

P40 Agile Enhanced

Фидерное реле для подстанций и индустрии

P40 Agile Enhanced обеспечивает гибкую защиту и управление для стационарных и индустриальных фидеров. Реле может применяться для основной или резервной защиты кабельных и воздушных линий. Быстрое МТЗ, замыкания на землю, по напряжению и частоте формируют ядро производительности. Расширенная функциональность включает программируемую логику и гибкую ее настройку, а также поддержку актуальных протоколов. Реле P40 Agile Enhanced обеспечивает простую интеграцию в новую или существующую систему SCADA или систему АСУ ТП для ситуационной осведомленности в реальном времени.

P40 Agile Enhanced обеспечивает комплексный мониторинг качества электроэнергии с частотой дискретизации 64 выборки/цикл, а также широкие возможности записи данных, осциллографии и регистрации событий. Функции измерения и записи позволяют пользователям быстро и эффективно принимать решения по управлению сетью, тем самым повышая надежность и доступность услуг.

Ключевые преимущества

- Расширенный набор защит со встроенными коммуникациями
- Мониторинг состояния реле и исправности оборудования на подстанции в отсеке/ячейке.
- Компактная конструкция с коммуникациями, идеальная для установки в ячейки 6-10 кВ.
- Высокая плотность В/В - 11 входов /11 выходов или 14 входов /9 выходов — в корпусе шириной всего 20TE
- Расширенная запись данных — 2048 событий, 25 осциллограмм, запись осциллограмм с частотой 128 выборок/цикл
- Встроенный набор последовательных и Ethernet протоколов для простоты интеграции.
- Возможность выбора медных или оптоволоконных интерфейсов Ethernet.
- CyberSentry™ Расширенная Кибербезопасность включая AAA, Radius, RBAC, и Syslog помогают достигнуть соответствия NERC@ CIP
- Разработан по циклу безопасности разработки сертифицированному по IEC62443-4-1:2018
- Вынимаемая из корпуса конструкция для упрощения наладки, эксплуатацию и обслуживания

Применения

- Применение на уровне распределения (основная) на уровне передачи (резервная защита)
- Глухозаземленные сети, вплоть до систем с ограниченными токами короткого замыкания, таких как системы с заземлением нейтрали через сопротивление/импеданс.
- Сети с подключенными возобновляемыми источниками энергии, требующие расширенного мониторинга гармоник и точной регистрации
- Быстрое срабатывание защиты позволяет использовать схемы сброса нагрузки.
- Улучшенные схемы синхронизации и АПВ
- Стандартные, прибрежные, промышленные и загрязненные среды благодаря покрытию печатных плат в стандартной комплектации



Защита & Управление

- Комплексные функции защиты по току, напряжению, мощности и частоте
- Быстрое срабатывание защиты, частота сканирования 8 точек/цикл
- Расширенные функции защиты, включая изменение частоты, АПВ, контроль синхронизма и определения места повреждения

Улучшенный мониторинг & учет

- Гармоники и суммарный коэффициент THD до 21-ой гармоники
- Осциллография до 64 выборок на цикл
- Гибкие элементы для создания пользовательских функций

Улучшенные коммуникации

- Поддержка протоколов IEC 61850 Ed. 2, IEC 62439 (PRP/ HSR), Modbus RTU, Modbus TCP, IEC 60870- 5-103, DNP 3.0 серийный и DNP 3.0 Ethernet протоколы
- Синхронизация времени IEEE 1588 (PTP), IRIG-B и SNTP
- Возможность одновременной работы Ethernet и последовательных протоколов

Простота использования

- Компактный и выдвигной
- Конструкция с малой глубиной (<155 мм)
- Универсальные напряжение дискретных входов, трансформаторы тока 1 А / 5 А и источник питания
- Единый файл уставок для конфигурации
- Отсутствие внутренней батареи, соответствие требованиям UN3091 для перевозки воздушным транспортом compliance



Интуитивно понятный интерфейс пользователя

Лицевая панель HMI (рисунок 1) обеспечивает прямое управление реле. Передний USB порт обеспечивает простой доступ к ПК без использования спец. переходников. Трехцветные программируемые светодиоды представляют собой экономичное решение для оповещения. Интеллектуальные функции в меню обеспечивают скрытие настроек неиспользуемых элементов, что облегчает просмотр для пользователя.



