

EcoStruxure
Innovation At Every Level

PIX

Распределительное устройство
с воздушной изоляцией

Каталог 2021

До 10 кВ – 40 кА – 4000А

до 20 кВ – 31,5 кА – 3150А

с вакуумным силовым выключателем EvoPact HVX



se.com/pix

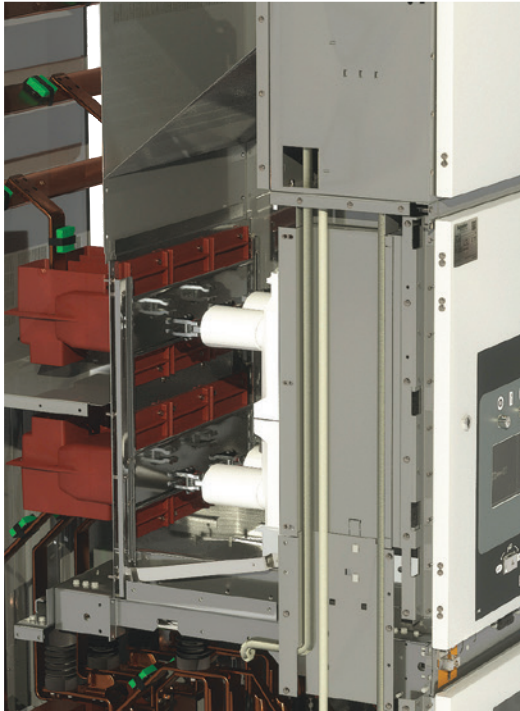
Life Is On

Schneider
Electric

Содержание

PIX

PM108633



Общие сведения	5
Описание серии	19
Функции/описание ячеек	27
Компоненты и принадлежности	37
Установка и подключение	55

Ваши требования

Безопасность



Наши решения

Защита оператора и оборудования

- Класс стойкости к внутренней дуге в соответствии с ГОСТ Р 55190-2012 (МЭК 62271-200) – IAC AFLR 40 кА 1 сек
- Быстродействующая дуговая защита для ограничения воздействия внутренней дуги
- Полное дистанционное управление благодаря моторизации распределительного устройства и цифрового управления
- Мониторинг температуры при помощи беспроводных датчиков температуры TH110 и мониторинг состояния окружающей среды при помощи беспроводных датчиков CL110, обеспечивающим круглосуточное предоставление информации о состоянии оборудования в режиме онлайн

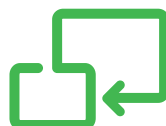
Надежность



Надежное электроснабжение

- КРУ серии PIX полностью соответствует требованиям стандартов ГОСТ и МЭК на комплектные распределительные устройства и успешно прошло типовые испытания в независимых лабораториях
- КРУ серии PIX разработано для длительного применения в неблагоприятных условиях благодаря использованию вакуумного силового выключателя и жесткому контролю качества Schneider Electric
- Удобный и эргономичный интерфейс оператора, исключающий неправильную эксплуатацию
- Вакуумная технология гашения дуги для минимального технического обслуживания

Гибкость и простота использования



Гибкость и простота использования

- Эффективные инструменты, помогающие Вам экономить время на каждом этапе, начиная с разработки проекта, установки оборудования и заканчивая его эксплуатацией:
 - QR-код для доступа к полной информации о продукте;
 - кибербезопасность, соответствующая новейшим стандартам;
 - датчики контроля окружающей среды для мониторинга состояния в режиме онлайн
- Доступ к подключению кабеля как спереди, так и сзади для простой установки
- Продукт с маркировкой Green Premium с минимальным воздействием на окружающую среду

Общие сведения

Область применения	6
Безопасность	7
Надежность	8
Гибкость и простота использования	9
Интеграция в архитектуру EcoStruxure™	10
Гарантия качества	16
Услуги компании Schneider Electric	17

Распределительное устройство РИХ с вакуумным силовым выключателем разработано для различных условий эксплуатации в системах распределения среднего напряжения.

Варианты применения

Электросетевые и генерирующие компании

- Подстанция ВН/СН
- Подстанция СН/СН
- Подстанция СН/НН
- РУСН

Промышленность

- Нефтегазовая промышленность
- Химическая промышленность
- Автомобильная промышленность
- Горнодобывающая промышленность, добыча полезных ископаемых, металлургия
- Технологические процессы

Инфраструктура

- Аэропорты
- Жилые комплексы
- Водоканалы

Судовое оборудование

- Круизные суда
- Контейнеровозы
- Платформы в прибрежной зоне
- Военно-морские суда
- СПГ-танкеры

Мощные центры обработки данных

PM106266



PM106267



PM106662



PE30956_2



PM106663



PM108204



Защита оператора

- Защита от непреднамеренного контакта к токоведущим частям, так как все компоненты распределительного устройства размещены в цельном металлическом корпусе.
- Устройство PIX прошло типовые испытания на стойкость к внутренней дуге в соответствии с ГОСТ Р 55190-2012 (МЭК 62271-200), обеспечивая защиту уровня AFL или AFLR.
- Доступны различные решения в отношении сброса избыточного давления: могут использоваться каналы, дефлекторы или абсорберы. Сброс избыточного давления может осуществляться как в существующее помещение, так и за его пределы.
- Все операции выполняются с фасада КРУ, при закрытых дверях, что позволяет оператору видеть состояние распределительного устройства, обеспечивая надежную защиту от воздействия.
- Система механических и электромагнитных блокировок разработана для исключения ошибок оперативного персонала и улучшения эксплуатации. Она может быть дополнена блокировками цилиндрическим или навесным замком.
- Индикаторы наличия напряжения установлены на передней панели каждой ячейки: проверка наличия напряжения в десятках ячеек выполняется за считанные секунды! Проверка напряжения должна осуществляться до выполнения операции с заземлителем.
- Моторизация выкатного элемента и заземлителя позволяет осуществлять дистанционное управление и не требует присутствия персонала перед распределительным устройством.

PM108835



Защита оборудования

- PIX включает в себя активную защиту от воздействия внутренней дуги с использованием быстродействующей дуговой защиты. Ограничитель воздействия внутренней дуги быстро определяет наличие внутренней дуги и отключает источник питания, чтобы ограничить степень повреждения распределительного устройства и его корпуса.
- Для обнаружения источника света, возникающего при внутренней дуге, и отключения питающего выключателя доступны две системы:
 - система дуговой защиты VAMP с датчиками обнаружения дуги;
 - цифровая защита серий Easergy P3 или P5 компании Schneider Electric со встроенными оптическими датчиками.

PM106411



Vamp 125

PM106574



Easergy P3

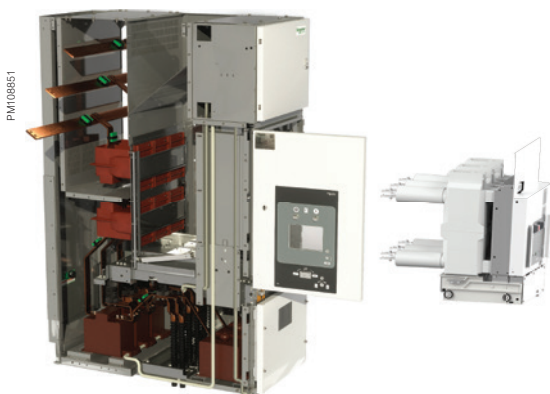
Надежность

Строгие требования к качеству,
предъявляемые мировым лидером



Богатый опыт

- Соответствие стандартам ГОСТ и МЭК для распределительных устройств переменного тока в металлической оболочке на номинальные напряжения от 1 до 52 кВ.
- Более 50 лет опыта разработки и производства распределительных устройств среднего напряжения.
- Ячейки PIX установлены по всему миру в крайне жестких условиях эксплуатации, обеспечивая надежное распределение электрической энергии.



Высокое качество изготовления

- В распределительных устройствах PIX используются ключевые компоненты компании Schneider Electric, разработанные собственными силами: выключатели, включая механизм привода, вакуумные дугогасительные камеры, система сборных шин и контактов, заземлители и пр.
- Моделирование электромагнитного и теплового полей, а также поведение внутренней дуги помогают оптимизировать критически важные части распределительного устройства.
- Анализ видов и последствий конструкционных отказов обеспечивает надежность функционирования частей устройства.
- Даже при отсутствии оперативного напряжения все операции могут быть выполнены вручную.



Независимые типовые испытания и систематические проверки

Испытания конструкции

Для проверки свойств в процессе старения проводятся специальные испытания конструкции в определенных условиях окружающей среды.

Типовые испытания

Электрические и механические характеристики PIX успешно подтверждены всесторонними типовыми испытаниями. Все типовые испытания проводились в независимых и аккредитованных лабораториях в соответствии с международными стандартами МЭК и национальными стандартами ГОСТ.

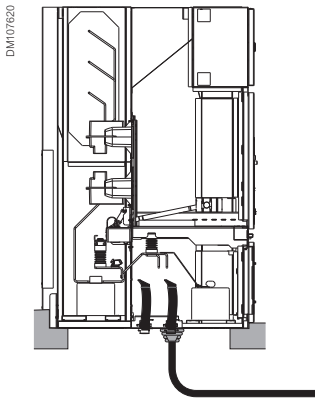
Заводские приемо-сдаточные испытания

Все функциональные блоки PIX проходят систематические регламентные испытания в ходе производства в целях проверки на соответствие надлежащим стандартам и целевым характеристикам.



Гибкость и простота использования

Простота эксплуатации, обеспечивающая непрерывность работы оборудования



DM107620

Простой доступ к технической поддержке

PIX использует цифровые инновации Schneider Electric, направленные на упрощение решения ряда задач наших заказчиков:

- на передней панели каждого силового выключателя имеется QR-код: при его сканировании предоставляется доступ к веб-странице с технической информацией. Компания Schneider Electric открыла центры поддержки клиентов и создала адреса электронной почты более чем в 190 странах для обеспечения быстрого реагирования на запросы потребителей. Персонал сервисных центров в стране, в которой используются распределительные устройства PIX, прошел обучение по предоставлению квалифицированной помощи при обращении клиентов с вопросами;
- контракт на обслуживание распределительного устройства может быть предложен местными центрами сервисной поддержки Schneider Electric, включая такие услуги, как диагностическое обслуживание, профилактическое обслуживание, горячая линия 24/7, работы на объекте в случае аварии и срочная доставка запасных частей. В разных странах предлагаются разные планы обслуживания.

Простая установка

Архитектура PIX разработана с учетом разнообразных требований к установке в зависимости от архитектуры электрощитового помещения в зданиях, контейнерах, модульных подстанциях, морских средах и т. д.:

- подключение с помощью кабелей или сборных шин;
- ввод кабеля или сборной шины в ячейку снизу или сверху;
- доступ к кабельным подключениям и подключениям сборных шин с передней стороны или с задней стороны для обеспечения гибкого монтажа;
- двухрядная компоновка («спина к спине» или «лицом к лицу»).

Простота эксплуатации

- Интуитивно понятные однолинейные схемы, представленные на передней панели каждой ячейки, позволяют получить четкое представление о компонентах ячейки и схемах электрических соединений. Это помогает оптимизировать выполнение оперативных переключений.
- Конструкция PIX предусматривает непосредственное управление силовым выключателем с фасада ячейки для более удобной эксплуатации и обслуживания.

Специальные исполнения для различных сфер применения и условий коммутации

КРУ серии PIX могут быть оснащены вакуумными силовыми выключателями генераторного исполнения и контакторами для частых коммутационных операций. КРУ прошли испытания в морских условиях, в условиях сейсмической нагрузки и при низких температурах, поэтому могут использоваться во многих регионах с самыми разными условиями эксплуатации.

Различные конструкции соответствуют специальным условиям судостроения, нефтегазовой промышленности и автомобилестроения, характеризующимся ограниченным пространством, жесткими условиями окружающей среды и высокими требованиями к надежности.

Компактная конструкция

Компактная конструкция PIX обеспечивает экономию пространства при установке:

- ширина: 650/750/800/1000 мм;
- глубина: 1405/1505/1605/1805 мм;
- высота: 2150/2250/2350 мм, дополнительная высота для туннеля 600 мм



PM109885

PM109252



Отсканируйте QR-код



Интеграция в архитектуру EcoStruxure™

Что такое EcoStruxure™?

500 000

Система EcoStruxure™ развернута на почти 500 000 объектах при поддержке более 20 000 разработчиков, 650 000 поставщиков услуг и 3 000 инженерных сетей и соединяет более 2 млн активов, находящихся в эксплуатации.

Возможности EcoStruxure™



Эффективное управление активами

Улучшенная эффективность с **предупредительным** обслуживанием, что позволяет сократить время простоя и снизить эксплуатационные расходы.



Передача данных в режиме 24/7

Постоянная и повсеместная доступность данных в режиме реального времени для принятия более обоснованных решений.



Улучшенная защита

Проверенная конструкция и успешный опыт эксплуатации в сочетании с **быстродействующей дуговой защитой** для повышения безопасности персонала и защиты оборудования.

EcoStruxure™ – это открытая межоперационная IoT-совместимая системная архитектура и платформа. EcoStruxure усиливает ценности, которые мы предоставляем нашим клиентам: **безопасность, надежность, эффективность, устойчивость** и **возможность подключения**. EcoStruxure использует достижения в области Интернета вещей (IoT), мобильности, сенсорных и облачных технологий, аналитики и кибербезопасности для инноваций на всех уровнях. Сюда входят продукты, управление сетевой периферией, а также приложения, аналитика и сервисы, поддерживаемые программным обеспечением жизненного цикла клиента.

Заставьте данные работать

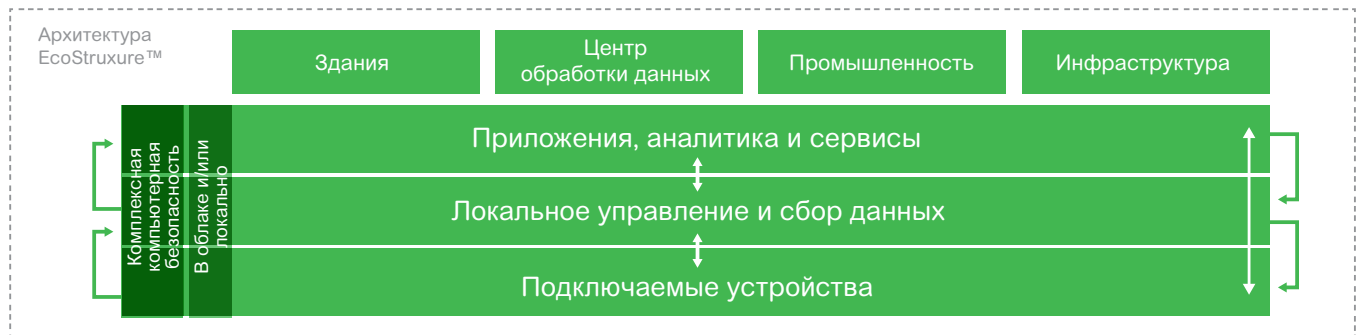
Архитектура EcoStruxure™ позволяет заказчикам максимально повысить ценность данных. В частности, она помогает им:

- преобразовывать данные в ценную оперативную информацию и принимать более эффективные бизнес-решения;
- принимать обоснованные решения для обеспечения бесперебойной работы и эксплуатационной эффективности благодаря платформам управления в режиме реального времени;
- обеспечивать наглядность распределения электроэнергии путем измерения, сбора, накопления и передачи данных.



EcoStruxure™

Innovation At Every Level



EcoStruxure Power

EcoStruxure Building

EcoStruxure IT

EcoStruxure Machine

EcoStruxure Plant

EcoStruxure Grid

Интеграция в архитектуру EcoStruxure™ EcoStruxure Grid

Удаленное управление, гарантированная безопасность и продолжительность работы

Все устройства защиты, измерения и контроля Schneider Electric имеют возможность подключения к нашему устройству управления подстанцией.

HMI-дисплей может быть установлен в любой точке подстанции для обеспечения локального управления и мониторинга вне зависимости от внешних систем.

Сведения о мониторинге и функции управления могут быть легко адаптированы к потребностям каждого заказчика.

Функции управления и мониторинга Magelis могут дополнительно выводиться на планшет через соединение Wi-Fi при помощи нашего приложения Vijeo Design Air. Оперативный персонал может управлять распределительным устройством дистанционно, при этом удерживая его в поле зрения.



DM105756

EcoStruxure™ Grid Innovation At Every Level



Интеграция в архитектуру EcoStruxure™

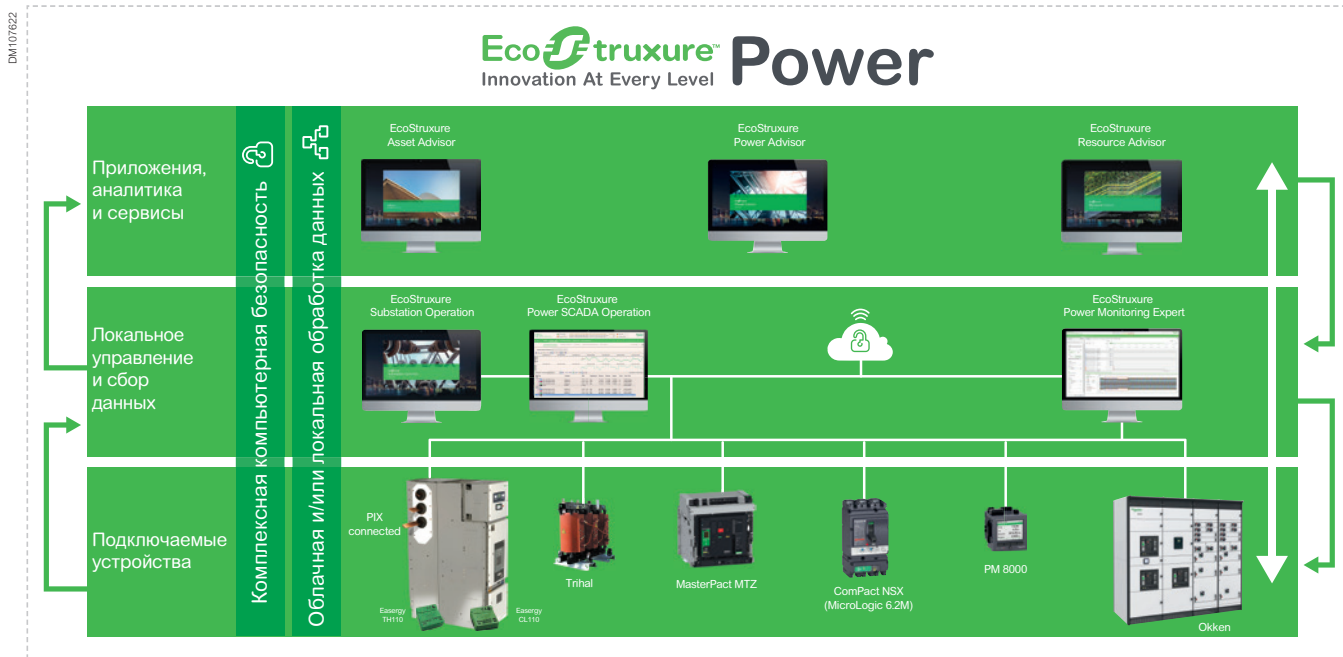
EcoStruxure Power

Изменения в области распределения электрической энергии

Окружающий мир постоянно совершенствуется. С каждым днем он становится все более децентрализованным, снижается объем выброса углерода и повышается роль цифровых технологий. При этом, по мере расширения возможностей подключения Ваших продуктов, Вы также расширяете свои горизонты.

Все эти нововведения сопровождаются повышением спроса, введением новых правил и возможностями улучшения существующей инфраструктуры.

