

MiCOM P111Enh

Цифровое устройство токовой защиты от междуфазных и однофазных замыканий



MiCOM P111Enh

Устройства РЗА серии MiCOM P111Enh (Усовершенствованное) могут использоваться в случаях, когда требуется защита от междуфазных КЗ и/или КЗ на землю.

P111Enh наилучшим образом подходит для сетей среднего и низкого напряжения как оптимальное и экономически выгодное решение.

Терминалы MiCOM P111Enh оснащены функциями, позволяющими легко адаптировать устройства к различным сферам применения и условиям функционирования.

MiCOM P111Enh можно полностью сконфигурировать вручную, без использования ПО для ввода уставок.

В качестве альтернативы, программный пакет MiCOM S1 Studio позволяет настроить параметры конфигурации через порт USB.

Для гибкого интегрирования устройства РЗА в большинство систем управления подстанцией доступен также широкий выбор протоколов связи IEC 60870-5-103 и Modbus RTU.

Команды включения и отключения могут быть выполнены с помощью функциональных клавиш на передней панели устройства, стандартного окна меню, систем SCADA (RS485) или сконфигурированного бинарного входа.

Трехуровневая защита паролем обеспечивает безопасную эксплуатацию терминала.

Устройство помещено в корпус малого размера для утепленного монтажа, поэтому терминалы P111Enh легко устанавливаются в современные компактные распределительные щиты.

Данное устройство также можно рассматривать в качестве экономичного способа модернизации устаревших подстанций.

Возможность выбора измеряемых величин – действующие значения (True RMS) и/или измерения величин основной гармоники позволяют повысить селективность и адаптировать устройство к конкретным условиям.

ПРИМЕНЕНИЕ

Устройства РЗА максимальной токовой защиты MiCOM P111Enh - это оптимальное и экономически выгодное решение.

Типовое применение:

- Подстанции и коммунальные хозяйства с распределительными щитами среднего напряжения.
- Замена устройств РЗА, произведенных по устаревшим технологиям, особенно при установке цифровых систем управления;
- Трансформаторы, вводные ячейки распределительных устройств, шиносоединительные выключатели, батареи конденсаторов, воздушные линии и подземные кабели в сетях среднего напряжения.
- Защита систем с незаземленной, глухозаземленной нейтралью и с нейтралью, заземленной через резистор.
- Подстанции с низким напряжением.

Для лучшего соотношения цена-функциональность, предлагается несколько моделей P111Enh.

Новейшие усовершенствованные модели оснащены улучшенными функциями. Различия между моделями MiCOM P111Enh представлены в таблице ниже.

ВЫГОДА ДЛЯ ЗАКАЗЧИКА:

- Многоцелевое реле тока
- Полный набор измерений
- Хорошее соотношение цена-функциональность
- Упрощенный режим конфигурирования
- Легкая установка.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

Во всех модификациях устройства присутствуют следующие функции (см. таблицу ниже):

- Работа при подключении одной, двух или трех фаз.
- Две группы уставок, выбираемые через меню устройства, дискретный вход или SCADA.
- Корпус для утопленного монтажа.
- Измерение значений фазных токов: по частоте основной гармоники (fn) или действующего значения (True RMS) в диапазоне частот от 10Гц до 1000Гц.
- Измерение тока нулевой последовательности по частоте основной гармоники (fn).
- 9-ти кнопочная клавиатура для ввода уставок, конфигурации устройства и команд включения/отключения; экран (2x16 ЖК)
- Запись повреждений для последних отключений.

Устройства РЗА P111 имеют полный набор функций защиты, а также АПВ и другие вспомогательные функции. Каждая функция может быть отдельно настроена или отключена, чтобы соответствовать требованиям той или иной сферы применения.