Рисунок 1 – Лицевая панель корпус 20TE (MIDOS PАЗMEP 4)

Экологическая ответственность

Реле изготовлены методом безсвинцовой пайки с безсвинцовыми компонентами. Рассеивание мощности низкое, что сводит к минимуму нагрузку на батареи подстанции и не дает перегреваться внутр. электронике, тем самым продлевая срок ее службы. Даже вес продукта (включая упаковку) был оптимизирован, чтобы уменьшить углеродный след при транспортировке. Все эти действия повышают экологическую ответственность, продемонстрированную в экологическом профиле продукта (PEP). Реле не использует батареи.

PEP показывает заявленные требования с точки зрения истощения запасов сырья, энергии, истощения водных ресурсов, потенциала глобального потепления, истощения озонового слоя, фотохимического образования озона, подкисления воздуха и образования опасных отходов.

Встроенное качество

Методология «встроенного качества» применяется во всех процессах R&D. Анализ напряжений деталей, тщательный выбор поставщиков и транспортировочная упаковка по ISTA — все это примеры передового опыта, обеспечивающего максимальную надежность в течение срока службы. Все платы имеют защитное покрытие, устойчивое к воздействию влаги, соли, агрессивной атмосферы и загрязнений. При производстве плат используются внутрисхемные тесты, граничное сканирование, встроенное самотестирование, автоматический оптический контроль и рентгеновское сканирование для достижения 100 %-го тестирования.

Производство реле на заводе, сертифицированном ISMS 27001.

Обновление существующих реле

P40 Agile Enhanced могут использоваться для обновления существующих схем защиты. Благодаря меньшей глубине по сравнению с большинством имеющимися реле 4U или электромеханическими реле, модернизация в заданных размерах и схемы питания становится простой задачей.

Все модели имеют:

- Компактный корпус высотой 4U (177 мм) и шириной 20TE (4")
- Клеммник с защитой IP20, безопасность в ячейке
- Передний USB порт и задние порты RS485 и RJ45
- Диагностика при включении и непрерывный самоконтроль
- Свободно программируемые оптоизол. дискр. входы и выходы
- Сторожевой контакт работоспособности
- Возможность обновления в ячейке через обновление прошивки для изменения функционала реле без аппаратных измерений

20TE Модели

20TE моделях можно получить:

- 1 x RS485/IRIG-B интерфейс
- 1 x RS485 доп. интерфейс
- До 3 x RJ45/FO портов с/без резервирования Ethernet плюс доступ для инженера
- До 11 дискр. входов и 11 дисктр. выходов или 14 дискр. входов и 9 дискр. выходов, в зависимости от заказного кода

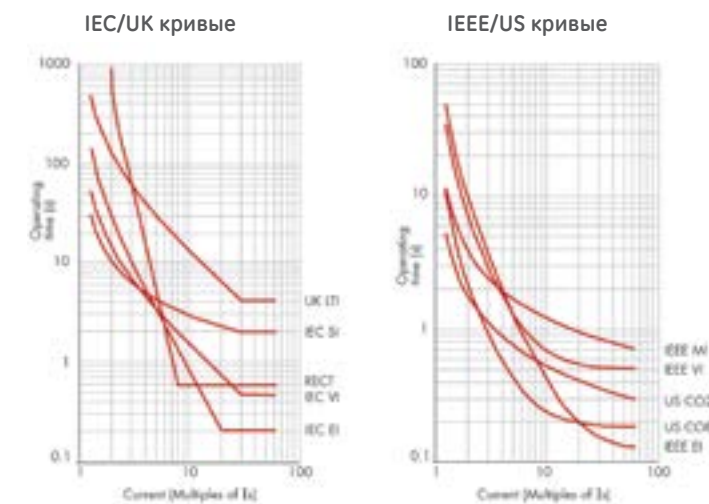
Защита фидера

Ethernet, графическая логика и проверенные на практике алгоритмы защиты, измерения и управления являются основой в этих реле.

