



# MiCOM P12x/y

Трехфазные реле максимального тока  
для защиты от междуфазных  
замыканий и замыканий  
на землю



Реле MiCOM P12x/y пригодны для всех случаев требующих применения максимальных токовых защит для защиты от междуфазных замыканий и замыканий на землю.

Серия ненаправленных реле MiCOM P12x включает в себя диапазон реле от однофазного реле максимального тока P120 до многофункционального трехфазного реле P123.

Серия направленных реле MiCOM P12y включает в себя диапазон реле от однофазного реле P125 до многофункционального реле защиты от междуфазных и однофазных замыканий P127, с полным набором защит по напряжению.

Характеристики реле серии MiCOM P12x и P12y обеспечивают простую адаптацию реле к различным случаям применения и условиям эксплуатации. Мощный, но в то же время простой интерфейс на передней панели реле и программное обеспечение MiCOM S1 позволяет пользователю легко выполнить конфигурацию реле, получить доступ к информации сохраняемое в реле для облегчения наладки и послеаварийного анализа.

Возможность выбора встроенного в реле протокола связи позволяет интегрировать его в систему управления подстанцией или SCADA систему.

Семейство реле MiCOM выпускается в корпусах одинаковой конструкции высотой 4U для монтажа на панели или в кассете, ширина корпуса 20TE (P120, P121, P122, P123 и P125) или 30TE (P126 и P127).

## ОСОБЕННОСТИ

Многофункциональное  
токовое реле

Гибкое конфигурирование  
функции выбора направления

Дополнительная ваттметриче-  
ская и  $P_{\cos \phi}$  защита от  
замыкания на землю

Многократное АПВ

Полный набор измерений,  
индикации и регистрации

## ПРИМЕНЕНИЕ

Широкий диапазон функций MiCOM P12x и P120y позволяет использовать их для защиты:

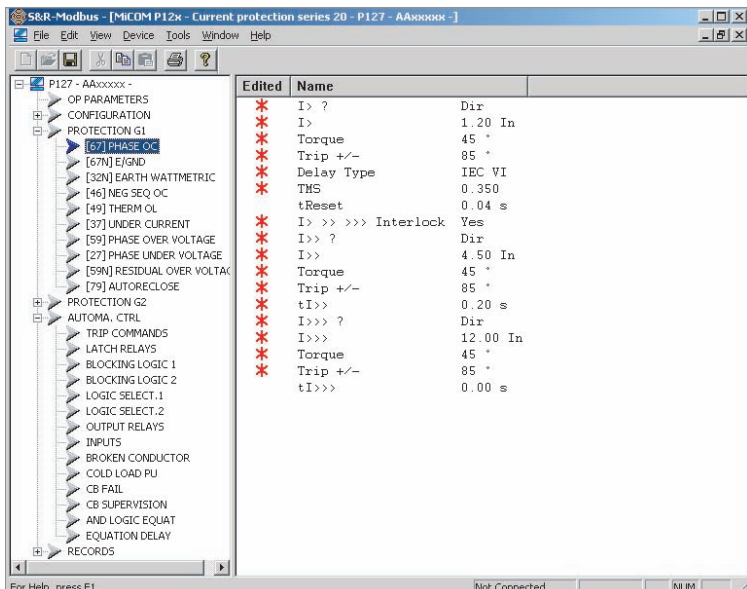
- > Воздушные и кабельные линии, резервирование защит ВН
- > Сети с изолированной, глухо-заземленной, заземленной через активное сопротивление или компенсированной (дугогасящая катушка) нейтралью.
- > Подстанции СН, ПС промышленных предприятий, тяговые подстанции
- > В системах защиты генераторов и трансформаторов

## ФУНКЦИИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Следующие функции (см. табл.) в общем случае доступны у всех реле серии:

