срабатывании первой и второй ступеней защиты от замыканий на землю по измеренному значению тока (ЗНЗ1).				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
IN1>3 IN1>4	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/Initiate Main AR (ОСН.З-Т:ПУСК АПВ) /Block AR (БЛОКИР. АПВ)		Не применимо
Уставка определяющая возможность пуска АПВ при срабатывании третьей и четвертой ступеней защиты от замыканий на землю по измеренному значению тока (ЗНЗ1).				
IN2>1 IN2>2	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/Initiate Main AR (ОСН.З-Т:ПУСК АПВ)		Не применимо
Уставка определяющая возможность пуска АПВ при срабатывании первой и второй ступеней защиты от замыканий на землю по вычисленному значению тока (ЗНЗ 2).				
IN2>3 IN2>4	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/Initiate Main AR (ОСН.З-Т:ПУСК АПВ)/ Block AR (БЛОКИР. АПВ)		Не применимо
Уставка определяющая возможность пуска АПВ при срабатывании третьей и четвертой ступеней защиты от замыканий на землю по вычисленному значению тока (ЗНЗ 2).				
ISEF>1 ISEF>2	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/Initiate Main AR (ОСН.З-Т:ПУСК АПВ)/Initiate SEF AR (ЧЗЗ:ПУСК АПВ)/ Block AR (БЛОК. АПВ)		Не применимо
Уставка определяющая возможность пуска АПВ при срабатывании первой или второй ступени чувствительной защиты от замыканий на землю.				
ISEF>3 ISEF>4	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/Initiate Main AR (ОСН.З-Т:ПУСК АПВ)/Initiate SEF AR (ЧЗЗ:ПУСК АПВ)/ Block AR (БЛОК. АПВ)		Не применимо
Уставка определяющая возможность пуска АПВ при срабатывании третьей или четвертой ступени чувствительной защиты от замыканий на землю.				
YN> GN> BN>	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/Initiate Main AR (ОСН.З-Т:ПУСК АПВ)		Не применимо
Уставка определяющая возможность пуска АПВ при работе защит по проводимости.				
Ext. Prot. (ПУСК АПВ:ВНЕШН.)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/Initiate Main AR (ОСН.З-Т:ПУСК АПВ)		Не применимо
Уставка определяющая возможность пуска АПВ по входу отключения от внешних защит. Этот вход должен быть назначен в программируемой схеме логики (ПСЛ).				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
SYSTEM CHECKS (ПРОВЕРКА СИСТ.)				
AR with Chk.Sync. (АПВ С АПС - СТ.1)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка ввода АПВ с контролем синхронизма. АПВ разрешается только при выполнении условий заданных для "Check Sync.Stage 1" (АПС1).				
AR with Sys.Sync. (АПВ С АПС - СТ.2)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка ввода АПВ с контролем синхронизма. АПВ разрешается только при выполнении условий заданных для "Check Sync.Stage 2" (АПС2).				
Live/Dead Ccts (АПВ С КОНТР. U)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Если выбрана опция Enabled (ВВЕДЕНО), то данная уставка выдает сигнал "AR Check Ok" (ЦЕПИ АПС: ОК) при условии что "DDB#461 Circuits OK" (ЦЕПИ ВКЛ.Б/У:ОК) имеет высокий логический уровень. Данный входной DDB сигнал обычно конфигурируется в программируемой схеме логики на соответствующую комбинацию условий с использованием DDB сигналов 'Line Live' (ЛИНИЯ ПОД НАПР.), 'Line Dead' (ЛИНИЯ БЕЗ НАПР.), 'Bus Live' (ШИНЫ ПОД НАПР.) и 'Bus Dead' (ШИНЫ БЕЗ НАПР.). Пуск АПВ может быть выполнен если DDB#461 находится на высоком логическом уровне.				
No System Checks (АПВ БЕЗ КОНТР.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
При выборе опции Enabled (ВВЕДЕНО) полностью отключаются проверки системы и, следовательно разрешается пуск АПВ.				
SysChk on Shot 1 (КОНТР.СИНХ. АПВ1)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled (ВВЕДЕНО) или Disabled (ВЫВЕДЕНО)		Не применимо
Уставка используется для отключения контроля системы в первом цикле АПВ.				
I>5	Initiate AR (ОСН.3- Т:ПУСК АПВ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/ Initiate Main AR (ОСН.3-Т:ПУСК АПВ)		Не применимо
Уставка определяющая возможность пуска АПВ при срабатывании пятой ступени МТЗ от м/ф КЗ.				
I>6	Initiate AR (ОСН.3- Т:ПУСК АПВ)	No Action (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)/Initiate Main AR (ОСН.3-Т:ПУСК АПВ) /Block AR (БЛОКИР. АПВ)		Не применимо
Уставка определяющая возможность пуска АПВ при срабатывании шестой ступени МТЗ от м/ф КЗ.				



## 1.4.1 Данные системы

Это меню предоставляет информацию об устройстве и общем статусе реле.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Language (ЯЗЫК)	English (АНГЛИЙСКИЙ)			
Используемый устройством по умолчанию язык. Выбирается из английского, французского, немецкого, русского или испанского.				
Password (ПАРОЛЬ)	****			
Пароль доступа по умолчанию.				
Sys. Fn. Links (СИСТ.ФУНКЦ.СВЯЗИ)	0			1
Уставка позволяющая установить режим самовозврата светодиода ОТКЛ. имеющего фиксированное назначение.				
Description (ОПИСАНИЕ)	MiCOM P145			
Описание реле из 16 знаков. Может редактироваться.				
Plant Reference (НАЗВАН.ОБЪЕКТА)	MiCOM			
Описание объекта, доступно для редактирования.				
Model Number (НОМЕР МОДЕЛИ)	P145?11A??0440J			
Номер модели реле. Этот дисплей не редактируется.				
Серийный номер	149188B			
Номер модели реле. Этот дисплей не редактируется.				
Frequency (ЧАСТОТА)	50 Гц			10 Гц
Частота сети в которой работает данное реле. Задается 50 или 60 Гц.				
Comms. Level 2				
Отображает соответствие реле 2 уровню связи Курьер.				
Relay Address 1 (АДРЕС РЕЛЕ 1)				
Задает адрес первого заднего порта реле.				
Plant Status (СОСТОЯН. ОБЪЕКТА)	0000000000000000			
Отображает статус выключателей, общим количеством до 8. Реле P14x поддерживает только конфигурацию с одним выключателем.				
Control Status (СОСТОЯН. УПРАВЛ.)	0000000000000000			
Не используется.				
Active Group (ДЕЙСТВ.УСТАВКИ)	1			
Отображает действующую группу уставок.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
CB Trip/Close (ОТКЛЮЧЕНИЕ/ ВКЛЮЧЕНИЕ В)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ), Trip (ОТКЛЮЧЕНИЕ), Close (ВКЛЮЧЕНИЕ)		
Поддержка команд выключения и отключения выключателя (если управление выключателям введено в меню).				
Software Ref. 1 (ВЕРСИЯ ПР.1)	P145__4__440_A			
Software Ref. 2 (ВЕРСИЯ ПР.2)	P145__4__440_A			
Отображает версию программного обеспечения реле, включая протокол и модель реле. 2-я версия программного обеспечения отображается только для реле с протоколом IEC 61850 и указывает версию программного обеспечения версии платы Ethernet.				
Opto I/P Status (СОСТ.ОПТОВХОД ОВ)	0000000000000000			
Индикация статуса всех оптически изолированных входов устройства.				
Relay O/P Status (СОСТ.ВЫХ.РЕЛЕ)	0000001000000000			
Индикация статуса всех доступных выходных реле устройства.				
Alarm Status 1 (СИГНАЛ СТАТУС 1)	00000000000000000000000000000000			
Отображает статус первых 32 сигнала в виде бинарной строки в 32 бита. Содержит фиксированные и задаваемые пользователем сигналы.				
Opto I/P Status (СОСТ.ОПТОВХОД ОВ)	0000000000000000			
Дубликат Отображает статус оптовходов.				
Relay O/P Status (СОСТ.ВЫХ.РЕЛЕ)	0000001000000000			
Дубликат Отображает статус выходных реле.				
Alarm Status 1 (СИГНАЛ СТАТУС 1)	00000000000000000000000000000000			
Дублирование Alarm Status 1 (СИГНАЛ СТАТУС 1), см. выше.				
Alarm Status 2 (СИГНАЛ СТАТУС 2)	00000000000000000000000000000000			
Отображает статус следующих 32 сигналов в виде бинарной строки в 32 бита.				
Alarm Status 3 (СИГНАЛ СТАТУС 3)	00000000000000000000000000000000			
Отображает статус следующих 32 сигналов в виде бинарной строки в 32 бита. Предназначено специально для сигналов платформы.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Access Level (УРОВЕНЬ ДОСТУПА)	2			
<p>Индикация текущего уровня доступа</p> <p>Уровень 0 - Пароль не требуется - доступ для чтения всех уставок, сигналов, событий и аварийных записей.</p> <p>Уровень 1 - Требуется ввод пароля уровня 1 или 2 - то же что Уровень 0 плюс: Выполнение команд управления, например, включить/отключить выключатель.</p> <p>Сброс сообщений сигнализации и аварий, сброс светодиодов</p> <p>Сброс записей событий и аварий</p> <p>Уровень 2 - Требуется ввод пароля уровня 2 - то же что Уровень 1 плюс: Редактирование всех остальных уставок</p>				
Password Control (УПРАВЛ.ПАРОЛЕМ )	2	0	2	1
Устанавливает уровень доступа к меню реле. Эта уставка может быть изменена только при введении 2 уровня доступа.				
Password Level 1 (ПАРОЛЬ УР.1)	****			
Разрешает пользователю изменить пароль Уровень 1				
Password Level 2 (ПАРОЛЬ УР.2)	****			
Разрешает пользователю изменить пароль Уровень 2				

### 1.4.2 Управление выключателем

Реле содержит следующие опции для управления одним выключателем:

- Локальное (местное) отключение и включение выключателя из меню устройства или с помощью «горячих» клавиш
- Местное отключение и включение с помощью оптоизолированных входов.
- Дистанционное отключение и включение с помощью средств удаленного доступа.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
CB Control by (УПРАВЛ. В ОТ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled, Local, Remote, Local+Remote, Opto, Opto+Local, Opto+Remote, Opto+Local+Remote (ВЫВЕДЕНО, МЕСТНОЕ, ДИСТАНЦ., МЕСТН.+ДИСТ., ОПТО, ОПТО+МЕСТН., ОПТО+ДИСТАНЦ., ОПТО+МЕСТН.+ДИСТ)		
Данная уставка задает тип управления выключателем который будет использован в логике.				
Close Pulse Time (ВКЛ. t ИМПУЛЬСА)	0.5с	0.01с	50с	0.01с
Определяет длительности импульса включения.				
Trip Pulse Time (ОТКЛ. t ИМПУЛЬСА)	0.5с	0.01с	5с	0.01с
Определяет длительности импульса отключения.				

### 1.4.4 Коэффициенты трансформации ТТ и ТН

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Main VT Primary (ТН ПЕРВИЧ.)	110.0 В	100	1000 кВ	1
Уставка первичного напряжения трансформатора напряжения.				
Main VT Sec'y (ОСН.ТН ВТОР.НАПР)	110.0 В	80	140	0,2
Уставка вторичного напряжения трансформатора напряжения.				
Main VT Sec'y (ОСН.ТН ВТОР.НАПР) (для опции с модулем ТН 440В)	440,0 В	196	560	0,8
Уставка вторичного напряжение входа трансформатора напряжения для модуля ТН 440В.				
C/S VT Primary (ТН СИНХ. ПЕРВ.) (только модели P143 и P145 )	110.0 В	100	1000 кВ	1

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Уставка первичного напряжения трансформатора напряжения используемого для синхронизации.				
C/S VT Secondary (ТН СИНХ. ВТОР.) (только модели P143 и P145)	110.0 В	80	140	0,2
Уставка вторичного напряжения трансформатора напряжения используемого для синхронизации.				
C/S VT Secondary (ТН СИНХ. ВТОР.) (только модели P143 и P145)	440,0 В	196	560	0,8
Уставка вторичного напряжение входа трансформатора напряжения синхронизации для модуля ТН 440В.				
NVD VT Primary (ТН NVD ПЕРВ.) (только P144)	440,0 В	100	1000 кВ	1
Уставка первичного напряжения трансформатора напряжения, вторичные обмотки которого собраны в разомкнутый треугольник.				
NVD VT Secondary (ТН NVD ВТОР.) (только P144)	440,0 В	196	560	0,8
Уставка вторичного напряжения трансформатора напряжения, вторичные обмотки которого собраны в разомкнутый треугольник.				
Phase CT Primary (ТТ ФАЗ ПЕРВИЧ.)	1.000А	1	30кА	1
Уставка первичного тока фазных трансформаторов тока.				
Phase CT Sec'y (ТТ ФАЗ I ВТОР.)	1.000А	1	5	4
Уставка вторичного тока фазных трансформаторов тока.				
E/F CT Primary (ТТ ЗНЗ ПЕРВ.)	1.000А	1	30кА	1
Уставка первичного тока трансформатора тока подключенного к входу защиты от замыканий на землю.				
E/F CT Secondary (ТТ ЗНЗ ВТОР.)	1.000А	1	5	4
Уставка вторичного тока трансформатора тока подключенного к входу защиты от замыканий на землю.				
SEF CT Primary (ПЕРВ.ТТ ЧЗНЗ):	1.000А	1	30кА	1
Уставка первичного тока трансформатора тока подключенного к входу чувствительной защиты от замыканий на землю.				
SEF CT Secondary (ВТОР.ТТ ЧЗНЗ)	1.000А	1	5	4
Уставка вторичного тока трансформатора тока нулевой последовательности подключенного к входу чувствительной ЗНЗ.				

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
I Derived Phase (ВЫЧИСЛ.ТОК ФАЗЫ) (только P144)	Ib	IA, IB, IC, None		N/A
Задаёт фазу ток в которой будет вычисляться				
C/S Input (ВХОД АПС) (только модели P143 и P145)	A-N	A-N, B-N, C-N, A-B, B-C, C-A		Не применимо
Используется для выбора напряжения используемого функцией контроля синхронизма.				
Main VT Location (ПОДКЛ. ОСН.ТН) (только P143 & P145)	Line (ЛИНИЯ)	Line (ЛИНИЯ), Bus (ШИНЫ)		Не применимо
Уставка выбора места подключения основного ТН линии.				
C/S V kSM	1	0,1	3	0,001
Уставка коэффициента амплитудной коррекции для функции контроля синхронизма, при различных коэффициентах трансформации ТН.				
C/S Phase kSA	0	-150	180	30
Уставка коэффициента фазовой коррекции для функции контроля синхронизма.				

---

## ПРИНЦИП РАБОТЫ (P14x/EN OP/Ee6)

### 1.32 Защита минимального напряжения

Примечание: Если в качестве уставки РЕЖИМ РАБОТЫ ("oper mode") выбрана опция ЛЮБАЯ ФАЗА ('Any Phase'), то выходной DDB сигнал ступени формируется по логике "ИЛИ" из трех фазных сигналов пуска/отключения, а если выбрана опция ТРИ ФАЗЫ ('Three Phase'), то то выходной DDB сигнал ступени формируется по логике "И" из трех фазных сигналов. Это условие применимо к защитам по повышению напряжения и по скорости изменения напряжения.

---

### 1.16 Расширенная защита по повышению/понижению частоты

Примечание: Функция расширенной защиты по частоте ("Advanced Frequency Protection") импортированная из устройства P940 (43-я версия фиксированного программного обеспечения) имеет логические узлы IEC 61850 только для df/dt. Логические узлы защиты по частоте (повышение и понижение) остаются такими же как ранее в P140 (версия 42). Расширенная защита по частоте импортированная из P940 имеет 9 ступеней. Однако, поскольку это не стандартный логический узел IEC 61850, то для IEC 61850 необходимо использовать функции защиты ранее доступные в P140.

---

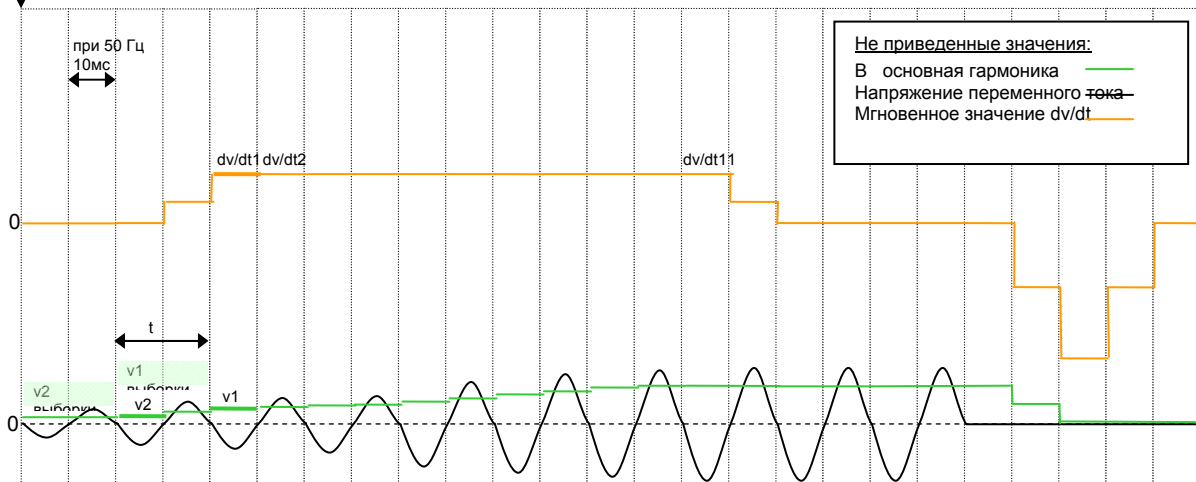
### 1.31 Защита по скорости изменения напряжения (dv/dt)

#### Мгновенные выходы dv/dt:

P140 выполняет выборки 3 напряжений (фаза - нейтраль) с частотой 24 выборки за период, а функция отслеживания частоты обеспечивает выполнение выборок путем отслеживания на определенной частоте канала. Каждые половина периода (каждые 12 выборок в P140) буфер данных выборок (длительностью в 24 выборки) обновляется новыми данными 12 выборок и поэтому также обновляется амплитуда основной гармоники Фурье. Мгновенное значение dv/dt будет основано на данных НапряжениеСейча - НапряжениеПоследнийПерод (сохраненное на протяжении 2 буферов), как показано на следующем графике:

PCON Выполнение каждой строки: Предполагая что начало было в этой

Алгоритм мгновенного dv/dt  
Только в качестве иллюстрации



**Мгновенное значение dv/dt**

$$dv/dt1 = \frac{v1 - v2}{t}$$

Среднее значение dv/dt:  
Для уставки "5 периодов" (минимальная уставка)  
PCON за период = 2 (для P140)  
@dv/dt11:

$$\text{Averaged } dv/dt = \frac{dv/dt1 + dv/dt2 + \dots + dv/dt11}{5 * PCON \text{ per Cycle} + 1}$$

**Амплитуда Фурье:**  
v1 или v2: Is Амплитуда основной гармоники вычисленная по данным последнего периода (24 выборки).

Примечание:  
 $dv/dt1 = (V_{\text{сейчас}} - V_{\text{период назад}}) / t = (v1 - v2) / t$   
Таким образом, v1 базируется на полностью других выборках чем v2.

Буферы защиты dv/dt будут сброшены и при этом установится флаг **"buffers not full"** (буферы не заполнены), а это значит, что выход функции dv/dt также будет отсутствовать до тех пор пока буферы вновь не будут заполнены (примерно 1,04 сек).

- В том случае, если алгоритм отслеживания частоты установит сигнал **"Frequency Not Found"** (Частота не обнаружена).
- Когда выполняется изменение уставки **"dv/dt Meas Mode"** (Режим измерения dv/dt).

Уставка	Действие
Фаза - Фаза	Используются напряжения Фаза - Фаза
Фаза - Нейтраль	Используются напряжения Фаза - Нейтраль

- При включении питания.
- Обе ступени dv/dt выведены (блокированы).

**Среднее значение dv/dt:**

Усреднение заключается в вычислении среднего значения скорости изменения напряжения в течение заданного количества периодов (обновляемое окно) аналогично тому как это делается в расширенной функции по частоте df/dt+t. Каждая ступень будет иметь свой период усреднения задаваемый уставкой **"dv/dt?AvgCycles"**.

Мгновенные значения dv/dt (упомянуты ранее) будут храниться в буфере длиной 101, для того чтобы обеспечить работу с максимальной уставкой усреднения равной 50 периодов. Таким образом, обе ступени будут иметь доступ к одному буферу но с разными возможностями использования в соответствии с различными уставками



периода усреднения. В зависимости от длительности периодов усреднения, средние значения  $dv/dt$  будут базироваться на мгновенных значениях  $dv/dt$  и на предыдущих значениях, как показано на приведенном выше рисунке.

Все предыдущие операции будут блокированы (и сброшено содержимое буферов) в случае появления сигнала **Frequency Not Found** (Частота не обнаружена) формируемого функцией отслеживания частоты.

Кроме этого, буфер сбрасывается при изменении уставки **“dv/dt Meas Mode”** (РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ  $dv/dt$ ).

Если буфер будет сброшен (по одной из указанных выше причин) или если на реле только что подали питание, функция  $dv/dt$  будет ожидать пока снова не заполнится буфер длиной 101.

#### **DDB пуска:**

Сигнал пуска устанавливается, если среднее значение  $dv/dt$  два раза подряд превышает значение уставки (2 PCON, что составляет максимальную задержку в 20мс при 50Гц) а затем остается на этом логическом уровне до тех пор пока среднее значение  $dv/dt$  не снизится ниже (с учетом уставки Гистерезиса) подряд четыре раза (4 PCON, что составляет максимальную задержку в 40мс при 50Гц).

Гистерезис = 0.07 для ТН 110В и 0.28 для ТН 440В (выделено по пульсациям  $dv/dt$ , при том что  $dv/dt$  отсутствуют на 11v и усреднении за 5 периодов).

#### **DDB отключения:**

Сигнал отключения устанавливается если:

- Сигнал пуска присутствует постоянно в течение времени заданного на таймере задержки срабатывания.

или

- Если сигнал пуска снимается раньше чем время заданное уставкой tRESET (tВОЗВРАТА), а общее время больше чем уставка задержки срабатывания (TimeDelay).

#### **DDB блокировки:**

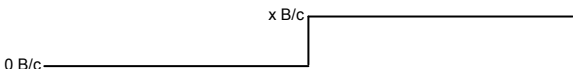
Для каждой ступени в ПСЛ предусмотрен сигнал блокировки **“dv/dt? Blocking”**, который возвращает в исходное состояние все что связано с данной ступенью (тамеры и DDB сигналы)

#### **Общие DDB:**

Для каждой ступени предусмотрены DDB сигналы Пуска и Отключения (**“dv/dt? Start”** (ПУСК  $dv/dt$  ?) и **“dv/dt? Trip”**) (ОТКЛ.  $dv/dt$  ?) контролируемые уставкой **“dv/dt? Oper Mode”** (РЕЖИМ РАБОТЫ  $dv/dt$ ?). При выборе уставки Any-Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА) выходной DDB сигнал будет формировать по логике "ИЛИ" по трем фазным DDB сигналам, а при выборе опции Three-Phase (ТРИ ФАЗЫ) выходной сигнал будет формироваться по логике "И" трех фазных DDB.

**Времена срабатывания сигнала Пуск dv/dt:**

При скачкообразном изменении dv/dt:



при 50 Гц

Время срабатывания для любого сигнала пуска =  $\frac{\text{Количество периодов усреднения} \times 2 \times 10 \text{мс} + 5 \times 10 \text{мс} \pm 10 \text{мс}}{(1) \quad (2) \quad (3)}$

Если частот сети 60Гц то 10мс необходимо заменить на 8.33мс

(1): Это контролируется уставкой количества периодов усреднения.