Максимальный ток при замыкании на землю и по фазе

Для каждой защиты MTЗ доступно 6 незав. ступеней. Помимо выбора кривой IDMT с независимым временем и predetermined кривой IDMT, доступны программируемые кривые. Профиль может быть выбран для оптимизации защиты без ограничения допустимой нагрузки фидера. Если станд. кривая не подходит, пользователь может запрограммировать и загрузить собственный вариант.

Доступны станд. защиты от замыканий на землю с 4 незав. ступенями. Обычно они работают от измерения, поступающего непосред. на вход заземления (IN) реле. Чувствительная защита от замыканий на землю (SEF) применяется в системах с огранич. токами замыкания на землю и достигает чувствительности срабатывания всего 2 мА. Трансформатор тока нулевой последовательности должен использоваться для работы с SEF токовым входом.



IEC и ANSI/IEEE профили кривых с обратной зависимостью времени

Специальные возможности

В зависимости от выбранного модели есть следующие функции: подхват холодной нагрузки, блокировка броска тока намагничивания по второй гармоники, защита обрыва проводника, защита от тепловой перегрузки по RMS значению, ОМП, АПВ, включение при отказе, защита по скорости изменения частоты и контроль синхронизации.

Защита распределенной генерации

Макс. ток с регулируемым и ограниченным напряжением

Защита, зависящая от напряжения, повышает чувствительность и сокращает время отключения при неисправностях в более слабых сетях, таких как сети с высокой долей распределенной генерации. Временные характеристики могут быть установлены либо как выдержка времени, либо как инверсия IDMT.

По мощности

Реле имеет 4 ступени направленной защиты по мощности для каждой группы уставок. Две ступени имеются для мин. и одну макс. мощности, которые могут быть настроены для работы в прямом или обратном направлении, с активной или реактивной мощностью.

Направленная мощность реагирует на трехфазную направленную мощность и может использоваться для задач с обратной мощностью и низкой прямой мощностью для синхронных машин или межсистемных соединений, включая когенерацию.

Мин / Макс напряжение

Защита от пониженного/повышенного напряжения может быть сконфигурирована для работы как от фаза-фаза, так и от фаз-нейтраль. Доступны 4 незав. ступени, которые могут быть настроены на выдержку время, обратное время или заданные пользователем характеристики.

Контроль синхронизма

Контроль синхронизма гарантирует, что контакты выключателя соприкасаются в момент синхронизации, что сводит к минимуму нагрузку на первич. оборудование при параллельной работе.

Защита трансформатора

P40 Agile Enhanced предлагает защиту по току с блокировкой 2-ой гармоники, защиту от тепловой перегрузки и мгновенную отсечку при замыканиях на землю (REF). REF обнаруживает замыкания на землю обмотки трансформатора и может быть сконфигурирован как дифференциал со смещением с высоким или низким импедансом. MTЗ обратной последовательности может быть установлена ненаправленной или направленной (вперед /назад) и обеспечивает обнаружение удаленных замыканий фаза-фаза и на землю и фазой.

Сброс нагрузки

Доступны 9 ступеней каждой частотной защиты (кроме P14N). Каждый из них может измерять в режимах макс., мин., скорости изменения и скорости изменения с контролируемой частотой.

Широкий диапазон вариантов уставок позволяет применять любую частотную схему сброса нагрузки или разделения нагрузки.

EnerVista Flex

Все аспекты конфигурации P40 Agile Enhanced управляются с помощью программного обеспечения EnerVista Flex.

- Инженер P3A
- Системная интеграция
- Прошивка & Лицензия
- Выбор модели
- Управление Моделью данных
- Тестирование & наладка
- Эксплуатация & мониторинг
- Анализ сети/короткого замыкания

Единое П.О. для IED

- Конфигурирование IED
- Создание схемной логики
- Управление циф. подстанцией
- Выбор модели
- Управление моделью данных
- Управление загрузкой прошивки
- Устранение проблем & ошибок
- Анализатор отключений
- Симулятор

Расширенные возможности Логики

P40 Agile Enhanced включает расширенные возможности автоматизации, которые превосходят возможности большинства фидерных реле. Это снижает потребность в доп. контроллерах или дискр. реле управления, включая прогр. логику, связь и мониторинг HV/MV ячеек. Расширенная автоматизация также обеспечивает бесперебойную интеграция с другими системами РЗА и АСУ ТП.