Вот почему сейчас особенно важно обеспечить установку оборудования, программного обеспечения и сервисов, которые **будут гарантировать бесперебойную работу в настоящем и разрешение сложных ситуаций будущем.**



Easergy P3



Серия цифровой защиты Easergy P3 разработана для удовлетворения стандартных требований к обеспечению защиты в промышленности и коммерческих зданиях.

Благодаря своей экономичной и гибкой конструкции устройства Easergy P3 являются отличной альтернативой для различного применения.

Удобство в использовании всегда являлось преимуществом продуктов Schneider Electric, и решение Easergy P3 не является исключением. Оно предоставляет уникальную возможность работать через смартфон или планшет с помощью приложения Easergy SmartApp.

Быстрая настройка выполняется с помощью уникального инструмента eSetup Easergy Pro, повышающего удобство использования.

Easergy P5

Особенности

Easergy P5 является важным шагом вперед в эволюции микропроцессорных реле, объединяя самые востребованные функции в одном устройстве.

Преимущества

- **Лучшие в отрасли функции защиты и управления** со встроенной **дуговой защитой**, новейшие средства кибербезопасности и управление с помощью мобильного приложения.
- Дополнительные возможности благодаря выкатной конструкции, а также наилучшему в отрасли времени восстановления, составляющее 10 минут.
- **Легкая установка, эксплуатация и обслуживание**, предусматривающие простую интеграцию и проектирование схем вторичной коммутации для разработчиков распределительных устройств, а также сниженную общую стоимость владения для конечных пользователей.
- **Расширенные возможности подключения** с поддержкой семи протоколов связи, в том числе соответствие требованиям стандарта **МЭК 61850**.
- Easergy P5 – более мощное решение, подключающееся к универсальному набору цифровых инструментов, среди которых **EcoStruxure Power Build – Medium Voltage (для устройств среднего напряжения)**, **eSetup EasergyPro**, встроенный веб-сервер, приложение EcoStruxure Power Device и мобильные приложения mySchneider.



Easergy MiCOM



Предлагает масштабируемые уровни функциональности и опции оборудования в соответствии с предъявляемыми Вами требованиями к защите и позволяет выбрать экономически эффективное решение для Вашей области применения.

Универсальное аппаратное и общее программное обеспечение для конфигурирования устройств защиты (Easergy MiCOM S1 Studio) позволяет легко выполнять настройку и установку для различных областей применения.

Благодаря стандартному и простому пользовательскому интерфейсу всей серии Easergy MiCOM это решение идеально подходит для любой среды – от более сложного уровня управления присоединением при помощи контроллера присоединения со встроенной мнемосхемой до самого простого ЖК-дисплея с запросом меню.

Easergy Sepam

В цифровых реле защиты серии Easergy Sepam учтен весь опыт, накопленный Schneider Electric в области защиты электрических сетей.

Они выполняют все необходимые функции:

- эффективная диагностика неисправностей и планирование защиты;
- точные измерения и подробная диагностика;
- встроенный контроль оборудования;
- локальная или удаленная индикация и эксплуатация;
- простота модернизации: благодаря модульной конструкции возможно добавление функций связи, дискретного ввода/вывода, аналогового вывода или систем сбора данных о температуре.



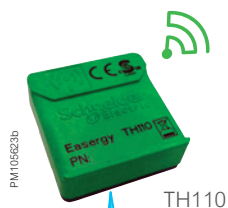
Интеграция в архитектуру EcoStruxure™

Контроль состояния в режиме реального времени для оптимизации расходов на оборудование

Датчик состояния окружающей среды Easergy CL110

Система мониторинга окружающей среды Schneider Electric:

- помогает обслуживающему персоналу непрерывно контролировать влажность и загрязнение окружающей среды, которые имеют негативное влияние на распределительное устройство;
- автоматически вычисляя точку росы и совмещая полученные сведения с заявленными условиями по эксплуатации, система выдает рекомендации по частоте технического обслуживания и очистки для сохранения распределительного устройства в его номинальном состоянии.



Датчик температуры Easergy TH110

Easergy TH110 – один из интеллектуальных датчиков нового поколения, обеспечивающих непрерывный мониторинг всех критически важных соединений, выполненных на площадке, позволяющий:

- предотвратить незапланированные простои;
- повысить безопасность операторов и оборудования;
- оптимизировать предупредительное и диагностическое техническое обслуживание.

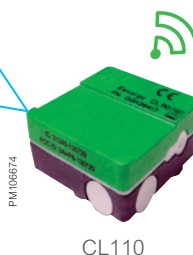
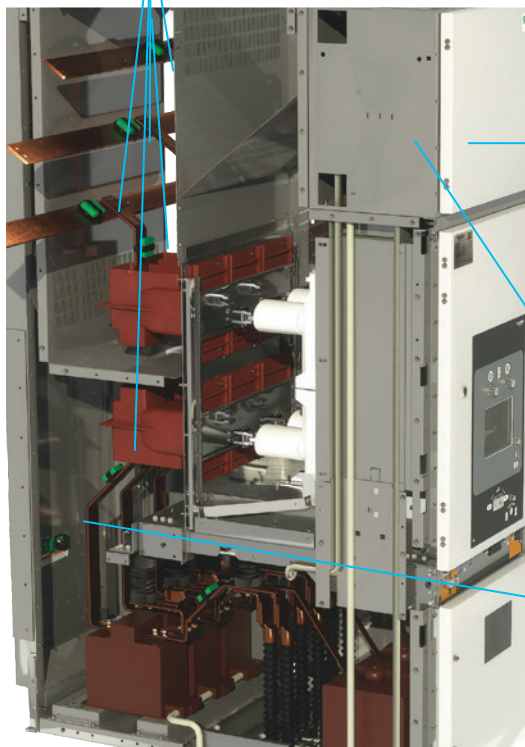
Благодаря очень небольшой занимаемой площади и беспроводной связи Easergy TH110 легко устанавливается и широко используется во всех возможных критически важных точках и не оказывает влияния на работу распределительного устройства среднего напряжения.

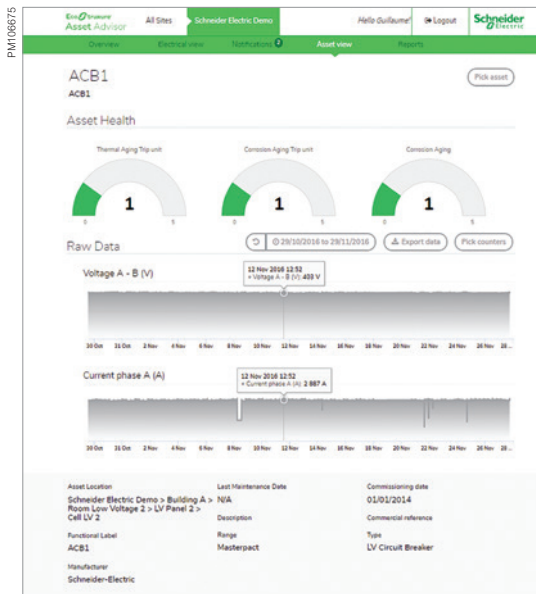
Используя беспроводной протокол связи ZigBee Green Power, датчик Easergy TH110 гарантирует надежное и стабильное соединение, которое может применяться для создания решений, развивающихся в эпоху промышленного Интернета вещей (IIoT).

Easergy TH110 запитывается при протекании первичного тока и может обеспечить высокую эффективность работы оборудования благодаря точному мониторингу температуры.

Характеристики

Источник питания	Автономное питание. Использование энергии первичных цепей.
Точность	± 1°C
Диапазон	От -25 до +115 °C
Беспроводная связь	ZigBee Green Power 2,4 ГГц
Размеры – масса	31 x 31 x 13 мм – 15 г





Отчет Asset Advisor



Матрица технического состояния

Подход компании Schneider Electric к кибербезопасности реализуется комплексно:

- данные собираются через защищенные шлюзы;
- защищенная транспортировка данных для предотвращения несанкционированного доступа к ним с целью манипулирования;
- данные размещаются в центре обработки данных компании Schneider Electric;
- результаты отображаются на защищенных панелях управления (отчеты, результаты диагностики, уведомления...);
- Вы остаетесь собственником своих данных.

Нажмите [здесь](#), чтобы загрузить бесплатную версию EcoStruxure Asset Advisor

Приложения, аналитика и сервисы для повышения эффективности работы

Представьте себе, что Вы можете получить доступ к ключевым данным о Вашем оборудовании распределения электроэнергии в любое время. При этом опытные специалисты всегда могут помочь Вам в принятии более взвешенных решений.

Все это возможно с функцией сетевого взаимодействия EcoStruxure Asset Advisor от Schneider Electric.

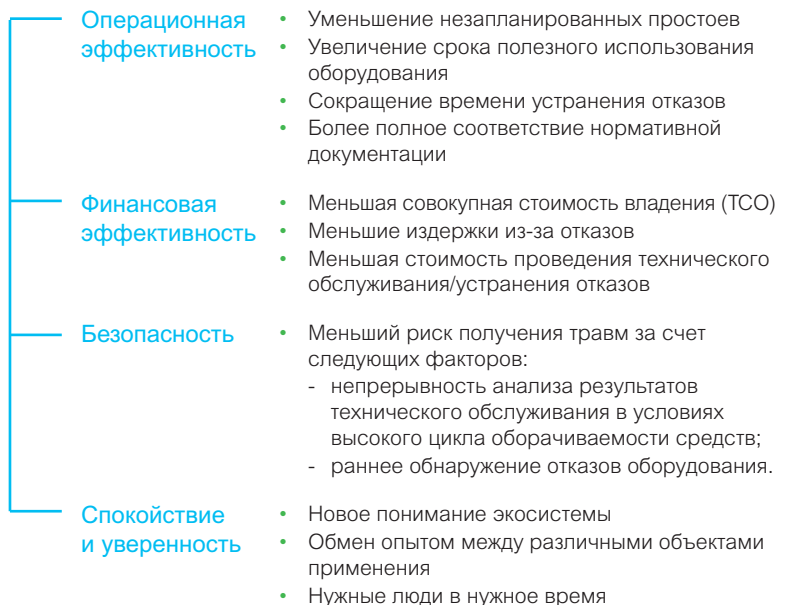
Вы обладаете точными сведениями о необходимости технического обслуживания или замены активов. А значит можете оптимизировать свои расходы.

Вы...

- Планируете внедрять техническое обслуживание по состоянию (помимо корректирующего и регулярного технического обслуживания), обладающее преимуществами, связанными с сокращением времени на устранение неисправности?
- Ищете инновационные решения для масштабирования программ корпоративной надежности? Начинали с использования вращающихся механизмов?
- Стремитесь погрузиться в технологию Интернета вещей (IoT) с получением актуальной информации, а не оперативной сигнализации? Или получить их от производителя?

Наше решение EcoStruxure Asset Advisor:

- поддерживает переход к предупредительному техническому обслуживанию;
- предназначено для уменьшения риска возникновения отказов и оптимизации технического обслуживания;
- использование данных для формирования краткосрочных действий и долгосрочных решений;
- предлагаемая нами платформа готова к использованию с помощью подключаемых электрических средств в рамках нашей гибкой модели;
- EcoStruxure Asset Advisor обеспечивает ощутимые преимущества за счет уменьшения риска возникновения отказов и оптимизации технического обслуживания.



Гарантия качества

Система менеджмента качества
сертифицирована по ISO 9001

Система менеджмента качества по разработке, производству, продажам и сервисного обслуживания РИХ прошла сертификацию в соответствии с требованиями ISO 9001:2015.

Сертифицированное качество: ISO 9001

В компании Schneider Electric удовлетворение потребностей заказчиков является всеобщей приоритетной задачей:

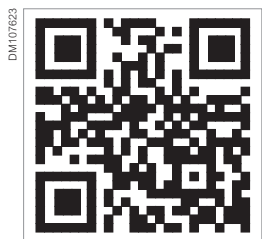
- мы подбираем решение для каждого из наших заказчиков;
- мы заботимся о наших заказчиках, наши решения и действия ориентированы на потребности заказчиков;
- мы обучаем наш персонал соблюдать требования к качеству.

Каждая производственная площадка Schneider Electric имеет устоявшуюся функциональную структуру по обеспечению, контролю и улучшению качества обслуживания в соответствии с всевозможными нормами и стандартами.

Этот процесс:

- является универсальным для всех объектов;
- признан многими заказчиками и утвержденными организациями.

Прежде всего, у нас имеется строгая система менеджмента качества, которая регулярно проверяется международной независимой сертификационной компанией Bureau Veritas.



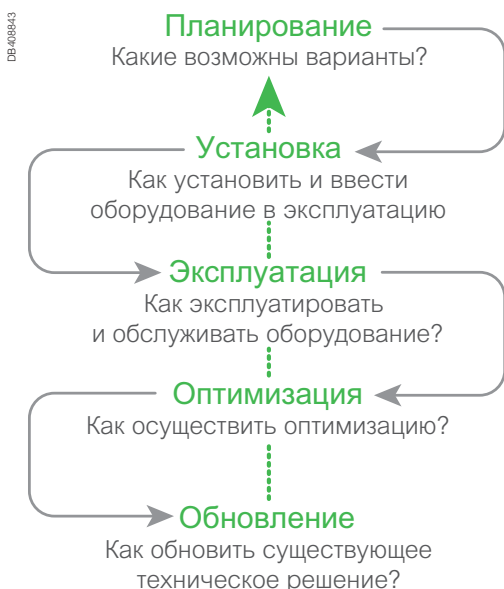
Услуги компании Schneider Electric

Большая уверенность на протяжении
всего срока службы Вашего оборудования

Как можно снизить расходы,
повысив при этом
производительность?

Когда речь идет о Вашей инфраструктуре по распределению электроэнергии, ответ очевиден: найдите квалифицированного специалиста.

Услуги на всех этапах
эксплуатационного цикла



Когда речь идет о Вашей инфраструктуре по распределению электроэнергии, мы можем Вам помочь:

- снизить риски и ограничить время простоя;
- обновить оборудование и увеличить срок службы;
- снизить расходы и повысить эффективность;
- улучшить возврат инвестиций.

СВЯЖИТЕСЬ С НАМИ!

<https://www.schneider-electric.com/en/work/services/>

Планирование

Компания Schneider Electric помогает планировать весь процесс разработки и реализации решения заказчика, акцентируя свое внимание на обеспечении безопасности процесса и оптимизации времени:

- **анализ возможности технической реализации:** проектирование решения в Вашей среде;
- **предварительное проектирование:** минимизация срока выполнения работы для создания окончательного проектного решения.

Установка

Компания Schneider Electric поможет Вам внедрить эффективные, надежные и безопасные решения с учетом Ваших планов.

- **Управление проектом:** реализуйте Ваши проекты вовремя и в рамках бюджета.
- **Ввод в эксплуатацию:** обеспечьте фактическую производительность в соответствии с проектом, используя средства и методы испытания и ввода в эксплуатацию на объекте.

Эксплуатация

Компания Schneider Electric помогает Вам максимально увеличить работоспособность Вашего оборудования и контролировать капитальные затраты, предлагая свои услуги.

- **Решения по управлению активами:** предоставление информации, необходимой Вам для повышения производительности оборудования, оптимизации управления активами и инвестирования.
- **Выгодные планы обслуживания:** планы обслуживания в соответствии с конкретными требованиями заказчика, включающие в себя предупредительное, диагностическое и восстановительное техническое обслуживание.
- **Услуги технического обслуживания на объекте эксплуатации:** передача обширных знаний и богатого опыта по техническому обслуживанию оборудования для распределения электроэнергии.
- **Управление запасными частями:** гарантия доступности запасных частей и оптимизация сметы на запасные части для технического обслуживания.
- **Техническое обучение:** развитие необходимых навыков и компетенции для правильной эксплуатации Вашего оборудования.

Оптимизация

Компания Schneider Electric предоставляет рекомендации по повышению эксплуатационной готовности, надежности и качества.

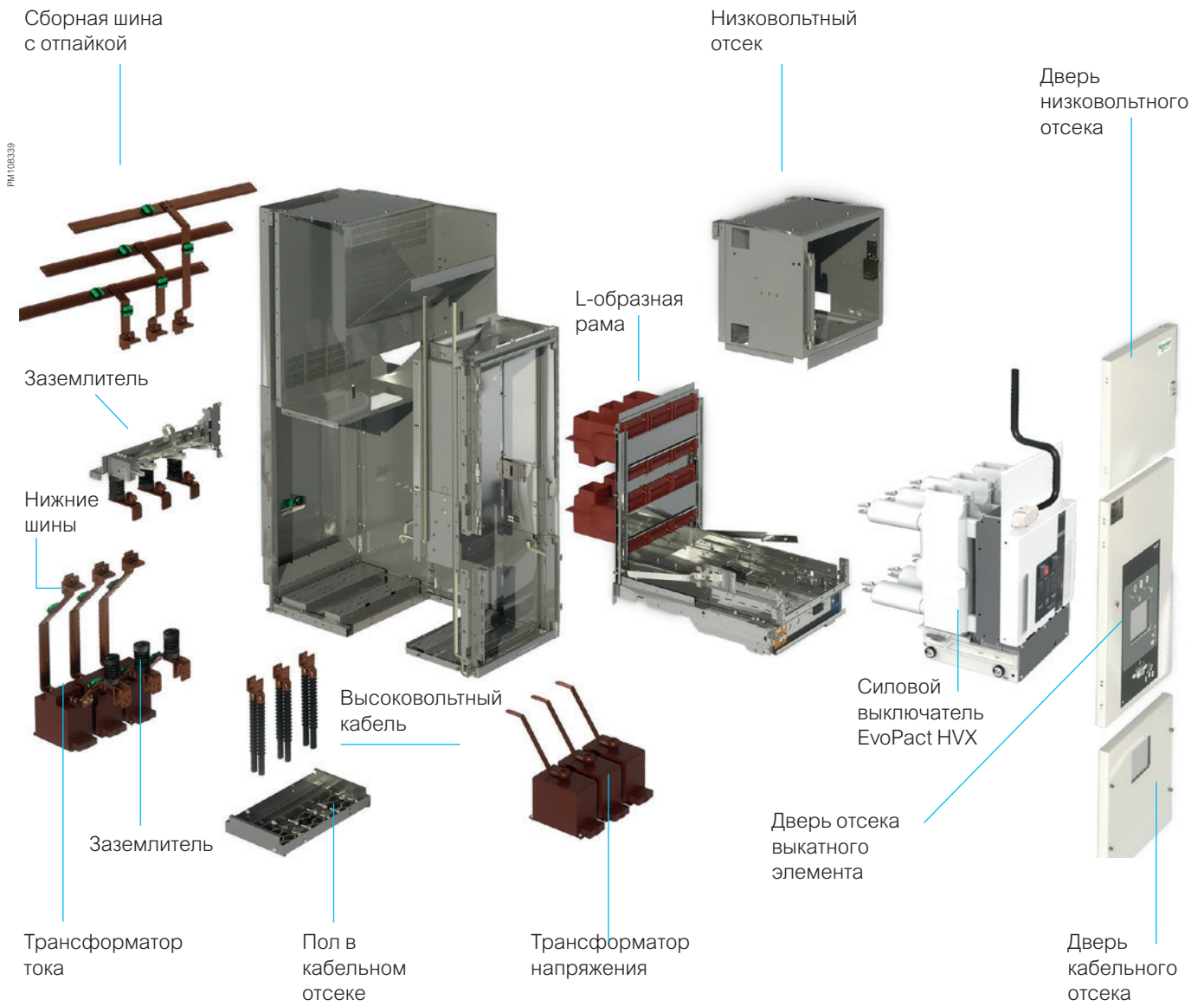
- **Услуга MP4 для оценки электроустановки:** определение программы усовершенствования и управления рисками.

Обновление

Компания Schneider Electric предоставляет услуги по модернизации оборудования, увеличивающие срок его службы.