Все доступные функции, в том числе защиты, автоматика, связь, светодиоды, входы и выходы легко настраиваются через удобный для пользователя интерфейс HMI и/или при помощи программного пакета MiCOM S1 STUDIO.

| ANSI | Функции | Модели | | | |
|---------|---|--------|-----|-----|-----|
| | | L | A | E | N |
| 50/51 | Трехфазная ненаправленная МТЗ: 3 независимые ступени (12 групп кривых IDMT) | • | • | • | • |
| 50N/51N | Токовая ненаправленная защита от ЗНЗ: 3 независимые ступени (12 групп кривых IDMT) | • | • | • | • |
| 49 | Защита от тепловой перегрузки (действующее значение): 2 независимых ступени (Alarm (аварийная сигнализация), Trip (отключение)) | | • | • | • |
| 46 | Токовая защита обратной последовательности | | | • | |
| 46BC | Обнаружение обрыва провода (I2/I1) | | | • | |
| 50/51 | Ускорение защит при включении (SOTF) | | • | • | |
| | Блокировка при бросках тока намагничивания | | • | • | |
| | Блокирующая логика | | • | • | |
| | Селективная логика | | | • | |
| | Пуск-Наброс | • | • | • | • |
| 79 | Опция АПВ (4 цикла) | | | • | |
| 50BF | УРОВ | • | • | • | • |
| | 2 группы уставок | • | • | • | • |
| | Функция самоконтроля с реле контроля исправности | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Свободно конфигурируемые входы/выходные реле | 0/3 | 4/7 | 8/5 | 0/5 |
| 86 | Запоминание выходных реле | • | • | • | • |
| | 8 сигнальных светодиодов ("Healthy" + "Trip" + "Alarm" + 5 свободно конфигурируемых светодиодов) | • | • | • | • |
| | Управление выключателем и счетчики | | • | • | |
| | Контроль цепей отключения | | • | • | |
| | Регистрация 20 последних срабатываний | • | • | • | • |
| | Запись событий (до 200 событий) | option | • | • | • |
| | Осциллограммы (до 4с) | | • | • | |
| | Передний USB порт с автономным питанием для локальной загрузки уставок, записей событий и/или повреждений | | • | • | • |
| | Задний порт связи RS485 (Modbus RTU и IEC60870-5-103) | option | • | • | • |
| | Синхронизация времени по дискретному входу (внешние часы) | | | • | |
| | Измерения (действующее значение) | • | • | • | • |
| | Контроль состояния выключателя: HMI, через бинарный вход или RS485 | | • | • | |
| | ПО для ввода уставок MiCOM S1 и/или S1 Studio | option | • | • | • |
| | Опция - стойка (адаптер) для монтажа на стену | • | • | • | • |

