

РУКОВОДСТВО ПО НАЛАДКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

**терминалов максимальной
токовой защиты типа
MiCOM P120, P121, P122, P123**

версия ПО V.11 (аппаратная версия Фаза II)



СОДЕРЖАНИЕ

1.	ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ	3
2.	УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ	4
2.1	Выбор оборудования для наладки	4
2.2	Протокол наладочных испытаний	4
<hr/>		
3.	ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	5
3.1	Клеммы внешних подключений	5
3.2	Электростатический разряд	5
3.3	Визуальный осмотр	5
3.4	Заземление	5
3.5	Трансформаторы тока (ТТ)	5
3.6	Питание терминалов	7
3.7	Логические входы	7
3.8	Логические выходы	8
3.9	Задний порт связи RS 485	9
<hr/>		
4.	ПРОВЕРКА УСТАВОК	10
4.1	Уставки	10
4.2	Измерения	10
4.3	Максимальная токовая защита от междуфазных замыканий ($I>$ и $I>>$)	11
4.4	Заключительная проверка	15
<hr/>		
5.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	16
5.1	Неисправность оборудования	16
5.2	Методы ремонта	17
5.3	Решение проблем	17



1. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ

Терминалы серии MiCOM P12x конструктивно являются полностью цифровыми устройствами, реализующими функции защиты и автоматики программными средствами. В терминалах серии MiCOM P12x в высокой степени реализована функция самотестирования, которая обеспечивает срабатывание сигнализации в случае возникновения неисправности устройства. Наличие постоянного самоконтроля устройства делает ненужным выполнение проверок терминала в том же объеме, как и для нецифровых устройств защиты и автоматики (статические или электромеханические).

Для выполнения наладочных работ терминалов серии MiCOM достаточно проверить правильность работы аппаратного обеспечения и задание расчетных уставок. Считается, что нет необходимости в проверке каждой из функций терминала, если уставки проверены одним из следующих методов:

- Скачивание (чтение) из реле заданных уставок пользователя с помощью соответствующего программного продукта MiCOM S1 (предпочтительный метод)
- Просмотр введенных уставок с выводом на дисплей передней панели терминала с помощью интерфейса пользователя.

НАПОМИНАНИЕ: Загрузка новых уставок с помощью программы связи невозможна пока активен режим программирования уставок с передней панели реле.

Для того, что бы убедиться в правильности работы устройства (аппаратного и программного обеспечения), а также в правильности подключения внешних связей, после загрузки заданных для данного объекта уставок, необходимо выполнить проверку хотя бы одной ступени/функции защиты.

Если специально не оговорено иное, пользователь терминала несет ответственность за выбор и задание уставок терминала, а также за проверку и работу внешних схем подключения к терминалу MiCOM.

Чистый бланк протокола наладки и таблицы заданных на терминале уставок приведены в ПРИЛОЖЕНИИ 2 к Техническому руководству.



ВНИМАНИЕ: ДО НАЧАЛА ВЫПОЛНЕНИЯ НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ, НЕОБХОДИМО ОЗНАКОМИТЬСЯ С РАЗДЕЛОМ ПО БЕЗОПАСНОСТИ.

2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ

2.1 Выбор оборудования для наладки

Все наладочные испытания реле **MiCOM P120, P121, P122 и P123** выполняются при подаче тока во вторичные цепи трансформаторов тока в фазах или ТТ нулевой последовательности от проверочной установки предназначенной для этого.

2.1.1 Проверочная установка.

Руководствуясь соображениями удобства работ (вес и габариты установки, транспортировка к месту проверки и т.п.) для выполнения всех наладочных проверок терминалов **MiCOM P120, P121, P122 и P123** достаточно использование проверочного устройства обеспечивающего подачу однофазного тока требуемой величины.

Приведенная ниже методика проверки предполагает использование проверочной установки для подачи однофазного тока.

Однако для отдельных наладочных проверок более понятным является подключение всех трех фаз тока и в этом случае также приводится описание в формате трех фаз.

Однофазная проверочная установка

1 ток (от 0 до 50А), таймер (миллисекундомер) с точностью измерения 1мс.

Трехфазная проверочная установка

3 тока (от 0 до 50А), таймер (миллисекундомер) с точностью измерения 1мс.

2.1.2 Дополнительное оборудование для наладки

- 1 мультиметр (класс точности 1%),
- 1 прибор для измерения токов не менее 10 А (класс точности 2%),
- испытательные разъемы и проводники для подачи тока во вторичные цепи ТТ (нагрузочная способность достаточная для подачи требуемого тока).

2.1.3 Связь

При проведении наладочных испытаний возможно выполнение записей с использованием заднего порта связи RS 485 у терминалов **MiCOM P120, P121, P122 и P123** или порта переднего подключения RS232 у терминалов **MiCOM P122 и P123**.

Протоколы связи по RS485 (MODBUS, Courier, IEC 60870-5-103, DNP3) определяются при заказе реле.

2.2 Протокол наладочных испытаний

Форма протокола наладочных испытаний приведена в ПРИЛОЖЕНИИ 2 к Техническому руководству.

Протокол наладки составлен в соответствии с методикой испытаний описанной в данной главе.

Форма протокола предполагает внесение следующих данных:

Наименование терминала, наименование объекта и наименование присоединения.

Основные характеристики терминалов **MiCOM P120, P121, P122 и P123**.

Заданные уставки.

Результаты проверки функций защиты и автоматики.

Результаты тестовых записей после выполнения наладки.

3. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

3.1 Клеммы внешних подключений

Для проверки подключения реле в соответствии с требуемой полярностью, необходимо руководствоваться схемой внешних подключений приведенной в главе «Схемы внешних подключений» (P12x/RU/CO A96)

3.2 Электростатический разряд

Во избежание повреждения оборудования электростатическим разрядом, при выполнении каких либо манипуляций с модулями (активные части) извлеченными из корпуса терминала, необходимо выполнять требования соответствующего раздела Руководства для пользователя настоящего Технического руководства.