Описание серии

Описание	20
Технические характеристики	22
Условия эксплуатации и стандарты	23
Защита персонала	24
Морское применение	25



Компоненты распределительного устройства серии PIX

- Распределительное устройство серии PIX состоит из нескольких функциональных блоков.
- Подача питания между функциональными блоками в распределительном устройстве осуществляется через одинарную систему сборных шин.
- Непрерывность электрической цепи металлического корпуса ячеек обеспечивается подключением заземляющей шины каждого функционального блока к главной цепи заземления распределительного устройства.
- Лотки для низковольтных цепей расположены в распределительном устройстве над низковольтными отсеками.
- Ввод кабелей низкого напряжения в распределительное устройство может выполняться через верхнюю или нижнюю части каждого функционального блока.

Описание функционального блока

Функциональный блок включает в себя все оборудование главных и вспомогательных цепей. Каждый функциональный блок объединяет все компоненты, необходимые для выполнения этой функции:

- ячейка;
- система защиты, мониторинга и контроля;
- выкатной элемент.

Категория потери непрерывности эксплуатации LSC2B в соответствии с ГОСТ Р 55190-2012 (МЭК 62271-200)

Эта категория определяет возможность сохранения напряжения в других отсеках (в эксплуатации) при открытии одного из отсеков главных цепей.

Ячейка

Высоковольтная часть ячейки разделена на 3 отсека с помощью металлических перегородок (класс PM):

- шинный отсек;
- кабельный отсек;
- отсек выкатного элемента.

Каждый отсек заземляется. Ячейки имеют категорию потери непрерывности эксплуатации LSC2B-PM в соответствии со стандартом ГОСТ Р 55190-2012 (МЭК 62271-200).

Когда отсек, содержащий главную цепь, отключен, другие отсеки и/или функциональные блоки могут оставаться под напряжением.

Высоковольтные отсеки содержат следующие элементы:

- металлическая рама;
- медные шинные соединители для подключения;
- основной коммутационный аппарат (силовой выключатель, контактор или разъединитель на выкатной тележке);
- цепь заземления;
- измерительные устройства (измерение тока и напряжения) и системы контроля наличия напряжения.

Цепи вторичной коммутации низкого напряжения и устройство управления размещены в отсеке, отдельном высоковольтного оборудования.

Доступны следующие основные виды ячеек:

- | | |
|---|-------------------|
| • ввод или отходящая линия | F |
| • ячейки секционирования | BSC |
| • вертикальный подъем сборных шин | BSR |
| • шинный ТН и заземление сборных шин | BME |
| • отходящая линия с контактором | FC (PIX-M) |
| • отходящая линия с выключателем нагрузки | FS |

Нормальные условия эксплуатации согласно ГОСТ 1516.3, МЭК 62271-200 и МЭК 62271-1

Номинальное напряжение	$U_{\text{НОМ}}$	кВ	6	10	20
Испытательное напряжение промышленной частоты 50 Гц – 1 мин	$U_{\text{и.пр.}}$ (3)	кВ	32	42	65
Испытательное напряжение грозового импульса 1,2/50 мкс	$U_{\text{и.гр.}}$	кВ	60	75	125
Номинальная частота	$f_{\text{НОМ}}$	Гц	50/60	50/60	50/60
Ток термической стойкости	I_T	кА	До 40	До 40	До 31,5
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей	I_d при 50 Гц	кА	102	102	81
	I_d при 60 Гц	кА	104 (2)	104 (2)	82 (2)
Номинальная длительность короткого замыкания	t_k	с	3	3	3
Номинальный ток сборных шин, макс.	$I_{\text{НОМ СШ}}$	А	До 4000 (1)	До 4000 (1)	До 3150 (3)
Номинальный ток силового выключателя	$I_{\text{НОМ}}$	А	630	630	630
	$I_{\text{НОМ}}$	А	1250	1250	1250
	$I_{\text{НОМ}}$	А	2000	2000	2000
	$I_{\text{НОМ}}$	А	2500	2500	2500
	$I_{\text{НОМ}}$	А	3150	3150	3150 (1)
	$I_{\text{НОМ}}$	А	4000 (1)	4000 (1)	
Номинальный ток контактора (более подробную информацию см. в РИХ-М)	$I_{\text{НОМ}}$	А	195	Не применимо	Не применимо
Номинальный ток выключателя нагрузки	$I_{\text{НОМ}}$	А	630	630	630
Номинальный ток выключателя нагрузки с предохранителем	$I_{\text{НОМ}}$	А	200	200	200
Класс стойкости к внутренней дуге в соответствии с ГОСТ Р 55190-2012 (МЭК 62271-200)					
Действующее значение тока короткого замыкания	I_T	кА	40	40	31,5
Длительность горения дуги	t	с	1	1	1
Классификация			AFLR	AFLR	AFLR
Степень защиты					
Корпус	Стандартная опция		IP3X	IP3X	IP3X
			IP4X	IP4X	IP4X
Между отсеками			IP2X	IP2X	IP2X

(1) Принудительное охлаждение.
 (2) 60 Гц.
 (3) По запросу.

PM108840



Классификация по стойкости к внутренней дуге (IAC)

Распределительное устройство в металлическом корпусе предусматривает различные типы доступа к разным сторонам корпуса.

Для целей идентификации различных сторон корпуса необходимо использовать следующий код в соответствии со стандартом ГОСТ Р 55190-2012 (МЭК 62271-200):

- **A:** доступ только для уполномоченного персонала.

Стороны корпуса, которые соответствуют критериям испытания на воздействие внутренней дуги:

- **F:** передняя сторона;
- **L:** боковая сторона;
- **R:** задняя сторона.

РМ106862



Стандарты



Серия PIX соответствует следующим международным стандартам:

- **МЭК 62271-1:** Общие технические требования к комплектным распределительным устройствам переменного тока
- **МЭК 62271-200:** Комплектные распределительные устройства переменного тока в металлической оболочке, рассчитанные на номинальное напряжение свыше 1 кВ до 52 кВ включительно
- **МЭК 62271-100:** Автоматические выключатели переменного тока
- **МЭК 62271-106:** Контактторы, контроллеры и пускатели на базе контакторов переменного тока
- **МЭК 60282-1:** Токоограничивающие предохранители
- **МЭК 62271-102:** Разъединители и заземлители переменного тока
- **МЭК 60255:** Реле измерительные и защитное оборудование. Часть 1. Общие требования
- **МЭК 61869-2:** Трансформаторы измерительные. Часть 2. Дополнительные требования к трансформаторам тока
- **МЭК 61869-3:** Трансформаторы измерительные. Часть 3. Дополнительные требования к индуктивным преобразователям напряжения
- **МЭК 60044-8:** Трансформаторы измерительные. Часть 8. Электронные трансформаторы тока

Условия эксплуатации

Нормальные условия эксплуатации в соответствии со стандартами ГОСТ и МЭК для распределительных устройств внутренней установки.

Температура окружающего воздуха:

- не более +40°C;
- среднесуточная не выше +35°C;
- не ниже -25°C.

Высота над уровнем моря:

- не более 1000 м;
- на высотах более 1000 м применяется понижающий коэффициент (свяжитесь с представителем компании Schneider Electric).

Атмосфера:

- без пыли, дыма, коррозионного или горючего газа, пара, а также солей.

Влажность:

- средняя относительная влажность в течение более 24 ч $\leq 95\%$;
- средняя относительная влажность в течение более 1 месяца $\leq 90\%$;
- среднее давление пара в течение более 24 ч $\leq 2,2$ кПа;
- среднее давление пара в течение более 1 месяца $\leq 1,8$ кПа.

Специальные условия эксплуатации

(свяжитесь с представителем компании Schneider Electric)

КРУ серии PIX разработаны с учетом следующих специфических условий:

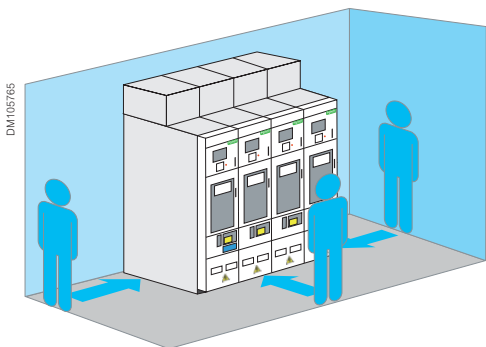
- повышенная температура (возможно снижение характеристик);
- агрессивная атмосфера, вибрации (возможна адаптация).

Условия хранения

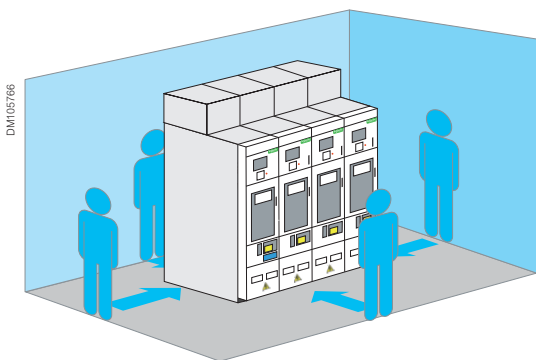
Для сохранения всех функциональных качеств при хранении в течение длительного периода времени рекомендуется хранить оборудование в его оригинальной упаковке, в сухих условиях, защищенным от попадания солнечных лучей и дождя, при температуре от -25 до +55 °C.

Защита персонала

Классификация по стойкости к внутренней дуге



Классификация по стойкости к внутренней дуге IAC: доступные стороны FL



Классификация по стойкости к внутренней дуге IAC: доступные стороны FLR

Классификация по стойкости к внутренней дуге

- Классификация по стойкости к внутренней дуге IAC обеспечивает проверенный уровень безопасности оперативного персонала в непосредственной близости от распределительного устройства при нормальных условиях эксплуатации.
- Классификация по стойкости к внутренней дуге является дополнительной согласно МЭК 62271-200 и EN 62271-200. Она относится к воздействию внутреннего избыточного давления на крышки, дверцы, смотровые окна, вентиляционные отверстия и т. д. Кроме того, во внимание принимаются тепловое воздействие внутренней дуги и плазменного столба на корпус и выход горячих газов или раскаленных частиц.
- Комплектные распределительные устройства в металлическом корпусе имеют класс стойкости к внутренней дуге при выполнении следующих условий:
 - критерий 1: дверцы закреплены правильно и крышки не открываются;
 - критерий 2: во время дугового замыкания не происходит фрагментации корпуса;
 - критерий 3: возникновение электрической дуги не приводит к прожиганию отверстий на классифицированных сторонах до высоты 2000 мм;
 - критерий 4: возгорания индикаторов вследствие воздействия горячих газов не происходит;
 - критерий 5: корпус остается подключенным к точке заземления.
- Испытания на стойкость к внутренней дуге IAC были успешно выполнены.
- Поскольку управление ячеек PIX осуществляется с фасада, класс стойкости IAC AFL является стандартным исполнением и обеспечивает безопасность оперативного персонала с трех сторон:
 - монтаж распределительного устройства пристенной установки позволяет минимизировать размеры помещения;
 - при использовании КРУ серии PIX с односторонним обслуживанием нет необходимости в обеспечении прохода с обратной стороны. К примеру, доступ к кабельному отсеку или низковольтному отсеку осуществляется спереди.
- Если устройство PIX необходимо установить в щитовой с доступом к распределительному устройству с обратной стороны и обеспечить двухстороннее обслуживание, распределительное устройство может быть снабжено дополнительными элементами для обеспечения классификации по стойкости к внутренней дуге IAC AFLR (опционально).

IAC	Классификация по стойкости к внутренней дуге
A	Доступность A Доступ имеет только уполномоченный персонал
F	Для передней стороны
L	Для боковой стороны
R	Для задней стороны
40 кА	Действующее значение тока к.з. 40 кА
1s	Длительность горения дуги 1 с

Пример PIX с классификацией по стойкости к внутренней дуге IAC



КРУ серии PIX для использования в морских условиях

- Устойчивость к внутренней дуге обеспечивается за счет использования туннеля, специально предназначенного для применения в морских условиях. Будучи расположенным над ячейкой, он обеспечивает отвод газов, вызванных образованием дуги.
- Низковольтный отсек также был разработан для удовлетворения потребностей в использовании многочисленных систем управления и контроля и компонентов низкого напряжения.
- Рама доступна в качестве опции для группировки нескольких ячеек на платформе в целях повышения жесткости.
- Она также облегчает перемещение и установку распределительного устройства.
- Применение для двигательной нагрузки: см. информацию о PIX с контактором.

Ячейки морского исполнения разработаны, чтобы соответствовать специфическим требованиям, когда оборудование применяется на морских судах и морских платформах в условиях вибрации, наклона, сухого и влажного воздуха, холода.

В этом исполнении стандартные электрические и размерные характеристики адаптированы к морским требованиям:



- PM (класс перегордки) ячейка с отсеками (тип LSC2B);
- доступ с передней стороны;
- выкатной силовой выключатель;
- цифровая защита Easergy;
- стойкость к внутренней дуге;
- мониторинг температуры контактных соединений и условий окружающей среды (опционально).

Условия окружающей среды

Температура окружающего воздуха	От -5 до +45 °C
Влажность	Более 24 ч 95% Более 1 месяца 90%

Вибрации (МЭК 60068-2-6)		
Диапазон частот	Смещение	Ускорение
От 2 до 13,2 Гц	± 1,0 мм	
От 13,2 до 100 Гц		0,7 g

Сертификаты

PIX морского исполнения			
Ячейка	Вакуумный силовой выключатель	Вакуумный контактор	
 Bureau VERITAS (BV)	Bureau VERITAS (BV)	Bureau VERITAS (BV)	
 DNV	DNV-GL	DNV-GL	DNV-GL

Для получения информации о других сертификатах обращайтесь в компанию Schneider Electric.

PM108841



PM108842



Характеристики для применения в морских условиях

Условия эксплуатации в соответствии с МЭК 62271-200 и МЭК 62271-1 и специальные условия внешней среды для применения в морских условиях

Номинальное напряжение	$U_{ном}$	кВ	6	10
Испытательное напряжение промышленной частоты 50 Гц – 1 мин	$U_{и.пр.}$	кВ	28	38
Испытательное напряжение грозового импульса 1,2/50 мкс	$U_{и.гр.}$	кВ	75	95
Номинальная частота	$f_{ном}$	Гц	50/60	50/60
Ток термической стойкости	I_T	кА	До 40	До 40
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей	I_D	кА	104	104
Номинальная продолжительность короткого замыкания	t_k	с	3	3
Номинальный ток сборных шин, макс.	$I_{ном}$	А	До 4000	До 4000
Номинальный ток силового выключателя	$I_{ном}$	А	1250	1250
	$I_{ном}$	А	2000	2000
	$I_{ном}$	А	2500	2500
	$I_{ном}$	А	3150	3150
	$I_{ном}$	А	4000 (1)	4000 (1)
Номинальный ток контактора	$I_{ном}$	А	195	-

(1) С принудительным охлаждением.

PM106892



PM106897



Конструкция PIX морского исполнения

Обращайтесь в компанию Schneider Electric, если необходима степень защиты IP42.



Функции/описание ячеек

Обзор функций	28
Выбор функциональных блоков	28
Ввод/отходящая линия – ячейки типа F	29
Секционный выключатель – ячейки типа BSC	30
Вертикальный подъем сборных шин – ячейки типа BSR	31
Шинный ТН и заземление сборных шин – ячейки типа BME	32
Отходящая линия с контактором – PIX MCC	33
Отходящая линия с ВН и предохранителями – ячейка типа FS	34
Ячейки PIX Duplex	35

КРУ серии PIX имеют широкий набор функций для соответствия требованиям, предъявляемым в самых разных областях применения.

Приведенная ниже таблица может быть использована для выбора ячеек и дает основную информацию об общем составе каждой из них.

Руководство по выбору

Например:

Вам необходимо запитать силовой трансформатор.

Выбранное решение – это **ячейка отходящей линии к трансформатору с силовым выключателем.**

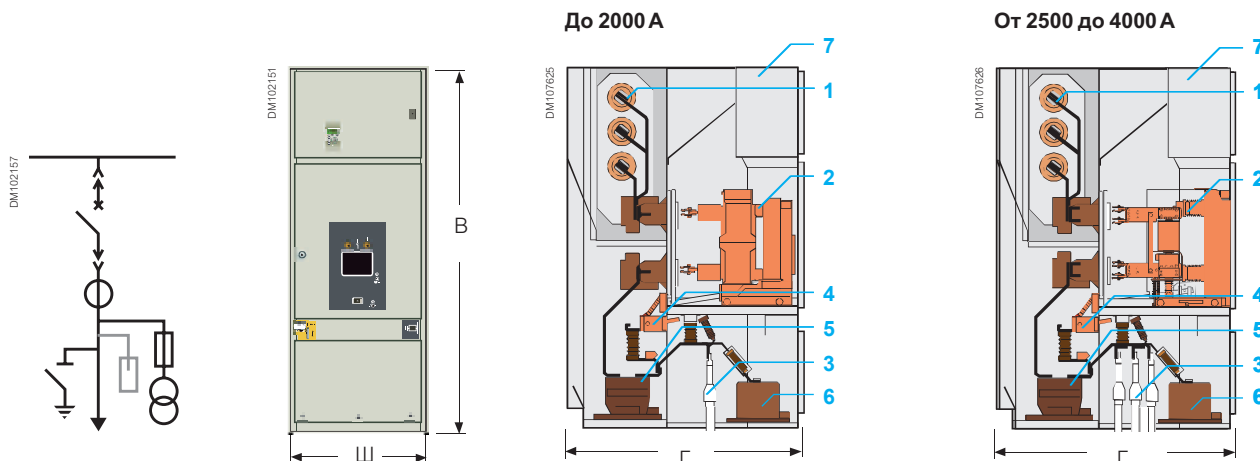
Соответствующим функциональным блоком и архитектурой ячейки **будет отходящая линия.**

Основные функции оборудования приводятся ниже.

Дополнительные функции доступны по запросу для соответствия конкретным требованиям заказчика.

АРХИТЕКТУРА ЯЧЕЙКИ	Ввод / отходящая линия					Ячейки секционирования	Вертикальная шина	Шинный ТН и заземление сборных шин	
	Линия Трансформатор Генератор	Линия	Линия Трансформатор Двигатель Конденсатор	Двигатель Конденсатор	ТСН			Секционный выключат.	Подъем сборных шин
Основное устройство	Силовой выключатель	Разъединитель или глухой ввод	Силовой выключатель	Контактор с предохранит.	Выключат. нагрузки с предохранителем	Силовой выключатель	Разъединитель или фикс. медная шина	Трансформатор напряжения	Заземлитель
Тип устройства	HVX	UTX	HVX	CVX	LTRI	HVX	MTX, UTX или медная шина	MTX	Заземлитель
Назначение ячейки	Ввод	Глухой ввод	Отходящая линия			СВ + СР		Шинный ТН	Заземление сборных шин
Обозначение ячейки	F	F	F	FC (PIX-M)	FS	BSC	BSR	BME	
Однолинейная схема									

Ячейки типа F



Высоковольтное оборудование

- 1 Сборные шины
- 2 Коммутационный аппарат
- 3 Кабельное подключение с доступом с передней стороны
- 4 Заземлитель
- 5 Трансформаторы тока
- 6 Трансформаторы напряжения

Низковольтный отсек

- 7 Низковольтные цепи, устройство защиты, контроля и управления размещены в отсеке, отделенном от высоковольтной части

Опции

- Трансформаторы напряжения с плавкими предохранителями
- Выкатные трансформаторы напряжения на вводе со съёмными предохранителями
- Фиксированные трансформаторы напряжения без предохранителя
- Ограничители перенапряжений
- Моторизация выкатного элемента
- Моторизация заземлителя

Характеристики ячейки типа F			PIX17 6 кВ								PIX17								PIX24							
Номинальное напряжение	$U_{ном}$	кВ	6																							
Ток термической стойкости	I_T	кА	25-40																							
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей	I_d при 50 Гц	кА	64-102																							
	I_d при 60 Гц	кА	65-104																							
Номинальная продолжительность короткого замыкания	t_k	с	3																							
Номинальный ток сборных шин, макс.	$I_{ном сш}$	А	До 4000 ⁽¹⁾																							
Номинальный ток силового выключателя	$I_{ном}$	А	630	1250	1600	2000	2500	3150	4000 ⁽¹⁾	630	1250	1600	2000	2500	3150	4000 ⁽¹⁾	630	1250	1600	2000	2500	3150	4000 ⁽¹⁾			
			В	2130								2200								2330						
Размеры	Г	мм	1405/1605 ⁽²⁾																							
			Ш	650/800 ⁽⁴⁾								800/1000 ⁽⁴⁾								1000						
Приблизительная масса		кг	820																							
			850								870								850							

(1) Принудительное охлаждение.