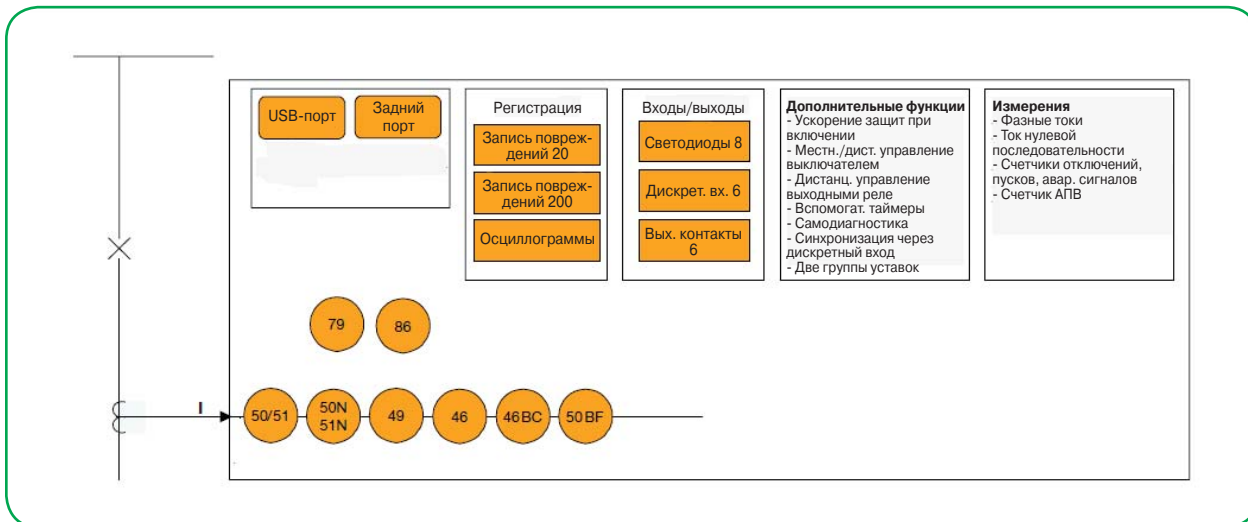
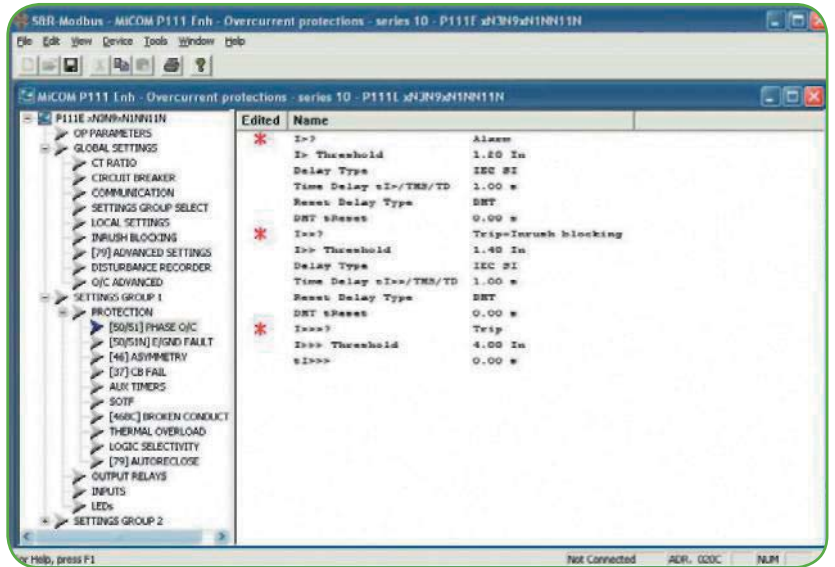
Табл. 1. Функции усовершенствованных моделей P111

Обзор функций

Алфавитно-цифровой ЖК экран может использоваться для просмотра уставок, измерений и повреждений. С помощью меню обеспечивается легкий и быстрый доступ к любым данным (повреждения, измерения, уставки и т.д.). Язык интерфейса можно переключить на передней панели.

8 светодиодов отображают корректное функционирование устройства, а также другую информацию, касающуюся защиты.

Аппаратная архитектура и алгоритмы ПО были разработаны таким образом, чтобы обнаруживать повреждения максимально быстро. Как правило, отключение производится в течение не более 40мс.



Описание кода ANSI. Если не указано иное, см. Обзор функций

ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

Трехфазная МТЗ (50/51) и защита от замыканий на землю (50N/51N)

Для МТЗ и для ТЗНП доступно по 3 независимые ступени. Для первой и второй ступени можно выбрать независимую выдержку времени (DMT) или обратнoзависимую выдержку времени (IDMT) с различными типами кривых (IEC, IEEE, RI, RECT, RXIDG, BNP EDF).

Каждая из ступеней и соответствующая выдержка времени могут быть выбраны исходя из максимальной селективности.

Для ступеней IDMT имеется возможность задать характеристику возврата: Таймеры с независимой выдержкой времени (DMT) (от 0 до 600с) или таймеры с обратнoзависимой выдержкой времени (IDMT). Данная возможность позволяет сократить время отключения перемежающегося замыкания. Устройство РЗА MiCOM P111Enh имеет возможность раздельной индикации пусков и срабатываний для каждой ступени защит и выходных реле, а светодиоды могут быть сконфигурированы на индикацию поврежденной фазы.