3.3 Визуальный осмотр

Выполнить внешний осмотр терминала с целью обнаружения возможных повреждений реле после выполнения монтажа.

Убедиться в том, что внешние подключения соответствуют типoisполнению терминала. Обозначение типoisполнения реле указано на табличке под откидной верхней крышкой на передней панели реле.

Если активная часть реле вынута из корпуса, необходимо проверить наличие цепи между клеммами на корпусе предназначенными для подключения цепей тока (фазных ТТ и ТТ нулевой последовательности).

3.4 Заземление

Проверить, что винт заземления корпуса терминала, расположенный в верхней части корпуса над клеммниками с обратной стороны, используется для подключения к локальной шине заземления. При наличии в одном шкафу/панели нескольких терминалов, необходимо убедиться в правильности монтажа медной заземляющей шины, предназначенной для надежного заземления каждого из корпусов.

3.5 Трансформаторы тока (ТТ)



ВНИМАНИЕ :
НИКОГДА НЕ РАЗМЫКАЙТЕ ВТОРИЧНЫЕ ЦЕПИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА, ПОСКОЛЬКУ ПОЯВИВШЕЕСЯ ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ И МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ПОВРЕЖДЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ.

3.5.1 Использование трансформаторов тока нулевой последовательности для защиты от замыканий на землю.

Если для определения замыканий на землю используются ТТ нулевой последовательности, то до начала выполнения испытаний необходимо проверить следующее:

Заземление экрана кабеля среднего или высокого напряжения по отношению к ТТ нулевой последовательности;

Отсутствие наведенного тока по экрану кабеля;

Полярность подключения ТТ нулевой последовательности (P1-S1, P2-S2).

3.5.1.1 Экран кабеля и ТТ нулевой последовательности.

При монтаже ТТ нулевой последовательности на силовом электрическом кабеле, необходимо проверить подключение к «земле» экрана кабеля. Очень важным является пропустить заземляющий проводник экрана обратно через сердечник ТТ нулевой последовательности. Это позволит избежать влияния на ТТ нулевой последовательности токов протекающих по экрану силового кабеля.

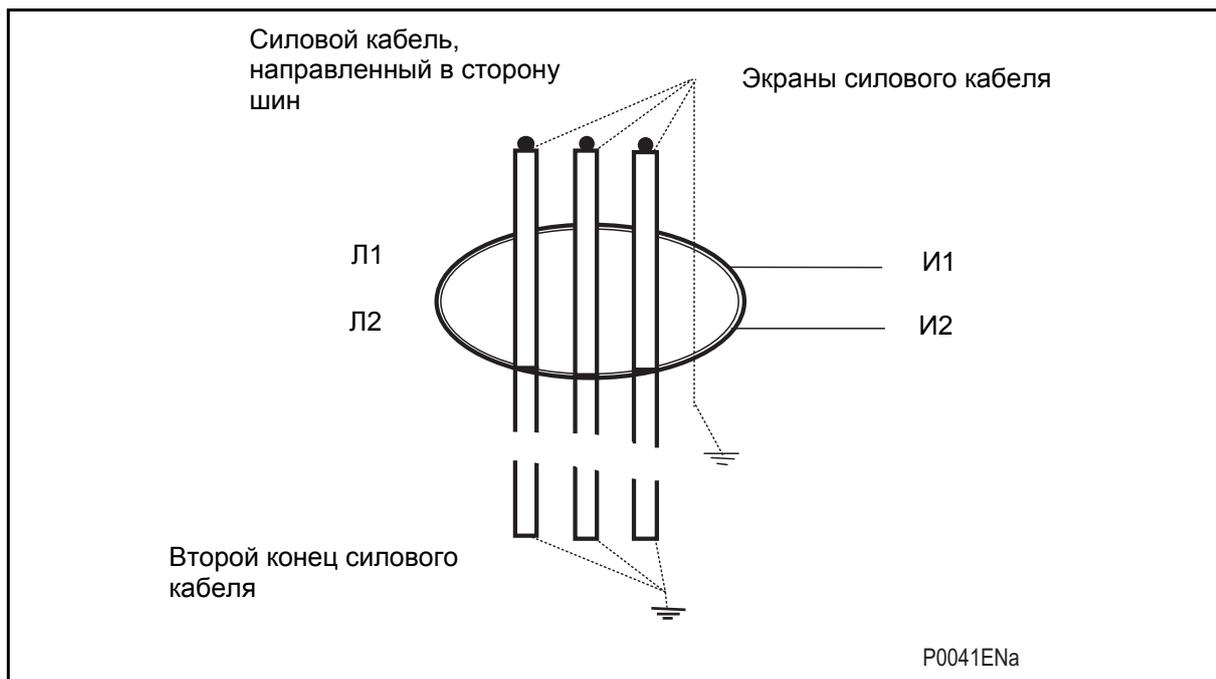


РИС. 1 : ЗАЗЕМЛЕНИЕ ЭКРАНОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТТ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

3.5.1.2 Протекание наведенного тока по электрическому кабелю.

При отключении электрической цепи с наложением заземления на обоих концах линии, по ней может протекать наведенный ток, при наличии параллельных связей. Этот ток может вызвать неправильные измерения **MiCOM P120, P121, P122 и P123**.