- > Измерение входных параметров, учет
- > Динамическое измерение и расчет средних, максимальных значений тока нагрузки
- > Запись переходных процессов (осциллографирование) включая все аналоговые (ТТ/ТН) и дискретные сигналы (входы/выходы)
- > Регистрация аварий (пусков)
- > Регистрация событий (внутренние и внешние сигналы)

		P120	P121	P122	P123	P125	P126	P127
67/50/51	Направленная трехфазная МТЗ							X
50/51	Трехфазная МТЗ		X	X	X		X	
49	Защита от тепловой перегрузки			X	X		X	X
37	Трехфазная защита по миним. току			X	X		X	X
46	МТЗ обратной последовательности			X	X		X	X
67N/50N/51N	Направленная однофазная МТЗ (ЗНЗ)					X	X	X
50N/51N	Однофазная МТЗ (ЗНЗ)	X	X	X	X			
32N	ЗНЗ Ваттметрическая / $I_e \cdot \cos\phi$					X	X	X
59N	Защита по повышению напряжения 3Uo					X	X	X
27/59	По повышению/понижению напряжения							X
79	АПВ				X		X	X
	Включение на повреждение (SOTF)				X		X	X
	Местное/дист.управление выключателем				X	X	X	X
	Выбор чередования фаз			X	X			
50BF	УРОВ			X	X		X	X
	Контроль ресурса выключателя и цепей отключения			X	X		X	X
46BC	Определение обрыва провода I2/I1			X	X		X	X
	Отстройка от пусковых токов			X	X		X	X
86	Подхват выходных реле	X	X	X	X	X	X	X
	Логика блокирования	X	X	X	X	X	X	X
	Логика селективности			X	X		X	X
	Режим наладки реле			X	X	X	X	X
	Дист. управление выходными реле			X	X			
	Кол-во групп уставок	1	1	2	2	2	2	2
	Логические уравнения "AND"						X	X
	Контроль ТН							X
	Дополнительные таймеры			X	X	X	X	X
	Измерения	X	X	X	X	X	X	X
	Максимальные и средние значения			X	X		X	X
	Измерение мощности и потребления							X
	Регистрация аварий			X	X		X	X
	Время с момента пуска защиты			X	X		X	X
	Регистрация событий			X	X		X	X
	Запись переходных процессов			X	X		X	X
	Дискретные входы / выходные реле	2/4	2/4	3/6	5/8	4/6	7/8	7/8
	Входы по току / напряжению	1/0	4/0	4/0	4/0	1/1	4/1	4/3
	Modbus RTU	X	X	X	X	X	X	X
	IEC 60870-5-103	X	X	X	X	X	X	X
	Courier	X	X	X	X			
	DNP3	X	X	X	X			
	Программный пакет MiCOM S1	X	X	X	X	X	X	X