FlexElements™

FlexElement - компаратор, который можно использовать для отслеживания любого значения, измеренного или рассчитанного, или разницы между любыми двумя аналог. знач-ми одного типа. Элемент можно запрограммировать либо на уровень сигнала, либо на скорость его изменения в течение определенного времени. FlexElements используется для создания спец. функций защиты или мониторинга, можно отслеживать кол-во отклонение для лучшей наблюдаемости. Реле поддерживает до 8 FlexElement.

Цифровые счетчики

P40 Agile Enhanced имеет 16 цифровых счетчиков, который подсчитывают кол-во переходов состояния от 0 к 1. Счетчики обычно используются для подсчета таких операций, как срабатывания элемента, изменения состояния внешнего контакта (например, автомат) или импульсов от ваттметра.

Программируемая схемная логика (PSL)

PSL это мощный механизм прогр. логики, который обеспечивает возможность создавать индивидуальные схемы РЗА, сводя к минимуму необходимость и затраты на вспомогательные компоненты и подключение.

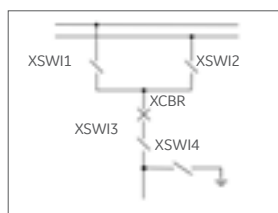
PSL также используется для прогр-ния дискр. входов, выходов и све-одиодов. Логика включает до 500 элементов OR, AND или Gates, таймеров и функций фиксации установки / сброса, с возможностью инвертировать входы и выходы и обеспечивать обратную связь. Реле имеет 32 PSL таймера, если требуется работа с задержкой.

Управление выключателем

Управление выключателем доступно с лицевой панели, оптические изолированные входы и дистанционно через связь с подстанцией.

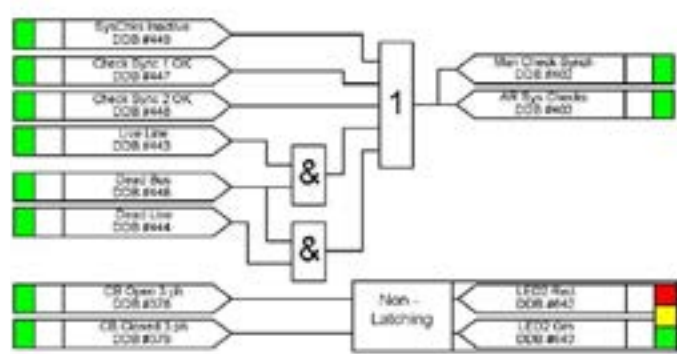
Управление и статус ячейки

Эта функция обеспечивает мониторинг и контроль состояния до восьми элементов ячейки. Она обеспечивает двухточечный статус и контроль по IEC 61850 для различных типов выключателей и разъединителей.



Функции контроля и мониторинга состояния

В зависимости от модели доступны двухступенчатый УРОВ, контроль ТТ/ТН, контроль состояния выключателя и контроль цепей отключения. Контроль цепи отключения как в разомкнутом, так и в замкнутом состоянии выключателя может быть реализован с использованием оптически изолированных входов и программируемой логической схемы. Заявлено полное соответствие эталонной схеме наблюдения Н7.



PSL пример

Мониторинг состояния выключателя

Реле контролирует выключатель не только для обнаружения его отказа, но и для определения общего «состояния выключателя»:

- Время закрытия и открытия выключателя
- Контроль цепи отключения
- Время возврата пружины
- Пофазный ток дуги
- Количество отключений

Мониторинг системы постоянного тока

P40 Agile Enhanced измеряет питание с ЩПТ на устройство, чтобы определить, находится ли напряжение в допустимых пределах. Доступны три зоны контроля ЩПТ для сигнализации пониженного и повышенного напряжения. Параметры ЩПТ могут отображаться на ЖК-дисплее лицевой панели. Эти измерения помогают при настройке порогов срабатывания дискретного входа для обеспечения точного подхвата и сброса.

Дискретные входы с активным импедансом

Дискр. входы P40 Agile Enhanced соответствуют ESI 48-4 EB2 и невосприимчивы к индуктивным полям, создаваемым на подстанциях, где кабели протянуты на сотни метров по ОРУ, а соседние проводники создают сильные маг. поля. Входы поддерживают прогр. пороги подхвата и сброса, а также отсутствие ложных срабатываний при замыкании на землю батареи или емкостных разрядах, что делает их идеальными для мониторинга состояния подстанции.