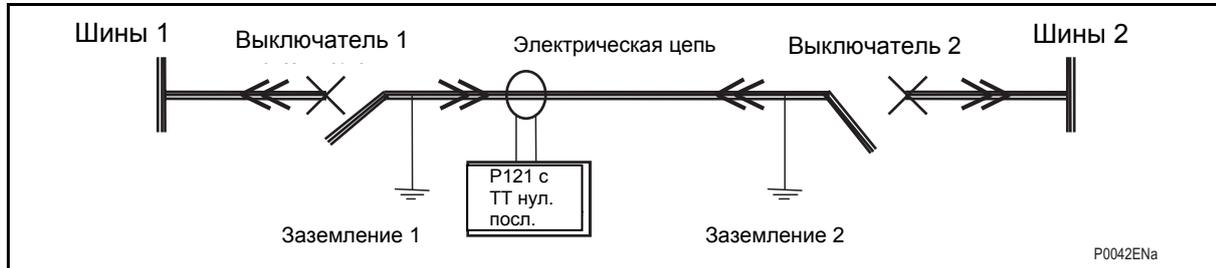


РИС. 2 : ВЫВОД (В РЕМОНТ) ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ.

3.5.1.3 Полярность подключения к ТТ нулевой последовательности

Полярность ТТ нулевой последовательности проверяется в соответствии с рисунком приведенным ниже:

Кратковременно подключите источник постоянного тока «+» на P1 (Л1) а «-» на P2 (Л2). Амперметр, с нулевым значением в центре шкалы, подключенный «+» к S1 (И1) и «-» к S2 (И2) должен отклониться в положительном направлении если проверяемый трансформатор тока установлен в правильной полярности.

Полярность трансформаторов тока установленных в фазах может быть проверена аналогичным образом.

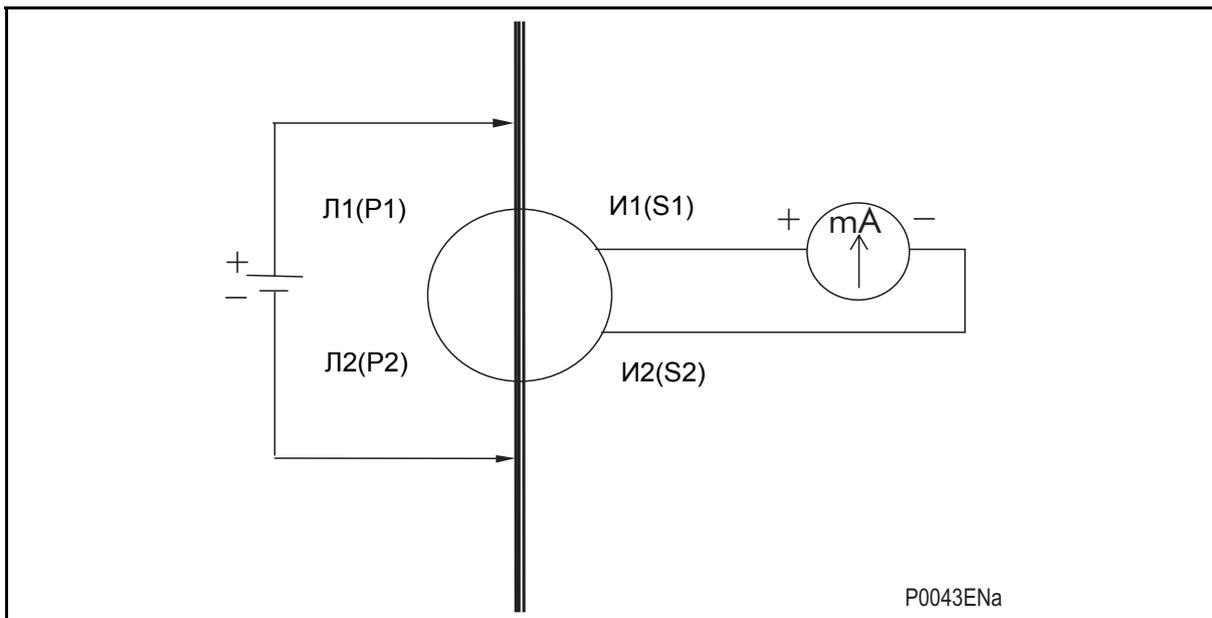


РИС. 3 : ПРОВЕРКА ПОЛЯРНОСТИ ТТ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Примечание : выполнить размагничивание трансформатора тока после проверки полярности обмоток. Для этого подайте ток начиная с нуля и повышайте плавно до номинального значения. Затем ток медленно снизить до нуля.

3.6 Питание терминалов

Проверить значение напряжения питания оперативным током (на клеммах 33 и 34). Измеренное значение должно быть в пределах от 0,8 до 1,2 от номинального напряжения при питании от источника постоянного оперативного тока или от 0,8 до 1,1 от номинального напряжения при питании от источника переменного оперативного тока указанного на табличке номинальных данных реле **MiCOM P120, P121, P122 и P123**.

Номинальный диапазон (Вольты)	Рабочий диапазон (Вольты)	Максимальное пиковое значение (Вольты)
24 - 60 В=	19 - 72 В=	80
48 - 250 В=/48 - 250 В~	38 - 300 В=/38 - 275 В~	336

3.7 Логические входы

Данный тест служит для проверки правильности работы опто-изолированных входов реле. Реле P123 имеет 5 опто-изолированных входов, в то время как P122 имеет 3 опто-изолированных входа, а реле P120 и P121 имеют по 2 опто-изолированных входа.

Напряжение поочередно подается на каждый из оптовходов. Состояние (статус) оптовходов контролируется в меню РАБ. ПАРАМЕТРЫ/ВХОДЫ (OP.PARAMETERS/Input Status). Активный оптовход (оптовход на который подано напряжение) индицируется состоянием «1», состояние остальных входов (без напряжения) соответствует индикации «0». При подаче напряжения на оптовход, индикация его состояния в соответствующем разряде в нижней строке дисплея изменяется с «0» на «1».