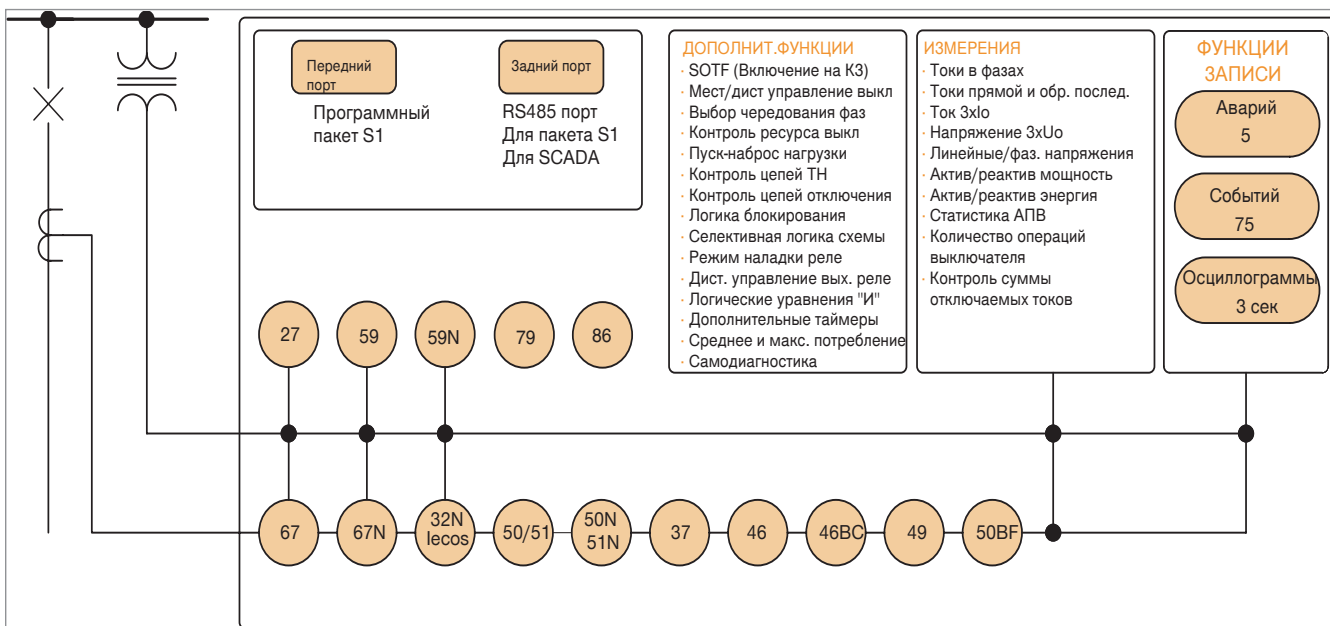


Простой выбор функции, с помощью щелчка мышью

## ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

Реле данного диапазона включают обширный набор функций защиты и автоматики, включая АПВ и дополнительные таймеры; каждая из функций предполагает индивидуальную конфигурацию и может быть введена и выведена из работы в зависимости от конкретных условий применения. Все доступные функции, включая защиты, автоматику, связь, индикацию, входы и выходные реле свободно конфигурируются с использованием дружественного интерфейса пользователя на передней панели или ПО MiCOM S1. Наиболее важная информация (записи аварий, измерения, уставки и т.п.) может быть выведена на 32-буквенно-цифровой ЖКД с обратной подсветкой. Структура падающих меню обеспечивает простой и быстрый доступ к данным хранимым в реле.

## ОБЗОР ФУНКЦИЙ РЕЛЕ



**MiCOM P12x и P12y**  
обеспечивают наиболее простое и полное решение вопросов применения реле максимальных токовых защит



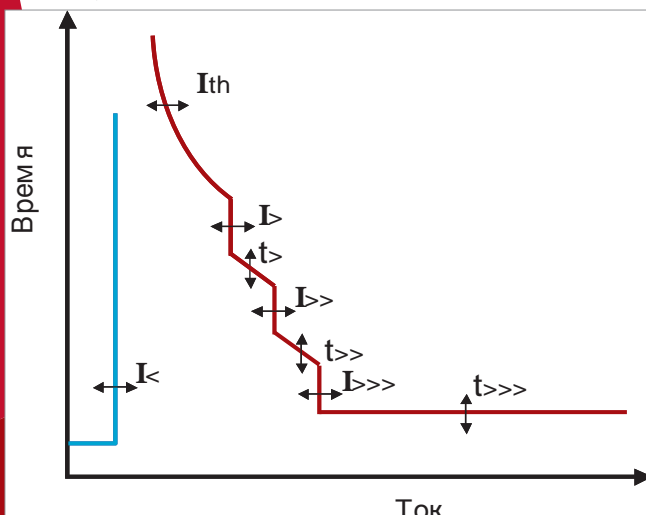
## ТРЕХФАЗНАЯ МТЗ (50/51) ЗАЩИТА МАКСИМАЛЬНОГО ТОКА ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ (50N/51 N)

