

# MiCOM Alstom P14x

Терминал защиты и управления фидером

Терминал защиты и управления фидером MiCOM ALSTOM P14x обеспечивает защиту, управление и контроль состояния воздушных и кабельных линий распределительных и питающих сетей.



Широкий набор дополнительных функций обеспечивает пользователя всей информацией для эффективного обслуживания энергосистемы и ее элементов, включая выключатели, трансформаторы тока, трансформаторы напряжения и т.д.

Дружественный, настраиваемый, многоязычный интерфейс пользователя и, свободно программируемая посредством графического редактора, схема логики дают возможность простого и гибкого использования в любых сетях. Терминал можно интегрировать в цифровую систему управления (SCADA-систему) практически любого производителя благодаря широкому набору протоколов связи, включая МЭК 61850. Набор доступных интерфейсов обеспечивает интеграцию терминала в новую или существующую систему управления.

#### Выгоды применения:

- возможность применения 1А и 5А ТТ в одном реле
- широкий диапазон напряжения питания
- большой выбор протоколов и интерфейсов
- редактируемые пользователем тексты меню

**Обзор функциональных возможностей**

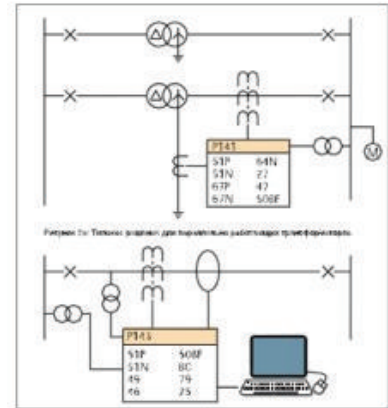
ANCI	МЭК 61850	Функция	P141	P142	P143
50/51/67	OcpPTOC/RDIR	MTЗ - направленная/ненаправленная, мгновенная, с выдержкой времени (4 ступени)	.	.	.
50N/51N/67N	EfdPTOC/EfmPTOC	ЗНЗ - направленная/ненаправленная, мгновенная, с выдержкой времени (4 ступени)	.	.	.
67N	SenEftPTOC	Чувствительная направленная ЗНЗ (SEF/I Cos/Sin)(4 ступени)	.	.	.
67W	SenEftPTOC	Ваттметрическая ЗНЗ	.	.	.
YN		Защита по проводимости (нейтрали)	.	.	.
64		Дифференциальная ЗНЗ	.	.	.
		Блокируемая МТЗ	.	.	.
		Чувствительная МТЗ	.	.	.
		Пуск-набос	.	.	.
51V		МТЗ с контролем по току	.	.	.
46	NgcPTOC	ТЗОП	.	.	.
49	ThmPTTR	Тепловой перегруз	.	.	.
37P / 37N		Защита минимального тока	.	.	.
27	VtpPhsPTUV	Понижение напряжения (2 ступени)	.	.	.
59	VtpPhsPTOV	Повышение напряжения (2 ступени)	.	.	.
59N	VtpResPTOV	Повышение 3Uo	.	.	.
47	NgvPTOV	Повышение U2	.	.	.
81U	PTUF	Понижение частоты (4 ступени)	.	.	.
81O	PTOF	Повышение частоты (2 ступени)	.	.	.
81R	PFRC	Скорость изменения частоты (4 ступени)	.	.	.
81RF		Контроль средней скорости изменения частоты (2 ступеней)	.	.	.
81RAV		Контроль средней скорости изменения частоты (2 ступеней)	.	.	.
		ЧАПВ (2 ступеней)	.	.	.
		Защита по скорости изменения напряжения (2 ступени)	.	.	.
BC		Обрыв проводника линии	.	.	.
50BF	RBRF	УРОВ	.	.	.
VTS		Контроль цепей ТН	.	.	.
CTS		Контроль цепей ТТ	.	.	.
49SR		Защита от перегруза кремниевого выпрямителя	.	.	.
79	RREC	АПВ (4 – кратное)	.	.	.
25	RSYN	Контроль синхронизма	.	.	.
	2nd Harm Block	Блокировка при броске тока намагничивания	.	.	.
32R/32L/32O		Пофазная защита по мощности	.	.	.
		Чувствительная защита по мощности	.	.	.
	OptGGIO	Оптовходы (макс)*	8	16	32
	RlyGGIO	Выходные реле (макс) (для заказа доступна опция с быстродействующими контактами высокой коммутационной способности) *	8	15	32
		Передний порт связи (RS232)	.	.	.
		Задний порт связи (RS485/Опто/Ethernet)*	.	.	.
		Второй задний порт связи (RS232/RS485)*	Option	Option	Option
		Порт синхронизации времени (IRIG-B модулированный/демодулированный)*	Option	Option	Option
		Телезащита InterMiCOM для прямой связи реле – реле интерфейсу EIA(RS) 232 для подключения МОДЕМ на скорости до 19,2кбит/сек	Option	Option	Option