(2) 2 комплекта ТТ или 40 кА.

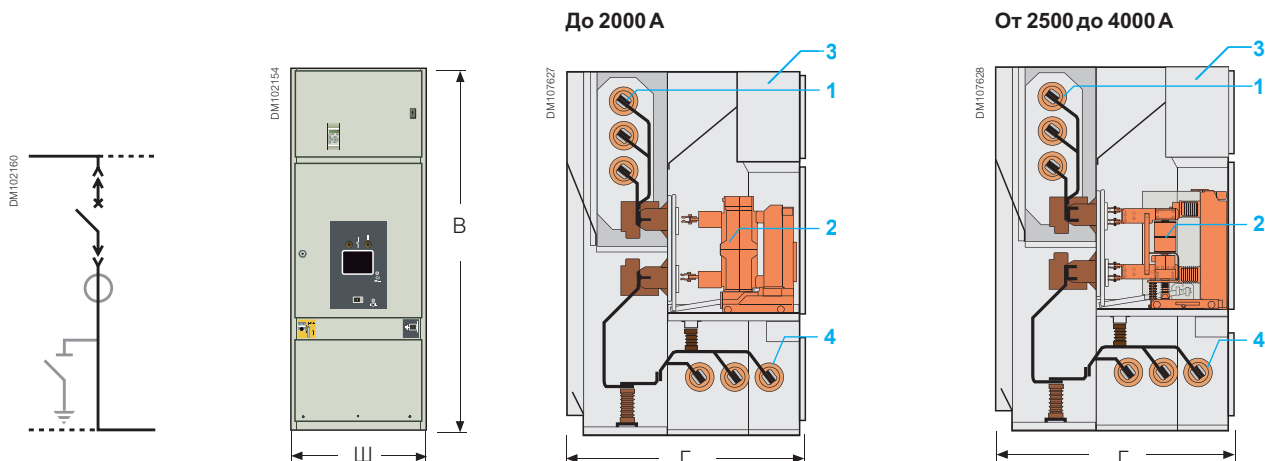
(3) 2 комплекта ТТ.

(4) Более широкая ячейка доступна по запросу.

Обзор функций

Секционный выключатель – ячейки типа BSC

Ячейки типа BSC (левое или правое соединение)



Высоковольтное оборудование

- 1 Сборные шины
- 2 Коммутационный аппарат
- 4 Сборные шины для соединения с ячейкой CP или вертикального подъема шин (правое или левое соединение)

Низковольтный отсек

- 3 Низковольтные цепи, устройство защиты, контроля и управления размещены в отсеке, отделенном от высоковольтной части

Характеристики ячейки типа BSC			PIX17 6 кВ								PIX17								PIX24									
Номинальное напряжение	$U_{ном}$	кВ	6								17,5								24									
Ток термической стойкости	I_T	кА	25-40								25-40								25-31,5									
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей	I_d при 50 Гц	кА	64-102								64-102								64-81									
	I_d при 60 Гц	кА	65-104								65-104								65-82									
Номинальная продолжительность короткого замыкания	t_k	с	3								3								3									
Номинальный ток сборных шин, макс.	$I_{ном сш}$	А	До 4000 ⁽¹⁾								До 4000 ⁽¹⁾								До 3150 ⁽¹⁾									
Размеры	V	мм	2130								2200								2330									
			Γ	мм	1405/1605 ⁽²⁾								1505								1605/1805 ⁽³⁾							
					Ψ	мм	650/800 ⁽⁴⁾	800/1000 ⁽⁴⁾	1000				750/1000 ⁽⁴⁾				1000				800/1000 ⁽⁴⁾				1000			
Приблизительная масса		кг	820	850	870				850				870				850	870										

(1) Принудительное охлаждение.

(2) 2 комплекта ТТ или 40 кА.

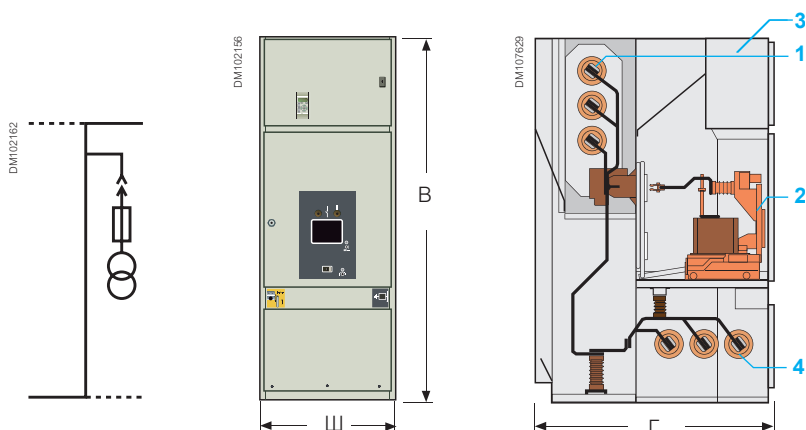
(3) 2 комплекта ТТ.

(4) Более широкая ячейка доступна по запросу.

Обзор функций

Вертикальный подъем сборных шин –
ячейки типа BSR

Ячейки типа BSR (левое или правое соединение)



Высоковольтное оборудование

- 1 Сборные шины
- 2 Выкатной трансформатор напряжения
- 4 Сборные шины для соединения с ячейкой секционного выключателя (правое или левое соединение)

Низковольтный отсек

- 3 Низковольтные цепи, устройство защиты, контроля и управления размещены в отсеке, отделенном от высоковольтной части

Опции

- Трансформаторы напряжения

Характеристики ячейки типа BSC			PIX17 6 кВ							PIX17							PIX24																																																																							
Номинальное напряжение	$U_{ном}$	кВ	6																												6; 10																												20																													
Ток термической стойкости	I_T	кА	25-40																												25-40																												25-31,5																													
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей	I_d при 50 Гц	кА	64-102																												64-102																												64-102																													
	I_d при 60 Гц	кА	65-104																												65-104																												65-82																													
Номинальная продолжительность короткого замыкания	t_k	с	3																												3																												3																													
Номинальный ток сборных шин, макс.	$I_{ном сш}$	А	До 4000 ⁽¹⁾																												До 4000 ⁽¹⁾																												До 3150 ⁽¹⁾																													
Номинальный ток силового выключателя	$I_{ном}$	А	630	1250	1600	2000	2500	3150	4000 ⁽¹⁾	630	1250	1600	2000	2500	3150	4000 ⁽¹⁾	630	1250	1600	2000	2500	3150 ⁽¹⁾																																																																		
			2130							2200							2330																																																																							
			1405/1605 ⁽²⁾																												1505																												1605/1805 ⁽³⁾																													
Размеры	В	мм	2130																												2200																												2330																													
			Г	мм	1405/1605 ⁽²⁾																												1505																												1605/1805 ⁽³⁾																											
					Ш	мм	650/800 ⁽⁴⁾	800/1000 ⁽⁴⁾	1000	750/1000 ⁽⁴⁾	1000	800/1000 ⁽⁴⁾	1000																																																																											
Приблизительная масса	кг	750	750	750			850	870	750	750																																																																														

(1) Принудительное охлаждение.

(2) 2 комплекта ТТ или 40 кА.

(3) 2 комплекта ТТ.

(4) Более широкая ячейка доступна по запросу.

Обзор функций

Шинный ТН и заземление сборных шин –
ячейки типа ВМЕ

Высоковольтное оборудование

- 1 Сборные шины
- 2 Заземлитель
- 4 Выкатной трансформатор напряжения

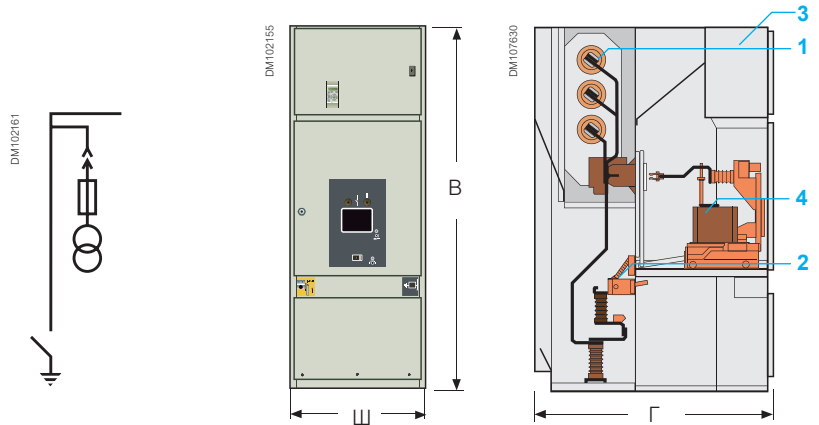
Низковольтный отсек

- 3 Низковольтные цепи, устройство защиты, контроля и управления размещены в отсеке, отделенном от высоковольтной части

Опции

- Фиксированные трансформаторы напряжения

Ячейки типа ВМЕ



Характеристики ячейки типа ВМЕ			PIX17 6 кВ	PIX17	PIX24
Номинальное напряжение	$U_{ном}$	кВ	6	6; 10	20
Ток термической стойкости	I_T	кА	25-40	25-40	25-31,5
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей	I_d при 50 Гц	кА	64-102	64-102	64-81
	I_d при 60 Гц	кА	65-104	65-104	65-82
Номинальная продолжительность короткого замыкания	t_k	с	3	3	3
Номинальный ток сборных шин, макс.	$I_{ном сш}$	А	До 4000	До 4000	До 3150
Номинальный ток	$I_{ном}$	А	Не применимо	Не применимо	Не применимо
Размеры	B	мм	2130	2200	2330
	Г	мм	1405/1605 ⁽¹⁾	1505	1605/1805 ⁽¹⁾
	Ш	мм	650	750	800
Приблизительная масса		кг	600	350	700

⁽¹⁾ Выравнивание с глубиной РУ.

Обзор функций

Отходящая линия с контактором – PIX MCC

Ячейки типа PIX-M

Так как в настоящее время многие промышленные установки оснащаются высоковольтными приводами, то питающие их распределительные устройства должны обеспечивать максимальную надежность и минимальное время простоя.

Для удовлетворения этих требований ячейка PIX с контактором является прекрасным дополнением нашей серии распределительных устройств PIX.

Электродвигатели среднего напряжения являются одними из самых мощных потребителей электроэнергии в тяжелой промышленности. Они могут управляться и контролироваться посредством контакторов, а не силовых выключателей.

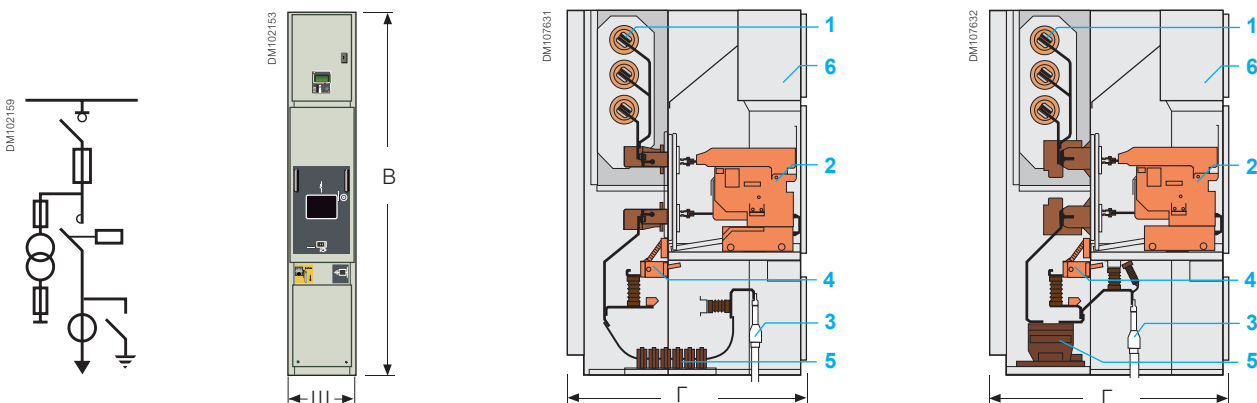
Контактор имеет следующие характеристики:

- большое количество операций переключения – до 3 000 000 циклов;
- высокоэффективная защита с использованием предохранителей;
- меньшие габаритные размеры.

Ячейка с контактором PIX отвечает этим особым требованиям. Конструкция ячеек и их эксплуатация аналогичны серии распределительных устройств PIX, что позволяет сократить время обучения и свести к минимуму риски неправильной эксплуатации.

Сочетание распределительного устройства PIX и ячеек PIX с контактором представляет собой полноценное решение, подходящее для силовых и технологических установок и применений в нефтегазовой отрасли.

Ячейки типа PIX-M (отходящая линия с контактором)



Высоковольтное оборудование

- 1 Сборные шины
- 2 Выкатной контактор с предохранителем
- 3 Кабельное подключение с доступом с передней стороны
- 4 Заземлитель
- 5 Трансформаторы тока

Низковольтный отсек

- 6 Низковольтные цепи, устройство защиты, контроля и управления размещены в отсеке, отделенном от высоковольтной части

Опции

- Трансформаторы напряжения
- Задний верхний/нижний кабельный ввод
- Трансформатор напряжения (до 7,2 кВ)
- Моторизация выкатного элемента

Характеристики ячейки типа PIX-M			PIX-M7	PIX-M12
Номинальное напряжение	$U_{ном}$	кВ	6	10
Испытательное напряжение промышленной частоты 50 Гц – 1 мин	$U_{и.пр. *3}$	кВ	20	28
Испытательное напряжение грозового импульса 1,2/50 мкс	$U_{и.гр.}$	кВ	60	75
Ток термической стойкости	I_T	кА	25-40	25-40
Номинальный ток электродинамической стойкости	I_d при 50 Гц	кА	64-102	64-102
	I_d при 60 Гц	кА	65-104	65-104
Номинальная продолжительность короткого замыкания	t_k	с	3	3
Номинальный ток сборных шин, макс.	$I_{ном сш}$	А	До 4000	До 4000
Номинальный ток контактора	$I_{ном}$	А	270	195
Тип трансформатора тока			Тороидального типа	Опорного типа
Разделение отсека сборных шин			Нет	Да
Размеры	B	мм	2130	2130
	Г	мм	1405/1605 ⁽¹⁾	1405/1605 ⁽¹⁾
	Ш	мм	400	650
Приблизительная масса		кг	700	700

⁽¹⁾ 40 кА.

Обзор функций

Отходящая линия с ВН и предохранителями – ячейка типа FS

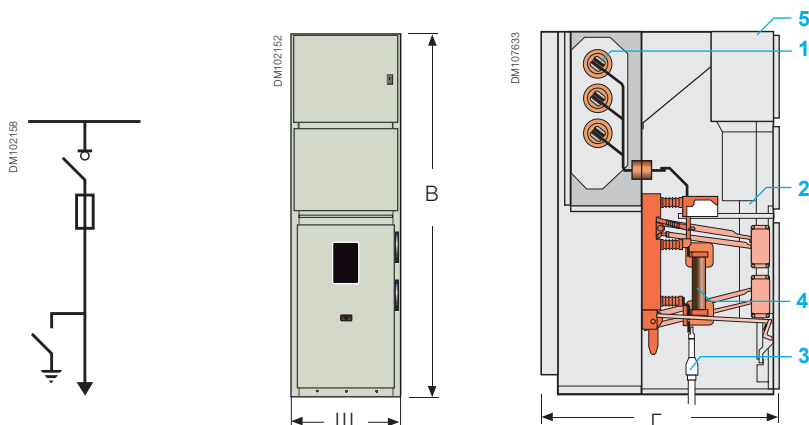
Высоковольтное оборудование

- 1 Сборные шины
- 2 Выключатель нагрузки
- 3 Кабельное подключение с доступом с передней стороны
- 4 Предохранители

Низковольтный отсек

- 5 Низковольтные цепи, устройство защиты, контроля и управления размещены в отсеке, отделенном от высоковольтной части

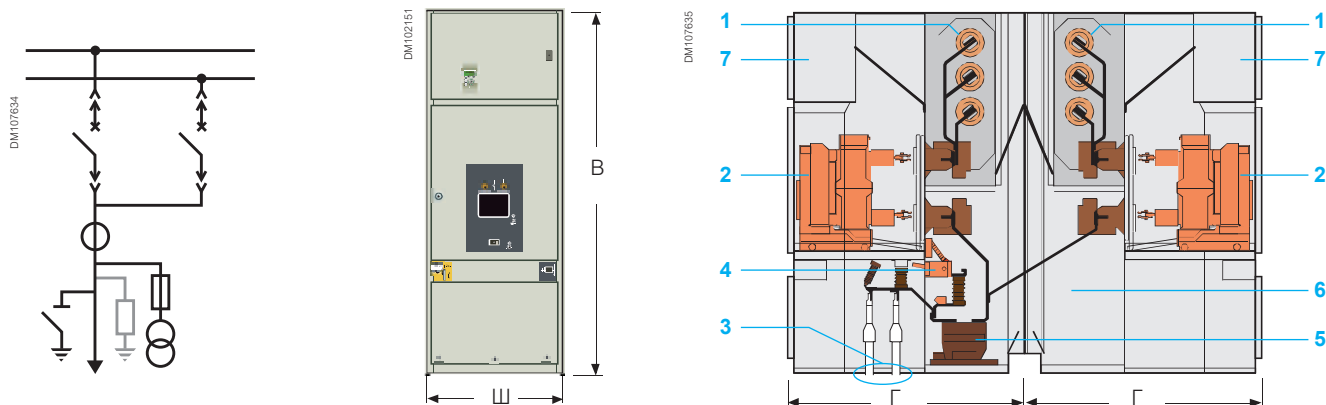
Ячейки типа FS



Характеристики ячейки типа FS			PIX17 6 кВ	PIX17	PIX24
Номинальное напряжение	$U_{ном}$	кВ	6	6; 10	20
Номинальное выдерживаемое напряжение промышленной частоты	$U_{и.пр., 1 мин}$	кВ	32	42	65
Номинальное выдерживаемое напряжение промышленной частоты – разомкнутый ВН	$U_{и.пр., 1 мин}$	кВ	37	48	75
Номинальное выдерживаемое напряжение грозового импульса	$U_{и.гр., 1 мин}$	кВ	75	95	125
Номинальное выдерживаемое напряжение грозового импульса – разомкнутый ВН	$U_{и.гр., 1 мин}$	кВ	85	110	145
Ток включения короткого замыкания (амплитудное значение)	I_d при 50 Гц	кА	64	64	64
Номинальный ток электродинамической стойкости без предохранителя	I_d при 50 Гц	кА	64	64	64
Номинальный ток электродинамической стойкости с защитой предохранителем	I_d при 50 Гц	кА	64-102	64-102	64-81
	I_d при 60 Гц	кА	65-103	65-103	65-82
Номинальная длительность короткого замыкания	t_k	с	3	3	3
Номинальный ток сборных шин, макс.	$I_{ном сш}$	А	До 4000	До 4000	До 3150
Номинальный ток выключателя нагрузки без предохранителя	$I_{ном}$	А	630	630	630
Номинальный ток выключателя-разъединителя с предохранителем	$I_{ном}$	А	200	200	200
Размеры	B	мм	2130	2200	2330
	Г	мм	1405/1605 ⁽¹⁾	1505	1605/1805 ⁽¹⁾
	Ш	мм	650	750	800
Приблизительная масса		кг	600	650	700

⁽¹⁾ Выравнивание с глубиной РУ.

