

Каталог 2020



# SM6

Распределительные устройства  
с воздушной изоляцией 6-20 кВ

Распределение электроэнергии  
среднего напряжения

[se.com](http://se.com)

Life Is On

**Schneider**  
Electric



---

Обзор	10
-------	----

---

Общие характеристики	22
----------------------	----

---

Характеристики функций	44
------------------------	----

---

Защита, управление и контроль	80
-------------------------------	----

---

Монтаж и присоединение	100
------------------------	-----

---

Монтаж	110
--------	-----

---

Сервис Schneider Electric	120
---------------------------	-----

---

Приложения	126
------------	-----

---

Безопасность



Надежность



Модульность



Цифровизация



- Корпус ячейки имеет стойкость к внутренней дуге. Защита от внутренней дуги с 3 или 4 сторон IAC: A-FL и A-FLR. Стойкость к внутренней дуге: 12,5 кА/1 с, 16 кА/1 с и 20 кА/1 с.
  - Механические и электрические блокировки, предотвращающие неправильные действия персонала.
- 

- По всему миру установлено более 1 700 000 единиц.
  - Полностью протестировано на заводе – нет необходимости в проведении испытаний на объекте.
- 

- Легко дорабатывается в соответствии с вашими потребностями и адаптируется для расширения распределительного устройства.
  - Идеально подходит для распределительных пунктов и распределительных трансформаторных подстанций.
- 

- Интеллектуальные компоненты с цифровыми возможностями, такие как SC110, CL110 и TH110, обеспечивают постоянную передачу информации о состоянии ваших электроустановок, а также оптимизацию управления активами благодаря предиктивному обслуживанию.



# SM6

Истинно профессиональное решение!  
Более 1 700 000 установок в мире.

SM6  
UP 12.5 kV U<sub>d</sub> 12.5 kV U<sub>p</sub> 12.5 kV I<sub>m</sub> 12.5 kA I<sub>cs</sub> 12.5 kA  
IS 12.5 kA IS 1.8 s I<sub>sc</sub> 12.5 kA A-FL  
I<sub>r</sub> 12.5 A Un 20 kV 50/60 Hz M 110/1250  
SFS 0.270 kV year 2012 S/N 110/1250  
Pre 40 IPa LSC 20 IEC 62271-200

Schneider Electric  
by Kyoto protocol  
and pressure system  
IAC 12.5kA/0.8  
kA A-FL  
SIB70398  
S/N 05-2416-041-1-0058  
IEC 62271-200

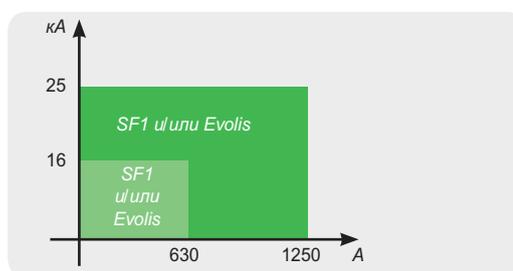


Компания Schneider Electric вот уже 40 лет разрабатывает решения для защиты, мониторинга и контроля распределительных среднего напряжения.

Распределительное устройство SM6 создано на основе огромного опыта компании в этой отрасли.

Также при его создании использовался ряд новых решений, обеспечивающих новый уровень бесперебойной работы и безопасности обслуживающего персонала.

## Выключатели с высокими техническими характеристиками



## Комплексное решение

Распределительное устройство SM6 полностью совместимо с

- Измерителями мощности PowerMeter.
- Многофункциональными защитными реле Sepam, Easergy Sepam P3 и Easergy Sepam P5
  - защита;
  - измерения и диагностика.
- Защитными реле с автономным питанием VIP. Благодаря этому распределительные устройства SM6 могут быть интегрированы в любую систему мониторинга и управления
  - локальный и дистанционный мониторинг и управление.

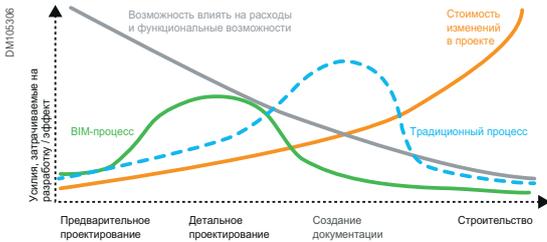
## Стойкость к внутренней дуге

Классификация дугового замыкания: A-FL и A-FLR.

- Трехсторонняя защита от воздействия внутренней дуги IAC: A-FL, 12.5 кА/1 с, 16 кА/1 с и 20 кА/1 с.
- Четырехсторонняя защита от воздействия внутренней дуги IAC: A-FLR, 12.5 кА/1 с, 16 кА/1 с и 20 кА/1 с.
- Выбор направления отвода:
  - отвод газов вниз;
  - отвод газов вверх.



Воспользуйтесь уникальной возможностью повышения качества проектирования! Совместная работа пока остается слабым местом систем САПР



## Что такое BIM?

- BIM – это новая ступень развития систем автоматизированного проектирования (САПР или CAD), новое слово на рынке ПО для моделирования и ключ к внедрению цифровых технологий.
- BIM расширяет возможности чертежей традиционных САПР – теперь чертежи включают не только геометрию, но и сведения, которые окажутся полезными при техническом анализе и расчете бюджета.
- Также BIM обеспечивает совместную работу между компаниями и внутри них, что позволяет извлечь максимум выгоды из моделей на протяжении всего процесса проектирования здания и его жизненного цикла.
- Позволяет создавать проекты, строить здания, управлять проектами и снижать расходы и степень воздействия на окружающую среду.

### Требования заказчиков



Бизнес

- Высокая ценность бизнеса



Эффективность

- Снижение количества времени и усилий, затрачиваемых на разработку
- Проблема: инструменты без возможности подключения, неспособные обмениваться данными и взаимодействовать друг с другом



Совместная работа

- Управление проектом во множестве различных сред проектирования, между множеством сотрудников и заинтересованных лиц является неэффективным и непродуктивным
- Проблема: отсутствие платформы для совместной работы, обеспечивающей беспрепятственное выполнение задач в отрасли электроэнергии и совместное использование данных между различными компаниями и местоположениями

### Преимущества BIM

- Экономия времени при проектировании
- Снижение расходов на проект
- Обеспечение координации и совместной работы
- Минимизация рисков
- Обеспечение простоты обслуживания здания в течение его жизненного цикла

### BIM и жизненный цикл здания



## BIM-хранилища SM6 24

- **BIM Object SM6 24:**  
<http://bimobject.com/fr/schneider/product/sm6-24>

## 3D-чертеж SM6

- **Цель:**  
3D-чертежи для наших партнеров (проектные институты, подрядчики, промышленные партнеры) для моделирования условий монтажа (точек закрепления, точек подключения и т. д.) в 3D-среде.
- **Преимущества:**  
Сокращение времени проектирования. Снижение риска возникновения ошибки в ходе монтажа на объекте.

TracePartOnline – это доступная библиотека, которая включает в себя бесплатные 2D чертежи и 3D модели SM6.

Элементы библиотеки доступны в различных стандартных форматах (ISO, DIN, ANSI, др.), а также во всех форматах, совместимых с САПР, таких как PTC Creo Parametric, SolidWorks, CATIA, Pro / Engineer, Inventor, Solid Edge, TopSolid, thinkdesign, Unigraphics, Alibre Design, ACIS, STEP, IGES, DWG, DXF.

Платформа позволяет инженерам и проектировщикам напрямую скачивать и использовать файлы САПР.

The screenshot displays the TracePartOnline website interface. At the top left is the TraceParts logo with the tagline "Product Content Everywhere". A navigation menu includes Home, Catalogs, News, Engineering Community, Vote for 3D, Publish your products, About us, and My account. A search bar and category filter are present. The main content area shows a breadcrumb trail: "Schneider Electric - Electrical Distribution > Medium Voltage Distribution and Grid Automation > Medium Voltage Switchgear > Secondary Air Insulated Switchgear > SM6-24 > DM1A". The product title is "DM1A Single-isolation, disconnectable circuit breaker unit SM6-24: 750 mm". Below the title is a table with "Part Number" (SM6240630PR0003) and "Description" (Single-isolation, disconnectable circuit breaker unit SM6-24: 750 mm). A "Bill of Materials Data" section lists the manufacturer as Schneider Electric. At the bottom, a section titled "Users Who Downloaded This Product Also Downloaded" features five product thumbnails: Powerlogic PM5300, Powerlogic PM5100, passthrough terminal block - 4mm<sup>2</sup>2A, Contactors for motor control, 6 to 16 A in category..., and Thermal overload relay for motor - TeSvs D - 0.4...32A.

# Обзор

# Обзор

## Содержание

---

<b>Опыт мирового лидера</b>	<b>12</b>
<b>Установленный парк</b>	<b>13</b>
<b>Преимущества</b>	<b>14</b>
<b>Решения EcoStruxure™</b>	<b>15</b>
<b>Защита окружающей среды</b>	<b>18</b>
<b>Контроль качества</b>	<b>19</b>
<b>Сервис Schneider Electric</b>	<b>20</b>

Компания Schneider Electric обладает более чем 40-летним опытом в производстве распределительных устройств и более чем 30-летним опытом в разработке технологий элегазовых коммутационных аппаратов для распределительных сетей среднего напряжения.

Такой опыт позволяет Schneider Electric сегодня предложить исчерпывающий ассортимент устройств: распределительные устройства с выключателями вакуумного типа до 24 кВ – стандартные или с усиленной защитой от внутренней дуги позволяют повысить безопасность обслуживающего персонала в соответствии со стандартами МЭК. Воспользуйтесь преимуществами уникального опыта мирового лидера – более 2 500 000 распределительных устройств среднего напряжения с использованием SF6 установлено по всему миру.

Модульные распределительные устройства серии SM6 – это линейка унифицированных ячеек среднего напряжения, оснащенных элегазовыми или вакуумными выключателями со сроком службы, равным 30 годам.

Широкий выбор функций SM6 позволяет реализовать все необходимые требования к подстанциям среднего напряжения (до 24 кВ). Ячейки SM6, созданные на основе глубокого анализа требований клиентов, позволяют извлечь преимущества как из современных, так и из проверенных временем технологий.



## 1975. Инновации

Гексафторид серы (SF6) впервые использован в выключателе нагрузки среднего напряжения для трансформаторной подстанции СН/НН в ячейке типа VM6.

## 1989. Опыт

В электрических сетях по всему миру насчитывается более 300 000 ячеек VM6.

## 1991. Инновации и опыт

Объединение со вторым поколением модульных ячеек, использующих SF6 – SM6.

## 2019. Лидер на рынке

В мире установлено более 1 700 000 ячеек SM6, и это делает Schneider Electric безусловным лидером в области среднего напряжения.

# Установленный парк

SM6 – изделие, используемое  
во всем мире



## Азия и Ближний Восток

- Компания Canal Electrical Distribution, Египет
- General Motors Holden, Австралия
- Институт Пастера, Камбоджа
- Город Тяньхе, Китай
- Аэропорт Санья, Китай
- Банк Китая, Пекин, Китай
- Отель Plaza, Джакарта, Индонезия
- Аэропорт Бали, Индонезия
- Центр управления Wakasa, Япония
- Торговый центр Otaru, Япония
- Новый город Муанг, Тонг Тхан, Канджанас, Тайланд
- Аэропорты Дананг и Ки Нхон, Вьетнам
- Британское посольство, Оман
- KBF Palace Riyadh, Саудовская Аравия
- Стадион Raka, Саудовская Аравия
- Университет Билькент, Турция
- TADCO, BABOIL development, ОАЭ
- Melbourne Tunnel City Link, Австралия
- Студенческий городок Университета короля Сауда, Эр-Рияд, Саудовская Аравия

## Африка

- ONAFEX, отель Hilton, Алжир
- Университет Яунде, Камерун
- Аэропорт Гаруа, Камерун
- Аэропорт Либревиль, Габон
- Больница Иварто, CORIF, Мадагаскар
- Центральный банк Абуджа, ADEFEMI, Нигерия
- OCI Dakar, Oger international, CGE, Сенегал
- Bamburi cement Ltd, Кения
- Ivory Electricity Company, Кот-д'Ивуар
- Еххон, новая штаб-квартира, Ангола

## Южная Америка и страны Тихоокеанского региона

- Аэропорт Ламентин, CCIM, Мартиника
- Космический центр в Куру, Гвиана
- Метрополитен Мехико, Мексика
- Метрополитен Сантьяго, Чили
- Отель Cohiba, Гавана, Куба
- Отель Iberostar, Баваро, Доминикана
- Aluminio Argentino Saic SA, Аргентина
- Michelin Campro Grande, Рио-де-Жанейро, Бразилия
- Центр обработки данных TIM, Сан-Паулу, Бразилия
- Light, Рио-де-Жанейро, Бразилия
- Больница Oswaldo Cruz, Сан-Паулу, Бразилия

## Европа

- Stade de France, Париж, Франция
- EDF, Франция
- Eurotunnel, Франция
- Штаб-квартира компании Nestlé, Франция
- Терминал TLM, Фолкстон, Великобритания
- Аэропорт Завентем, Бельгия
- Компьютерный центр Krediebank, Бельгия
- Насосная станция Бухареста, Румыния
- Аэропорт Прага, Чехия
- Philipp Morris Санкт-Петербург, Россия
- Московский Кремль, Россия
- Аэропорт Мадрид, Испания
- Dacia Renault, Румыния
- Lafarge cement Cirkovic, Чехия
- Caterpillar Санкт-Петербург, Россия
- IKEA Казань, Россия
- Аэропорт Барахас, Испания
- Coca-cola Цюрих, Швейцария



## Простота и безопасность эксплуатации

### SM6. Проверенное решение

- Трехпозиционный выключатель нагрузки блокирует возможность неправильного переключения.
- Заземляющий разъединитель с функцией отключения.
- Визуальный контроль положения заземляющих ножей.
- Стойкость к внутренней дуге.
- Легко читаемые мнемосхемы.
- Рукоятка управления с антирефлексным устройством.
- Разделение на отсеки.



## Возможности мониторинга и контроля

Распределительное устройство SM6 идеально встраивается в системы контроля и управления. Внедрение моторизованного управления сразу же при установке или позднее уже на объекте (без необходимости отключения питания) обеспечивает возможность использования SM6 для дистанционного управления.

## Компактность

### SM6. Оптимизированная серия

- Компактные устройства, занимающие небольшую площадь.
- Рациональные требования к свободному пространству, необходимому для установки распределительного устройства.
- Сокращение затрат на строительные работы.
- Простота интеграции в заводские наружные подстанции.



## Модульность

### SM6. Возможности модернизации

- Комплексное предложение, удовлетворяющее как настоящие, так и будущие потребности предприятия.
- Конструкция, адаптированная для расширения существующих распределительных устройств.
- Серия функций для всех областей применения.
- Продукция разработана в соответствии с российскими и международными стандартами.
- Возможности для управления распределительными устройствами и их мониторинга.



## Техническое обслуживание

### SM6. Распределительное устройство с минимальным техническим обслуживанием

- Токоведущие части (выключатель и заземляющий разъединитель) помещены в элегазовую камеру на весь срок службы.
- Механизмы привода при нормальных условиях эксплуатации не требуют частого технического обслуживания.
- Повышенная электрическая износостойкость при отключении.



# 450 000

решений на основе архитектуры EcoStruxure были реализованы с 2007 г. с помощью примерно 9000 системных интеграторов.

### EcoStruxure™ ready



#### Эффективная эксплуатация оборудования

Улучшенная эффективность с **предиктивным обслуживанием**, которое помогает сократить время простоя и снизить эксплуатационные расходы



#### Передача данных в режиме 24/7

Данные в режиме реального времени **везде и всегда** для принятия осмысленных решений



#### Улучшенная защита

Встроенная **дуговая защита** для увеличения безопасности людей и оборудования

Архитектура EcoStruxure объединяет множество изолированных систем в одно интегрированное решение, благодаря чему приносит дополнительные возможности повышения эффективности, надежности, безопасности, устойчивости и связи.

## Превращение данных в готовое решение

Архитектура EcoStruxure позволяет клиентам:

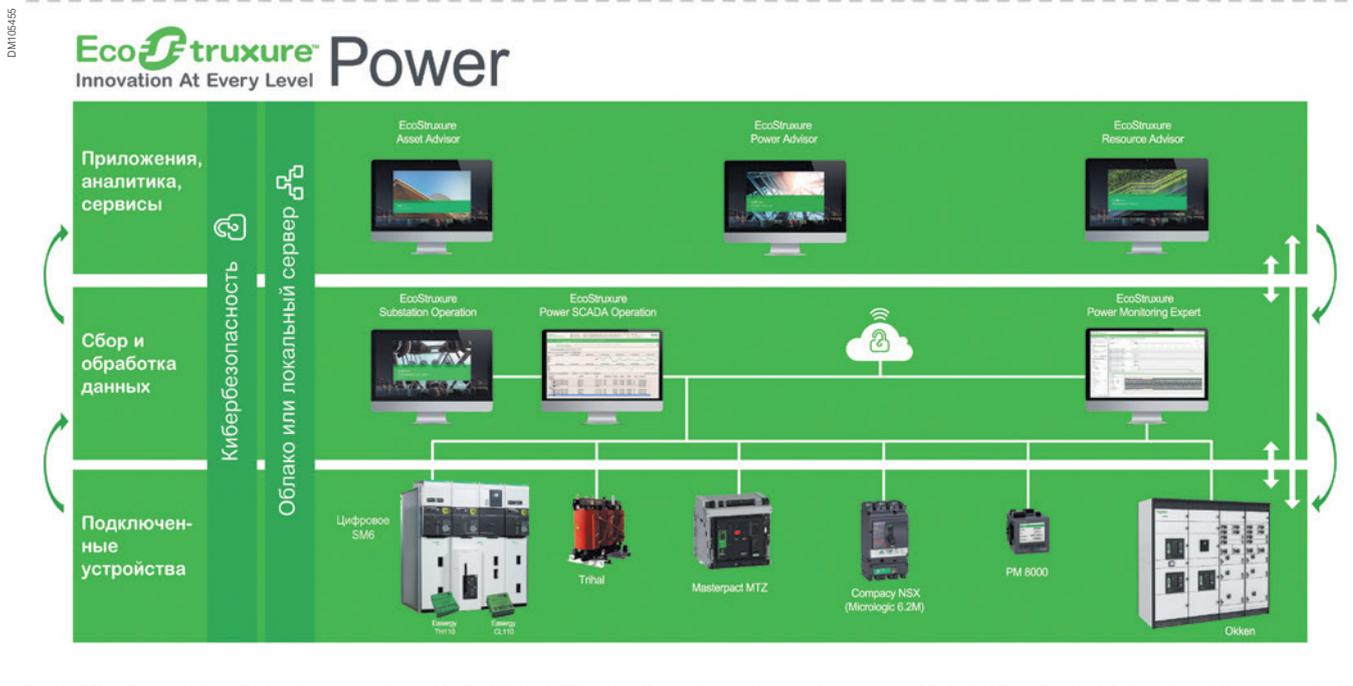
- Превращать полученные данные в бизнес решения
- Принимать осознанные решения и гарантировать эффективность эксплуатации
- Наглядно видеть данные измерений, статистики и связи в распределительных устройствах

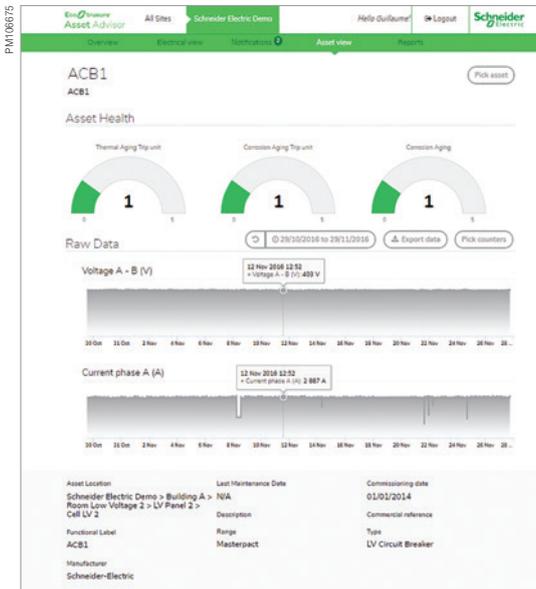


**EcoStruxure™**  
Innovation At Every Level

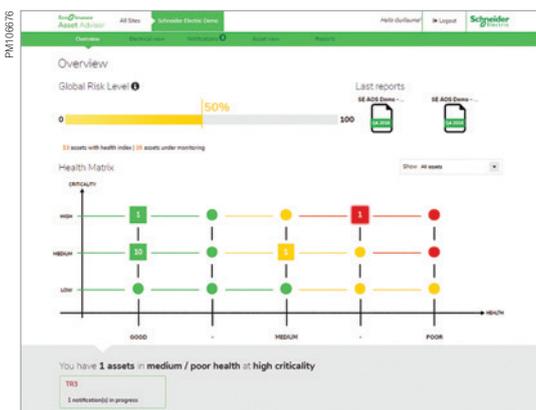


EcoStruxure™ Building   EcoStruxure™ Power   EcoStruxure™ IT   EcoStruxure™ Machine   EcoStruxure™ Plant   EcoStruxure™ Grid





Отчет Asset Advisor



Матрица технического состояния в Asset Advisor

### Кибербезопасность

- Сбор данных через защищенные шлюзы
- Защита данных от несанкционированного доступа или действий
- Все ваши данные хранятся в базе данных Schneider Electric
- Результаты появляются в защищенных отчетах (диагностика, оповещения и т.д.)
- Вы являетесь владельцем Ваших данных

Кликните сюда, чтобы скачать бесплатную демоверсию

**EcoStruxure Asset Advisor**

## Приложения, аналитика и сервисы для улучшения операционной эффективности

Представьте, что вы имеете доступ к основным данным о вашем распределительном оборудовании в любой момент времени, а также к опытным экспертам, которые помогают принять осознанные решения.

Это именно то, что вы получаете с приложением EcoStruxure Asset Advisor от Schneider Electric.

Вы получаете полную информацию о подключенных устройствах, а также регулярные отчеты об их состоянии и рекомендации по обслуживанию. Все это помогает лучше планировать работы и бюджет.

### Вы:

- Планируете внедрить мониторинг состояния оборудования в режиме реального времени вместо планового обслуживания для уменьшения времени обнаружения проблемы?
- Ищете инновационные решения для увеличения надежности?
- Стремитесь погрузиться в сложность интернета вещей с информацией, дающей основания для действия? Или получать эту информацию от производителя

### EcoStruxure Asset Advisor:

- Эффективный способ перейти от реактивного обслуживания к проактивному предиктивному обслуживанию
- Разработан для снижения рисков аварии и оптимизации обслуживания
- Превращает полученные данные в краткосрочные и долгосрочные решения
- Платформа готова к использованию для подключенных устройств

### Эффективность эксплуатации

- Предотвращение незапланированного простоя оборудования
- Увеличение срока службы
- Уменьшение времени на устранение неисправностей
- Соответствие стандартам в области тех. обслуживания

### Финансовая эффективность

- Снижение совокупной стоимости владения
- Снижение расходов вследствие отказов
- Снижение стоимости технического обслуживания

### Безопасность

- Повышение уровня безопасности обслуживающего персонала:
  - Экспертная поддержка и непрерывный мониторинг
  - Предупреждение на ранней стадии о приближающейся аварии

### Уверенность

- Новый экосистемный подход
- Соответствующая экспертиза на объекте
- Нужные люди в нужное время

Услуга Schneider Electric по утилизации продукции с использованием SF6 является частью отлаженного процесса управления.

## Воздействие на окружающую среду

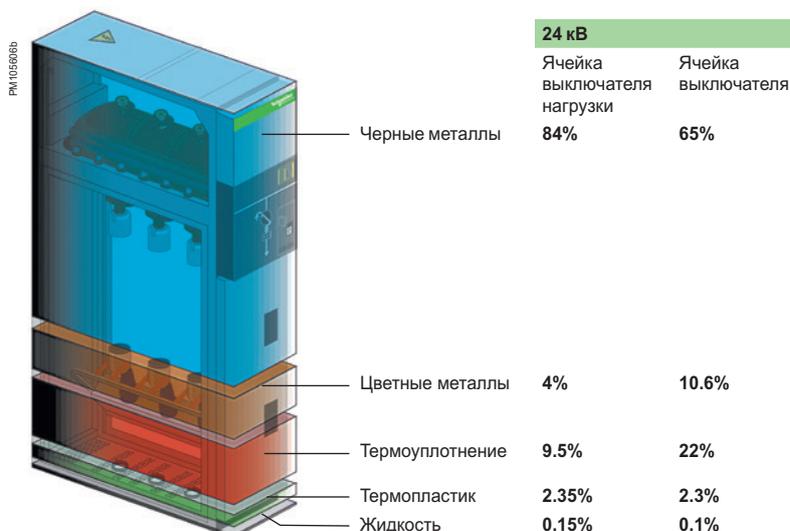
Компания Schneider Electric заинтересована в долгосрочном подходе к сохранению окружающей среды.

Все необходимые меры были приняты совместно с нашими сервисными центрами, поставщиками и субподрядчиками для гарантии того, что материалы, используемые в составе оборудования, не содержат веществ, запрещенных нормами и директивами.

Целью компании Schneider Electric является снижение воздействия ее продукции на окружающую среду на протяжении всего срока службы; именно для этого и были разработаны решения по утилизации оборудования, содержащего SF6. До 98 % нашего оборудования может быть переработано для повторного использования.

Наше распределительное оборудование с воздушной изоляцией разработано с учетом необходимости защиты окружающей среды:

- Используемые материалы, изоляторы и проводники идентифицируются, легко сортируются и перерабатываются.
- SF6 в конце срока службы оборудования восстанавливается и после очистки используется повторно.
- Система природоохранных мер, используемая на производственных объектах компании Schneider Electric для производства распределительного оборудования с воздушной изоляцией, была оценена и признана соответствующей требованиям стандарта ISO 14001.



Система природоохранных мер, используемая на производственных объектах компании Schneider Electric для производства оборудования с содержанием SF6, была оценена и признана соответствующей требованиям стандарта ISO 14001.





## Контроль качества – наше главное преимущество

На всех предприятиях Schneider Electric внедрена работающая система контроля качества, основной целью которой является обеспечение качества и соблюдения стандартов.

Процедура контроля качества едина для всех наших предприятий и признана клиентами и организациями.

Строгое соблюдение системы и процедуры контроля качества признала такая независимая организация, как Французская ассоциация обеспечения качества (Association Francaise pour l'Assurance Qualite, или AFAQ).

**Системы обеспечения качества при проектировании и производстве SM6 сертифицированы на соответствие требованиям стандарта качества ISO 9001:2000.**

## Строгий систематический контроль на производстве

В процессе производства каждое устройство SM6 подвергается систематическим контрольным испытаниям с целью проверки качества и соответствия требованиям.

- Проверка на герметичность
- Проверка давления заполняющего элегаза
- Измерение скорости размыкания и замыкания контактов
- Измерение момента вращения
- Испытание изоляции на частичные разряды
- Испытание диэлектрических свойств
- Соответствие чертежам и схемам

Полученные для каждого устройства результаты записываются и заносятся в свидетельство о проведенных испытаниях службой контроля качества.

## Среднее время наработки на отказ (MTTF)

Система контроля качества компании Schneider Electric позволила добиться того, что среднее время простоя (MDT) для SM6 ничтожно мало по сравнению со средним временем в рабочем состоянии (MUT), таким образом, среднее время между отказами (MTBF) принимается равным MTTF:

- MTTF (накопленное) = 3890 лет для SM6-24

PM105608



PM105607

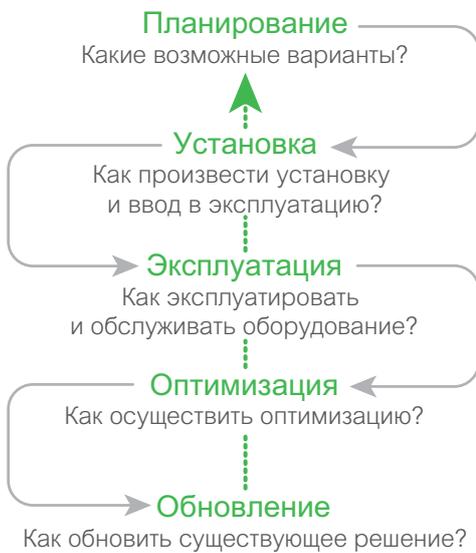


Как уменьшить Ваши расходы и увеличить производительность в одно и то же время?

Ответ прост: обратитесь к профессионалам

### Жизненный цикл сервисных услуг

DE408643



При реализации Ваших проектов по распределительному оборудованию среднего напряжения мы можем помочь Вам:

- увеличить производительность, надежность и безопасность;
- поддержать оборудование на современном уровне и увеличить его срок эксплуатации;
- уменьшить расходы и увеличить накопления;
- улучшить доходность вложений

Обращайтесь к нам:  
<https://www.se.com/ru/ru/work/services/>

## Планирование

Schneider Electric помогает в полной мере воплотить проектирование и реализацию Вашего решения, делая упор на безопасность процесса и оптимизацию Вашего времени:

- **Изучение возможности реализации проекта:** сопровождение заказчика в проектировании решения в заданных условиях эксплуатации.
- **Предварительное проектирование:** сокращение времени для прихода к финальному решению.

## Установка

Schneider Electric помогает в воплощении эффективных, надежных и безопасных решений, основываясь на Ваших планах.

- **Управление проектом:** помогает завершить Ваши проекты в рамках отведенного времени и бюджета.
- **Ввод в эксплуатацию:** обеспечивает реализацию решения в соответствии с проектом, путем проведения испытаний, запуска, применения инструментов и методик на объекте.