\* Может оказаться невозможно использовать все отмеченные опции в одной модели, обратитесь к опросному листу заказа модели.

**Ваши поиски многофункционального реле защиты и управления присоединением успешно завершатся на MiCOM P14x**

**ПРИМЕНЕНИЕ**

Диапазон применения MiCOM P14x охватывает все случаи, где необходимо использование токовых защит. Реле подходит для сетей с глухо-заземленной, резистивно заземленной, заземленной через дугогасящую катушку и изолированной нейтралью. Первый вариант использования показывает защиту параллельных трансформаторов, где P141 заменяет несколько отдельных защит, обычно используемых на стороне низшего напряжения трансформатора. Защита включает ненаправленную и направленную фазную токовую защиту и токовую защиту от к.з. на землю, высокоимпедансную дифференциальную защиту и УРОВ. Второй способ использования показывает реле P143, защищающее простой фидер с использованием фазной токовой защиты, чувствительной ЗНЗ, токовой защиты обратной последовательности, защиты от тепловой перегрузки и УРОВ. АПВ с проверкой синхронизма может быть использовано вместе со смежным устройством АПВ.

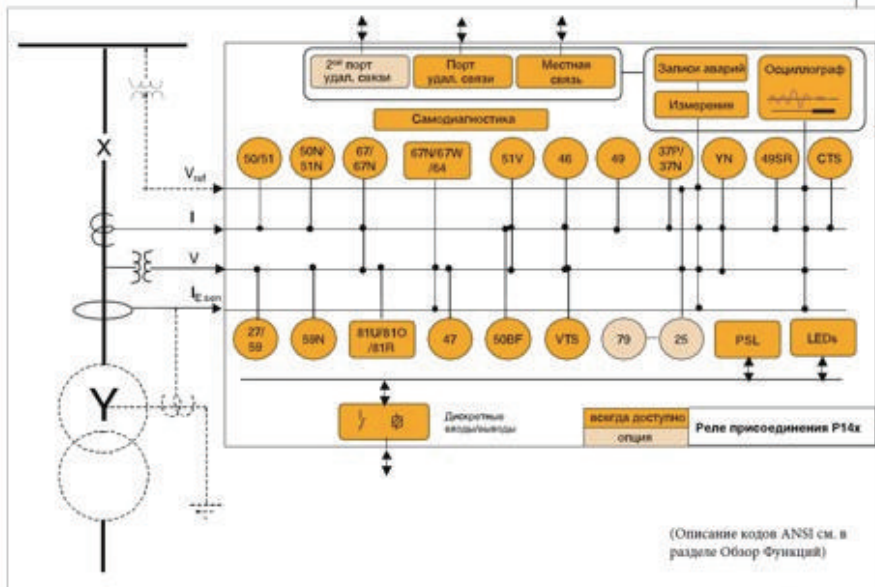


Типовое применение P14x

**ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ**

В дополнение к широкому набору функций защиты, приведенных выше в таблице, реле P14x содержит следующие функции измерения, управления, мониторинга, анализа после повреждения и самоконтроля.