Ячейки PIX Duplex



Высоковольтное оборудование

- 1 Сборные шины
- 2 Силовой выключатель HVX
- 3 Кабельное подключение с доступом с передней стороны
- 4 Заземлитель
- 5 Трансформаторы тока
- 6 Шинное подключение, передняя панель – задняя панель

Низковольтный отсек

- 7 Низковольтные цепи, устройство защиты, контроля и управления размещены в отсеке, отделенном от высоковольтной части

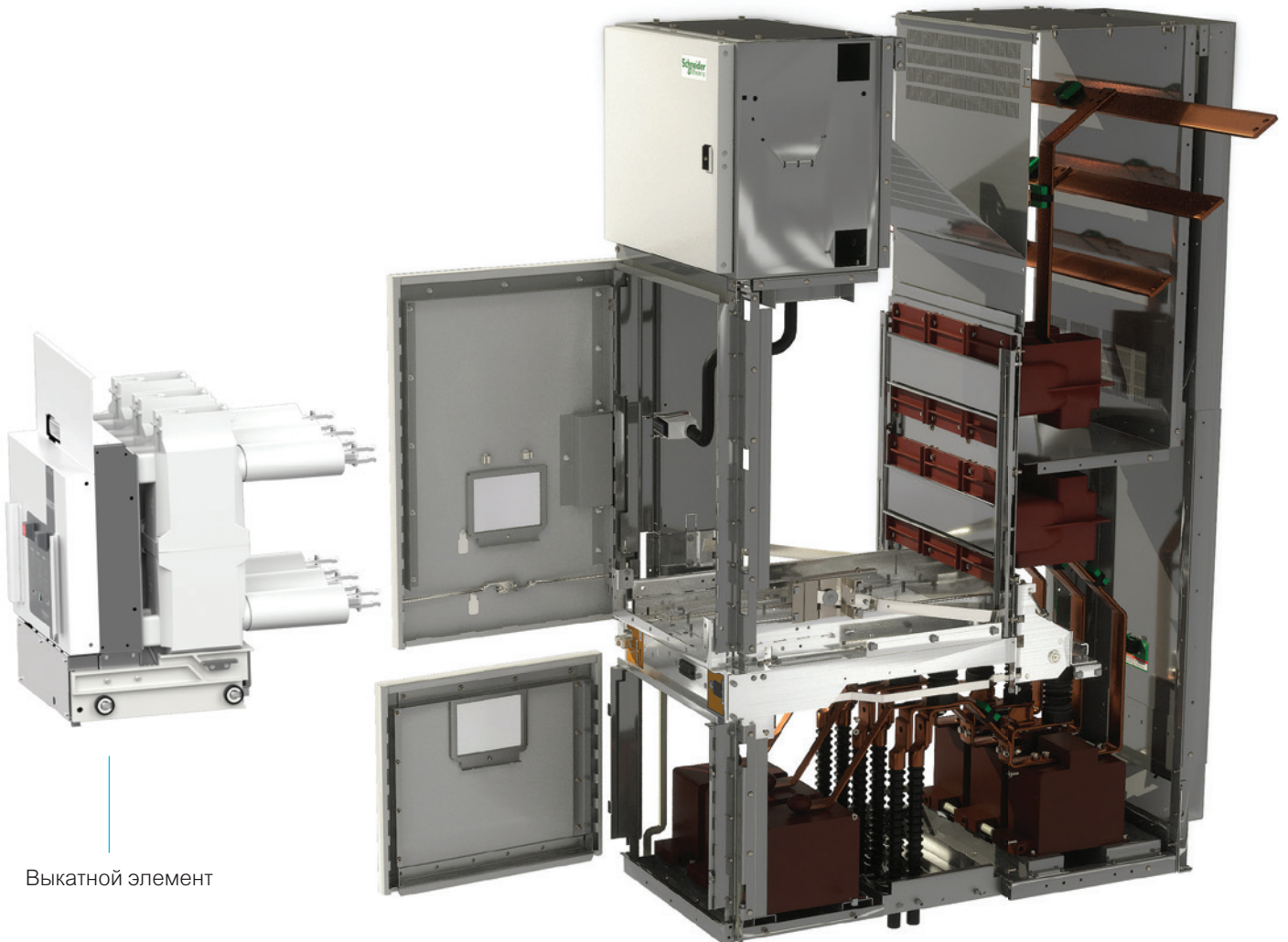
Характеристики ячейки типа PIX Duplex			PIX17 6 кВ							PIX24				
Номинальное напряжение	$U_{ном}$	кВ	6							20				
Ток термической стойкости	I_T	кВ	25-40							25-31,5				
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей	I_d при 50 Гц	кА	64-102							64-81				
	I_d при 60 Гц	кА	65-104							65-82				
Номинальная длительность короткого замыкания	t_k	с	3							3				
Номинальный ток сборных шин, макс.	$I_{ном сш}$	А	До 4000 ⁽¹⁾							До 2500				
Номинальный ток силового выключателя	$I_{ном}$	А	630	1250	1600	2000	2500	3150	4000 ⁽¹⁾	630	1250	1600	2000	2500
Размеры	B	мм	2130							2330				
	Г	мм	1455							1655				
	Ш	мм	650	800	1000			800	1000					
Приблизительная масса		кг	1480	1530	1570			1530	1570					

⁽¹⁾ Принудительное охлаждение

Компоненты и принадлежности

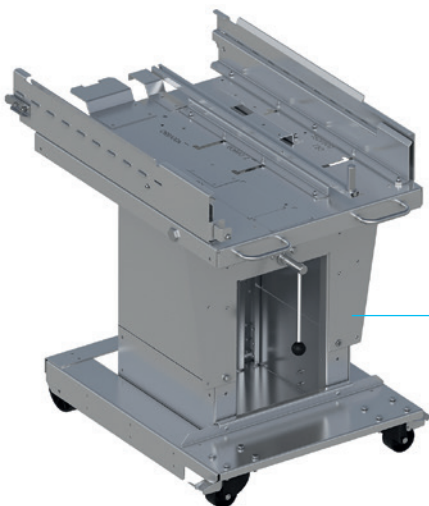
Конструкция PIX	38
Защита персонала и оборудования	39
Силовой выключатель EvoPact HVX	40
Контактор CVX	42
Вакуумный контактор выкатного исполнения с предохранителями для КРУ серии PIX	42
L-TRI	44
Воздушный выключатель нагрузки для КРУ серии PIX	44
Трансформаторы напряжения	45
Трансформаторы тока	46
Защита, мониторинг и управление	47
Микропроцессорная защита Easergy P5	47
Микропроцессорная защита Easergy P3	48
Микропроцессорная защита Easergy MiCOM и Easergy Sepam	49
Дуговая защита	50
Тепловой мониторинг с использованием датчиков Easergy TH110	52
Мониторинг состояния окружающей среды с использованием датчиков Easergy CL110	53

PM10852



Выкатной элемент

DM102188



Сервисная тележка

Устройства, используемые для оснащения серии функциональных блоков РИХ, обладают исключительными характеристиками:

- долгий срок службы;
- малый объем технического обслуживания в течение всего срока эксплуатации;
- высокая электрическая износостойкость;
- безопасность эксплуатации;
- устойчивость к воздействию окружающей среды.

Выкатной элемент состоит из:

- силового выключателя, контактора, разъединителя, заземляющей тележки;
- механизма вката/выката;
- блокировок для фиксации выкатных элементов на закрепленном компоненте.

Силовой выключатель EvoPact HVX

Вакуумный силовой выключатель – основное устройство для коммутации номинального тока и защиты от токов короткого замыкания.

Он установлен в ячейке РИХ и обеспечивает защиту от короткого замыкания всех компонентов, расположенных ниже. Компоненты, находящиеся под напряжением, заключены в изолирующий корпус. Прошел испытание в соответствии с ГОСТ Р 52565-2006 и МЭК 62271-100.

Контактор CVX

Вакуумный контактор CVX используется для частых коммутационных операций при номинальном токе. В комбинации с предохранителем он защищает всех нижестоящих потребителей. Он устанавливается в ячейку РИХ шириной 400 мм и 650 мм. В нем используются функции управления и блокировки, схожие с функциями силового выключателя HVX. Прошел испытание в соответствии с МЭК 62271-106.

Выключатель нагрузки

Воздушный выключатель нагрузки LTR1 используется для коммутации малых нагрузок, таких как трансформаторы собственных нужд. Нижестоящие устройства защищены предохранителем. Прошел испытание в соответствии с МЭК 62271-105.

Выкатной разъединитель

Выкатной разъединитель обеспечивает замыкание верхней и нижней токоведущих частей ячеек. Он устанавливается в отсек выкатного элемента и имеет те же возможности по блокировке оборудования как и ВЭ с силовым выключателем.

Шинный ТН на выкатном элементе

Шинный ТН измеряет напряжение сборной шины. Он устанавливается в отсек выкатного элемента и имеет те же возможности по блокировке оборудования как и ВЭ с силовым выключателем.

Заземляющая тележка

Заземляющая тележка – это элемент безопасности, используемый во время технического обслуживания. Она может использоваться для подачи напряжения при испытании кабелей, а также обеспечивает заземление сборных шин. Устанавливается вместо силового выключателя и имеет те же возможности по блокировке оборудования.

Заземлитель

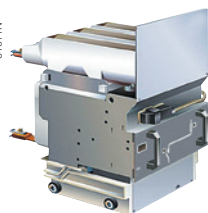
Заземляет главные токоведущие цепи через механизм быстрого замыкания, отвечающий требованиям ГОСТ Р 52726-2007 и МЭК 62271-102.

PM108836



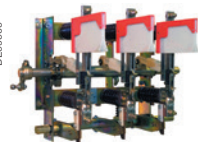
Силовой выключатель
EvoPact HVX

61011N



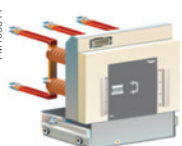
Контактор
CVX

DE59655



Выключатель
нагрузки

PM108844



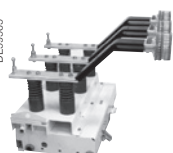
Разъединитель

PM108845



Шинный ТН на выкатном
элементе – МТХ

DE59655



Заземляющая
тележка

PM108846



Заземлитель

Силовой выключатель EvoPact HVX



Силовой выключатель EvoPact HVX,
номинальный ток до 2500 А



Силовой выключатель EvoPact HVX,
номинальный ток более 2500 А

Описание

EvoPact HVX – это современный, используемый во всем мире вакуумный силовой выключатель. Он разработан по результатам более чем 40-летнего опыта работы Schneider Electric в области коммутационных устройств. Вследствие широкого географического охвата вакуумные выключатели этой серии являются ключевым компонентом КРУ серии PIX.

Применение

Силовой выключатель EvoPact HVX разработан для отключения номинальных токов и токов короткого замыкания в тяжелых условиях коммутации, таких как индуктивные и емкостные нагрузки для различных областей применения, например трансформаторов, электродвигателей и конденсаторов.

Конструкция

Устройство для вкатывания

Устройство для вкатывания перемещает силовой выключатель из контрольного положения в рабочее и наоборот.

Моторизованная версия тележки обеспечивает удаленный вкат/выкат силового выключателя.

Устройство для вкатывания выключателя EvoPact HVX имеет надежную систему блокировки с дверцей отсека коммутационного аппарата, низковольтным разъемом, силовым выключателем и заземлителем.

Материалы, используемые для производства компонентов выкатной тележки EvoPact HVX, выбирались и разрабатывались из расчета обеспечения выполнения 2000 рабочих циклов в условиях, определяемых стандартом ГОСТ.

Механизм

Привод обеспечивает включение и отключение устройства со скоростью, не зависящей от оператора и устанавливаемой через управляющий электрический сигнал или вручную. Он выполняет циклы повторного включения и автоматически подзаряжается редукторным приводом после каждого замыкания (включения).

Вакуумная камера

Этот компонент является центральным элементом силового выключателя. Конструкция, разработанная Schneider Electric, отключает номинальный ток короткого замыкания, это достигается благодаря следующим факторам:

- выбор материалов, специально определенных для данного применения (металлы и керамика);
- выбор подходящего процесса сборки (вакуумная, высокотемпературная пайка);
- использование газопоглощающего материала для поглощения остаточного газа внутри корпуса.

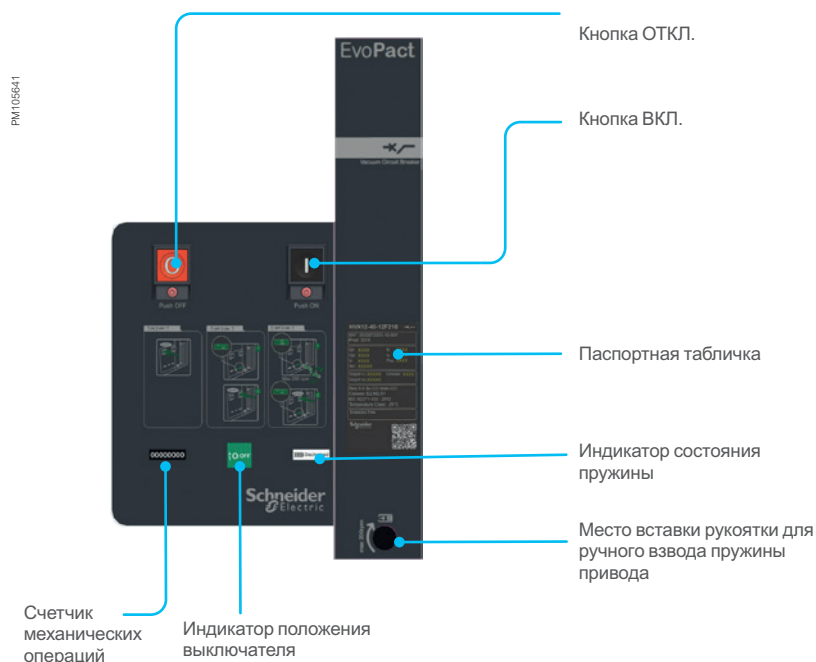
Стандарт

Силовой выключатель EvoPact HVX прошел полное испытание в соответствии со стандартом ГОСТ Р 52565-2006 и МЭК 62271-100 при 50 и 60 Гц, а также в соответствии с новейшими стандартами ГОСТ. Достигнут наивысший уровень в соответствии с указанными стандартами, включая M2, E2, C2.

Выключатель EvoPact HVX также прошел сертификацию для применения в качестве генераторного силового выключателя до 40 кА в соответствии со стандартом МЭК 62271-С37.013.

Силовой выключатель EvoPact HVX

Панель управления

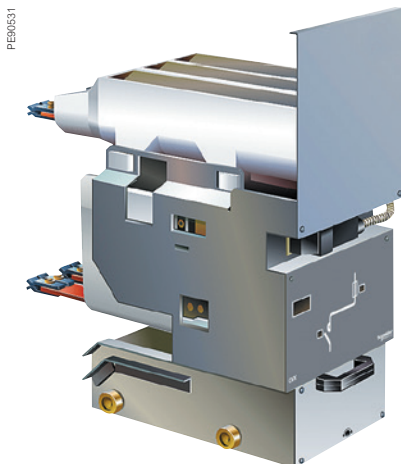


Электрические характеристики силовых выключателей HVX согласно ГОСТ Р 52565 -2006

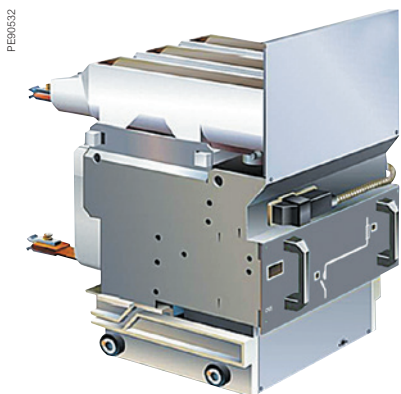
Для ячеек		PIX17 6 кВ	PIX17	PIX24
Обозначение силового выключателя		HVX 12	HVX 17	HVX 24
Номинальное напряжение	кВ	6	6; 10	20
Номинальный ток	А, действ.	До 3150	До 3150	До 2500
Номинальная отключающая способность	Ток короткого замыкания	16/25/31,5/40	25/31,5/40	16/25/31,5
	Зарядный ток кабеля	25	31,5	31,5
	Зарядный ток линии	10	10	
	Одиночный конденсатор	400	400	
	Трансформатор в режиме холостого хода	10	10	
Номинальная включающая способность	кА, пик.	41/64/81/102	64/81/102	41/64/81
Номинальные временные характеристики	Собственное время отключения	40-47	40-47	40-47
	Полное время отключение	55-62	55-62	55-62
	Время горения дуги	2-15	2-15	2-15
	Время включения	50-58	50-58	50-58
Номинальный коммутационный цикл	О – 3 мин – ВО – 3 мин – ВО	●	●	●
	ВО – 15 с – ВО	●	●	●
	О – 0,3 с – ВО – 3 мин – ВО	●	●	●
	О – 0,3 с – ВО – 15 с – ВО	●	●	●
Стойкость	Механическая (замыкание/размыкание) для вакуумной камеры	30 000	30 000	30 000
	Механическая (замыкание/размыкание) для механизма привода	10 000	10 000	10 000

Контактор CVX

Вакуумный контактор выкатного исполнения с предохранителями для КРУ серии PIX



CVX 7, до 40 кА, включая предохранители



CVX 12, до 40 кА, включая предохранители

Описание

Вакуумный контактор с предохранителями CVX специально разработан для коммутации электродвигателей, трансформаторов, а также переключения емкостных нагрузок.

- Трехфазный или однофазный.
- Магнитная или механическая защелка.
- Электронный вспомогательный источник питания, обеспечивающий подачу управляющего напряжения широкого диапазона.
- Высокая надежность.
- Превосходные характеристики при отключении емкостной нагрузки.

Применение

- Пуск и защита электродвигателей среднего напряжения.
- Одиночные и установленные задними сторонами друг к другу батареи конденсаторов.
- Заземление нейтрали трансформатора.
- Дуговые печи.

Стандарт

Стандарты МЭК.

Конструкция

Встроенный полюс

Вакуумная камера интегрирована в корпус полюса, что обеспечивает небольшие размеры и защищает все части полюса от неблагоприятных условий окружающей среды.

Устройство для вкатывания

Устройство для вкатывания перемещает выкатной элемент из контрольного положения в рабочее и наоборот.

Устройство для вкатывания имеет ту же конструкцию, что и ВЭ с силовым выключателем.

Устройство для вкатывания CVX имеет надежную систему блокировки, связанную с положением выкатного элемента, положением контактора, а также дверцей отсека выкатного элемента, низковольтным разъемом низкого напряжения и заземлителем.

Моторизованная версия доступна по запросу.