(2): Это представляе комбинацию из:

- 2 периода (40мс что является временем необходимым для того чтобы увидеть изменения величины dv/dt потому что dv представляет разницу *Напряжения сейчас и Напряжения период назад*, как показано на рисунке выше)
- 10 мс для использовании принципа до двух повторений до появления сигнала Пуск.

(3): Допустимая погрешность

## 2.12 Входы управления

Входы управления функционируют как программируемые выключатели, которые могут быть установлены или сняты как по месту, так и дистанционно. Эти входы могут использоваться для запуска любой функции, с которой они связаны, как часть PSL. Есть три столбца уставок, связанных с выходами управления, а именно: “**CONTROL INPUTS**” (УПРАВЛ.ВХОДЫ), “**CTRL. I/P CONFIG. (КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ.)**” и “**CTRL. I/P LABELS**” (УПРАВЛ.ВХ.ОБОЗН). Функции этих столбцов описаны в следующей таблице:

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок	Шаг
CONTROL INPUTS (УПРАВЛ.ВХОДЫ)			
Ctrl I/P Status (СОСТ. УПРАВ. ВХ.)	00000000000000000000000000000000		
Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation, Set, Reset (НЕТ ДЕЙСТВИЯ, УСТАНОВИТЬ, СБРОС)	
Control Input 2 to 32 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.2 до 32)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation, Set, Reset (НЕТ ДЕЙСТВИЯ, УСТАНОВИТЬ, СБРОС)	

Команды входов управления находятся в меню ‘**Control Input (УПРАВЛ.ВХОДЫ)**’. В ячейке меню ‘Ctrl I/P status (СОСТ. УПРАВ. ВХ.)’ содержится слово из 32 бит, которые представляют 32 команды входов управления. Статус 32 входов управления может быть прочитан из этого слова в 32 бита. 32 входа управления могут быть установлены или сброшены из этой ячейки установкой 1 для активизации и 0 для сброса конкретного входа управления. Альтернативно, каждый из 32 входов управления может быть установлен или сброшен с помощью индивидуальных ячеек уставок меню ‘Control Input 1, 2, 3 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.1, 2, 3)’ и т. д. Доступ к входам управления можно получить через меню реле, как описано ранее, и через задний порт связи.

Для выполнения функций управления, определенных пользователем, в редакторе программируемой схемной логики содержатся 32 сигнала входов управления, DDB 800- 831, которые могут быть установлены в положение логической 1 или On (Включ.), как описано ранее.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок	Шаг
CTRL I/P CONFIG. (КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ.)			
Hotkey Enabled (ФУНКЦ.КЛ. ВВЕДЕНЫ)	11111111111111111111111111111111		
Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	Latched (УДЕРЖИВАТЬ)	Latched (УДЕРЖИВАТЬ), Pulsed (ИМПУЛЬСНЫЙ)	
Ctrl Command 1 (КОМ.УПРАВЛ. 1)	SET/RESET (УСТАНОВ./ВЕРН У.)	Set/Reset, In/Out, Enabled/Disabled, On/Off (УСТАНОВ./ВЕРНУ., ВВЕСТИ/ВЫВЕСТИ, ВВЕДЕНО/ВЫВЕДЕНО, ВКЛ./ВЫИ.)	
Control Input 2 to 32 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.2 до 32)	Latched (УДЕРЖИВАТЬ)	Latched (УДЕРЖИВАТЬ), Pulsed (ИМПУЛЬСНЫЙ)	
Ctrl Command 2 to 32 (КОМ.УПРАВЛ. от 2 до 32)	SET/RESET (УСТАНОВ./ВЕРН У.)	Set/Reset, In/Out, Enabled/Disabled, On/Off (УСТАНОВ./ВЕРНУ., ВВЕСТИ/ВЫВЕСТИ, ВВЕДЕНО/ВЫВЕДЕНО, ВКЛ./ВЫИ.)	

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок	Шаг
CTRL. (УПРАВЛ.ВХ.ОБОЗН).	I/P		LABELS
Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	Вход управления 1	Текст из 16 знаков	
Control Input 2 to 32 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.2 до 32)	Control Input 2 to 32 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.2 до 32)	Текст из 16 знаков	

Столбец “**CTRL I/P CONFIG** (КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ.)” имеет несколько функций, одна из которых позволяет пользователю конфигурировать входы управления либо на работу в режиме ‘с удерживанием’, либо ‘импульсный’. Вход управления с удерживанием будет оставаться в установленном состоянии до подачи команды сброса из меню, или через последовательный порт связи. Вход управления в импульсном режиме остается в состоянии логической 1 в течении 10мс, а затем произойдет автоматический сброс (т.е. не требуется команда сброса).

В дополнение к опции с удерживанием /импульсный, этот столбец позволяет также выполнить индивидуальное назначение входов управления на меню «горячих» клавиш с помощью установки ‘1’ в соответствующем бите в ячейке “**Hotkey Enabled** (ФУНКЦ.КЛ. ВВЕДЕНЫ)”. Меню «горячих» клавиш позволяет установить или снять высокий логический уровень Входа Управления или установить импульсный режим работы входы, без необходимости входа в колонку **CONTROL INPUTS** (УПРАВЛ.ВХОДЫ). Ячейка “**Ctrl Command** (КОМ.УПРАВЛ.)” также позволяет изменять текст SET/RESET (УСТАНОВ. /ВЕРНУ.), отображаемый в меню «горячих» клавиш, на что-то более подходящее для применения конкретного входа управления, например, “**ON / OFF** (ВКЛ./ВЫИ.)”, “**IN / OUT** (ВВЕСТИ/ВЫВЕСТИ)” и т. п.

Столбец “**CTRL I/P LABELS** (УПРАВЛ.ВХ.ОБОЗН.)” дает возможность изменять текст, связанный с каждым входом управления в отдельности. Этот текст будет отображаться, когда вход управления назначен в меню «горячих» клавиш, или может отображаться в PSL.

Примечание: Информация о статусе входов управления сохраняется во ФЛЭШ памяти (энергонезависимая память).

## ПРОГРАММИРУЕМАЯ ЛОГИКА (P14x/EN PL/Ee6)

### 1.4 Предупреждение

Прежде чем в реле будет загружена новая схема в реле выполняется ее проверка. Результатом этих проверок может быть появление соответствующих сообщений.

В первую очередь Редактор ПСЛ читает номер модели подключенного устройства, а затем сравнивает его с номером модели сохраненного в памяти ПК файла логики, используя при этом метод "совпадение с безразличным символом". Если обнаружено несоответствие номеров моделей, то до начала загрузки будет выведено соответствующее предупреждение. Оба номера модели - сохраненный номер и номер прочитанный из подключенного реле выводятся на индикацию наряду с предупреждением; на вас возлагается ответственность за принятие решение о том насколько обеспечивается совместимость загружаемой схемы логики с подключенным реле. Ошибочное игнорирование предупреждения может привести к нежелательной реакции (поведения) реле.

Если возможно возникновение проблем по очевидным причинам, то выводится соответствующий перечень. Программа Редактора выполняет попытку обнаружения следующих типов потенциальных проблем:

- Один или более элементов логики, сигналов светодиодных индикаторов, контактов выходных реле, и/или таймеров имеют непосредственную связь своего выхода с входом. Ошибочные связи подобного рода могут привести к блокированию реле или возникновению более серьезных проблем.
- Значение Количество входов для срабатывания (ИТТ) превышает фактическое количество входов. Например, задано условие срабатывания 3, а подключено всего два логических входа, то данный элемент никогда не работает.

Примечание: Проверка количества входов для срабатывания (ИТТ) в меньшую сторону не выполняется. Значение "0" не ведет к формированию предупредительного сообщения.

- В схеме использовано слишком большое количество логических элементов. Теоретически предельным значение является 450, но практическое ограничение определяется сложностью логической схемы. Большое количество логических элементов усложняет схему, однако это не ведет к ошибке в ее работе.

Примечание: При этом количество логических элементов может достигать 450, при условии доступности внутренних сигналов ПСЛ. Внутренние сигналы ПСЛ это скрытые DDB сигналы, которые привязываются к каждому открытому подключению в ПСЛ которое не использует видимый DDB. Количество доступных внутренних сигналов ПСЛ составляет 300. Поэтому в пустой ПСЛ можно получить максимум 300 логических элементов без какого либо подключения.

- Слишком много логических связей. При создании схемы логики нет ограничений на количество связей. Однако использование большого количества логических связей как и большого количества логических элементов ведет к усложнению схемы и следовательно к возможным ошибкам при создании логической схемы. Большое количество логических элементов усложняет схему, однако это не ведет к ошибке в ее работе.

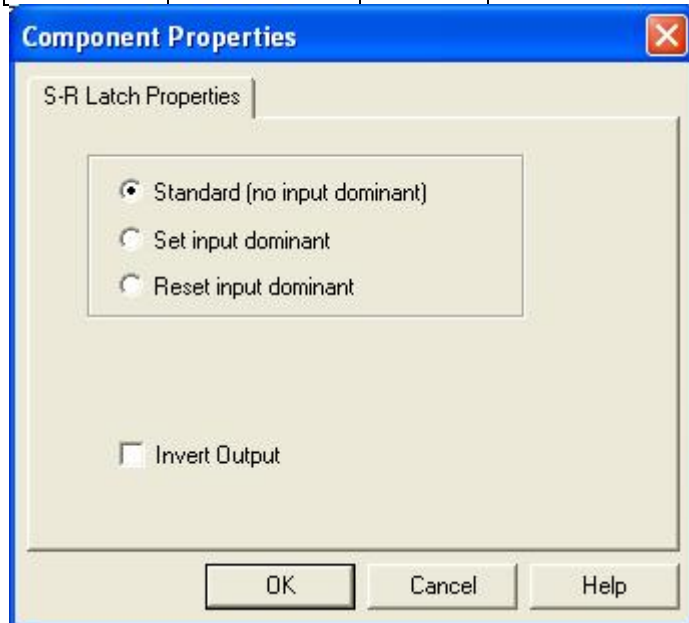
1.6.17 Свойства программируемого SR триггера 

Добавлено 128 программируемых SR триггеров. Конфигурация триггеров выполняется с помощью соответствующей версии редактора ПСЛ (S1v2.14 версия 5.0.0 или более поздняя) где они представлены в виде пиктограммы SRQ в панели инструментов графического редактора логики.

Каждый SR триггер имеет выход обозначенный Q. Выход Q может быть инвертирован в редакторе ПСЛ в окне свойств SR триггера. В окне свойств SR триггеры могут быть конфигурированы как Стандартный (без приоритета одного из входов), Приоритет входа Установить или Приоритет входа Вернуть. Ниже приведена таблица состояний SR триггеров.

**Программируемый** SR триггер может быть выбран для работы в следующих трех режимах фиксированных состояний:

S вход ("Установить")	R вход ("Вернуть")	О - Стандартный	О – Доминирующий вход "Установить"	О – Доминирующий вход "Вернуть"
0	0	0	0	0
0	1	0	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1



Выполните, при необходимости, инвертирование выхода логического элемента, путем установки «галки» в окне Инвертирование Выхода (Invert Output). Инвертированный выход имеет графическое обозначение в виде «о» на выходе логического элемента.

## 1.7 Описание узлов логики

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
0	Output Label 1 (ОБОЗНАЧ.ВЫХОДА 1) (Уставка)	Конфигуратор выхода	Выходной сигнал при срабатывании выходного реле 1
31	Output Label 32 (ОБОЗНАЧ.ВЫХОДА 32) (Уставка)	Конфигуратор выхода	Выходной сигнал при срабатывании выходного реле 32
32	Output Label 1 (ОБОЗНАЧ.ВХОДА 1) (Уставка)	Опто изолированный вход	Сигнал от опто входа 1 - когда на него подано напряжение
63	Output Label 32 (ОБОЗНАЧ.ВХОДА 32) (Уставка)	Опто изолированный вход	Сигнал от опто входа 32 - когда на него подано напряжение
64	LED 1 (СВЕТОДИОД(ИНД) 1)	PSL	Назначение сигнала управления работой светодиодного индикатора 1 (исключая P145)
71	LED 8 (СВЕТОДИОД(ИНД) 8)	PSL	Назначение сигнала управления работой светодиодного индикатора 8 (исключая P145)
72	Relay Cond. 1 (ФОРМ.СИГ.РЕЛЕ 1)	PSL	Вход конфигуратора режима работы выходного реле
73	Relay Cond. 2 (ФОРМ.СИГ.РЕЛЕ 2)	PSL	Вход конфигуратора режима работы выходного реле
74	Relay Cond. 4 (ФОРМ.СИГ.РЕЛЕ 4)	PSL	Вход конфигуратора режима работы выходного реле
75	Relay Cond. 4 (ФОРМ.СИГ.РЕЛЕ 4)	PSL	Вход конфигуратора режима работы выходного реле
103	Relay Cond. 4 (ФОРМ.СИГ.РЕЛЕ 4)	PSL	Вход конфигуратора режима работы выходного реле
104 - 111			Не используется
112	Timer in 1 (ВВОД СТУП.ВРЕМ1)	PSL	Вход вспомогательного таймера 1
127	Timer in 16 (ВВОД СТУП.ВРЕМ16)	PSL	Вход вспомогательного таймера 16
128	Timer out 1 (ВЫВ.СТУП.ВРЕМ1)	Вспомогательный таймер	Выход вспомогательного таймера 1
129 - 242	Timer out 2...15 (ВЫВ.СТУП.ВРЕМ2...15)	Вспомогательный таймер	Выход вспомогательного таймера 2...15
143	Timer out 16 (ВЫВ.СТУП.ВРЕМ16)	Вспомогательный таймер	Выход вспомогательного таймера 16
144	Fault REC TRIG (ПУСК ЗАПИСИ КЗ)	PSL	Триггер (пуск) регистратора аварий
145	SG-opto Invalid (НЕИСПР.ОПТОВХ.)	Выбор группы	Обнаружено состояние оптовходов при котором выбрана недействительная (выведенная) группа уставок.
146	Prot'n.Disabled (ЗАЩИТА ВЫВЕД.)	Наладочные испытания	Защита отключена - выведена из строя вследствие режима проверки
147	F Out of Range (НЕДОПУСТ.ЗНАЧ. F)	Контроль частоты	Частота вне диапазона измерения.
148	VT Fail Alarm (НЕИСПР.ЦЕПЕЙ ТН)	Контроль исправности цепей ТН	Сигнал обнаружения неисправности цепей ТН (перегорание предохранителей)
149	CT Fail Alarm (НЕИСПР.ЦЕПЕЙ ТТ)	Контроль цепей ТТ (CTS)	Предупредительный сигнал функции обнаружения неисправности цепей ТТ
150	CB Fail Alarm (НЕИСПР.(ОТКАЗ) В)	УРОВ	Сигнализация отказа выключателя
151	I <sup>A</sup> Maint. Alarm (СИГН.О РЕВИЗИИ В)	Контроль состояния выключателя	Сумма отключенных токов хотя бы для одного полюса выключателя достигла значения уставки требующей ревизии (ТО) выключателя
152	I <sup>A</sup> Lockout Alarm	Контроль состояния	Сумма отключенных токов хотя бы для одного

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
	(БЛОКИР.ОТКЛ. В)	выключателя	полюса выключателя достигла значения уставки блокирования управления выключателем (запрет включения).
153	CB Ops Maint (N ОТКЛ:ТЕХ.ОБ)	Контроль состояния выключателя	Количество операций (отключения) достигло значения уставки требующей ревизии (ТО) выключателя.
154	CB Ops Lockout (N ОТКЛ:БЛК.ВК)	Контроль состояния выключателя	Количество операций (отключения) достигло значения уставки блокирования управления выключателем (запрет включения).
155	CB OP Time Maint (t РАБ.В:ТЕХ.ОБС)	Контроль состояния выключателя	Время выполнения операции (отключения) увеличилось и достигло значения уставки требующей ревизии (ТО) выключателя .
156	CB Op Time Lock (tРАБ.В:БЛК.ВК.)	Контроль состояния выключателя	Время выполнения операции (отключения) увеличилось и достигло значения уставки блокирования управления выключателем (запрет включения).
157	Fault Freq. Lock (БЛОК В ЧАСТ.КЗ)	Контроль состояния выключателя	Блокировка выключателя по частоте отключения КЗ в течение интервала времени
158	CB Status Alarm (СИГН.ПОЛОЖ.ВЫКЛ)	Положение выключателя	Индикация проблемы с определением положения выключателя - например, при неисправности вспомогательных контактов выключателя.
159	Man CB Trip Fail (ОТКАЗ В ОТКЛ. В)	Управление выключателем	Отказ выключателя при отключении (после команды на отключение, поданной вручную или оператором)
160	Man CB CIs Fail (ОТКАЗ ВО ВКЛ. В)	Управление выключателем	Отказ выключателя при включении (после команды на включение, поданной вручную или оператором)
161	Man CB Unhealthy (НЕИСПР. Ц.У. В)	Управление выключателем	Сигнал включения выключателя не появился после подачи команды ручного включения выключателя. (Для успешного включения выключателя необходимо получить сигнал готовности привода "healthy window" в пределах интервала ожидания готовности)
162	Man No Check Sync. (ВКЛ. В БЕЗ ПС)	Управление выключателем	Индикация отсутствия сигнала от функции контроля синхронизма для ручного включения выключателя)
163	AR Lockout (БЛОКИРОВКА АПВ)	Auto-Reclose (АПВ)	Индикация состояния блокировки функции АПВ В2 - дальнейшие попытки автоматического повторного включения невозможны без снятия блокировки.
164	AR CB Unhealthy (НЕИСПР. АПВ)	АПВ	Сигнал неготовности выключателя для АПВ - выходной сигнал логики АПВ. Указывает на то, что в цикле АПВ не получен сигнал готовности привода выключателя в пределах уставки таймера ожидания готовности.
165	AR No Sys.Checks (НЕСИНХР. АПВ)	АПВ	Указывает на то, что в цикле АПВ не получен сигнал о выполнении условий контроля системы в пределах интервала ожидания синхронизма.
166	System Split (ДВА U - НЕСИНХР.)	Контроль синхронизма	Сигнал деления системы - устанавливается при срабатывании функции деления системы (система работает с нарушением синхронизма в течение времени таймера функции деления системы)
167	Under Voltage Block	Минимальное напряжение	Блокировка по минимальному напряжению - блокируются расширенная защита по частотной разгрузке
168 - 185	SR User Alarm 1 -18 (ЗАД.А/ВОЗ.СИГ.1-18)	PSL	Запускает предупредительное сообщение (1 -18) конфигурированное пользователем для вывода на дисплей (сигнал с самовозвратом).
186 - 202	SR User Alarm 19 -35 (ЗАД.Р/ВОЗ.СИГ.19 - 35)	PSL	Запускает предупредительное сообщение (19 -35) конфигурированное пользователем для вывода на дисплей (сигнал с ручным возвратом).
203	I>1 Timer Block (I>1 БЛОК_ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 1 МТЗ
204	I>2 Timer Block (I>2 БЛОК_ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 2 МТЗ
205	I>3 Timer Block	PSL	Блокировка таймера ступени 3 МТЗ



№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
	(I>3 БЛОК_ТАИМЕР)		
206	I>4 Timer Block (I>4 БЛОК_ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 4 МТЗ
207			Не используется
208	IN1>1 Timer Blk (IN1>1 БЛОК_ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 1 ЗНЗ1
209	IN1>2 Timer Blk (IN1>2 БЛОК_ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 2 ЗНЗ1
210	IN1>3 Timer Blk (IN1>3 БЛОК_ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 3 ЗНЗ1
211	IN1>4 Timer Blk (IN1>4 БЛОК_ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 4 ЗНЗ1
212	IN2>1 Timer Blk (IN2>1 БЛОК_ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 1 ЗНЗ2
213	IN2>2 Timer Blk (IN2>2 БЛОК_ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 2 ЗНЗ2
214	IN2>3 Timer Blk (IN2>3 БЛОК_ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 3 ЗНЗ2
215	IN2>4 Timer Blk (IN2>4 БЛОК_ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 4 ЗНЗ2
216	ISEF>1 Timer Blk (ISEF>1 БЛОК_ТАИМ)	PSL	Блокировка таймера ступени 1 ЧЗНЗ
217	ISEF>2 Timer Blk (ISEF>2 БЛОК_ТАИМ)	PSL	Блокировка таймера ступени 2 ЧЗНЗ
218	ISEF>3 Timer Blk (ISEF>3 БЛОК_ТАИМ)	PSL	Блокировка таймера ступени 3 ЧЗНЗ
219	ISEF>4 Timer Blk (ISEF>4 БЛОК_ТАИМ)	PSL	Блокировка таймера ступени 4 ЧЗНЗ
220	VN>1 Timer Blk (VN>1 БЛОК_ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 1 защиты максимального напряжения нулевой последовательности
221	VN>2 Timer Blk (VN>2 БЛОК_ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 2 защиты максимального напряжения нулевой последовательности
222	V<1 Timer Block (V<1 БЛОК_ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 1 защиты минимального напряжения
223	V<2 Timer Block (V<2 БЛОК_ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 2 защиты минимального напряжения
224	V>1 Timer Block (V>1 БЛОК_ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 1 защиты максимального напряжения
225	V>2 Timer Block (V>2 БЛОК_ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 2 защиты максимального напряжения
226	CLP Initiate (ВВОД П/Н)	PSL	Пуск функции отстройки от броска пускового тока (Пуск-Наброс)
227	Ext. Ext.Trip 3ph (3-ф.ОТКЛ.ВНЕШН)	PSL	Внешний сигнал 3-фазного отключения выключателя – позволяет выполнить пуск УРОВ от внешней защиты, запустить счетчики контроля ресурса выключателя, а также инициировать цикл внутреннего АПВ выключателя (если введено).
228	СВАux 3ph(52-A) (3ф. Б/К В (52a))	PSL	Вход от вспомогательного контакта выключателя 52А (выключатель включен тремя фазами).
229	СВ Aux 3ph(52-B) (3ф. Б/К В (52b))	PSL	Вход от вспомогательного контакта выключателя 52В (выключатель отключен тремя фазами).