- Измерение всех мгновенных и действующих величин
- Управление выключателем, мониторинг его положения
- Контроль цепи отключения и электромагнита отключения
- 4 независимые группы уставок
- Входы управления
- Определение места повреждения
- Свободно программируемая логика
- Программируемые входы и выходы
- Запись последовательности событий
- Всесторонняя запись осциллограмм
- Программируемые пользователем светодиоды
- Порты местной и дистанционной связи
- Различные коммуникационные протоколы и интерфейсы
- Синхронизация времени
- Полностью редактируемый текст меню
- Многоуровневый доступ по паролям
- Диагностика реле после включения последующая самодиагностика
- Дружественное программное обеспечение для ввода уставок и анализа
- Режим: только чтение
- Усовершенствованная фиксация по времени изменения статуса оптоволоконных линий
- Усовершенствованная функция контроля синхронизма



### ТОКОВАЯ ЗАЩИТА ОТ МЕЖДУФАЗНЫХ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ

Фазная токовая защита имеет четыре отдельные ступени. Каждая ступень может быть сконфигурирована, как ненаправленная или направленная (вперед/назад). Все ступени имеют независимую токо-временную характеристику, две ступени могут также иметь обратнозависимые характеристики выдержки времени (одну из 10 МЭК и IEEE).

Ступени с обратнозависимыми характеристиками срабатывания имеют программируемый таймер сброса для согласования с электромеханическими реле для уменьшения времени паузы АПВ и уменьшения времени отключения перемежающихся повреждений.

Фазный орган направления точно определяет направление по 90-градусной схеме при: 0.5В ( $V_n = 100 - 120В$ ) или 2.0В ( $V_n = 380 - 480В$ ). Напряжение запоминается на 3,2 с после исчезновения для того, чтобы мгновенная ступень токовой защиты и ступень с выдержкой времени правильно срабатывали при близких трехфазных КЗ.

### ЗАЩИТА ОТ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ

Есть два органа защиты от КЗ на землю, каждая с четырьмя отдельными ступенями.

- Первый орган работает по измеренным величинам:

Ток нулевой последовательности может быть либо непосредственно измерен при помощи ТТ нулевой последовательности, либо измеряется в обратном проводе 3-х фазных ТТ

- Второй орган защиты от КЗ на землю работает по току нулевой последовательности, который рассчитывается суммированием фазных токов.

Все органы защиты от КЗ на землю имеют такую же направленность и такие же обратнозависимые характеристики срабатывания, как и фазные токовые органы. Оба органа могут быть введены одновременно для реализации токовой последовательности и резервной защиты нулевой последовательности в одном устройстве. Орган направления, обеспечивающий работу защиты, может работать по параметрам нулевой или обратной последовательности.

### ЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ ЗАЩИТА ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ

Для работы чувствительной защиты от замыканий на землю необходимо использовать ТТ нулевой последовательности. Направленность чувствительной защиты от замыканий на землю определяется по напряжению нулевой последовательности разомкнутого треугольника ТН.

### ЗАЩИТА ОТ ЗНЗ ПО АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

Как альтернативный способ от КЗ на землю в сетях с резонансно заземленной нейтралью используется направление по  $I \cos \phi$ , для этого используется чувствительный токовый вход защиты. Направление по  $I \sin \phi$  доступно также в сетях с изолированной нейтралью.

### БЛОКИРОВКА ТОКОВЫХ ЗАЩИТ

Каждая ступень токовой защиты и защиты от КЗ на землю может быть заблокирована через дискретный вход. Это позволяет включать токовую защиту и защиту от КЗ на землю в схему логической защиты шин.

### УВЕЛИЧЕНИЕ УСТАВОК СРАБАТЫВАНИЯ ПРИ САМОЗАПУСКЕ

Логика увеличения уставок срабатывания при самозапуске временно увеличивает уставки токовой защиты после включения выключателя, при этом в уставки защиты должен быть введен профиль самозапуска нагрузки.