Для защиты от м.-фазных КЗ и КЗ на землю предусмотрено три независимых ступени. Для 1-й и 2-й ступеней защит предусмотрен выбор независимой, либо одной из 11 обратнозависимых характеристик срабатывания ( МЭК, IEEE/ANSI, RI, RECT). 3-я ступень с независимой выдержкой времени, может быть сконфигурирована на работу по пиковому значению тока. Каждая из ступеней защиты и ее хар-ка срабатывания может быть настроена на обеспечение максимальной селективности. Ступени с зависимыми характеристиками имеют таймеры возврата, работающие с фиксированным временем возврата или с обратнозависимыми характеристиками, что позволяет сократить время отключения перемежающихся замыканий. Реле MiCOM P12x/y имеют для каждой из ступеней отдельные выходы срабатывания пускового органа и пускового органа с выдержкой времени. Реле P126 и P127 предусматривают возможность вывода на выходные реле выходного сигнала защиты первой ступени МТЗ только поврежденной фазы/фаз. Требуемый диапазон регулирования уставки ЗНЗ (в зависимости от режима нейтрали) указывается в коде заказа реле.

## ТРЕХФАЗНАЯ НАПРАВЛЕННАЯ МТЗ ОТ МЕЖДУФАЗНЫХ КЗ (67)

Каждая из трех ступеней трехфазной МТЗ в реле P127 может конфигурироваться индивидуально, т.е. для каждой ступени может быть задан свой угол максимальной чувствительности, выбор направленности, и определена ширина рабочей зоны. Каждая из направленных ступеней имеет мгновенный выходной сигнал обратного (зеркального) направления. Поляризация органа направления фазной МТЗ выполняется с использованием квадратуры междуфазных напряжений. Функция синхронной поляризации обеспечивает правильную работу устройства при близких 3-ф. замыканиях, т.е. при резком падении линейного напряжения поляризации.

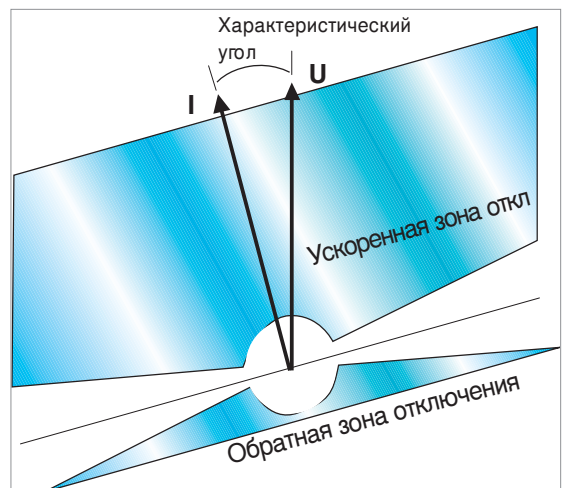
Характеристики отключения



## НАПРАВЛЕННАЯ ЗАЩИТА МАКСИМАЛЬНОГО ТОКА ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ (67N)

Каждая из трех ступеней ЗНЗ в реле P125, P126 и P127 может быть выполнена направленной с индивидуальным углом максимальной чувствительности. Каждая из направленных ступеней имеет мгновенный выходной сигнал обратного направления.

В реле P127 имеется возможность выполнять выбор направления с использованием  $3U_0$  и  $3I_0$ , подаваемых на входы реле, либо с использованием расчетных величин, получаемых в реле путем векторного суммирования фазных токов и напряжений. Каждая из направленных ступеней ЗНЗ измеряет  $3U_0$ ,  $3I_0$  и угол между ними.