Каждая ступень защиты может быть выведена, сконфигурирована на отключение выключателя или только на аварийную сигнализацию.

P111Enh

Сбалансированное
совершенство

Ускорение защит при включении (на основе 50/51)

В случае, если не сняты ремонтные заземления, включение выключателя приводит к короткому замыканию. Для обеспечения быстрого отключения подобных повреждений устройства РЗА P11Enh оснащены функцией ускорения защит при включении. Данная функция является настраиваемой и обеспечивает мгновенное отключение после местного или удаленного включения выключателя в течение заданного периода времени. Броски тока намагничивания могут повлечь неселективное отключение; поэтому для этого органа защиты можно установить небольшую выдержку времени (DMT).

Доступна одна независимая ступень DMT для защиты от междуфазных замыканий.

Защита от тепловой перегрузки (49)

При использовании данной функции для защиты трансформаторов и кабелей следует учитывать их собственные тепловые характеристики. Устройства РЗА MiCOM P11Enh оснащены функцией теплового моделирования, основанной на действующем значении (RMS) тока, до 10-ой гармоники. Уставки сигнализации и отключения, а также постоянная времени нагрева могут быть полностью настроены таким образом, чтобы соответствовать параметрам защищаемого объекта.

Максимальная токовая защита обратной последовательности (46)

Устройства РЗА MiCOM P11Enh оснащены программируемой функцией, специально разработанной для выявления несбалансированной нагрузки или повреждений.

Ступень максимальной токовой защиты обратной последовательности ($I_{2>}$) имеет такие же диапазоны уставок, как и функция МТЗ от междуфазных повреждений.

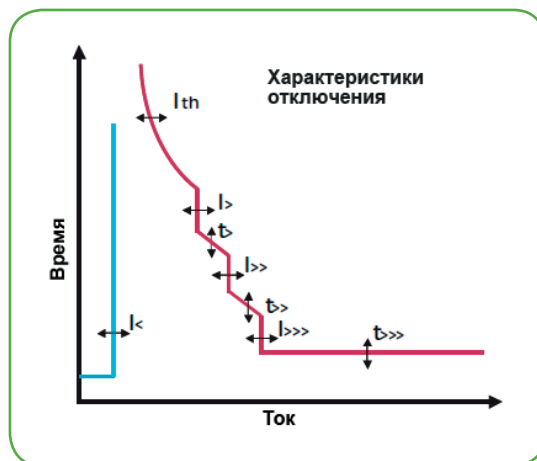
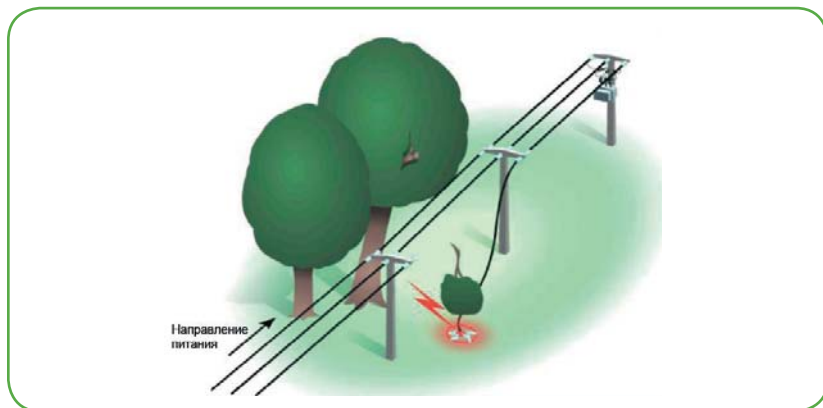
Таким образом, орган МТЗ обратной последовательности может функционировать и для междуфазных замыканий, и для замыканий на землю.

Для ступени $I_{2>}$ пользователь может выбрать независимую выдержку времени (DMT) или обратнозависимую выдержку времени (IDMT) с различными типами кривых (IEC, IEEE/ANSI, RI, RECT).