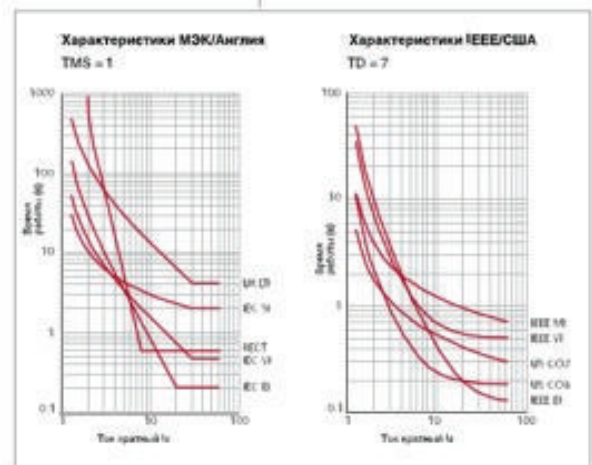
### ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗНЗ

Высокоимпедансная дифференциальная защита защищает обмотки трансформатора от однофазных КЗ и может быть сконфигурирована как высокоимпедансная или низкоимпедансная дифференциальная защита.



Функциональные возможности специально разработаны для универсального применения в любой системе

Обратнозависимые хар-ки



### БЛОКИРОВКА ПО 2-Й ГАРМОНИКЕ

Обнаружение 2-й гармоники говорит о броске тока трансформатора или электрической машины при подключении к сети. Функция блокирует МТЗ от м/ф КЗ, ЗНЗ, ЧЗНЗ и ТЗОП.

### МТЗ С ПУСКОМ ПО НАПРЯЖЕНИЮ

МТЗ с пуском по напряжению защищает от удаленных междуфазных повреждений, в то же время являясь нечувствительной к токам нагрузки.

### ТОКОВАЯ ЗАЩИТА ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Токковая защита обратной последовательности может быть установлена как направленная или ненаправленная (вперед/назад), она может работать при удаленных междуфазных КЗ и КЗ на землю даже при наличии трансформатора с обмотками, соединенными треугольник-звезда

### ЗАЩИТА ОТ ТЕПЛОЙ ПЕРЕГРУЗКИ

Защита от тепловой перегрузки имеет две ступени: сигнальную и отключающую. Тепловой орган может быть сконфигурирован с одной постоянной времени для защиты кабелей или сухих трансформаторов, или двумя постоянными времени для защиты маслонаполненных трансформаторов. В случае потери оперативного постоянного тока температурное состояние запоминается в энергонезависимой памяти.

### ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ/ПОНИЖЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

Защита от повышения/понижения напряжения может работать с междуфазным напряжением или напряжением фаза-земля. Две отдельные ступени могут быть с независимой выдержкой времени, одна ступень может быть сконфигурирована с обратозависимой выдержкой времени.

### ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Защита от повышения напряжения нулевой последовательности используется для определения замыканий на землю в сетях с высокоомным заземлением или сетях с изолированной нейтралью. Напряжение нулевой последовательности рассчитывается из трех фазных напряжений. Имеется два отдельных измерительных органа с независимой выдержкой времени, один орган может также быть сконфигурирован с обратозависимой выдержкой времени.

### ЗАЩИТЫ ПО ЧАСТОТЕ

Защита от повышения частоты имеет две ступени, защита от понижения частоты - четыре ступени. С помощью выдержек времени можно организовать защиту по приращению частоты, которую можно использовать для организации АЧР.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБРЫВА ПРОВОДНИКА

Защита от обрыва проводника обнаруживает небаланс при обрыве проводов или несимметричном положении коммутационных аппаратов. Защита работает по отношению I2/I1.

### ЗАЩИТА ПО МОЩНОСТИ

Предусмотрено две ступени защиты по мощности, каждая из которых может быть индивидуально сконфигурирована на работу по повышению или понижению мощности в прямом или обратном направлении. Функция имеет как трехфазный измерительный орган, так и органы измерения мощности по каждой фазе.

### ЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ ЗАЩИТА ПО МОЩНОСТИ

Предусмотрено две ступени чувствительной защиты по мощности, каждая из которых, в зависимости от условий применения, может быть индивидуально сконфигурирована на работу как защита по обратной мощности, по повышению мощности, по малой мощности, вперед или выведена.

### КОНТРОЛЬ ИСПРАВНОСТИ ТРАНСФОРМАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ

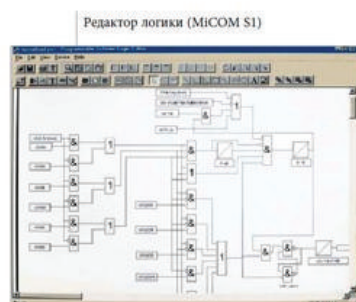
Контроль исправности трансформатора напряжения определяет потерю одной, двух или трех фаз ТН, обеспечивая сигнализацию и блокировку зависящих от напряжения органов защиты. Сигналы сигнализации и блокировки от контроля исправности трансформатора напряжения могут быть иницированы через дискретный вход от автоматического выключателя или внешнего устройства контроля исправности цепей напряжения.

### КОНТРОЛЬ ИСПРАВНОСТИ ЦЕПЕЙ ТОКА

Контроль исправности цепей тока определяет потерю фазы ТТ и блокирует работу зависящих от тока органов защиты.

### СВОБОДНО ПРОГРАММИРУЕМАЯ ЛОГИКА

Свободно программируемая логика позволяет пользователю дорабатывать логику защитных функций и функций управления. Она также помогает программировать дискретные входы, выходные реле и светодиоды. Свободно программируемая логика включает таймеры, логические элементы "И", "ИЛИ", простейшие логические функции, с возможностью инвертировать входы и выходы и обеспечивать обратную связь. Свободно программируемая логика задается с использованием графического редактора MiCOM S1 Studio, имеющегося в поставляемом программном обеспечении.



### УСТРОЙСТВО РЕЗЕРВИРОВАНИЯ ОТКАЗА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ (УРОВ)

УРОВ имеет две ступени, которые могут использоваться для отключения смежных выключателей и повторного отключения своего выключателя (если требуется). УРОВ может пускаться внешними защитами от других устройств (если требуется).

### УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ

Управление выключателем возможно через интерфейс пользователя на лицевой панели, дискретные входы и удаленно через АСУ подстанции.

### АПВ С КОНТРОЛЕМ СИНХРОНИЗМА

P142 и P143 имеют многократное трехфазное АПВ. Пользователь может выбрать кратность АПВ с независимо выставляемым временем задержки АПВ и временем возврата АПВ. АПВ может пускаться от внутренних защит или от внешних защит через дискретный вход. Дополнительные возможности позволяют работать с линией под напряжением и выполнять последовательное согласование (согласование со смежными устройствами). P143 имеет проверку синхронизма.

### ИЗМЕРЕНИЯ И ЗАПИСИ

Серия P14x имеет большие возможности по измерению и записи величин в широком диапазоне. Все сообщения, записи повреждений и неисправностей записываются с интервалом дискретизации 1мс, используя внутренние часы реального времени. Если заказан порт IRIG-B, то обеспечивается точная синхронизация. Литиевая батарея обеспечивает резервирование потери питания для часов реального времени и всех записей. Эта батарея контролируется и легко заменяется с лицевой панели устройства.

### ИЗМЕРЕНИЯ

Измерения можно посмотреть в первичных или вторичных величинах на подсвечиваемом жидкокристаллическом дисплее или через коммуникационные порты. Доступен большой набор мгновенных и действующих значений параметров. Перечень измерений включает измеренные сигналы, такие как фазные токи и напряжения, и вычисленные сигналы, такие как мощность, частота, энергия и т.д. Фазный ток и напряжение фаза-земля могут быть представлены в виде действующих значений и в виде составляющей основной частоты. Фазные обозначения определяются пользователем с помощью текстового редактора MiCOM S1 Studio.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ

Алгоритм определения места повреждения определяет расстояние до места повреждения в милях, километрах, омах или процентах от длины линии.