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
230	CB Healthy (В - ИСПРАВЕН)	PSL	Сигнал готовности выключателя (вход функции АПВ для подтверждения достаточного запаса энергии привода при выполнении АПВ).
231	MCB/VT (АВ В ЦЕПЯХ ТН)	PSL	Входной сигнал схемы контроля цепей ТН. Например, сигнал об отключении автомата в цепях ТН.
232	Init Trip CB (КОМАНДА ОТКЛ. В)	PSL	Вход инициации отключения выключателя для подачи команды ручного отключения выключателя.
233	Init Close CB (КОМАНДА ВКЛ. В)	PSL	Вход инициации включения выключателя для подачи команды ручного включения выключателя.
234	Reset Close Dly. (СБРОС t РУЧ.ВКЛ)	PSL	Сброс задержки ручного включения выключателя
235	Reset Relays/LED (ВОЗВР.РЕЛЕ/ИНД.)	PSL	Возврат выходных реле и светодиодов установленных на подхват (ручной возврат контактов отключения, блокировки АПВ и ИНД.)
236	Reset Thermal (ВОЗВР.ТЕПЛ.З-ТЫ)	PSL	Сброс состояния тепловой защиты до 0%
237	Reset Lockout (ВОЗВР.БЛОКИР.)	PSL	Ручное управление снятием блокировки АПВ выключателя.
238	Reset CB Data (СБРОС СТАТ. В)	PSL	Сброс данных статистики работы выключателя
239	Block A/R (БЛОКИР. АПВ)	PSL	Блокировка функции АПВ внешним сигналом
240	Live Line Mode (АПВ-БЛОК.ОТС-РАБ)	PSL	Режим АПВ "Линия под Напряжением" - выводит из работы АПВ, а функции защиты не блокируются. Если данный DDB сигнал активирован, то схема принудительно переводится в режим "Линия под Напряжением", независимо от установки выбора режима работы АПВ и состояния DDB сигналов входов телеуправления
241	Auto Mode (АПВ - ВВЕДЕНО)	PSL	Режим "АПВ - ВВЕДЕНО" - вводит в работу функцию АПВ
242	Telecontrol Mode (ДИСТ.ВВОД АПВ)	PSL	Выбор режима "Телеуправление" позволяет дистанционно вводить (режим "Авто") и выводить функцию АПВ
243	I>1 Trip (I>1 ОТКЛ.)	MT3	Ступень 1 MT3, отключение 3 фаз
244	I>1 Trip A (I>1 ОТКЛ. А)	MT3	Ступень 1 MT3, отключение фазы А
245	I>1 Trip B (I>1 ОТКЛ. В)	MT3	Ступень 1 MT3, отключение фазы В
246	I>1 Start C (ПУСК I>1 Ф.С)	MT3	Ступень 1 MT3, отключение фазы С
247	I>2 Trip (I>2 ОТКЛ.)	MT3	Ступень 2 MT3, отключение 3 фаз
248	I>2 Trip A (I>2 ОТКЛ. А)	MT3	Ступень 2 MT3, отключение фазы А
249	I>2 Trip B (I>2 ОТКЛ. В)	MT3	Ступень 2 MT3, отключение фазы В
250	I>2 Start C (ПУСК I>2 Ф.С)	MT3	Ступень 2 MT3, отключение фазы С
251	I>3 Trip (I>3 ОТКЛ.)	MT3	Ступень 3 MT3, отключение 3 фаз
252	I>3 Trip A (I>3 ОТКЛ. А)	MT3	Ступень 3 MT3, отключение фазы А
253	I>3 Trip B (I>3 ОТКЛ. В)	MT3	Ступень 3 MT3, отключение фазы В
254	I>3 Start C (ПУСК I>3 Ф.С)	MT3	Ступень 3 MT3, отключение фазы С
255	I>4 Trip (I>3 ОТКЛ.)	MT3	Ступень 4 MT3, отключение 3 фаз

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
256	I>4 Trip A (I>4 ОТКЛ. А)	МТЗ	Ступень 4 МТЗ, отключение фазы А
257	I>4 Trip B (I>4 ОТКЛ. В)	МТЗ	Ступень 4 МТЗ, отключение фазы В
258	I>4 Start C (ПУСК I>4 Ф.С)	МТЗ	Ступень 1 МТЗ, отключение фазы С
259			Не используется
260	Broken Line Trip (ОТКЛ.ОБОРВ.ПРОВ.)	Обрыв провода	Отключение от функции обнаружения обрыва проводника линии
261	IN1>1 Trip (IN1>1 ОТКЛ.)	ЗНЗ 1	Отключение от ступени 1 ЗНЗ по измеренному току
262	IN1>2 Trip (IN1>2 ОТКЛ.)	ЗНЗ 1	Отключение от ступени 2 ЗНЗ по вычисленному току
263	IN1>3 Trip (IN1>3 ОТКЛ.)	ЗНЗ 1	Отключение от ступени 3 ЗНЗ по измеренному току
264	IN1>4 Trip (IN1>4 ОТКЛ.)	ЗНЗ 1	Отключение от ступени 4 ЗНЗ по измеренному току
265	IN2>1 Trip (IN2>1 ОТКЛ.)	ЗНЗ 2	Пуск ступени 1 ЗНЗ по вычисленному току
266	IN2>2 Trip (IN2>2 ОТКЛ.)	ЗНЗ 2	Отключение от ступени 2 ЗНЗ по вычисленному току
267	IN2>3 Trip (IN2>3 ОТКЛ.)	ЗНЗ 2	Отключение от ступени 3 ЗНЗ по вычисленному току
268	IN2>4 Trip (IN2>4 ОТКЛ.)	ЗНЗ 2	Отключение от ступени 4 ЗНЗ по вычисленному току
269	ISEF>1 Trip (ISEF>1 ОТКЛ.)	Чувствительная защита от замыканий на землю	Отключение от ступени 1 чувствительной защиты от замыканий на землю
270	ISEF>2 Trip (ISEF>2 ОТКЛ.)	Чувствительная защита от замыканий на землю	Отключение от ступени 2 чувствительной защиты от замыканий на землю
271	ISEF>3 Trip (ISEF>3 ОТКЛ.)	Чувствительная защита от замыканий на землю	Отключение от ступени 3 чувствительной защиты от замыканий на землю
272	ISEF>4 Trip (ISEF>4 ОТКЛ.)	Чувствительная защита от замыканий на землю	Отключение от ступени 4 чувствительной защиты от замыканий на землю
273	IREF> Trip (ДИФ.З-ТА НП: ОТКЛ.)	Дифференциальная ЗНЗ с торможением	Дифференциальная защита от однофазных КЗ с торможением
274	VN>1 Trip (VN>1 ОТКЛ.)	Защита по повышению напряжения нулевой последовательности	Отключение от ступени 1 защиты по повышению напряжения нулевой последовательности
275	VN>2 Trip (VN>2 ОТКЛ.)	Защита по повышению напряжения нулевой последовательности	Отключение от ступени 2 защиты по повышению напряжения нулевой последовательности
276	Thermal Trip (ТЕПЛ.З-ТА:З-Ф.)	Тепловая защита	Отключение от защиты от теплового перегруза
277	V2> Trip (V>2 ОТКЛ.)	Защита по напряжению обратной последовательности	Отключение от защиты по повышению напряжения обратной последовательности
278	V<1 Trip (V<1 ОТКЛ.)	Защита минимального напряжения	Отключение 3 фаз от ступени 1 защиты по понижению напряжения
279	V<1 Trip A/AB (V<1 ОТКЛ. А/АВ)	Защита минимального напряжения	Отключение фаз А/АВ от ступени 1 защиты по понижению напряжения
280	V<1 Trip B/BC (V<1 ОТКЛ. В/ВС)	Защита минимального напряжения	Отключение фаз В/ВС от ступени 1 защиты по понижению напряжения
281	V<1 Trip C/CA (V<1 ОТКЛ. С/СА)	Защита минимального напряжения	Отключение фаз С/СА от ступени 1 защиты по понижению напряжения
282	V<2 Trip	Защита минимального	Отключение 3 фаз от ступени 2 защиты по

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
	(V<2 ОТКЛ.)	напряжения	понижению напряжения
283	V<2 Trip A/AB (V<2 ОТКЛ. A/AB)	Защита минимального напряжения	Отключение фаз A/AB от ступени 2 защиты по понижению напряжения
284	V<2 Trip B/BC (V<2 ОТКЛ. B/BC)	Защита минимального напряжения	Отключение фаз B/BC от ступени 2 защиты по понижению напряжения
285	V<2 Trip C/CA (V<2 ОТКЛ. C/CA)	Защита минимального напряжения	Отключение фаз C/CA от ступени 2 защиты по понижению напряжения
286	V>1 Trip (V>1 ОТКЛ.)	Защита максимального напряжения	Отключение 3 фаз от ступени 1 защиты по повышению напряжения
287	V>1 Trip A/AB (V>1 ОТКЛ. A/AB)	Защита максимального напряжения	Отключение фаз A/AB от ступени 1 защиты по повышению напряжения
288	V>1 Trip B/BC (V>1 ОТКЛ. B/BC)	Защита максимального напряжения	Отключение фаз B/BC от ступени 1 защиты по повышению напряжения
289	V>1 Trip C/CA (V>1 ОТКЛ. C/CA)	Защита максимального напряжения	Отключение фаз C/CA от ступени 1 защиты по повышению напряжения
290	V>2 Trip (V>2 ОТКЛ.)	Защита максимального напряжения	2nd stage phase overvoltage trip 3ph
291	V>2 Trip A/AB (V>2 ОТКЛ. A/AB)	Защита максимального напряжения	Отключение фаз A/AB от ступени 2 защиты по повышению напряжения
292	V>2 Trip B/BC (V>2 ОТКЛ. B/BC)	Защита максимального напряжения	Отключение фаз B/BC от ступени 2 защиты по повышению напряжения
293	V>2 Trip C/CA (V>2 ОТКЛ. C/CA)	Защита максимального напряжения	Отключение фаз C/CA от ступени 2 защиты по повышению напряжения
294	Any Start (ОБЩИЙ ПУСК)	Все защиты	Пуск любой защиты
295	I>1 Start (ПУСК I>1)	MT3	Пуск (3ф.) ступени 1 MT3 от м/ф К3
296	I>1 Start A (ПУСК I>1 Ф.А)	MT3	Пуск по фазе А ступени 1 MT3 от м/ф К3
297	I>1 Start B (ПУСК I>1 Ф.В)	MT3	Пуск по фазе В ступени 1 MT3 от м/ф К3
298	I>1 Start C (ПУСК I>1 Ф.С)	MT3	Пуск по фазе С ступени 1 MT3 от м/ф К3
299	I>2 Start (ПУСК I>2)	MT3	Пуск (3ф.) ступени 2 MT3 от м/ф К3
300	I>2 Start A (ПУСК I>2 Ф.А)	MT3	Пуск по фазе А ступени 2 MT3 от м/ф К3
301	I>2 Start B (ПУСК I>2 Ф.В)	MT3	Пуск по фазе В ступени 2 MT3 от м/ф К3
302	I>2 Start C (ПУСК I>2 Ф.С)	MT3	Пуск по фазе С ступени 2 MT3 от м/ф К3
303	I>3 Start (ПУСК I>3)	MT3	Пуск (3ф.) ступени 3 MT3 от м/ф К3
304	I>3 Start A (ПУСК I>3 Ф.А)	MT3	Пуск по фазе А ступени 3 MT3 от м/ф К3
305	I>3 Start B (ПУСК I>3 Ф.В)	MT3	Пуск по фазе В ступени 3 MT3 от м/ф К3
306	I>3 Start C (ПУСК I>3 Ф.С)	MT3	Пуск по фазе С ступени 3 MT3 от м/ф К3
307	I>4 Start (ПУСК I>4)	MT3	Пуск (3ф.) ступени 4 MT3 от м/ф К3
308	I>4 Start A (ПУСК I>4 Ф.А)	MT3	Пуск по фазе А ступени 4 MT3 от м/ф К3
309	I>4 Start B (ПУСК I>4 Ф.В)	MT3	Пуск по фазе В ступени 4 MT3 от м/ф К3
310	I>4 Start C (ПУСК I>4 Ф.С)	MT3	Пуск по фазе С ступени 4 MT3 от м/ф К3

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
311	VCO Start AB (БЛОК.U-ПУСК "AB")	MT3 с контролем по напряжению	Пуск по фазам AB MT3 зависимой от напряжения
312	VCO Start BC (БЛОК.U-ПУСК "BC")	MT3 с контролем по напряжению	Пуск по фазам BC MT3 зависимой от напряжения
313	VCO Start CA (БЛОК.U-ПУСК "CA")	MT3 с контролем по напряжению	Пуск по фазам CA MT3 зависимой от напряжения
314			Не используется
315	IN1>1 Start (ПУСК IN1>1)	ЗНЗ 1	Пуск ступени 1 ЗНЗ по измеренному току
316	IN1>2 Start (ПУСК IN1>2)	ЗНЗ 1	Пуск ступени 2 ЗНЗ по измеренному току
317	IN1>3 Start (ПУСК IN1>3)	ЗНЗ 1	Пуск ступени 3 ЗНЗ по измеренному току
318	IN1>4 Start (ПУСК IN1>4)	ЗНЗ 1	Пуск ступени 4 ЗНЗ по измеренному току
319	IN2>1 Start (ПУСК IN2>1)	ЗНЗ 2	Пуск ступени 1 ЗНЗ по вычисленному току
320	IN2>2 Start (ПУСК IN2>2)	ЗНЗ 2	Пуск ступени 2 ЗНЗ по вычисленному току
321	IN2>3 Start (ПУСК IN2>3)	ЗНЗ 2	Пуск ступени 3 ЗНЗ по вычисленному току
322	IN2>4 Start (ПУСК IN2>3)	ЗНЗ 2	Пуск ступени 4 ЗНЗ по вычисленному току
323	ISEF>1 Start (ПУСК ISEF>1)	Чувствительная защита от замыканий на землю	Пуск ступени 1 чувствительной защиты от замыканий на землю
324	ISEF>2 Start (ПУСК ISEF>2)	Чувствительная защита от замыканий на землю	Пуск ступени 2 чувствительной защиты от замыканий на землю
325	ISEF>3 Start (ПУСК ISEF>3)	Чувствительная защита от замыканий на землю	Пуск ступени 3 чувствительной защиты от замыканий на землю
326	ISEF>4 Start (ПУСК ISEF>3)	Чувствительная защита от замыканий на землю	Пуск ступени 4 чувствительной защиты от замыканий на землю
327	VN>1 Start (VN>1 ПУСК)	Защита по повышению напряжения нулевой последовательности	Пуск ступени 1 защиты по повышению напряжения нулевой последовательности
328	VN>2 Start (VN>2 ПУСК)	Защита по повышению напряжения нулевой последовательности	Пуск ступени 2 защиты по повышению напряжения нулевой последовательности
329	Thermal Alarm (ПУСК ТЕПЛ.ЗАЩ.)	Тепловая защита	Срабатывание ступени сигнализации защиты от теплового перегруза
330	V2> Start (V2> ПУСК)	Защита по напряжению обратной последовательности	Отключение от защиты по повышению напряжения обратной последовательности
331	V<1 Start (V<1 ПУСК)	Защита минимального напряжения	Пуск (Зф.) ступени 1 защиты по понижению напряжения
332	V<1 Start A/AB (V<1 ПУСК A/AB)	Защита минимального напряжения	Пуск по фазам A/AB ступени 1 защиты по понижению напряжения
333	V<1 Start B/BC (V<1 ПУСК B/BC)	Защита минимального напряжения	Пуск по фазам B/BC ступени 1 защиты по понижению напряжения
334	V<1 Start C/CA (V<1 ПУСК C/CA)	Защита минимального напряжения	Пуск по фазам C/CA ступени 1 защиты по понижению напряжения
335	V<2 Start (V<2 ПУСК)	Защита минимального напряжения	Пуск (Зф.) ступени 2 защиты по понижению напряжения
336	V<2 Start A/AB (V<2 ПУСК A/AB)	Защита минимального напряжения	Пуск по фазам A/AB ступени 2 защиты по понижению напряжения
337	V<2 Start B/BC	Защита минимального	Пуск по фазам B/BC ступени 2 защиты по

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
	(V<1 ПУСК В/ВС)	напряжения	понижению напряжения
338	V<2 Start C/CA (V<2 ПУСК C/CA)	Защита минимального напряжения	Пуск по фазам C/CA ступени 2 защиты по понижению напряжения
339	V>1 Start (V>1 ПУСК )	Защита максимального напряжения	Пуск (3ф.) ступени 1 защиты по повышению напряжения
340	V>1 Start A/AB (V>1 ПУСК A/AB)	Защита максимального напряжения	Пуск по фазам A/AB ступени 1 защиты по повышению напряжения
341	V>1 Start B/BC (V>1 ПУСК В/ВС)	Защита максимального напряжения	Пуск по фазам В/ВС ступени 1 защиты по повышению напряжения
342	V>1 Start C/CA (V>1 ПУСК C/CA)	Защита максимального напряжения	Пуск по фазам C/CA ступени 1 защиты по повышению напряжения
343	V>2 Start (V>2 ПУСК )	Защита максимального напряжения	Пуск (3ф.) ступени 2 защиты по повышению напряжения
344	V>2 Start A/AB (V>2 ПУСК A/AB)	Защита максимального напряжения	Пуск по фазам A/AB ступени 2 защиты по повышению напряжения
345	V>2 Start B/BC (V>2 ПУСК В/ВС)	Защита максимального напряжения	Пуск по фазам В/ВС ступени 2 защиты по повышению напряжения
346	V>2 Start C/CA (V>2 ПУСК C/CA)	Защита максимального напряжения	Пуск по фазам C/CA ступени 2 защиты по повышению напряжения
347	CLP Operation (ДЕЙСТВ.П/Н)	Пуск - наброс	Сигнал указывающий срабатывание логики отстройки от броска тока намагничивания
348	I> BlockStart (I> БЛОК.ПУСКА)	CBF & РОС	Блокировка пуска I> при отказе выключателя
349	IN/SEF>Blk Start (33/433-БЛОК.ПУСК)	УРОВ Н31/3Н32/433	Блокировка пуска IN/SEF> при отказе выключателя
350	VTS Fast Block (БЫСТ.БЛ.НЕИСП.ТН)	Контроль исправности цепей ТН	Быстрый выход функции контроля цепей ТН – выполняет немедленную блокировку органов которые могут сработать сразу при возникновении неисправности цепей ТН.
351	VTS Slow Block (МЕДЛ.БЛ.НЕИСП.ТН)	Контроль исправности цепей ТН	Медленный выход функции контроля цепей ТН – выполняет блокировку органов, которые могут сработать через некоторое время после возникновения неисправности цепей ТН.
352	CTS Block (КЦИ ТТ БЛОК. 3Н3)	Контроль цепей ТТ (CTS)	Сигнал блокировки от функции контроля цепей трансформаторов тока
353	Bfail 1 Trip 3ph (t1 УРОВ 3-Ф.)	УРОВ	3ф. выход выход логики обнаружения отказа выключателя, таймер ступени 1
354	Bfail 2 Trip 3ph (t2 УРОВ 3-Ф.)	УРОВ	3ф. выход выход логики обнаружения отказа выключателя, таймер ступени 2
355	Control Trip (РУЧНОЕ ОТКЛ. В)	Управление выключателем	Оперативное (ручное) отключение выключателя – команда оператора сети посылаемая в схему управления выключателем через меню или дистанционно от системы SCADA (Сигнал не генерируется при срабатывании функций защиты)
356	Control Close (РУЧНОЕ ВКЛ. В)	Управление выключателем	Команда включения выключателя от АПВ Команда оператора сети посылаемая в схему управления выключателя через меню или дистанционно от системы SCADA (Кроме этого данный сигнал также управляется функцией АПВ)
357	Close in Prog. (ИДЕТ ВКЛЮЧЕНИЕ В)	Управление выключателем	Команда оперативного включения выключателя В1 в стадии выполнения – т.е. реле получило команду ручного включения выключателя, но выдержка времени таймера задержки выполнения команды еще не истекла.
358	Block Main Prot. (БЛОК.ОСН.ЗАЩИТЫ)	АПВ	Логика АПВ блокирует основную защиту в цикле АПВ Может быть также использовано для блокировки внешних защит при выводе сигнала на контакты выходного реле.
359	Block SEF Prot. (АПВ БЛОК.SEF )	АПВ	Логика АПВ блокирует чувствительную защиту от замыканий на землю в цикле АПВ. Может быть также использовано для блокировки внешних защит при выводе сигнала на контакты выходного

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
			реле.
360	AR in progress (ИДЕТ ЦИКЛ АПВ)	АПВ	Продолжается цикл АПВ
361	AR In Service (АПВ В РАБОТЕ)	АПВ	АПВ введено/выведено из работы - управление вводом и выводом АПВ может быть выполнено либо из меню реле или сигналом по оптовходу.
362	Seq Counter = 0 (ЦИКЛ АПВ = 0)	АПВ	Счетчик циклов АПВ в значении 0 - в истории не зафиксированы предыдущие отключения КЗ. Счетчик находится в состоянии 0 потому что не отсчитывается время повторной готовности АПВ и функция АПВ не заблокирована. Функция АПВ находится в ожидании первого отключения от защиты и все запрограммированные циклы готовы для исполнения.
363	Seq Counter = 1 (ЦИКЛ АПВ = 1)	АПВ	Произошло первое отключение от защиты в новом цикле АПВ. Таймер бестоковой паузы 1 и таймер повторной готовности ведут отсчет выдержки времени.
366	Seq Counter = 4 (ЦИКЛ АПВ = 4)	АПВ	Счетчик количество циклов АПВ в состоянии 4. Это означает, что произошло первое отключение от защит, а затем последовали еще 3 отключения, увеличив показания счетчика до 4.
367	Successful Close (УСПЕШНОЕ ВКЛ.)	АПВ	Индикация успешного включения выключателя. Выключатель включен по команде от АПВ и остался во включенном состоянии. Этот сигнал формируется по окончании отсчета выдержки таймера повторной готовности АПВ.
368	Dead T in Prog. (ИДЕТ ПАУЗА АПВ)	АПВ	Продолжается отсчет выдержки времени таймера бестоковой паузы цикла АПВ
369	Protection Lockt. (БЛ.АПВ ПРИ РУЧ.В)	АПВ	Индикация блокировки от защиты в случае когда АПВ переведено в режим "Напряжение на линии" или "Без АПВ".
370	Reset Lckout Alm. (ВОЗВР.БЛОК.АПВ)	АПВ	Индикация сигнала сброса блокировки АПВ.
371	Auto Close (ВКЛ. В-ЛЯ ОТ АПВ)	АПВ	Команда включения выключателя от АПВ
372	AR Trip Test (ТЕСТ ОТКЛ.3Ф/АПВ)	АПВ	Тестовое отключение для пуска цикла АПВ
373	IA< Start (ПУСК МИН IA<)	Орган минимального тока	Пуск органа минимального тока в фазе А
374	IB< Start (ПУСК МИН IB<)	Орган минимального тока	Пуск органа минимального тока в фазе В
375	IC< Start (ПУСК МИН IC<)	Орган минимального тока	Пуск органа минимального тока в фазе С
376	IN< Start (ПУСК IN<)	Орган минимального тока	Пуск органа минимального тока защиты от замыканий на землю
377	ISEF< Start (ПУСК МИН ISEF<)	Орган минимального тока	Пуск органа минимального тока чувствительной защиты от замыканий на землю
378	CB Open 3 ph (В ОТКЛ. 3 ПОЛЮСА)	Положение выключателя	Сигнал статуса отключенного положения трех фаз выключателя
379	CB Closed 3 ph (В ВКЛ. 3 ПОЛЮСА)	Положение выключателя	Сигнал статуса включенного положения трех фаз выключателя
380	All Poles Dead (ПОЛЮСА БЕЗ НАПР.)	Логика определения отключенного полюса	Логика определения отключения полюсов определила отключение всех трех полюсов выключателя
381	Any Pole Dead (ПОЛЮС БЕЗ НАПР.)	Логика определения отключенного полюса	Логика определения отключения полюсов определила отключение хотя бы одного полюса выключателя
382	Pole Dead A (ПОЛ."А"-НЕТ НАПР)	Логика определения отключенного полюса	Отключен (без напряжения и тока) полюс А
383	Pole Dead B (ПОЛ."В"-НЕТ НАПР)	Логика определения отключенного полюса	Отключен (без напряжения и тока) полюс В