Обнаружение обрыва провода (46BC)

Одним из типов несимметричных повреждений в системе может быть повреждение с обрывом цепи. Причиной такого повреждения может быть обрыв фазного провода, отказ выключателя либо перегорание предохранителя.

Устройства РЗА MiCOM P11Enh могут измерять соотношение тока обратной последовательности к току прямой последовательности ($I_{2/I1}$). Данная функция, имеющая возможность полной настройки, обеспечивает более высокую чувствительность и стабильность, чем простое измерение токов обратной последовательности.



УРОВ(50BF)

Функция УРОВ контролирует размыкание контактов выключателя, используя выделенную ступень минимального тока. Функция УРОВ может быть активирована при работе внутренних защит и/или внешней командой через соответствующий дискретный вход. Данная функция также может быть использована для отключения выключателей питающих присоединений.

АПВ (79)

Устройства РЗА MiCOM P11Enh оснащено функцией АПВ с 4 циклами. Все запрограммированные функции защиты могут независимо пускаться любой из циклов, кроме того, имеется возможность выбора, какие функции защит могут вводиться в работу после каждого из циклов.

Для предотвращения излишнего количества циклов АПВ за короткий промежуток времени предусмотрена специальная уставка, определяющая максимальное количество циклов АПВ за определенный период времени после первого цикла.

Время бестоковой паузы и время возврата свободно регулируются.

Светодиоды на передней панели могут быть сконфигурированы таким образом, чтобы отображать статус АПВ.

Счетчик запоминает количество команд повторного включения. Информация о количестве циклов может быть отображена локально или удаленно.

Блокировка при бросках тока намагничивания

Блокировка по второй гармонике обнаруживает броски тока намагничивания, возникающие при включении трансформаторов или вращающихся машин. Данная функция блокирует органы МТЗ от междуфазных замыканий, защиты от замыканий на землю и МТЗ обратной последовательности (выбирается уставкой)

Таймеры AUX1, AUX2, AUX3, AUX4

Вспомогательные таймеры могут быть назначены на дискретные входы терминала, и запускаются при соответствующем изменении состояния данных входов. Таймеры могут быть использованы для отключения выключателя или для аварийной сигнализации.

Функция доступна, когда входы питаются от напряжения оперативного тока.

Блокирующая логика

Когда устройства MiCOM P111Enh используются в сетях с повышенными требованиями к РЗА, то при управлении устройствами следует принимать во внимание сигналы от соседних устройств. Любой из дискретных входов может быть независимо сконфигурирован на блокировку любой комбинации выбранных элементов защиты (например, токовые ступени, тепловая перегрузка и т.д.).

Типовым применением данной функции является использование дискретного входа для блокировки выдержек времени защиты от междуфазных замыканий и защиты от ЗНЗ по сигналам от нижестоящих защит.

Данная функция позволяет устройствам РЗА MiCOM быстро и корректно устранить повреждение при использовании в каскадной схеме.

Селективная логика

Устройства РЗА P111Enh оснащены селективной логикой.

Назначенный дискретный вход может временно изменить уставки выдержки времени по команде от нижестоящих защит.

Данная функция позволяет устройствам РЗА MiCOM быстро и корректно устранить повреждение при использовании в каскадной схеме.

Запоминание выходных реле (86)

Устройство оснащено функцией запоминания срабатывания выходных контактов RL1-RL6.

Возврат выходных контактов, сконфигурированных на запоминание, может быть осуществлен при помощи логического входа, командой с передней панели или дистанционно по интерфейсу связи.

Запись мгновенных величин

Выходы и светодиоды можно запрограммировать на запись мгновенных сигналов, полученных от произвольно выбираемых органов защиты: с запоминанием или без запоминания.

Кроме того, каждое срабатывание органа защиты записывается регистратором событий и регистратором мгновенных величин.

Запись мгновенных величин, как правило, выполняется в течение 30мс после того, как была превышена уставка.