Вход	Модель MiCOM P12x	Состояние ячейки индикация статуса оптовходов РАБ.ПАРАМЕТРЫ/ВХОДЫ
Оптовход 1 (клеммы 22-24)	P120,P121, P122, P123	00001
Оптовход 2 (клеммы 26-28)	P120,P121, P122, P123	00010
Оптовход 3 (клеммы 17-19)	P122, P123	00100
Оптовход 4 (клеммы 21-23)	P123	01000
Оптовход 5 (клеммы 25-27)	P123	10000

3.8 Логические выходы

Данный тест служит для проверки правильности функционирования выходных реле. У реле P123 имеется 9 выходных реле, в то время как у P122 7 выходных реле, а у реле P120 и P121 по 5 выходных реле.

У всех MiCOM реле контроля исправности (WATCHDOG) имеет нормально замкнутые и нормально разомкнутые контакты выведенные на клеммы 35-36-37.

У всех MiCOM реле RL1 и RL2 имеют переключающиеся контакты (2-4-6, 8-10-12).

У всех MiCOM реле RL3 и RL4 имеют нормально разомкнутые контакты (14-16, 18-20).

У MiCOM P122 и P123 реле RL5 и RL6 имеют нормально разомкнутые контакты (1-3, 5-7).

У MiCOM P123 реле RL7 и RL8 имеют нормально разомкнутые контакты (9-11, 13-15).

Цепи контактов всех выходных реле изолированы друг от друга и могут коммутировать напряжения различных источников (в соответствии со схемой подключения).

Состояние (статус) выходных реле индицируется в меню РАБ.ПАРАМЕТРЫ/ВЫХОДЫ. (OP.PARAMETERS/Relay Status). Если срабатывает выходное реле, то индикация его состояния в соответствующем разряде нижней строки дисплея реле изменится с «0» на «1». Таблица индикации статуса выходных реле приведена ниже.

Выходное реле	Модель MiCOM P12x	Состояние ячейки индикация статуса входных реле РАБ.ПАРАМЕТРЫ/ВЫХОДЫ
RL 1	P120,P121, P122, P123	00000001
RL 2	P120,P121, P122, P123	00000010
RL 3	P120,P121, P122, P123	00000100
RL 4	P120,P121, P122, P123	00001000
RL 5	P122, P123	00010000
RL 6	P122, P123	00100000
RL 7	P123	01000000
RL 8	P123	10000000

3.9 Задний порт связи RS 485

Этот тест выполняется только если предполагается использование удаленного доступа к реле. Процедура проверки может несколько отключаться в зависимости от типа используемого протокола удаленной связи (указан на табличке под верхней откидной крышкой реле).

Целью данной проверки является лишь проверка возможности установления связи с реле через задний порт связи RS485 с использованием конвертера протокола. В данном тесте не проверяется работа реле как компонента системы управления объектом.

Подключить ПК к порту RS485 (через KITZ для связи по протоколу Courier) и проверить связь с реле с помощью соответствующих команд.

4. ПРОВЕРКА УСТАВОК

Данная проверка необходима для подтверждения правильности выполнения на терминале уставок в соответствии с заданием (расчетом).

С использованием программы связи (MiCOM S1) загрузить в терминал файл заданных уставок при помощи ПК подключенного к терминалу по переднему порту RS232 (Все модели MiCOM P12x) или по заднему порту связи RS485 (все модели реле MiCOM P12x). Этот метод загрузки уставок считается предпочтительным, поскольку занимает меньше времени и снижает вероятность ошибок.

Если программное обеспечение, предназначенное для редактирования и загрузки в терминал уставок пользователя, не используется, то необходимо задать требуемые уставки с помощью клавиш на передней панели терминала.

Наладка реле заключается в выполнении следующих работ:

- Загрузка в терминал заданных пользователем уставок
- Проверка правильности измерений
- Проверка заданных уставок (ток и время срабатывания)

4.1 Уставки

Задать на терминале требуемые уставки и заполнить таблицы выставленных уставок в протоколе наладочных работ.

4.2 Измерения

Терминалы **MiCOM P120, P121, P122 и P123** измеряют токи трех фаз и ток нейтрали (однофазный терминал MiCOM P120 измеряет только ток одной из фаз или только ток нейтрали) и вычисляют действующее (среднеквадратичное) значение токов до 10-й гармоники включительно. Выводимые на дисплей результаты измерений учитывают заданные коэффициенты трансформации трансформаторов тока в фазах и в нейтрали (ТТ нулевой последовательности).

ВНИМАНИЕ : ТЕРМИНАЛЫ MiCOM P120, P121, P122 и P123 ИМЕЮТ ВХОДЫ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТТ С НОМИНАЛЬНЫМ ТОКОМ 1А И 5А. ПРИ ПОДАЧЕ ТОКА В ТЕРМИНАЛ ОТ ПРОВЕРОЧНОЙ УСТАНОВКИ УБЕДИТЕСЬ, ЧТО ПОДАВАЕМЫЙ ТОК ПОДАЕТСЯ НА КЛЕММЫ ТЕРМИНАЛА СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ДИАПАЗОНА (НОМИНАЛА).

4.2.1 MiCOM P120

- Проверьте заданное в терминале значение Ктт.
- Подайте питание на терминал **MiCOM P120**.
- Подайте ток на клеммы 55-56 или 47-48 (в зависимости от значения номинального тока используемого трансформатора тока) и прочитайте данные измерений на жидкокристаллическом дисплее терминала.
- Внесите данные испытаний в протокол наладки (значение, поданное от проверочной установки и результат измерения выводимый на дисплей терминала).

4.2.2 MiCOM P121, P122 и P123

- Проверьте заданные в реле значения Ктт фаз и Ктт нулевой последовательности.
- Подайте питание на терминал **MiCOM P121, P122** или **P123**.
- Подать ток в терминал (в соответствии со схемой подключения) и проверьте индикацию измеренных токов на жидкокристаллическом дисплее терминала.

- Внесите данные испытаний в протокол наладки (значения, поданные от проверочной установки и результаты измерений выводимые на дисплей терминала).