## Эксплуатация

Сервисные услуги Schneider Electric помогут увеличить срок службы оборудования и контролировать капитальные расходы:

- **Управление функционированием активов как сервис (APMaaS – с англ. «Asset Характеристики Management as a service»):** большая часть оборудования генерирует данные, которые Schneider Electric может консолидировать и анализировать для оптимизации эксплуатации и идентификации возможных неисправностей с целью снижения числа дорогостоящих отключений.
- **Сервис по улучшенному планированию:** индивидуальные сервисные планы, которые включают в себя корректирующее, профилактическое и выездное обслуживание с расширенной диагностикой.
- **Управление зап. частями:** обеспечивает наличие запасных частей и оптимизирует их стоимость для Вас.
- **Технический тренинг:** позволяет закрепить необходимые навыки и компетенции для правильной эксплуатации Ваших устройств в безопасных условиях.

## Оптимизация

Schneider Electric дает рекомендации по улучшению безопасности, функционирования, надежности и качества.

- **MP4 аудит:** устанавливает программу для управления улучшениями и рисками.

## Обновление

Компания Schneider Electric увеличивает срок жизни системы с помощью средств обновления и берет на себя полную ответственность за переработку старого электрооборудования с истекшим сроком службы.

- **ЕСOFIT™:** поддерживает в обновленном состоянии и улучшает работоспособность Ваших устройств (оборудование НН и СН, защитные реле и т.д.).
- **Вышедшие из строя устройства среднего напряжения:** переработка и восстановление старого оборудования с помощью специальных сервисов.

Техническое обслуживание	Минимальная периодичность <sup>(1)</sup> (каждые)	Кто		
		Изготовитель	Сертифицированный партнер	Конечный пользователь
Эксклюзивное	4 года	<input checked="" type="checkbox"/>		
Продвинутое	2 года	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Начальное	1 год	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

<sup>(1)</sup> Рекомендуется при нормальных условиях эксплуатации (критичность дополнительного оборудования и оптимальные условия окружающей среды). Однако рекомендуемая периодичность должна быть увеличена согласно: а) уровню критичности (низкий, общий, высокий) б) степени агрессивности условий окружающей среды (т. е. в коррозионные, морские, прибрежные условия) в соответствии с рекомендациями изготовителя



# Общие характеристики

# Общие характеристики

## Содержание

---

<b>Область применения</b>	<b>24</b>
<b>Функция присоединения линии</b>	<b>26</b>
<b>Функция защиты линии</b>	<b>27</b>
<b>Функция измерения</b>	<b>30</b>
<b>Другие функции</b>	<b>31</b>
<b>Условия эксплуатации</b>	<b>32</b>
<b>Стандарты</b>	<b>33</b>
<b>Основные характеристики</b>	<b>34</b>
<b>Описание ячеек</b>	<b>36</b>
<b>Описание отсеков</b>	<b>38</b>
<b>Безопасность людей</b>	<b>40</b>
Коммутационный аппарат	40
Приводной механизм	42
Защита от внутренней дуги	43

---

# Область применения

Распределительное устройство SM6 строится из модульных ячеек со стационарными и выкатными выключателями с элегазовой (SF6) или вакуумной изоляцией:

- Выключатель нагрузки - разъединитель
- Выключатель SF1, SFset или Evolis
- Вакуумный контактор
- Разъединитель

Ячейки SM6 используются в секции среднего напряжения трансформаторных подстанций СН/НН в городских системах распределения и частных или общественных подстанциях среднего напряжения до 24 кВ.

## Трансформаторные подстанции СН/НН

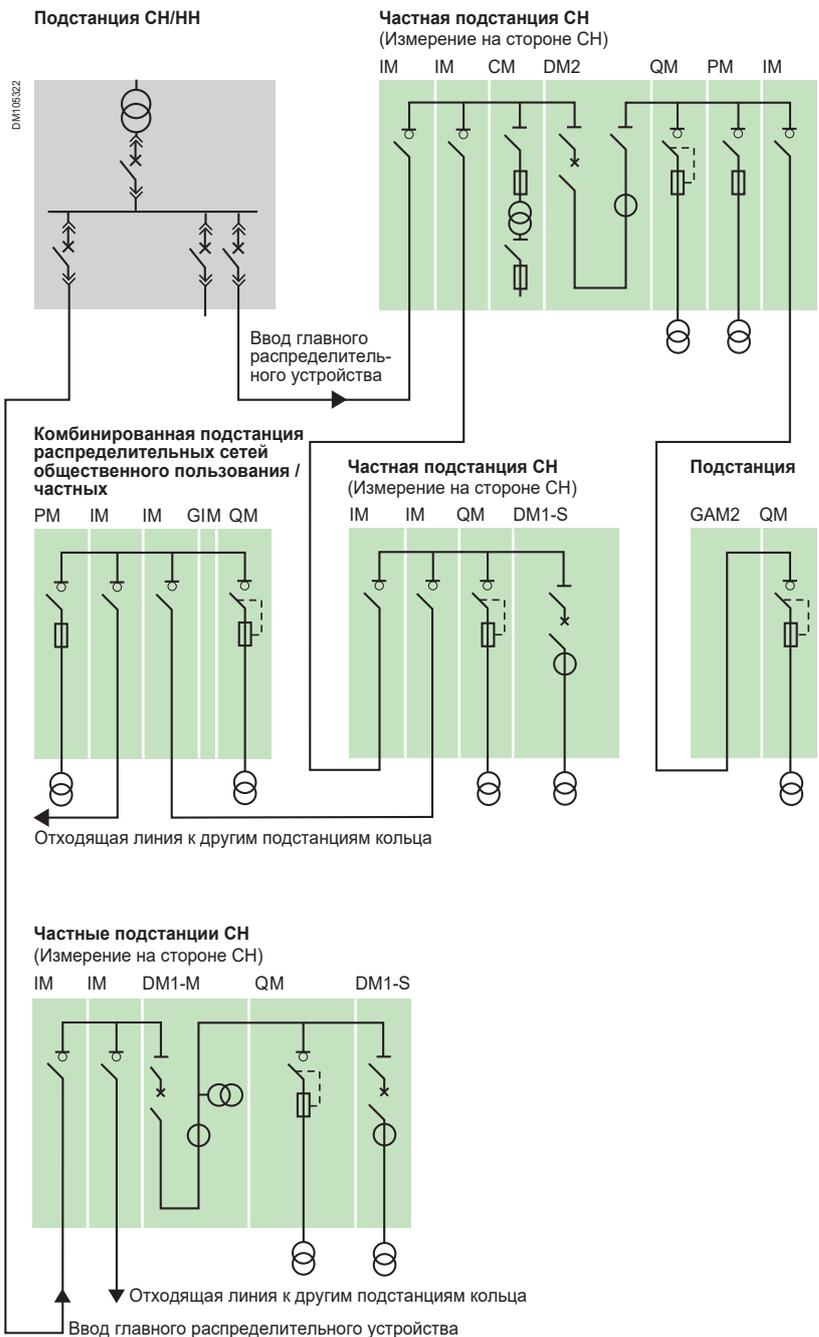
PM103350



PM103369



PM102377



PM105588

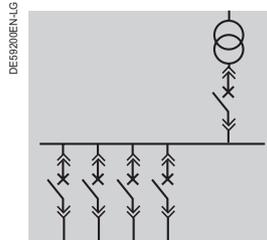


PM105330

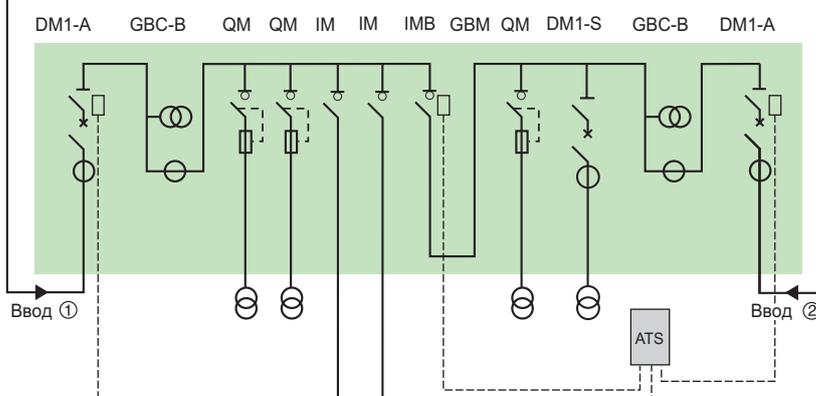


## Промышленные распределительные подстанции

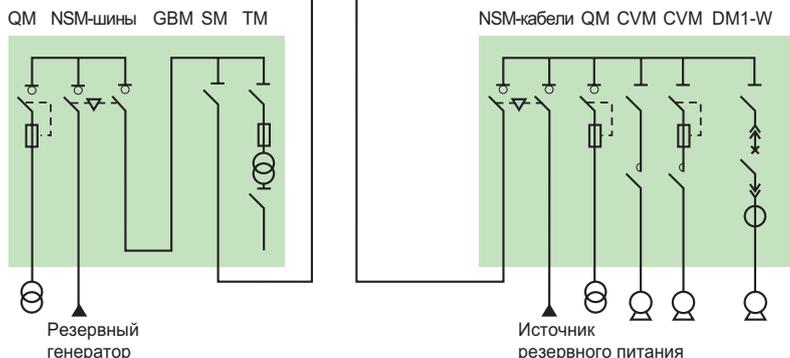
Главная понизительная подстанция



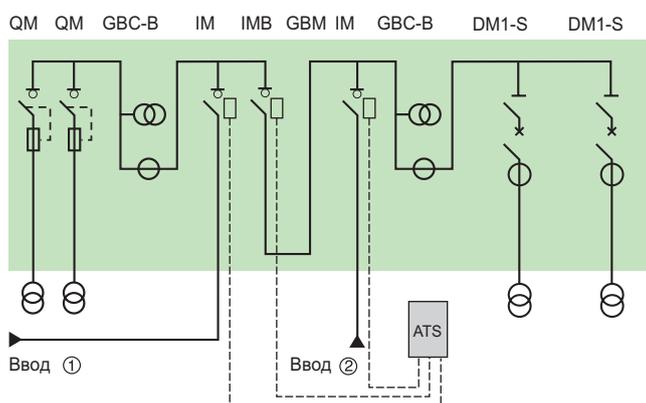
Распределительный пункт (CH/CH)



Трансформаторные подстанции CH/HH



Распределительное устройство



ATS: Система автоматического ввода резерва

### Определения ячеек

Ниже приведен список ячеек SM6, используемых в трансформаторных подстанциях CH/HH и промышленных распределительных подстанциях:

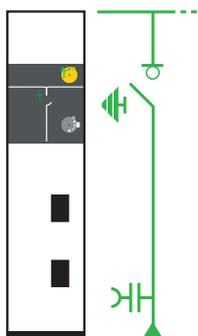
- Выключатель нагрузки **IM, IMC, IMB, IMM**.
- Выключатель нагрузки с предохранителем **PM**.
- Комбинация выключателя нагрузки и предохранителя **QM, QMC, QMB**.
- Контактор **CVM** и контактор с предохранителями.
- Элегазовый выключатель с одним разъединителем типа **DM1-M, DM1-A, DM1-D, DM1-S\***.
- Вакуумный фронтальный выключатель с одним разъединителем типа **DMV-A, DMV-D**.
- Вакуумный продольный выключатель с одним разъединителем типа **DMVL-A, DMVL-D\***.
- Выкатной элегазовый выключатель с одним разъединителем типа SF6 **DM1-W, DM1-Z**.
- Элегазовый выключатель с двумя разъединителями типа **DM2\***.
- Трансформаторы напряжения **CM, CM2**.
- Ячейки для измерения тока и/или напряжения **GBC-A, GBC-B**.
- **NSM-кабели** для основного и резервного питания.
- **NSM-шины** для основного и кабели для резервного питания.
- Ячейка промежуточной шины **GIM**.
- Ячейка расширения **GEM**.
- Ячейка подключения **GBM**.
- Ячейки подключения вводного кабеля **GAM2, GAM**.
- Разъединитель **SM**.
- Ячейка трансформатора собственных нужд **TM**.
- Специальная функция заземления по шине **EMB**.

\* Для ячеек типов DMVL-A, DMVL-D, DM1-M, DM1-A, DM1-D, DM1-S, DM2 есть возможность извлечения выключателя путем демонтажа болтовых соединений.

## Выключатель нагрузки

См.  
стр.

DM105327

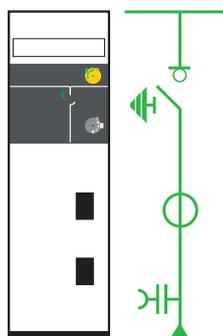


44

**IM**  
Ячейка выключателя  
нагрузки

SM6-24: 375 или 500 мм

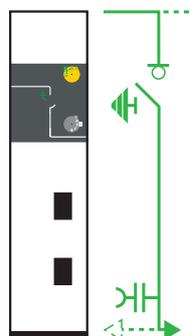
DM105328



**IMC**  
Ячейка выключателя  
нагрузки

SM6-24: 500 мм

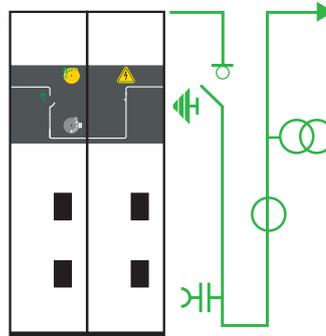
DM105329



**IMB**  
Ячейка выключателя  
нагрузки с левым или  
правым шинным выводом

SM6-24: 375 мм

DM105330

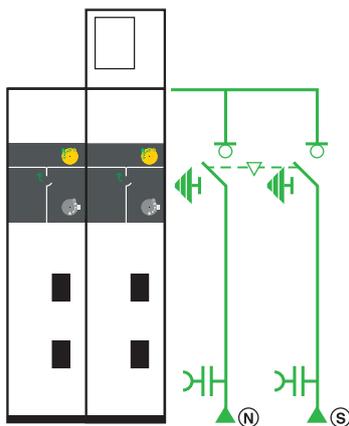


**IMM**  
Ячейка выключателя нагрузки  
с измерительной функцией, с  
левым или правым шинным  
выводом

SM6-24: 750 мм

## Система автоматического ввода резерва

DM105331

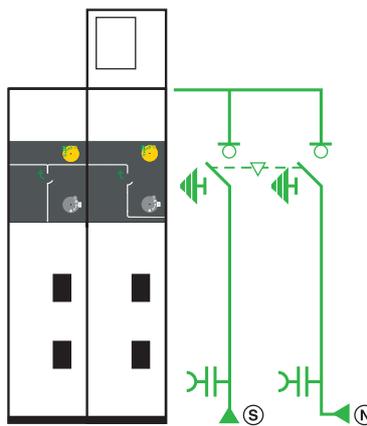


45

**NSM-кабели**  
Ячейка основного и резервного кабельных вводов

SM6-24: 750 мм

DM105332



**NSM-шины**  
Ячейка основного ввода шинами справа  
и кабельного резервного ввода

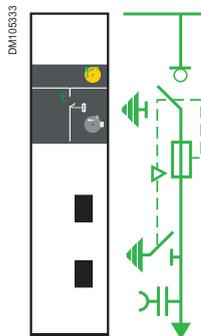
SM6-24: 750 мм

Примечание.

New!

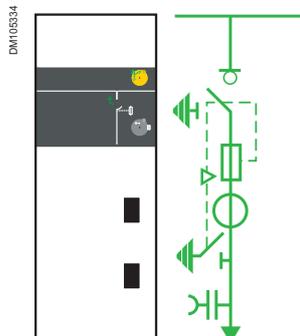
— новый элемент.

## Выключатель нагрузки с плавким предохранителем

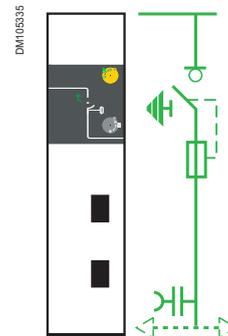
См.  
стр.

46

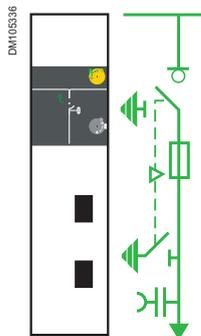
**QM**  
Ячейка комбинации выключателя нагрузки и предохранителя  
SM6-24: 375 или 500 мм



**QMC**  
Ячейка комбинации выключателя нагрузки и предохранителя с трансформаторами тока  
SM6-24: 625 мм



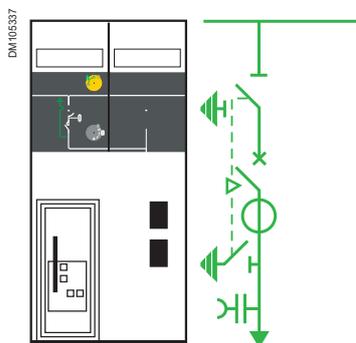
**QMB**  
Ячейка комбинации выключателя нагрузки и предохранителя, с левым или правым шинным выводом  
SM6-24: 375 мм



47

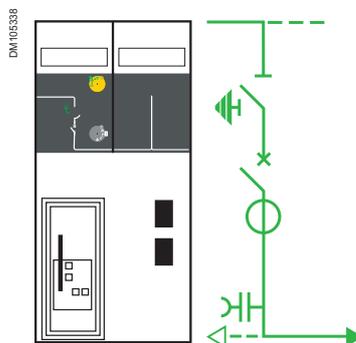
**PM**  
Ячейка комбинации выключателя нагрузки и предохранителя  
SM6-24: 375 мм

## Элегазовый выключатель

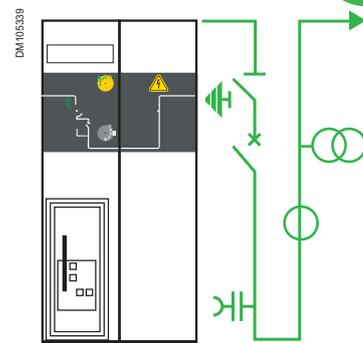


48

**DM1-A**  
Ячейка с выключателем и одним разъединителем  
SM6-24: 750 мм



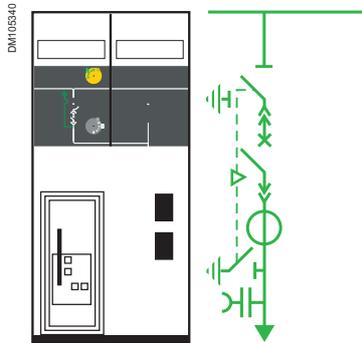
**DM1-D**  
Ячейка с выключателем и одним разъединителем, с левым или правым шинным выводом  
SM6-24: 750 мм



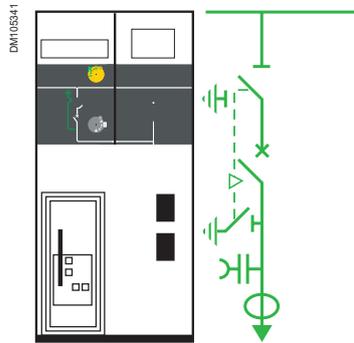
**DM1-M**  
Ячейка с выключателем, одним разъединителем и измерительной функцией, с правым шинным выводом  
SM6-24: 750 мм

## Элегазовый выключатель

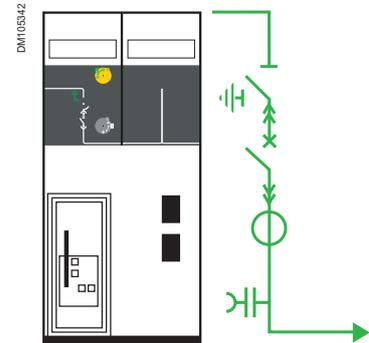
См.  
стр.



**DM1-W**  
Ячейка с выкатным выключателем и одним разъединителем  
SM6-24: 750 мм

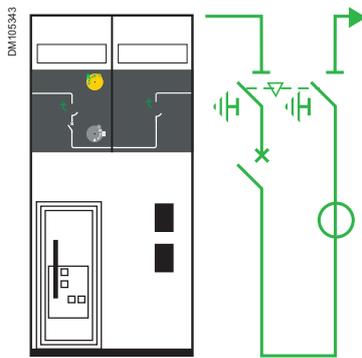


**DM1-S**  
Ячейка с выключателем и одним разъединителем, с автономным питанием релейной защиты  
SM6-24: 750 мм



**DM1-Z**  
Ячейка с выкатным выключателем и одним разъединителем, с правым шинным выводом  
SM6-24: 750 мм

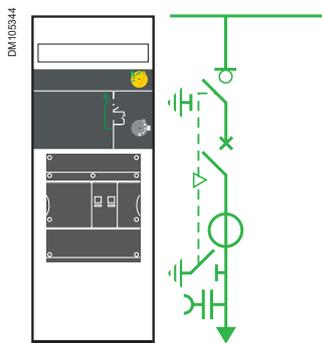
49  
50



**DM2**  
Ячейка с выключателем с двумя разъединителями, с левым или правым шинным выводом  
SM6-24: 750 мм

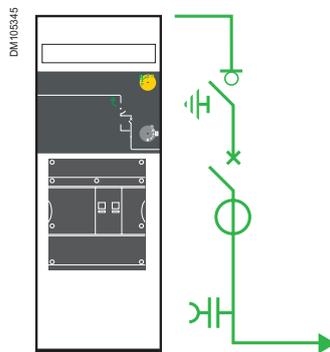
49

## Вакуумный выключатель



**DMV-A**  
Ячейка стационарного выключателя с одним разъединителем  
SM6-24: 625 мм

51

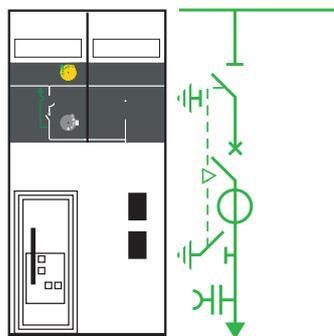


**DMV-D**  
Ячейка стационарного выключателя с одним разъединителем, с правым шинным выводом  
SM6-24: 625 мм

## Вакуумный выключатель

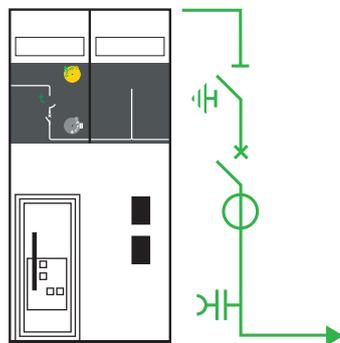
См.  
стр.

DM103346



**DMVL-A**  
Ячейка с выключателем и одним  
разъединителем  
SM6-24: 750 мм

DM103347



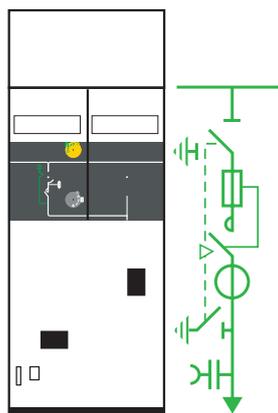
**DMVL-D**  
Ячейка с выключателем и одним  
разъединителем,  
с правым шинным выводом  
SM6-24: 750 мм

52

## Вакуумный контактор

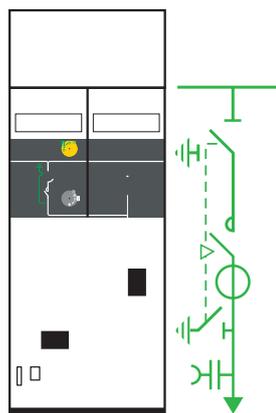
(прямой пускатель электродвигателя)

DM103348



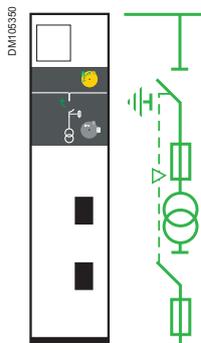
**CVM**  
Ячейка контактора с плавким  
предохранителем  
SM6-24: 750 мм

DM103349



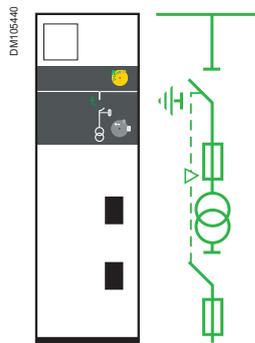
**CVM**  
Ячейка контактора  
SM6-24: 750 мм

53

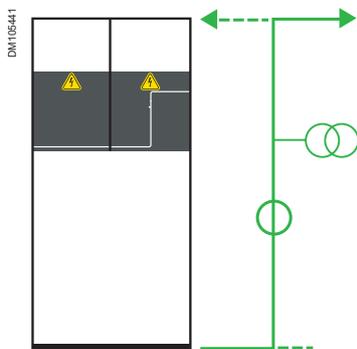
См.  
стр.

54

**SM**  
Ячейка с тремя фазными  
трансформаторами напряжения  
(фаза/земля)  
SM6-24: 375 мм

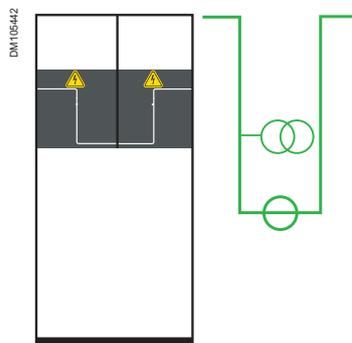


**SM2**  
Ячейка с двумя линейными  
трансформаторами напряжения  
(фаза/фаза)  
SM6-24: 500 мм



55

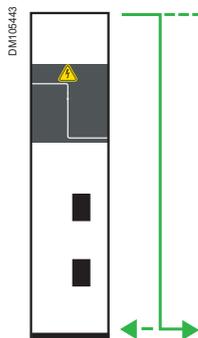
**GBC-A**  
Ячейка трансформатора тока  
и/или напряжения, с левым  
или правым шинным выводом  
SM6-24: 750 мм



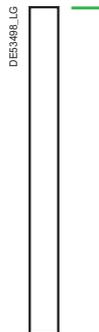
**GBC-B**  
Ячейка трансформатора тока  
и/или напряжения  
SM6-24: 750 мм

См.  
стр.

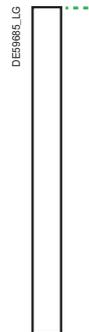
56



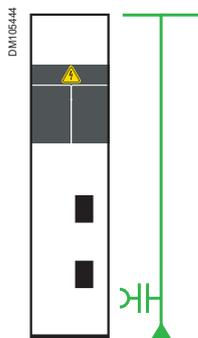
**GBM**  
Соединительная ячейка,  
с левым или правым  
шинным выводом  
SM6-24: 375 мм



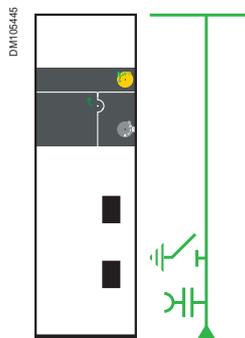
**GEM**  
Переходная панель  
для стыковки с VM6  
SM6-24: 125 мм



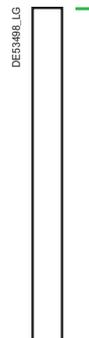
**GIM**  
Соединительная ячейка  
SM6-24: 125 мм

58  
57

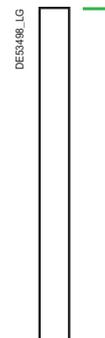
**GAM2**  
Ячейка подключения вводного кабеля  
SM6-24: 375 мм



**GAM**  
Ячейка подключения вводного  
кабеля с заземляющим  
разъединителем  
SM6-24: 500 мм

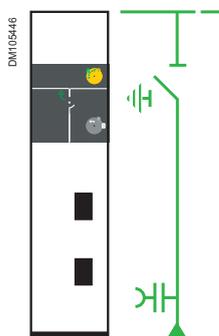


**GFM**  
Переходная панель  
для стыковки с  
Fluokit M24/M24+/M9  
SM6-24: 125 мм

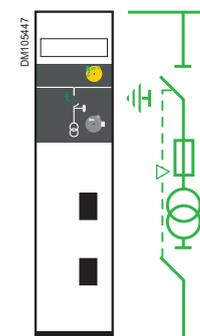


**GUM**  
Переходная  
панель для  
стыковки  
с Unifluorc  
SM6-24: 125 мм

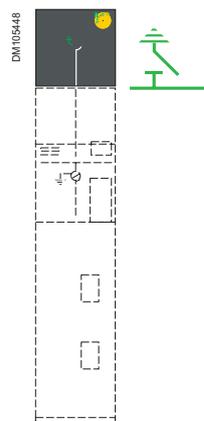
59



**SM**  
Ячейка заземляющего разъединителя  
SM6-24: 375 или 500<sup>(1)</sup> мм  
*(1) Только для ячеек 1250 А.*



**TM**  
Ячейка трансформатора  
собственных нужд  
SM6-24: 375 мм



**EMB**  
Устройство для  
заземления  
сборных шин  
SM6-24: 375 мм

Устройства SM6 не только обладают высокими техническими характеристиками, но и удовлетворяют требованиям, касающимся безопасности персонала и оборудования, просты в установке и эксплуатации, а также безопасны для окружающей среды.

Ячейки SM6 предназначены для использования в помещениях. Они обладают компактными размерами:

- ширина от 375 до 1500 мм
- высота от 1600 до 2250 мм
- глубина от 840 до 1400 мм

Это обеспечивает простоту установки в небольших помещениях или комплектных подстанциях. Кабели подключаются спереди.

Все функции управления собраны воедино на передней панели, что упрощает эксплуатацию. Ячейки могут быть оснащены различными аксессуарами (реле, измерительными трансформаторами, ОПН, устройствами мониторинга и контроля и т. д.).

## Нормальные условия эксплуатации

- **Температура окружающего воздуха:**

- 1) Не более 40 °С.
- 2) Среднесуточная температура не более 35 °С.
- 3) Не менее -25 °С.

- **Высота над уровнем моря**

- 1) Не более 1000 м.
- 2) На высоте более 1000 м применяется корректирующий коэффициент испытательного напряжения (за информацией обращайтесь в Schneider Electric).

- **Солнечное (ультрафиолетовое) излучение**

- 1) Воздействие солнечного излучения не допускается.

- **Загрязнение окружающего воздуха**

- 1) Не допускается значительное загрязнение пылью, дымом, агрессивными и/или огнеопасными газами, парами и солью.