Контактор CVX

Вакуумный контактор выкатного исполнения с предохранителями для КРУ серии PIX

Электрические характеристики в соответствии с МЭК 62271-106				
Для ячеек		PIX-M7		PIX-M12
Обозначение контактора выкатного исполнения		CVX 7		CVX 12
Межполюсное расстояние		мм	106	185
Номинальное напряжение	Ur	кВ, 50/60 Гц	7,2	7,2
Электрическая прочность изоляции	Испытательное напряжение промышленной частоты	Ud	кВ, 50/60 Гц 1 мин (1)	20
	Испытательное напряжение грозового импульса	Up	кВ	60
Номинальный рабочий ток	Ie	A	400 (2)	400 (2)
Категория применения				AC3-AC4
Номинальный ток контактора	Ith	A	400 (2)	400 (3)
Номинальный ток отключения	Isc	кА	6 (4)	6 (4)
Ток термической стойкости	Ik/tk	кА/1 с	6	6
Номинальный ток электродинамической стойкости	Ip	кА	15	15
Номинальный ток отключения батареи параллельно включенных конденсаторов (back to back capacitor bank)		A	N/A	N/A

(1) Доступно стандартное исполнение Уи.пр. 32 кВ, 50 Гц, 1 мин.

(2) Номинальный ток связан с номинальным током предохранителя 270 А при максимальном токе предохранителя 315 А.

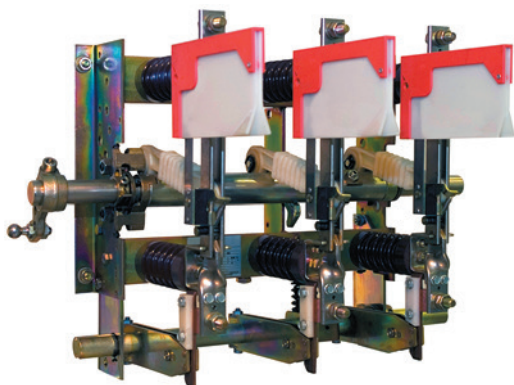
(3) Номинальный ток связан с номинальным током предохранителя 195 А при максимальном токе предохранителя 250 А.

(4) Отключающая способность связана с параметрами предохранителя: 50 кА для стандартного DIN-предохранителя.

L-TRI

Воздушный выключатель нагрузки для КРУ серии PIX

PM103211



ВН для отключения трансформатора L-TRI 5F

Описание

Выключатели нагрузки L-TRI 5 спроектированы для использования в комплектных распределительных устройствах среднего напряжения внутренней установки.

Выключатели нагрузки серии L-TRI 5 с проверенной технологией плоской дугогасительной камеры могут осуществлять широкий спектр функций коммутации в системах распределения среднего напряжения.

Простые, экономичные и требующие минимального технического обслуживания выключатели нагрузки серии L-TRI 5 для внутренней установки успешно применяются на сотнях тысяч единиц оборудования и в самых разных распределительных устройствах.

Стандарт

Выключатели нагрузки L-TRI соответствуют требованиям МЭК 62271-103.

Дополнительно доступны выбранные варианты L-TRI 5F, соответствующие требованиям МЭК 62271-105 и предохранитель, соответствующий требованиям DIN 43624.

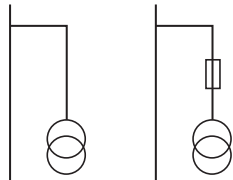
Электрические характеристики выключателей-разъединителей L-TRI							
Обозначение подвижной части		L-TRI 5			L-TRI 5F		
Тип		Выключатель нагрузки (МЭК 62271-103) + предохранитель (DIN 43624)			Выключатель нагрузки со встроенным предохранителем (МЭК 62271-105)		
Номинальное напряжение	кВ	6	10	20	6	10	20
Номинальный ток	А	400/630			200 (1)		
Ток термической стойкости	кА 1 с	25			16		
	кА 3 с	18			-		
Номинальный ток электродинамической стойкости	кА	64			41		
Номинальный ток включения при коротком замыкании	кА	64			41		
Механический ресурс	п	1500			1500		

(1) Номинальный ток выключателя нагрузки со встроенным предохранителем ниже, чем номинальный ток, указанный изготовителем предохранителя.

DM107636

Измерение напряжения на стороне кабеля

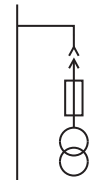
Фиксированный ТН



Без предохранителей

С предохранителями

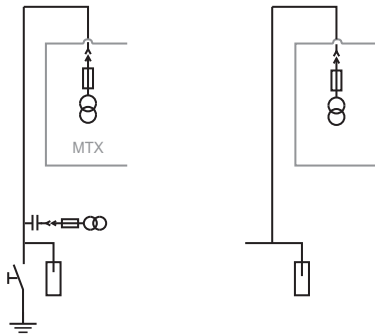
Выкатной ТН



С предохранителями

Измерение напряжения на стороне сборных шин

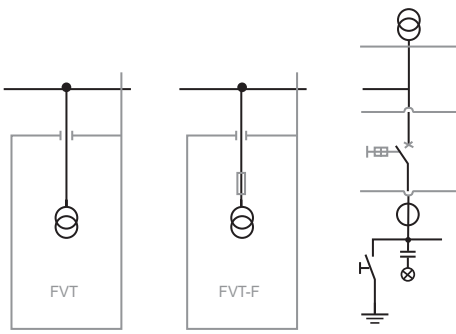
Выкатной ТН типа МТХ с предохранителями шторочным механизмом



В ячейке ВМЕ с шинным ТН и заземлением сборных шин

В ячейке BSR вертикального подъема шин

Опция: фиксированный ТН на стороне шины



Без предохранителей

С предохранителями

Фиксированный ТН на верхней части ячейки отходящей линии

Стандартные трансформаторы напряжения обеспечивают низкое выходное напряжение (100 или 110 В) для следующих устройств:

- устройства защиты;
- измерительные и контрольные приборы.

Они основаны на принципе индукции в соответствии с МЭК 61869-3.

Они включают в себя следующие модели:

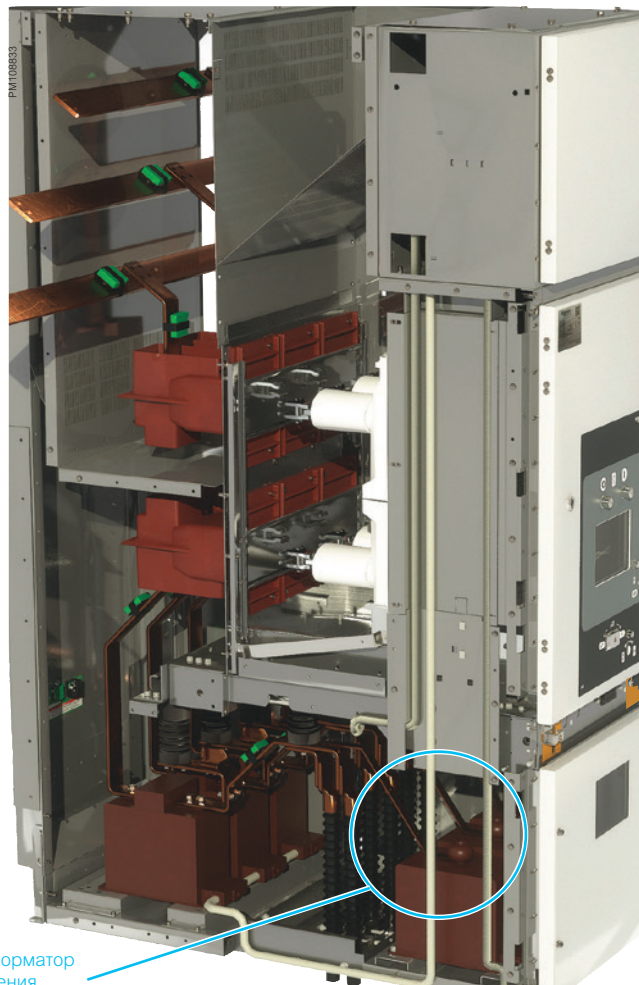
- версия с одним полюсом для измерения между фазой и нейтралью;
- версия с двойным полюсом для измерения между фазами.

Опции для измерения напряжения на стороне кабеля

- Исполнение фиксированного типа с предохранителями или без них.
- Выкатная версия с предохранителями.

Опции для измерения напряжения на сборных шинах

- ВЭ МТХ с шинным ТН в ячейке типа ВМЕ или BSR.
- Фиксированный ТН, установленный в ячейке типа ВМЕ.
- Фиксированный ТН на верхней части ячейки отходящей линии (по запросу).



Трансформатор напряжения, фиксированный, без предохранителей

PE90627

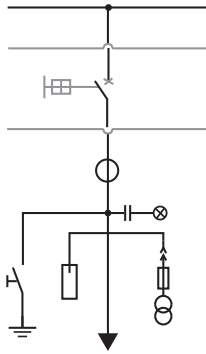


Выкатной элемент МТХ с шинным ТН

DM107637

Измерение тока на стороне кабеля

ТТ типа DIN, доступно 1 или 2 комплекта ТТ



Измерение тока на сборных шинах

ТТ в шинном отсеке



Стандартные трансформаторы тока обеспечивают подачу сигнала для следующих устройств:

- устройства защиты;
- измерительные и контрольные приборы.

Они измеряют величину первичного тока от 10 до 4000 А. Они основаны на принципе индукции в соответствии с МЭК 61869-2.

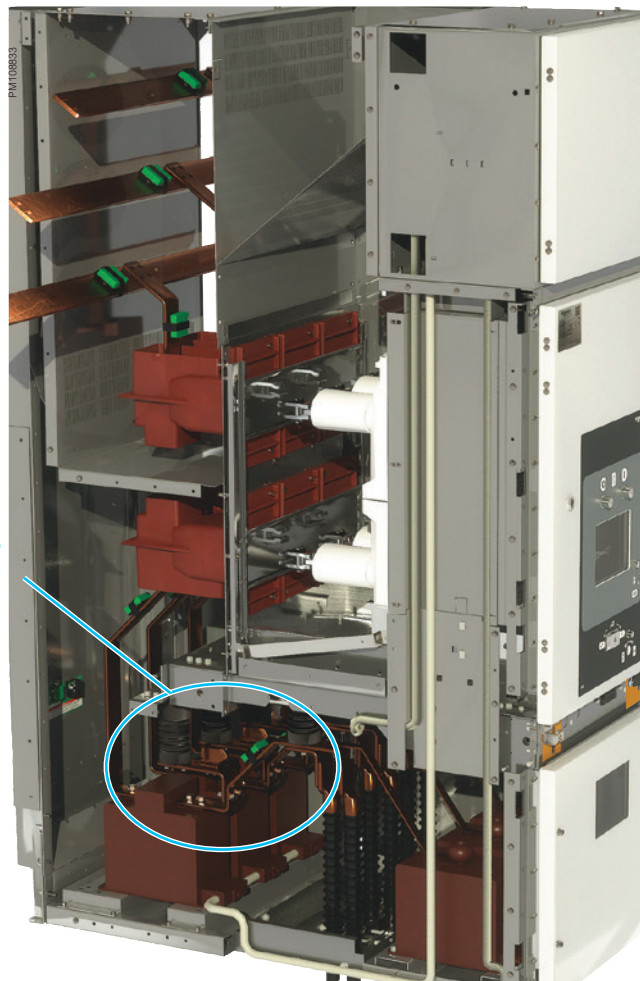
Они устанавливаются в нижней части ячейки для измерения тока на стороне кабеля. Если необходим второй комплект трансформаторов тока, они устанавливаются на задней стороне кабельного отсека.

Предлагаются следующие модели трансформаторов тока:

- опорного типа с литой изоляцией;
- кольцевого или тороидального типа.

Трансформаторы тока тороидального типа могут использоваться и для измерения тока на фазах и для защиты от замыкания на землю через сравнение трех фаз. Они могут быть с литой или фольгированной изоляцией.

Трансформатор
тока



Защита, мониторинг и управление

Микропроцессорная защита Easergy P5

Easergy P5: лучшая в своем классе комплексная функциональность

Easergy P5 является важным шагом в эволюции микропроцессорной защиты, объединяя ряд лучших в своем классе функций в одном устройстве.

Встроенная дуговая защита

Если обнаружено дуговое замыкание, устройство в течение миллисекунд принимает меры по отключению источника питания для снижения последствий воздействия дуги. Это означает, что у дуги нет шансов к дальнейшему росту или появлению неожиданных отключений или опасности.

Повышенный уровень кибербезопасности

В комплект решения P5, отвечающего требованиям стандарта МЭК 62443, входят дополнительные возможности обеспечения кибербезопасности. Они предусматривают сниженное воздействие киберугроз и повышенную эксплуатационную безопасность. По умолчанию Easergy P5 имеет такие важные функции, как управление паролями, усиленная защита портов и обеспечение защищенной связи.

Интуитивно понятная выдвижная конструкция

Благодаря встроенной рукоятке, являющейся частью конструкции, P5 можно быстро извлечь или заменить для быстрого проведения технического обслуживания. Клеммники вторичной коммутации, модули связи и модуль резервной памяти остаются в релейном отсеке, не представляя опасности поражения электрическим током; они также будут работоспособны при повторном подключении устройства.

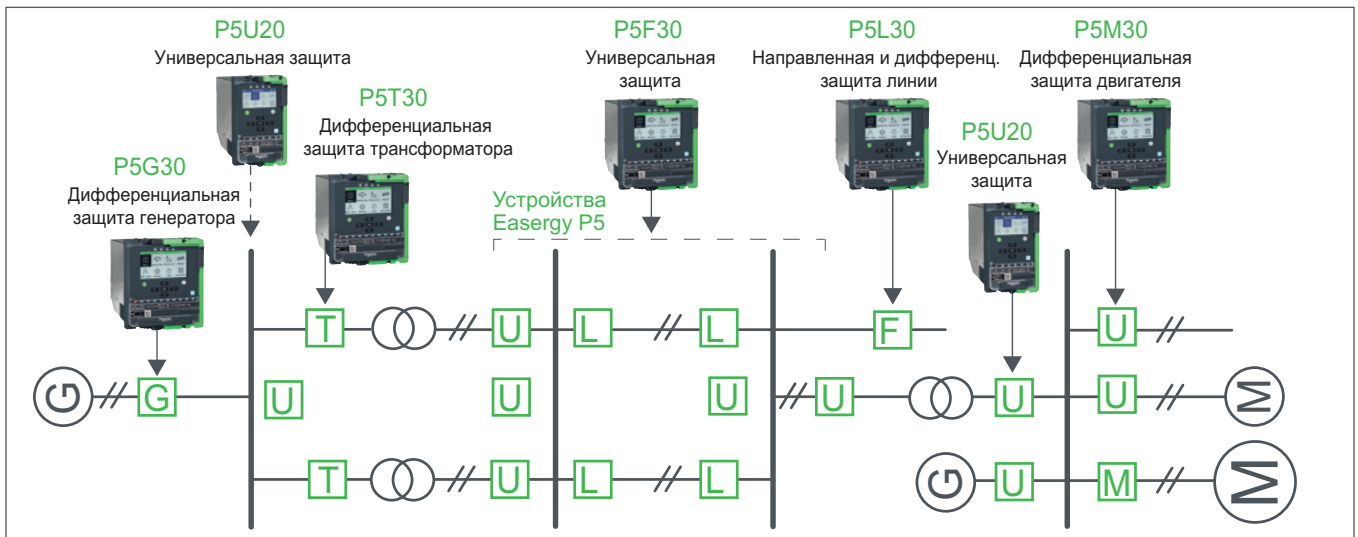
Оптимизированное время восстановления

Если требуется проведение технического обслуживания или тестирования, Easergy P5 позволяет существенно снизить время восстановления в случае простоя. Модуль резервной памяти позволяет автоматически восстановить настройки. Вы можете продолжить выполнение рабочих операций уже через 10 минут*.

* Результат вычисления среднего времени ремонта, выполненного компанией Schneider Electric.

Широкие коммуникационные возможности

Устройства Easergy P5 имеют семь протоколов связи. Они отвечают требованиям стандартов МЭК 61850, изд. 1 и изд. 2, Modbus (последовательная связь/TCP), МЭК 60870-5-103, МЭК 60870-5-101, Ethernet/IP и DNP3 (последовательная связь/TCP). Easergy P5 может поддерживать до трех Ethernet-протоколов одновременно, включая двойное резервирование по протоколам PRP/HSR и RSTP. Кроме того, благодаря модульной конструкции P5, Вы можете в любое время доустановить порты связи, что позволит Вам обновить устройство в соответствии с последующим развитием Вашей сети.



Защита, мониторинг и управление

Микропроцессорная защита Easergy P3

Простота использования

Удобство для пользователя является ключевым преимуществом устройства Easergy P3, призванного обеспечить экономию времени на каждом этапе жизненного цикла проекта.

Приоритетной задачей при создании новых продуктов стала разработка их функциональных аспектов.

Настройки и загрузка/выгрузка данных выполняются намного быстрее благодаря уникальному установочному программному обеспечению eSetup Easergy Pro, которое значительно повышает удобство использования.

Информативный человеко-машинный интерфейс отображает информацию, необходимую пользователю, с обеспечением поддержки пользовательских ключевых подписей.

Улучшенное удобство использования

Концепция устройств защиты Easergy P3 была расширена за счет ряда функций, после чего установка и проведение испытаний устройства стали еще более эффективными и удобными для пользователя. К примеру, тестирование посредством симуляции контролируемых параметров теперь доступно пользователю благодаря установочному ПО eSetupEasergy Pro.



Easergy P3: надежная защита и беспрецедентная эффективность

Серия микропроцессорной защиты Easergy P3 разработана с использованием проверенных технологических концепций при тесном взаимодействии с нашими заказчиками. Продукты серии Easergy крайне удобны в использовании, что стабильно отмечается в отзывах от наших заказчиков.

Система управления фидерами Easergy P3 была разработана для удовлетворения основных потребностей по защите для производителей КРУ, инженерных и промышленных систем. Благодаря своей экономичной и гибкой конструкции, устройства Easergy P3 являются отличной альтернативой отечественным производителям.

Easergy P3 сочетает в себе дополнительные функции защиты, такие как направленная защита от замыканий на землю для защиты линии и двигателя.

Беспрецедентная эффективность

- Простота выбора и оформления заказа с использованием инструмента EcoReal MV.
- Ускоренная поставка и наличие на складе готовых стандартных конфигураций.
- Упрощенная конфигурация благодаря новому инструменту настройки eSetup Easergy Pro.

Улучшенные возможности подключения

- Упрощенная эксплуатация и обслуживание с приложением Easergy P3 SmartApp.
- Все протоколы связи являются встроенными, включая МЭК 61850.
- Возможность использования двух активных протоколов связи одновременно.
- Больше количество входов и выходов для дополнительных опций.

Повышенная безопасность

- Встроенная функция дуговой защиты.
- Виртуальное тестирование с помощью симуляции контролируемых параметров.
- Соответствие требованиям международных стандартов (МЭК 60255-1).

P3 стандартная версия
Универсальные области применения

P3 расширенная версия
Расширенные применения со встроенной дуговой защитой



P3U 10/20/30: универсальная защита

- Отходящая линия и трансформатор
- Двигатель
- Напряжение
- Частота
- УКРМ

- **P3F30:** отходящая линия и трансформатор
- **P3M30:** двигатель
- **P3G30:** генератор
- **P3L30:** дифференциальная защита линии и дистанционная защита
- **P3T32:** дифференциальная защита трансформатора
- **P3M32:** дифференциальная защита двигателя
- **P3G32:** дифференциальная защита генератора

Защита, мониторинг и управление

Микропроцессорная защита Easergy MiCOM и Easergy Sepam

PM106625



Устройства Easergy MiCOM имеют различные уровни функциональности и аппаратного обеспечения

- **Серия 30** разработана с учетом строгих требований к системам среднего и высокого напряжения с особым акцентом на защите и мониторинге фидеров и трансформаторов.
- **Серия 40** отвечает требованиям защиты к широкому спектру коммунальных и промышленных систем и предлагает полный набор функций защиты.