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
384	Pole Dead C (ПОЛ."С"-НЕТ НАПР)	Логика определения отключенного полюса	Отключен (без напряжения и тока) полюс С
385	VTS Acc. Ind. (КОНТ.ТН-УСК.ИНД.)	Контроль ТН (скрыт)	Ускоренный сигнал функции контроля цепей ТН, используется когда действие функции контроля ТН задано на сигнал.
386	VTS Volt Dep (КОНТР.ТН ПО U)	Контроль ТН (скрыт)	Выходы функций использующих измерения напряжения, в том случае если эти функции сработали до обнаружения неисправности цепей ТН; Функция контроля цепей ТН блокируется. Выходы включают пуски и отключения (от защиты)
387	VTS Ia> (КОНТР.ТН - IA>)	Контроль ТН (скрыт)	Сработал детектор уровня тока в фазе А функции КЦ ТН
388	VTS Ib> (КОНТР.ТН - IB>)	Контроль ТН (скрыт)	Сработал детектор уровня тока в фазе В функции КЦ ТН
389	VTS Ic> (КОНТР.ТН - IC>)	Контроль ТН (скрыт)	Сработал детектор уровня тока в фазе С функции КЦ ТН
390	VTS Va> (КОНТР.ТН - UA>)	Контроль ТН (скрыт)	Сработал детектор уровня напряжения в фазе А функции КЦ ТН
391	VTS Vb> (КОНТР.ТН - UB>)	Контроль ТН (скрыт)	Сработал детектор уровня напряжения в фазе В функции КЦ ТН
392	VTS Vc> (КОНТР.ТН - UC>)	Контроль ТН (скрыт)	Сработал детектор уровня напряжения в фазе С функции КЦ ТН
393	VTS I2> (СРАБ.КЦИ ТН I2>)	Контроль ТН (скрыт)	Сработал детектор уровня тока обратной последовательности функции КЦ ТН
394	VTS V2> (СРАБ.КЦИ ТН V2>)	Контроль ТН (скрыт)	Сработал детектор уровня напряжения обратной последовательности функции КЦ ТН
395	VTS Ia delta> (СРАБ.КЦИ ТН dIA>)	Контроль ТН (скрыт)	Сработал детектор тока наложения (суперпозиции) в фазе А функции КЦ ТН
396	VTS Ib delta> (СРАБ.КЦИ ТН dIB>)	Контроль ТН (скрыт)	Сработал детектор тока наложения (суперпозиции) в фазе В функции КЦ ТН
397	VTS Ic delta> (СРАБ.КЦИ ТН dIC>)	Контроль ТН (скрыт)	Сработал детектор тока наложения (суперпозиции) в фазе С функции КЦ ТН
398	CBF SEF Trip (УРОВ ОТ SEF)	УРОВ (Фиксированная логика) (скрыто)	Внутренний сигнал логики обнаружения отказа выключателя для индикации общего условия отключения от чувствительной защиты от замыканий на землю
399	CBF Non I Trip (УРОВ ОТ НЕТОК.ЗЦ)	УРОВ (Фиксированная логика) (скрыто)	Внутренний сигнал логики обнаружения отказа выключателя для индикации общего условия отключения от нетоковых защит
400	CBF SEF Trip-1	УРОВ (Фиксированная логика) (скрыто)	Внутренний сигнал логики обнаружения отказа выключателя для индикации условия отключения от чувствительной защиты от замыканий на землю
401	CBF Non I Trip-1	УРОВ (Фиксированная логика) (скрыто)	Внутренний сигнал логики обнаружения отказа выключателя для индикации условия отключения от нетоковых защит
402	Man Check Sync. (РУЧ.ВКЛ.СИНХ=ОК)	PSL	Вход в логику ручного управления выключателем для сигнализации о выполнении условий синхронного включения выключателя.
403	AR SysChecks OK (АПВ КОНТ.СИСТ=ОК)	PSL	Вход в логику АПВ для сигнализации о выполнении условий синхронного включения выключателя
404	Lockout Alarm (СОСТ.ВЫК. - БЛОК)	Контроль состояния выключателя	Композитный сигнал блокировки выключателя
405	Pre-Lockout (ДО БЛОКИРОВКИ)	Контроль выключателя (скрыт)	Состояние 'до блокировки' указывает на то, что АПВ в следующем цикле будет заблокировано
406	Freq.High (ЧАСТОТА ВЫСОК.)	Контроль частоты (скрыт)	Функция контроля (измерения) частоты обнаружила частоту выше предельного значения разрешенного диапазона
407	Freq.Low (ЧАСТОТА НИЗК.)	Контроль частоты (скрыт)	Функция контроля (измерения) частоты обнаружила частоту ниже минимального значения разрешенного диапазона



№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
408	Stop Freq.Track (ОСТ.КОНТРОЛЯ f)	(Фиксированная логика) (скрыто)	Сигнал остановки слежения за частотой - указывает на то, что в допустимых условиях реле приостанавливает слежение за частотой по сигналам от функции защиты
409	Start N (ОБЩИЙ ПУСК 33)	EF1/EF2/SEF/VN/YN (скрыто)	Логика фиксации пуска защит от замыканий на землю
410	Field Volts Fail (ЦЕПИ 48 В:НЕИСПР)	Контроль встроенного источника	Неисправность встроенного источника постоянного тока (48В)
411	Freq. Not Found (ЧАСТОТА НЕ ОПРЕД)	Контроль частоты (скрыт)	Функция отслеживания частоты не определяет частоту системы
412	F<1 Timer Block (F<1 БЛОК.ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 1 защиты по понижению частоты
413	F<2 Timer Block (F<2 БЛОК.ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 2 защиты по понижению частоты
414	F<3 Timer Block (F<3 БЛОК.ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 3 защиты по понижению частоты
415	F<4 Timer Block (F<4 БЛОК.ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 4 защиты по понижению частоты
416	F>1 Timer Block (F>1 БЛОК.ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 1 защиты по повышению частоты
417	F>2 Timer Block (F>2 БЛОК.ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 2 защиты по повышению частоты
418	F<1 Start (F<1 ПУСК)	Защиты по частоте	Пуск ступени 1 защиты по понижению частоты
419	F<2 Start (F<2 ПУСК)	Защиты по частоте	Пуск ступени 2 защиты по понижению частоты
420	F<3 Start (F<3 ПУСК)	Защиты по частоте	Пуск ступени 3 защиты по понижению частоты
421	F<4 Start (F<4 ПУСК)	Защиты по частоте	Пуск ступени 4 защиты по понижению частоты
422	F>1 Start (F>1 ПУСК)	Защиты по частоте	Пуск ступени 1 защиты по повышению частоты
423	F>2 Start (F>2 ПУСК)	Защиты по частоте	Пуск ступени 2 защиты по повышению частоты
424	F<1 Trip (F<1 ОТКЛ.)	Защиты по частоте	Отключение от ступени 1 защиты по понижению частоты
425	F<2 Trip (F<2 ОТКЛ.)	Защиты по частоте	Отключение от ступени 2 защиты по понижению частоты
426	F<3 Trip (F<3 ОТКЛ.)	Защиты по частоте	Отключение от ступени 3 защиты по понижению частоты
427	F<4 Trip (F<4 ОТКЛ.)	Защиты по частоте	Отключение от ступени 4 защиты по понижению частоты
428	F>1 Trip (F>1 ОТКЛ.)	Защиты по частоте	Отключение от ступени 1 защиты по повышению частоты
429	F>2 Trip (F>2 ОТКЛ.)	Защиты по частоте	Отключение от ступени 2 защиты по повышению частоты
430	YN> Timer Block (YN> БЛОК_ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера защиты по повышению полной проводимости
431	BN> Timer Block (BN> БЛОК_ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера защиты по повышению активной проводимости
432	BN> Timer Block (BN> БЛОК_ТАИМЕР)	PSL	Блокировка таймера защиты по повышению реактивной проводимости
433	YN> Start (YN> ПУСК)	Защита по проводимости нейтрали	Пуск защиты по повышению полной проводимости
434	GN> Start (GN> ПУСК)	Защита по проводимости нейтрали	Пуск защиты по повышению активной проводимости

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
435	BN> Start (BN> ПУСК)	Защита по проводимости нейтрали	Пуск защиты по повышению реактивной проводимости
436	YN> Trip (YN> ОТКЛ.)	Защита по проводимости нейтрали	Отключение от защиты по полной проводимости
437	GN> Trip (GN> ОТКЛ.)	Защита по проводимости нейтрали	Отключение от защиты по активной проводимости
438	BN> Trip (BN> ОТКЛ.)	Защита по проводимости нейтрали	Отключение от защиты по реактивной проводимости
439	Ext.AR Prot.Trip (ОТКЛ.ВНЕШ.С АПВ)	PSL	Пуск АПВ при отключении от внешних защит
440	Ext.AR Prot.Strt. (ПУСК ВНЕШ.С АПВ)	PSL	Пуск АПВ при пуске внешних защит
441	Test Mode (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)	PSL	Наладочные испытания - автоматически переводит реле в режим тестирования, при этом реле выводится из работы, и его можно протестировать подачей тока и напряжения во вторичные цепи от проверочной установки.
442	Inhibit SEF (ЗАПРЕТ SEF)	PSL	Запрет чувствительной защиты от замыканий на землю - все ступени
443	Live Line (ЛИНИЯ ПОД НАПР.)	Контроль напряжений	Индикация условия наличия напряжения на линии
444	Dead Line (ЛИНИЯ БЕЗ НАПР.)	Контроль напряжений	Индикация условия отсутствия напряжения на линии
445	Live Bus (ШИНЫ ПОД НАПР.)	Контроль напряжений	Индикация условия наличия напряжения на шинах ПС
446	Dead Bus (ШИНЫ БЕЗ НАПР.)	Контроль напряжений	Индикация условия отсутствия напряжения на шинах ПС
447	Check Sync.1 ОК (1 СТУП.АПС - ОК)	Контроль синхронизма	Сигнал указывающий на выполнение условий контроля синхронизма заданный для ступени 1 (АПС1)
448	Check Sync.2 ОК (2 СТУП.АПС - ОК)	Контроль синхронизма	Сигнал указывающий на выполнение условий контроля синхронизма заданный для ступени 2 (АПС2)
449	SysChks Inactive (ВКЛ.БЕЗ СИНХР.)	Контроль синхронизма	Контроль системы неактивен (выход из логики контроля синхронизма и контроля напряжений)
450	CS1 Enabled (ВВОД 1 СТУП.АПС)	PSL	Индикация ввода ступени 1 автоматики контроля синхронизма (АПС1)
451	CS2 Enabled (ВВОД 2 СТУП.АПС)	PSL	Индикация ввода ступени 2 автоматики контроля синхронизма (АПС2)
452	SysSplit Enabled (АПС ПРИ НЕСИНХ.У)	PSL	Индикация ввода логики деления системы
453	DAR Complete (ЦИКЛ АПВ ЗАВЕРШ)	PSL	Закончен цикл АПВ с выдержкой времени
454	CB In Service (В: В РАБОТЕ)	PSL	Выключатель в работе
455	AR Restart (2-Е АПВ БЕЗ БЛОК)	PSL	Вход повторного пуска АПВ независимо от условий блокировки нормального АПВ
456	AR in progress 1 (ИДЕТ ЦИКЛ АПВ)	АПВ	Сигнал продолжающегося цикла АПВ остается активным в течение всего цикла АПВ и снимается по DDB сигналу <b>DAR Complete</b> , если он назначен в логике в противном случае DDB сигналом <b>AR in Progress</b> .
457	DeadTime Enabled (t АПВ ВВЕДЕНО)	PSL	Управление таймером паузы АПВ
458	DT OK To Start (t ПУСКА АПВ )	PSL	Вход логики пуска таймера бестоковой паузы АПВ. Позволяет организовать условия блокировки независимые от отключения выключателя или от

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
			возврата защит для использования основной 'prime' логикой бестоковой паузы.
459	DT Complete (BCE t АПВ ЗАВЕРШ)	Auto-Reclose (АПВ)	Индикация окончания бестоковой паузы АПВ, которая появляется по окончании выдержки таймера паузы АПВ.
460	Reclose Checks (ПРОВЕРКА t АПВ)	АПВ	Контроль готовности к повторному включению указывает на то, что логика бестоковой паузы полностью готова ( <b>primed'</b> )
461	Circuits OK (ЦЕПИ ВКЛ.Б/У:ОК)	PSL	Вход в логику АПВ для указания на то, что условия наличия/отсутствия напряжения цепи выполняются, если <b>Live/Dead Cctsv</b> сведено.
462	AR Sync.Check (ПРОВ.ЦЕПЕЙ АПС)	АПВ	Для АПВ выполняются условия синхронизма (контроль системы пройден)
463	AR SysChecksOK (АПВ КОНТ.СИСТ=ОК)	Auto-Reclose (АПВ)	Функция контроля системы подтверждает выполнение заданных условий для включения выключателя от АПВ.
464	AR Init. TripTest (ТЕСТ ОТКЛ.С АПВ)	PSL	Инициация отключения и пуск цикла АПВ, обычно назначается на оптовход
465	Monitor Blocking (103 БЛОКИР.СИГН.)	PSL	Используется только в протоколе IEC-870-5-103 <b>Monitor Blocking</b> (реле молчит - т.е. не передает сообщений через порт связи с системой SCADA).
466	Command Blocking (103 БЛОК. КОМАНД)	PSL	Используется только в протоколе IEC-870-5-103 <b>Command Blocking</b> (реле игнорирует команды от системы SCADA).
467	ISEF>1 Start 2 (ISEF>1 ПУСК 2 )	Чувствительная защита от замыканий на землю	Индикация пуска ступени 1 чувствительной защиты от замыканий на землю
468	ISEF>2 Start 2 (ISEF>2 ПУСК 2 )	Чувствительная защита от замыканий на землю	Индикация пуска ступени 2 чувствительной защиты от замыканий на землю
469	ISEF>3 Start 2 (ISEF>3 ПУСК 2 )	Чувствительная защита от замыканий на землю	Индикация пуска ступени 3 чувствительной защиты от замыканий на землю
470	ISEF>4 Start 2 (ISEF>4 ПУСК 2 )	Чувствительная защита от замыканий на землю	Индикация пуска ступени 4 чувствительной защиты от замыканий на землю
471	CS1 Slipfreq.> (АПС1: SlipF>)	Контроль синхронизма	Срабатывает когда АПС1 определяет частоту скольжения превышающую заданную уставку
472	CS1 Slipfreq.< (АПС1: SlipF<)	Контроль синхронизма	Срабатывает когда АПС1 определяет частоту скольжения ниже заданной уставки
473	CS2 Slipfreq.> (АПС2: SlipF>)	Контроль синхронизма	Срабатывает когда АПС2 определяет частоту скольжения выше заданной уставки
474	CS2 Slipfreq.> (АПС2: SlipF>)	Контроль синхронизма	Срабатывает когда АПС2 определяет частоту скольжения ниже заданной уставки
475	Time Synch (СИНХРОН.ВРЕМЕНИ )	PSL	Синхронизация времени импульсом опто-входа
476 - 488			Не используется
489	CS VLine< (КОНТ.СИСТ.:УЛ<)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что напряжение на линии меньше чем уставка минимального напряжения функции контроля синхронизма.
490	CS VBus< (КОНТ.СИСТ.:УШ<)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что напряжение на шинах меньше чем уставка минимального напряжения функции контроля синхронизма.
491	CS VLine> (КОНТ.СИСТ.:УЛ>)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что напряжение на линии больше чем уставка максимального напряжения функции контроля синхронизма.
492	CS VBus> (КОНТ.СИСТ.:УШ>)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что напряжение на шинах больше чем уставка максимального напряжения функции контроля синхронизма
493	CS Vline>Vbus	Контроль синхронизма	Указывает на то, что напряжение на линии больше

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
	(КОНТ.СИСТ.: VЛ>VCSШ)		чем напряжение на шинах + уставка разности амплитуд функции контроля синхронизма
494	CS Vline<Vbus (КОНТ.СИСТ.: VЛ<VCSШ)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что напряжение на шинах больше чем напряжение на линии + уставка разности амплитуд функции контроля синхронизма
495	CS1 Fline>Fbus (АПС1: fЛ>fCSШ)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что частота напряжения линии больше чем частота напряжения на шинах + уставка допустимой разности частот функции контроля синхронизма АПС1
496	CS1 Fline<Fbus (АПС1: fЛ<fCSШ)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что частота напряжения шин больше чем частота напряжения на линии + уставка допустимой разности частот функции контроля синхронизма АПС1
497	CS1 Ang. Not OK + (АПС1:УГ.НЕСИНХ+)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что вектор напряжения линии опережает вектор напряжения шин, а разность фаз находится в диапазоне от + CS1 phase angle (град.) до 180°
498	CS1 Ang. Not OK - (АПС1:УГ.НЕСИНХ-)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что вектор напряжения линии отстает от вектора напряжения шин, а разность фаз находится в диапазоне от - CS1 phase angle (град.) до -180°
499	External Trip A (Ф."А".ОТКЛ.ВНЕШН)	PSL	Вход внешнего отключения фазы А
500	External Trip B (Ф."В".ОТКЛ.ВНЕШН)	PSL	Вход внешнего отключения фазы В
501	External Trip C (Ф."С".ОТКЛ.ВНЕШН)	PSL	Вход внешнего отключения фазы С
502	External Trip EF	PSL	Вход внешнего отключения защиты от замыканий на землю
503	External TripSEF	PSL	Вход внешнего отключения чувствительной защиты от замыканий на землю
504	I2> Inhibit (I2>: ЗАПРЕТ)	PSL	Запрет всех ступеней максимальной защиты по току обратной последовательности
505	I2>1 Tmr Blk (I2>1 БЛОК ТАЙМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 1 максимальной защиты по току обратной последовательности
506	I2>2 Tmr Blk (I2>2 БЛОК ТАЙМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 2 максимальной защиты по току обратной последовательности
507	I2>3 Tmr Blk (I2>3 БЛОК ТАЙМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 3 максимальной защиты по току обратной последовательности
508	I2>4 Tmr Blk (I2>4 БЛОК ТАЙМЕР)	PSL	Блокировка таймера ступени 4 максимальной защиты по току обратной последовательности
509	I2>1 Start (ПУСК I2>1)	ТЗОП	Пуск ступени 1 максимальной защиты по току обратной последовательности
510	I2>2 Start (ПУСК I2>2)	ТЗОП	Пуск ступени 2 максимальной защиты по току обратной последовательности
511	I2>3 Start (ПУСК I2>3)	ТЗОП	Пуск ступени 3 максимальной защиты по току обратной последовательности
512	I2>4 Start (ПУСК I2>4)	ТЗОП	Пуск 4 ступени максимальной токовой защиты обратной последовательности
513	I2>1 Trip (ОТКЛ ОТ I2>1)	ТЗОП	Отключение от ступени 1 максимальной защиты по току обратной последовательности
514	I2>2 Trip (ОТКЛ ОТ I2>2)	ТЗОП	Отключение от ступени 2 максимальной защиты по току обратной последовательности
515	I2>3 Trip (ОТКЛ ОТ I2>3)	ТЗОП	Отключение от ступени 3 максимальной защиты по току обратной последовательности
516	I2>4 Trip (ОТКЛ ОТ I2>4)	ТЗОП	Отключение от ступени 4 максимальной защиты по току обратной последовательности
517	V2> Accelerate (3-ТА U2> - Ускор)	PSL	Вход для ускорения срабатывания максимальной защиты по напряжению обратной последовательности (V2>), без выдержки времени.

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
518	Trip LED (СВЕТОДИОД ОТКЛ.)	PSL	Вход для включения светодиода ОТКЛ. (отличный от реле 3)
519	CS2 Fline>Fbus (АПС2: fл>fСШ)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что частота напряжения линии больше чем частота напряжения на шинах + уставка допустимой разности частот функции контроля синхронизма АПС2 2 slip frequency setting where check sync. 2 slip control is set to frequency
520	CS2 Fline<Fbus (АПС2: fл<fСШ)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что частота напряжения шин больше чем частота напряжения на линии + уставка допустимой разности частот функции контроля синхронизма АПС2
521	CS2 Ang. Not OK + (АПС2:УГ.НЕСИНХ+) Not OK +	Контроль синхронизма	Указывает на то, что вектор напряжения линии опережает вектор напряжения шин, а разность фаз находится в диапазоне от + CS2 phase angle (град.) до180
522	CS2 Ang. Not OK- (АПС2:УГ.НЕСИНХ-)	Контроль синхронизма	Указывает на то, что вектор напряжения линии отстает от вектора напряжения шин, а разность фаз находится в диапазоне от - CS2 phase angle (град.) до -180 °
523	CS Ang. Rot ACW (АПС:Против ча ст)	Контроль синхронизма	Направление вращения вектора напряжения линии относительно вектора напряжения шин против часовой стрелки
524	CS Ang. Rot CW (АПС:По ча ст)	Контроль синхронизма	Направление вращения вектора напряжения линии относительно вектора напряжения шин по часовой стрелке
525	Blk.Rmt.CB Ops	PSL	Блокировка дистанционной команды отключение/включение выключателя
526	SG Select x1 (ВЫБОР ГР.УСТ x1)	PSL	Селектор группы уставок X1 (младший разряд) – если активен только DDB 526, то устанавливается Группа Уставок 2. Активна Группа 1, если оба DDB 526 & DDB 527=0 Активна Группа 4, если оба DDB 526 & DDB 527=1
527	SG Select 1x (ВЫБОР ГР.УСТ 1x)	PSL	Селектор группы уставок X1 (старший разряд) – если активен только DDB 527, то устанавливается Группа Уставок 3. Активна Группа 1, если оба DDB 526 & DDB 527=0 Активна Группа 4, если оба DDB 526 & DDB 527=1
528	IN1> Inhibit (ЗАПРЕТ IN1>)	PSL	Запрет 1-й защиты от замыканий на землю
529	IN2> Inhibit (ЗАПРЕТ IN2>)	PSL	Запрет 2-й защиты от замыканий на землю
530	AR Skip Shot 1 (ПРОПУСТИТЬ ТАПВ1)	PSL	При активном сигнале пропускается первый цикл АПВ
531	Logic 0 Ref. (Ссылка лог. 0)	Ссылка на DDB сигнал	DDB сигнал логический ноль
532	3P Reclaim Time (ИДЕТ t ГОТ.ТАПВ)	PSL	Запрет таймера повторной готовности АПВ
533	Close in Prog. (ИДЕТ ВКЛЮЧЕНИЕ В)		Продолжается отсчет времени повторной готовности АПВ
534	Reclaim Complete		Закончен отсчет выдержки (истекло время) таймера повторной готовности АПВ в цикле ТАПВ
535	BrokenLine Start (ПУСК.ОБОРВ.ПРОВ.)		Пуск защиты обнаружения обрыва провода
536	Trip Command In (ОТКЛ.КОМАНД ВХОД)		Команда отключения инициированная DDB_TRIP_INITIATE
537	Trip Command Out (ОТКЛ.КОМАНД ВЫХОД)		Initiate trip (ВХОД ОТКЛ.)