### ЗАПИСЬ СОБЫТИЙ

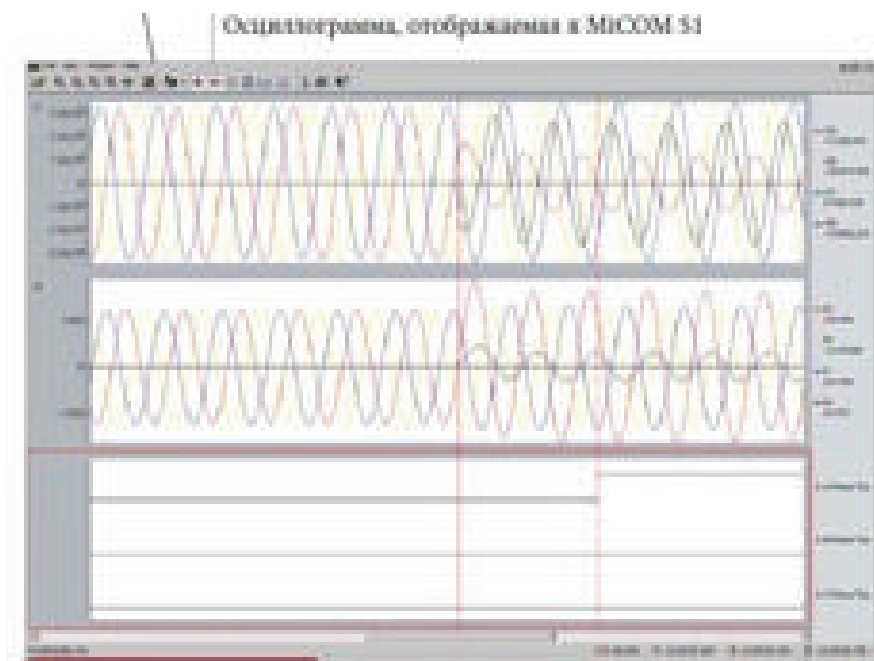
Более 512 сообщений с метками времени записываются в резервируемую батареей память, и могут быть извлечены через коммуникационные порты или через дисплей на лицевой панели.

### ЗАПИСЬ ОСЦИЛЛОГРАММ

Внутренний осциллограф имеет 8 аналоговых каналов, 32 цифровых и 1 канал времени. Могут быть записаны примерно 50 осциллограмм с длительностью 0,5 с. Все источники каналов записи конфигурируются пользователем. Осциллограммы могут быть считаны с реле через удаленные коммуникационные устройства и записаны в COMTRADE формате. Осциллограммы могут быть просмотрены с использованием MiCOM S1 Studio или другие подходящие программы.

### КОНТРОЛЬ ЦЕПЕЙ ОТКЛЮЧЕНИЯ

Контроль цепей отключения в обоих положениях выключателя “отключено” и “включено” может быть реализован с использованием дискретных входов.



### ЗАПИСЬ ПОВРЕЖДЕНИЙ

Запись последних пяти повреждений производится в память, резервируемую батареей. Информация, включаемая в запись повреждений:

- Индикация поврежденных фаз
- Действие защит
- Активная группа уставок
- Дата и время
- Место повреждения
- Время действия реле и выключателя
- Токи, напряжения и частота

### МОНИТОРИНГ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Мониторинг выключателя включает следующее:

- Количество отключений
- Запись суммы величины тока повреждения  $\Sigma IX$ ,  $1.0 = x = 2.0$
- Контроль времени работы выключателя
- Частоту повреждений

### СВЯЗЬ С УДАЛЕННЫМ ДИСПЕЧЕРСКИМ ПУНКТОМ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПС

По умолчанию имеется два порта связи: задний порт обеспечивает удаленную, а передний - местную связь. Передний порт RS232 предназначен для подключения ПК с программным пакетом MiCOM S1 Studio, который позволяет программировать уставки реле, создавать логические схемы, считывать и просматривать сообщения, осциллограммы и записи повреждений, измеряемые параметры в реальном времени, а также реализует функции управления.