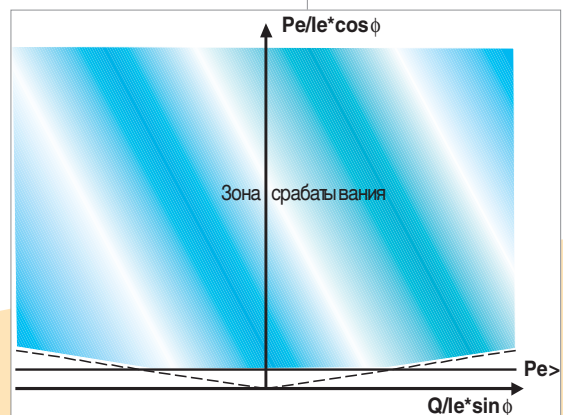


Зона отключения направленной МТЗ

## ВАТТМЕТРИЧЕСКАЯ / $I_e \cdot \cos(\varphi)$ ЗАЩИТА (32N)

Две дополнительные ступени могут конфигурироваться на работу с ваттметрической или  $I_e \cdot \cos(\varphi)$  характеристикой. Первая ступень может работать с независимой или характеристикой времени срабатывания. Вторая ступень работает только с независимой от тока выдержкой времени.

Ваттметрическая хар-ка



**MiCOM P12x/y**  
простой и надежный  
способ обнаружения КЗ в  
вашей системе

## ВЫСОКОИМПЕДАНСНАЯ ЗНЗ С ТОРМОЖЕНИЕМ (64N)

Реле серии MiCOM P12x имеют функцию высокоимпедансной защиты от замыканий на землю обеспечивающую повышенную чувствительность к замыканиям на землю обмоток на обеих сторонах трансформатора. Защита обеспечивает высокую стабильность при внешних замыканиях и чувствительность к замыканиям в зоне защиты. Для применения данной защиты могут быть использованы любые ступени ЗНЗ (50N/51N).

## МТЗ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (46)

В реле MiCOM P122, P123, P126 и P127 интегрирована программируемая функция специально предназначенная для определения небаланса нагрузки или аварийной ситуации. Три ступени максимальной токовой защиты обратной последовательности имеют тот же диапазон регулирования уставок по току и времени что и фазная МТЗ.

## ЗАЩИТА ОТ ТЕПЛОВОЙ ПЕРЕГРУЗКИ (49)

Защиты трансформаторов и кабелей должны учитывать их индивидуальные температурные характеристики. В реле MiCOM P122, P123, P126 и P127 моделируется тепловое состояние защищаемого объекта на базе измерения эффективного значения тока до 10-й гармоники. Программируемые ступени с действием на сигнал и на отключение, а также температурная постоянная времени, позволяют адаптировать реле к различным случаям использования.

## ОБНАРУЖЕНИЕ ОБРЫВА ПРОВОДА

Типичным режимом несимметричной работы системы является неполнофазный режим, который может возникнуть в результате обрыва провода, отказа полюса выключателя или перегорания силового предохранителя.



В MiCOM P122/123 и P127 интегрирован измерительный орган, измеряющий отношение тока обратной последовательности к току прямой последовательности (I2/I1). Эта полностью программируемая функция обеспечивает большую чувствительность и надежность обнаружения обрыва провода, чем традиционная защита по току обратной последовательности.

## ЗАЩИТА МИНИМАЛЬНОГО ТОКА (37)

Реле MiCOM P122, P123, P126 и P127 обеспечивает защиту минимального тока с независимой выдержкой времени. Типовым применением данной функции может быть потеря нагрузки или упрощенный способ обнаружения обрыва провода.

## ВЫСОКОИМПЕДАНСНАЯ ТРЕХФАЗНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА (87)

Токвые входы реле MiCOM P12x могут быть использованы для выполнения типовой высокоимпедансной дифференциальной защиты шин или электрической машины. Реле обеспечивает высокую стабильность при внешних КЗ и надежную работу при внутренних КЗ. Все ступени МТЗ (50/51) могут быть использованы для данной защиты. Для лучшей работы защиты рекомендуется задать работу третьей ступени по пиковому значению.

## ЗАЩИТА МИНИМАЛЬНОГО/ МАКСИМАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ (27/59)

В реле P127 имеются две независимые ступени защиты минимального напряжения и две ступени максимального напряжения, с независимыми характеристиками срабатывания. Каждая из ступеней может быть сконфигурирована на работу в однофазном или трехфазном режиме ("ИЛИ" или "И", соответственно).