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
538	IA2H Start (IA2H ПУСК)		Превышение 2-й гармоники в токе IA
539	IB2H Start (IB2H ПУСК)		Превышение 2-й гармоники в токе IB
540	IC2H Start (IC2H ПУСК)		Превышение 2-й гармоники в токе IC
541	I2H Any Start (I2H ПУСК)		Превышение 2-й гармоники в токе IA или IB или IC
542	RP1 Read Only (ЗП1 ТОЛЬКО ЧТЕН.)		Режима Только Чтение при дистанционном доступе по заднему порту 1
543	RP2 Read Only (ЗП2 ТОЛЬКО ЧТЕН.)		Режима Только Чтение при дистанционном доступе по заднему порту 2
544	NIC Read Only (NIC ТОЛЬКО ЧТЕН.)		Режима Только Чтение при дистанционном доступе по интерфейсу сетевой карты.
545	dv/dt1 Start A/AB (dv/dt1 ПУСК A/AB)		Пуск по фазе A или AB ступени 1 защиты dv/dt
546	dv/dt1 Start B/BC (dv/dt1 ПУСК B/BC)		Пуск по фазе B или BC ступени 1 защиты dv/dt
547	dv/dt1 Start C/CA (dv/dt1 ПУСК C/CA)		Пуск по фазе C или CA ступени 1 защиты dv/dt
548	dv/dt1 Start (dv/dt1 ПУСК)		Общий пуск ступени 1 защиты dv/dt
549	dv/dt1 Start A/AB (dv/dt1 ПУСК A/AB)		Пуск по фазе A или AB ступени 2 защиты dv/dt
550	dv/dt2 trip B/BC (dv/dt2 ОТКЛ. B/BC)		Пуск по фазе B или BC ступени 2 защиты dv/dt
551	dv/dt2 Start C/CA (dv/dt2 ПУСК C/CA)		Пуск по фазе C или CA ступени 2 защиты dv/dt
552	dv/dt2 Start (dv/dt2 ПУСК)		Общий пуск ступени 2 защиты dv/dt
553	dv/dt1 trip A/AB (dv/dt1 ОТКЛ. A/AB)		Отключение по фазе A или AB от ступени 1 защиты dv/dt
554	dv/dt1 trip B/BC (dv/dt1 ОТКЛ. B/BC)		Отключение по фазе B или BC от ступени 1 защиты dv/dt
555	dv/dt1 Trip C/CA (dv/dt1 ОТКЛ. C/CA)		Отключение по фазе C или CA от ступени 1 защиты dv/dt
556	dv/dt1 trip (dv/dt1 ОТКЛ.)		Общее отключение от ступени 1 защиты dv/dt
557	dv/dt2 trip A/AB (dv/dt2 ОТКЛ. A/AB)		Отключение по фазе A или AB от ступени 2 защиты dv/dt
558	dv/dt2 trip B/BC (dv/dt2 ОТКЛ. B/BC)		Отключение по фазе B или BC от ступени 2 защиты dv/dt
559	dv/dt2 Trip C/CA (dv/dt2 ОТКЛ. C/CA)		Отключение по фазе C или CA от ступени 2 защиты dv/dt
560	dv/dt2 trip (dv/dt2 ОТКЛ.)		Общее отключение от ступени 2 защиты dv/dt
561	dv/dt1 Blocking (dv/dt1 БЛОК.)		Ступени 1 dv/dt, сигнал блокировки
562	dv/dt2 Blocking (dv/dt2 БЛОК.)		Ступени 2 dv/dt, сигнал блокировки
563 - 566	Не используется		
567	I>5 Timer Block (I>5 БЛОК_ТАИМЕР)		Блокировка таймера ступени 5 защиты максимального напряжения
568	I>6 Timer Block (I>6 БЛОК_ТАИМЕР)		Блокировка таймера ступени 6 защиты максимального напряжения
569	Не используется		
570	I>5 Trip		Отключение 3 фаз от ступени 5 МТЗ от м/ф КЗ

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
	(I>5 ОТКЛ.)		
571	I>5 Trip A (I>5 ОТКЛ. А)		Отключение фазы А от ступени 5 МТЗ от м/ф КЗ
572	I>5 Trip B (I>5 ОТКЛ. В)		Отключение фазы В от ступени 5 МТЗ от м/ф КЗ
573	I>5 Start C (ПУСК I>5 Ф.С)		Отключение фазы С от ступени 5 МТЗ от м/ф КЗ
574	I>6 Trip (I>6 ОТКЛ.)		Отключение 3 фаз от ступени 6 МТЗ от м/ф КЗ
575	I>6 Trip A (I>6 ОТКЛ. А)		Отключение фазы А от ступени 6 МТЗ от м/ф КЗ
576	I>6 Trip B (I>6 ОТКЛ. В)		Отключение фазы В от ступени 6 МТЗ от м/ф КЗ
577	I>6 Start C (ПУСК I>6 Ф.С)		Отключение фазы С от ступени 6 МТЗ от м/ф КЗ
578	Не используется		
579	I>5 Start ПУСК I>5)		3ф. пуск ступени 5 МТЗ от м/ф КЗ
580	I>5 Start A (ПУСК I>5 Ф.А)		Пуск по ф.А ступени 5 МТЗ от м/ф КЗ
581	I>5 Start B (ПУСК I>5 Ф.В)		Пуск по ф.В ступени 5 МТЗ от м/ф КЗ
582	I>5 Start C (ПУСК I>5 Ф.С)		Пуск по ф.С ступени 5 МТЗ от м/ф КЗ
583	I>6 Start (ПУСК I>6)		3ф. пуск ступени 6 МТЗ от м/ф КЗ
584	I>6 Start A (ПУСК I>6 Ф.А)		Пуск по ф.А ступени 6 МТЗ от м/ф КЗ
585	I>6 Start B (ПУСК I>6 Ф.В)		Пуск по ф.В ступени 6 МТЗ от м/ф КЗ
586	I>6 Start C (ПУСК I>6 Ф.С)		Пуск по ф.С ступени 6 МТЗ от м/ф КЗ
587 - 639	Не используется		
640	LED1 Red (ИНД.1 КРАСНЫЙ )	Конфигуратор выхода	Программируемый красный ИНД 1 под напряжением
641	LED1 Grn (ИНД.1 ЗЕЛЕНЫИ)	Конфигуратор выхода	Программируемый зеленый ИНД 1 под напряжением
654	LED8 Red. (ИНД8 КРАСНЫЙ)	Конфигуратор выхода	Программируемый красный ИНД 8 под напряжением
655	LED8 Grn (ИНД.8 ЗЕЛЕНЫИ)	Конфигуратор выхода	Программируемый зеленый ИНД 8 под напряжением
656	FnKey LED1 Red (ФУН.К.ИНД.1 КРАС)	Конфигуратор выхода	Программируемый красный индикатор функциональной клавиши 1 под напряжением
657	FnKey LED1 Grn (ФУН.К.ИНД.1 ЗЕЛЕ)	Конфигуратор выхода	Программируемый зеленый индикатор функциональной клавиши 1 под напряжением
674	FnKey LED10 Red (ФУН.К.ИНД.10 КРАС)	Конфигуратор выхода	Программируемый красный индикатор функциональной клавиши 10 под напряжением
675	FnKey LED10 Grn (ФУН.К.ИНД.10 ЗЕЛЕ)	Конфигуратор выхода	Программируемый зеленый индикатор функциональной клавиши 10 под напряжением
676	LED1 Con R (КОНФ.ИНД.1 КРАСН)	PSL	Назначение сигнала управления работой красного светодиодного индикатора 1
677	LED1 Con G (КОНФ.ИНД.1 ЗЕЛЕН)	PSL	Для управления желтым цветом светодиодного индикатора 1 необходимо одновременно активировать входы DDB 676 и DDB 677
690	LED8 Con R (КОНФ.ИНД.8 КРАСН)	PSL	Назначение сигнала управления работой красного светодиодного индикатора 8
691	LED8 Con G (КОНФ.ИНД.8 ЗЕЛЕН)	PSL	Назначение сигнала управления работой зеленого светодиодного индикатора 8 Для управления желтым цветом светодиодного индикатора 8

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
			необходимо одновременно активировать входы DDB 690 и DDB 691
692	FnKey LED1 ConR (КОНФ.Ф/К.ИНД1КРА)	PSL	Назначение сигнала управления работой красного светодиодного индикатора функциональной клавиши 1. Этот светодиодный индикатор ассоциирован с функциональной клавиши 1.
693	FnKey LED1 ConG (КОНФ.Ф/К.ИНД1ЗЕЛ)	PSL	Назначение сигнала управления работой зеленого светодиодного индикатора функциональной клавиши 1. Этот светодиодный индикатор ассоциирован с функциональной клавиши 1. Для управления желтым цветом светодиодного индикатора необходимо одновременно активировать входы DDB 692 и DDB 693
710	FnKey LED10 ConR (КОНФ.Ф/К.ИНД10 КРА)	PSL	Назначение сигнала управления работой красного светодиодного индикатора функциональной клавиши 10. Этот светодиодный индикатор ассоциирован с функциональной клавиши 10.
711	FnKey LED10 ConG (КОНФ.Ф/К.ИНД10 ЗЕЛ)	PSL	Назначение сигнала управления работой зеленого светодиодного индикатора функциональной клавиши 10. Этот светодиодный индикатор ассоциирован с функциональной клавиши 10. Для управления желтым цветом светодиодного индикатора 1 необходимо одновременно активировать входы DDB 710 и DDB 711
712	Function Key 1 (ФУНК. КЛАВИША 1)	Функциональная клавиша	Активирована функциональная клавиша 1. В режиме "Нормальный"(Normal) сигнал остается на высоком уровне в течение времени нажатия клавиши, а в режиме "Переключатель" (Toggle) логический изменяется (высокий/низкий) при каждом нажатии функциональной клавиши.
721	Function Key 10 (ФУНК. КЛАВИША 1)	Функциональная клавиша	Активирована функциональная клавиша 10. В режиме "Нормальный"(Normal) сигнал остается на высоком уровне в течение времени нажатия клавиши, а в режиме "Переключатель" (Toggle) логический изменяется (высокий/низкий) при каждом нажатии функциональной клавиши.
722	Power>1 3Phstart (3Ф.ПУСК P>1)	Мощность	Пуск 1-й ступени 3-фазной защиты по повышению мощности
723	Power>1 A Start (ПУСК P>1 Ф.А)	Мощность	Пуск 1-й ступени по фазе А защиты по повышению мощности
724	Power>1 B Start (ПУСК P>1 Ф.В)	Мощность	Пуск 1-й ступени по фазе В защиты по повышению мощности
725	Power>1 C Start (ПУСК P>1 Ф.С)	Мощность	Пуск 1-й ступени по фазе С защиты по повышению мощности
726	Power>2 3Phstart (3Ф.ПУСК P>2)	Мощность	Пуск 2-й ступени 3-фазной защиты по повышению мощности
727	Power>2 A Start (ПУСК P>2 Ф.А)	Мощность	Пуск 2-й ступени по фазе А защиты по повышению мощности
728	Power>2 B Start (ПУСК P>2 Ф.В)	Мощность	Пуск 2-й ступени по фазе В защиты по повышению мощности
729	Power>2 C Start (ПУСК P>2 Ф.С)	Мощность	Пуск 2-й ступени по фазе С защиты по повышению мощности
730	Power<1 3Phstart (3Ф.ПУСК P<1)	Мощность	Пуск 1-й ступени 3-фазной защиты по минимальной мощности
731	Power<1 A Start (ПУСК P<1 Ф.А)	Мощность	Пуск 1-й ступени по фазе А защиты по минимальной мощности
732	Power<1 B Start (ПУСК P<1 Ф.А)	Мощность	Пуск 1-й ступени по фазе В защиты по минимальной мощности
733	Power<1 C Start (ПУСК P<1 Ф.С)	Мощность	Пуск 1-й ступени по фазе С защиты по минимальной мощности
734	Power<2 3Phstart (3Ф.ПУСК P<2)	Мощность	Пуск 2-й ступени 3-фазной защиты по понижению мощности
735	Power<2 A Start	Мощность	Пуск 2-й ступени по фазе А защиты по



№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
	(ПУСК P<2 Ф.А)		минимальной мощности
736	Power<2 B Start (ПУСК P<2 Ф.В)	Мощность	Пуск 2-й ступени по фазе В защиты по минимальной мощности
737	Power<2 C Start (ПУСК P<2 Ф.С)	Мощность	Пуск 2-й ступени по фазе С защиты по минимальной мощности
738	Power>1 3Ph Trip (P>1 ОТКЛ.3Ф.)	Мощность	Отключение 3ф. от 1-й ступени защиты по повышению мощности
739	Power>1 A Trip (P>1 ОТКЛ.Ф.А)	Мощность	Отключение фазы А от 1-й ступени защиты по повышению мощности
740	Power>1 B Trip (P>1 ОТКЛ.Ф.А)	Мощность	Отключение фазы В от 1-й ступени защиты по повышению мощности
741	Power>1 C Trip (P>1 ОТКЛ.Ф.С)	Мощность	Отключение фазы С от 1-й ступени защиты по повышению мощности
742	Power>2 3Ph Trip (P>2 ОТКЛ.3Ф.)	Мощность	Отключение 3ф. от 2-й ступени защиты по повышению мощности
743	Power>2 A Trip (P>2 ОТКЛ.Ф.А)	Мощность	Отключение фазы А от 2-й ступени защиты по понижению мощности
744	Power>2 B Trip (P>2 ОТКЛ.Ф.В)	Мощность	Отключение фазы В от 2-й ступени защиты по понижению мощности
745	Power>2 C Trip (P>2 ОТКЛ.Ф.С)	Мощность	Отключение фазы С от 2-й ступени защиты по понижению мощности
746	Power<1 3Ph Trip (P<1 ОТКЛ.3Ф.)	Мощность	Отключение от 1-й ступени 3-фазной защиты по понижению мощности
747	Power<1 A Trip (P<1 ОТКЛ.Ф.А)	Мощность	Отключение фазы А от 1-й ступени защиты по понижению мощности
748	Power<1 B Trip (P<1 ОТКЛ.Ф.В)	Мощность	Отключение фазы В от 1-й ступени защиты по понижению мощности
749	Power<1 C Trip (P<1 ОТКЛ.Ф.С)	Мощность	Отключение фазы С от 1-й ступени защиты по понижению мощности
750	Power<2 3Ph Trip (P<2 ОТКЛ.3Ф.)	Мощность	Отключение от 2-й ступени 3-фазной защиты по понижению мощности
751	Power<2 A Trip (P<2 ОТКЛ.Ф.А)	Мощность	Отключение фазы А от 2-й ступени защиты по понижению мощности
752	Power<2 B Trip (P<2 ОТКЛ.Ф.В)	Мощность	Отключение фазы В от 2-й ступени защиты по понижению мощности
753	Power>2 C Trip (P>2 ОТКЛ.Ф.С)	Мощность	Отключение фазы С от 2-й ступени защиты по понижению мощности
754	Power>1 Block (P>1 БЛОК.)	Мощность	Блокировка от 1-й ступени защиты по повышению мощности
755	Power>2 Block (P>2 БЛОК.)	Мощность	Блокировка от 2-й ступени защиты по повышению мощности
756	Power<1 Block (P<1 БЛОК.)	Мощность	Блокировка от 1-й ступени защиты по понижению мощности
757	Power<2 Block (P<2 БЛОК.)	Мощность	Блокировка от 2-й ступени защиты по понижению мощности
758	SensP1 StartA (ПУСК ЧУВС.Р1 Ф.А)		Пуск 1-й ступени чувствительной защиты по мощности ф.А
759	SensP2 StartA (ПУСК ЧУВС.Р2 Ф.А)		Пуск 2-й ступени чувствительной защиты по мощности ф.А
760	SensP1 TripA (ЧУВС.Р1 ОТКЛ.Ф.А)		Отключение от 1-й ступени чувствительной защиты по мощности ф.А
761	SensP2 TripA (ЧУВС.Р2 ОТКЛ.Ф.А)		Отключение от 2-й ступени чувствительной защиты по мощности ф.А
762 - 768			Не используется
769	Battery Fail (НЕИСПР. БАТАРЕИ)		Сигнал неисправности встроенной батареи
770	Rear Comms Fail		Неисправность связи по задним портам

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
771	GOOSE IED Absent (ОТСУТС IED GOOSE)		Интеллектуальное электронное устройство (IED) не "подписано" на IED "публикующее" сообщение в текущей схеме
772	NIC Not Fitted (НЕ УСТАН СЕТ ПЛАТ)		Плата Ethernet не установлена.
773	NIC No Response (НЕТ ОТВ СЕТ ПЛАТА)		Плата Ethernet не отвечает.
774	NIC Fatal Error (ОШИБКА СЕТ ПЛАТЫ)		Неустраняемая ошибка платы Ethernet
775	NIC Soft Reload (ПЕРЕЗАГР.ПО СЕТ.ПЛ.)		Предупредительный сигнал перезагрузки программного обеспечения платы Ethernet
776	Bad TCP/IP Cfg. (НЕВЕР TCP/IP КОН)		Предупредительный сигнал неверной конфигурации TCP/IP
777	Bad OSI Config. (НЕВЕР OSI КОНФИГ)		Предупредительный сигнал неверной конфигурации OSI
778	NIC Link Fail (НЕИСП СЕТ ПЛАТЫ)		Потеря связи Ethernet
779	NIC SW Mis-Match (НЕ СООТВ ПРОГРАМ)		Программное обеспечение платы Ethernet не совместимо с ЦП
780	IP Addr Conflict (КОНФЛ IP АДРЕСОВ)		IP адрес интеллектуального электронного устройства уже используется другим устройством (IED).
781	IM Loopback (IMiC КОЛЬЦЕВАНИЕ)	InterMiCOM	InterMiCOM - индикация работы в режиме кольцевания связи.
782	IM Message Fail (IMiC ОШИБ. СООБЩ)	InterMiCOM	Предупредительный сигнал неисправности при передаче сообщений InterMiCOM
783	IM Data CD Fail (IMiC ОШИБКА ДАНН)	InterMiCOM	Обнаружена неисправность канала данных InterMiCOM
784	IM Channel Fail (IMiC НЕТ КАНАЛА)	InterMiCOM	Предупредительный сигнал неисправности канал связи InterMiCOM
785	Backup Setting (ПУСК С РЕЗ.УСТАВ)		Предупредительный сигнал о переходе на резервные уставки
786 - 799			Не используется
800	Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОД 1)	Команды входов управления	Управляющий вход 1 - для команд в ПСЛ от SCADA и из меню
831	Control Input 32 (УПРАВЛ.ВХОД 32)	Команды входов управления	Управляющий вход 32 - для команд в ПСЛ от SCADA и из меню
832 - 895	Virtual Output 1-64 (ВИРТ. ВЫХОД 1-64)	Входная команда GOOSE	Входы GOOSE 1-64 - позволяет передать в ПСЛ дискретные сигналы назначенные на виртуальные входы GOOSE
896 - 903	InterMiCOM in 1 - 8 (InterMiC ВХОД 1-8)	InterMiCOM	Входы 1-8 функции InterMiCOM - управляются сообщениями (по каналу связи) с удаленного конца
904 - 911	InterMiCOM out 1 - 8 (InterMiC ВЫХОД 1-8)	PSL	Выходы 1-8 функции InterMiCOM - выходной сигнал, посылаемый на удаленный конец
912 - 922	Не используется		
923 - 1022	Внутренний сигнал PSL		
1023	Не используется		
1024 - 1055	Virtual Output 1 - 32 (ВИРТ. ВЫХОД 1-32)	PSL	Виртуальный выход 1-32 - позволяет пользователю управлять дискретным сигналом, который может быть назначен по протоколу SCADA на другие устройства
1056 - 1119	Quality VIP 1 - 64		GOOSE Виртуальные входы 1 -64 - выдают атрибуты качества и данные объекта во входящем сообщении GOOSE

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
1120 - 1183	PubPres VIP 1 - 64		GOOSE Виртуальный вход 1-64 - указывает на то, что присутствует 'издатель' сообщений GOOSE, отвечающий за 'публикацию' данных которые управляют состоянием виртуального входа
1184 - 1279	Не используется		
1280	Adv Freq Inh		Запрет расширенной защиты по частоте
1281	Stg1 f+t Sta (СТ.1 f+t ПУСК)		Пуск 1-й ступени функции защиты f+t
1282	Stg1 f+t Trp (СТ.1 f+t ОТКЛ.)		Отключение от 1-й ступени функции защиты f+t
1283	Stg1 f+df/dt Trp (СТ.1 f+df/dt ОТКЛ.)		Отключение от 1-й ступени функции защиты f+df/dt
1284	Stg1 df/dt +t Sta (СТ.1 df/dt+t ПУСК)		Пуск 1-й ступени функции защиты df/dt+t
1285	Stg1 df/dt +t Trp (СТ.1 df/dt +t ОТКЛ.)		Отключение от 1-й ступени функции защиты df/dt +t
1286	Stg1 f+DF/DT Sta (СТ.1 f+DF/DT ПУСК)		Пуск 1-й ступени функции защиты f+DF/DT
1287	Stg1 f+DF/DT Trp (СТ.1 f+DF/DT ОТКЛ.)		Пуск 1-й ступени функции защиты f+DF/DT
1288	Stg1 Block (СТ.1 БЛОК.)		Блокировка 1-й ступени защиты по частоте с расширенными функциональными возможностями
1289 - 1290			Не используется
1291	Stg1 Resore Cls		Включение (восстановление) нагрузки от 1-й ступени ЧАПВ
1292	Stg1 Resore Sta		Пуск 1-й ступени ЧАПВ
1293 - 1294			Не используется
1295	Stg2 f+t Sta (СТ.2 f+t ПУСК)		Пуск 2-й ступени функции защиты f+t
1296	Stg2 f+t Trp (СТ.2 f+t ОТКЛ.)		Отключение от 2-й ступени функции защиты f+t
1297	Stg2 f+df/dt Trp (СТ.2 f+df/dt ОТКЛ.)		Отключение от 2-й ступени функции защиты f+df/dt
1298	Stg2 df/dt +t Sta (СТ.2 df/dt+t ПУСК)		Пуск 2-й ступени функции защиты df/dt+t
1299	Stg2 df/dt +t Trp (СТ.2 df/dt +t ОТКЛ.)		Отключение от 2-й ступени функции защиты df/dt +t
1300	Stg2 f+DF/DT Sta (СТ.2 f+DF/DT ПУСК)		Пуск 2-й ступени функции защиты f+DF/DT
1301	Stg2 f+df/dt Trp (СТ.2 f+df/dt ОТКЛ.)		Пуск 2-й ступени функции защиты f+DF/DT
1302	Stg2 Block (СТ.2 БЛОК.)		Блокировка 2-й ступени защиты по частоте с расширенными функциональными возможностями
1303 - 1304			Не используется
1305	Stg2 Resore Cls		Включение (восстановление) нагрузки от 2-й ступени ЧАПВ
1306	Stg2 Resore Sta		Пуск 2-й ступени ЧАПВ
1307 - 1308			Не используется
1309	Stg3 f+t Sta (СТ.3 f+t ПУСК)		Пуск 3-й ступени функции защиты f+t
1310	Stg3 f+t Trp (СТ.3 f+t ОТКЛ.)		Отключение от 3-й ступени функции защиты f+t
1311	Stg3 f+df/dt Trp (СТ.3 f+df/dt ОТКЛ.)		Отключение от 3-й ступени функции защиты f+df/dt
1312	Stg3 df/dt +t Sta (СТ.3 df/dt+t ПУСК)		Пуск 3-й ступени функции защиты df/dt+t

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
1313	Stg3 df/dt +t Trp (CT.3 df/dt +t ОТКЛ.)		Отключение от 3-й ступени функции защиты df/dt +t
1314	Stg3 f+DF/DT Sta (CT.3 f+DF/DT ПУСК)		Пуск 3-й ступени функции защиты f+DF/DT
1315	Stg3 f+DF/DT Trp (CT.3 f+DF/DT ОТКЛ.)		Пуск 3-й ступени функции защиты f+DF/DT
1316	Stg3 Block (CT.3 БЛОК.)		Блокировка 3-й ступени защиты по частоте с расширенными функциональными возможностями
1317 - 1318			Не используется
1319	Stg3 Resore Cls		Включение (восстановление) нагрузки от 3-й ступени ЧАПВ
1320	Stg3 Resore Sta		Пуск 3-й ступени ЧАПВ
1321 - 1322			Не используется
1323	Stg4 f+t Sta (CT.4 f+t ПУСК)		Пуск 4-й ступени функции защиты f+t
1324	Stg4 f+t Trp (CT.4 f+t ОТКЛ.)		Отключение от 4-й ступени функции защиты f+t
1325	Stg4 f+df/dt Trp (CT.4 f+df/dt ОТКЛ.)		Отключение от 4-й ступени функции защиты f+df/dt
1326	Stg4 df/dt +t Sta (CT.4 df/dt+t ПУСК)		Пуск 4-й ступени функции защиты df/dt+t
1327	Stg4 df/dt +t Trp (CT.4 df/dt +t ОТКЛ.)		Отключение от 4-й ступени функции защиты df/dt +t
1328	Stg4 f+DF/DT Sta (CT.4 f+DF/DT ПУСК)		Пуск 4-й ступени функции защиты f+DF/DT
1329	Stg4 f+DF/DT Trp (CT.4 f+DF/DT ОТКЛ.)		Пуск 4-й ступени функции защиты f+DF/DT
1330	Stg4 Block (CT.4 БЛОК.)		Блокировка 4-й ступени защиты по частоте с расширенными функциональными возможностями
1331 - 1332			Не используется
1333	Stg4 Resore Cls		Включение (восстановление) нагрузки от 4-й ступени ЧАПВ
1334	Stg4 Resore Sta		Пуск 4-й ступени ЧАПВ
1335 - 1336			Не используется
1337	Stg5 f+t Sta (CT.5 f+t ПУСК)		Пуск 5-й ступени функции защиты f+t
1338	Stg5 f+t Trp (CT.5 f+t ОТКЛ.)		Отключение от 5-й ступени функции защиты f+t
1339	Stg5 f+df/dt Trp (CT.5 f+df/dt ОТКЛ.)		Отключение от 5-й ступени функции защиты f+df/dt
1340	Stg5 df/dt +t Sta (CT.5 df/dt+t ПУСК)		Пуск 5-й ступени функции защиты df/dt+t
1341	Stg5 df/dt +t Trp (CT.5 df/dt +t ОТКЛ.)		Отключение от 5-й ступени функции защиты df/dt +t
1342	Stg5 f+DF/DT Sta (CT.5 f+DF/DT ПУСК)		Пуск 5-й ступени функции защиты f+DF/DT
1343	Stg5 f+DF/DT Trp (CT.5 f+DF/DT ОТКЛ.)		Пуск 5-й ступени функции защиты f+DF/DT
1344	Stg5 Block (CT.5 БЛОК.)		Блокировка 5-й ступени защиты по частоте с расширенными функциональными возможностями
1345 - 1346			Не используется
1347	Stg5 Resore Cls		Включение (восстановление) нагрузки от 5-й ступени ЧАПВ
1348	Stg5 Resore Sta		Пуск 5-й ступени ЧАПВ
1349 - 1350			Не используется