- **Влажность**

- 1) Среднесуточная относительная влажность не более 95 %.
- 2) Среднемесячная относительная влажность не более 90 %.
- 3) Среднесуточное давление пара не более 2,2 кПа.
- 4) Среднемесячное давление пара не более 1,8 кПа.

В данных условиях периодически может образовываться конденсат. Образование конденсата может ожидать при внезапных изменениях температуры в периоды высокой влажности.

Для предотвращения последствий высокой влажности и образования конденсата, таких как пробой изоляции, при разработке проекта здания и корпуса учитывайте требования гражданского строительства в части вентиляции и установки.

- **Сейсмостойкость**

Класс 2 согласно МЭК и класс 9 по шкале MSK-64 согласно ГОСТ 30546.2-98.

**Тяжелые условия эксплуатации (за информацией обращайтесь в Schneider Electric).**

PM105831



Ячейки SM6 удовлетворяют требованиям следующих стандартов и спецификаций:

- стандарты МЭК;
- стандарты UTE;
- стандарты EDF;
- стандарты SEISMIC;
- стандарты ГОСТ.

### Стандарты МЭК

62271-200	Аппаратура коммутационная и устройства управления высокого напряжения – Часть 200: Устройства распределения и управления переменного тока в металлической оболочке на номинальные напряжения от 1 кВ до 52 кВ включительно
62271-1	Аппаратура коммутационная и устройства управления высокого напряжения – Часть 1: Общие технические требования
62271-103	Высоковольтное комплектное распределительное устройство. Часть 1: Выключатели нагрузки для номинальных напряжений свыше 1 кВ до 52 кВ включительно
62271-105	Аппаратура коммутационная и устройства управления высокого напряжения – Часть 105: Ячейки выключатель нагрузки – предохранитель для переменного тока
60255	Электрические реле
62271-100	Аппаратура коммутационная и устройства управления высокого напряжения – Часть 100: Выключатели переменного тока высокого напряжения
62271-102	Аппаратура коммутационная и устройства управления высокого напряжения – Часть 102: Разъединители и грозовые выключатели переменного тока
61869-2	Измерительные трансформаторы – Часть 1: Трансформаторы тока
61869-3	Измерительные трансформаторы – Часть 2: Трансформаторы напряжения
60044-8	Измерительные трансформаторы – Часть 8: Преобразователи тока низкой мощности
62271-206	Устройства комплектные, низковольтные распределения и управления – Системы указания на наличие напряжения
62271-304	Аппаратура коммутационная и устройства управления высокого напряжения – Часть 304: Классы конструкций для комплектных распределительных устройств в оболочке для внутренней прокладки, рассчитанные на номинальные напряжения свыше 1 кВ до 52 кВ включительно, для эксплуатации в тяжелых климатических условиях

### Стандарты SEISMIC

IEE-693	2005 IEEE Рекомендуемые методы сейсмического проектирования подстанций
EN600068-3-3	1993 Испытания в окружающей среде – Часть 3: Рекомендации, методы сейсмических испытаний для оборудования

### Стандарты UTE

NFC 13.100	Частные подстанции, установленные внутри зданий и питаемые общественной системой распределения электроэнергии второй категории
NFC 13.200	Требования к электроустановкам высокого напряжения
NFC 64.130	Выключатели нагрузки высокого напряжения для номинальных напряжений свыше 1 кВ до 52 кВ включительно
NFC 64.160	Разъединители и грозовые выключатели переменного тока

### Стандарты ГОСТ

12.2.007.4-75	Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шкафы комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций, камеры сборные одностороннего обслуживания, ячейки герметизированных элегазовых распределительных устройств
1516.3-96	Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции
30546.2-98	Испытания на сейсмостойкость машин, приборов и других технических изделий



Значения ниже приведены для рабочей температуры от -25 до +40 °С и высоты над уровнем моря менее 1000 м.

## Электрические характеристики

Номинальное напряжение	Un	кВ	6	10	15	20
Наибольшее рабочее напряжение	Ur	кВ	7.2	12	17.5	24

### Уровень изоляции

Испытание напряжением промышленной частоты	Ud	50/60 Гц, 1 мин (кВ, действ.)	32	42	55	65
Испытание импульсным напряжением	Up	1.2/50 мкс (кВ, пик.)	60	75	95	125

### Отключающая способность

Трансформатор без нагрузки		A	16			
Кабели без нагрузки		A	31.5			
Номинальный ток	In	A	400 - 630 - 1250			
Ток термической стойкости	Ik/tk <sup>(1)</sup>	кА/1 с	25	630 - 1250		
			20	630 - 1250		
			16	630 - 1250		
			12.5	400 - 630 - 1250		
Ток включения (50 Гц)	Ima	кА	62.5	630		Нет данных
			50	630		
			40	630		
			31.25	400 - 630		

### Максимальная отключающая способность (Ics)

Ячейки IM, IMC, IMB, IMM	A	630 - 800 <sup>(2)</sup>		
NSM-кабели, NSM-шины	A	630 - 800 <sup>(2)</sup>		
QM, QMC, QMB	кА	25		20
PM	кА	25		
CVM	кА	6.3		Нет данных
CVM с плавкими предохранителями	кА	25		Нет данных

### Линейка элегазовых выключателей

DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-M	кА	25	630-1250	
			630-1250	
DM1-S	кА	25	630	
DM1-Z		25	1250	
DM2	кА	20	630	
			25	630

### Линейка вакуумных выключателей

DMV-A, DMV-D	кА	25	630-1250	Нет данных
DMVL-A	кА	20	630	
DMVL-D	кА	25	630	

(1) 3 фазы.

(2) Для 800 А, проконсультируйтесь в Schneider Electric.

PM16652

**Класс защиты:**

- Классы: PI (изолирующее секционирование, insulating partition).
- Классы по потере бесперебойности обслуживания: LSC2A (LSC1 для функций измерения GAM/GBM).
- Корпус ячейки: IP3X.
- Между отсеками: IP2X.
- Ячейка: IK08.

**Электромагнитная совместимость:**

- Реле: способны выдержать 4 кВ согласно МЭК 60801.4.
- Отсеки:
  - электрическое поле:
    - коэффициент 40 дБ при 100 МГц
    - коэффициент 20 дБ при 200 МГц
  - магнитное поле: коэффициент 20 дБ ниже 30 МГц.
- 3) Соответствие стандартам IEEE-693/2005 и EN 60068-3/1993

**Температуры:**

все ячейки должны храниться и устанавливаться в сухих местах, в которых отсутствует пыль и значительные изменения температуры.

- Хранение: от -40 до +70 °С.
- Эксплуатация: от -25 до +40 °С.
- Проконсультируйтесь в Schneider Electric, если вы намереваетесь использовать ячейки в других температурных диапазонах.

**Сейсмостойкость:**

Класс 2 согласно МЭК и класс 9 по шкале MSK-64 согласно ГОСТ 30546.2-98.

## Коммутационный и механический ресурсы

Ячейки	Механическая износостойкость	Электрическая износостойкость
IM, IMC, IMB, IMM, PM, QM <sup>(5)</sup> , QMC <sup>(5)</sup> , QMB <sup>(5)</sup> , NSM-кабели, NSM-шины	МЭК 62271-103 1000 операций класс M1	МЭК 62271-103 100 операций при In, cosφ= 0,7, класс E3
CVM	Заземляющий разъединитель МЭК 62271-102 1000 операций	
	Вакуумный контактор МЭК 60470 2 500 000 операций 250 000 с механической защелкой	МЭК 60470 250 000 операций при In

**Линейка элегазовых выключателей**

DM1-A, DM1-D, DM1-M, DM1-W, DM1-Z, DM1-S, DM2	Заземляющий разъединитель Выключатель SF	МЭК 62271-102 1000 операций МЭК 62271-100 10 000 операций класс M2	МЭК 62271-100 30 операций при 12,5 кА 25 операций при 25 кА 40 операций при 16 кА 15 операций при 25 кА 10 000 операций при In, cosφ= 0,7, класс E2
		Коммутационный цикл	O – 0,3 с – CO – 15 с – CO O – 0,3 с – CO – 3 мн O – 3 мн – CO – 3 мн – CO

**Линейка вакуумных выключателей**

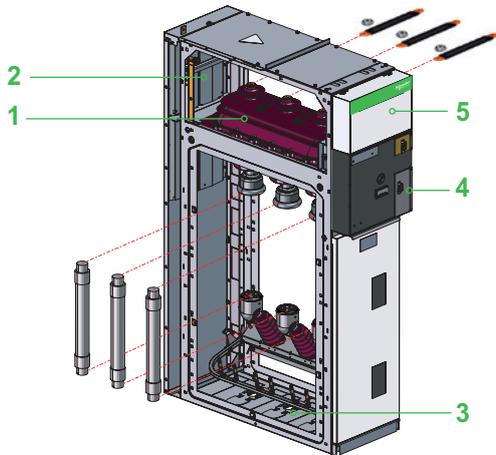
DMV-A, DMV-D	Выключатель нагрузки Выключатель Evolis	МЭК 62271-103 1000 операций класс M1 МЭК 62271-100 10 000 операций класс M2	МЭК 62271-103 100 операций при In, cosφ= 0,7, класс E3 МЭК 62271-100 100 операций при 25 кА 10 000 операций при In, cosφ= 0,7, класс E2
DMVL-A, DMVL-D	Заземляющий разъединитель Выключатель Evolis	МЭК 62271-102 1000 операций МЭК 62271-100 10 000 операций класс M2	МЭК 62271-100 100 операций при 16 кА 100 операций при 25 кА 10 000 операций при In, cosφ= 0,7, класс E2

(5) По рекомендациям МЭК 62271-105, три размыкания при cosφ= 0,2  
800 А до 36 кВ; 1400 А до 24 кВ; 1730 А до 12 кВ; 2600 А до 5,5 кВ.

**Стойкость к внутренней дуге (согласно требованиям стандарта МЭК 62271-200):**

Базовый	□ 12,5 кА/1 с, IAC: A-FL
Расширенный	□ 12,5 кА/1 с, IAC: A-FLR
	□ 16 кА/1 с, IAC: A-FLR и IAC: A-FL
	□ 20 кА/1 с, IAC: A-FLR и IAC: A-FL

DE58646b



## Ячейки с выключателями нагрузки и плавкими предохранителями

**1 коммутационный аппарат:** трехпозиционный аппарат выключателя нагрузки и заземляющего разъединителя в одном корпусе, наполненным SF6 и удовлетворяющем требованиям стандарта МЭК, предъявляемым к герметичным системам под давлением.

**2 сборные шины:** расположены в одной горизонтальной плоскости, что обеспечивает возможность дальнейшего расширения распределительного устройства.

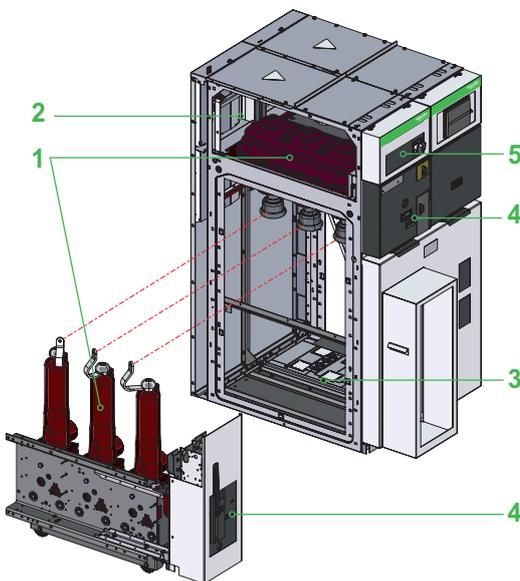
**3 подключение:** доступ спереди, подключение к нижним контактам выключателя нагрузки и заземляющего разъединителя (ячейки IM) или нижним держателям предохранителей (ячейки PM и QM). Этот отсек также оснащен линейным заземляющим разъединителем.

**4 приводной механизм:** содержит элементы, используемые для управления выключателем нагрузки и заземляющим разъединителем, а также для управления соответствующими индикаторами положения коммутационного аппарата.

**5 низковольтный отсек:** установка клеммной колодки (при моторизованном приводе), предохранителей низкого напряжения и компактных реле. При необходимости в дополнительном пространстве в верхнюю часть ячейки может быть добавлен дополнительный отсек.

**Варианты:** см. главу «Характеристики ячеек».

DE58647b



## Ячейки с продольными элегазовыми выключателями

**1 коммутационный аппарат:** элегазовый выключатель и шинный разъединитель (трехпозиционный аппарат разъединителя и заземляющего разъединителя в одном корпусе, наполненным SF6 и удовлетворяющем требованиям стандарта МЭК, предъявляемым к герметичным системам под давлением).

**2 сборные шины:** все шины расположены в одной горизонтальной плоскости, что обеспечивает возможность дальнейшего расширения распределительного устройства.

**3 подключение:** доступ спереди, подключение к контактам выключателя. Доступны два варианта выключателей:

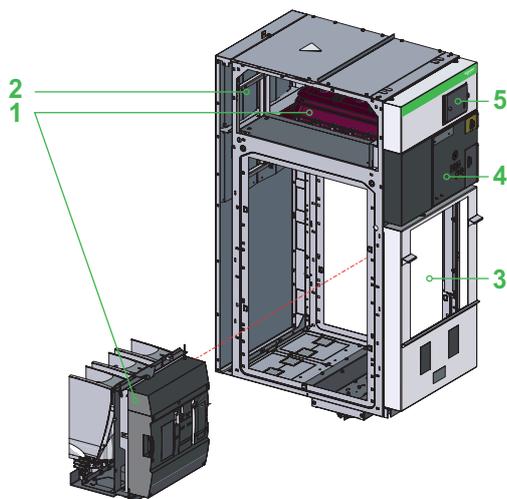
- SF1: объединен с реле защиты и стандартными датчиками (со вспомогательным источником питания или без него).
- SFset: автономный комплект, оснащенный реле защиты и специальными датчиками (не требует вспомогательного источника питания). Этот отсек также оснащен линейным заземляющим разъединителем.

**4 приводной механизм:** содержит элементы, используемые для управления выключателем и шинным разъединителем, а также для управления соответствующими индикаторами положения коммутационного аппарата.

**5 низковольтный отсек:** установка реле защиты и испытательных разъемах. При необходимости в дополнительном пространстве в верхнюю часть ячейки может быть добавлен дополнительный отсек.

**Варианты:** см. главу «Характеристики ячеек».

DE59646b



## Ячейки с фронтальными вакуумными выключателями

**1 коммутационный аппарат:** вакуумный выключатель и шинный разъединитель (трехпозиционный аппарат разъединителя и заземляющего разъединителя в одном корпусе, наполненным SF6 и удовлетворяющем требованиям стандарта МЭК, предъявляемым к герметичным системам под давлением).

**2 шины:** расположены в одной горизонтальной плоскости, что обеспечивает возможность дальнейшего расширения распределительного устройства.

**3 подключение:** доступ спереди, подключение к контактам выключателя.

- Evolis: устройство объединено с реле защиты и стандартными датчиками (со вспомогательным источником питания или без него).

Этот отсек также оснащен линейным заземляющим разъединителем.

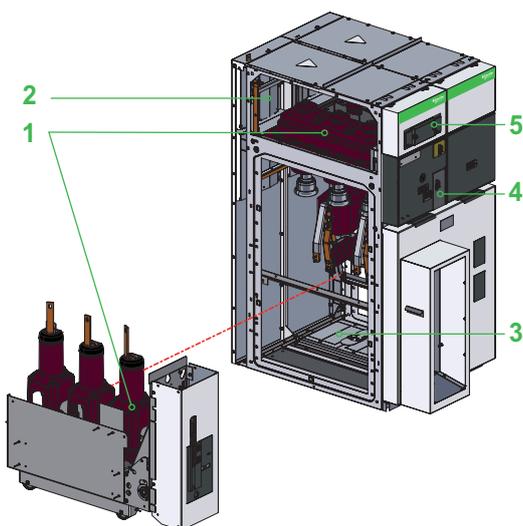
**4 приводной механизм:** содержит элементы, предназначенные для управления выключателем и шинным разъединителем, а также для управления соответствующими индикаторами положения коммутационного аппарата.

**5 низковольтный отсек:** установка компактных реле защиты и испытательных разъемов.

При необходимости в дополнительном пространстве в верхнюю часть ячейки может быть добавлен дополнительный отсек.

**Варианты:** см. главу «Характеристики ячеек».

DE59646b



## Ячейки с продольными вакуумными выключателями

**1 коммутационный аппарат:** вакуумный выключатель и шинный разъединитель (трехпозиционный аппарат разъединителя и заземляющего разъединителя в одном корпусе, наполненным SF6 и удовлетворяющем требованиям стандарта МЭК, предъявляемым к герметичным системам под давлением).

**2 шины:** расположены в одной горизонтальной плоскости, что обеспечивает возможность дальнейшего расширения распределительного устройства.

**3 подключение:** доступ спереди, подключение к контактам выключателя.

- Evolis: устройство объединено с реле защиты и стандартными датчиками (со вспомогательным источником питания или без него).

Этот отсек также оснащен линейным заземляющим разъединителем.

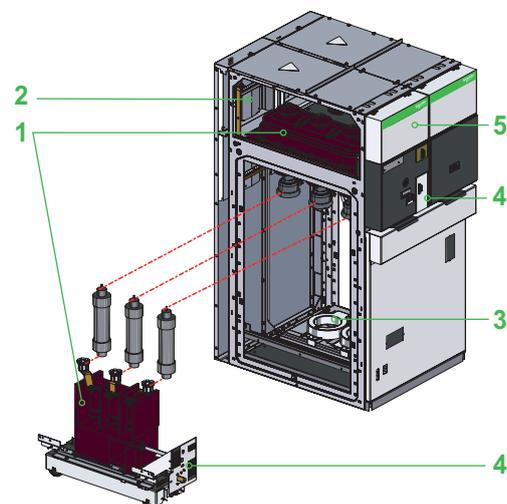
**4 приводной механизм:** содержит элементы, предназначенные для управления выключателем и шинным разъединителем, а также для управления соответствующими индикаторами положения коммутационного аппарата.

**5 низковольтный отсек:** установка компактных реле защиты и испытательных разъемов.

При необходимости в дополнительном пространстве в верхнюю часть ячейки может быть добавлен дополнительный отсек.

**Варианты:** см. главу «Характеристики ячеек».

DE59660b



## Ячейки контактора

**1 коммутационный аппарат:** контактор и шинный разъединитель (трехпозиционный аппарат разъединителя и заземляющего разъединителя в одном корпусе, наполненным SF6 и удовлетворяющем требованиям стандарта МЭК, предъявляемым к герметичным системам под давлением).

**2 шины:** расположены в одной горизонтальной плоскости, что обеспечивает возможность дальнейшего расширения распределительного устройства.

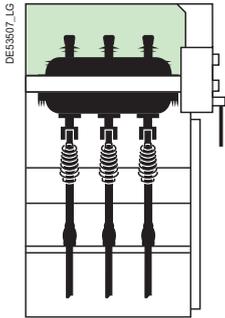
**3 подключение:** доступ спереди. Также устройство оснащено линейным заземляющим разъединителем. Контактор может быть оснащен предохранителем. Может использоваться 2 типа:

- Вакуумный с магнитным держателем.
- Вакуумный с механической защелкой.

**4 приводной механизм:** содержит элементы, использующиеся для управления контактором и шинным разъединителем, а также для управления соответствующими индикаторами положения коммутационного аппарата.

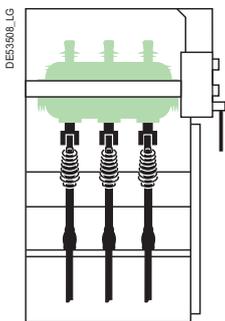
**5 низковольтный отсек:** установка компактных реле защиты и испытательных разъемов. С основным оборудованием дополнительный отсек добавляется в верхнюю часть ячейки.

**Варианты:** см. главу «Характеристики ячеек».



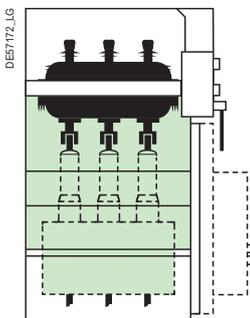
## Отсек сборных шин

Три изолированные шины монтируются параллельно. Подключение осуществляется к верхним контактам корпуса при помощи распределителя поля с интегрированными невыпадающими болтами. Номиналы тока сборных шин: 400-630-1250 А.

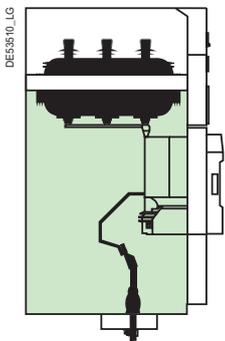


## Отсек выключателя нагрузки и/или шинного разъединителя

Устройство отделено от отсека сборных шин и кабельного отсека корпусом, в котором находятся выключатель нагрузки и/или шинный разъединитель.



Ячейки с продольными элегазовыми и вакуумными выключателями



Фронтальный вакуумный выключатель

## Кабельный отсек и отсек выключателя

Кабели подключаются:

- К контактам выключателя нагрузки.
- К нижним держателям предохранителя.
- К контактам выключателя.

Кабели могут иметь:

- Наконечники кабеля холодной посадки для сухого типа.

Максимальное разрешенное поперечное сечение кабелей составляет:

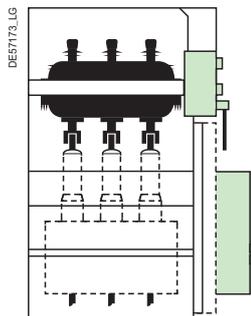
- 630 мм<sup>2</sup> или 2 x 400 мм<sup>2</sup> для вводных и отходящих ячеек 1250 А.
- 240 мм<sup>2</sup> или 2 x 240 мм<sup>2</sup> для вводных и отходящих ячеек 400-630 А.
- 95 мм<sup>2</sup> для ячеек защиты трансформатора, содержащих плавкие предохранители.

Сечения, разрешенные для каждого блока, доступны в разделе характеристик функциональных блоков.

Перед осуществлением доступа к ячейке необходимо включить заземляющий разъединитель.

Уменьшенная глубина ячейки обеспечивает быстрое подключение на всех этапах.

Болт, встроенный в распределитель поля, позволяет разместить и зафиксировать кабельный наконечник одной рукой.



## Отсек привода

Данный отсек содержит различные приводные функции для:

- выключателя нагрузки и заземляющего разъединителя;
- шинного разъединителя;
- выключателя;
- контактора и индикатора наличия напряжения.

Доступ к отсеку привода может осуществляться при наличии напряжения на кабелях и шинах, без обесточивания подстанции.

Также имеется возможность установки навесных замков, блокировок и стандартного вспомогательного оборудования НН (вспомогательные контакты, расцепители, мотор-редукторы и т. д.).



## Низковольтный отсек

Позволяет оснащать ячейку оборудованием НН и предоставляет защиту, управление, индикацию состояния и передачу данных.

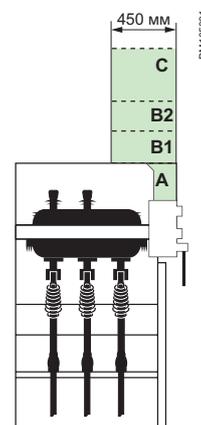
В соответствии с потребностями доступен в четырех вариантах:

**Отсек типа А:** позволяет устанавливать максимально простые устройства низкого напряжения, такие как кнопки с индикацией, простые кнопки или защитные реле.

**Отсек типа В1:** позволяет устанавливать большее количество устройств низкого напряжения. Также позволяет устанавливать Sepam серии 20 или 40.

**Отсек типа В2:** позволяет устанавливать большее количество устройств низкого напряжения. Также позволяет устанавливать устройства для мониторинга состояния РУ и устройство дуговой защиты VAMP121.

**Отсек типа С:** используется только для вспомогательного оборудования НН большого размера с глубиной, превышающей 100 мм, или таких сложных устройств как Sepam серии 60 или 80, преобразователей, устройств мониторинга и контроля, регулирующих трансформаторов или трансформаторов с двойной обмоткой.



A	B1	B2	C
Высота (мм):			
1600	1690	1840	2050
Вариант для низкого напряжения			
	90	240	450

Во всех случаях доступ в данные отсеки осуществляется при наличии напряжения на кабелях и шинах без необходимости обесточивания подстанции.

PM10611



Выключатель нагрузки

## Выключатель нагрузки и заземляющий разъединитель

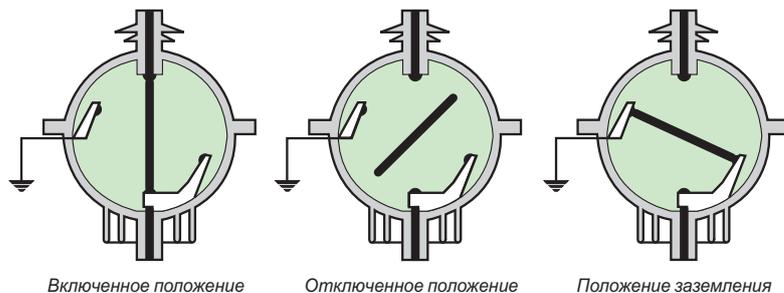
### • Газонепроницаемость

Три поворотных контакта размещены в корпусе, заполненном газом до относительного давления 0,4 бар (400 гПа). Он удовлетворяет требованиям к герметичным системам под давлением; газонепроницаемость всегда проверяется на заводе-изготовителе, скорость утечки составляет менее 0,1 % за весь срок службы (30 лет).

### • Эксплуатационная безопасность

- Выключатель нагрузки может находиться в одном из трех положений: «включен», «отключен» и «заземлен». Это образует естественную систему блокировки, предотвращающую ошибочные действия; перемещение контактов обеспечивается быстро работающим механизмом, не зависящим от действий оператора.
- Устройство объединяет функции отключения и разъединения.
- Выключатель нагрузки, размещенный в SF6, обладает включающей способностью при КЗ в соответствии со стандартами.
- Любые случайные повышения давления устраняются открытием защитной мембраны; в этом случае газ направляется в сторону задней части ячейки от оператора.

MT20184\_LG



### • Устойчивость к воздействию окружающей среды

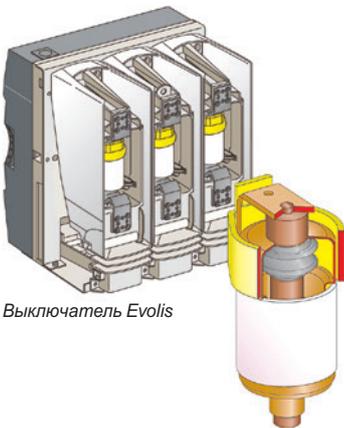
- Элементы разработаны с целью оптимального распределения электрического поля.
- Металлическая конструкция ячеек разработана таким образом, чтобы они могли выдержать воздействие агрессивных сред, и делает невозможным доступ к находящимся под напряжением элементам в процессе эксплуатации.

PM105612



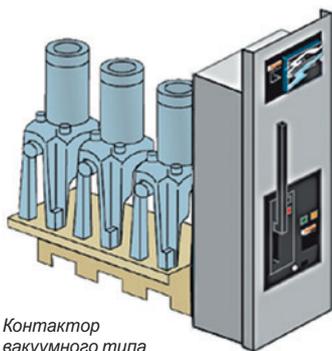
Выключатель SF1

PM105613



Выключатель Evolis

PE50798



Контактор вакуумного типа

PE57941



Продольная версия Evolis

## Элегазовый выключатель SF1

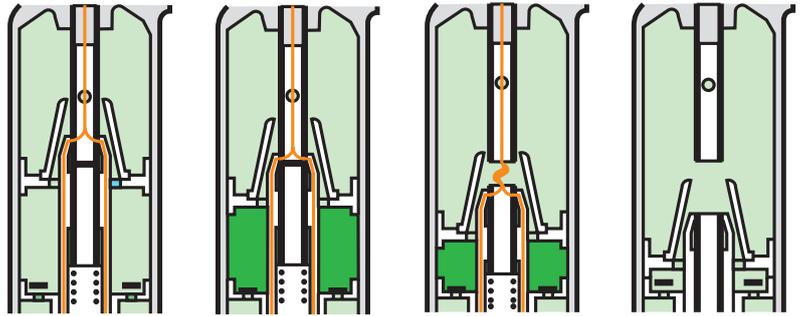
### • Газонепроницаемость

Выключатель SF1 изготовлен из трех отдельных полюсов, установленных на раме, на которой смонтирован и привод. Рабочие элементы каждого полюса находятся в изолированном корпусе, заполненном элегазом с избыточным давлением 1,5 бар (0,15 МПа). Он удовлетворяет требованиям к герметичным системам под давлением; газонепроницаемость всегда проверяется на заводе-изготовителе.

### • Эксплуатационная безопасность

Случайные повышения давления устраняются открытием защитной мембраны.

DE59514



Контакты замкнуты

Предварительное сжатие

Дуговой период

Контакты разомкнуты

## Вакуумный выключатель Evolis

### • Вакуумная непроницаемость

Выключатель Evolis содержит три отдельные ячейки полюсов, установленных на раме, на которой смонтирован и привод. Рабочие элементы каждого полюса находятся в вакуумном изолированном корпусе; вакуумная непроницаемость систематически проверяется на заводе-изготовителе.

### • Эксплуатационная безопасность

Магнитное поле прикладывается вдоль оси контакта вакуумного выключателя. Данный процесс рассеивает дугу с высокими токами стандартным образом. Он обеспечивает оптимальное распределение энергии вдоль компактной поверхности во избежание возникновения локальных горячих точек.

### • Преимущества данной технологии:

- упрощенная конструкция вакуумного выключателя обеспечивает высокую надежность;
- низкое рассеивание энергии дуги в выключателе;
- высокоэффективные контакты, не подвергающиеся искажению в процессе постоянного отключения;
- значительное сокращение энергозатрат на управление.