PM106624



Каждый функциональный блок может быть оснащен комплексной системой защиты, мониторинга и контроля, которая включает в себя:

- измерительные трансформаторы для измерения необходимых электрических величин (фазный ток, ток нулевой последовательности, напряжения и т. д.);
- устройства релейной защиты, обеспечивающие функции, адаптированные к части сети, подлежащей защите;
- измерительное оборудование для информирования операторов;
- низковольтные реле для управления за коммутационными аппаратами и выкатными элементами;
- различные вспомогательные устройства: испытательные разъемы вторичных цепей и т. д.

Преимущества многофункционального цифрового устройства

Easergy Sepam – это не просто реле защиты, но еще и устройство с множеством функций, а именно:

- функции диагностики выключателя (счетчик циклов операций и время работы, время взвода пружины, кумулятивное значение токов отключения);
- непосредственное управление силовым выключателем, независимо от типа катушки управления;
- удаленное управление оборудованием с использованием опции связи.

(*) Обратитесь к каталогу Sepam для уточнения информации о совместимости датчиков с различными устройствами Sepam.

Микропроцессорная защита Easergy MiCOM

Устройство защиты Easergy MiCOM предоставляет пользователю выбор экономичных решений, соответствующих определенным требованиям защиты в пределах распределительной сети.

Устройства серии Easergy MiCOM предлагают функцию комплексной защиты для любых систем электроснабжения, а также для различных стадий проекта.

Благодаря модульной конструкции платформы устройств Easergy MiCOM предоставляют пользователю многофункциональное оборудование, которое может выполнять функции:

- оборудования для защиты сети и комбинированных систем защиты и управления;
- устройства Easergy MiCOM объединяют большинство стандартных протоколов связи, используемых в системах управления станциями и системах SCADA;
- непрерывное развитие этих продуктов обеспечивает их совместимость с новейшими достижениями в области обмена данными между устройствами распределения и управления.

Easergy Sepam: микропроцессорные устройства релейной защиты

Easergy Sepam – это серия цифровых устройств контроля, защиты и управления.

Easergy Sepam занимает центральное место в системе защиты, контроля и управления для функциональных блоков: устройства Easergy Sepam выполняют все необходимые функции защиты, измерения, управления, контроля и сигнализации.

Компоненты серии Easergy Sepam представлены рядом устройств, обеспечивающих оптимальное решение для применения в любой установке, которое включает следующие элементы (пример):

- Easergy Sepam S: защита линии;
- Easergy Sepam B: защита сборных шин;
- Easergy Sepam T: защита трансформатора;
- Easergy Sepam M: защита двигателя;
- Easergy Sepam G: защита генератора;
- Easergy Sepam C: защита конденсаторной установки.

Устройства Easergy Sepam включают в себя серии Easergy Sepam 20, 40, 60 и 80 и имеют модульную архитектуру для полного соответствия Вашим требованиям.

Обеспечение безопасности

Устройства защиты Easergy Sepam в сочетании с инновационными датчиками тока обеспечивают комплексную систему измерения, защиты и мониторинга энергопотребления.

Высокоэффективное и экономичное решение

Модульное предложение Easergy Sepam является экономичным решением, адаптируемым к любым требованиям.

Простота оформления заказа и установки

Все компоненты системы защиты имеют каталожные номера и могут быть поставлены в крайне короткий срок.

Руководство по выбору устройств дуговой защиты

Vamp 125



PM106411

Vamp 121



PEB0502

Vamp 321 (+ модули ввода/вывода)*



PM106632

Функции

Устройство дуговой защиты выполняет обнаружение вспышки дуги в установке и быстро инициирует отключение питающего выключателя

Характеристики системы

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Стандартный режим работы только по критерию света <ul style="list-style-type: none"> - Ввод для критериев тока для режима работы I> и L> - Оперативное питание 19-256 В пер./пост. тока Оптимальное решение для простых применений До 4 датчиков дуги Селективное отключение 2 зон Время срабатывания 1 мс с твердотельным выходным реле и 8 мс со стандартным выходным реле Энергонезависимая индикация отключения Самодиагностика Простая установка Экономичное решение | <ul style="list-style-type: none"> Режим работы только по критерию света До 10 датчиков дуги Один контакт отключения Простая установка Время срабатывания 9 мс (включая выходное реле) Экономичное решение Самодиагностика Дискретный вход для блокировки работы или сброса защелок (программируемый) Опция установки срабатывания по двум каналам обнаружения дуги Опция световой передачи ВЮ на другие устройства Vamp | <ul style="list-style-type: none"> Гибкая и модульная система может быть адаптирована к различным системам, требующим дуговую защиту Схема центрального блока и модульных блоков разрабатывается в соответствии с Вашими требованиями Непрерывная самодиагностика системы 3-фазный ток, напряжение и ток нулевой последовательности Журналы регистрации событий, записи о сбоях и часы реального времени Работа по критериям света и тока или только критерию света Прямое подключение датчиков дуги в центральном блоке без использования модулей ввода/вывода Время срабатывания 7 мс с отключающим контактом и 2 мс с высокоскоростным выходом (HSO) Программируемые рабочие зоны Поддержка протокола связи для SCADA и интерфейса автоматизации Поддержка до 6 дискретных входов и 8 дискретных выходов для состояния и контроля объекта (АВ) (зависит от опции заказа) |
|--|--|--|

Датчики

Точечный датчик – поверхность

- Одновременное обнаружение дуги в двух отсеках
- Самодиагностика
- Регулируемая длина кабеля – от 6 до 20 м

Точечный датчик – трубчатого типа

- Самодиагностика
- Регулируемая длина кабеля – от 6 до 20 м

Петлевой датчик

- Контроль нескольких отсеков
- Малый радиус изгиба для простой установки

Преимущества

- Снижение производственных потерь
- Продление срока службы распределительного устройства
- Снижение затрат на страхование
- Низкие капитальные затраты и быстрая установка
- Повышение безопасности персонала

Стандарты МЭК

Модули ввода/вывода: доступны 4 артикула (VAM 3L, VAM 10L/LD, VAM 12L/LD, VAM 4C/CD). Выбор должен осуществляться в соответствии с необходимым типом и количеством датчиков. За информацией обращайтесь в Schneider Electric.

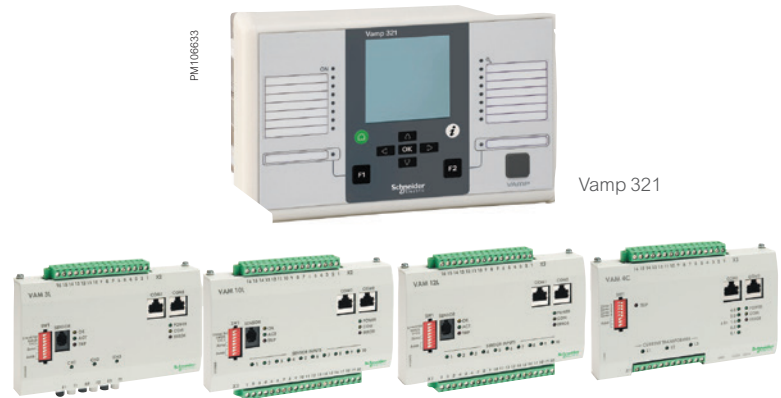
Устройство дуговой защиты обнаруживает вспышку дуги в установке и инициирует отключение питающего выключателя.

Система дуговой защиты сводит к минимуму материальный ущерб, вызванный дуговыми замыканиями.

Система дуговой защиты сводит к минимуму материальный ущерб для установки при появлении наиболее опасных неисправностей в системе питания.

Минимизация ущерба также означает уменьшение объема ремонтных работ и позволяет оперативно восстановить подачу питания.

Дуговая защита Vamp



Преимущества

Защита персонала

Продолжительность времени срабатывания устройства дуговой защиты напрямую влияет на интенсивность повреждений, вызванных дуговым замыканием, и продолжительность потенциального отключения электроэнергии.

Продление срока службы распределительного устройства

Устройство дуговой защиты увеличивает ожидаемый срок службы распределительных устройств, в связи с чем с решениями об инвестировании в новые распределительные устройства можно будет повременить и сэкономить благодаря повторному использованию уже имеющихся распределительных систем.

Снижение затрат на страхование

Экономия благодаря быстродействующим и подходящим системам защиты для энергетической установки.

Низкие капитальные затраты и быстрая установка

Комплексная система дуговой защиты характеризуется низкими инвестиционными затратами, быстрой установкой и оперативным вводом в эксплуатацию. Одна успешно выполненная операция по защите от дуговых замыканий обеспечивает незамедлительную окупаемость вложений.

Надежная работа

Работа системы основана на появлении света либо на появлении света и тока, исходящих от внешнего устройства. Система является невосприимчивой к ложным срабатываниям благодаря двойному критерию срабатывания – свет и ток.

Защита, мониторинг и управление

Тепловой мониторинг с использованием датчиков Easergy TH110

Основные преимущества

- Без батарей
- Беспроводная связь
- Высокая эффективность
- Измерение в точке контакта
- Простота установки
- Маленькая занимаемая площадь
- Удаленный мониторинг и передача аварийных сигналов



Easergy TH110



Непрерывный контроль температуры

Силовые соединения оборудования среднего напряжения – это одни из наиболее критичных точек подстанций; в особенности это касается соединений, выполненных на объекте, а именно:

- высоковольтных кабельных соединений.

Плохое контактное соединение и его потеря вызывают увеличение сопротивления в локализованных точках, что приводит к тепловому пробую и дальнейшему полному разрушению соединения.

Профилактическое техническое обслуживание в тяжелых условиях эксплуатации может быть затруднено из-за ограниченной доступности и видимости контактов.

Непрерывный контроль температуры является наилучшим способом обнаружения соединений, находящихся под угрозой.

Датчик температуры Easergy TH110

Easergy TH110 представляет собой один из **интеллектуальных датчиков нового поколения**, обеспечивающих непрерывный контроль температуры всех критических соединений, выполненных на площадке, и позволяет:

- предотвратить незапланированные простои;
- повысить безопасность персонала и оборудования;
- оптимизировать предупредительное и диагностическое техническое обслуживание.

Благодаря очень **небольшой занимаемой площади** и беспроводной **передаче данных** Easergy TH110 легко устанавливается и широко используется во всех возможных критически важных точках и не оказывает влияния на работу распределительных устройств среднего напряжения.

Использование протокола связи **Zigbee Green Power** обеспечивает датчику Easergy TH110 надежную и устойчивую связь, которая может применяться для создания решений, развивающихся в эпоху промышленного **Интернета вещей** (Industrial Internet of Things, IIoT).

Easergy TH110 **не требует внешнего источника питания** и может гарантировать **высокую эффективность** работы оборудования, благодаря контролю температуры непосредственно **в точке контакта**.

Система управления подстанцией

Easergy TH110 подключается к системе управления подстанцией (SMD), собирающей данные для местной сигнализации, анализа данных и управления. Специальные алгоритмы мониторинга позволяют обнаружить отклонения от пороговых значений с учетом специальных характеристик установки, а также переменного характера нагрузки или аномального поведения, возникающего при сравнении фаз.

Удаленный контроль и сигнализация обеспечивают полное спокойствие и уверенность пользователя благодаря подключению к SCADA или сервисам, доступу к приложениям из облачного хранилища данных, услугам цифровой обработки данных и отправке аварийных сообщений при помощи SMS или мобильного приложения Facility Hero.

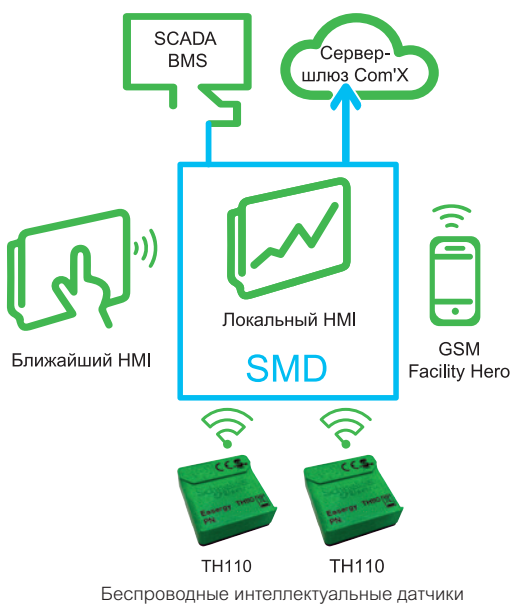
Характеристики

Источник питания	Автономное питание. Использование энергии цепи питания
Минимальный ток обрабатывания	5 А
Точность	± 1°C
Диапазон	От -25 до +115 °C
Беспроводная связь	ZigBee Green Power 2,4 ГГц
Размеры – масса	31 x 31 x 13 мм – 15 г

PM105638

PM105628

DM105520b

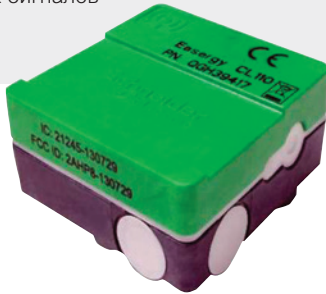


Защита, мониторинг и управление

Мониторинг состояния окружающей среды
с использованием датчиков Easergy CL110

Основные преимущества

- Длительный срок службы батареи
- Беспроводная связь
- Высокая эффективность
- Измерение температуры в точке контакта
- Простая установка при помощи магнитов
- Маленькая занимаемая площадь
- Удаленный мониторинг и передача аварийных сигналов



Easergy CL110

Характеристики

Точность измерения температуры	±1 °C в диапазоне от -25 до 90 °C
Точность измерения относительной влажности	2 % в диапазоне от 10 до 98 %
Беспроводная связь	ZigBee Green Power
Связь	2,4 ГГц
Степень защиты	IP54
Размеры – масса	40x40x21 мм – 34 г
Источник питания	3 В (батарея)

Непрерывный контроль условий эксплуатации

Жесткие условия эксплуатации вследствие наличия загрязнений, конденсации и значительных температурных сдвигов являются одной из первостепенных причин отказа, вызванного ускоренным старением.

При использовании **распределительных устройств среднего напряжения** в жестких условиях загрязнения на поверхности незэкранированных изоляторов могут возникать поверхностные частичные разряды вплоть до полного поверхностного пробоя.

В низковольтных отсеках неблагоприятные условия эксплуатации могут привести к образованию ржавчины на металлических деталях и электрических контактах.

Непрерывный контроль состояния окружающей среды является наиболее подходящим способом раннего обнаружения неисправностей установки, оптимизируя техническое обслуживание с помощью прогнозной информации.

Датчик состояния окружающей среды Easergy CL110

Easergy CL110 – это часть **нового поколения беспроводных интеллектуальных датчиков**, обеспечивающих непрерывный мониторинг состояния окружающей среды, что позволяет выполнять следующие измерения на поверхности без нагрузки:

- температура контактной поверхности;
- относительная влажность.

С соблюдением надлежащих алгоритмов вышеуказанные данные могут использоваться для расчета точки росы и возникновения конденсации.

Благодаря **компактности и беспроводному обмену данными** Easergy CL110 обеспечивает простую и практически повсеместную установку, также предоставляя степень защиты IP54 при использовании внутри помещений.

Easergy CL110 **работает от батареи с ожидаемым сроком службы > 15 лет** и легко закрепляется на магнитных металлических поверхностях благодаря наличию **высокопрочных магнитов**.

Использование протокола связи Zigbee Green Power обеспечивает датчику Easergy CL110 надежную и устойчивую связь, которая может применяться для создания решений, развивающихся в эпоху **промышленного Интернета вещей** (Industrial Internet of Things, IIoT).

Устройство Easergy CL110 обеспечивает контроль температуры на поверхности металла, находясь **в непосредственном контакте с ним**.

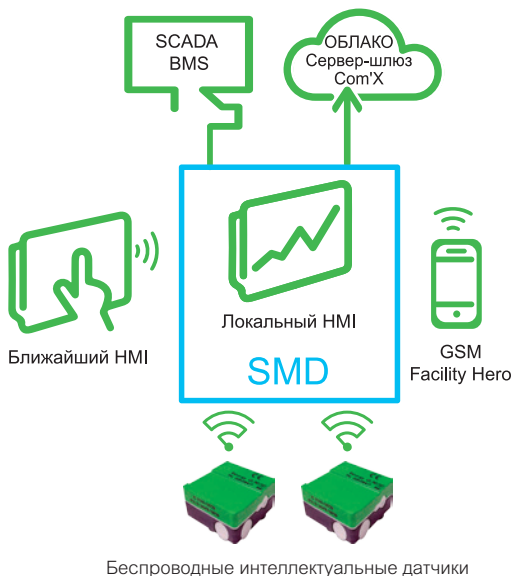
Система управления подстанцией

Easergy CL110 **подключается** к системе управления подстанцией (SMD), собирающей данные для местной сигнализации, анализа данных и управления.

Специальные **алгоритмы мониторинга** позволяют обнаруживать отклонения от порогового значения на основе конкретных характеристик установки.

Удаленные **мониторинг и сигнализация** обеспечивают полное спокойствие и уверенность пользователя благодаря подключению к SCADA или сервисам, доступ к приложениям из облачного хранилища данных, услугам цифровой обработки данных и отправке аварийных сообщений при помощи SMS или мобильного приложения Facility Hero.