4.3 Максимальная токовая защита от междуфазных замыканий (I_e и $I_{e>>}$)

Выполните конфигурацию ступеней на выходное реле отключения (согласно Руководства для пользователя). Для терминала **MiCOM P120** этот тест может быть выполнен для однофазной МТЗ или ЗНЗ.

4.3.1 Схема теста.

Данная схема позволяет провести проверку срабатывания ступеней I_e и $I_{e>>}$.

При проверке терминала по входам с номинальным током 5А выполнять подачу токов от проверочной установки на клеммы 41-42, 43-44, 45-46. При проверке терминала по входам с номинальным током 1А выполнять подачу токов от проверочной установки на клеммы 49-50, 51-52, 53-54.

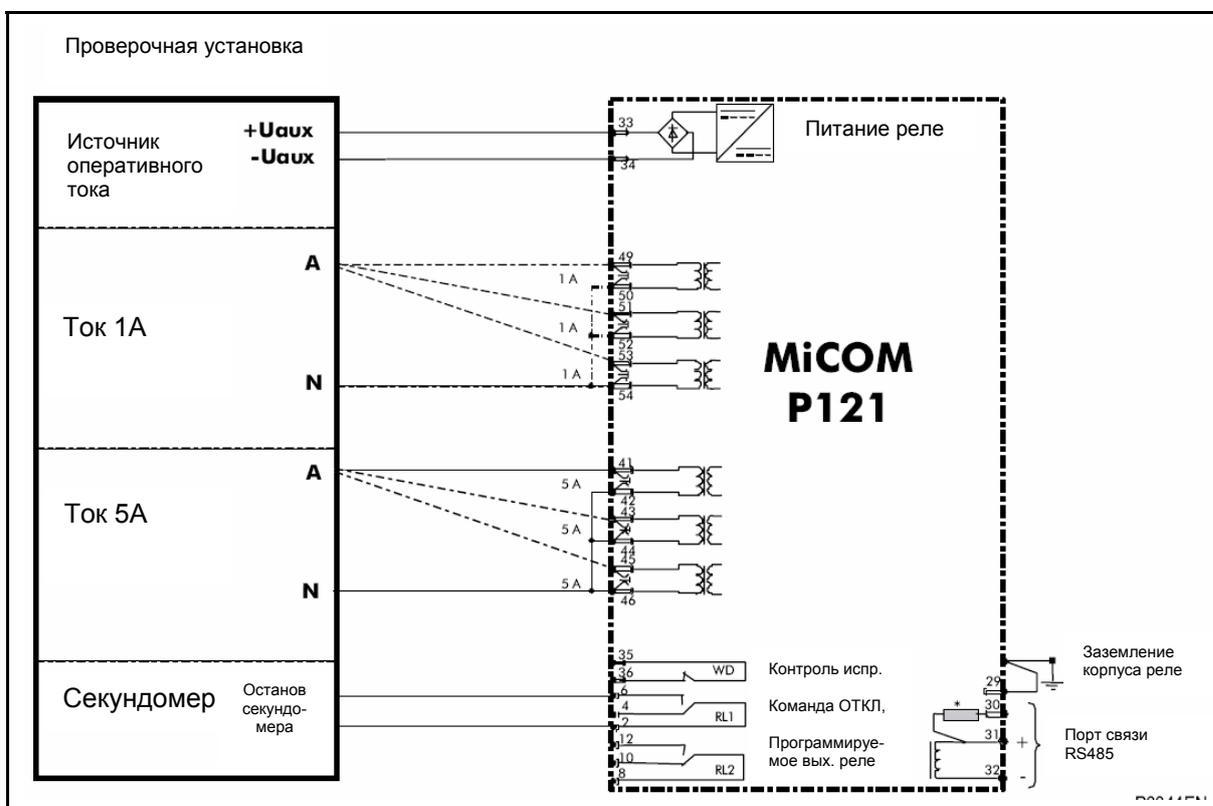


РИС. 4 : СХЕМА ПРОВЕРКИ СТУПЕНЕЙ МТЗ « I_e » И « $I_{e>>}$ »

4.3.2 Уставки терминалов MiCOM

4.3.2.1 Уставки терминала типа MiCOM P120

Меню УСТАВКИ

$I_{e>}$	ДА (YES)
$I_{e>}$	1 In
$tl_{e>}$	DMT или IDMT или RI
$tl_{e>}$ (если выбрана DMT)	20 сек
Тип кривой (если выбрана IDMT)	IEC VI или IEEE VI
Значение TMS (если выбрана IDMT)	1
Значение K (если выбрана RI)	1
$I_{e>>}$	ДА (YES)

$I_{e>>}$	12 In
$tI_{e>>}$	10 сек

Меню АВТОМАТИКА/ЗАКАЗ ОТКЛ. (AUTOMAT.CTRL/Trip Command)

ОТКЛ (TRIP). $tI_{e>}$	ДА (YES)
ОТКЛ (TRIP). $tI_{e>>}$	ДА (YES)

4.3.2.1.1 Уставки терминалов типа MiCOM P121, P122 и P123

Меню УСТАВКИ

$I>$	ДА (YES)
$I>$	1 In
$tI>$	DMT или IDMT или RI
$tI>$ (если выбрана характеристика DMT)	20 сек
Тип кривой (если выбрана IDMT)	IEC VI или IEEE VI
Значение TMS (если выбрана IDMT)	1
Значение K (если выбрана RI)	1
$I>>$	ДА (YES)
$I>>$	12 In

Меню АВТОМАТИКА/ЗАКАЗ.ОТКЛ.(AUTOMAT.CTRL/Trip Command)

ОТКЛ (TRIP). $tI>$	ДА (YES)
ОТКЛ.(TRIP) $tI>>$	ДА (YES)

4.3.2.2 Степень МТЗ « $I>$ » с независимой выдержкой срабатывания (DMT) $tI>$

Значения для регистрации в протоколе настройки :

Ток срабатывания ступени $I>$ по каждой из фаз.