Отключение через бинарный вход

Оптоизолированные бинарные входы могут быть свободно настроены на вспомогательные таймеры AUX1 – AUX4. Функция доступна, если входы имеют питание от оперативного тока.

Связь и синхронизация

Широкий набор протоколов связи MiCOMP111Enh позволяет использовать устройство в большинстве систем управления (через Modbus, IEC 60870-5-103). Требуемый протокол обмена можно выбрать в меню устройства.

Устройство MiCOMP111Enh было разработано для подключения через задний порт связи RS485.

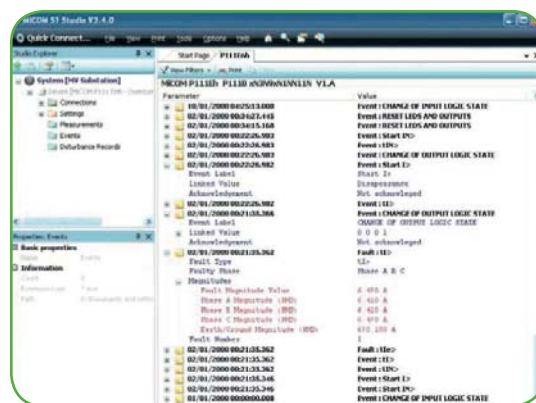
MiCOMP111Enh оснащено внутренними часами, обеспечивающими точность меток времени аварийных сигналов, событий и осциллограмм до 1мс. Чтобы избежать отклонения в часах, следует периодически синхронизировать устройства РЗА. Существует два варианта решения данной задачи:

- Синхронизация с системой управления подстанцией через задний порт связи;
 - Синхронизация с внешними часами через назначенный дискретный вход.
- Резервный конденсатор внутренних часов заряжается только от напряжения оперативного тока. Заряда конденсатора, как правило, хватает до трех дней.

Пуск-Наброс

Чтобы избежать нежелательных отключений, логика пуска-наброса временно повышает уставку выбранных ступеней, приближая к значению профиля нагрузки.

Значение уставки может быть увеличено до 800%, например для уставки длительности. Для пуска данной функции, используется включенное положение выключателя.



MiCOM P111Enh,

экономически-
выгодное решение
для целей защиты от
повреждений

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Две группы уставок

Внешние режимы работы могут потребовать различных значений уставок или различных конфигураций входов/выходов. Устройство MiCOM P111Enh имеет две независимые группы уставок. Активная группа уставок может быть выбрана через локальный интерфейс (HMI) либо по внешней команде (изменение состояния дискретного входа, либо по команде от системы управления).

Каждая группа уставок включает в себя настройки защит, бинарных входов, выходов и светодиодов.

Местный/удаленный режим команд выключателя

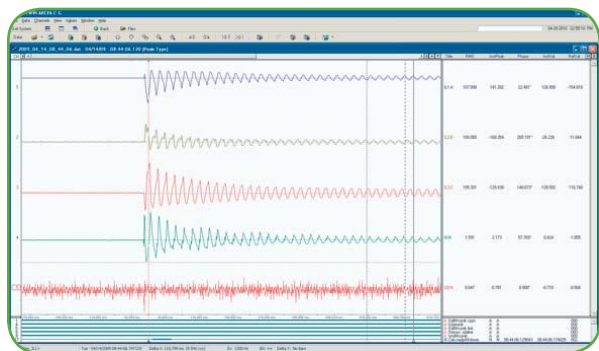
Данная функция используется для блокировки команд, переданных удаленно через коммуникационные сети (например, изменение уставок, команды управления и т.п.), чтобы избежать аварий или неисправностей во время работ по техническому обслуживанию объекта.

Местный режим может быть настроен через локальный интерфейс (HMI), предназначенный для этого дискретный вход или порт связи RS485. Состояние местного/удаленного режима отображается посредством локального интерфейса (HMI).