Обычно коммуникационный порт дистанционной связи работает на уровне напряжения RS485. Протоколы, представленные ниже, могут быть выбраны в процессе заказа.

- Courier / K-bus
- Modbus
- МЭК 60870-5-103 (также доступен оптический интерфейс)
- DNP 3.0
- МЭК 61850 ( по 100Мбит/ медь/ Ethernet)

Протокол МЭК 61850 также доступен, если заказан опционный порт Ethernet. Применение МЭК 61850 предлагает высокоскоростной обмен данными, одноранговую связь между устройствами, отчеты, регистрация и чтение осциллограмм, а также синхронизацию времени. Кроме этого, в качестве опции может быть заказан дополнительный интерфейс Ethernet. P14x имеют 128 виртуальных входов с усовершенствованными характеристиками сообщений GOOSE.

В качестве опции может быть заказан второй задний порт, поддерживающий протокол Courier, который может быть сконфигурирован как RS232, RS485 или K-Bus.

### ДИАГНОСТИКА

Проверка исправности, выполняемая после включения, и постоянная самодиагностика обеспечивает высочайшую надежность. Результаты самодиагностики запоминаются в память, резервируемую батареей. Возможности самодиагностики доступны на интерфейсе пользователя и включают проверку входных величин, состояние дискретных входов и выходных реле. Местный порт для подключения монитора наблюдает цифровые выходы, выбранные из установленного перечня сигналов, включающего состояние органов защиты. Этот тест сигналов можно также увидеть, используя коммуникационный порт и интерфейс пользователя на лицевой панели.

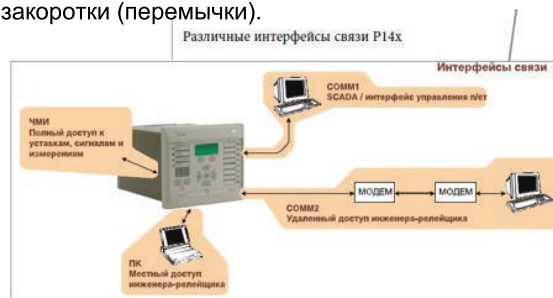
### АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Все модели серии MiCOM P14x включают:

- Подсвечивающийся ЖК-дисплей
- 12 светодиодов (8 программируемых)
- По выбору порт IRIG-B
- Порт RS232 и порт RS485
- По выбору порт RS232/RS485/K-Bus
- По выбору порт Ethernet протокола МЭК 61850
- Порт загрузки/мониторинга
- Батарея (контролируемая)
- Нормально-открытые и закрытые контакты
- Источник напряжения +48В
- 1 А / 5 А двойной номинал ТТ

Для увеличения количества дискретных входов и выходов P142 и P143 предусмотрена аппаратная возможность установки дополнительных плат дискретных сигналов. Кроме этого, в зависимости от модели, для заказа доступно до восьми выходов с быстродействующими контактами высокой коммутационной способности. Это позволяет защититься от сгорания контактов в случае залипания выключателя или повреждения его вспомогательных контактов.

Дискретные входы независимы и могут работать от напряжения питания +48В. Выходные реле могут быть сконфигурированы с фиксацией или без фиксации в сработанном положении. Все цепи подключения к ТТ имеют встроенные закоротки (перемычки).



### История разработки устройства

КСGG/КСЕГ - Первый цифровой терминал токовых защит, запущенный производство в 1993. Реализовано более 20 000 устройств.

MiCOM P14x впервые появились в продаже в 1999.

Во всем мире было установлено более 10 000 устройств.

Обновление аппаратной части (фаза 2) MiCOM P14x в 2002.

Внедрение протокола UCA2 и порта Ethernet в 2004.

Внедрение протокола МЭК 61850 в 2006.