## ЗАЩИТА МАКСИМАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 3U<sub>0</sub> (59N)

Реле P125, P126, и P127 имеется защита при повышении напряжения 3U<sub>0</sub>, которая может быть использована для обнаружения замыкания в сети с изолированной нейтралью или резервировать защиты на шинах.

## ЗАЩИТА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ НА КЗ

Включение выключателя может привести к короткому замыканию, если по невнимательности не снято переносное защитное заземление. Реле P12x и P12y имеют встроенную программируемую защиту при включении на КЗ, которая в течение заданного времени обеспечивает отключение без выдержки времени после местного или дистанционного включения выключателя или после АПВ.

## ЛОГИКА БЛОКИРОВАНИЯ

Функция блокирования сигналом по дискретному логическому входу может быть использована для логического согласования уставок реле с уставками защит других присоединений для сокращения времени локализации КЗ. Для этого в реле предусмотрено два независимых логических входа, каждый из которых может блокировать одну или несколько функций защиты (ступени МТЗ или защиты максимального напряжения, защиту от теплового перегруза и т.п.)

## СЕЛЕКТИВНАЯ ЛОГИКА

Реле Р122/123 и Р126/127 имеют функцию логической селективности. Специальный логический вход реле позволяет на заданное время увеличить выдержку времени выбранной ступени по сигналу от пускового органа МТЗ/ЗНЗ нижестоящего реле. Эта функция позволяет с помощью реле MiCOM локализовать КЗ быстрее, чем при использовании каскадного согласования выдержек времени.

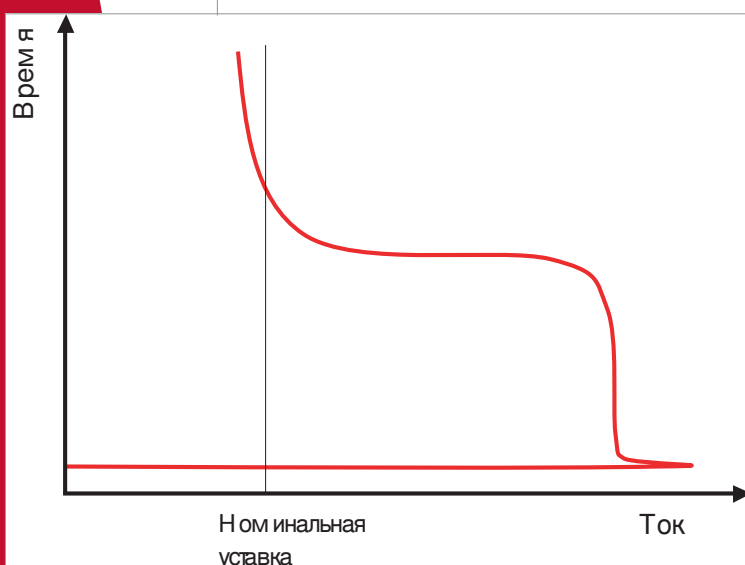
## УРОВ (50BF)

Данная функция контролирует отключение выключателя по снижению тока до заданной уставки. Функция УРОВ активируется командой отключения от защит, интегрированных в реле и/или сигналом по соответствующему дискретному входу. Функция УРОВ может быть также использована для отключения вышестоящих выключателей.

## ПУСК-НАБРОС

Данная функция повышает уставки срабатывания выбранных ступеней защит на заданное время (приближая уставку к профилю тока нагрузки) для исключения нежелательных отключений от пускового тока электродвигателей.

Отстройка от броска тока



## АПВ (79)

Реле MiCOM Р123, Р126 и Р127 обеспечивают АПВ (до 4-х циклов). Все программируемые функции защиты могут индивидуально пускать любой из циклов, кроме этого, пользователь может запрограммировать, какая из ступеней защиты может действовать на отключение после очередной попытки АПВ. Это позволяет выполнить специальные циклы АПВ, например, для согласования с предохранителями распределительной сети с отпаечными трансформаторами. В реле ведется статистика работы АПВ, которая доступна по месту установки реле или дистанционно (по сети)

## ГРУППЫ УСТАВОК

Изменение режима работы электроустановки может потребовать автоматического или оперативного изменения уставок защит. В реле Р122, Р123, Р125, Р126 и Р127 возможно задание двух групп уставок.