Выдержка времени на срабатывания $tI>$ по каждой из фаз.

Проверка уставки тока срабатывания ступени $I>$:

Если выдержка времени срабатывания ступени ($tI>$) незначительная, то проверка срабатывания выполняется при плавном повышении тока до срабатывания проверяемой ступени.

Если уставка времени срабатывания ступени ($tI>$) продолжительная, то подать ток 0,95 от уставки срабатывания проверяемой ступени ($I>$) и убедиться что ступень не срабатывает. Затем подать ток равный 1,1 от уставки срабатывания проверяемой ступени ($I>$) и убедиться, что ступень срабатывает.

Плавно снизить ток, подаваемый в терминал и зафиксировать значение тока возврата проверяемой ступени ($I>$).

Проверить дополнительно :

Появление сообщения о срабатывании ступени $I>$ на ЖКД.

Мигание светодиода СИГНАЛЫ (Alarm).

Загорание светодиода ОТКЛ. (Trip).

Загорание светодиода $I>$ (если выполнена соответствующая конфигурация светодиодов)

Замыкание контактов выходного реле отключения (RL1).

Замыкание контактов выходного реле связанного с функцией I> (если выполнена соответствующая конфигурация выходных реле).

Проверка выдержки времени срабатывания ступени tI>:

Подайте толчком ток (двукратный по отношению к уставке срабатывания ступени I>) в одну из фаз и измерьте время срабатывания ступени.

Подайте толчком ток (десятикратный по отношению к уставке срабатывания ступени I>) в одну из фаз и измерьте время срабатывания ступени.

4.3.2.3 Ступень MT3 «I>» с зависимой выдержкой срабатывания (IDMT) tI>

Значения для регистрации в протоколе наладки :

Ток срабатывания ступени I> по каждой из фаз.

Выдержка времени на срабатывание tI> по каждой из фаз.

Проверка уставки тока срабатывания ступени I>:

На один из токовых входов подать толчком ток равный двукратному току уставки срабатывания ступени и замерить время срабатывания ступени на отключение. Повторить опыт при различных кратностях тока (например, от 4 до 10) по отношению к току уставки срабатывания ступени. Замеренные времена срабатывания (при уставке коэффициента множителя времени TMS=1) должны находиться в пределах диапазона в таблицы приведенной ниже.

Кривые стандарта IEC (МЭК)

Тип кривой	Время отключения (в секундах) для уставки TMS =1					
	2 x I _{уставки}			10 x I _{уставки}		
	Ном.	Мин.	Макс.	Ном.	Мин.	Макс.
Точность	+/- 12.5 % для номинального времени отключения больше чем 40мс. +/- 50 мс для номинального времени отключения меньше чем 40мс.			+/- 5 % для номинального времени отключения больше чем 40мс. +/- 20 мс для номинального времени отключения меньше чем 40мс.		
STI (AREVA)	1.78	1.56	2.00	0.518	0.492	0.544
SI	10.03	8.78	11.28	2.971	2.822	3.119
VI	13.5	11.81	15.19	1.5	1.425	1.575
EI	26.67	23.33	30.00	0.808	0.7676	0.8484
LTI (AREVA)	120	105.0	135.0	13.33	12.667	14.00

Кривые стандарта IEEE/ANSI

Тип кривой	Время отключения (в секундах) для уставки TMS =1					
	2 x I _{уставки}			10 x I _{уставки}		
	Ном.	Мин.	Макс.	Ном.	Мин.	Макс.
Точность	+/- 12.5 % для номинального времени отключения больше чем 40мс. +/- 50 мс для номинального времени отключения меньше чем 40мс.			+/- 5 % для номинального времени отключения больше чем 40мс. +/- 20 мс для номинального времени отключения меньше чем 40мс.		
STI (CO2)	1.7319	1.515	1.948	0.5249	0.4987	0.5512
MI	3.8032	3.328	4.279	1.2068	1.1464	1.2671
LTI (CO8)	2.1633	1.893	2.434	0.2401	0.2201	0.2601
VI	7.0277	6.149	7.906	0.6891	0.6546	0.7235
EI	9.5215	8.33	10.71	0.4063	0.3860	0.4267

RI - кривая электромеханических реле

Тип кривой	Время отключения (в секундах) для уставки $K = 1$			
	$2 \times I_{уставки}$		$10 \times I_{уставки}$	
Электромеханическое реле	Ном.	Мин. – Макс.	Ном.	Мин. – Макс.
RI	4.5	4 - 5	3.2	2.8 - 3.6

Кривая выпрямителя

Тип кривой	Время отключения (в секундах) для уставки $TMS = 1$			
	$2 \times I_{уставки}$		$10 \times I_{уставки}$	
Выпрямитель	Ном.	Мин. – Макс.	Ном.	Мин. – Макс.
RC	966	917 - 1014	0.402	0.382 - 0.422

Кривая RXIDG

Тип кривой	Время отключения (в секундах)			
	$2 \times I_{уставки}$		$10 \times I_{уставки}$	
Выпрямитель	Ном.	Мин. – Макс.	Ном.	Мин. – Макс.
RXIDG с $k=0,3$	3,24	2,84 - 3,65	1,07	1,02 - 1,12
RXIDG с $k=0,4$	3,63	3,18 - 4,08	1,45	1,38 - 1,52
RXIDG с $k=0,5$	3,93	3,44 - 4,42	1,76	1,67 - 1,85
RXIDG с $k=0,6$	4,17	3,65 - 4,69	2,00	1,90 - 2,10
RXIDG с $k=0,7$	4,38	3,83 - 4,93	2,21	2,10 - 2,32
RXIDG с $k=0,8$	4,56	3,99 - 5,13	2,39	2,27 - 2,51
RXIDG с $k=0,9$	4,72	4,13 - 5,31	2,55	2,42 - 2,68
RXIDG с $k=1,0$	4,86	4,25 - 5,47	2,69	2,56 - 2,82

Для других величин тока подаваемого в реле сравнивайте полученные результаты с результатами вычислений по формулам соответствующим проверяемым характеристикам (кривым).