## Контактор вакуумного типа

### • Вакуумная непроницаемость

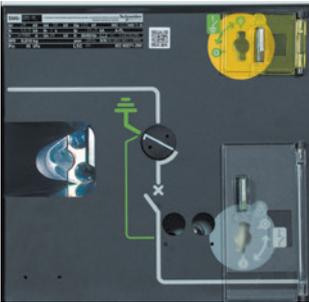
Контактор вакуумного типа содержит три отдельных полюса, установленных на раме, на которой смонтирован и привод. Рабочие элементы каждого полюса находятся в вакуумном изолированном корпусе; вакуумная непроницаемость проверяется на заводе-изготовителе.

PM105634



Видимость основных контактов

PM105635



## Надежный приводной механизм

### • Индикатор положения коммутационного аппарата

Имея жесткую механическую связь с валом привода, он обеспечивает точное отображение положения коммутационного аппарата (приложение А стандарта МЭК 62271-102).

### • Рукоятка управления

Имеет антирефлексное устройство, блокирующее любую попытку повторного размыкания устройства после включения выключателя и заземляющего разъединителя.

### • Блокировки

От одного до трех навесных замков, позволяющих заблокировать:

- доступ к валу выключателя нагрузки или выключателя;
- доступ к валу заземляющего разъединителя;
- управление кнопкой включения расцепителя.

## Простое переключение без усилий

Механические и электрические элементы управления находятся рядом на передней кромке, на панели, на которой также присутствует мнемосхема с индикаторами положения контактов (включено, отключено, заземлено):

• **Включение:** приводной вал управляется быстрым приводным механизмом, не зависящим от действий оператора. В выключателе нагрузки не сохраняется энергия, за исключением моментов выполнения операций по переключению. Для комбинаций выключателей нагрузки и предохранителя защита механизма размыкания начинает действовать непосредственно в момент замыкания контактов.

• **Отключение:** выключатель нагрузки управляется тем же быстрым приводным механизмом, действующим в обратном направлении.

Для выключателей и комбинаций выключателей нагрузки и предохранителей размыкание осуществляется:

- нажатием кнопки;
- при аварии.

• **Заземление:** за размыкание и замыкание контактов заземления отвечает отдельный управляющий вал. Доступ к данному валу блокируется шторкой, открывающейся посредством сдвига в случае, если контакты выключателя разомкнуты, и остающейся заблокированной в случае, когда контакты выключателя замкнуты.

## Видимость основных контактов (опционально)

Положение основных контактов можно легко увидеть через смотровое окошко на передней панели ячейки.

## Индикатор давления газа (опционально)

Выключатель нагрузки SM6 является герметичной системой под давлением и обладает замыкающей и размыкающей способностью на номинальный ток при относительном давлении SF<sub>6</sub>, равном 0 бар. Несмотря на это, для обеспечения полной уверенности в уровне внутреннего давления есть возможность установки датчика давления или манометра для выключателя нагрузки.

Устройства подключаются без внесения каких-либо изменений в выключатель нагрузки, являются термокомпенсированными и совместимы с опцией видимости основных контактов.

## Индикатор наличия напряжения (VPIS)

VPIS соответствует стандарту 62271-206, разрешающему индикацию наличия напряжения на каждой фазе посредством светодиодов. Разработана для сложных условий работы и гарантирует высокую надежность в подстанциях СН по всему миру.

Выходы в исполнении «VO» обеспечивают передачу информации о наличии напряжения на реле наличия напряжения VD23.

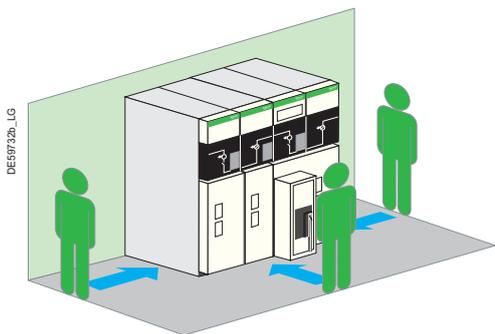
PE57166



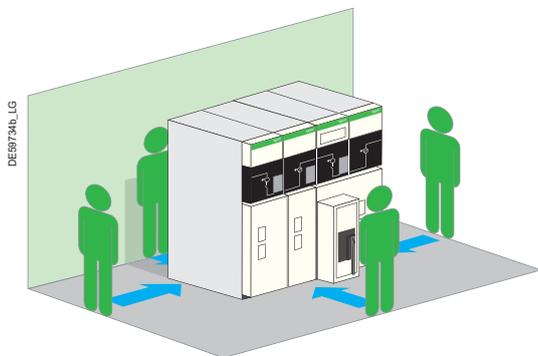
PE58386



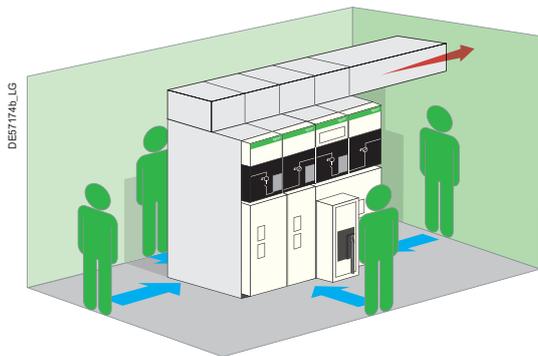
Приложение А к стандарту МЭК 62271-200 А определяет метод проверки распределительного оборудования в металлических корпусах в условиях возникновения внутренней дуги. Целью данной проверки является выявление того, будет ли защищен оператор, находящийся спереди распределительного устройства, от воздействия внутреннего короткого замыкания.



Пример установки распределительного устройства SM6 у стены, с отводом газов вниз 12,5 кА/1 с и 16 кА/1 с, IAC: A-FL: трехсторонняя защита от воздействия внутренней дуги



Пример установки распределительного устройства SM6-24 посреди помещения, с отводом газов вниз, 16 кА/1 с, IAC A-FLR: четырехсторонняя защита от воздействия внутренней дуги



Пример установки распределительного устройства SM6-24 посреди помещения, с отводом газов вниз, 16 кА/1 с и 20 кА/1 с, IAC: A-FLR: четырехсторонняя защита от воздействия внутренней дуги

Для повышения уровня безопасности людей необходимо обеспечить максимально возможную степень защиты посредством отвода газов, возникающих при образовании внутренней дуги, с использованием:

- систем отвода, направляющих газы в верхнюю или нижнюю часть распределительного устройства и позволяющих ограничить избыточное давление в случае возникновения внутренних сбоев в отсеках;
- направления и отвода горячих газов во внешнее пространство, где они перестают быть опасными для оператора;
- огнеупорных материалов в ячейках;
- усиленных панелей.

#### Конструкция SM6 обеспечивает высокий уровень безопасности

- **Конструкция:**
  - корпус, поделенный на отсеки.
- **Технологии:**
  - электротехническое: моделирование электрических полей;
  - механические: компоненты, произведенные с использованием систем САПР.
- **Надежные компоненты:**
  - выбор материалов;
  - заземляющие разъединители с размыкающей способностью.
- **Устройства для эксплуатационной безопасности:**
  - индикатор наличия напряжения на лицевой стороне;
  - встроенные надежные блокировки;
  - блокировки с использованием ключей и навесных замков.

### Стойкость к внутренней дуге (в соответствии с МЭК 62271-200)

#### • Доступны три версии SM6-24:

##### Базовая:

- 12,5 кА/1 с, IAC: A-FL

##### Расширенная:

- 12,5 кА/1 с, IAC: A-FLR
- 16 кА/1 с, IAC: A-FL и IAC: A-FLR
- 20 кА/1 с, IAC: A-FL и IAC: A-FLR

### Стойкость к внутренней дуге (в соответствии с МЭК 62271-200, приложение А)

Все версии SM6 с внутренней дугой успешно прошли все типы проверок в соответствии со стандартом МЭК 62271-200 (5 критериев приемки).

Используемые материалы удовлетворяют ограничениям, в соответствии с которыми разработаны устройства SM6.

Все температурные и механические воздействия, которые может вызвать внутренняя дуга, отлично поглощаются корпусом.

Оператор, располагающийся перед распределительным устройством SM6 в ходе внутреннего сбоя, не пострадает от последствий возникновения внутренней дуги.

### SM6 предлагает несколько опций для установки стандартного распределительного устройства со стойкостью к внутренней дуге

- **Трехсторонняя защита от воздействия внутренней дуги: A-FL,** 12,5 кА/1 с, 16 кА/1 с и 20 кА/1 с.

Распределительное устройство SM6 располагается у стены; доступ к задним ячейкам невозможен, защиты от внутренней дуги с трех сторон достаточно.

- **Четырехсторонняя защита от воздействия внутренней дуги IAC:** 12,5 кА/1 с, 16 кА/1 с и 20 кА/1 с.

Для распределительных устройств SM6, установленных посреди помещения, необходима четырехсторонняя защита, поскольку оператор может перемещаться вокруг распределительного устройства.

- **Выбор направления отвода:**

(необходимо соблюдать требования по установке)

- **отвод газов вниз**

Необходима вентиляция, подходящая для отвода соответствующих объемов газов.

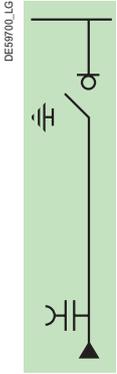
- **отвод газов вверх**

Необходима высота потолка более 2150 мм, вентиляционный короб в левой или в правой части ячейки (не входит в комплект поставки).

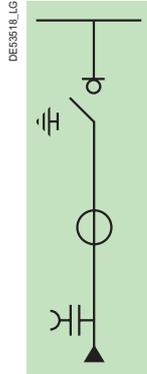
# Характеристики ячеек

<b>Типы ячеек</b>	<b>46</b>
Присоединение линии	46
Защита	48
Измерение	56
Другие функции	58
<b>Приводы</b>	<b>62</b>
<b>Вспомогательные устройства</b>	<b>65</b>
<b>Трансформаторы тока</b>	<b>67</b>
<b>Трансформаторы напряжения</b>	<b>70</b>
<b>Защита электродвигателей</b>	<b>73</b>
<b>Защита трансформаторов</b>	<b>74</b>
<b>Блокировки</b>	<b>76</b>

**IM**  
Ячейка выключателя нагрузки



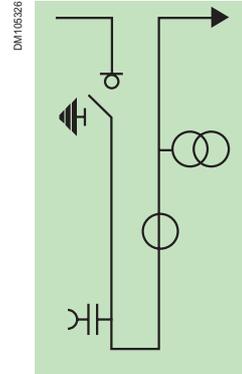
**IMC**  
Ячейка выключателя нагрузки с трансформаторами тока



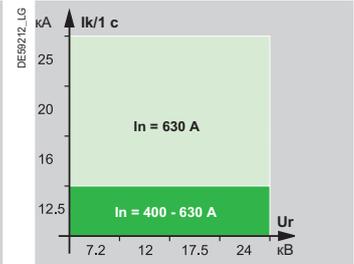
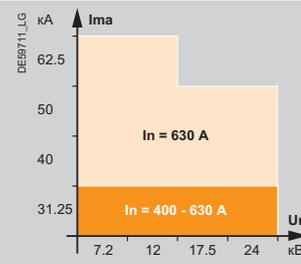
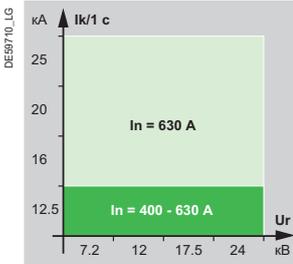
**IMB**  
Ячейка выключателя нагрузки с левым или правым шинным выводом



**IMM**  
Ячейка выключателя нагрузки для измерения, с левым или правым шинным выводом



### Электрические характеристики



### Основное оборудование:

- выключатель нагрузки и заземляющий разъединитель
- трехфазные сборные шины
- приводной механизм C1T
- индикатор наличия напряжения
- LSC2A
- контактные площадки для подключения кабелей с сухой изоляцией
- трехфазные нижние шины для исходящих линий (справа или слева)
- от одного до трех трансформаторов тока
- три трансформатора тока

### Версии:

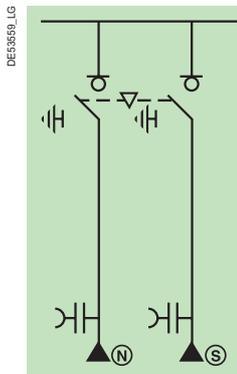
- приводной механизм C12
- приводной механизм C11
- для версии 800 A проконсультируйтесь в Schneider Electric
- приводной механизм C11

### Опции:

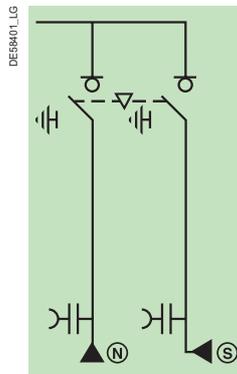
- моторизованный привод
- моторизованный привод для работы в неблагоприятных условиях с возможностью связи
- вспомогательные контакты
- блокировка с помощью ключа
- расцепители (катушки)
- счетчик числа операций
- индикаторы КЗ на землю
- цифровый амперметр
- ОПН в ячейке шириной 500 мм
- корпуса сборных шин 630 А с заземлением (недоступны для версии с защитой от внутренней дуги по IEC62271-200)
- дуговая защита
- контроль теплового состояния
- контроль состояния окружающей среды (только ячейка IM)
- трехфазные верхние сборные шины 1250 А
- трехфазные верхние сборные шины 630 А для неблагоприятных условий эксплуатации
- видимое положение основных контактов
- индикатор давления газа
- увеличенный низковольтный отсек
- нагревательный элемент 50 Вт
- дуговая защита
- контроль теплового состояния
- подключение кабеля 630 А сверху (при выборе данной опции стойкость к внутренней дуге отсутствует), защита при помощи программируемого электронного устройства Sepam
- три трансформатора напряжения
- блокировка с помощью ключа
- дуговая защита

**NSM-кабели**

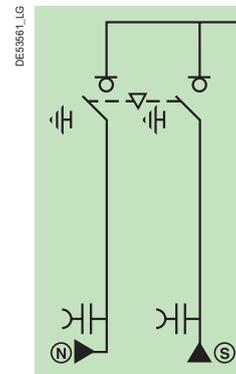
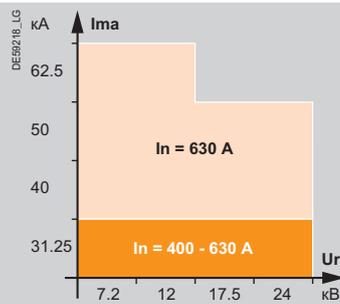
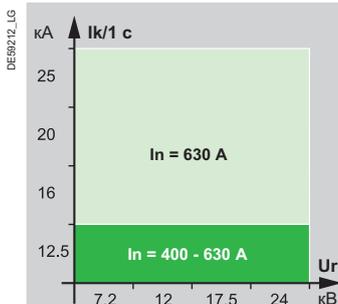
Кабельное подключение для основной входной линии (N) и резервной линии (S)

**NSM-шины**

Кабельное подключение для основной вводной линии слева (N) и шинное подключение для резервной линии (S) справа

**NSM-шины**

Шинное подключение для основной вводной линии слева (N) и кабельное подключение для резервной линии (S)

**Электрические характеристики****Основное оборудование:**

- выключатели нагрузки и заземляющие разъединители
- трехфазные сборные шины
- контактные площадки для подключения кабелей с сухой изоляцией;
- индикатор наличия напряжения
- механическая блокировка
- моторизованный привод C12 с катушками включения/отключения
- дополнительный отсек
- LSC2A

**Опции:**

- вспомогательные контакты
- блокировка с помощью ключа
- нагревательный элемент 50 Вт
- управление и мониторинг
- видимость основных контактов
- индикатор давления газа
- трехфазные верхние сборные шины 1250 А
- трехфазные верхние сборные шины 630 А для неблагоприятных условий эксплуатации

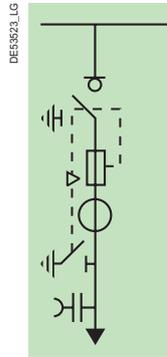
## Типы ячеек

Защита  
Выключатель нагрузки с плавким  
предохранителем**QM**

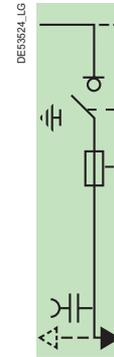
Ячейка комбинации выключателя нагрузки и предохранителя

**QMC**

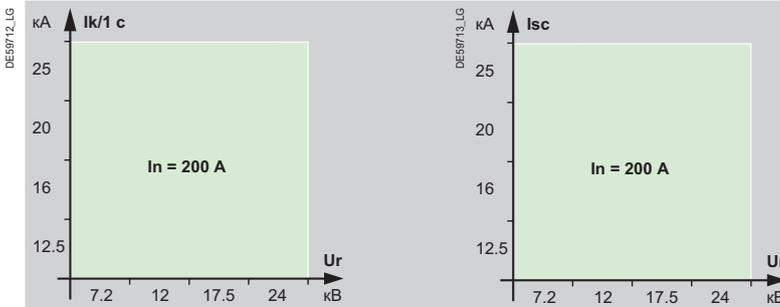
Ячейка комбинации выключателя нагрузки и предохранителя

**QMB**

Ячейка комбинации выключателя нагрузки и предохранителя, с левым или правым шинным выводом



## Электрические характеристики



## Основное оборудование:

- выключатель нагрузки и заземляющий разъединитель
- трехфазные сборные шины
- привод C11
- индикатор наличия напряжения
- оборудование для трех предохранителей DIN
- механическая система индикации сработавших предохранителей
- LSC2A
- при перегорании одного из предохранителей происходит отключение выключателя нагрузки

- контактные площадки для подключения кабелей с сухой изоляцией
- линейный заземляющий разъединитель с включающей способностью 2 кА (скв)

- трехфазные нижние шины для исходящих линий (справа или слева)

- от одного до трех трансформаторов тока

## Версия:

- оборудование для трех предохранителей UTE
- привод C12

## Опции:

- моторизованный привод
- моторизованный привод для работы в неблагоприятных условиях с возможностью связи
- вспомогательные контакты
- блокировка с помощью ключа
- вспомогательный контакт для сработавших предохранителей
- предохранители DIN
- расцепитель (катушка)
- цифровой амперметр
- контроль теплового состояния
- обнаружение дуги
- контроль состояния окружающей среды (только для QM)
- трехфазные верхние сборные шины 1250 А
- подключение кабеля 630 А сверху (при выборе данной опции стойкость к внутренней дуге отсутствует)
- видимость основных контактов
- индикатор давления газа
- трехфазные верхние сборные шины 630 А для неблагоприятных условий эксплуатации
- увеличенный низковольтный отсек
- нагревательный элемент 50 Вт

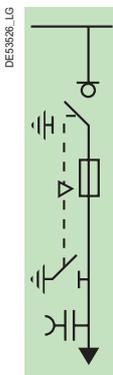
# Типы ячеек

## Защита

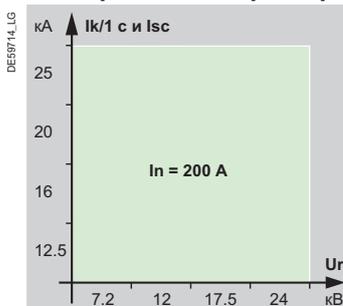
### Выключатель нагрузки с плавким предохранителем

#### PM

Ячейка выключателя нагрузки с предохранителем



#### Электрические характеристики



#### Основное оборудование:

- выключатель нагрузки и заземляющий разъединитель
- трехфазные сборные шины
- привод СГТ
- индикатор наличия напряжения
- контактные площадки для подключения кабелей с сухой изоляцией
- линейный заземляющий разъединитель с включающей способностью 2 кА (скв)
- оборудование для трех предохранителей
- LSC2A
- при перегорании одного из предохранителей не происходит отключение выключателя нагрузки, ячейка работает в неполнофазном режиме

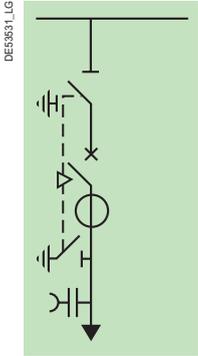
#### Версия:

- С11 приводной механизм

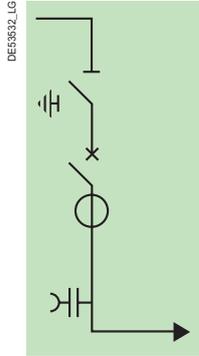
#### Опции:

- моторизованный привод
- моторизованный привод для работы в неблагоприятных условиях с возможностью связи
- вспомогательные контакты
- цифровой амперметр
- блокировка с помощью ключа
- механическая система индикации сработавших предохранителей
- трехфазные верхние сборные шины 1250 А
- подключение кабеля 630 А сверху (при выборе данной опции стойкость к внутренней дуге отсутствует)
- предохранители UTE или DIN
- видимость основных контактов
- индикатор давления элегаза
- трехфазные верхние сборные шины 630 А для неблагоприятных условий эксплуатации
- увеличенный низковольтный отсек управления
- нагревательный элемент 50 Вт
- контроль теплового состояния
- дуговая защита

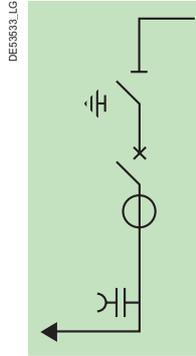
**DM1-A**  
Ячейка выключателя с одним заземляющим разъединителем



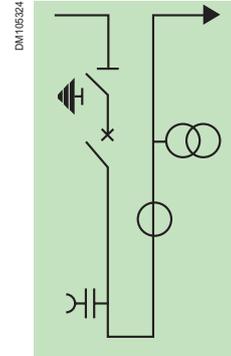
**DM1-D**  
Ячейка выключателя с одним заземляющим разъединителем, с правым шинным выводом



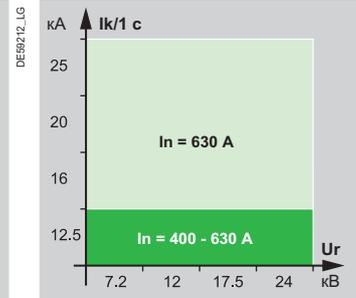
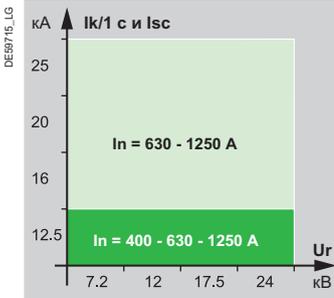
**DM1-D**  
Ячейка выключателя с одним заземляющим разъединителем, с левым шинным выводом



**DM1-M**  
Ячейка выключателя с одним заземляющим разъединителем и измерительной функцией, с отходящей линией направо



### Электрические характеристики



### Основное оборудование:

- выключатель SF1
- шинный разъединитель: разъединитель и заземляющий разъединитель
- трехфазные сборные шины
- приводной механизм выключателя RI
- приводной механизм разъединителя CS
- индикатор наличия напряжения
- три трансформатора тока (DM1-M: свяжитесь с представителем нашей компании)
- вспомогательные контакты на выключателе
- механическая блокировка между выключателем и шинным разъединителем
- LSC2A

- контактные площадки для подключения кабелей с сухой изоляцией
- линейный заземляющий разъединитель с включающей способностью 2 кА при 630 А и 25 кВ (скв) при 1250 А

- трехфазные нижние сборные шины

### Версия:

- LPCT (только с Sepam серий 20, 40, 60, 80)

- выключатель SFset (только для установок 400–630 А)

- выключатель SF1 (только для установок 400–630 А)

### Опции:

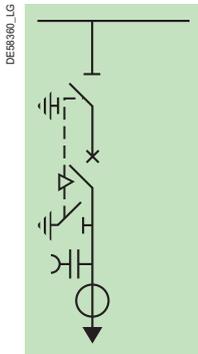
- **ячейка:**
  - вспомогательные контакты на разъединителе
  - защита с использованием программируемых электронных устройства Sepam и Easergy P3
  - три трансформатора напряжения
  - блокировка с помощью ключа
  - ОПН
  - трехфазные верхние сборные шины 1250 А при In 630 А
  - подключение кабеля 630 А сверху (при выборе данной опции стойкость к внутренней дуге отсутствует)
  - трехфазные верхние сборные шины 630 А для неблагоприятных условий эксплуатации
  - увеличенный низковольтный отсек
  - нагревательный элемент 50 Вт

- корпуса сборных шин 630 А с заземлением (недоступны для версии с защитой от внутренней дуги по МЭК62271-200)
- обнаружение дуги
- контроль теплового состояния
- контроль состояния окружающей среды

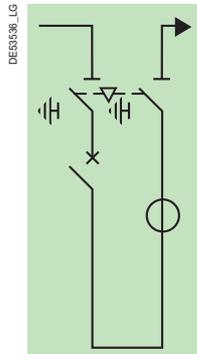
- обнаружение дуги
- контроль теплового состояния

**DM1-S**

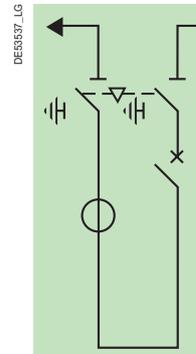
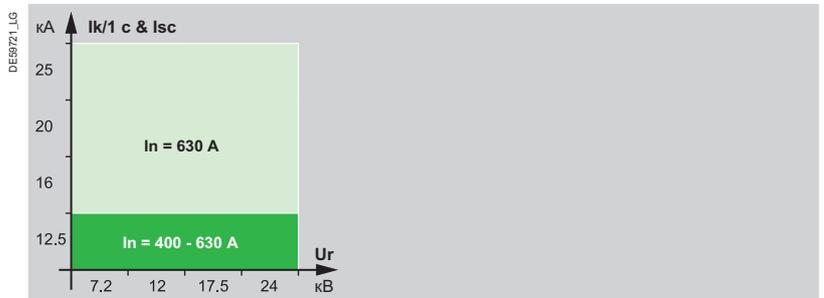
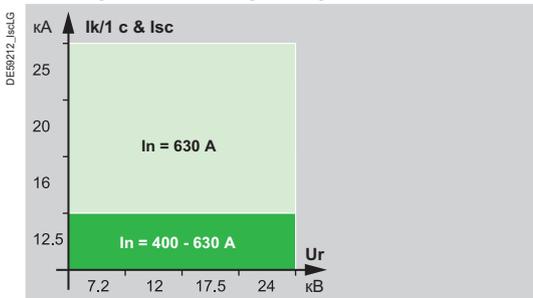
Ячейка выключателя с одним заземляющим разъединителем, с независимой релейной защитой

**DM2**

Ячейка выключателя с двумя заземляющими разъединителями, с отходящей линией направо

**DM2**

Ячейка выключателя с двумя заземляющими разъединителями, с отходящей линией налево

**Электрические характеристики****Основное оборудование:**

- выключатель SF1
- шинный разъединитель: разъединитель и заземляющий разъединитель
- трехфазные сборные шины
- приводной механизм выключателя RI
- приводной механизм разъединителя CS
- вспомогательные контакты на выключателе
- механическая блокировка между выключателем и разъединителем
- LSC2A

- реле VIP
- три датчика CUa/CUb для защитных реле VIP
- индикатор наличия напряжения
- контактные площадки для подключения кабелей с сухой изоляцией
- линейный заземляющий разъединитель с включающей способностью 2 кА (скв)

- три трансформатора тока

**Версия:****Опции:**

- **ячейка:**
  - блокировка с помощью ключа
  - обнаружение дуги
  - мониторинг состояния окружающей среды (только для ячейки DM1S)

- **ячейка:**
  - защита с использованием програм. электронных устройств Sepam и Easergy Sepam P3
  - вспомогательные контакты на разъединителях
  - два трансформатора напряжения фаза-фаза или три трансформатора напряжения фаза-земля
  - обнаружение дуги для DM2

- трехфазные верхние сборные шины 1250 А при In 630 А
- трехфазные верхние сборные шины 630 А для неблагоприятных условий эксплуатации

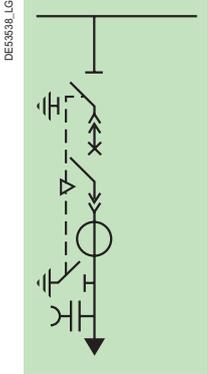
- увеличенный низковольтный отсек
- подключение кабеля 630 А сверху (при выборе данной опции стойкость к внутренней дуге отсутствует)
- нагревательный элемент 50 Вт
- контроль теплового состояния

- **выключатель:**
  - моторизованный привод
  - разъединяющие устройства (катушка)

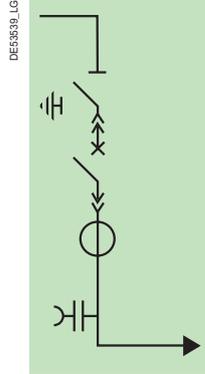
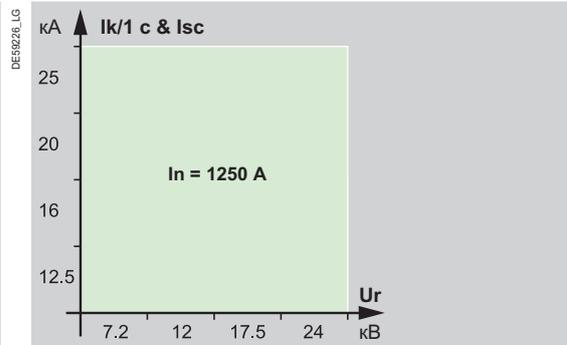
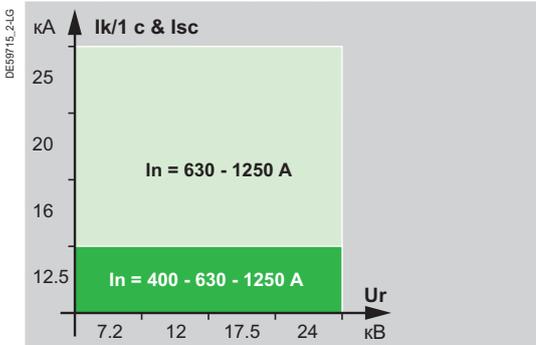
- счетчик числа переключений на ручном приводе

**DM1-W**

Ячейка с выкатным выключателем и одним заземляющим разъединителем

**DM1-Z**

Ячейка с выкатным выключателем и одним заземляющим разъединителем, с правым шинным выводом