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
1351	Stg6 f+t Sta (СТ.6 f+t ПУСК)		Пуск 6-й ступени функции защиты f+t
1352	Stg6 f+t Trp (СТ.6 f+t ОТКЛ.)		Отключение от 6-й ступени функции защиты f+t
1353	Stg6 f+df/dt Trp (СТ.6 f+df/dt ОТКЛ.)		Отключение от 6-й ступени функции защиты f+df/dt
1354	Stg6 df/dt +t Sta (СТ.6 df/dt+t ПУСК)		Пуск 6-й ступени функции защиты df/dt+t
1355	Stg6 df/dt +t Trp (СТ.6 df/dt +t ОТКЛ.)		Отключение от 6-й ступени функции защиты df/dt +t
1356	Stg6 f+DF/DT Sta (СТ.6 f+DF/DT ПУСК)		Пуск 6-й ступени функции защиты f+DF/DT
1357	Stg6 f+DF/DT Trp (СТ.6 f+DF/DT ОТКЛ.)		Пуск 6-й ступени функции защиты f+DF/DT
1358	Stg6 Block (СТ.6 БЛОК.)		Блокировка 6-й ступени защиты по частоте с расширенными функциональными возможностями
1359 - 1360			Не используется
1361	Stg6 Resore Cls		Включение (восстановление) нагрузки от 6-й ступени ЧАПВ
1362	Stg6 Resore Sta		Пуск 6-й ступени ЧАПВ
1363 - 1364			Не используется
1365	Stg7 f+t Sta (СТ.7 f+t ПУСК)		Пуск 7-й ступени функции защиты f+t
1366	Stg7 f+t Trp (СТ.7 f+t ОТКЛ.)		Отключение от 7-й ступени функции защиты f+t
1367	Stg7 f+df/dt Trp (СТ.7 f+df/dt ОТКЛ.)		Отключение от 7-й ступени функции защиты f+df/dt
1368	Stg7 df/dt +t Sta (СТ.7 df/dt+t ПУСК)		Пуск 7-й ступени функции защиты df/dt+t
1369	Stg7 df/dt +t Trp (СТ.7 df/dt +t ОТКЛ.)		Отключение от 7-й ступени функции защиты df/dt +t
1370	Stg7 f+DF/DT Sta (СТ.7 f+DF/DT ПУСК)		Пуск 7-й ступени функции защиты f+DF/DT
1371	Stg7 f+DF/DT Trp (СТ.7 f+DF/DT ОТКЛ.)		Пуск 7-й ступени функции защиты f+DF/DT
1372	Stg7 Block (СТ.7 БЛОК.)		Блокировка 7-й ступени защиты по частоте с расширенными функциональными возможностями
1373 - 1374			Не используется
1375	Stg7 Resore Cls		Включение (восстановление) нагрузки от 7-й ступени ЧАПВ
1376	Stg7 Resore Sta		Пуск 7-й ступени ЧАПВ
1377 - 1378			Не используется
1379	Stg8 f+t Sta (СТ.8 f+t ПУСК)		Пуск 8-й ступени функции защиты f+t
1380	Stg8 f+t Trp (СТ.8 f+t ОТКЛ.)		Отключение от 8-й ступени функции защиты f+t
1381	Stg8 f+df/dt Trp (СТ.8 f+df/dt ОТКЛ.)		Отключение от 8-й ступени функции защиты f+df/dt
1382	Stg8 df/dt +t Sta (СТ.8 df/dt+t ПУСК)		Пуск 8-й ступени функции защиты df/dt+t
1383	Stg8 df/dt +t Trp (СТ.8 df/dt +t ОТКЛ.)		Отключение от 8-й ступени функции защиты df/dt +t
1384	Stg8 f+DF/DT Sta (СТ.8 f+DF/DT ПУСК)		Пуск 8-й ступени функции защиты f+DF/DT
1385	Stg8 f+DF/DT Trp (СТ.8 f+DF/DT ОТКЛ.)		Пуск 8-й ступени функции защиты f+DF/DT

№ DDB	Текст на англ.	Источник	Описание
1386	Stg8 Block (СТ.8 БЛОК.)		Блокировка 8-й ступени защиты по частоте с расширенными функциональными возможностями
1387 - 1388			Не используется
1389	Stg8 Resore Cls		Включение (восстановление) нагрузки от 8-й ступени ЧАПВ
1390	Stg8 Resore Sta		Пуск 8-й ступени ЧАПВ
1391 - 1392			Не используется
1393	Stg9 f+t Sta (СТ.9 f+t ПУСК)		Пуск 9-й ступени функции защиты f+t
1394	Stg9 f+t Trp (СТ.9 f+t ОТКЛ.)		Отключение от 9-й ступени функции защиты f+t
1395	Stg9 f+df/dt Trp (СТ.9 f+df/dt ОТКЛ.)		Отключение от 9-й ступени функции защиты f+df/dt
1396	Stg9 df/dt +t Sta (СТ.9 df/dt+t ПУСК)		Пуск 9-й ступени функции защиты df/dt+t
1397	Stg9 df/dt +t Trp (СТ.9 df/dt +t ОТКЛ.)		Отключение от 9-й ступени функции защиты df/dt +t
1398	Stg9 f+DF/DT Sta (СТ.9 f+DF/DT ПУСК)		Пуск 9-й ступени функции защиты f+DF/DT
1399	Stg9 f+DF/DT Trp (СТ.9 f+DF/DT ОТКЛ.)		Пуск 9-й ступени функции защиты f+DF/DT
1400	Stg9 Block (СТ.9 БЛОК.)		Блокировка 9-й ступени защиты по частоте с расширенными функциональными возможностями
1401 - 1402			Не используется
1403	Stg9 Resore Cls		Включение (восстановление) нагрузки от 9-й ступени ЧАПВ
1404	Stg9 Resore Sta		Пуск 9-й ступени ЧАПВ
1405	Resore Reset		Сброс (возврат) всех ступеней восстановления нагрузки (ЧАПВ)
1406	Reset Sta		Сброс всех показаний счетчиков статистики
1407 - 1470	Virtual Output 65 - 128 (ВИРТ. ВЫХОД 65-128)	Входная команда GOOSE	Входы GOOSE 65-128 - позволяет передать в ПСЛ дискретные сигналы назначенные на виртуальные входы GOOSE
1471 - 1534	Quality VIP 65 - 128		GOOSE Виртуальные входы 65 -128 - выдают атрибуты качества и данные объекта во входящем сообщении GOOSE
1535 - 1598	PubPres VIP 65 - 128		GOOSE Виртуальный вход 65 - 128 - указывает на то, что присутствует 'издатель' сообщений GOOSE, отвечающий за 'публикацию' данных которые управляют состоянием виртуального входа
1599 - 1798	Внутренний сигнал PSL		
1799 - 2047			Не используется

## 1.8 Заводская схема программируемой логики

В следующих разделах приведено описание программируемой схемы логики установленной на заводе изготовителе. устройства.

Примечание: Программируемая схемы логики (ПСЛ) применяемая для базовой версии P14x без каких либо опций расширения выделена в таблице цветом.

Существуют следующие опции заказа моделей P14x:

Модель	P141 Входы/Выходы	P142/4 Входы/Выходы	P143 Входы/Выходы	P145 Входы/Выходы
P14xxxxAxxxxxxJ	8/7	8/7	16/14	16I/16O
P14xxxxBxxxxxxJ		12/11	Не применимо	12/12
P14xxxxCxxxxxxJ		16/7	24/14	24/16
P14xxxxDxxxxxxJ		8/15	16/22	16/24
P14xxxxExxxxxxJ			24/22	24/24
P14xxxxFxxxxxxJ			32/14	32/16
P14xxxxGxxxxxxJ			16/30	16/32
P14xxxxHxxxxxxJ		8/7 + 4 Выходные реле с высокой коммутацион- ной способностью	16/14 + 4 Выходные реле с высокой коммутацион- ной способностью	12/12 + 4 Выходные реле с высокой коммутацион- ной способностью
P14xxxxJxxxxxxJ			24/14 + 4 Выходные реле с высокой коммутацион- ной способностью	20/12 + 4 Выходные реле с высокой коммутацион- ной способностью
P14xxxxKxxxxxxJ			16/22 + 4 Выходные реле с высокой коммутацион- ной способностью	12/20 + 4 Выходные реле с высокой коммутацион- ной способностью
P14xxxxLxxxxxxJ			16/14 + 8 Выходные реле с высокой коммутацион- ной способностью	12/12 + 8 Выходные реле с высокой коммутацион- ной способностью
P14xxxxMxxxxxxJ			32/32	
P14xxxxNxxxxxxJ	8/8			

---

## **СВЯЗЬ СО SCADA (P14X/EN SC/Ее6)**

### **5.6 DNP 3.0 Объект 30, аналоговые входы**

Объект 30, аналоговые входы, содержит информацию реле из колонки меню измерения. Все точки Объекта 30 выводятся как 16-битные или 32-битные целые значения с флагом, 16-битные или 32-битные целые значения без флага, а также как короткие значения с плавающим запятой. Аналоговые величины могут передаваться ведущей станции в первичных, вторичных значениях или в относительных единицах (при этом во внимание принимается уставка реле задающая коэффициенты трансформации ТТ и ТН), и это задается в колонке конфигурации связи по протоколу DNP3.0. Соответствующие уставки зоны нечувствительности также могут быть выведены в первичных, вторичных или относительных величинах. Значения точки зоны нечувствительности могут отправляться и записываться также с помощью переменных Объекта 34. Уставка зоны нечувствительности определяет для каждой точки диапазон значений в котором изменение аналоговый величины не сопровождается генерацией события. События изменения могут быть прочитаны через объект 32 или объект 60, при этом они будут генерироваться для любой точки, значение которой изменилось больше чем уставка зоны нечувствительности, по сравнению с последним переданным значением.

Любое аналоговое измерение, которое недоступно в момент когда выполняется измерение в отчете отмечается как автономное (offline), например, частота в то время как частота тока и напряжения находится вне предела диапазоне измерений или тепловое состояние защищаемого объекта при том, что функция тепловой защиты выведена в колонке меню конфигурации реле.

Следующие данные аварии могут быть назначены в протоколе DNP3.0 при последовательном подключении или при подключении по Ethernet:

- Напряжения при аварии
- Токи при аварии
- Местоположение КЗ
- Время срабатывания реле
- Время срабатывания выключателя
- Время аварии
- Дата аварии

По DNP3.0 могут быть прочитаны только последние заиси аварий.

---

### **6.6 Одноранговые подключения (GSE)**

Применение системы передачи Общих Событий Подстанции (GSE) по стандарту IEC 61850 дает возможность более дешевого решения для обмена данными между реле. Модель Общих Событий Подстанции предоставляет возможность для реализации быстрого способа распространения в пределах системы информации об изменении состояния входов и выходов реле. Модель Общих Событий Подстанции базируется на концепции автономной децентрализации, что, благодаря сообщениям групповой рассылки, является эффективным методом одновременной доставки информации сразу к нескольким физическим устройствам.

Использование групповой рассылки сообщений означает, что для передачи сообщений IEC 61850 GOOSE в пределах сети используется система подписчик-издатель. Если какое-либо устройство обнаруживает изменение статуса одной из контролируемых точек, оно «публикует» (т.е. посылает) новое сообщение. Любое из устройств «интересующееся» данной информацией «подписывается» на данные которые в нем содержатся (т.е. принимает фреймы).



**Примечание:** \* Сообщение групповой рассылки не может пройти в другие сети без использования специального оборудования.

Для того чтобы избежать возможного искажения данных в результате влияния помех или по другим причинам, каждое сообщение многократно повторяется с интервалами установленными пользователем, вплоть до достижения максимальной длительности. На практике, параметры (конфигурации), которые управляют передачей сообщений не могут быть заранее рассчитаны. Интервал времени для тестирования системы передачи сообщений GSE должен быть задан до начала или во время проведения наладочных работ, т.е. тогда когда тестируются и связи выполненные проводниками.

---

#### 6.6.1 Возможности системы

В ПСЛ доступно максимум 128 виртуальных входов которые могут быть назначены напрямую назначены на публикуемый набор данных в сообщении GOOSE (Поддерживается конфигурируемый набор данных).

Каждый сигнал GOOSE, содержащийся в принятом GOOSE-сообщении, может быть назначен на любой из 128 виртуальных входов в программируемой схеме логики (ПСЛ) принимающего устройства. При этом виртуальные входы могут быть связаны как с входами интегрированных в устройстве функций защиты или управления, так и с выходными реле или светодиодными индикаторами для целей мониторинга.

Реле серии MiCOM могут конфигурироваться («подписываться») на прием всех сообщений GOOSE, однако только следующие типы данных могут быть декодированы и назначены на виртуальный вход:

- BOOLEAN
- BSTR2
- INT16
- INT32
- INT8
- UINT16
- UINT32
- UINT8

## МОНТАЖ (P14x/EN IN/Ee6)

### 6.5 Порт Ethernet (если используется)

#### Оптоволоконный порт

Реле может быть оснащено Ethernet портом 100Мбит/сек. Подключение по оптическому интерфейсу рекомендуется для постоянных подключений в пределах подстанции. 100Мбит порт использует разъем SC, совместимый с 850нм многомодовым волокном 50/125мкм или 62,5/125мкм - 1300нм.

#### RJ-45 металлический порт

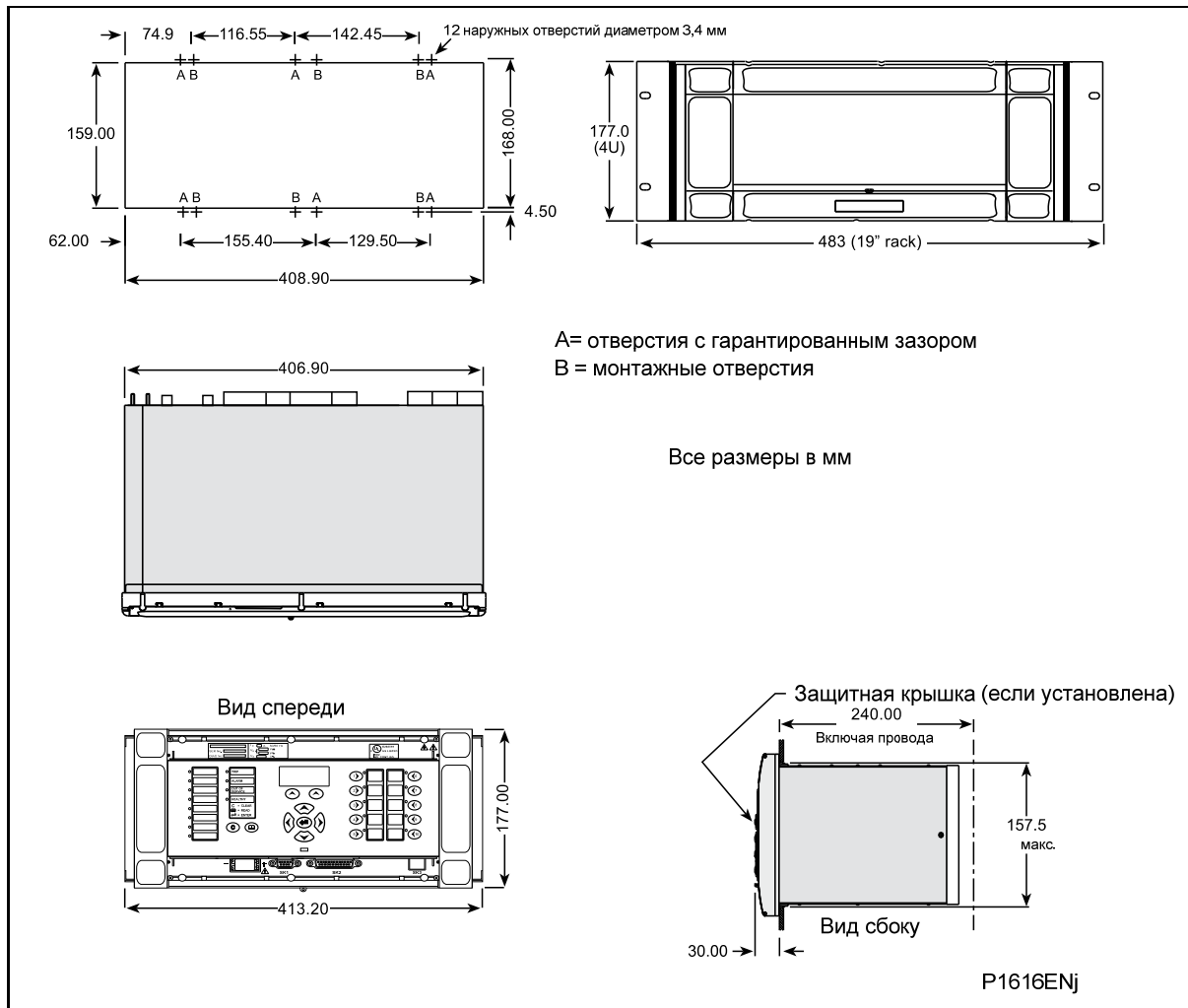
Пользователь также может использовать подключение порта к Ethernet концентратору (hub) 10Base-T или 100Base-TX; порт автоматически распознает тип концентратора к которому он подключен. Учитывая возможность влияния помех в данной схеме, рекомендуется использовать этот тип подключения только на непродолжительное время и на небольшие расстояния. В идеальном случае, когда реле и концентратор расположены в одном и том же шкафу.

В этом случае соединитель для подключения к Ethernet порту это экранированный разъем типа RJ-45. В Таблице показаны сигналы и соответствующие контакты этого разъема.

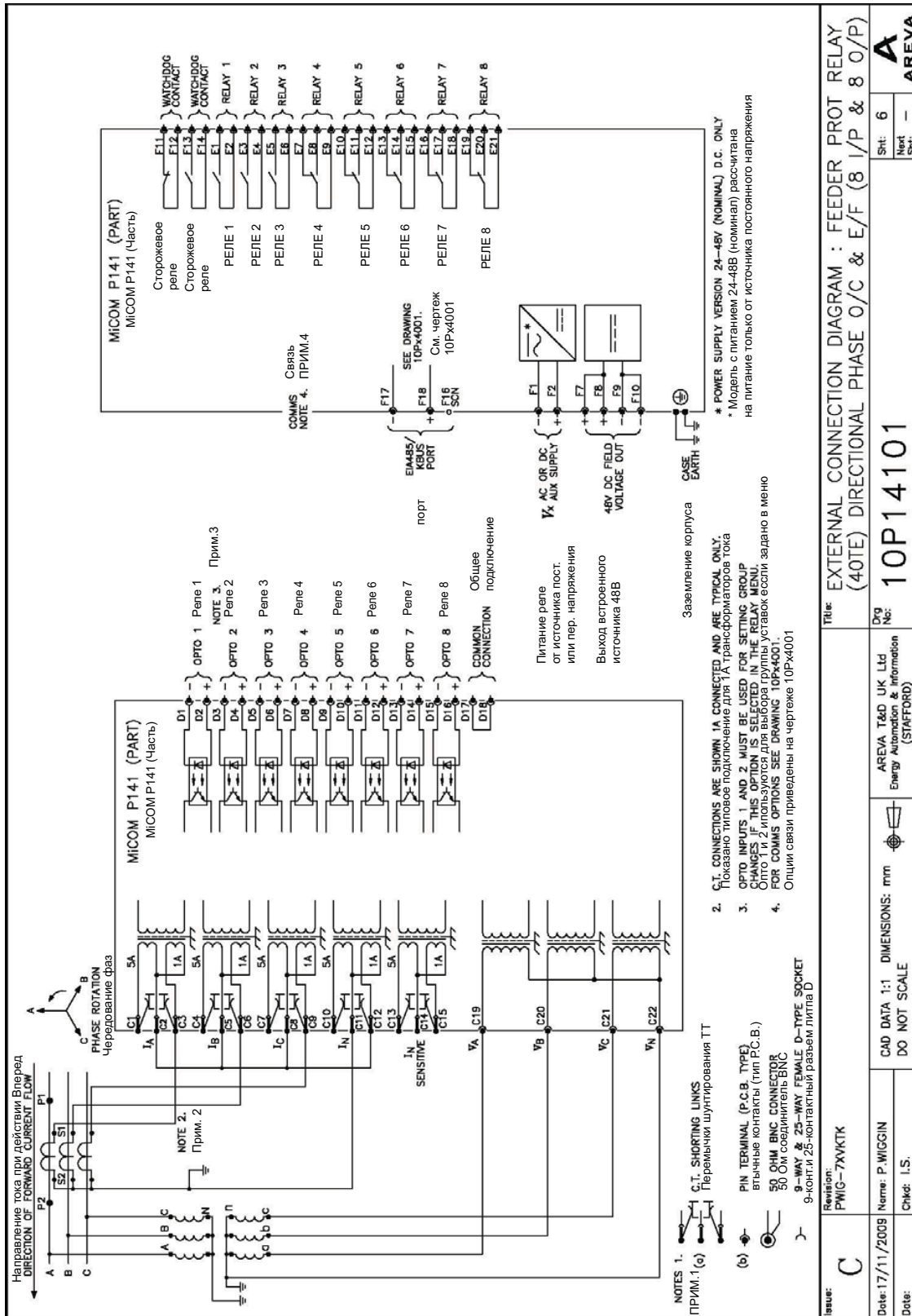
Ножка	Наименование сигнала	Назначение сигнала
1	TXP	Передача (положительный)
2	TXN	Передача (отрицательный)
3	RXP	Прием (положительный)
4	-	Не используется
5	-	Не используется
6	RXN	Прием (отрицательный)
7	-	Не используется
8	-	Не используется

Таблица 4 Раскладка сигналов для разъема Ethernet

## 7 РАЗМЕРЫ КОРПУСА P14x



## 9. СХЕМЫ ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ



P4684ENa

Рис. 10: Реле защиты и управления фидером P141 - направленные защиты максимального тока от м/ф КЗ и от замыканий на землю (8 входов и 8 выходов).



## Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
00	A	A	Окт 1998	Выпуск оригинала	V2.08	TG8612C
	B	A	Ноя 1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Корректировка для возможности формирования испытательной таблицы для проверки выходных реле с помощью Courier</li> <li>✓ Корректировка функции испытательной таблицы для проверки выходных реле</li> <li>✓ Корректировка отображения ячейки измерения частоты</li> <li>✓ Устранена проблема выбора режимов АПВ</li> <li>✓ Скорректировано измерение частоты системы в записях аварий</li> </ul>	V2.08	TG8612C
	C	A	Ноя 1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Скорректировано чтение бинарных флагов в журнале регистрации событий</li> <li>✓ Модификация логики отсчета бестоковой паузы АПВ</li> <li>✓ В заводскую логику (по умолчанию) добавлен таймер минимальной длительности 100 мс на выходе функции УРОВ</li> <li>✓ Модификация уставок по умолчанию защиты минимального напряжения</li> <li>✓ Корректировка текста наименования логического входа</li> </ul>	V2.08	TG8612C
	D	A	Фев 1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Корректировка событий для протокола IEC870</li> </ul>	V2.08	TG8612C

## Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
	Е	А	Март 1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Модификация защиты по повышению остаточного напряжения (3U<sub>o</sub>)</li> <li>✓ Модификация максимальной защиты по току обратной последовательности и защиты по повышению напряжения</li> <li>✓ Устранение незначительных ошибок</li> </ul>	V2.08	TG8612C

Тип реле: P14x ...						
Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
00 Прод.	F	A	Март 1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Для предотвращения нестабильности показаний добавлена порог нечувствительности к изменению данных измерений</li> <li>✓ Модификация уставок низкоимпедансной дифференциальной защиты от замыканий на землю с торможением (REF)</li> <li>✓ Модификация сигналов неисправности батареи</li> <li>✓ Устранение незначительных ошибок</li> </ul>	V2.08	TG8612C
	G	A	Июнь 1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Модификация уставки минимального тока функции чувствительной защиты от замыканий на землю (SEF)</li> <li>✓ Сигнал 'Контроль синхронизма' сделан видимым в ПСЛ</li> <li>✓ Устранение незначительных ошибок</li> </ul>	V2.08	TG8612C
	H	A	Июль 1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Изменение функции осциллографа для включения корректного наименования подстанции</li> <li>✓ Скорректировано измерение частоты в MODBUS</li> <li>✓ Уставка локатора повреждений 'мили' теперь выводится как 'мили', а не 'метры'</li> <li>✓ Теперь при отключении от устройства тока и напряжения изменения частоты показывают "Not available" (Не доступно), вместо полного отсутствия какой-либо информации</li> <li>✓ Загрузка ПСЛ теперь регистрируется как событие</li> </ul>	V2.08	TG8612C
	I	A	Июль 1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Теперь уставка IREF&gt;Is1 корректно масштабируется в соответствии с коэффициентом трансформации ТТ</li> </ul>	V2.08	TG8612C



Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
	J	A	Август 1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Модификация функции регистратора аварий для предотвращения регистрации пуска защиты минимального напряжения как отключение от данной защиты</li> <li>✓ Корректировка грамматической ошибки текста меню на французском языке</li> <li>✓ Модификация с целью сделать невидимой уставку "ISEF Direction" (ISEF&gt; ПОЛЯРИЗ.) если выбрана опция "Lo Z REF" (Низкоимпедансная дифференциальная защита от замыканий на землю с торможением)</li> </ul>	V2.08	TG8612C
01	A	A	Сент 1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Корректировка грамматической ошибки текста меню на французском языке</li> <li>✓ Модификация функции осциллографа с целью индикации изменения статуса оптовхода в правильное время</li> <li>✓ Корректировка логики функции контроля цепей ТН для обеспечения правильного масштабирования уставок по току в соответствии с заданным коэффициентом трансформации ТТ</li> <li>✓ Корректировка логики функции максимальной токовой защиты зависимой от напряжения для обеспечения правильного масштабирования уставок по напряжению (V&lt;) в соответствии с заданным коэффициентом трансформации ТН</li> <li>✓ Модификация для предотвращения возврата заданных коэффициентов трансформации ТН к значениям по умолчанию после перерыва питания устройства</li> </ul>	V2.08	TG8612C
	B	A	Окт 1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Модификация для предотвращения генерации кода ошибки когда оптовходы включаются и отключаются с временем между 200 и 10,000 раз в секунду</li> </ul>	V2.08	TG8612C

## Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
02	A	A	Ноя 1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Добавлена функция защиты по частоте</li> <li>✓ Незначительные изменения в части применения Courier</li> </ul>	V2.08	TG8612C
	B	A	Ноя 1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Модификация алгоритма переохвата в переходном режиме для повышения чувствительности к коротким замыканиям с непосредственной близости к порогу срабатывания</li> </ul>	V2.08	TG8612C
	C	A	Декабрь 1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Корректировка для предотвращения генерации кода ошибки при чтении теплового состояния с ведущей станции по MODBUS</li> </ul>	V2.08	TG8612C
	D	A	Фев 1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Модификация корректных данных изменения частоты системы, длительности аварийного режима и времени отключения от защиты при чтении аварийной записи из устройства с ведущей станции по MODBUS</li> </ul>	V2.08	TG8612C
	E	A	Май 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Решена проблема возможного перезапуска устройства при некорректном запросе по MODBUS</li> <li>✓ Модификация с целью повышения совместимости реле Pх20 и Pх40 в сети связи по MODBUS</li> </ul>	V2.08	TG8612C

Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
03	A	A	Апрель 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Добавлена функция защиты по проводимости</li> <li>✓ Добавлен внешний пуск АПВ</li> <li>✓ Чувствительная ЗНЗ (SEF) дополнена опциями Cos phi и Sin phi</li> <li>✓ Максимальная уставка напряжения поляризации Vn повышена с 22В до 80В (повышена до 320В у реле прямого включения на напряжение 440В)</li> <li>✓ Максимальная уставка напряжения срабатывания защиты по повышению напряжения смещения нейтрали (3Uo) увеличена с 50В до 80В (увеличена до 320В у реле прямого включения на напряжение 440В)</li> <li>✓ Минимальная уставка "Fault Frequency Counter" (Счетчик частоты КЗ) увеличена с 0 до 1</li> </ul>	V2.08	TG8612C
	B	A	Май 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Решена проблема возможного перезапуска устройства при некорректном запросе по MODBUS</li> <li>✓ Модификация с целью повышения совместимости реле Pх20 и Pх40 в сети связи по MODBUS</li> </ul>	V2.08	TG8612C
04	A	A	Июль 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Не запущена в производство</b></li> <li>✓ Добавлен протокол DNP3.0</li> <li>✓ Усовершенствования Courier и MODBUS для повышения уровня совместимости с другими устройствами защиты</li> <li>✓ Корректировка масштабирования уставок функции REF в соответствии с заданным коэффициентом трансформации ТТ</li> <li>✓ Корректировка грамматических ошибок текста меню на</li> </ul>	V2.08	TG8612C

## Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
				<p>французском, немецком и испанском языке</p> <p>✓ Чувствительная ЗНЗ (SEF) дополнена опциями Cos phi и Sin phi</p>		

**Тип реле: P14x ...**

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
<b>04</b> Прод.	B	A	Август 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Не запущена в производство</b></li> <li>✓ Корректировка для обеспечения правильной генерации событий всех аналоговых сигналов</li> <li>✓ Модификация для обеспечения использования корректной уставки зоны нечувствительности при регистрации событий аналоговых сигналов</li> </ul>	V2.08	TG8612C
	C	A	Август 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Не запущена в производство</b></li> <li>✓ Модификация направленных органов IN1&gt; и IN2&gt; для предотвращения блокировки 2, 3 и 4 ступени, в том случае если ступень 1 конфигурирована как ненаправленная</li> </ul>	V2.08	TG8612C
	D	A	Сент 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Модификация с целью повышения совместимости реле Rx20 и Rx40 в сети связи по MODBUS</li> </ul>	V2.08	TG8612C
	E	A	Окт 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Не запущена в производство</b></li> <li>✓ Модификация логики функции УРОВ и контроля технического состояния выключателя</li> <li>✓ Корректировка с целью обеспечения возможности дистанционного изменения адреса при использовании протокола DNP3.0</li> <li>✓ В протокол DNP3.0 добавлен новый тип данных (D15)</li> </ul>	V2.08	TG8612C
<b>05</b>	A	A	Ноя 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Добавлена фильтрация регистрируемых событий</b></li> </ul>	V2.08	TG8612C
	B	A	Декабрь 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Усовершенствование фильтрации событий и измерений энергии</li> </ul>	V2.08	TG8612C
	C	A	Июль 2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Не запущена в производство</b></li> <li>✓ Добавлена поддержка Кода 7 для MODBUS</li> </ul>	V2.08	TG8612C

## Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
05 Прод.	D	A	Декабрь 2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Модификация для пуска УРОВ от органов реагирующих на повышение и понижение частоты (сети)</li> <li>✓ Усовершенствование функции локатора повреждений для изменения уставки "MILES" (МИЛИ) с помощью MiCOM S1</li> </ul>	V2.08	TG8612C
	E	A	Январь 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Решена проблема возможного перезапуска устройства от функции Осциллографа</li> </ul>	V2.08	TG8612C
	F	A	Январь 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Решена проблема возможного перезапуска устройства при некорректном запросе по MODBUS</li> </ul>	V2.08	TG8612C
	G	A	Июль 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Не запущена в производство</b></li> <li>✓ Скорректировано отключение и включение по MODBUS с командой "0"</li> </ul>	V2.08	TG8612C
	H	A	Ноя 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Модификация для обеспечения правильной последовательности при чтении данных по IEC60870-5-103</li> <li>✓ Усовершенствована поддержка Объекта 10 в протоколе DNP3.0 для импульса включения выключателя</li> <li>✓ Модификация для снижения времени переключения между группами уставок</li> <li>✓ Уставка длины линии функции локатора повреждения скорректирована в группах 2, 3 и 4</li> <li>✓ Объект 10 в DNP3.0 включен в опрос по Классу 0</li> <li>✓ Поддержка в DNP3.0 информации по сезонному времени</li> </ul>	V2.08	TG8612C
	I	A	Ноя 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Modification to improve compatibility between Px30 and Px40 relays IEC60870 communications networks</li> </ul>	V2.08	TG8612C

## Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
	J	A	Июль 2003	✓ Пуск осциллографа более не ведет к потере данных регистрируемых осциллографом, к временному "замораживанию" интерфейса пользователя или к потере связи по заднему порту	V2.08	TG8612C

Тип реле: P14x ...						
Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
05 Прод.	K	A	Январь 2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Корректировка для предотвращения потери связи по переднему порту Courier, отмеченная особенно у реле с задним портом поддерживающим MODBUS</li> <li>✓ Периодичность сканирования аналоговых сигналов по DNP3.0 снижена с 5 сек. до 1 сек.</li> <li>✓ Периодичность сканирования дискретных сигналов по DNP3.0 снижена с 5 сек. до 0,5 сек.</li> <li>✓ Усовершенствования уставок зоны нечувствительности для данных типов D1 - D7 при работе по DNP3.0</li> <li>✓ Модификация фильтрации регистрируемых событий для решения проблемы переполнения буфера данными органов минимального тока</li> <li>✓ Перезагрузка реле если клавиша Сброс нажата после индикации дистанционного сброса</li> </ul>	V2.08	TG8612C
	L	A	Май 2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Тестовое отключение для проверки АПВ теперь генерирует аварийную запись с выводом на интерфейс пользователя</li> <li>✓ Страница записи аварии по повышению напряжения, выводимая на индикацию по интерфейсу пользователя теперь скорректирована на VCN faults (VCN повреждения)</li> <li>✓ Теперь в DNP3.0 и MODBUS при включении питания корректно распознаются уставки контроля четности (Even/odd)</li> <li>✓ Каналы аналоговых проверок теперь контролируются</li> </ul>	V2.08	TG8612C



## Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
				сообщений в сети RS485 ✓ Реле блокируется если при включении питания при обнаружении неисправности SRAM (статическое запоминающее устройство с произвольной выборкой)		
	М	А	Июль 2004	✓ Драйвер устройства MODBUS может некорректно интерпретировать длину фрейма и вернуть неправильные данные в ответ на корректное (правильное) сообщение ✓ Дистанционные команды могут иногда вести к перезагрузке (устройства)	V2.08	TG8612C

Тип реле: P14x ...						
Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
05 Прод.	N	A	Июнь 2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Драйвер устройства MODBUS обновлен для улучшения работы в сети 60 Гц</li> <li>✓ Скорректирована индикация на дисплее данных измерений мощность при не нулевых входных токах</li> <li>✓ Гистерезис защиты по повышению/понижению напряжения фаз изменен до 2%</li> <li>✓ Сигнал технологического обслуживания выключателя теперь установлен для каждого нового отключения</li> <li>✓ Усовершенствована работа функции АПВ при выборе режима пользователем</li> </ul>	V2.08	TG8612C
<b>Специальная версия для Тайваня</b>						
09	A	B	Апрель 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ На дисплее по умолчанию сделана доступной функция подачи команд включения и отключения выключателя</li> </ul>	V2.08	На основе P14x/EN T/A22
	B	B	Декабрь 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Модификация входов управления для обеспечения регистрации событий защит</li> <li>✓ Усовершенствование входов управления с целью сделать их энергонезависимыми</li> <li>✓ Усовершенствование 2-й ступени характеристики IDG</li> <li>✓ Усовершенствование выбора режима АПВ с целью сделать его энергонезависимым</li> <li>✓ Уставка длина линии функции локатора повреждения скорректирована в группах 2, 3 и 4</li> <li>✓ Обновление ПО с целью сделать его энергонезависимым</li> </ul>	V2.08	На основе P14x/EN T/A22

## Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
09	Прод.			<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Выполнена корректировка DDB сигнала "Reset Relays/LED" (ВОЗВР.РЕЛЕ/ИНД.) для корректного сброса светодиодной индикации</li> <li>✓ В MODBUS скорректировано измерение частоты скольжения</li> <li>✓ Модификация для снижения времени переключения между группами уставок</li> <li>✓ Уставка ISEF&gt; IDG time (ISEF&gt;x tX-КИ IDG) изменена для включения единиц (секунды)</li> </ul>		

Тип реле: P14x ...						
Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
	C	B	Ноя 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Модификация с целью повышения совместимости реле Pх30 и Pх40 в сети связи по IEC60870</li> <li>✓ Уставки времени проверки наличия синхронизма - шаг регулирования снижен со 100 мс до 10 мс</li> <li>✓ Пуск осциллографа более не ведет к потере данных регистрируемых осциллографом, к временному "замораживанию" интерфейса пользователя или к потере связи по заднему порту</li> <li>✓ Модификация с целью повышения совместимости реле Pх30 и Pх40 в сети связи по IEC60870</li> </ul>	V2.09 + Патч	На основе P14x/EN T/A22
	D	B	Июнь 2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Драйвер устройства MODBUS обновлен для улучшения работы в сети 60 Гц</li> <li>✓ Скорректирована индикация на дисплее данных измерений мощность при не нулевых входных токах</li> <li>✓ Гистерезис защиты по повышению/понижению напряжения фаз изменен до 2%</li> <li>✓ Сигнал технологического обслуживания выключателя теперь установлен для каждого нового отключения</li> <li>✓ Усовершенствована работа функции АПВ при выборе режима пользователем</li> <li>✓ IEC60870-5-103. Корректировка бита статуса летнего времени</li> <li>✓ Таблица испытаний выходных реле скорректирована таким образом, чтобы учитывались только фактические имеющиеся выходные реле</li> <li>✓ В ячейках 1022-992 статуса DDB сигналов теперь</li> </ul>	V2.11	На основе P14x/EN T/A22

Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
				выводится только 31 бит (вместо 32)		
10	A	B	Окт 2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Не запущена в производство</li> <li>✓ Поддержка для плат с 8 входами, с 8 выходами или 4 входа + 4 выхода</li> <li>✓ Добавлены универсальные опто изолированные входы + колонка конфигурации оптовходов "Opto input config"</li> <li>✓ Обновление выходных контактов с 5А до 10А</li> <li>✓ Модификация для пуска УРОВ от органов реагирующих на повышение и понижение частоты (сети)</li> <li>✓ Добавлена ячейка идентификации ссылки на ПСЛ</li> <li>✓ Количество DDB сигналов увеличено с 512 до 1023</li> </ul>	V2.08	P14x/EN T/A22
	B	B	Ноя 2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Количество предупредительных сигналов программируемых пользователем увеличено с 9 до 36</li> <li>✓ Кривые по стандартам US/IEEE модифицировано до TD/7 с TD</li> <li>✓ с добавлением характеристик TD IDG, Rectifier (Выпрямитель) и RI (электромеханическая)</li> <li>✓ Усовершенствования функции АПВ и АПС (контроль синхронизма)</li> <li>✓ Симметричные составляющие дополнены фазовыми углами</li> </ul>	V2.08	P14x/EN T/A22

## Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
				✓ SEF Inhibit (Запрет ЧЗНЗ) и AR trip test (Тестовое отключение АПВ) теперь могут работать по оптовходам		
	C	B	Ноя 2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Не запущена в производство</b></li> <li>✓ Корректировка заводской ПСЛ P142 и P143 для возврата назначения сигналом оптовхода L7 V&gt;2 trip (V&gt;2 ОТКЛ.)</li> </ul>	V2.08	P14x/EN T/A22
	D	B	Фев 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Решена проблема возможного перезапуска устройства от функции Осциллографа</li> <li>✓ Решена проблема возможного перезапуска устройства при некорректном запросе по MODBUS</li> </ul>	V2.08	P14x/EN T/A22

Тип реле: P14x ...						
Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
10 Прод.	E	B	Декабрь 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Модификация входов управления для обеспечения регистрации событий защит</li> <li>✓ Усовершенствование входов управления с целью сделать их энергонезависимыми</li> <li>✓ Усовершенствование 2-й ступени характеристики IDG</li> <li>✓ Усовершенствование выбора режима АПВ с целью сделать его энергонезависимым</li> <li>✓ Уставка длина линии функции локатора повреждения скорректирована в группах 2, 3 и 4</li> <li>✓ Объект 10 в DNP3.0 включен в опрос по Классу 0</li> <li>✓ Поддержка в DNP3.0 информации по сезонному времени</li> <li>✓ Выполнена корректировка DDB сигнала "Reset Relays/LED" (ВОЗВР.РЕЛЕ/ИНД.) для корректного сброса светодиодной индикации</li> <li>✓ В MODBUS скорректировано измерение частоты скольжения</li> <li>✓ Модификация для снижения времени переключения между группами уставок</li> <li>✓ Уставка ISEF&gt; IDG time (ISEF&gt;x tX-КИ IDG) изменена для включения единиц (секунды)</li> <li>✓ Усовершенствовано поддержка Объекта 10 в протоколе DNP3.0 для импульса включения выключателя</li> </ul>	V2.08	P14x/EN T/A22
	F	B	Сент 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Пуск осциллографа более не ведет к потере данных регистрируемых осциллографом, к временному "замораживанию" интерфейса пользователя или к потере связи по заднему порту</li> </ul>	V2.08	P14x/EN T/A22

## Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
				✓ Модификация с целью повышения совместимости реле Pх30 и Pх40 в сети связи по IEC60870		
<b>Специальная версия для LADWP (Лос Анжелес)</b>						
13	A	B	Апрель 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Бета версия</li> <li>✓ Добавлено измерение мощности функции ЧЗНЗ (SEF)</li> <li>✓ Добавлен 4 DDB сигнала сигнализирующих о направленных пусках</li> </ul>	V2.08	
	B	B	Май 2002	✓ Промежуточная версия для утверждения		



Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
13 Прод.	C	C	Май 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Модификация блока питания для ограничения броска тока намагничивания на уровне не более 10А</li> <li>✓ Поддержка второго порта связи</li> </ul>	V2.08	
	D	C	Июнь 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Изменение стратегии счетчика количества пусков ЧЗНЗ (SEF)</li> </ul>		
	E	C	Январь 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Уставка ISEF&gt; IDG time (ISEF&gt;x tX-КИ IDG) изменена для включения единиц (секунды)</li> <li>✓ Уставка длина линии функции локатора повреждения скорректирована в группах 2, 3 и 4</li> <li>✓ Объект 10 в DNP3.0 включен в опрос по Классу 0</li> <li>✓ Поддержка в DNP3.0 информации по сезонному времени</li> <li>✓ В MODBUS скорректировано измерение частоты скольжения</li> <li>✓ Модификация для снижения времени переключения между группами уставок</li> <li>✓ Усовершенствование выбора режима АПВ с целью сделать его энергонезависимым</li> <li>✓ Модификация входов управления для обеспечения регистрации событий защит</li> <li>✓ Усовершенствование работы функции АПВ при кратковременных коротких замыканиях</li> <li>✓ Выполнена корректировка DDB сигнала "Reset Relays/LED" (ВОЗВР.РЕЛЕ/ИНД.) для корректного сброса светодиодной индикации</li> <li>✓ Скорректировано отключение и включение по MODBUS с</li> </ul>	V2.08	

## Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
				<p>командой "0"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Поддержка импульса отключения и включения выключателя в DNP3.0 Объект 10</li> <li>✓ Усовершенствование 2-й ступени характеристики IDG</li> </ul>		

Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
15	A	C	Сент 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Не запущена в производство</li> <li>✓ Поддержка второго порта связи</li> <li>✓ Модификация блока питания для ограничения броска тока намагничивания на уровне не более 10А</li> <li>✓ Поддержка частных кодов для VDEW</li> <li>✓ Поддержка записей осциллограмм в несжатом виде для VDEW</li> <li>✓ Модификация для корректных отчетов о неисправности внутренних часов</li> </ul>	V2.08	P14x/EN T/A33
	B	C	Сент 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Скорректирован идентификатор ПСЛ по умолчанию для P144</li> <li>✓ В P144 удалена опция REF (дифференциальная защита от замыканий на землю с торможением)</li> </ul>		P14x/EN T/A33
	C	C	Фев 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ В IEC 103 осциллограф более не генерирует ложные записи осциллограмм если два пуска происходят через небольшой интервал времени.</li> <li>✓ Изменение некоторых текстов меню на французском и испанском языках</li> <li>✓ Модификация для корректной регистрации событий ручного сброса (возврата) предупредительных сигналов конфигурированных пользователем</li> <li>✓ Усовершенствование входов управления с целью сделать их энергонезависимыми</li> <li>✓ Уставка длина линии функции локатора повреждения скорректирована в группах 2, 3 и 4</li> </ul>	V2.08	P14x/EN T/A33

## Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
				<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Объект 10 в DNP3.0 включен в опрос по Классу 0</li> <li>✓ Поддержка в DNP3.0 информации по сезонному времени</li> <li>✓ Уставка 'ISEF&gt; IDG Time' (ISEF&gt;x tX-КИ IDG) изменена для включения единиц (секунды)</li> <li>✓ В MODBUS скорректировано измерение частоты скольжения</li> </ul>		

Тип реле: P14x ...						
Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
15 Прод.	D	C	Январь 2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Пуск осциллографа более не ведет к потере данных регистрируемых осциллографом, к временному "замораживанию" интерфейса пользователя или к потере связи по заднему порту</li> <li>✓ Периодичность сканирования аналоговых сигналов по DNP3.0 снижена с 5 сек. до 1 сек.</li> <li>✓ Периодичность сканирования дискретных сигналов по DNP3.0 снижена с 5 сек. до 0,5 сек.</li> <li>✓ Усовершенствования уставок зоны нечувствительности для данных типов D1 - D7 при работе по DNP3.0</li> <li>✓ Модификация фильтрации регистрируемых событий для решения проблемы переполнения буфера данными органов минимального тока</li> </ul>	V2.08	P14x/EN T/A33
	E	C	Май 2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Время MODBUS IEC теперь, при помощи соответствующей уставки, может быть выражено в прямом и обратном формате времени</li> <li>✓ Теперь DDB сигнал сброса индикаторов установленных на подхват работает так же как ячейка меню для сброса индикации по интерфейсу пользователя</li> <li>✓ Измерения мощности функции чувствительной ЗНЗ (SEF) включают минимальный порог</li> <li>✓ Страница аварийной записи при работе защиты по повышению напряжения выводимая на дисплей по интерфейсу пользователя скорректирована на 'VCN faults' (VCN повреждения)</li> <li>✓ Сброс контроля синхронизма (Check Synch. Reset) от блокировки по минимальному/максимальному</li> </ul>	V2.08	P14x/EN T/A33

## Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
				<p>напряжению теперь независим для шин и линии</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Теперь в DNP3.0 и MODBUS при включении питания корректно распознаются уставки контроля четности (Even/odd)</li> <li>✓ IEC60870. Теперь FAN корректно возрастает при каждой новой аварийной ситуации</li> <li>✓ Каналы аналоговых проверок теперь контролируются постоянно</li> </ul>		