## КОНТРОЛЬ РЕСУРСА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Функция контроля технического состояния выключателя интегрированная в MiCOM Р122, Р123, Р126 и Р127 может быть использована для организации системы предупредительного ремонта коммутационных аппаратов. Реле контролирует время включения/отключения выключателя путем сравнения фактического контрольного времени, подсчитывает количество операций и сумму токов или квадратов отключаемых токов в каждой из фаз. Контроль целостности цепи отключения контролируется назначенным для этой цели оптовоходом реле. Результаты контроля технического состояния выключателя могут быть выведены на дисплей реле или переданы по сети.

## ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

Реле Р12х и Р12у имеют свободно программируемые дискретные входы и выходные реле для управления выключателем и сигнализации. Каждый из входов может быть конфигурирован на блокирование, селективную логику, управление, пуск УРОВ и т.п. Любой мгновенный пусковой орган выход функции с выдержкой времени может быть назначен на любое (кроме RL1) выходное реле или светодиодный индикатор на передней панели реле.

## ЗАПОМИНАНИЕ СРАБАТЫВАНИЯ ВЫХОДНЫХ РЕЛЕ (86)

Любое выходное реле, включая реле отключения, может быть установлено на работу с самоподхватом. Деблокирование подхвата выполняется дистанционной командой, сигналом по оптоволоду или оперативным персоналом с передней панели реле .

**Защита,  
зарекомендовавшая себя  
как надежная, простая и  
гибкая в применении**

## РЕГИСТРАЦИЯ СОБЫТИЙ

В памяти реле MiCOM P122/3 и P126/7 сохраняется 75 последовательных событий.

Событиями считаются изменения статуса дискретных входов и выходных реле, внутренние сигналы (пуски и возврат ступеней защит), изменения уставок, неисправности и т.п. Все события записываются с датой/временем (с точностью 1мс). Новые события замещают самые старые.

## РЕГИСТРАЦИЯ АВАРИЙ

В памяти реле MiCOM записывается дискретная информация по 5 последним авариям (КЗ).

Каждая запись включает:

- > Номер записи
- > Дата/Время аварии
- > Активная группа уставок
- > Поврежденные фазы
- > Сработавшие защиты/ступени
- > Значения токов на входах реле

Индикация аварий облегчает пользователю выполнить идентификацию аварии и проследить работу реле с заданными уставками.

## ЗАПИСЬ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ

В памяти реле записывается до 5 осциллограмм, длительностью 3 сек, каждая.

Программируемые индикаторы

Пуск осциллографа выполняется при срабатывании пусковых органов защит, внешним сигналом по дискретному входу или дистанционной командой посланной по сети. Вся логическая и аналоговая информация может быть считана из реле через передний или задний порты связи для последующего анализа и обработки.

## ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Все функции, включая защиты, автоматику, связь, индикацию, входы и выходы могут быть установлены или изменены с помощью интерфейса передней панели реле. Пользователь получает информацию о заданных уставках, измерениях реле и т.п. на жидкокристаллическом дисплее с обратной подсветкой. Структура падающих меню обеспечивает простой и быстрый доступ к любым данным.