**Электрические характеристики****Основное оборудование:**

- выкатной выключатель SF1
- шинный разъединитель: разъединитель и заземляющий разъединитель
- трехфазные сборные шины
- приводной механизм выключателя RI
- приводной механизм разъединителя CS
- индикатор наличия напряжения
- три трансформатора тока
- вспомогательные контакты на выключателе
- LSC2A

- механическая блокировка между выключателем и разъединителем

- приводной механизм выключателя нагрузки CC
- контактные площадки для подключения кабелей с сухой изоляцией
- линейный заземляющий разъединитель с включающей способностью 25 кА (скв)

- трехфазные сборные шины

**Версия:**

- LPCT (только с Sepam серий 20, 40, 60 и 80)

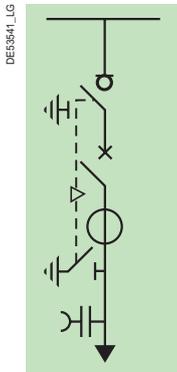
**Опции:**

- **ячейка:**
  - защита с использованием программируемых электронных устройств Sepam и Easergy Sepam P3
  - блокировка с помощью ключа
  - три трансформатора напряжения
  - корпус для подключающих кабелей
  - нагревательный элемент 50 Вт
  - увеличенный низковольтный отсек
  - контроль теплового состояния
  - контроль состояния окружающей среды (только для DM1W ячейка)
- **выключатель:**
  - моторизованный привод
  - расцепитель (катушка)
  - счетчик числа переключений на ручном приводе
  - обнаружение дуги

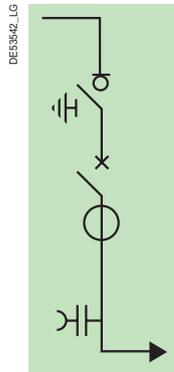
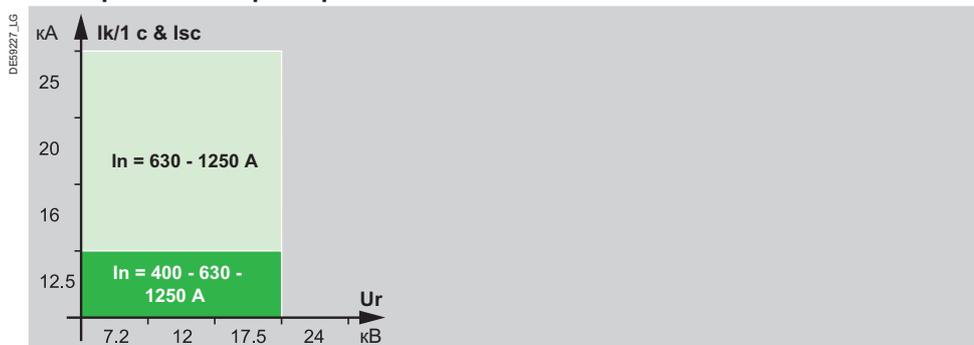
- 3-фазные верхние сборные шины 1250 А при  $I_n$  630 А
- 3-фазные верхние сборные шины 630 А для неблагоприятных условий эксплуатации
- ОПН (только для 630 А)

**DMV-A**

Ячейка выключателя с одним заземляющим разъединителем

**DMV-D**

Ячейка выключателя с одним заземляющим разъединителем, с правым шинным выводом

**Электрические характеристики****Основное оборудование:**

- фронтальный стационарный выключатель Evolis
- шинный разъединитель: разъединитель и заземляющий разъединитель
- трехфазные сборные шины
- приводной механизм выключателя P2
- приводной механизм шинного разъединителя CIS
- индикатор наличия напряжения
- вспомогательные контакты на выключателе
- LSC2A

- три трансформатора тока
- программируемое электронное устройство Sepam серии 20
- реле Sepam P3

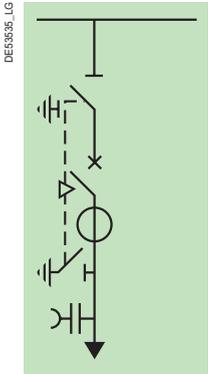
- контактные площадки для подключения кабелей с сухой изоляцией
- линейный заземляющий разъединитель с включающей способностью 25 кА (скв)

**Опции:**

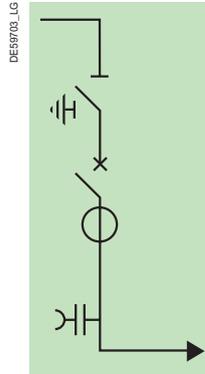
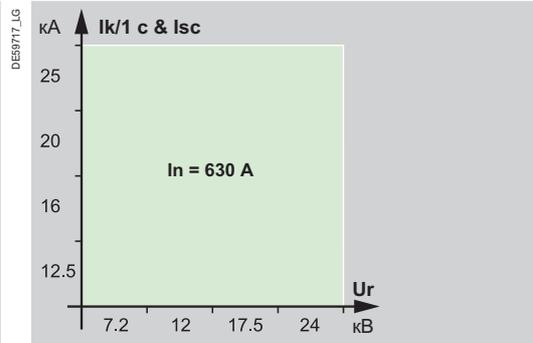
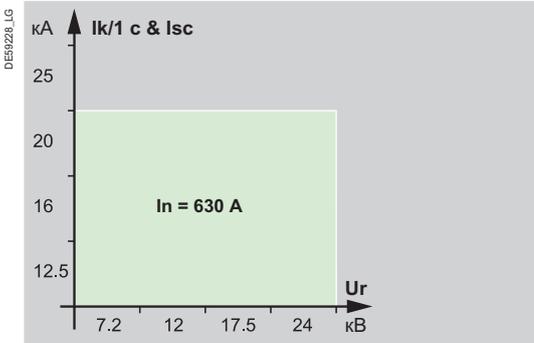
- **ячейка:**
  - вспомогательные контакты на разъединителе
  - три трансформатора напряжения
  - блокировка с помощью ключа
  - нагревательный элемент 50 Вт
  - трехфазные верхние сборные шины 1250 А при  $I_n$  630 А
  - трехфазные верхние сборные шины 630 А для неблагоприятных условий эксплуатации
  - увеличенный низковольтный отсек
  - контроль теплового состояния
  - обнаружение дуги
- **выключатель:**
  - моторизованный привод
  - расцепитель (катушка)
  - счетчик числа переключений на ручном приводе
- **прочее**
  - реле Sepam
  - реле Sepam P3

**DMVL-A**

Ячейка выключателя с одним заземляющим разъединителем

**DMVL-D**

Ячейка выключателя с одним заземляющим разъединителем, с левым шинным выводом

**Электрические характеристики****Основное оборудование:**

- продольный выключатель Evolis
- шинный разъединитель: разъединитель и заземляющий разъединитель
- механическая блокировка между выключателем и разъединителем
- трехфазные сборные шины
- приводной механизм выключателя RI
- приводной механизм разъединителя CS
- индикатор наличия напряжения
- вспомогательные контакты на выключателе
- 3 трансформатора тока
- контактные площадки для подключения кабелей с сухой изоляцией
- LSC2A

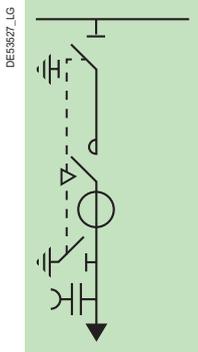
- линейный заземляющий разъединитель с включающей способностью 2 кА (скв)

**Опции:**

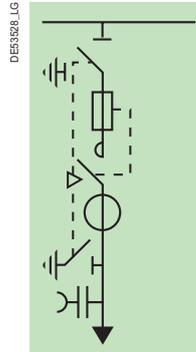
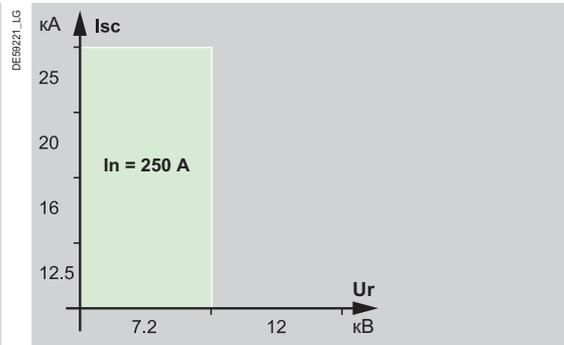
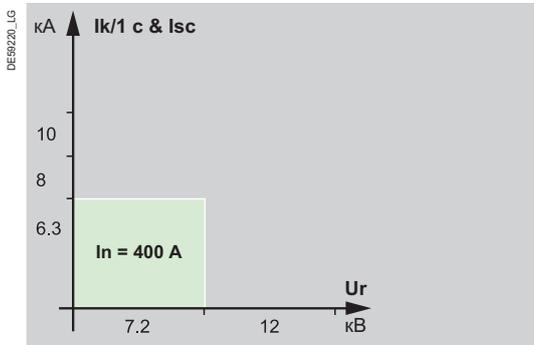
- **ячейка:**
  - вспомогательные контакты на разъединителе
  - три трансформатора напряжения
  - блокировка с помощью ключа
  - нагревательный элемент 50 Вт
  - трехфазные верхние сборные шины 1250 А при In 630 А
  - трехфазные верхние сборные шины 630 А для неблагоприятных условий эксплуатации
  - увеличенный низковольтный отсек
  - защитные реле Sepam
  - реле Easergy Sepam P3
  - ОПН
  - контроль теплового состояния
  - обнаружение дуги
- **выключатель:**
  - моторизованный привод
  - расцепитель (катушка)
  - счетчик числа переключений на ручном приводе

**CVM**

Ячейка контактора

**CVM**

Ячейка контактора с предохранителями

**Электрические характеристики****Основное оборудование:**

- вакуумный контактор
- шинный разъединитель: разъединитель и заземляющий разъединитель
- трехфазные сборные шины
- приводной механизм контактора с магнитным удержанием или контактор с механической защелкой
- приводной механизм разъединителя CS
- от одного до трех трансформаторов тока
- вспомогательные контакты на контакторе
- контактные площадки для подключения кабелей с сухой изоляцией
- индикатор наличия напряжения
- линейный заземляющий разъединитель с включающей способностью 2 кА (скв)
- счетчик числа операций на контакторе
- увеличенный низковольтный отсек
- механическая блокировка между контактором и разъединителем/заземляющим выключателем
- LSC2A

- оборудование для трех предохранителей DIN
- мех. система индикации сработавших предохранителей
- вспом. контакт для сработавших предохранителей

**Версия:**

- LPCT (только с Sepam серий 20, 40, 60, 80)

**Опции:**

- **ячейка:**
  - вспомогательные контакты на разъединителе
  - защита с использованием программируемого электронного устройства Sepam
  - от одного до трех трансформаторов напряжения
  - блокировка с помощью ключа
  - нагревательный элемент 50 Вт
  - трехфазные верхние сборные шины 1250 А
  - трехфазные верхние сборные шины 630 А для неблагоприятных условий эксплуатации
- контроль теплового состояния
- обнаружение дуги
- **контактор:**
  - механическая защелка

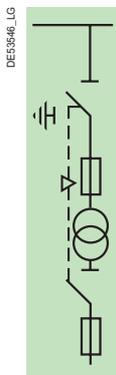
- предохранители с бойком DIN

# Типы ячеек

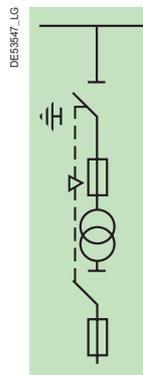
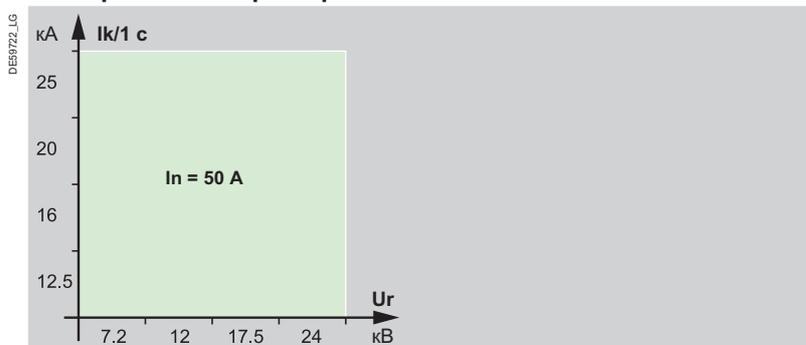
## Измерение

**CM**

Трансформаторы напряжения для сети с системой заземленной нейтрали

**CM2**

Трансформаторы напряжения для сети с системой изолированной нейтрали

**Электрические характеристики****Основное оборудование:**

- разъединитель и заземляющий разъединитель
- трехфазные сборные шины
- приводной механизм CS
- изоляционный выключатель нагрузки цепи НН
- предохранители НН
- три предохранителя на 6,3 А типа UTE или DIN
- LSC2A

- три трансформатора напряжения (фаза-земля)

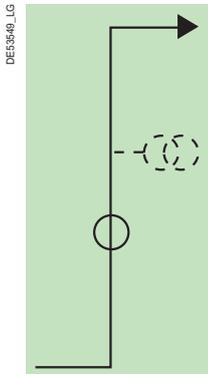
- два трансформатора напряжения (фаза-фаза)

**Опции:**

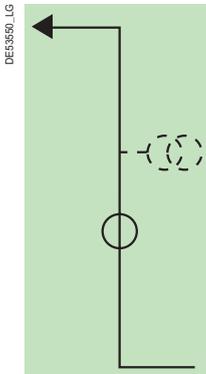
- вспомогательные контакты
- механическая сигнализация сработавших предохранителей
- вспомогательный контакт для сработавших предохранителей
- трехфазные верхние сборные шины 1250 А
- подключение кабеля 630 А сверху (при выборе данной опции стойкость к внутренней дуге отсутствует)
- нагревательный элемент 50 Вт
- трехфазные верхние сборные шины 630 А для неблагоприятных условий эксплуатации
- увеличенный низковольтный отсек
- обнаружение дуги

**GBC-A**

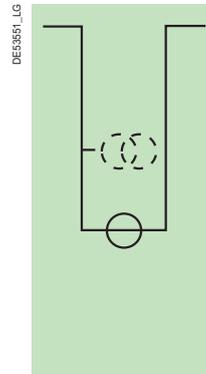
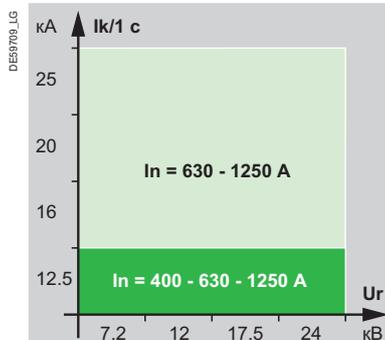
Ячейка измерения тока и/или напряжения,  
с шинным выводом направо

**GBC-A**

Ячейка измерения тока и/или напряжения,  
с шинным выводом налево

**GBC-B**

Ячейка измерения тока и/или  
напряжения

**Электрические характеристики****Основное оборудование:**

- от одного до трех трансформаторов тока
- три трансформатора тока
- соединительные стержни
- трехфазные сборные шины
- LSC1

**Опции:**

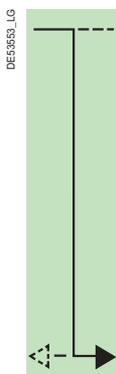
- трехфазные верхние сборные шины 1250 А при In 630 А
- увеличенный низковольтный отсек
- три трансформатора напряжения (фаза-земля) или три трансформатора напряжения (фаза-фаза)
- нагревательный элемент 50 Вт
- обнаружение дуги

# Типы ячеек

## Другие функции

### GBM

Соединительная ячейка, с правым или левым шинным выводом

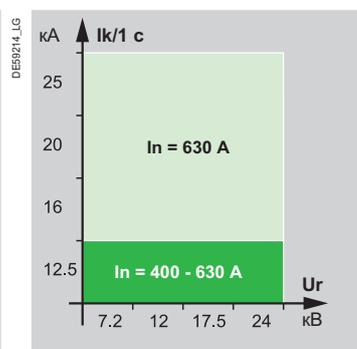
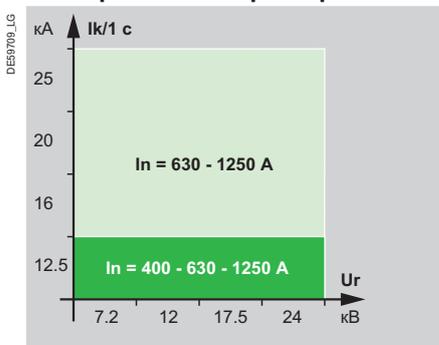


### GIM

Соединительная ячейка



### Электрические характеристики



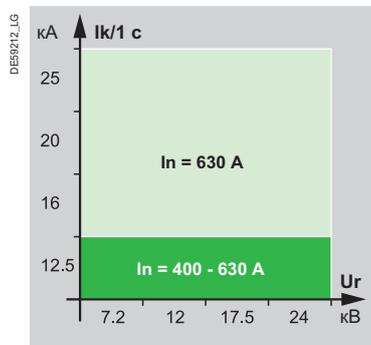
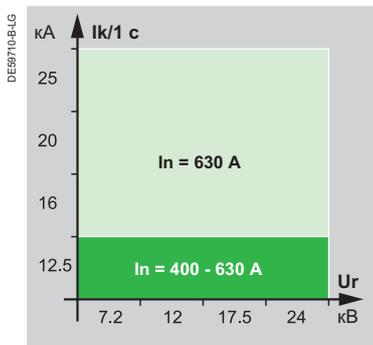
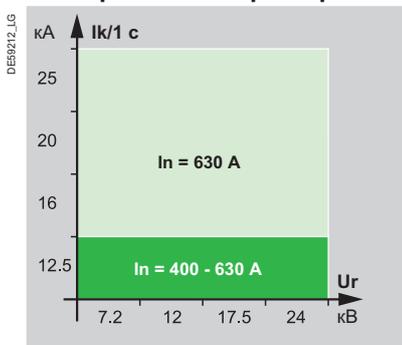
### Основное оборудование:

- соединительные стержни
- трехфазные сборные шины для отходящих линий (направо или налево)
- LSC1

- металлическая оболочка

### Опции:

- трехфазные верхние сборные шины 1250 А при In 630 А
- увеличенный низковольтный отсек
- обнаружение дуги

**GEM**Переходная панель  
для стыковки с VM6**GFM**Переходная панель  
для стыковки с Fluokit**GUM**Переходная панель  
для стыковки с Unifluorc**Электрические характеристики****Основное оборудование:**

- металлическая оболочка
- трехфазные сборные шины

- металлическая оболочка
- трехфазные сборные шины

- металлическая оболочка
- трехфазные сборные шины

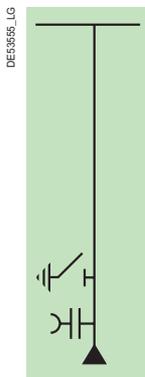
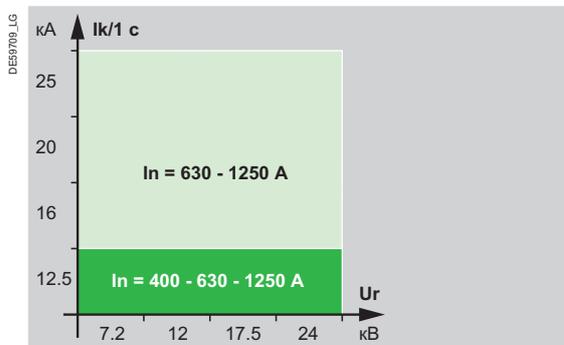
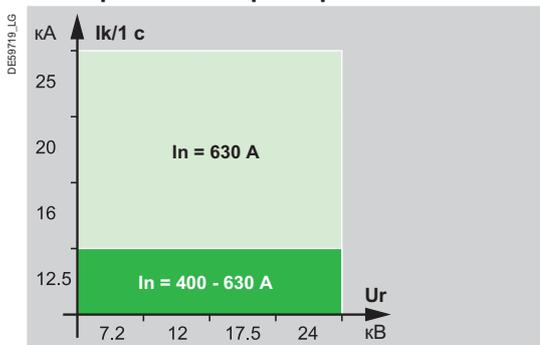
**Опции:**

- непрерывность цепей НН

- непрерывность цепей НН

**GAM2**

Ячейка подключения вводного кабеля

**GAM**Ячейка подключения вводного кабеля с заземляющим  
разъединителем**Электрические характеристики****Основное оборудование:**

- трехфазные сборные шины
- индикатор наличия напряжения
- контактные площадки для подключения кабелей с сухой изоляцией
- соединительные стержни
- LSC1

- линейный заземляющий разъединитель с включающей способностью 25 кА (скв)
- приводной механизм СС

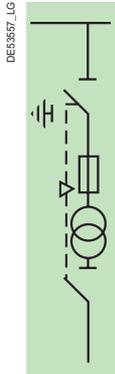
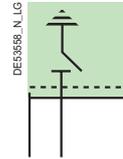
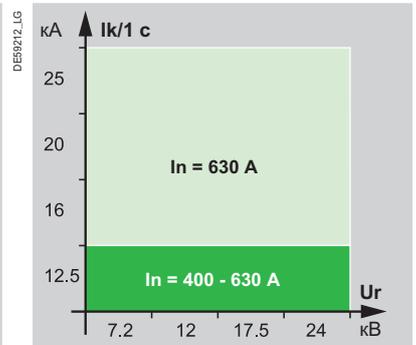
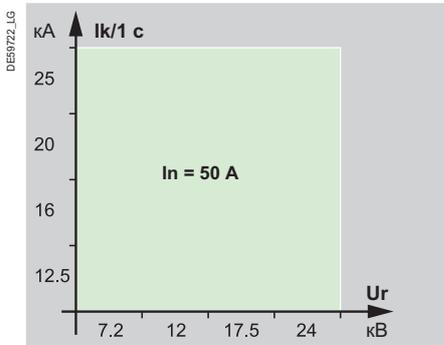
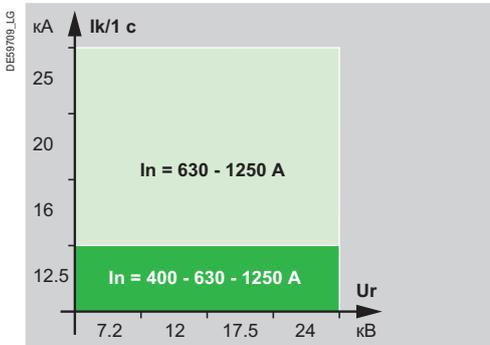
**Опции:**

- индикатор КЗ на землю
- цифровой амперметр
- трехфазные верхние сборные шины 1250 А при In 630 А
- увеличенный низковольтный отсек
- подключение кабеля 630 А сверху (при выборе данной опции стойкость к внутренней дуге отсутствует)
- нагревательный элемент 50 Вт
- обнаружение дуги
- контроль теплового состояния

- вспомогательные контакты
- блокировка с помощью ключа
- ОПН

**SM**

Ячейка заземляющего разъединителя

**TM**Ячейка трансформатора  
собственных нужд**EMB**Устройство для заземления  
сборных шин**Электрические характеристики****Основное оборудование:**

- разъединитель и заземляющий разъединитель
- трехфазные сборные шины
- приводной механизм CS
- LSC2A

- контактные площадки для подключения кабелей с сухой изоляцией
- индикатор наличия напряжения

- два предохранителя на 6,3 А типа UTE или DIN
- изоляционный выключатель нагрузки цепи НН
- один трансформатор напряжения (фаза-фаза)

- заземляющий разъединитель
- трехфазные соединительные стержни
- приводной механизм CIT
- возможна установка на блоки 375 или 750 мм (недоступно для блоков с защитой от внутренней дуги МЭК 62271-200)
- требует наличия блокировки ключом, адаптированной к сети распределительных устройств

**Опции:**

- вспомогательные контакты
- блокировка с помощью ключа
- трехфазные верхние сборные шины 1250 А при In 630 А
- подключение кабеля 630 А сверху (при выборе данной опции стойкость к внутренней дуге отсутствует)
- увеличенный низковольтный отсек
- нагревательный элемент 50 Вт
- трехфазные верхние сборные шины 630 А для неблагоприятных условий эксплуатации для SM6-24
- обнаружение дуги

- цифровой амперметр для SM6-24
- контроль теплового состояния

- механическая сигнализация сработавших предохранителей
- вспомогательный контакт для сработавших предохранителей

- вспомогательные контакты

Устройства управления, необходимые для приводных механизмов ячеек, расположены на передней панели. Различные типы приводных механизмов представлены в таблице напротив.

Скорости переключения не зависят от действий оператора (за исключением CS).

Ячейки	Тип привода						
	Выключатель/разъединитель/линейный заземляющий разъединитель				Выключатель заземляющий		
	С1Т	С11	С12	С5	СС	RI	P2
IM, IMB, IMM	■	□	□				
IMC	■	□	□				
PM	■	□					
QM		■	□				
QMC, QMB		■	□				
CM, CM2, CVM				■			
DM1-A, DM1-D, DM1-M, DM1-S, DM1-Z, DM2, DMVL-A, DMVL-D				■		■	
DM1-A <sup>(1)</sup> , DM1-W				■	■	■	
DMV-A, DMV-D	■						■
NSM-кабели, NSM-шины			■				
GAM 24 кВ					■		
EMB	■						

■ По умолчанию

□ Опция

(1) Версия 1250 А

Типы привода	С1Т		С11		С12			С5	
<b>Применение</b>	Выключатель нагрузки Комбинация выключателя нагрузки и предохранителя		Выключатель нагрузки Комбинация выключателя нагрузки и предохранителя		Выключатель нагрузки Комбинация выключателя нагрузки и предохранителя			Разъединитель	
<b>Выключатель нагрузки главной цепи</b>	Включение	Отключение	Включение	Отключение	Взвод механизма	Включение	Отключение	Включение	Отключение
<b>Режим ручного управления</b>	Рукоятка управления	Рукоятка управления	Рукоятка управления	Кнопка	Рукоятка управления	Кнопка	Кнопка	Рукоятка управления	Рукоятка управления
<b>Электрический режим работы (опционально)</b>	Электро- двигатель	Электро- двигатель	Электро- двигатель	Катушка	Электро- двигатель	Катушка	Катушка	Н/Д	Н/Д
<b>Скорость работы</b>	От 1 до 2 с	От 1 до 2 с	От 4 до 7 с	35 мс	От 4 до 7 с	55 мс	35 мс	Н/Д	Н/Д
<b>Применение в сетях</b>	Удаленное управление, контроль параметров сети		Удаленное управление, защита трансформатора		Удаленное управление, защита трансформатора, необходимость быстрого изменения конфигурации (генератор, контур)			Н/Д	
<b>Заземляющий выключатель</b>	Включение	Отключение	Включение	Отключение	Н/Д	Включение	Отключение	Включение	Отключение
<b>Режим ручного управления</b>	Рукоятка управления	Рукоятка управления	Рукоятка управления	Рукоятка управления	Рукоятка управления	Рукоятка управления	Рукоятка управления	Рукоятка управления	Рукоятка управления

PM105614



## Приводной механизм двойного назначения С1Т

### • **Функция выключателя нагрузки**

Независимое от работы включение или отключение с помощью рукоятки или моторизованного привода.

### • **Функция шинного разъединителя**

Независимое от работы размыкание/замыкание с помощью рукоятки управления. Энергия срабатывания рукоятки обеспечивается сжатием пружины, высвобождение которой приводит к размыканию/замыканию контактов.

### • **Вспомогательные контакты**

- выключатель нагрузки (2 O + 2 C)\*;
- выключатель (2 O + 3 C) и заземляющий выключатель (1 O + 1 C);
- выключатель (1 C) и заземляющий выключатель (1 O + 1 C) при наличии моторизованного привода.

### • **Механические индикаторы**

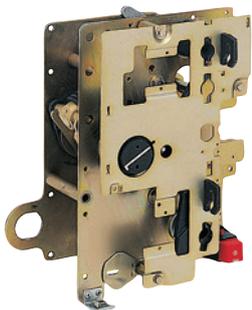
Сработавшие предохранители в ячейке PM.

### • **Моторизация**

- моторизованный привод для работы в агрессивных условиях окружающей среды и обмена данными.

(\*) Включается в опцию «моторизованный привод».

PM106615



## Приводной механизм двойного назначения C11

### • Функция выключателя нагрузки

- Независимое от работы включение или отключение с помощью рукоятки или моторизованного привода. Энергия срабатывания рукоятки обеспечивается сжатием пружины, высвобождение которой приводит к размыканию/замыканию контактов
- Независимое от работы отключение с помощью кнопки (O) или расцепителей.

### • Функция шинного разъединителя

- Независимое от работы включение или отключение с помощью рукоятки или моторизованного привода. Энергия срабатывания рукоятки обеспечивается сжатием пружины, высвобождение которой приводит к размыканию/замыканию контактов.

### • Вспомогательные контакты

- выключатель нагрузки (2 O + 2 C) \*;
- выключатель (2 O + 3 C) и заземляющий выключатель (1 O + 1 C);
- выключатель (1 C) и заземляющий выключатель (1 O + 1 C) при наличии моторизованного привода;
- сработавшие предохранители (1 C).

### • Механические индикаторы

Сработавшие предохранители в ячейках QM.

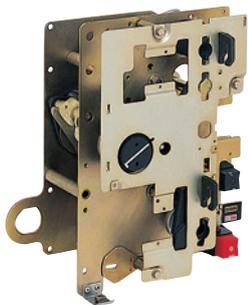
### • Катушки отключения

- шунтовый расцепитель.

### • Моторизация

- моторизованный привод для работы в стандартных или агрессивных условиях окружающей среды и обмена данными.

PM106616



## Приводной механизм двойного назначения C12

### • Функция выключателя нагрузки

- Независимое от работы отключение в два шага:
  1. Взвод приводного механизма с помощью рукоятки или моторизованного привода.
  2. Накопленная энергия выпускается по нажатию кнопки (I) или срабатыванием расцепителя.

- Независимое от работы отключение с помощью кнопки (O) или расцепителя.