ПРИМЕЧАНИЕ: формулы расчета времени срабатывания для зависимых характеристик типа IEC, IEEE/ANSI, RI, RC и RXIDG приведены в главе «Руководство по применению» Технического руководства по реле MiCOM P120/P121/P122/P123.

Проверить дополнительно :

Появление сообщения о срабатывании ступени $I >$ на ЖКД.

Мигание светодиода СИГНАЛЫ (Alarm).

Загорание светодиода ОТКЛ. (Trip).

Загорание светодиода $I >$ (если выполнена конфигурация)

Замыкание контактов выходного реле отключения (RL1).

Замыкание контактов выходного реле связанного с функцией $I >$ (если выполнена конфигурация).

4.3.2.4 Ступень МТЗ I>>

Значения для регистрации в протоколе наладки :

Ток срабатывания ступени I>> по каждой из фаз.

Выдержка времени на срабатывание tl>> по каждой из фаз.

Проверка уставки тока срабатывания ступени I>>:

Если выдержка времени срабатывания ступени (tl>>) незначительная, то проверка срабатывания выполняется при плавном повышении тока до срабатывания проверяемой ступени.

Если уставка времени срабатывания ступени (tl>>) продолжительная, то подать ток 0,95 от уставки срабатывания проверяемой ступени (I>>) и убедиться что ступень не срабатывает. Затем подать ток равный 1,1 от уставки срабатывания проверяемой ступени (I>>) и убедиться, что ступень срабатывает.

Плавно снизить ток подаваемый в терминал для измерения тока возврата ступени I>>

Проверить дополнительно:

Появление сообщения о срабатывании ступени I>> на ЖКД.

Мигание светодиода СИГНАЛЫ (Alarm).

Загорание светодиода ОТКЛ. (Trip).

Загорание светодиода I>> (если выполнена конфигурация)

Замыкание контактов выходного реле отключения (RL1).

Замыкание контактов выходного реле связанного с функцией I>> (если выполнена конфигурация).

Проверка выдержки времени срабатывания ступени tl>>:

Подайте толчком ток (двукратный по отношению к уставке срабатывания ступени I>>) в одну из фаз и измерьте время срабатывания ступени.

Подайте толчком ток (десятикратный по отношению к уставке срабатывания ступени I>>) в одну из фаз и измерьте время срабатывания ступени.

4.4 Заключительная проверка

На этом проверки завершаются. Удалить все временно установленные перемычки, проводники и т.п. При необходимости отключить от терминала все внешние проводники, с тем что бы восстановить внешние подключения в полном соответствии со схемами внешних соединений.

Удалить испытательную крышку MMLB01 блока MMLG и установить рабочую крышку, если при проведении проверки использован испытательный блок данного типа. Установка рабочей крышки вводит терминал в работу.

Перед вводом в работу терминала типа **MiCOM P12x** убедитесь, что сброшены записи осциллографа, регистратора аварий, регистратора событий и сквитированы все сигналы и светодиоды.

Перед вводом в работу нового реле типа **MiCOM P123** или после выполнения ремонта выключателя, обнулить показания счетчиков контроля технического состояния выключателя. Сброс накопленных данных выполняется в меню ЗАПИСИ/КОНТР. ВЫКЛ (RECORDS/CB Monitoring) (согласно указаниям раздела «Руководство для пользователя»).

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Неисправность оборудования

Терминалы **MiCOM P120, P121, P122 и P123** это полностью цифровые реле с функцией самоконтроля. Как только обнаруживается внутреннее повреждение устройства, появляется соответствующее сообщение на дисплее передней панели имеющее приоритет над светодиодной индикацией. Светодиод мигает или горит постоянно в зависимости от серьезности обнаруженной неисправности. При серьезных (критических) неисправностях, т.е. в тех случаях, когда реле не может выполнять функции защиты, отпадает реле контроля исправности (Watchdog), при этом контакты 35-36 замыкаются, а контакты 36-37 размыкаются.

Сигналы внутренних неисправностей оборудования (критические и не критические) не могут быть сброшены (сквитированы) аналогично другим сигналам. Сброс сигнала и светодиода произойдет лишь после устранения причины его появления.

Тестирование электрически-стираемого программируемого ПЗУ выполняется в реле при каждой загрузке реле (например, при подаче питания) или при каждом изменении уставок.

5.1.1 Некритические неисправности

В отношении терминалов типов **MiCOM P120, P121, P122 и P123** к не критическим неисправностям относится нарушение связи. При нарушении удаленной связи функции защиты и автоматики реле **MiCOM P120, P121, P122 и P123** не нарушаются. Терминал полностью работоспособен как устройство защиты и автоматики. Реле контроля внутренних неисправностей (Watchdog) остается подтянутым (контакты 35-36 разомкнуты, контакты 36-37 замкнуты).

Сообщение :

"COMM.ERROR" : неисправность связи

Причина :

Неисправность аппаратного или программного обеспечения модуля связи.

Действия :

Извлечь активную часть (реле) и вернуть на завод для ремонта.

Альтернатива : Если удаленная связь с реле не используется, то выведите данную функцию в меню СВЯЗЬ/СВЯЗЬ? /СВЯЗЬ = НЕТ

5.1.2 Критические неисправности.

К критическим неисправностям в отношении реле **MiCOM P120, P121, P122 и P123** относятся неисправности программного или аппаратного обеспечения за исключением неисправностей связи. Как только обнаруживается критическая неисправность, реле контроля (Watchdog) отпадает (контакты 35-36 замыкаются, а контакты 36-37 размыкаются) и все функции устройства блокируются (защита, автоматика, связь).

5.1.2.1 Неисправности аппаратного и программного обеспечения.