Дискретные входы устойчивы к индуктивным полям

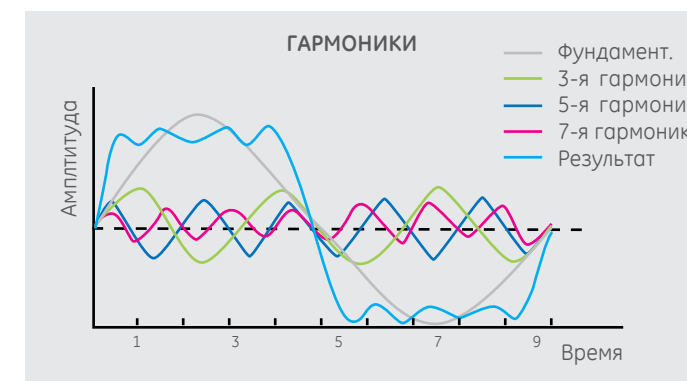
Измерения, Запись и Пост-аварийный анализ

P40 Agile Enhanced предлагает расширенную аналитику состояния энергосистемы с помощью доп. функций, мониторинга, записи.

В флеш-памяти хранится до 2048 записей событий с меткой времени, которые могут быть выкачаны или просмотрены с лицевой панели. Осциллограммы последних 25 аварий сохраняются, а данные доступны по IEC 61850.

Регистратор осциллограмм имеет до 16 x AI и 64 x DI каналов, с длительностью 30 сек. Регистратор записывает от 31 до 1549 циклов (обычно от полсекунды до полминуты).

P40 Agile Enhanced имеет возможность анализа качества с помощью измерения до 21-й гармоники для токов, включая коэффициент нелинейных искажение (THD). Эта функция идеально подходит для мониторинга фидеров, питающих нелинейные нагрузки.



Мониторинг качества & спец. алгоритмов

P40 Agile Enhanced дает расширенные возможности по регистрации данных, где средние значения аналоговых измерений могут быть записаны с интервалом, выбираемым пользователем. Регистратор данных может хранить до 16 аналоговых каналов, выбранных из любых аналоговых значений, рассчитанных реле. Частота записи варьируется от одного раза за цикл до одного раза в час.

Локальные и Удаленные коммуникации

P40 Agile Enhanced имеет продвинутые коммуникации для удаленного доступа к данным и инженерного доступа, что позволяет просто и гибко его интегрировать в новые и существующие системы. Имея несколько Ethernet портов и послед. портов и поддерживая широкий спектр протоколов, реле можно интегрировать непосредственно в системы АСУ ТП и SCADA

Поддерживаются следующие протоколы:

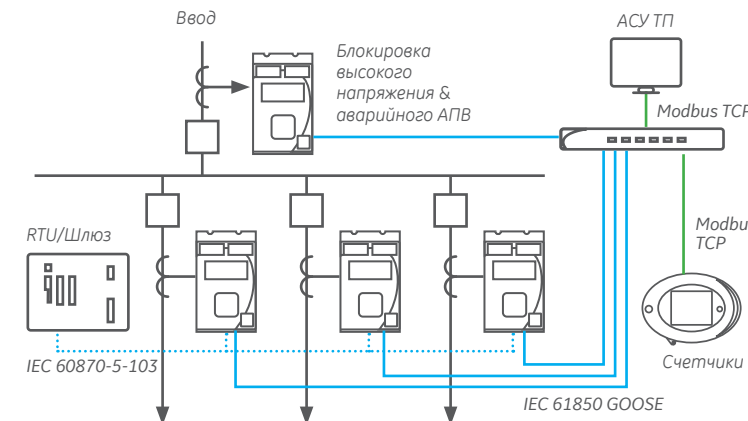
- Modbus (RS485 и Ethernet)
- МЭК 61850 ed.2
- IEC 60870-5-103 послед.
- DNP3.0 (RS485 и Ethernet)
- IEC62439 (PRP/HSR) протокол резервирования
- IEEE 1588 (PTP) для синхронизации времени

Все послед. протоколы - Modbus, IEC 60870-5-103 и DNP 3.0 - можно переключать в настройках и выбирать по месту. Аналогичным образом, после заказа интерфейса Ethernet для выбора становятся доступны все Ethernet протоколы (Modbus RTU, IEC 61850 и DNP 3.0).