### • Функция шинного разъединителя

Независимое от работы включение или отключение с помощью рукоятки. Энергия срабатывания рукоятки обеспечивается сжатием пружины, высвобождение которой приводит к размыканию/замыканию контактов.

### • Вспомогательные контакты

- выключатель нагрузки (2 O + 2 C) \*;
- выключатель (2 O + 3 C) и заземляющий выключатель (1 O + 1 C);
- выключатель (1 C) и заземляющий выключатель (1 O + 1 C) при наличии моторизованного привода.

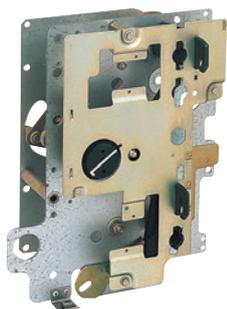
### • Катушка отключения

### • Катушка включения

### • Моторизация

- моторизованный привод для работы в стандартных или агрессивных условиях окружающей среды и обмена данными.

PM106617



## Приводной механизм двойного назначения C5

### • Функции разъединителя и заземляющего выключателя

Зависимое от работы включение/отключение с помощью рукоятки.

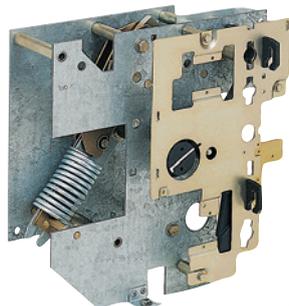
### • Вспомогательные контакты

- разъединитель (2 O + 2 C) для ячеек DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM2, DMVL-A, DMVL-D, CVM;
- разъединитель (2 O + 3 C) и заземляющий выключатель (1 O + 1 C) для ячеек DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM2, DMVL-A, DMVL-D, CVM;
- разъединитель (1 O + 2 C) для ячеек CM, CM2, TM, DM1-A, DM1-D, DM2, DMVL-A, DMVL-D, CVM.

### • Механические индикаторы

Сработавшие предохранители в ячейках CM, CM2 и TM.

PM106618



(\* Включается в опцию «моторизованный привод».

## Приводной механизм одинарного назначения C5

### • Положение заземляющего выключателя

Независимое от работы включение/отключение с помощью рукоятки. Энергия срабатывания рукоятки обеспечивается сжатием пружины, высвобождение которой провоцирует размыкание/замыкание контактов.

### • Вспомогательные контакты

- Заземляющий выключатель (1 O + 1 C).

PE57163



## Приводной механизм одинарного назначения для выключателей SF<sub>6</sub> и боковой версии Evolis 6-20 кВ

- **Функция выключателя**

- Независимое от работы включение в два шага.

Вначале приводной механизм взводится посредством моторизованного привода или рукоятки, затем сохраненная энергия высвобождается нажатием кнопки или расцепителем.

- Независимое от работы размыкание с помощью кнопки (O) или расцепителей.

- **Вспомогательные контакты**

- выключатель (4 O + 4 C);
- взвод механизма (1 C).

- **Механические индикаторы**

Счетчик числа операций.

- **Катушки отключения**

- Мотор (расцепитель с минимальным потреблением);
- расцепитель;
- расцепитель минимального напряжения.

- **Катушки включения**

- расцепитель.

- **Опционально моторизованный привод** (возможна установка на объекте).

### Возможные комбинации катушек отключения

Тип катушки	SF1					SFset				
	Комбинации					Комбинации				
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
Мотор (расцепитель с минимальным потреблением)	■	■	■				■	■	■	
Расцепитель		■		■	■			■		
Расцепитель минимального напряжения			■		■	■				■

PM105619



## Приводной механизм с сохранением энергии P2 для фронтального выключателя Evolis до 15 кВ

- **Функция выключателя**

- Независимое от работы включение в два шага.

Вначале приводной механизм взводится посредством моторизованного привода или рукоятки, затем сохраненная энергия высвобождается нажатием кнопки или расцепителем.

- Независимое от работы отключение с помощью кнопки (O) или расцепителей.

- Высвобождение энергии пружины.

- **Вспомогательные контакты**

- выключатель (4 O + 4 C);
- взвод механизма (1 C).

- **Механические индикаторы**

Счетчик числа операций.

- **Катушки отключения**

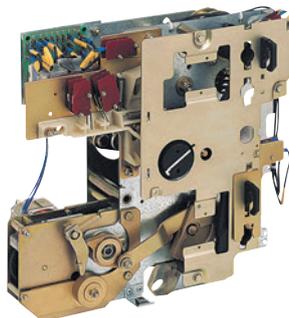
- Мотор (расцепитель с минимальным потреблением);
- расцепитель.

- **Катушки включения**

- расцепитель.

- **Опционально моторизованный привод** (возможна установка на объекте).

PM10620



## Моторизованный привод для ячеек с выключателем нагрузки

Приводные механизмы C1T, C11 и C12 могут быть оснащены электродвигателями.

Уп	Пост. ток	Пер. ток (50 Гц)*
Электропитание (В)	24   48   110   125   220	120   230
<b>Электродвигатель</b>		
Потребление (Вт)	200	
Потребление (ВА)		200
Время срабатывания для C1T	От 1 до 2 с	От 1 до 2 с
Время взвода для C11, C12	От 4 до 7 с	От 4 до 7 с
<b>Катушки отключения</b>		
Расцепитель (Вт)	200   250   300   300   300	
(ВА)		400   750
Время срабатывания (мс)	35	35
Расцепитель минимального напряжения		
Срабатывание (Вт)	160	
(ВА)		280   550
Удержание (Вт)	4	
(ВА)		50   40
Время срабатывания (мс)	45	45
<b>Катушки включения</b>		
Расцепитель (Вт)	200   250   300   300   300	
(ВА)		400   750
Время срабатывания (мс)	55	55

\* Для получения информации о других частотах, обращайтесь в Schneider Electric.

PE57104



## Моторизованный привод для выключателей типа SF6 и боковой версии Evolis 6-20 кВ

Приводной механизм RI может быть оснащен электродвигателем для взвода.

Уп	Пост. ток	Пер. ток (50 Гц)*
Электропитание (В)	24   48   110   125   220	120   230
<b>Электродвигатель</b>		
Потребление (Вт)	300	
Потребление (ВА)		380
Время взвода (с)	15	15
<b>Катушки отключения</b>		
Мотор (расцепитель с минимальным потреблением) (Вт)	3	
Время срабатывания (мс)	30	30
Расцепитель (Вт)	85	
(ВА)		180
Время срабатывания (мс)	45	45
Расцепитель минимального напряжения		
Срабатывание (Вт)	160	
(ВА)		280   550
Удержание (Вт)	10	
(ВА)		50   40
Время срабатывания (мс)	55	55
<b>Катушки включения</b>		
Расцепитель (Вт)	85	
(ВА)		180
Время срабатывания (мс)	65	65

\* Для получения информации о других частотах, обращайтесь в Schneider Electric.

P1105619



## Моторизованный привод и катушки включения для фронтальных выключателей Evolis до 15 кВ

### Электродвигатель для взвода и связанный механизм (P2)

Электропитание (В пер. тока, 50/60 Гц)	48/60	100/130	200/240
	(В пост. тока) 24/30	48/60	100/125 200/250
Пороговое значение	0.85 – 1.1 Ur		
Потребление (ВА или Вт)	180		
Перегрузка привода по току	2 – 3 In в течение 0,1 с		
Время взвода	Макс. 6 с		
Количество срабатываний	Макс. 3 цикла в минуту		
Контакт СН	10 А, 240 В		

### Катушка отключения Mitop (с минимальным потреблением энергии)

Электропитание	Пост. ток		
Пороговое значение	0.6 A < I < 3 A		
Время срабатывания с выключателем при Ur	50 мс (релейная защита)		

### Катушка отключения (MX)

Электропитание (В пер. тока, 50/60 Гц)	24	48	100/130	200/250
	(В пост. тока) 24/30	48/60	100/130	200/250
Пороговое значение	0.7 – 1.1 Ur			
Потребление (ВА или Вт)	Срабатывание: 200 (в течение 200 мс) Удержание: 4.5			
Время срабатывания с выключателем при Ur	50 мс ± 10			

### Катушка включения (XF)

Электропитание (В пер. тока, 50/60 Гц)	24	48	100/130	200/250
	(В пост. тока) 24/30	48/60	100/130	200/250
Пороговое значение	0.85 – 1.1 Ur			
Потребление (ВА или Вт)	Срабатывание: 200 (в течение 200 мс) Удержание: 4.5			

PES7642



## Вспомогательные контакты вакуумного контактора

Вспомогательные контакты являются переключающими контактами с общей точкой подключения. Доступны следующие версии:

- 3 нормально разомкнутых + 3 нормально замкнутых для версии с электрической защелкой (опционально – 3 НР и 3 НЗ дополнительных вспомогательных контакта);
- 5 НР + 6 НЗ по умолчанию для версии с механической защелкой.

### Характеристики

Рабочее напряжение	Мин.	48 В
	Макс.	480 В
Номинальный ток	10 А	
Отключающая способность	В пост. тока	60 Вт (L/R 150 мс)
	В пер. тока	700 ВА (коэффициент мощности 0.35)

### Характеристики катушки отключения

Электропитание (В пост. тока)	48	125	250
Потребление (Вт)	470	680	640
Время срабатывания (мс)	20-40	20-41	20-40

## Таблица выбора

Тип ячейки	QMC	CVM	DM1-A	DM1-D DMVL-D DM1M	DM1-W	DM2	GBC-A GBC-B	DMVL-A	DMV-A DMV-D	IMC	DM1-A DM1-D	DM1-W DM1-Z	GBC-A GBC-B	DMV-A DMV-D
			630 A							1250 A				
TC														
ARJP1	■	■												
ARM3			■	■	■	■	■	■						
ARJP2									■	■				
ARJP3											■	■	■	■
CLP2				■										
TLP130		■	■		■									
ARM4			(*)				(*)							

PE60039



ARJP1

## Трансформатор ARJP1/N2F

- характеристики согласно стандарту МЭК 61869-2
- одна первичная обмотка
- две вторичные обмотки для измерения и защиты

Ток термической стойкости I<sub>th</sub> (кА)

I <sub>1n</sub> (A)	10	20	30	50	75	100	150	200
I <sub>th</sub> (кА)	1.2	2.4	3.6	6	10	10	10	10
t (с)	1							
Обмотка измерения 5 A	15 VA – класс 0.5							
Обмотка защиты 5 A	2.5 VA - 5P20							

PE60039



ARJP1

## Трансформатор ARJP1/N2F

- характеристики согласно стандарту МЭК 61869-2
- одна первичная обмотка
- две вторичные обмотки для измерения и защиты

Ток термической стойкости I<sub>th</sub> (кА)

I <sub>1n</sub> (A)	50	100	150	200
I <sub>th</sub> (кА)	6	10		
t (с)	1			
Обмотка измерения 5 A	15 VA – класс 0.5			
Обмотка защиты 5 A	2.5 VA - 5P20			

**Примечание.** Для получения информации о других характеристиках обращайтесь в Schneider Electric.



ARM3

## Трансформатор ARM3/N2F

- характеристики согласно стандарту МЭК 61869-2
- две первичные обмотки
- одна вторичная обмотка для измерения и защиты

### Ток термической стойкости I<sub>th</sub> (кА)

I <sub>1n</sub> (A)	10/20	20/40	50/100	100/200	200/400	300/600
I <sub>th</sub> (кА)	5	12.5	12.5/21(*)	12.5/25(*)	12.5/25(*)	25
t (c)	1	0.8	1			
Обмотка измерения	5 A	7.5 ВА – класс 0.5				
Обмотка защиты	1 A	1 ВА - 10P30				
	5 A	5 ВА - 5P10		5 ВА - 5P15		

(\*) Для защиты 5 А.



ARM4

## Трансформатор ARM4

- характеристики согласно стандарту МЭК 61869-2
- две первичные обмотки
- две вторичные обмотки для измерения и защиты

### Ток термической стойкости I<sub>th</sub> (кА)

I <sub>1n</sub> (A)	50/100		100/200	200/400	300/600
I <sub>th</sub> (кА)	14.5		25	25	25
t (c)	1				
Обмотка измерения	5 A	30 ВА – класс 0.5			
Обмотка защиты	5 A	5 ВА - 5P15		7.5 ВА - 5P15	
	5 A	7.5 ВА - 5P10		15 ВА - 5P10	

- характеристики согласно стандарту МЭК 61869-2
- одна или две первичные обмотки
- до 3 вторичных обмоток (для измерения и/или защиты)
- номинальное максимальное напряжение 7,2 – 12 – 17,5 – 24 кВ
- номинальный ток первичной обмотки до 630 А (для ячеек SM6)
- вторичные токи 5 А или 1 А
- версия с одной вторичной обмоткой: ARM4/N1F
- версия с двумя вторичными обмотками: ARM4/N2F
- версия с тремя вторичными обмотками: ARM4/N3F (\*\*)

(\*\*) Проконсультируйтесь в Schneider Electric.



ARJP2

## Трансформатор ARJP2/N2F

- характеристики согласно стандарту МЭК 61869-2
- одна первичная обмотка
- две вторичные обмотки для измерения и защиты

### Ток термической стойкости I<sub>th</sub> (кА)

I <sub>1n</sub> (A)	50	100	200	400	600	
I <sub>th</sub> (кА)	25					
t (c)	1					
Обмотка измерения	5 A	10 ВА класс 0.5	15 ВА класс 0.5	15 ВА класс 0.5	15 ВА класс 0.5	20 ВА класс 0.5
Обмотка защиты	5 A	2.5 ВА 5P20	2.5 ВА 5P20	5 ВА 5P20	5 ВА 5P20	7.5 ВА 5P20



ARJP3

## Трансформатор ARJP3/N2F

- характеристики согласно стандарту МЭК 61869-2
- одна первичная обмотка
- две вторичные обмотки для измерения и защиты

### Ток термической стойкости I<sub>th</sub> (кА)

I <sub>1n</sub> (A)	1000	1250
I <sub>th</sub> (кА)	25	
t (c)	1	
Обмотка измерения	1 A	30 ВА – класс 0.5
Обмотка защиты	1 A	10 ВА - 5P20
Обмотка измерения	5 A	30 ВА – класс 0.5
Обмотка защиты	5 A	10 ВА - 5P20

# Трансформаторы тока

PE5961



## Трансформатор тока малой мощности (LPCT) CLP2

- характеристики согласно стандарту МЭК 60044-8
- большой диапазон токов первичной обмотки
- прямое выходное напряжение для измерения и защиты
- вторичный разъем RJ45-8 слотов
- уровень изоляции 24 кВ

Минимальный номинальный ток первичной обмотки	5 A
Номинальный ток первичной обмотки	100 A
Расширенный номинальный ток первичной обмотки	1250 A
Номинальное выходное напряжение вторичной обмотки	22.5 мВ
Класс точности для измерений	0.5
Класс точности для защиты	5P
Предельная кратность тока по точности	400
Номинальный кратковременно допустимый ток	40 кА/1 с
Максимальное напряжение (Um)	24 кВ
Номинальное выдерживаемое напряжение промышленной частоты	50 кВ

PE57162



## Трансформатор тока малой мощности (LPCT) TLP130

- характеристики согласно стандарту МЭК 60044-8
- большой диапазон токов первичной обмотки
- прямое выходное напряжение для измерения и защиты
- вторичный разъем RJ45-8 слотов
- уровень изоляции 0,72 кВ
- внутренний диаметр 130 мм

Минимальный номинальный ток первичной обмотки	5 A
Номинальный ток первичной обмотки	100 A
Расширенный номинальный ток первичной обмотки	1250 A
Номинальное выходное напряжение вторичной обмотки	22.5 мВ
Класс точности для измерений	0.5
Класс точности для защиты	5P
Предельная кратность тока по точности	250
Номинальный кратковременно допустимый ток	25 кА/1 с
Максимальное напряжение (Um)	0.72 кВ
Номинальное выдерживаемое напряжение промышленной частоты	3 кВ



ТОЛ-СЭЩ-10

## Трансформатор ТОЛ-СЭЩ

	ТОЛ-СЭЩ-10	ТОЛ-СЭЩ-20
Наибольшее рабочее напряжение, В	12	24
Номинальный первичный ток, А	5; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 75; 80; 100; 150; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 2500	
Номинальный вторичный ток, А	1; 5	
Кол-во вторичных обмоток	1; 2; 3; 4; 5	
Номинальная вторичная нагрузка, В·А вторичных обмоток:		
– для измерения	при $\cos \varphi = 1$ , при $\cos \varphi = 0,8$ (нагрузка индуктивно-активная)	1; 2; 2,5 1; 2; 2,5; 3; 5; 7,5; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60
– для защиты	при $\cos \varphi = 0,8$ (нагрузка индуктивно-активная)	3; 5; 7,5; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60
Номинальный класс точности	для измерений и учета для защиты	0,2S; 0,2; 0,5S 0,5; 1; 3; 5; 10 5P; 10P

## Таблица выбора

VTs (трансформаторы напряжения)	Тип ячейки	CM	CVM	DM1-A	DM1-D DMVL-D	DM1-W	DM2	GBC-A DM1M	GBC-B	DMVL-A	DMV-A	DMV-D	CM2	TM
VRQ2-n/S1		■		■	■	■	■	■	■	■				
VRFR-n/S1			■								■	■		
VRC2/S1								■	■				■	
VRM3-n/S2								■	■					
VCT24														■
VRC1/S1			■											

PEE0526



VRQ2

Трансформаторы VRQ2n/S1 (фаза-земля)  
50 или 60 Гц

- характеристики согласно стандарту МЭК 61869-3

Наибольшее рабочее напряжение (кВ)	24			
Напряжение первичной обмотки (кВ)	10/√3	15/√3	15-20/√3	20/√3
Напряжение вторичной обмотки (В)	100/√3			
Предельная мощность (ВА)	250			
Класс точности	0.5			
Номинальная нагрузка первой вторичной обмотки (ВА)	30	30		30
Номинальная нагрузка второй вторичной обмотки (ВА)			30-50	

Трансформаторы VRFR-n/S1 (фаза-земля)  
50 или 60 Гц

- характеристики согласно стандарту МЭК 61869-3

Наибольшее рабочее напряжение (кВ)	17.5		
Напряжение первичной обмотки (кВ)	10/√3	15/√3	
Напряжение вторичной обмотки (В)	100/√3		
Предельная мощность (ВА)	250		
Класс точности	0.5		
Номинальная нагрузка вторичной обмотки (ВА)	30		

PEE0527



VRC2

Трансформаторы VRC2-n/S1 (фаза-фаза)  
50 или 60 Гц

- характеристики согласно стандарту МЭК 61869-3

Наибольшее рабочее напряжение (кВ)	24		
Напряжение первичной обмотки (кВ)	10	15	20
Напряжение вторичной обмотки (В)	100		
Предельная мощность (ВА)	500		
Класс точности	0.5		
Номинальная нагрузка вторичной обмотки (ВА)	50		



PE60646

Трансформатор VRM3-n/S2 (фаза-земля,  
защищен предохранителями 0,3 А) 50 или 60 Гц

- характеристики согласно стандарту МЭК 61869-3

	Наибольшее рабочее напряжение (кВ)	12	17.5	24
	Напряжение первичной обмотки (кВ)	10/√3	15/√3	20/√3
	Напряжение вторичной обмотки (В)	100/√3 - 100/3		
Первая вторичная обмотка	Предельная мощность (ВА)	200		
	Класс точности	0.5		
	Номинальная нагрузка первой вторичной обмотки (ВА)	30-50		
Вторая вторичная обмотка	Предельная мощность (ВА)	100		
	Класс точности	3P		
	Номинальная нагрузка второй вторичной обмотки (ВА)	50		



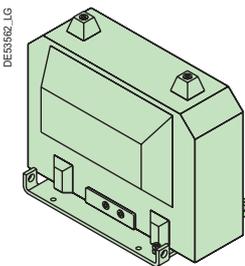
PE60628

Трансформаторы VRC1-n/S1 (фаза-фаза)  
50 или 60 Гц

- характеристики согласно стандарту МЭК 61869-3

Наибольшее рабочее напряжение (кВ)	7.2				
Напряжение первичной обмотки (кВ)	3.3	5	5.5	6	6.6
Напряжение вторичной обмотки (В)	110	100	110	100	110
Предельная мощность (ВА)	300				
Класс точности	0.5				
Номинальная нагрузка вторичной обмотки (ВА)	100				

VRC1

Трансформаторы VCT24 (фаза-фаза)  
50 или 60 Гц

DE53962\_LG

Наибольшее рабочее напряжение (кВ)	24		
Напряжение первичной обмотки (кВ)	10	15	20
Напряжение вторичной обмотки (В)	220		
Номинальная нагрузка вторичной обмотки (ВА)	2500	2500	2500
		4000	4000

**Примечание.** Описанные выше трансформаторы напряжения заземлены на нейтраль. Для получения информации о других характеристиках свяжитесь с представителем нашей компании.

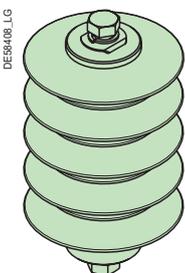
## ОПН

## Для ячеек IM500, DM1-A, DM1-W, GAM, DMV-A\*, DMVL-A

In (A)	400/630				
Un (кВ)	7.2	10	12	17.5	24

**Примечание.** Номинальное напряжение ОПН соответствует номинальному напряжению ячейки.

(\*) Ограничено до 17,5 кВ для ячеек типа DMV-A.



DE53908\_LG



## Трансформатор НОЛ-СЭЦ

	НОЛ-СЭЦ-6	НОЛ-СЭЦ-10	НОЛ-СЭЦ-20
Наибольшее рабочее напряжение, В	7,2	12	24
Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ	6; 6,3	10; 10,5	20
Номинальное напряжение основной вторичной обмотки, кВ	100		
Предельная мощность, В·А	с одной вторичной обмоткой	630	
	с двумя вторичными обмотками	400	
Кол-во вторичных обмоток	1; 2; 3; 4; 5		
Номинальная мощность основной вторичной обмотки, В·А в классах точности 0,2/0,5/1,0/3,0	10; 15; 25/ 25; 30; 50; 75/ 50; 75; 100; 150; 200 / 150; 200		
Класс точности основной вторичной обмотки, В	0,2; 0,5; 1,0; 3,0		



## Трансформатор ЗНОЛ-СЭЦ

	ЗНОЛ-СЭЦ-6	ЗНОЛ-СЭЦ-10	ЗНОЛ-СЭЦ-15	ЗНОЛ-СЭЦ-20
Наибольшее рабочее напряжение, В	7,2	12	17,5	24
Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ	6/√3 6,3/√3 6,6/√3 6,9/√3	10/√3; 10,5/√3; 11/√3	13,8/√3 15/√3 15,75/√3	18/√3 20/√3
Номинальное напряжение основной вторичной обмотки, кВ	100/√3			
Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки, В	100/3; 100			
Предельная мощность, В·А	с одной вторичной обмоткой	630		
	с двумя вторичными обмотками	400		
Класс точности основной вторичной обмотки, В	0,2; 0,5; 1,0; 3,0			
Номинальная мощность основной вторичной обмотки, В·А в классах точности 0,2/0,5/1,0/3,0	10; 15; 25; 30/30; 50; 75/50; 75; 100; 150; 200/300; 400; 500; 600			
Класс точности дополнительной вторичной обмотки, В	3; 3Р; 6Р			
Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки, В·А	100; 200; 300			

Номинальный ток для предохранителей, установленных на ячейках, зависит от:

- номинального тока электродвигателя  $I_n$ ;
- пускового тока  $I_d$ ;
- частоты запусков.

Значение тока для предохранителей вычисляется таким образом, чтобы ток, равный помноженному на два пусковому току, не вызывало расплавление предохранителя в течение периода, равного пусковому времени. Рекомендуемые значения, приведенные в таблице, основаны на следующих допущениях:

- прямой пуск;
  - $I_d/I_n \leq 6$ ;
  - $\cos\varphi = 0.8$  ( $P \leq 500$  кВт) или  $0.9$  ( $P > 500$  кВт);
  - $\eta = 0.9$  ( $P \leq 500$  кВт) или  $0.94$  ( $P > 500$  кВт).
- Приведенные значения действительны для предохранителей Fusarc (до стандарта DIN 43-625).

#### Пример:

Произведем расчет для электродвигателя мощностью 950 кВт при 5 кВ.

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \eta \cdot \cos\varphi} = 130 \text{ А}$$

$$I_d = 6 \times I_n = 780 \text{ А}$$

Затем выберем следующее по величине значение, т. е. 790 А. Для шести 5-секундных запусков в час выберите предохранители номиналом 200 А.

**Примечание.** Тот же электродвигатель не может быть защищен для 12 запусков в час, поскольку максимальное рабочее напряжение для необходимых предохранителей номиналом 250 А составляет 3,3 кВ.

## Выбор предохранителей для ячеек SVM

Рабочее напряжение (кВ)	Пусковой ток (А)	Номинальный рабочий ток (постоянная работа) (А)	Время запуска (с)					
			5		10		30	
			Количество запусков в час					
			3	6	3	6	3	6
	1100	183	250	250	250			
	942	157	250	250	250	250	250	250
	785	131	200	200	200	200	200	200
6.6	628	105	160	160	160	200	200	200
	565	94	160	160	160	160	160	160
	502	84	125	160	160	160	160	160
	439	73	125	125	125	160	160	160
	377	63	100	125	100	125	125	160
	314	52	100	100	100	100	100	125
	251	42	100	100	100	100	100	100
	188	31	80	100	100	100	100	100
	126	21	50	50	63	80	80	80

#### Метод выбора предохранителя:

- если  $I_d \geq 6 \times I_e$ , для выбора предохранителя используйте  $I_d$
- если  $I_d < 6 \times I_e$ , для выбора предохранителя используйте  $I_e$

#### Примечание.

Длина предохранителей составляет 292 мм (предохранители Fusarc).

Предохранители предназначены только для защиты от короткого замыкания.

Для предохранителей номиналом 250 А необходимо устанавливать задержку на размыкание контактора.

# Защита трансформаторов

## Защита трансформаторов плавкими предохранителями

РЕЗУЛТ



Номиналы предохранителей для ячеек SM6 типов PM, QM, QMB и QMC, зависят, помимо прочего, от следующих критериев:

- рабочего напряжения;
  - номинальной мощности трансформатора;
  - технологии изготовления предохранителей (производитель).
- Могут устанавливаться различные типы предохранителей с отбойником средней нагрузки:
- предохранители Solefuse в соответствии со стандартом UTE NFC 64.210;
  - предохранители Fusarc CF в соответствии с рекомендациями МЭК 60.282.1 и размерами по стандарту DIN 43.625.

Для ячейки комбинации выключателя нагрузки и предохранителя типа QM, QMB, QMC обращайтесь только к таблице выбора и справочному списку предохранителей. За информацией обо всех других типах предохранителей обращайтесь к представителям Schneider Electric.

**Пример:** для защиты трансформатора мощностью 400 кВА при напряжении 10 кВ следует выбрать предохранители Solefuse с номиналом 43 А или Fusarc CF с номиналом 50 А.

### Таблица выбора предохранителей

Цветовой код привязан к номинальному напряжению предохранителя  
Номинал в амперах без перегрузки при  $-5\text{ }^\circ\text{C} < t < 40\text{ }^\circ\text{C}$  и высоте над уровнем моря  $\leq 1000$  м.

**⚠** За консультацией по вопросам перегрузки и работы масляных трансформаторов при температуре выше  $40\text{ }^\circ\text{C}$  обращайтесь в Schneider Electric.

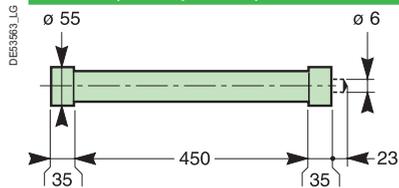
Тип предохранителя	Ном. напряж. (кВ)	Номинальная мощность трансформатора (кВА)																Наиб. рабочее напряж. (кВ)	
		25	50	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000		2500
<b>Solefuse (стандарты UTE NFC 13.100. 64.210)</b>																			
	5.5	6.3	16	31.5	31.5	63	63	63	63	63								7.2	
	10	6.3	6.3	16	16	31.5	31.5	63	63	63	63								
	15	6.3	6.3	16	16	16	16	43	43	43	43	43	63						
	20	6.3	6.3	6.3	6.3	16	16	16	16	43	43	43	43	63				24	
<b>Solefuse (общий случай, стандарт UTE NFC 13.200)</b>																			
	3.3	16	16	31.5	31.5	31.5	63	63	100	100								7.2	
	5.5	6.3	16	16	31.5	31.5	63	63	80	80	100	125							
	6.6	6.3	16	16	16	31.5	63	43	43	63	80	100	125	125					
	10	6.3	6.3	16	16	16	31.5	31.5	31.5	43	43	63	80	80	100			12	
	13.8	6.3	6.3	6.3	16	16	16	16	31.5	31.5	31.5	43	63	63	80			17.5	
	15	6.3	6.3	16	16	16	16	16	31.5	31.5	31.5	43	43	63	80				
	20	6.3	6.3	6.3	6.3	16	16	16	16	31.5	31.5	31.5	43	43	63			24	
	22	6.3	6.3	6.3	6.3	16	16	16	16	31.5	31.5	31.5	43	43	63				
<b>Fusarc CF и SIBA(1) (общий случай для ячеек QM, QMB и QMC в соответствии с МЭК 62271-105)</b>																			
	3.3	16	25	40	50	50	80	80	100	125	125	160(1)	200(1)					7.2	
	5	10	16	31.5	40	40	50	63	80	80	125	125	160(1)						
	5.5	10	16	31.5	31.5	40	50	50	63	80	100	125	125	160(1)	160(1)				
	6	10	16	25	31.5	40	50	50	63	80	80	125	125	160(1)	160(1)				
	6.6	10	16	25	31.5	40	50	50	63	80	80	100	125	125	160(1)				
	10	6.3	10	16	20	25	31.5	40	50	50	63	80	80	100	100	125(1)	200(1)	12	
	11	6.3	10	16	20	25	25	31.5	40	50	50	63	80	100	100	125(1)	160(1)		
	13.8	6.3	10	16	16	20	25	31.5	31.5	40	50	50	63	80	80	100(1)	125(1)	125(1)	17.5
	15	6.3	10	10	16	16	20	25	31.5	40	50	50	63	80	80	100(1)	125(1)	125(1)	
	20	6.3	6.3	10	10	16	16	25	25	31.5	40	40	50	50	63	80	100(1)	125(1)	24
	22	6.3	6.3	10	10	10	16	20	25	25	31.5	40	40	50	50	80	80	100(1)	
<b>Fusarc CF для трансформаторов сухого типа (2)</b>																			
	30					10		10	16	20	25	31.5	31.5	50	50	63	63	36	
	31.5					10		10	16	20	25	25	31.5	50	50	63	63		
	33					6.3		10	16	20	25	25	31.5	40	50	50	63		
	34.5					6.3		10	16	20	25	25	31.5	40	50	50	63		
<b>Fusarc CF для трансформаторов масляного типа (2)</b>																			
	30					10		10	16	20	25	31.5	31.5	40	40	50	63	36	
	31.5					10		10	16	20	25	31.5	31.5	40	40	50	63		
	33					10		10	16	20	25	25	31.5	31.5	40	40	50		
	34.5					10		10	16	20	25	25	31.5	31.5	40	40	50		

(1) Предохранители SIBA.