Сообщения :

"DEFAULT SETTING" : индикация режима уставок по умолчанию

"SETTING ERROR" : ошибка доступа к электрически перепрограммируемому ПЗУ при выполнении изменения уставок

"CALIBRATION .ERROR" : Ошибка зоны калибровки

"CT ERROR" : неисправность аналогового входа (от ТТ)

Причина :

Аппаратная неисправность или сбой программы

Действия :

Перезапустить устройство защиты (см. § 5.3). Если ошибка программного обеспечения сохраняется после перезагрузки, вынуть активную часть терминала и вернуть на завод для ремонта.

5.2 Методы ремонта**5.2.1 Замена активной части**

Конструкция корпуса и клеммников выполнена таким образом, что в случае необходимости активная часть терминалов серии MiCOM P12x может быть заменена без отключения проводников внешних связей.

ПРИМЕЧАНИЕ: конструкция клеммников для подключения цепей трансформаторов тока у реле серии MiCOM предусматривает закорачивание клемм токовых входов при демонтаже активной части реле.

Не прилагая больших усилий, снимите верхнюю и нижнюю откидные крышки. Удалите внешние винты. С помощью 3 мм отвертки поверните экстрактор расположенный под верхней крышкой реле и извлеките активную часть терминала потянув за верхний и нижний вырезы на передней панели терминала MiCOM.

Монтаж отремонтированной или новой активной части терминала выполняется в обратном порядке. Убедитесь в том, что внешние подключения к терминалу не были изменены/нарушены.

5.2.2 Полная замена терминала

Для полной замены терминала (включая активную часть и корпус) необходимо отключить все проводники внешних связей от клеммников с обратной стороны терминала.

Перед началом работ с обратной стороны терминала, необходимо изолировать от терминала MiCOM все источники тока и снять питание оперативного тока.



ВНИМАНИЕ: НИКОГДА НЕ РАЗМЫКАЙТЕ ВТОРИЧНЫЕ ЦЕПИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА, ПОСКОЛЬКУ ПОЯВИВШЕЕСЯ ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ И МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ПОВРЕЖДЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ.

Отключите все проводники внешних связей терминала (связь с системой управления, логические входы, цепи выходных реле, цепи питания оперативным током, токовые цепи). Отключите проводник заземления корпуса терминала.

Удалите винты крепления терминала к панели, стойке, кассете и т.п. Эти винты имеют большой диаметр головки и доступны при установленных верхней и нижней крышках.

Демонтируйте терминал с панели, стойки, кассеты и т.п. с соблюдением мер предосторожности не допуская падения реле.

Монтаж отремонтированного или нового терминала выполняется в обратной последовательности. Убедитесь в том, что клеммники терминала занимают правильное положение. Подключите заземление корпуса и внешние связи.

После завершения монтажа, необходимо выполнить повторную проверку терминала в объеме пунктов 1-4 данного руководства.

5.3 Решение проблем**5.3.1 Потеря пароля досупа.****Проблема :**

Пароль утерян или не принимается при вводе в реле

Причина :

Терминалы **MiCOM P120, P121, P122 и P123** поставляются с заводским паролем AAAA. Пользователь реле может изменить пароль (в меню ВХОД. ПАРАМЕТРЫ).

Действия :

Обратиться к представителю компании изготовителя реле (AREVA T&D'S Automation & Information Systems Business или отдел послепродажного сервиса) с запросом на предоставление резервного пароля доступа. В запросе необходимо указать паспортные данные терминала, для которого требуется дополнительный пароль. Паспортные данные указаны на табличке под верхней откидной крышкой на передней панели терминала.

5.3.2 Связь

5.3.2.1 Измерения по месту установки реле и при удаленном доступе

Проблема :

Данные измерений по месту установки отличаются от данных измерений по каналу связи (через порт RS485).

Причина :

Данные, выводимые на ЖКД на передней панели терминала в меню ИЗМЕРЕНИЯ (MEASUREMENTS) обновляются каждую секунду. Частота обновления данных измерений передаваемых по каналу связи с использованием программных продуктов AREVA T&D зависит от ряда факторов (структуры схемы, каналы связи и т.п.). Следовательно, если частота обновления данных передаваемых по каналу связи отличается от частоты обновления данных измерений в самом реле **MiCOM P120, P121, P122 и P123** равной 1 сек, данные индицируемых измерений могут отличаться.

Действия:

Установите скорость обновления данных в программе системы контроля объекта равную 1 сек.

5.3.2.2 Реле MiCOM не отвечает

Проблема :

Реле **MiCOM P120, P121, P122 и P123** не отвечают на запрос системы управления и контроля объекта без сообщения о неисправности канала связи.

Причина :

Чаще всего причиной является неправильное задание уставок параметров связи при конфигурировании терминалов **MiCOM P120, P121, P122 и P123**

Действия :

Проверить соответствие настроек параметров связи (скорость передачи данных, проверка четности и т.п.) терминалов **MiCOM P120, P121, P122 и P123** требованиям программы управления и контроля объекта (верхний уровень).

Проверить заданные сетевые адреса устройств **MiCOM P120, P121, P122 и P123**.

Проверить, что эти адреса не используются другими устройствами, подключенными в этой же ЛВС (локальная вычислительная сеть).

Проверить, что другие устройства данной ЛВС отвечают на запросы программы управления и контроля объекта (верхний уровень).

5.3.2.3 Не исполняются команды посланные по каналам связи

Проблема :

Связь между ПК и терминалами работает правильно, но терминалы не воспринимают команды посланные средствами удаленного доступа или не загружает файлы по каналу связи.

Причина :

Чаще всего это случается, если терминал в данное время находится в режиме программирования уставок. Это означает, что в терминале все еще активен пароль, введенный с клавиатуры.

Действия :

Убедитесь в том, что пароль не активировался за последние 5 мин.



BLANK PAGE