Тип реле: P14x ...						
Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
15 Прод.	E	C	Май 2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ В MODBUS усовершенствован прием сообщений и более не происходит блокировка при появлении случайных сообщений в сети RS485</li> <li>✓ Реле блокируется, если при включении питания при обнаружении неисправности SRAM (статические запоминающее устройство с произвольной выборкой)</li> </ul>	V2.08	P14x/EN T/A33
	F	C	Август 2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Драйвер устройства MODBUS может некорректно интерпретировать длину фрейма и вернуть неправильные данные в ответ на корректное (правильное) сообщение</li> <li>✓ Точность (разрешение) синхронизации времени повышено для всех протоколов связи</li> <li>✓ Усовершенствования DNP3.0: Объект 20: Отключенные токи IAx, IBx, ICx добавлены в список точек</li> <li>✓ Объект 30: Удаление до места КЗ в % от длины линии добавлено в список точек.</li> </ul>	V2.08	P14x/EN T/A33
	G	C	Апр 2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Драйвер устройства MODBUS обновлен для улучшения работы в сети 60 Гц</li> <li>✓ Корректировка конфигурации характеристик IDG IDMT. Гистерезис защиты по понижению/повышению напряжения изменен до 2%</li> <li>✓ Сигнал технологического обслуживания выключателя теперь установлен для каждого нового отключения</li> <li>✓ Усовершенствована работа функции АПВ при выборе режима пользователем</li> <li>✓ IEC60870-5-103* Корректировка бита статуса летнего времени</li> </ul>	V2.08	P14x/EN T/B43

## Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
				<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Таблица испытаний выходных реле скорректирована таким образом, чтобы учитывались только фактические имеющиеся выходные реле</li> <li>✓ В ячейках 1022-992 статуса DDB сигналов теперь выводится только 31 бит (вместо 32)</li> <li>✓ Корректировка выводимых измерений теплового состояния для дистанционного доступа по Courier</li> </ul>		



**Тип реле: P14x ...**

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
<b>15 Прод.</b>	G	C	Апр 2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Скорректирована индикация на дисплее данных измерений мощность при не нулевых входных токах</li> </ul>	V2.08	P14x/EN T/B43
	H	C	Апр 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Обновлен драйвер передачи по MODBUS для использования DMA при передаче - для снижения загрузки ЦП</li> <li>✓ Корректировка DDB сигнала 'Frequency Not Found' (Частота не определена)</li> <li>✓ Корректировка изменения уставок DNP3.0</li> <li>✓ Корректировка повторяющихся сообщений запроса CS103</li> <li>✓ Корректировка сигнала блокировка АПВ CS103 'AR Lockout' между общим опросом и спонтанными событиями</li> </ul>	V2.08	P14x/EN T/B43
	J	C	Ноя 2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Блокировка пуска АПВ от защит при работе мгновенных защиты в режиме ускорения при ручном включении (SOTF)</li> <li>✓ АПВ Логика удерживания сигнала повторной готовности не соответствует схеме</li> <li>✓ Устранена проблема возврата по зависимой характеристике (IDMT) IEEE/US</li> <li>✓ Усовершенствование связи по DNP3 в случае лавины событий</li> <li>✓ Пределы измерения коэффициента мощности +/-1</li> </ul>	V2.08	P14x/EN T/B43
	K	C	Июль 2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ CS103: Некорректное управление флагом ACD для индикации данных класса 1 стало доступным во время Общего Запроса</li> </ul>	V2.08	P14x/EN T/B43
<b>Специальная версия для Австралийского рынка (на базе версии 15B)</b>						

## Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
16	A	C	Фев 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Добавлена опция импульсных/переключаемых входов управления</li> <li>✓ В IEC 103 осциллограф более не генерирует ложные записи осциллограмм если два пуска происходят через небольшой интервал времени.</li> <li>✓ Изменение некоторых текстов меню на французском и испанском языках</li> <li>✓ Модификация для корректной регистрации событий ручного сброса (возврата) предупредительных сигналов конфигурированных пользователем</li> </ul>	V2.10	P14x/EN T/A33 (с дополнением)
16 Прод.				<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Усовершенствование входов управления с целью сделать их энергонезависимыми</li> <li>✓ Уставка длина линии функции локатора повреждения скорректирована в группах 2, 3 и 4</li> <li>✓ Объект 10 в DNP3.0 включен в опрос по Классу 0</li> <li>✓ Поддержка в DNP3.0 информации по сезонному времени</li> <li>✓ Уставка 'ISEF&gt; IDG Time' (ISEF&gt;x tX-КИ IDG) изменена для включения единиц (секунды)</li> <li>✓ В MODBUS скорректировано измерение частоты скольжения</li> </ul>	V2.10	P14x/EN T/A33 (с дополнением)

Тип реле: P14x ...						
Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
Специальная версия для LADWP (на базе версии 16)						
17	A	C	Ноя 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Не запущена в производство</li> <li>✓ Добавлена опция импульсных/переключаемых входов управления</li> <li>✓ Периодичность сканирования аналоговых сигналов по DNP3.0 снижена с 5 сек. до 1 сек.</li> <li>✓ Периодичность сканирования дискретных сигналов по DNP3.0 снижена с 5 сек. до 0,5 сек.</li> <li>✓ Модификация фильтрации регистрируемых событий для решения проблемы переполнения буфера данными органов минимального тока</li> <li>✓ Добавлена отсутствующая опция уставки ТТ "None" (Без) (только для P144) для использования с 3 комплектами ТТ</li> <li>✓ Усовершенствования уставок зоны нечувствительности для данных типов D1 - D7 при работе по DNP3.0</li> <li>✓ Поддержка измерений в первичных величинах по DNP3.0 с использованием коэффициентов масштабирования, которые могут быть видны/изменены как локально так и дистанционно</li> <li>✓ Пуск осциллографа более не ведет к потере данных регистрируемых осциллографом, к временному "замораживанию" интерфейса пользователя или к потере связи по заднему порту</li> </ul>	V2.10	

Тип реле: P14x ...						
Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
17 Прод.	В	С	Декабрь 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Точки ручного возврата (сброса) предупредительных сигналов конфигурированных пользователем теперь в DNP3.0 энергонезависимы</li> <li>✓ Команда синхронизации времени в DNP3.0 теперь не вызывает перезагрузку устройства, когда введена синхронизация по интерфейсу IRIG-B</li> </ul>	V2.10	P14x/EN T/A33 (с дополнением)
20	А	G	Июнь 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Не запущена в производство</b></li> <li>✓ Новая плата Центрального процессора и дисплей на передней панели. Дисплей точечно-матричного типа 3 строки по 16 символов с клавишами прямого доступа ("горячие" клавиши)</li> <li>✓ Усовершенствованная функция контроля синхронизма включающая упреждающую команду включения выключателя</li> <li>✓ Поддержка протокола UCA2 и связанные с этим функциональные возможности (например, GOOSE)</li> </ul>	V2.09	P14x/EN T/A44

- ✓ Добавлена опция фильтрации сигналов по опто изолированным входам
- ✓ Добавлена синхронизации времени по опто входу
- ✓ Добавлена опция отключения опции истощения ТТ "None" (Б.с.)

Тип реле: P14x ...						
Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
				записей осциллограмм для Courier, VDEW и UCA2		
	B	G	Ноя 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Не запущена в производство</li> <li>✓ Добавлена поддержка русского языка текстов меню</li> <li>✓ Поддержка автоматического чтения из устройства записей осциллограмм по MODBUS</li> </ul>	V2.09	P14x/EN T/A44

Тип реле: P14x ...						
Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
20 Прод.	C	G	Декабрь 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Не запущена в производство</li> <li>✓ Усовершенствование для восстановления связи по Ethernet после продолжительной потери связи с концентратором Ethernet</li> <li>✓ Корректировка для предотвращения перезагрузки реле если уставки Ethernet</li> <li>✓ изменены при отсутствующей плате Ethernet</li> </ul>	V2.09	P14x/EN T/A44
	D	G	Фев 2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Не запущена в производство</li> <li>✓ Решена проблема с ЭМС (электромагнитной совместимостью) заднего порта K-Bus</li> </ul>	V2.09	P14x/EN T/A44
	E	G	Фев 2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Усовершенствование для увеличения максимальной задержки запросов по UCA2</li> <li>✓ Одновременное количество клиентов UCA2 увеличено с 4 до 10</li> <li>✓ Модификация для предотвращения индикации пустой страницы в записи аварии, в том случая когда запись была выполнена без фактического короткого замыкания (например, пуск по оптовходу). Пустая страница выводится только если запись генерируется в то время, когда уже присутствует сообщение сигнализации</li> </ul>	V2.09	P14x/EN T/A44
	F	G	Июнь 2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Модификация для предотвращения перезагрузки при чтении записей осциллограмм по UCA2</li> <li>✓ MODBUS Время MODBUS IEC теперь, при помощи соответствующей уставки, может быть выражено в прямом и обратном формате времени</li> <li>✓ Страница аварийной записи при работе защиты по</li> </ul>	V2.09	P14x/EN T/B54

## Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
				<p>повышению напряжения выводимая на дисплей по интерфейсу пользователя скорректирована на VCN faults (VCN повреждения)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Контроль синхронизма Сброс контроля синхронизма (Check Synch. Reset) от блокировки по минимальному/максимальному напряжению теперь независим для шин и линии Гистерезис уменьшен до 2%</li> <li>✓ IEC60870. Теперь FAN корректно возрастает при каждой новой аварийной ситуации</li> </ul>		

Тип реле: P14x ...						
Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
20 Прод.	G	G	Май 2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Драйвер устройства MODBUS обновлен для улучшения работы в сети 60 Гц</li> <li>✓ Скорректирована индикация на дисплее данных измерений мощность при не нулевых входных токах</li> <li>✓ Гистерезис защиты по повышению/понижению напряжения фаз изменен до 2%</li> <li>✓ Сигнал технологического обслуживания выключателя теперь установлен для каждого нового отключения</li> <li>✓ Усовершенствована работа функции АПВ при выборе режима пользователем</li> <li>✓ IEC60870-5-103. Корректировка бита статуса летнего времени</li> <li>✓ Таблица испытаний выходных реле скорректирована таким образом, чтобы учитывались только фактические имеющиеся выходные реле</li> <li>✓ В ячейках 1022-992 статуса DDB сигналов теперь выводится только 31 бит (вместо 32)</li> <li>✓ Усовершенствован второй задний порт связи Courier</li> <li>✓ Усовершенствование связи Pх40 по UCA2</li> </ul>	V2.10	P14x/EN T/B54
21	A	G	Май 2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 4 ступени защиты по скорости изменения частоты</li> <li>✓ Внешний однофазный пуск УРОВ или от защиты от замыканий на землю</li> <li>✓ Индикация блокировки контроля синхронизма ступень 1</li> <li>✓ Подтверждение изменения контрастности ЖКД</li> <li>✓ UCA2 - индикация MAC адреса платы Ethernet</li> </ul>	V2.10	P14x/EN T/B54



## Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
				<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ UCA2 - имя локального интеллектуального электронного устройства (IED) GOOSE</li> <li>✓ Метка времени MODBUS - IEC теперь, при помощи соответствующей уставки, может быть выражено в прямом и обратном формате времени</li> </ul>		

Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
21 Прод.	A	G	Май 2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Страница аварийной записи при работе защиты по повышению напряжения выводимая на дисплей по интерфейсу пользователя скорректирована на VCN faults (VCN повреждения)</li> <li>✓ Сброс контроля синхронизма (Check Synch. Reset) от блокировки по минимальному/максимальному напряжению теперь независим для шин и линии</li> <li>✓ IEC60870 - теперь FAN корректно возрастает при каждой новой аварийной ситуации</li> </ul>	V2.10	P14x/EN T/B54
	B	G	Декабрь 2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Неисправность второго заднего порта связи Courier</li> <li>✓ Защита минимального/максимального напряжения - гистерезис 2%</li> <li>✓ Сигнал технологического обслуживания выключателя теперь установлен для каждого нового отключения</li> <li>✓ Механизм состояния АПВ может блокировать режим уставок пользователя</li> </ul>	V2.10	P14x/EN T/B54
	C	G	Декабрь 2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Минимальная уставка функции средней скорости изменения частоты снижена до 2Гц/с</li> </ul>	V2.10	P14x/EN T/B54
30	A	J	Декабрь 2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 4 ступени направленной максимальной защиты по току обратной последовательности</li> <li>✓ Двойные характеристики срабатывания/возврата оптоизолированных входов</li> <li>✓ Поддержка оптоволоконного подключения для протоколов Courier/MODBUS/DNP3.0</li> <li>✓ Индикация блокировки 2-й ступени функции контроля синхронизма</li> </ul>	V2.11	P14x/EN T/B54

**Тип реле: P14x ...**

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
				<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Пуск записи осциллографа по входу управления, по GOOSE-входам и GOOSE-выходам</li> <li>✓ Информация об аварийной записи по протоколу IEC60870-5-103</li> <li>✓ Информация о удалении до места КЗ и о сумме отключенных токов по протоколу DNP3.0</li> <li>✓ Замена в меню текста AREVA на ALSTOM Серый цвет корпуса</li> <li>✓ Оптимизированы тексты по умолчанию для наименований выходных реле и опто изолированных входов</li> <li>✓ Защита минимального/максимального напряжения - гистерезис 2%</li> </ul>		
<b>30</b> Прод.	A	J	Декабрь 2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Сигнал технологического обслуживания выключателя установлен для каждого нового отключения</li> <li>✓ Усовершенствована работа функции АПВ при выборе режима пользователем</li> </ul>	V2.11	P14x/EN T/B54
	B	J	Фев 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Восстановлен интервал между фреймами DNP3 в фазе 2 ЦП</li> <li>✓ Корректировка отчетов статуса IRIG-B и ложных событий</li> <li>✓ Корректировка конфигурации зависимой (IDMT) характеристики IDG</li> </ul>	V2.11	P14x/EN T/B54
	D	G	Декабрь 2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Минимальная уставка функции средней скорости изменения частоты снижена до 2Гц/с</li> </ul>	V2.11	P14x/EN T/B54
<b>31</b>	A	J	Март 2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ только P145: Выпуск оригинала</li> <li>✓ Эволюция P145 с расширенным интерфейсом</li> </ul>	V2.12	P145/EN M/A11

## Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
				<p>пользователя</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ (10 функциональных клавиш и 18 трехцветных светодиодов)</li> <li>✓ Статус входов управления хранится в энергонезависимой FLASH памяти</li> <li>✓ 10 записей технологических сообщений вместо 5</li> <li>✓ Программируемые опто входы для управления DDB сигналами переключения групп уставок (вместо фиксированных входов L1 и L2)</li> <li>✓ DDB сигналы для блокировки дистанционного отключения/включения выключателя</li> <li>✓ DDB сигналы запрета 1-й и 2-й ступеней защиты от замыканий на землю</li> <li>✓ DDB сигнал для пропуска первого цикла АПВ</li> </ul>		
32	A	J	Окт 2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ (только P141/2/3/4)</li> <li>✓ Новые DDB сигналы для инициации в ПСЛ переключения группы уставок</li> <li>✓ Новый DDB сигнал для блокировки команд дистанционного отключения/включения выключателя</li> <li>✓ Новый DDB сигнал для запрета 1-й и 2-й ступени защиты от замыканий на землю</li> <li>✓ Пропуска первого цикла АПВ по DDB сигналу</li> <li>✓ DDB сигнал логический ноль</li> </ul>	V2.12	P14x/EN T/B64
32						
Прод.	A	J	Окт 2005	✓ Увеличено количество технологических записей	V2.12	

**Тип реле: P14x ...**

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
				<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Чередование фаз во всех 4 группах уставок</li> <li>✓ Характеристика EPATR_В ступени 1 и 2 ЧЗНЗ (SEF)</li> <li>✓ Изменение функции АПВ включает:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 таймера готовности - по одному для каждого цикла</li> <li>• Уставка AR Skip Shot 1 (ПРОПУСТИТЬ tАПВ1)</li> <li>• DDB сигнал для запрета сигналов Inhibit Reclaim (Запрет готовности), Reclaim In Progress (Идет отсчет таймера готовности) и Reclaim Time Complete (Закончен отсчет таймера готовности)</li> </ul> </li> <li>✓ Перенесена ячейка конфигурации функции Df/dt</li> </ul>		P14x/EN T/B64
	В	J	Май 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Восстановлен интервал между фреймами DNP3 в фазе 2 ЦП</li> <li>✓ Корректировка отчетов статуса IRIG-B и ложных событий</li> </ul>	V2.12	P14x/EN AD/B64
34	A	J	Июнь 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ только P141/2/3 - на базе функциональных возможностей версии 32A</li> <li>✓ ИЧМ располагает опциями китайского, английского и французского языков используя для отображения текста двухстрочный дисплей (вместо 3 строчного)</li> <li>✓ Передний порт поддерживает только английский и французский языки</li> </ul>	V2.13	P145/EN T/B54+B64 Перевод на китайский с помощью PCW
35	A	J	Окт 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Протокол связи IEC61850</li> <li>✓ Эволюция последовательного протокола DNP3.0</li> <li>✓ Контакты с высокой коммутационной способностью - P142/3/4/5</li> </ul>	V2.13	P14x/EN M/C74

## Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
				<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Максимальная защита по току обратной последовательности с зависимой характеристикой (IDMT)</li> <li>✓ Китайский ИЧМ (взят из 34A)</li> <li>✓ Дополнительное время зависимой характеристики для POC/EF/SEF/NPSOC</li> </ul>		

Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
35 Прод.	B	J	Ноя 2006	✓ Решение проблемы перезагрузки IEC 61850 когда Ethernet не подключен, а DDB сигналы изменяются с большой скоростью	V2.13	P14x/EN M/C74
	C	J	Фев 2007	✓ Решение проблемы IEC61850 VxWorks - потеря ассоциации через 49 дней ✓ IEC 60870-5-103 - Дополнительные измерения по Общим сервисам (таким как [02xx], [03xx], [04xx])	V2.13	P14x/EN M/C74
	D	J	Март 2007	✓ Усовершенствование модели данных IEC 61850 по результатам испытаний КЕМА ✓ Фиксация для P145 функциональных клавиш по пакетным DDB	V2.13	P14x/EN M/C74
36	A	J	Апрель 2007	✓ 16 энергонезависимых S-R триггеров	V2.14	P14x/EN M/C84
	B	J	Окт 2007	✓ AR Protection Lockout for SOTF for inst. Protection ✓ Инициация защиты энергонезависимых фиксаций	V2.14	P14x/EN M/C84
	C	J	Декабрь 2009	✓ Выпуск новой платформы для решения проблемы сигнала 'NIC no response' (Сетевая карта не отвечает) периодически регистрируемого при 24 испытаниях в горячей и влажной среде	V2.14	P14x/EN M/C84

Тип реле: P14x ...						
Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
Специальная версия для китайского рынка (P141/P142 MODBUS только для SMEPC)						
39	B	J	Июль 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Из-за рассогласования регистров MODBUS, представленных в версии 40 (расширение DDB), регистры MODBUS установлены по версии 30</li> <li>✓ Четыре ступени функции расширенной защиты по скорости изменения частоты скопированы в колонку функции df/dt</li> </ul>	Studio/2.14	P14x/EN M/Cc4
40	A	J		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 64 программируемых SR триггера</li> <li>✓ Пуск защиты обнаружения обрыва провода</li> <li>✓ EIA 232 InterMiCOM</li> <li>✓ Усовершенствование адаптивной функции контроля синхронизма</li> <li>✓ Сигнал отключения независим от выходного реле 3</li> </ul>	V2.14	P14x/EN M/C74 (с дополнением)
40 Прод.	A	J		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ DNP3.0 по Ethernet</li> </ul>	V2.14	P14x/EN M/C74 (с дополнением)



Тип реле: P14x ...

Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
41	A	J	Июнь 2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ На основе функциональных возможностей версии 40A</li> <li>✓ 32 точки DNP3 с альтернативной (модифицированной) функциональностью для входов управления</li> <li>✓ Дополнительные уставки связи DNP3</li> <li>✓ Торможение по 2-й гармонике, селективная блокировка:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>4 ступени МТЗ от м/ф К3</li> <li>4 ступени ЗНЗ по измеренному току</li> <li>4 ступени ЗНЗ по вычисленному току</li> <li>4 ступени чувствительной ЗНЗ</li> <li>4 ступени максимальной токовой защиты обратной последовательности</li> </ul> </li> <li>✓ Удаление 16 жестко закодированных SR триггеров</li> </ul>	Studio/2.14	P14x/EN M/Ca4 (с дополнением)
	B	J	Ноя 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ На базе платформы 41А выпуск К3.10</li> <li>✓ Выполнены незначительные корректировки</li> </ul>	Studio/2.14	P14x/EN M/Ca4 (с дополнением)
42	A	J	Сент. 2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Не запущена в производство</li> <li>✓ IEC 61850 Фаза II модернизации</li> <li>✓ Режим Только Чтение</li> <li>✓ Присвоение меток времени с точностью 1 мс при изменении статуса оптовоходов</li> </ul>	V2.14 и S1 Studio v3.1.0	P14x/EN M/Ее6 (с дополнением)
	B	J	Окт 2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ IEC 61850 Фаза II модернизации</li> <li>✓ Режим Только Чтение</li> <li>✓ Присвоение меток времени с точностью 1 мс при</li> </ul>	V2.14 и S1 Studio v3.1.0	P14x/EN M/Ca4 (с дополнением)

Тип реле: P14x ...						
Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
				изменении статуса оптоволоконных		
42 Прод.	C	J	Март 2009	✓ Выпуск новой версии платформы для выполнения требования КЕМА	V2.14 и S1 Studio v3.1.0	P14x/EN M/Ca4 (с дополнением)
	D	J	Сент. 2009	✓ Выпуск новой версии программного обеспечения платформы для решения проблемы сигнала ' <b>NIC no response</b> ' (Сетевая плата не отвечает)	V2.14 и S1 Studio v3.1.0	P14x/EN M/Ca4 (с дополнением)
43	A	J	Апрель 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Расширенная защита по частоте</li> <li>✓ Защита по мощности по каждой фазе</li> <li>✓ Чувствительная защита по мощности</li> <li>✓ Усовершенствование функции контроля синхронизма</li> <li>✓ Усовершенствование входов/выходов для P143</li> <li>✓ Дублированный Ethernet - оптический (опция)</li> <li>✓ IEC 61850 Фаза III модернизации</li> </ul>	V2.14 и S1 Studio v3.1.0	P14x/EN M/De6
	B	J	Май 2009	✓ Уставка в Гц для всех 9 ступеней расширенной функции защиты по частоте " <b>Stg f+t Freq</b> " некорректно зависела от уставки коэффициента трансформации основного ТН	V2.14 и S1 Studio v3.1.0	P14x/EN M/De6
	C	J	Окт 2009	✓ Выполнены незначительные корректировки	V2.14 и S1 Studio v3.1.0	P14x/EN M/De6

Тип реле: P14x ...						
Версия программного обеспечения		Суффикс аппаратной версии	Исходная (оригинальная) Дата выпуска	Описания изменений	Совместимость с S1	Техническая документация
Знач.	Не знач.					
44	А	J	Декабрь 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 128 виртуальных входов</li> <li>✓ Увеличение количества SR элементов до 128</li> <li>✓ 6 ступеней максимальной токовой защиты</li> <li>✓ Защита по скорости изменения напряжения</li> <li>✓ Усовершенствование входов/выходов для P141</li> <li>✓ Конфигурация ТН 200В фаза-фаза</li> <li>✓ Чтение записей аварии по DNP3.0</li> <li>✓ Расширенный диапазон регулирования уставки длительности импульса включения выключателя</li> </ul>	V2.14 и S1 Studio v3.1.0	P14x/EN M/De4 (с дополнением)
44			Январь 2011	Ребрендинг с AREVA на ALSTOM		P14x/EN AD/Fe7









		Версия программного обеспечения реле продолжена ...																						
		00	01	02	03	04	05	09	10	13	15B	15C	16	17	20	21	30	31	32	34	35	36	40	41
Версия ПО файла текста меню	00	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	01	x	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	02	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	03	x	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	04	x	x	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	05	x	x	x	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	09	x	x	x	x	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	10	x	x	x	x	x	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	13	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	15B	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	15C	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	16	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	17	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	21	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x	x
	30	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x
	31	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	x	x	x	x	x	x
	32	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	x	x	x	x	x
	34	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	x	x	x	x
35	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	x	x	x	
36	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	x	x	
40	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	x	
41	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	

**Примечание:** Совместимость 15-й версии ПО файлов текста меню обеспечивается в пределах до В и далее начиная с С. Например нельзя смешивать В или более ранние версии с С и более поздними версиями.