(2) Данная таблица выбора подготовлена согласно техническим характеристикам France Transfo. Характеристики трансформаторов и предохранителей могут изменяться в зависимости от производителей и стандартов.

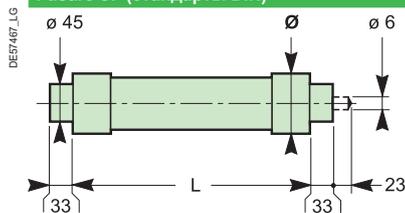
## Размеры предохранителей

## Solefuse (стандарты UTE)



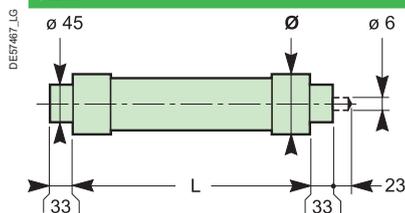
Ur (кВ)	In (А)	L (мм)	Ø (мм)	Масса (кг)
7.2	6.3 – 125	450	55	2
12	100	450	55	2
17.5	80	450	55	2
24	6.3 – 63	450	55	2

## Fusarc CF (стандарты DIN)



Ur (кВ)	In (А)	L (мм)	Ø (мм)	Масса (кг)
7.2	125	292	86	3.3
12	6.3	292	50.5	1.2
	10	292	50.5	1.2
	16	292	50.5	1.2
	20	292	50.5	1.2
	25	292	57	1.5
	31.5	292	57	1.5
	40	292	57	1.5
	50	292	78.5	2.8
	63	292	78.5	2.8
	80	292	78.5	2.8
24	100	292	78.5	2.8
	6.3	442	50.5	1.6
	10	442	50.5	1.6
	16	442	50.5	1.6
	20	442	50.5	1.6
	25	442	57	2.2
	31.5	442	57	2.2
	40	442	57	2.2
	50	442	78.5	4.1
	63	442	78.5	4.1
36	80	442	86	5.3
	10	537	50.5	1.8
	16	537	50.5	1.8
	25	537	57	2.6
	31.5	537	78.5	4.7
	40	537	78.5	4.7
	50	537	86	6.4
63	537	86	6.4	

## SIBA



Ur (кВ)	In (А)	L (мм)	Ø (мм)	Масса (кг)
7.2	160	292	85	3.8
	200	292	85	5.4
12	125	292	67	2
	160	292	85	3.8
	200	292	85	3.8
17.5	125	442	85	5.4
24	100	442	85	5.4
	125	442	85	5.4

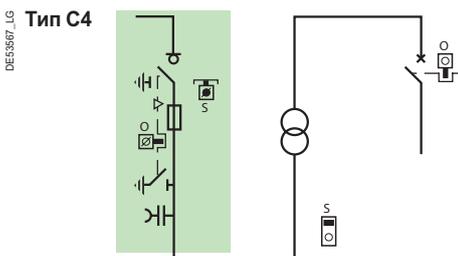
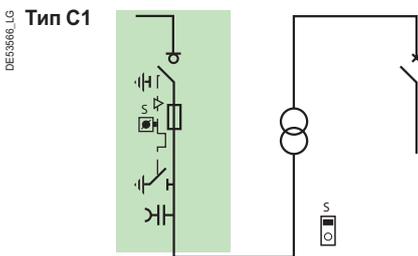
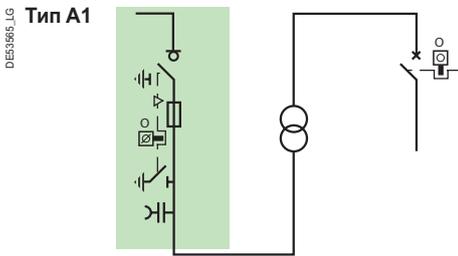
### Ячейки выключателей нагрузки

- **Выключатель нагрузки может быть включен** только тогда, когда заземляющий разъединитель отключен и дверца кабельного отсека находится на месте.
- **Заземляющий разъединитель может быть включен** только тогда, когда выключатель нагрузки отключен.
- **Дверца кабельного отсека может быть открыта** только тогда, когда заземляющий разъединитель включен.
- **Выключатель нагрузки блокируется** в отключенном положении при открытии дверцы кабельного отсека. Заземляющий разъединитель может использоваться для испытаний.

### Ячейки выключателей

- **Разъединители (разъединитель) могут быть включены только тогда**, когда выключатель отключен и дверца кабельного отсека находится на месте (тип блокировки 50).
- **Заземляющие разъединители (разъединитель) могут быть включены** только тогда, когда разъединители (разъединитель) отключены.
- **Дверца кабельного отсека может быть открыта** только тогда, когда:
  - выключатель заблокирован в отключенном положении;
  - разъединители (разъединитель) отключены;
  - заземляющие разъединители (разъединитель) включены.

**Примечание.** Можно заблокировать разъединители (разъединитель) в разомкнутом положении для операций без нагрузки с помощью автоматического выключателя.



## Функциональная блокировка

Соответствует рекомендациям МЭК 62271-200 и спецификации EDF HN 64-S-41 (для 24 кВ).

В дополнение к функциональной блокировке каждый разъединитель и выключатель нагрузки содержат:

- **встроенную возможность** блокировки навесным замком (замки не входят в комплект поставки);
- **четыре отверстия**, которые могут использоваться для установки врезных замков (поставляются по запросу) для использования в целях блокировки механизмов.

### Отходящие линии

Тип ячейки	Блокировка											
	A1	C1	C4	A3	A4	A5	50	52	P1	P2	P3	P5
IM, IMB, IMC, IMM				■	■				■			
PM, QM, QMB, QMC,	■	■	■									
DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z, DM1-S, DMV-A, DMV-D, DMVL-A, DMVL-D	■	■	■				■					
CVM		■						■				
NSM				■					■			
GAM				■		■						■
SM										■	■	
DM2							■					
DM1-M							■					

## Блокировка с помощью ключа

### Отходящие линии

Цель:

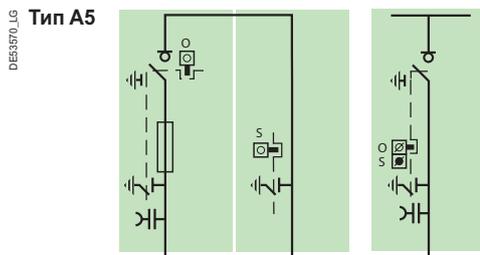
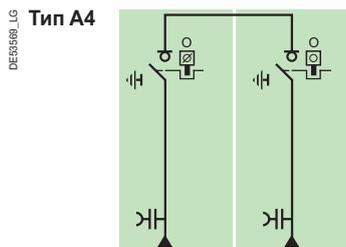
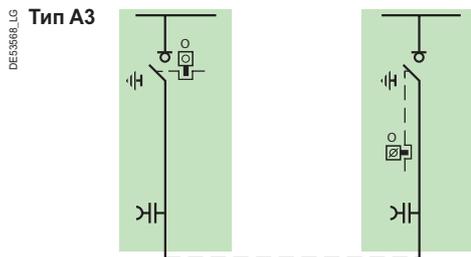
- Предотвращение включения заземляющего разъединителя на ячейке защиты трансформатора в случае, если автоматический выключатель НН не заблокирован в положении «отключен» или «отсоединен».

- Предотвращение доступа к трансформатору без предварительного включения заземляющего разъединителя.

- Предотвращение включения заземляющего разъединителя на ячейке защиты трансформатора в случае, если автоматический выключатель НН не заблокирован в положении «отключен» или «отсоединен».
- Предотвращение доступа к трансформатору без предварительного включения заземляющего разъединителя.

### Обозначения типов блокировки с помощью ключа:

- □ нет ключа     
 □ свободный ключ     
 ■ удерживаемый ключ     
 □ панель или дверца



## Взаимные блокировки между ячейками

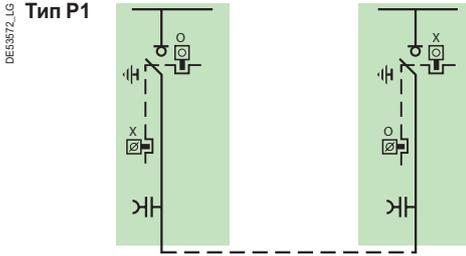
### Цель:

- Предотвращение включения заземляющего разъединителя ячейки со стороны нагрузки в случае, если выключатель со стороны линии не заблокирован в отключенном положении.
- Предотвращение одновременного включения двух выключателей нагрузки.
- Предотвращение включения заземляющего разъединителя до тех пор, пока нижестоящий и вышестоящий выключатели не будут заблокированы в отключенном положении.

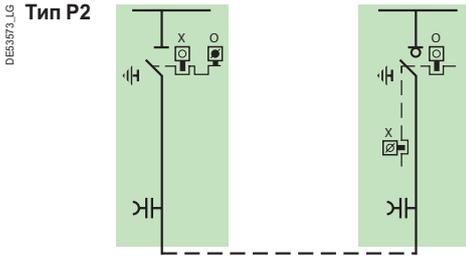
### Обозначения типов блокировки с помощью ключа:


 нет ключа
  свободный ключ
  удерживаемый ключ
  панель или дверца

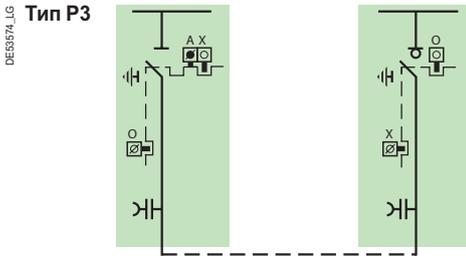
# Блокировки



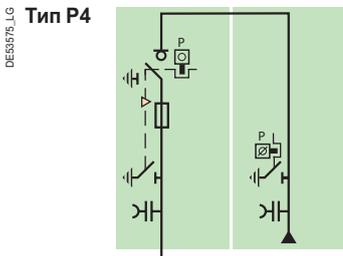
- Предотвращение включения заземляющего разъединителя в случае, если выключатель другой ячейки не были заблокированы в отключенном положении.



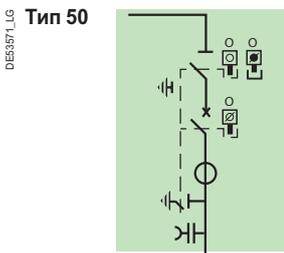
- Предотвращение выполнения операций на разъединителе под нагрузкой до тех пор, пока выключатель нагрузки не будет заблокирован в отключенном положении.
- Предотвращение включения заземляющих разъединителей до тех пор, пока разъединитель и выключатель нагрузки не будут заблокированы в отключенном положении.



- Предотвращение выполнения операций на разъединителе под нагрузкой до тех пор, пока выключатель нагрузки не будет заблокирован в отключенном положении.
- Предотвращение включения заземляющих разъединителей с питанием на ячейке до тех пор, пока разъединитель и выключатель нагрузки не будут заблокированы в отключенном положении.
- Позволяет производить операции с выключателем нагрузки без нагрузки.



- Предотвращение включения заземляющего разъединителя вводной ячейки до тех пор, пока разъединитель и выключатель нагрузки не будут заблокированы в отключенном положении.



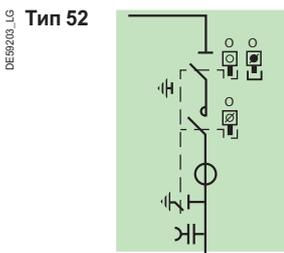
## Функциональная блокировка

### Предотвращает

- Переключение разъединителей под нагрузкой.

### Обеспечивает

- Выполнение операций на выключателе без нагрузки с отключенными разъединителями (двойная изоляция).
- Выполнение операций на выключателе без нагрузки с отключенными разъединителем (одинарная изоляция).



### Предотвращает

- Переключение разъединителей под нагрузкой.

### Обеспечивает

- Выполнение операций на контакторе без нагрузки с отключенными разъединителями (двойная изоляция).
- Выполнение операций на контакторе без нагрузки с отключенными разъединителями (одинарная изоляция).

### Обозначения типов блокировки с помощью ключа:

- MT2024MEN
- ☐ нет ключа
  - ☑ свободный ключ
  - ☒ удерживаемый ключ
  - ▭ панель или дверца



# Защита, МОНИТОРИНГ И КОНТРОЛЬ

# Защита, мониторинг и контроль

## Содержание

---

<b>Защита</b>	<b>82</b>
Реле Easergy Sepam P3	82
Реле Easergy Sepam P5	83
Руководство по выбору Sepam	84
Реле VIP 40 и VIP 45	87
Реле VIP 400 и VIP410	88
Таблица выбора защиты и датчиков	89
Цепь защиты трансформатора тока малой мощности (LPCT)	90
<b>Индикаторы прохождения тока короткого замыкания</b>	<b>91</b>
<b>Амперметр</b>	<b>93</b>
<b>Устройство дуговой защиты Vamp</b>	<b>94</b>
<b>Управление</b>	<b>95</b>
Дистанционное управление	95
Контроль состояния	96
Источник резервного питания PS100	98

**Easergy Sepam P3**  
Универсальное применение**Надежная защита и непревзойденная  
эффективность**

Easergy Sepam P3 – это надежное и самое современное устройство РЗА, обладающее самыми высокими в своем классе характеристиками по надежности и простоте ежедневного использования. А встроенная дуговая защита гарантирует высокий уровень безопасности как для обслуживающего персонала, так и для электрооборудования, продлевая его срок службы.

**РЗУ10/20/30 = Универсальная  
защита**

- Защита отходящей линии/ввода
- Защита электродвигателя
- Защита трансформатора
- Защита генератора
- Защита конденсаторной установки
- Дуговая защита

Easergy Sepam P3 является интуитивно понятным и удобным в эксплуатации устройством релейной защиты, измерения и управления. Вам доступны более 40 защитных функций в одном устройстве, 9 коммуникационных протоколов связи, что позволяет повысить удобство обслуживания, а также сократить Ваши затраты на формирование резервного парка устройств (ЗИП).

**Эффективность с акцентированием на экономию времени  
на каждом этапе**

- Простота конфигурирования и выбора РЗА благодаря использованию веб-конфигураторов
- Быстрый онлайн-заказ с использованием платформы EcoReal MV/MySE
- Универсальное программное обеспечение Easergy Pro для конфигурирования и тестирования функций защит, а также протоколов передачи данных, включая GOOSE-сообщения
- Возможность удаленного и быстрого изменения установок с помощью встроенного веб-сервера
- Кратчайшие сроки поставки благодаря наличию на складе самых популярных позиций РЗА

**Цифровые возможности и гибкие возможности подключения  
обеспечивают удобную интеграцию в системы верхнего  
уровня (АСУ ТП)**

- Удобство эксплуатации и технического обслуживания с помощью инновационного мобильного приложения Easergy SmartApp
- 9 протоколов связи в одном устройстве с возможностью подключения к системам верхнего уровня по последовательной линии связи, по сети Ethernet, а также по волоконно-оптической линии связи
- Стандарт МЭК 61850, изд. 1 и 2 и протоколы резервирования (RSTP, PRP)
- Модульная архитектура предоставляет возможность заказать РЗА с увеличенным количеством дискретных входов и выходных реле

**Защита обслуживающего персонала и продление срока  
службы оборудования**

- Встроенная защита от дуговых замыканий для минимизации риска поражения электрической дугой обслуживающего персонала и оборудования
- Встроенный цифровой генератор импульсов для оперативного тестирования устройств Easergy Sepam P3 используя ПО Easergy Pro
- Соответствие требованиям международных стандартов качества (МЭК 60255-1)



# Защита

## Реле Easergy Sepam 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 и 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.

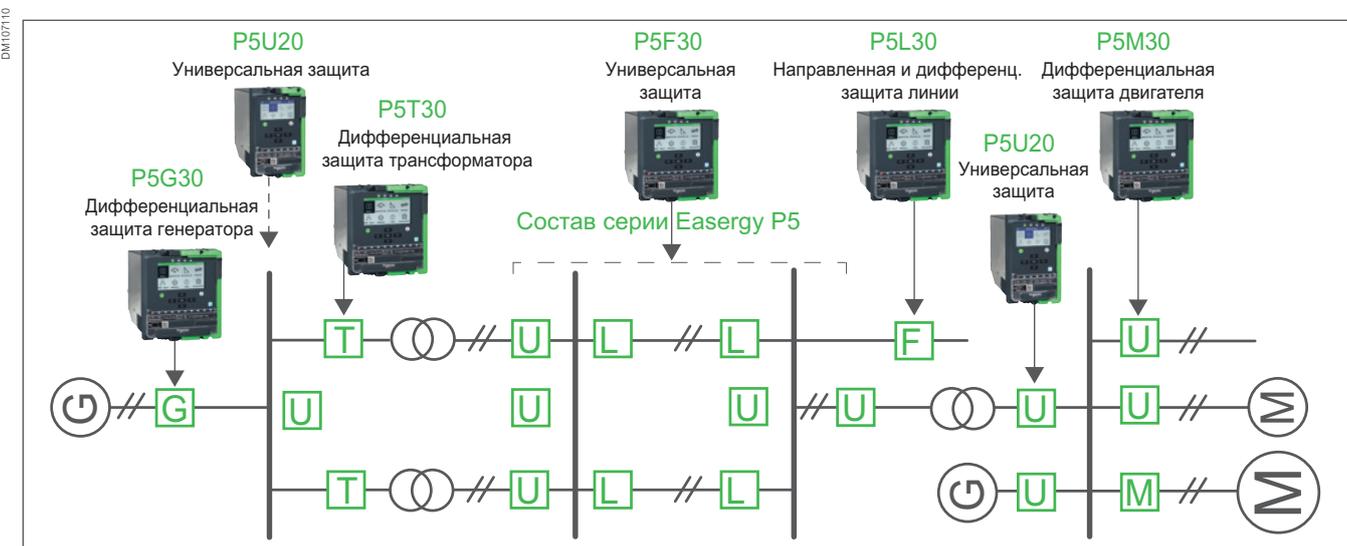
#### Оптимизированное время восстановления

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 наработки до 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 PRP/HSR и RSTP протоколам. 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.



Линейка устройств для защиты и измерения разработана для управления оборудованием и электрическими распределительными сетями в промышленных установках и городских подстанциях всех уровней напряжения. Она состоит из комплексных, простых и надежных решений, объединенных в пять серий: Seram 20, 40, 60 и 80.

### Линейка, адаптированная к вашим потребностям

- Защита подстанций (входящие и исходящие линии, сборные шины).
- Защита трансформаторов.
- Защита электродвигателей и генераторов.

### Простота

#### Легкая установка

- Легкий и компактный базовый модуль.
- Дополнительные модули монтируются на DIN-рейку и подключаются с использованием заводских кабелей.
- Удобное ПО для установки параметров защиты, позволяющее в полной мере реализовать все возможности Seram.

#### Удобный интерфейс

- Интуитивный HMI-интерфейс с прямым доступом к данным.
- Управление данными на языке пользователя.

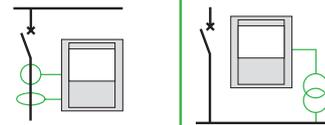
### Точные измерения и подробная диагностика

- Измерение всех электрических параметров.
- Мониторинг состояния распределительных устройств: датчиков и отключающих схем, механического статуса оборудования.
- Запись аварийных событий.
- Самодиагностика и журнал событий Seram.

### Гибкость и возможность модернизации

- Дополнительные модули позволяют развивать систему безопасности вместе с распределительным устройством.
- Дополнительные модули можно добавить в любой момент.
- Простота подключения и ввода в эксплуатацию с помощью процедуры установки параметров.

### Серия 20



### Защита

Ток	■	■	
Напряжение			■
Частота			■
Особенности		Отказ выключателя	Разъединение по скорости изменения частоты

### Области применения

Подстанция	S20	S24	
Сборные шины			B21 B22
Трансформатор	T20	T24	
Электродвигатель	M20		
Генератор			
Конденсаторная установка			

### Характеристики

Логические входы	0 – 10	0 – 10
Логические выходы	4 – 8	4 – 8
Датчики температуры	0 – 8	0 – 8
Канал		
Ток	3I + Io	
Напряжение		3V + Vo
LPCT (1)	■	
Коммуникационные порты	1 – 2	1 – 2
Управление		
Матрица (2)	■	■
Редактор логических уравнений		
Logiram (3)		
Другие		
Резервная батарея		
Фронтальный картридж памяти с параметрами		

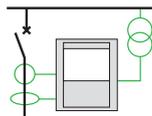
(1) LPCT: трансформатор тока малой мощности, соответствующий МЭК 60044-8.

(2) Матрица управления, обеспечивает простоту назначения информации для функций защиты, управления и контроля.

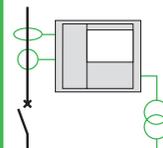
(3) Язык лестничных схем Logiram (среда программирования ПК) позволяет реализовать все возможности Seram серии 80.

(4) Стандартная литиевая батарея формата 1/2 AA, 3,6 В, замена с передней стороны корпуса.

## Серия 40



## Серия 60



## Защита

Ток	■	■	■	■	■	■
Напряжение	■	■	■	■	■	■
Частота	■	■	■	■	■	■
Особенности		Направленное КЗ на землю	Направленное КЗ на землю и перегрузка фазы по току		Направленное КЗ на землю	Направленное КЗ на землю и перегрузка фазы по току

## Области применения

Подстанция	S40	S41, S43	S42	S60	S62
Сборные шины					
Трансформатор	T40		T42	T60	T62
Электродвигатель		M41		M61	
Генератор	G40			G60	G62
Конденсаторная установка				C60	

## Характеристики

Логические входы	0 – 10		0 – 28
Логические выходы	4 – 8		4 – 16
Датчики температуры	0 – 16		0 – 16
Канал			
Ток	3 I + I <sub>o</sub>		3 I + I <sub>o</sub>
Напряжение	3V, 2U + V <sub>o</sub>		3V, 2U + V <sub>o</sub> или V <sub>nt</sub>
LPCT <sup>(1)</sup>	■		■
Коммуникационные порты	1 – 2		1 – 2
Протокол МЭК61850	■		■
Управление			
Матрица <sup>(2)</sup>	■		■
Редактор логических уравнений	■		■
Logiram <sup>(3)</sup>			
Другие			
Резервная батарея	48 часов		Литиевая батарея <sup>(4)</sup>
Фронтальный картридж памяти с параметрами			■

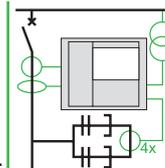
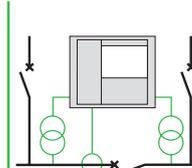
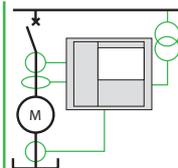
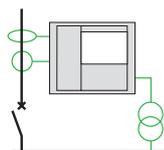
(1) LPCT: трансформатор тока малой мощности, соответствующий МЭК 60044-8.

(2) Матрица управления, обеспечивает простоту назначения информации для функций защиты, управления и контроля.

(3) Язык лестничных схем Logiram (среда программирования ПК) позволяет реализовать все возможности Seram серии 80.

(4) Стандартная литиевая батарея формата 1/2 AA, 3,6 В, замена с передней стороны корпуса.

## Серия 80



## Защита

Ток	■	■	■	■	■	■	■
Напряжение	■	■	■	■	■	■	■
Частота	■	■	■	■	■	■	■
Особенности		Направ- ленное КЗ на землю	Направ- ленное КЗ на землю и перегрузка фазы по току	Разъеди- нение по скорости изменения частоты	Дифферен- циальная защита трансфор- маторов и ячеек «трансформатор – оборудование»	Дифферен- циальная защита обору- дования	Защита по напряжению и частоте для двух наборов сборных шин
							Дисбаланс конденсаторной батареи

## Области применения

Подстанция	S80	S81	S82	S84			
Сборные шины	B80					B83	
Трансформатор			T82		T87		
Электродвигатель		M81			M88	M87	
Генератор			G82		G88	G87	
Конденсаторная установка							C86

## Характеристики

Логические входы	0 – 42		0 – 42		0 – 42		0 – 42
Логические выходы	5 – 23		5 – 23		5 – 23		5 – 23
Датчики температуры	0 – 16		0 – 16		0 – 16		0 – 16
Канал							
Ток	3I + 2 x Io		2 x 3I + 2 x Io		3I + Io		2 x 3I + 2 x Io
Напряжение	3V + Vo		3V + Vo		2 x 3V + 2 x Vo		3V + Vo
LPCT <sup>(1)</sup>	■		■		■		■
Коммуникационные порты	2 – 4		2 – 4		2 – 4		2 – 4
Протокол МЭК61850	■		■		■		■
Управление							
Матрица <sup>(2)</sup>	■		■		■		■
Редактор логических уравнений	■		■		■		■
Logipat <sup>(3)</sup>	■		■		■		■
Другие							
Резервная батарея	Литиевая батарея <sup>(4)</sup>		Литиевая батарея <sup>(4)</sup>		Литиевая батарея <sup>(4)</sup>		Литиев. батарея <sup>(4)</sup>
Фронтальный картридж памяти с параметрами	■		■		■		■

(1) LPCT: трансформатор тока малой мощности, соответствующий МЭК 60044-8.

(2) Матрица управления, обеспечивает простоту назначения информации для функций защиты, управления и контроля.

(3) Язык лестничных схем Logipat (среда программирования ПК) позволяет реализовать все возможности Seram серии 80.

(4) Стандартная литиевая батарея формата 1/2 AA, 3,6 В, замена с передней стороны корпуса.

Для защиты трансформаторов компания Schneider Electric рекомендует применение выключателей с устройствами релейной защиты вместо предохранителей.

Их преимущества:

- быстрая настройка;
- лучшая селективность по сравнению с другими устройствами защиты СН и НН;
- улучшенная защита от пусковых токов, перегрузок, фазных замыканий с низким током и замыканий на землю;
- повышенная стойкость к сложным климатическим условиям;
- меньшая потребность в обслуживании и запасных частях;
- возможность добавления новых функций, таких как измерение, диагностика и дистанционный контроль.

С появлением современных недорогих выключателей и устройств релейной защиты с автономным питанием, эксплуатационные издержки теперь эквивалентны стоимости традиционных решений на базе предохранителей СН.

## Применение

- Защита ввода трансформатора СН/НН
- Кривая отключения максимальных фазных токов с зависимой выдержкой времени для защиты трансформаторов СН/НН
- Защита от замыканий на землю с независимой выдержкой времени
- Измерение фазных токов и токов пиковой нагрузки

## Основные характеристики

### Работа с автономным питанием

- Питание от трансформаторов тока: не требуется вспомогательный источник

### Полностью протестированная система защиты

- Готовый для встраивания функциональный блок

### Разработаны для SM6 для защиты трансформаторов

- Разработаны для применения с выключателями для защиты трансформаторов вместо предохранителей (тип DM1-S)
- Параметрирование настолько же простое, как и выбор предохранителя
- Широкие возможности настройки в соответствии с характеристиками выключателей

### Фазная максимальная токовая защита

- Кривая отключения оптимизирована для защиты трансформатора СН/НН
- Защита от перегрузок, вторичных и первичных коротких замыканий
- Фильтрация 2-й гармоники
- Всего одна настройка ( $I >$ )
- Селективность с автоматическими выключателями и предохранителями НН
- Времятоковая характеристика такая же, как у плавких предохранителей с выдержкой времени (TFL)

### Защита от замыканий на землю

- Кривая отключения с независимой выдержкой времени
- Параметры:  $I_0 >$  (по сумме фазных токов) до  $t_0 >$
- Фильтрация 2-й гармоники

### Измерение

- Ток нагрузки каждой фазы
- Максимальное значение тока нагрузки каждой из фаз за выбранный интервал времени

### Передняя панель и параметры

- Значения измеренных токов отображаются на 3-разрядном ЖК дисплее
- Настройки 3 параметров ( $I >$ ,  $I_0 >$ ,  $t_0 >$ ) защищены свинцовой оболочкой
- Питание индикаторов отключения от специальной встроенной батареи со сбросом при нажатии кнопки или автоматически



- VIP 400 – устройство защиты с питанием от трансформаторов тока, не требующее внешнего питания.
- VIP 410 – устройство защиты с дублированным питанием: реле защиты с питанием от токовых цепей обеспечивает дополнительные функции при подключении внешнего питания.



## Применение

- Релейная защита ввода или отходящих линий распределительной подстанции СН
- Защита трансформатора СН/НН

## Основные характеристики

### VIP 400: устройство релейной защиты с автономным питанием

Имеет автономное питание от трансформаторов тока (ТТ). Не требует вспомогательного источника питания.

- Защита от максимальных токов и замыкания на землю
- Защита от тепловых перегрузок
- Измерение тока

### VIP410: устройство релейной защиты со вспомогательным источником питания

Имеет автономный источник питания, как и VIP 400.