DM 105782



Установка и подключение

Вспомогательное оборудование и извлечение выкатных элементов	56
Установка	57
Пример установки – однорядная компоновка PIX24	57
Соединения	58
Рекомендации по строительной части	60
Оборудование ячейки	61
PIX	61

Вспомогательное оборудование и извлечение выкатных элементов

Ключ заперания
двери



Ручка открывания
двери



Рычаг управления
заземлителем



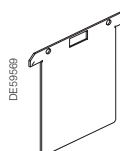
Рукоятка
перемещения
выкатного элемента



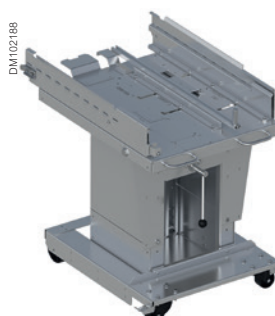
Рукоятка взвода
пружины привода
силового
выключателя



Изолирующая
перегородка
L-TRI



Сервисная тележка

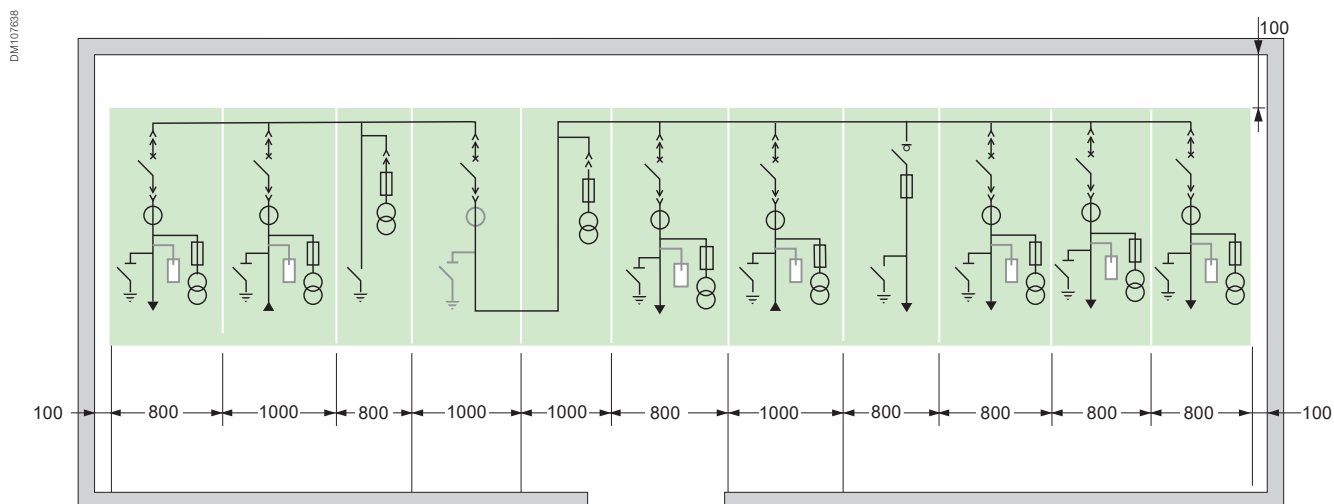


Установка

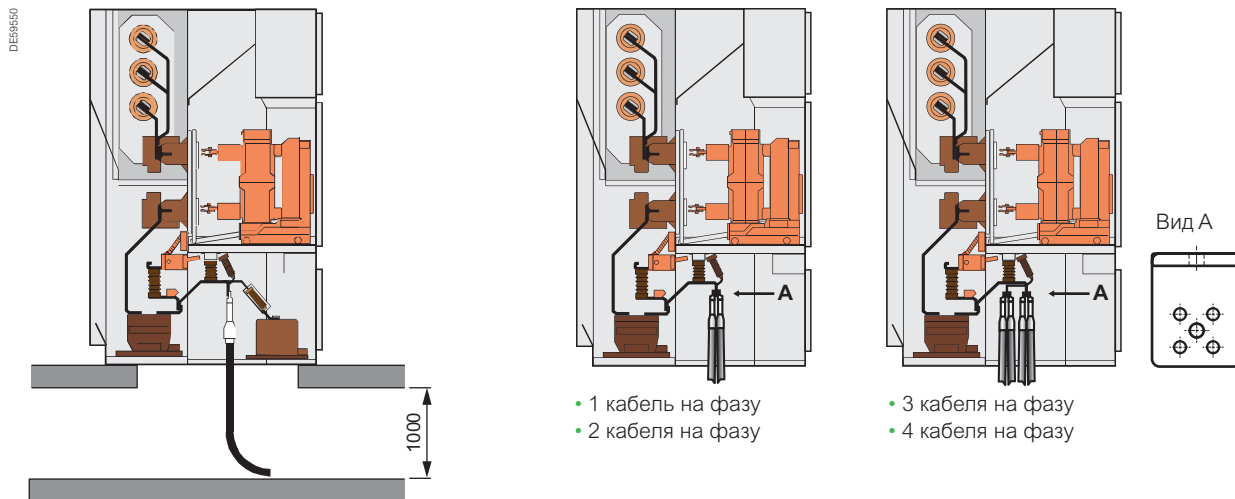
Пример установки – однорядная
компоновка РХ24

Однорядная компоновка

2 ячейки ввода и 1 секционная пара на 20 кВ



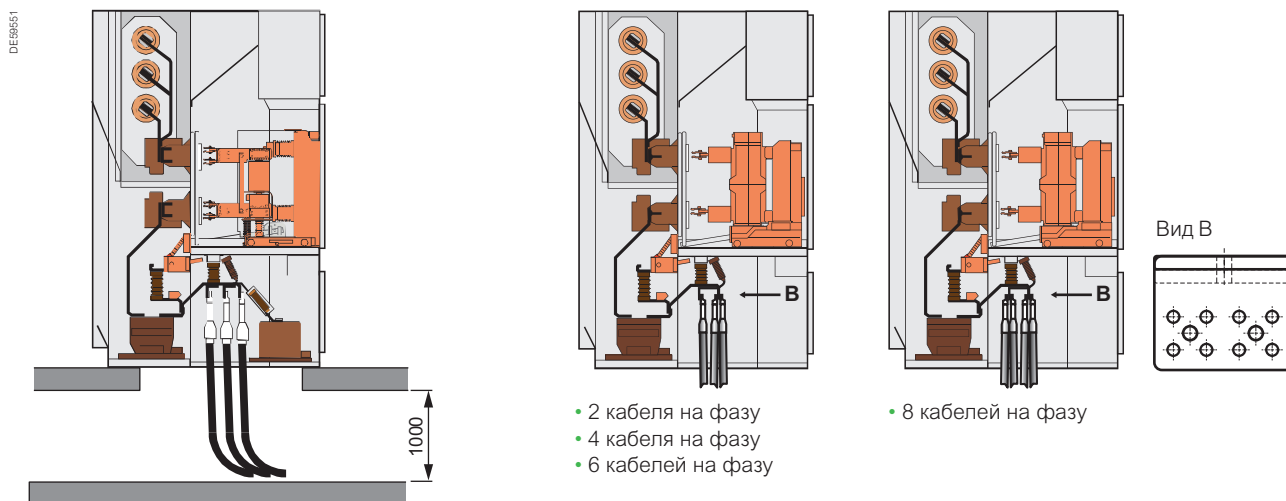
PIX шириной 650, 750 и 800 мм



- 1 кабель на фазу
- 2 кабеля на фазу

- 3 кабеля на фазу
- 4 кабеля на фазу

PIX шириной 1000 мм



- 2 кабеля на фазу
- 4 кабеля на фазу
- 6 кабелей на фазу

- 8 кабелей на фазу

Стандартное подключение кабелей: макс. размер и количество на каждую фазу

Функции

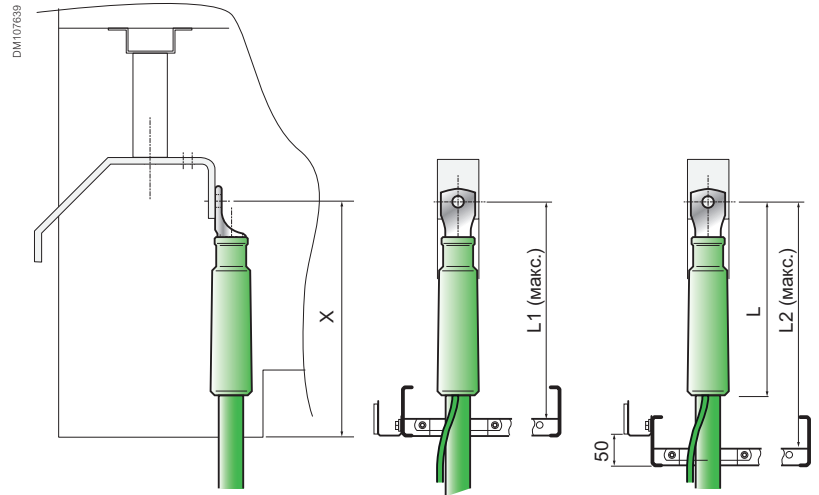
	6 кВ		10 кВ		20 кВ	
	Ширина (мм)	Макс. кабель (кол-во × размер) ⁽¹⁾⁽⁴⁾	Ширина (мм)	Макс. кабель (кол-во × размер) ⁽⁴⁾	Ширина (мм)	Макс. кабель (кол-во × размер) ⁽⁴⁾
Ячейка ввода / отходящей линии	650	4 × 630	750	4 × 630	800	4 × 630
Ячейка глухого ввода	800	4 × 630	1000	6 × 630 (3)	1000	6 × 630 (3)
	1000	8 × 630	–	–	–	–
Ячейка с выключателем нагрузки (LTRI) без предохранителя	650	1 × 630	750	1 × 630	800	1 × 630
Ячейка с выключателем нагрузки (LTRI) с предохранителем	650	1 × 95	750	1 × 95	800	1 × 95
Ячейка с контактором CVX 12 (2)	650	2 × 240	–	–	–	–

(1) Размер кабеля – это площадь поперечного сечения в мм² одножильного кабеля.

(2) Информация о PIX 7,2 кВ с CVX – см. PIX-МСС.

(3) Подключение 8 кабелей требует кастомизации.

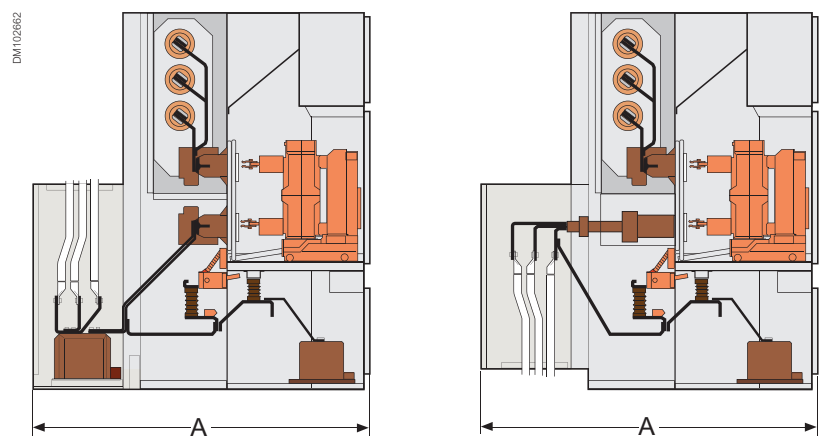
(4) Необходимо обратить внимание на длину кабельной муфты, используемой для подключения кабеля. При использовании кабельной муфты длиной больше, чем высота кабельного отсека, возможно применение кабельного короба.




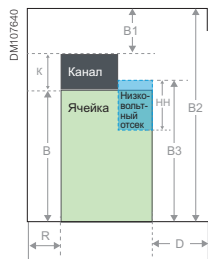
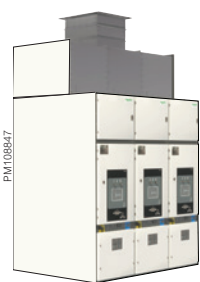
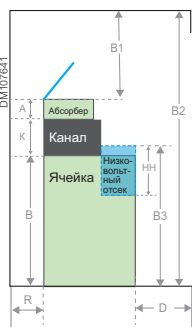

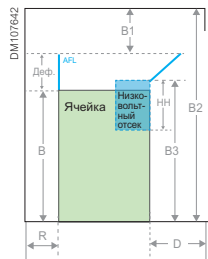

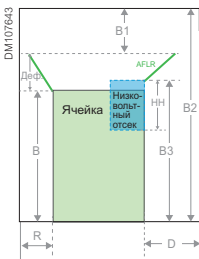
Примечание. При необходимости положение стандартного кабельного пола и зажима можно отрегулировать на 50 мм в глубину во время установки.

Размеры (мм)	PIX17 6 кВ	PIX17	PIX24
X	430	460	555
L1	400	430	525
L2	450	480	575

PIX с задним верхним или нижним кабельным подключением



- До 6 кабелей на фазу (630 мм²).
- До 2 кабелей на фазу (1200 мм²).
- Глубина A по запросу.

Сброс давления			
За пределы помещения	Внутри помещения		
Канал	Канал и абсорбер	Дефлектор AFL	Дефлектор AFLR
 <p>PM109835</p>  <p>DM107640</p>	 <p>PM109847</p>  <p>DM107641</p>	 <p>PM109848</p>  <p>DM107642</p>	 <p>PM109849</p>  <p>DM107643</p>

Базовая конструкция ячейки				Сброс давления										
				За пределы помещения			Внутри помещения							
				Канал			Канал и абсорбер				Дефлектор			
U _{ном}	V (мм) *	НН (мм)	V + НН (мм)	K (мм)	V1 (мм) **	V2 (мм)	K (мм)	A (мм)	V1 (мм)	V2 (мм)	Деф. (мм)	V1 (мм)	V2 (мм)	
6 кВ	2130	530	2130	600	500	3230	600	450	800	3980	560	600	3290	
		630	2230										3390	
		730	2330										3490	
10 кВ	2200	600	2200	600	500	3300	600	450	800	4050	560	600	3360	
		700	2300										3460	
		800	2400										3560	
20 кВ	2330	530	2330	600	500	3430	600	450	800	4180	560	600	3490	
		630	2430										3590	
		730	2530										3690	

V Высота ячейки, основная конструкция

НН Высота низковольтного отсека

V + НН Высота базовой ячейки + низковольтного отсека

K Высота канала

V1 Расстояние до потолка

V2 Высота потолка

A Высота абсорбера

Деф. Высота дефлектора

	Канал	Канал и абсорбер	Дефлектор AFL	Дефлектор AFLR
R Расстояние до задней стены	>100 мм	>100 мм	>100 мм	>1000 мм
D Ширина коридора управления ***	1500 мм	1500 мм	1500 мм	1500 мм

* Со стандартным низковольтным отсеком высотой 530 мм. Доступна увеличенная высота низковольтного отсека без влияния на высоту помещения.

** Не менее 150 мм.

*** Меньшая ширина коридора возможна по запросу.

Оборудование			Тип ячейки					
			F	PIX-M7	PIX-M12	BSR	BME	FS
Комплектное распределительное устройство								
Силовой выключатель			●		●			
Контактор			●	●				
Выключатель нагрузки с предохранителем								●
Выкатной разъединитель			●	●	●			
Заземляющая тележка			○	○	○	○		
Фиксированные сборные шины						●	●	
Блок-контакты положения выкатного элемента	4 НО + 4 НЗ		●		●	●		
	2 НО + 2 НЗ			●	●			
Блокировка навесным замком изолирующих шторок в отсеке ВЭ			●	●	●	●		
Блокировка выкатного элемента/кабельного отсека			○	○	○	○		
Разряд пружины привода силового выключателя при выкате в ремонтное положение			○					
Индикатор наличия напряжения			●	●	●	●	●	●
Блокировка ручного вката выкатного элемента (навесной замок)			●	●	●	●		
Блокировка ручного вката выкатного элемента (цилиндрический замок)			○	○	○	○		
Блокировка дистанционного вката выкатного элемента			○	○	○	○		
Заземлитель								
Заземлитель			○	○	○	○	○	○
Блок-контакты положения заземлителя	4 НО + 4 НЗ		○ (1)	○ (1)	○ (1)	○ (1)	○ (1)	○ (1)
Блокировка положения заземлителя при помощи ключа			○	○	○	○	○	○
Электромагнитная блокировка положения заземлителя			○	○	○	○	○	○
Трансформаторы								
Трансформаторы напряжения (1 на фазу)	Без предохранителя	Фаза – фаза						
		Фаза – земля	○	○		○	○	
	С подключаемыми предохранителями	Фаза – фаза						
		Фаза – земля	○	○		○	○	
Контакт индикации плавления предохранителя		1 НО						
Трансформатор тока	Один комплект	3 ТТ	●	●		○	○	
		Двойной комплект	6 ТТ	○	○			
			Низковольтный тороидальный ТТ (3)					
Соединения								
Соединение с высотой подключения кабеля > 460 мм			●	●	●			●
Верхнее шинное подключение			○	○	○			
Верхнее кабельное подключение			○	○	○			
Нижнее кабельное подключение			●	●	●			●
Ячейка								
Степень защиты (6)	Корпус	IP3X	●	●	●	●	●	●
		IP4X	○	○	○	○	○	○
		IPX1						
		IPX2						
Класс стойкости к внутренней дуге (2)	Отсеки (4)	IP2XC	●	●	●	●	●	●
		25 кА – 1 с	○	○	○	○	○	○
		31,5 кА – 1 с	○	○	○	○	○	○
Система тепловой диагностики (6)	ОПН	40 кА – 1 с	○	○	○	○	○	
			○	○	○	○	○	
Сборные шины								
1250 А / 2500 А / 3150 А / 4000 А (5)		Неизолированные	●	●	●	●	●	●
		Изолированные	○	○	○	○	○	○
Блокировка низковольтного отсека встроенным замком			○	○	○	○	○	○
Освещение низковольтного отсека			○	○	○	○	○	○
Антиконденсатный обогрев			○	○	○	○	○	○

● Основное оборудование
○ Опция

(1) Базовое оснащение для заземлителя.

(2) В зависимости от помещения, в котором установлено КРУ PIX, можно выбрать опцию 3-или 4-сторонней защиты, канал для отвода горячих газов.

(3) Подключение 1 или 2 кабелей на фазу.

(4) Защита отсека.

(5) Для 4000 А оборудовано вентиляторами.

(6) Обратитесь в компанию Schneider Electric.

WEB-ИНСТРУМЕНТЫ

schneider-electric.com

Этот сайт позволяет Вам получить доступ ко всем решениям Schneider Electric, а также к информации об изделиях посредством:

- исчерпывающих описаний;
- брошюр с техническими характеристиками;
- зоны загрузок;
- селекторов изделий.

Здесь можно также получить информацию, относящуюся к Вашему бизнесу, и связаться со службой технической поддержки Schneider Electric в Вашей стране.

Веб-селектор

Этот сайт позволяет быстро получить доступ к информации об изделиях Schneider Electric с помощью исчерпывающего перечня технических характеристик с прямыми ссылками на:

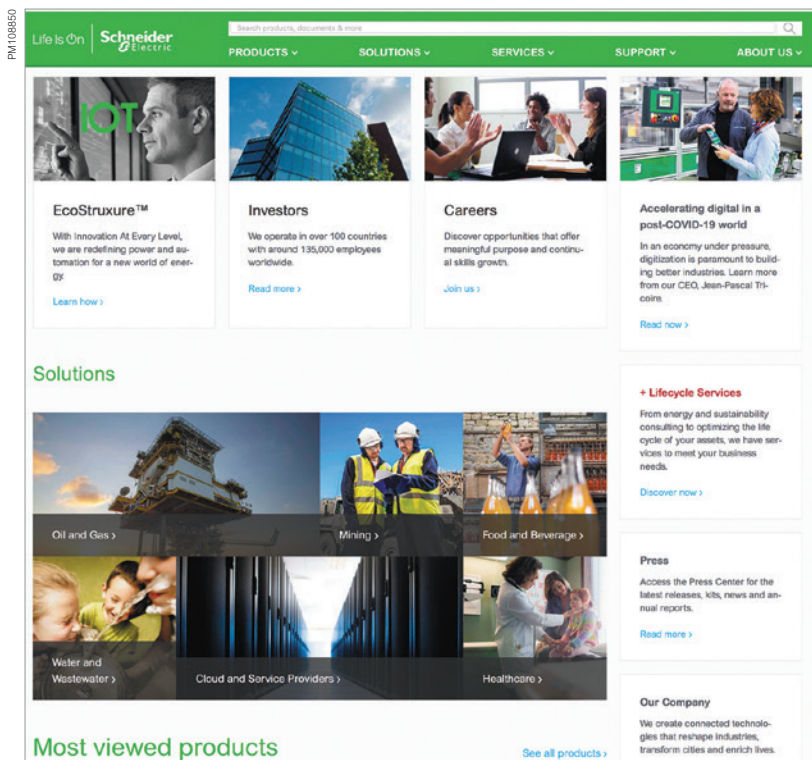
- библиотеки: технические документы, каталоги, часто задаваемые вопросы, брошюры;
- руководства по выбору нужных изделий в каталоге;
- сайты представления изделий с их анимированным отображением.

Там же вы найдете иллюстрированные обзоры, новости, на которые можно подписаться, перечни контактных данных для вашей страны.

Обучение

Обучение позволяет получить профессиональные знания (по установке изделия, работе с оборудованием и т. д.), обеспечивающие повышение эффективности работы и качества обслуживания заказчика.

Каталог курсов Центра обучения Schneider Electric содержит курсы для новичков по распределению электроэнергии, а также курсы по распределительным устройствам среднего и низкого напряжения, эксплуатации и техническому обслуживанию, установке и проектированию НКУ – и это лишь несколько примеров.



Life Is On



Узнайте больше по адресу:
www.se.com

Schneider Electric

Москва, 127018, ул. Двинцев, 12, корп. 1
Бизнес-центр «Двинцев»
Тел.: (495) 777 99 90

Центр поддержки клиентов

Тел.: 8 (800) 200 64 46 (звонок по России бесплатный)
Тел.: (495) 777 99 88, факс: (495) 777 99 94
ru.ccc@se.com

© Schneider Electric, 2021.

Все права защищены. Schneider Electric | Life is on – зарегистрированная торговая марка и собственность компании Schneider Electric, ее дочерних и аффилированных с ней компаний.

МКР-CAT-PIX17

11/2021