Функция параллельно работающего Ethernet позволяет реализовать

приложения с поддержкой нескольких Ethernet в одном реле. Плюс заказ опции Ethernet в реле, изначально подключенном к послед. протоколу, может обеспечить будущее обновление связи до Ethernet.

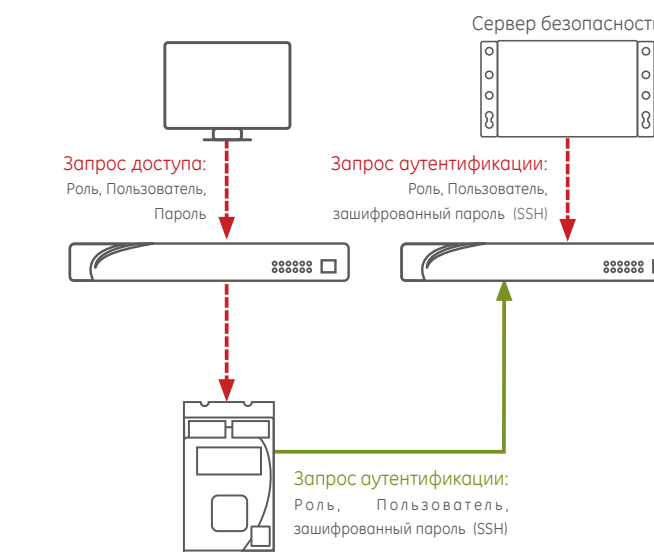
P40 Agile Enhanced имеет 128 виртуальных входов и превосходную GOOSE производительность.



Смешанные протоколы связи: пример приложения

Кибербезопасность

- P40 Agile Enhanced дает много функций киберзащиты, которые помогают операторам соблюдать рекомендации NIS и NERC CIP или другие правила кибербезопасности.
- Аутентификация/авторизация/сервер аккаунтов (AAA - Radius)
- Контроль доступа на основе ролей (RBAC)
- Не стираемый журнал событий (Syslog для SEM)



Кибербезопасность с аутентификацией Radius

Тестирование и симуляция

P40 Agile Enhanced позволяет моделировать входные токи и напряжения. Также возможны другие тестовые операции, такие как проверка светодиодов для каждого цвета, состояния входных контактов и проверка выходных реле.

Функция моделирования проверяет реакцию на запрограммированные условия без необходимости использования внешних входов по напряжению и току. Пользователи, впервые использующие эту технологию, сочтут это ценным инструментом обучения. Системные параметры, такие как токи, напряжения и фазовые углы, вводятся как уставки.

В режиме моделирования реле приостанавливает считывание фактических входов переменного тока, генерирует выборки для представления запрограммированных векторов и загружает эти выборки в память для обработки реле. Нормальные (предварийные), неисправные и поставочные условия могут быть смоделированы для реализации различных функций реле.