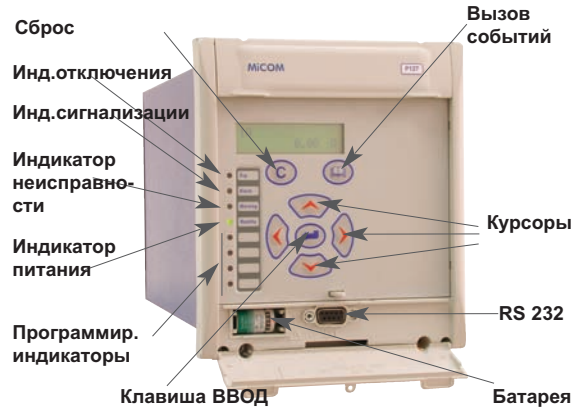
## ПРИКЛАДНОЙ ПРОГРАММНЫЙ ПАКЕТ MiCOM S1

ПО MiCOM S1 охватывает весь диапазон реле MiCOM, включая реле серии P12x/y. S1 полностью совместима с операционной системой Windows TM. Данное прикладное ПО упрощает процедуру задания уставок всех реле серии P12x/y, восстановление, сохранение и извлечение файлов уставок из реле для последующей загрузки после редактирования. В дополнение, S1 позволяет считывать из реле данные измерений в режиме реального времени, записи аварий, событий и переходных процессов для последующего послеаварийного анализа.

## КОНСТРУКЦИЯ

Реле MiCOM P12x/y выполнены на базе прогрессивной технологии микропроцессорных устройств. Все модели серии MiCOM P12x/y выпускаются в виде выдвижной конструкции в металлическом корпусе высотой 4U для утопленного монтажа на панели в шкафу и стандартной кассете.

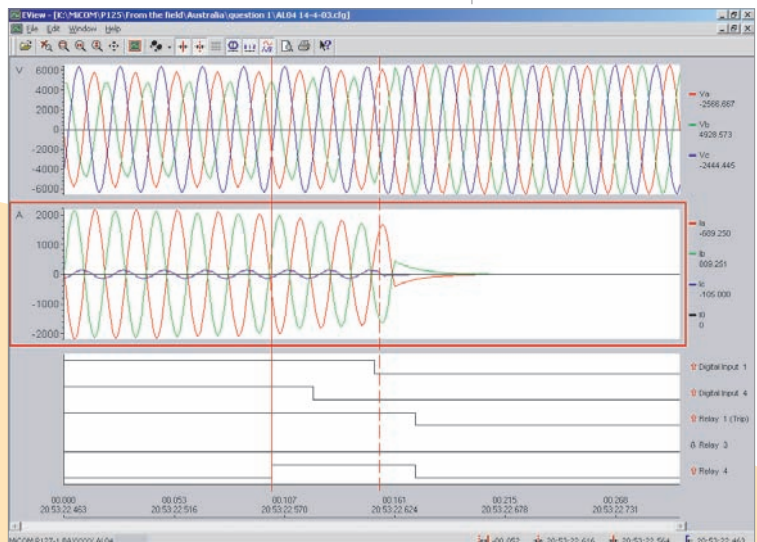
Все токовые входы автоматически переключаются при выдвижении из корпуса реле его активной части.



## ВНЕШНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Внешние подключения к реле выполняются на клеммниках типа MIDOS. Каждое подключение имеет по два 4,8мм "фастона" или один винт M4. Для обеспечения максимальной совместимости все реле MiCOM P120 P121 P122 P123 P125, P126 и P127 имеют стандартные схемы подключения.

Пример осциллограммы



**AREVA -  
ЭВОЛЮЦИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ**

- >> **MCGG:** В 1984г. выпущено первое реле на базе микропроцессора. Введено в работу более 80000 реле.
- >> **OPN/MODN:** В 1988 выпущено первое цифровое реле максимального тока. Введено в работу более 9 800 реле.
- >> **PS4xx:** В 1990 выпущено первое цифровое реле максимального тока. Введено в работу более 25 000 реле.
- >> **KCGG/KCEG/KCEU:** В 1993 выпущено первое цифровое реле максимального тока. Введено в работу более 75000 реле.
- >> **MX3AMxxx:** В 1995 выпущено первое цифровое реле максимального тока. Введено в работу более 14 000 реле.
- >> **MiCOM P12x и P12y:** В 1998 выпущено первое цифровое реле МТЗ. Введено в работу более 61000 реле.