Управление выключателем

Управление выключателем может осуществляться через интерфейс пользователя на передней панели, оптоизолированные входы и удаленно через устройства связи на подстанции. Управление выключателем также доступно через функциональные клавиши (вкл/откл).

Существует возможность выполнить местную команду вкл/откл через локальный интерфейс (HMI).



WaveWin – ПО для сервера данных

Контроль состояния выключателя

Контроль состояния выключателя включает:

- Учет количества отключений
- Запись суммарного тока отключений I_X , (где x : 1 или 2)
- Контроль времени срабатывания выключателя.
Если вышеперечисленные параметры превышают установленный порог, выдается аварийный сигнал.

Запись событий

В памяти устройства MiCOM P111Enh хранится 200 записей событий. События включают в себя изменения состояния входов/выходов, аварийные сигнализации и срабатывание контактов.

Для загрузки записей событий можно использовать USB порт (MiCOM S1) или задний последовательный порт. Записи событий хранятся в энергонезависимой памяти FRAM. Все записи событий имеют метки времени с интервалом 1 мс.

Записи повреждений, аварийных сигнализаций и запись мгновенных величин

В памяти устройств РЗА MiCOM P111Enh хранится 20 записей повреждений, 5 записей аварийных сигнализаций и 5 записей мгновенных величин. Каждая запись защиты включает: номер записи/ время повреждения/ активную группу уставок/ поврежденную фазу/ сработавшую защиту/ амплитуды входных величин.

Индикация повреждения помогает четко определить повреждение и контролировать уставки и действия устройства РЗА, поскольку вся информация доступна на локальном интерфейсе (HMI).

Записи повреждений хранятся в энергонезависимой памяти FRAM.

Осциллограф

В устройстве хранится до 5 записей осциллограмм. Общее время записи установлено 4с, однако длительность каждой записи можно настроить. Файлы хранятся в формате COMTRADE. Осциллограф запускается одной из запрограммированных ступеней защит через внешний вход или систему управления подстанции. Вся цифровая и аналоговая информация хранится в энергонезависимой памяти FRAM и может быть передана с помощью переднего или заднего порта связи на внешний сервер данных.

Контроль цепей отключения

Реализация контроля цепей отключения во включенном и отключенном положении выключателя возможна через оптоизолированные входы, включенные в логическую схему P111Enh.

Конфигурирование входов/выходов

Каждый из входов и выходов может быть сконфигурирован на доступные функции (блокирование органа защиты, сброс светодиодов или выходов, пуск, отключение любого органа защиты и т.д.). Любой вход либо выход может быть назначен выбранной функцией.

Режим технического обслуживания устройства

Устройство P111Enh оснащено возможностью прямого управления выходными реле (без необходимости подключения испытательной установки). Данная функция позволяет пользователю быстро проверять правильность внешних подключений.

Вспомогательное программное обеспечение

Вспомогательное программное обеспечение MiCOMS1 Studio и MiCOMS1 (совместимо с Windows™) доступно для всей серии устройств MiCOM, в том числе и для P111Enh. Данное ПО позволяет задать все параметры в P111Enh или считать параметры уставок, записи событий и повреждений. С помощью переднего порта USB устройство можно подключить к ПК.

Самоконтроль

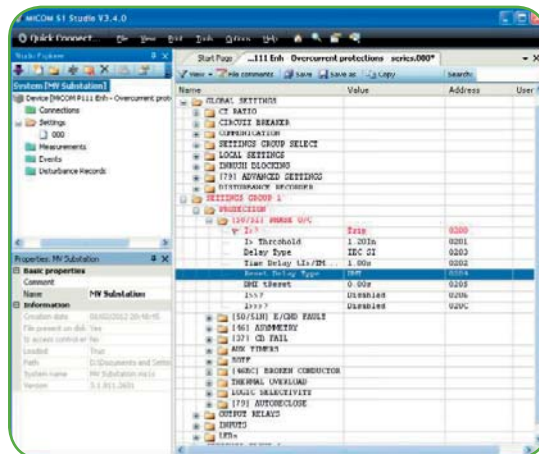
Всесторонний самоконтроль P111Enh обеспечивает обнаружение ошибок внутреннего аппаратного оборудования и ПО и предотвращение неисправностей устройства. Когда включается напряжение оперативного тока, производится тест на работоспособность. Во время работы устройства выполняются периодические тесты самоконтроля. Любые выявленные отклонения хранятся в энергонезависимой памяти. Характер отклонений определяет, будет ли заблокирована защита или подан аварийный сигнал.