Модели и целевые приложения

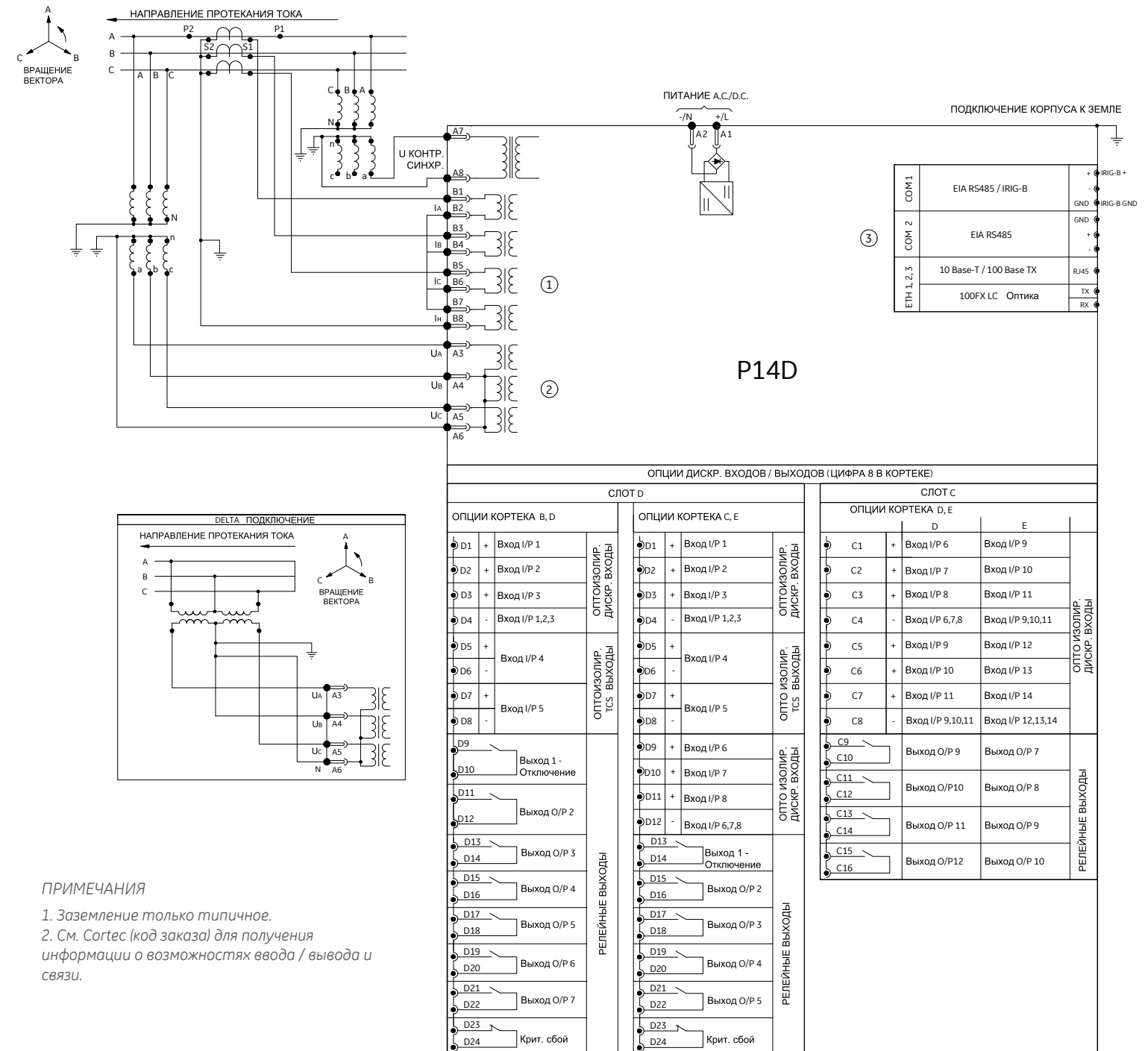
МОДЕЛЬ	АППАРАТНАЯ БАЗА	ЦЕЛЕВОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ	КОРПУС
P14NB	P14N	Ненаправленная защита фидера	20TE
P14NL	P14N	Ненаправленная защита фидера с АПВ	20TE
P14DB	P14D	Направленная защита фидера	20TE
P14DL	P14D	Улучшенная направленная защита фидера с АПВ с контролем синхронизма	20TE
P94VB	P94V	По напряжению и частоте	20TE
P94VP	P94V	По напряжению и частоте с АПВ и контролем синхронизма	20TE