КОРПУС И ДИЗАЙН

MiCOM P111Enh построен на базе прогрессивной цифровой технологии. Все модели P111Enh поставляются в корпусе для утопленного монтажа (ШхВхГ: 106.5x106.5x118). Использование устройств для навесного монтажа возможно при использовании соответствующего адаптера (вспомогательное оборудование).

ПРОВОДКА

Внешние подключения выполняются посредством винтовых клеммников. Винтовые клеммы позволяют подключать многожильный провод сечением до 2.5мм² или одножильный диаметром проводника до 4мм².



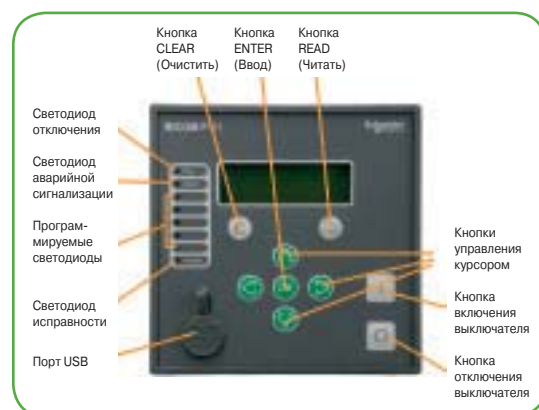
MiCOM S1 Studio – ПО для связи с ПК

Многоязычный интерфейс пользователя (NMI)

Все функции, в том числе защита, автоматизация, связь, светодиоды, выходы и входы могут быть запрограммированы и изменены с помощью интерфейса пользователя на передней панели (NMI).

ЖК экран с подсветкой сообщает пользователю об уставках, измерениях и повреждениях с помощью вертикального меню, обеспечивающего легкий и быстрый доступ к любым данным. Язык отображения можно изменить в меню. Доступны следующие языки: Английский, Французский, Немецкий, Испанский (опция: западно-европейские языки) или Английский, Турецкий, Польский, Русский, Чешский (опция: языки Восточной/Центральной Европы).

Передняя панель P111Enh



MiCOM P111Enh:
адаптирован к вашим требованиям



ИСТОРИЯ РАЗРАБОТКИ УСТРОЙСТВ P3A СЕРИИ MiCOM

- Устройства серии P11x MiCOM были выпущены в 2001 году. Применяются по всему миру, было доставлено около 32 000 устройств.
- Устройства серии P12x MiCOM были выпущены в 1999 году. Применяются по всему миру, было доставлено около 243 000 устройств (в том числе 21 000 устройств с автономным/комбинированным питанием)
- Устройства серии P13x MiCOM были выпущены в 2001 году. Применение по всему миру, было доставлено около 18 000 устройств.

Наша политика находится в непрерывном совершенствовании, по этой причине дизайн наших устройств может время от времени претерпевать некоторые изменения, которые ни в коем случае не влекут за собой ухудшения качества устройств, показателей безопасности и ЭМС. Несмотря на то, что мы стараемся издавать литературу, наиболее полно отображающую текущее состояние и внешний вид нашей продукции, настоящая брошюра должна рассцениваться исключительно как введение в мир наших продуктов и может быть использована только в качестве информационного источника. Содержание данной брошюры никоим образом не направлено на принуждение к совершению торгового соглашения и не может рассцениваться как коммерческое предложение. Мы снимаем с себя всякую ответственность за подобные истолкования кем-либо данного материала.