ANSI КОД	ФУНКЦИЯ	НЕНАПРАВЛЕННАЯ		НАПРАВЛЕННАЯ		НАПРЯЖ. & ЧАСТОТА	
		P14NB	P14NL	P14DB	P14DL	P94VB	P94VP
50	MTЗ с независимой характеристикой	6	6	6	6		
50N/G	MTЗ от замыканий на землю (по отклонению и вычисленное)	4	4	4	4		
51	MTЗ с зависимой характеристикой (IDMT)	3	3	3	3		
51N/G	MTЗ на землю (IDMT)с выдержкой времени	2	2	2	2		
50/51SEF	Чувствительная «земляная» защита	4	4	4	4		
68	Блокировка броска тока намагничивания	.	.	.	.
	Подхват холодного пуска	.	.	.	.
46	MTЗ по току обратной последовательности	4	4	4	4		
46BC	Обрыв провода линии	4	4	4	4		
	Программируемые кривые	4	4	4	4		
67	Направленная MTЗ от м/ф КЗ			6	6		
67N/G	Направленная ЗНЗ/MTЗ на землю			4	4		
	Направленная чувствительная ЗНЗ			4	4		
	Блокировка	.	.	.	.
37	Контроль минимального тока (потеря нагрузки)	.	.	.	.
32	Направ. защита по мощности (Вперед/Назад/Мин/Макс)				4		
49	Тепловая перегрузка (текущее значение)	.	.	.	.
64N	Диф. защита ЗНЗ с торможением	.	.	.	.
50BF	УРОВ	.	.	.	.
21FL	ОМП						
27/59	Мин./Макс. напряжение			4/4	4/4	4/4	4/4
27V/59V	Мин./Макс. напряжение прямой последовательности			2/2	2/2	2/2	2/2
59N	Защита макс. напряжения нулевой последовательности			4	4	4	4
47	Защита макс. напряжения обратной последовательности			2	2	2	2
79	АПВ (кол-во повторов)		4		4		4
25	Контроль синхронизма						
81O	Защита от повышения частоты			9	9	9	9
81U	Защита от понижения частоты			9	9	9	9
81V	Блокировка (защиты по частоте) по мин. напряжению			.	.	.	.
81 df/dt	Скорость изменения частоты			9	9	9	9
64N	Диф. защита ЗНЗ с торможением (REF)	.	.	.	.
PSL	Программируемая схемная логика	.	.	.	.
86	Фиксация (подхват) выходных контактов	.	.	.	.
	Управление статусом переключения	.	.	.	.
VTS	Контроль цепей ТН	.	.	.	.
CTS	Контроль цепей ТТ	.	.	.	.
	Контроль пост. опер. тока	.	.	.	.
	Контроль состояния выключателя	.	.	.	.
	Несоответствие полюсов	.	.	.	.
	Группы уставок	4	4	4	4	4	4

Схема подключения – Описание аппаратной базы

ФУНКЦИЯ	НЕНАПРАВЛЕННАЯ		НАПРАВЛЕННАЯ		НАПРЯЖ. & ЧАСТОТА	
	P14NB	P14NL	P14DB	P14DL	P94VB	P94VP
Контроль цепи отключения (Н7 схема)	Поддерживается					
Задний коммун. порт (прог. выбор для преобразования в демодулированный IRIG-B)	RS485					
Опции 2-го заднего порта	послед., 0 - 3 RJ45 Ethernet, 0 -3 оптический Ethernet*					
Коммуникационные протоколы	IEC 103, Modbus, DNP3.0, Modbus TCP, DNP3 Ethernet, IEC 61850, IEC62439 (PRP/HSR) *					
Дискр. входы мин/макс аппаратные опции	5/8/11/14					
Дискр. выходы мин/макс аппаратные опции	7/5/11/9					
ТТ (AC ток) входа : 1 - 5 А прог. выбираемые	3Фаз. + N					
ТН (AC напряжение) входа: 100/120 В					4	

* См. заказной код для выбора возможных конфигураций



ПРИМЕЧАНИЯ

1. Заземление только типичное.
2. См. Cortec (код заказа) для получения информации о возможностях ввода / вывода и связи.

GE

Всемирный Контактный Центр
Сайт: www.GEGridSolutions.com/contact
Почта: contact.center@ge.com
Телефон: +44 (0) 1785 250 070

GEGridSolutions.com

IEC является зарегистрированным товарным знаком компании Commission Electrotechnique Internationale. IEEE является зарегистрированным товарным знаком Института инженеров по электротехнике, Inc. Modbus является зарегистрированным товарным знаком Schneider Automation. NERC является зарегистрированным товарным знаком Североамериканского совета по надежности электроснабжения. NIST - зарегистрированная торговая марка Национального института стандартов и технологий. GE и монограмма GE являются товарными знаками компании General Electric. GE оставляет за собой право вносить изменения в спецификации описанных продуктов в любое время без предварительного уведомления и без обязательства уведомлять какое-либо лицо о таких изменениях.

Авторские права 2021, Компания General Electric. Все права защищены

GEA-33136AIRI
Russian
210910