Кроме этого, дополнительное питание от внешнего источника позволяет VIP 410 обеспечивать следующие дополнительные функции:

- Чувствительная защита от замыкания на землю
- Отключение от внешних защит
- Токовая защита при включении на «холодную нагрузку»
- Связь через порт Modbus RS485
- Сигнализация

При отсутствии питания от вспомогательного источника из-за короткого замыкания в сети СН обеспечиваются все функции защиты.

## Датчики тока для VIP 40/45/400/410

- Новый датчик, разработанный специально для VIP 40/45/400/410

Номинальное напряжение	Ur	0.72 кВ
Испытательное напряжение	Ud	3 кВ - 1 мин
Номинальный ток термической стойкости	Ith (кА)	25
Время протекания	t (с)	3
Номинальный ток первичной обмотки	I1n	Cua: 0-200 А Cub: 0-630 А
Напряжение на вторичной обмотке	Vs	22.5 мВ при 100 А
Номинальная нагрузка		< 2 кОм
Защита измерения	Класс точности	CI 1.0 5P30

## Общая таблица выбора реле

Тип защиты	Код	Ячейки защиты						
		Easergy	Sepam				VIP	
		P3	Серия 20	Серия 40	Серия 60	Серия 80	40/45	400
Максимальная токовая защита в фазах	50 - 51	■	■	■	■	■	■ (2)	■ (1)
Максимальная токовая защита от замыкания на землю	50N - 51N	■	■	■	■	■	■ (3)	■ (1)
Максимальная токовая направленная защита от замыканий на землю	67N			■	■	■		
Защита минимального напряжения	27			■	■	■		
Защита максимального напряжения	59			■	■	■		
Тепловая защита	49	■	■	■	■	■		
Защита максимального напряжения нулевой последовательности	59N			■	■	■		
Максимальная токовая защита обратной последовательности	46	■	■	■	■	■		
Защита от затынутого пуска и блокировки ротора электрической машины	51LR	■	■	■	■	■		
Защита ограничения количества пусков электродвигателя	66	■	■	■	■	■		
Минимальная токовая защита в фазах	37	■	■	■	■	■		
Обмен данными		■	■	■	■	■		

(1) Кривые отключения DT, EI, SI, VI и RI.

(2) Обратная кривая для защиты трансформатора.

(3) Кривая отключения DT.

# Защита

## Цепь защиты трансформатора тока малой мощности (LPCT)

### Стандартные области применения

PE88012



Серам серии 20

### Сложные области применения

PE88011



Серам серии 40

### Индивидуальные области применения

PE88010



Серам серий 60 и 80

## Датчики TLP130, TLP190, CLP2 для устройств защиты Seram серий 20, 40, 60, 80

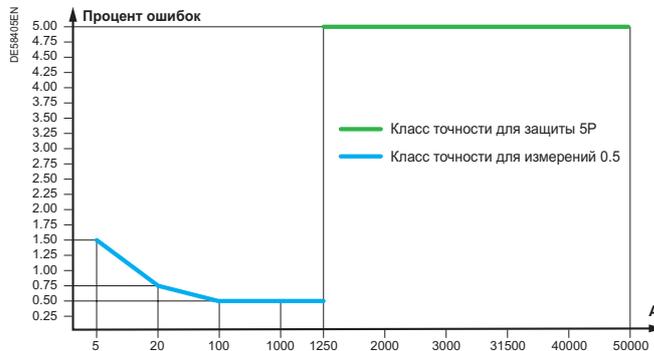
Датчики LPCT – датчики тока с выводом напряжения (LPCT: трансформатор тока малой мощности), соответствующий МЭК 60044-8. Такие датчики разработаны для измерения номинальных токов между от 5 А до 630 А с коэффициентом 100 А / 22,5 мВ.

Устройства защиты Seram серий 20, 40, 60 и 80 лежат в основе цепи защиты LPCT. Seram серий 20, 40, 60 и 80 выполняют следующие функции:

- поглощение фазных токов, измеряемых датчиками LPCT;
- использование измерений для функций защиты;
- размыкание отключающего устройства в случае обнаружения КЗ.

### Преимущества

- Стабильная цепь защиты с теми же датчиками измерения фазовых токов от 5 до 630 А
  - Простота установки и ввода в эксплуатацию:
    - установка датчиков LPCT
    - TLP130 и TLP190 установлены вокруг кабеля СН
    - CLP2 устанавливается на цепь СН
    - LPCT подключается напрямую к Seram серий 20, 40, 60 и 80
    - доступны аксессуары для проверки защиты цепи LPCT инъекцией тока вторичной обмотки.
  - Области использования LPCT:
    - от 5 до 1250 А: ошибки находятся в пределах, допустимых классом точности 0,5
    - от 1250 А до 50 кА: ошибки находятся в пределах, допустимых классом точности 5P
- Функция измерения и защиты LPCT гарантирует точность вплоть до кратковременных токов.



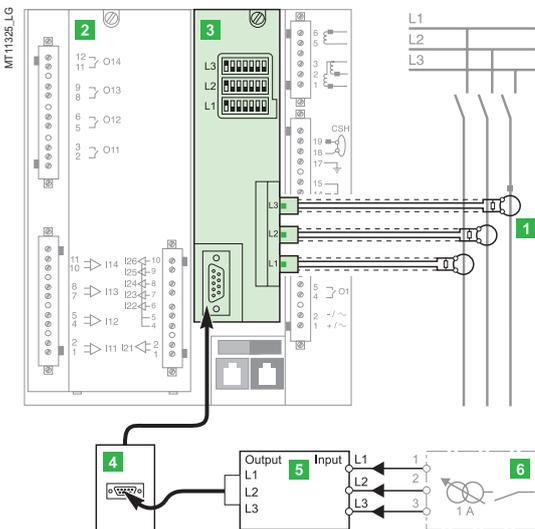
- Оптимизированная интеграция функций:
  - измерение номинальных фазовых токов 25 А, устанавливается микровыключателем
  - мониторинг датчика LPCT с помощью Seram серий 20, 40, 60 и 80 (обнаружение обрыва фазы)

### Разъемы

- 1 Датчик LPCT, оснащен экранированным кабелем с разъемом RJ45, может подключаться непосредственно к карте 3
- 2 Устройства защиты Seram серий 20, 40, 60 и 80
- 3 Разъем для карты, адаптирующий напряжение, подаваемое датчиками LPCT, с установкой номинального тока микровыключателем:
  - карта CCA671 для серий 60 и 80
  - карта CCA670 для серий 20 и 40

### Проверка и инъекция

- 4 Разъем для удаленной проверки CCA613, установлен заподлицо в переднюю панель ячейки и оснащен шнуром длиной 3 метра, подключаемым к проверочной розетке CCA670 (9-контактный разъем Sub D)
- 5 Разъем для инъекции ACE917, используется для проверки цепи защиты LPCT с помощью стандартного испытательного блока
- 6 Стандартная испытательная ячейка 1А



# Индикаторы прохождения тока короткого замыкания

## Flair 21D, 22D и 23DM

Усовершенствованные индикаторы прохождения тока короткого замыкания Easergy Flair (21D – 22D – 23D – 23DM) соответствуют стандарту DIN и являются эффективными, автономными и автоматически подстраиваемыми к сети, упрощая установку.

Индикаторы Flair работают в сетях с любым режимом заземления нейтрали и оснащены ЖК дисплеями для хорошей видимости информации. Также доступна дополнительная внешняя сигнальная лампа.

- Автономный источник питания обеспечивает бесперебойную работу обнаружения токов прохождения неисправностей и системы индикации
- Отсутствие необходимости выполнять корректировки дает возможность немедленного начала эксплуатации (тем не менее возможно внесение определенных изменений вручную)
- Компактность их DIN-формата позволяет легко установить их в шкафах СН
- Интеллектуальность системы обеспечивает функции амперметра/цифрового максиметра
- Комплексность версии Flair 23DM включает в себе высокотехнологичную функцию реле наличия/отсутствия с обменом данными по протоколу RJ45 Modbus

## Область применения и основные характеристики

Серия индикаторов наличия напряжения Flair повышает надежность энергосистемы, предоставляя решения по обнаружению токов КЗ и управлению нагрузкой сетей СН.

- Индикация межфазных КЗ и КЗ на землю.
- Отображение параметров и настроек.
- Индикация поврежденной фазы.
- Отображение тока нагрузки, максимального тока для каждой фазы, частоты и направления энергии.
- Индикация прохождения токов короткого замыкания и функция реле наличия напряжения (только Flair 23DM).
- Обмен данными по протоколу Modbus (только Flair 23DM).

Индикаторы Flair надежны и просты в эксплуатации.

- Автоматическая настройка на месте.
- Индикация коротких замыканий с помощью светодиодных индикаторов, ЖК индикаторов и внешних световых индикаторов (опция).
- 15-летний срок службы батареи (для Flair 22D).
- Точность обнаружения короткого замыкания за счет использования индикатора наличия напряжения VPIS VO для проверки данных о КЗ (кроме Flair 21D).
- Возможность установки на заводе или на объекте.
- Упрощение монтажа на месте за счет применения датчиков тока разъёмного типа, не требующих отсоединения кабелей среднего напряжения.

## Функции обнаружения неисправностей

### Обнаружение перегрузки по току

- Автоматический режим для калибровки пороговых значений обнаружения, не требующий регулировки.
- Ручной режим для специальных настроек отключения:
  - Flair 21D: 4 пороговых значения обнаружения от 200 до 800 А, с шагом 200 А, выбрать которые можно с помощью микровыключателей;
  - Flair 22D и Flair 23DM: 8 пороговых значений обнаружения от 100 до 800 А, с шагом 50 А;
- настраиваются через клавиатуру на передней панели.
- Время подтверждения короткого замыкания:
  - Flair 21D: 40 мс;
  - Flair 22D и Flair 23DM настраиваются через клавиатуру на передней панели: тип А: от 40 до 100 мс с шагом 20 мс; тип В: от 100 до 300 мс с шагом 50 мс.

### Обнаружение замыкания на землю

Датчик проверяет 3 фазы на наличие изменений тока (di/dt).

Временная задержка в 70 с применяется для подтверждения отключения защитным устройством входной сети.

- Автоматический режим для калибровки пороговых значений обнаружения, не требующий регулировки.
  - Ручной режим для специальных настроек отключения:
    - Flair 21D: 6 пороговых значений обнаружения от 40 до 160 А через микровыключатели;
    - Flair 22D и Flair 23DM настраиваются через клавиатуру на передней панели: тип А: от 20 до 200 А с шагом 10 А; тип В: от 5 до 30 А с шагом 5 А и от 30 до 200 А с шагом 10 А.
  - Функция броска тока: предотвращает лишние обнаружения при включении нагрузки. Включает временную задержку, равную 3 с, для фильтрации отключения при включении сети.
- Функцию броска тока можно отключать с помощью конфигурации на Flair 22D и 23DM.

## Функция индикации замыкания

### Сигнализация

- При обнаружении короткого замыкания немедленно включается устройство индикации:
- Индикация замыкания с помощью светодиодных индикаторов на передней панели.
- Индикация неисправной фазы (КЗ на землю) на ЖК дисплее.
- Дополнительная удаленная индикация с помощью внешних световых индикаторов.
- Активация контакта для перенаправления системе SCADA.

### Сброс индикации

- Автоматический сброс при восстановлении тока нагрузки (настраиваемая временная задержка для Flair 22D и Flair 23DM).
- Ручной сброс с помощью кнопки на передней панели.
- Сброс с помощью внешнего входа.
- Сброс по временной задержке: фиксированное значение (4 ч) для Flair 21D и настраиваемое с помощью клавиатуры на передней панели (от 2 до 16 ч) для Flair 22D и Flair 23DM.

PE57763



PE57784



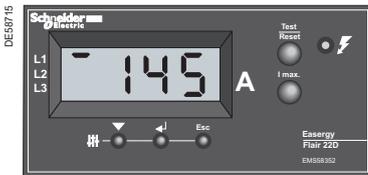
EM56365



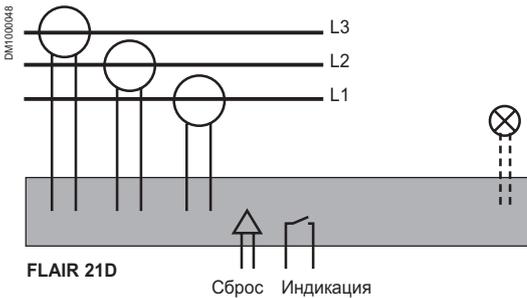
# Индикаторы прохождения тока короткого замыкания

Flair 21D, 22D и 23DM

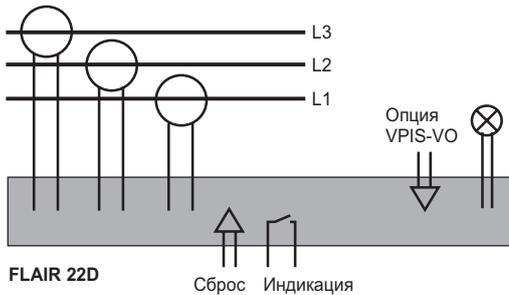
Устройства серий Flair 21D, 22D, 23DM имеют интегрированную систему обнаружения, состоящую из индикаторов и специальных трансформаторов тока. Встроенные датчики размещаются вокруг проходных изоляторов. Трансформаторы тока можно разместить вокруг кабелей для модернизации решения.



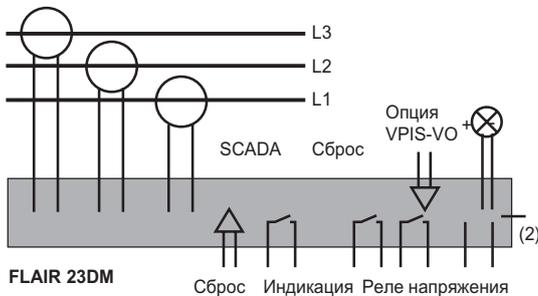
## Схемы подключения



FLAIR 21D



FLAIR 22D



FLAIR 23DM

(2) Com RS485.

## Принцип отображения

- Ток нагрузки отображается непрерывно
- При обнаружении КЗ отображается неисправная фаза
- Для переключения между настройками и измерениями используйте кнопки на передней панели

## Таблица выбора

		Flair		
		Flair 21D	Flair 22D	Flair 23DM
Электропитание	С автономным источником питания	■	■	■
	С двойным источником питания		■ (1)	■
Обнаружение	Перегрузка по току		■	■
	Замыкание на землю		■	■
4-значный ЖК дисплей	Амперметр		■	■
	Максиметр		■	■
	Интерфейс SCADA (реле)		■	■
	Внешний световой индикатор		■	■
	Внешний сигнал сброса		■	■
	Расширенная настройка (клавиатура)		■	■
Обмен данными	Двойные реле напряжения по выходу			■
	Последовательный коммуникационный порт			■

(1) С помощью литиевой батареи.

## Характеристики устройств

### Тип Описание

#### Индикатор прохождения замыкания с одним источником питания (автономным)

Flair 21D      Индикатор с автономным источником питания  
Вывод на внешнюю индикаторную лампу с питанием от аккумулятора (BVP)

#### Индикатор прохождения замыкания с двойным источником питания

Flair 22D      Индикатор с автономным источником питания и литиевой батареей  
Вывод на внешний световой индикатор с питанием от Flair (BVE)  
Опция ТТ нулевой последовательности (настройка типа В)  
Возможно использование VPIS VO для проверки данных о КЗ путем обнаружения отсутствия напряжения

#### Индикатор прохождения замыкания с двойным источником питания и наличием/отсутствием напряжения

Flair 23DM      Индикатор с внешним (24–48 В пост. тока) и автономным источником питания  
Вывод на внешний световой индикатор с питанием от Flair (BVE)  
Опция ТТ нулевой последовательности (настройка типа В или С)  
Индикатор наличия и отсутствия напряжения (такой же, как и для VD23)  
Возможно использование VPIS VO для обнаружения отсутствия напряжения

## Стандартные области применения

- Flair 21D      Индикатор КЗ без необходимости выполнения технического обслуживания и регулировки
- Flair 22D      Индикатор КЗ для сетей с очень низким током нагрузки (<2 А) с возможностью внесения регулировок вручную
- Flair 23DM      Адаптирован к автоматизации подстанции. Передача текущих измерений, индикации прохождения токов короткого замыкания и информации о перебоях напряжения системе SCADA с помощью последовательного коммуникационного порта. Комбинация индикатора прохождения неисправностей и индикатора наличия напряжения идеальна для использования с системой АВР.

- Созданный на основе передовых технологий амперметр Amp 21D предназначен для мониторинга тока нагрузки сети среднего напряжения.
- Автономный источник питания обеспечивает непрерывное отображение значений тока.
- Компактное устройство формата DIN подходит для ячеек CH.
- Невысокая стоимость. Использует оптимизированный ТТ для индикатора прохождения замыкания.
- Эффективное устройство: отображает фазный и максимальный токи.

## Функции

- Индикация тока трех фаз: I1, I2, I3. Диапазон: 3-630 А
- Максиметр (индикация максимального значения тока): I1, I2, I3. Диапазон: 3-630 А

## Принцип отображения

- Непрерывное отображение токов нагрузки
  - непрерывная прокрутка – L1, L2, L3
- Максиметр
  - доступ к дисплею максиметра по нажатию специальной кнопки
  - непрерывная прокрутка – M1, M2, M3
  - сброс всех показаний максиметра осуществляется нажатием комбинации двух кнопок

## Разъемы, сборка

### Небольшой корпус

- DIN-формат: 93 x 45 мм
- Защищенное, не поддающееся извлечению крепление
- Клеммные соединения

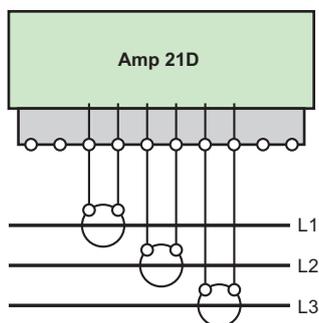
### Датчики тока

- Разъемный трансформатор тока для установки на кабелях НН

PE57786



DE69404\_LG



PM106587



Amp 21D можно встраивать во все вводные ячейки и ячейки выключателей нагрузки с предохранителями SM6

## Технические данные

### Область применения

Частота		50 и 60 Гц
Ток нагрузки	Минимальный ток	≥ 3 А

### Измерение

Диапазон	Фазный ток	3–630 А (разрешение 1 А)
	Точность (I < 630 А)	± (2 % + 2 знака)
Сброс максиметра	Вручную с устройства	Да

### Электропитание

Автономное питание	От датчиков тока	I нагрузки ≥ 3 А
Батарея		Нет
Вспомогательный источник питания		Нет

### Дисплей

Дисплей	4-значный ЖК дисплей
Ток фазы	Да (разрешение 1 А)
Максимальный ток фазы	Да

### Датчики

Фазные трансформаторы	3-кольцевой разъемный трансформатор тока
-----------------------	--

### Разное

Проверка	Да
----------	----

Руководство по выбору устройств  
дуговой защиты

## Vamp 125

PM106411



## Vamp 121

PE90502



## Vamp 321 (+ модули ввода/вывода)\*

PM106632



## Функции

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

## Характеристики системы

- Стандартный режим работы только по критерию света
  - 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
- 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 BIO на другие устройства Vamp
- 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 максимум 6 цифровых входов и 8 цифровых выходов для состояния и контроля объекта (AB) (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

## Соответствие МЭК

\* 4 типа модулей ввода/вывода: VAM 3L, VAM 10L/LD, VAM 12L/LD, VAM 4C/CD. Выбор зависит от типа и количества необходимых датчиков. За информацией обращайтесь в Schneider Electric.

SC110 – это интеллектуальное электронное устройство, разработанное для управления и контроля всех компонентов системы удаленного управления коммутационными аппаратами.

Оно объединяет все необходимые функции для надежного дистанционного управления:

- Электрические блокировки
- Система диспетчеризации
- Органы местного управления на передней панели
- Встроенный протокол связи Modbus и исполнение plug and play, обеспечивающее:
  - простоту использования
  - легкость обновления

## Универсальный интеллектуальный контроллер SC110

SC110 – это компактное устройство с дискретными входами и выходами, предназначенное для контроля всех компонентов системы дистанционного управления коммутационным аппаратом: MCH, MX, XF, дополнительных контактов. Могут быть оснащены панелью управления (SC-MI).

### Функции управления распределительным оборудованием

- Управление катушкой и приводом
- Информация о состоянии коммутационного аппарата: выключатель нагрузки, заземляющий разъединитель, наличие рычага управления
- Встроенные электрические блокировки: защита от повторного включения или ошибок при переключениях
- Функция внешней блокировки
- Блокировка электрических операций после отключения (опция)
- Связь по протоколу Modbus для удаленного управления посредством передачи данных

### Контроль за распределительным устройством

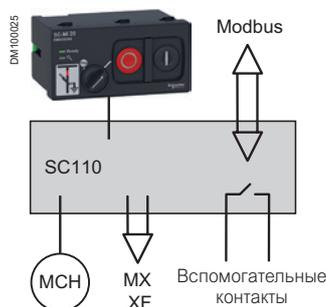
- Диагностическая информация: ресурс привода и др.
- Положение дополнительных контактов коммутационного аппарата
- Регистрация событий с указанием времени
- Связь по протоколу Modbus для удаленного отображения



SC110A 3 разъема RJ45 Modbus



Панель управления SC-MI



SC110 устанавливается в отсек низкого напряжения ячейки. Устройство осуществляет управление и контроль всех компонентов системы дистанционного управления коммутационными аппаратами.

Типы SC110	SC110-A	SC110-E
24–60 В пост. тока	●	
110 В пер./пост. тока – 240 В пост. тока/250 В пер. тока		●
Передача данных	●	●

Панели управления SC-MI	SC-MI 10	SC-MI 20
Кнопки вкл./выкл.	●	●
Переключатель режимов дистанционного/локального управления		●



Easergy TH110



Easergy CL110

## Непрерывный температурный мониторинг

Контактные соединения оборудования среднего напряжения – это одна из наиболее критичных точек подстанций; в особенности это касается соединений, выполненных на объекте, а именно соединений с кабелями среднего напряжения. Слабые и поврежденные контактные соединения вызывают увеличение сопротивления в определенных точках, что приводит к тепловому пробою и дальнейшему полному разрушению соединения. Профилактическое техническое обслуживание в тяжелых условиях окружающей среды может быть затруднено из-за ограниченной доступности и видимости контактов. Непрерывный температурный мониторинг является наилучшим способом обнаружения слабых или поврежденных контактных соединений.

## Тепловой датчик Easergy TH110

Easergy TH110 – это **новое поколение интеллектуальных датчиков** непрерывного беспроводного контроля температуры, устанавливаемых в наиболее критичных соединениях, что обеспечивает:

- предотвращение незапланированного простоя оборудования;
- увеличение безопасности обслуживающего персонала и материальных ценностей;
- оптимизацию расходов на техническое обслуживание.

Благодаря своим **очень компактным размерам** и **встроенному беспроводному интерфейсу связи** TH110 позволяет устанавливать его практически в любые критичные точки, не влияя на работу распределительного устройства.

Используя беспроводной протокол связи **Zigbee Green Power**, Easergy TH110 гарантирует надежное и стабильное соединение, которое может использоваться для создания решений, развивающихся в эпоху промышленного **интернета вещей** (Industrial Internet of Things, IIoT).

TH110 не требует внешнего источника питания и может гарантировать высокую производительность, обеспечивая точный тепловой контроль за счет установки датчика в непосредственной близости к контролируемому контактному соединению.

## Датчик состояния окружающей среды Easergy CL110

Система контроля состояния окружающей среды от Schneider Electric:

- Позволяет предотвратить ускоренное старение изоляции из-за влажности и загрязнения.
- С помощью автоматического расчета конденсационного цикла и данных устройства система порекомендует режим обслуживания и периодичность чистки.

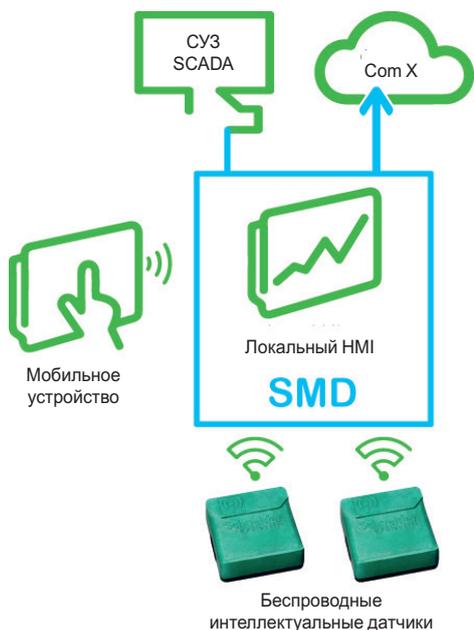
**Основные преимущества**

- Автономное питание
- Беспроводная связь
- Высокая эффективность
- Контакт с точкой измерения
- Простота установки
- Маленькая занимаемая площадь
- Дистанционный мониторинг и передача аварийных сигналов

**Устройство мониторинга подстанции**

Easergy TH110 подключается к устройству мониторинга подстанции (SMD), собирающему данные для местной сигнализации, анализа данных и отображения данных на близкорасположенных устройствах. Специальные алгоритмы позволяют обнаружить отклонения от пороговых значений температуры кабельных присоединений, а также аномальную разницу между температурами разных фаз, которая вызвана неравномерной нагрузкой или другими предаварийными явлениями.

Дистанционный контроль и сигнализация обеспечивают мониторинг в режиме 24/7 благодаря подключению к SCADA или сервисной службе, доступу к приложениям из облачного хранилища данных, услугам цифровой обработки данных и отправки аварийных сообщений при помощи SMS или мобильного приложения Facility Hero.

**Характеристики датчика TH110**

Источник питания	Автономное питание Использование энергии токовых цепей
Минимальный ток срабатывания	5 А
Точность	±1 °С
Рабочий диапазон	От -25 до +115 °С
Беспроводной интерфейс	ZigBee Green Power 2,4 ГГц
Размеры – вес	31 x 31 x 13 мм – 15 г

**Характеристики датчика CL110**

Источник питания	3 В (аккумулятор)
Точность	±1 °С
Рабочий диапазон	От -25 до +110 °С
Беспроводной интерфейс	ZigBee Green Power 2,4 ГГц
Размеры – вес	40 x 40 x 21 мм – 34 г

Резервный источник питания для распределительного устройства СН, который используется в случаях коротких перебоев и перерывов в электроснабжении.

- Простое обслуживание при наличии только одной батареи
- Удаленный контроль состояния батареи
- Высокий уровень изоляции для защиты электронных устройств при работе в тяжелых условиях окружающей среды
- Возможность сигнализации о низком уровне заряда по протоколу связи Modbus
- Соответствие стандарту МЭК 60 255-5 (уровень напряжения 10 кВ)

## Резервный источник питания PS100 для подстанций СН

### Применение

PS100 обеспечивает резервное оперативное питание:

- мотор-редуктора распределительного устройства СН и катушек коммутационного аппарата;
- средств связи (например, радио);
- устройств управления, таких как RTU или системы автоматического ввода резерва;
- устройств релейной защиты, указателей прохождения тока КЗ и других электронных устройств.

### Усовершенствованный источник питания

Батарея обеспечивает непрерывную работу всей подстанции в случае неисправности основного источника. Резервный источник питания

- имеет регулируемое и термокомпенсирующее зарядное устройство;
- отключает батарею до момента полного разряда;
- проводит проверку батареи каждые 12 часов;
- измеряет старение батареи;
- отправляет контрольную информацию через порт связи Modbus и выходного реле.

### Преимущества PS100

#### Только одна батарея

Традиционным резервным источникам питания необходимы 2 или 4 батареи для выработки напряжения 24 или 48 В со сложной процедурой их замены и установки. Для PS100 требуется только одна батарея, что облегчает процесс замены. Она представляет собой стандартную герметичную свинцово-кислотную батарею напряжением 12 В со сроком службы 10 лет. Ее можно легко приобрести в любой точке мира.

#### Обеспечение непрерывной работы подстанций СН

PS100 может обеспечить питанием до 48 часов при сбоях в сети электроснабжения. Он совмещается с батареей, выбираемой в соответствии с требуемым временем резервирования.

Устройство PS100 осуществляет защиту и мониторинг батареи с помощью передовой системы мониторинга. Порт связи Modbus отсылает контрольные данные для оптимизации операций обслуживания.

#### Дополнительный резервный источник питания

PS100 прекращает подачу питания и задействует дополнительный резервный источник питания для перезапуска установки после длительного перерыва в электроснабжении.

Дополнительный резервный источник питания можно включить нажатием кнопки, что обеспечит перезапуск релейной защиты и управление распределительным устройством СН.

#### Стойкость к тяжелым условиям эксплуатации подстанции

Устройство PS100 имеет изоляцию 10 кВ, электронную защиту от перенапряжений и перегрузок и автоматический перезапуск после аварийного события.

### Основные характеристики

- Монтаж на DIN-рейку, что облегчает его установку в любом низковольтном отсеке
- 2 выхода для подключения питания:
  - 12 В пост. тока - 18 Вт постоянно - 100 Вт в течение 20 с (для модема, радио, RTU и т.д.)
  - 48 или 24 В пост. тока - 300 Вт в течение 1 мин (для мотор-редуктора распределительного устройства) и 90 Вт постоянно для устройств релейной защиты, электронных устройств и т.д.
- Порт связи Modbus RJ45
- 2 релейных выхода (AC supply ON, Battery ON / питание ВКЛ., батарея ВКЛ.)
- Диагностика с помощью светодиодных индикаторов
- 1 герметичная свинцово-кислотная батарея 12 В со сроком службы 10 лет (от 7 до 40 А·ч)
- Возможность параллельного питания при использовании второго PS100
- Рабочая температура от - 40 до +70°C.

### Исполнения

- PS100-48V: питание и зарядное устройство напряжением 48 В пер. тока
- PS100-24V: питание и зарядное устройство напряжением 24 В пост. тока
- Bat24AH: батарея с длительным сроком службы емкостью 24 А·ч



PS100

SM6

Защита, мониторинг  
и контроль

---

# Монтаж и присоединение

# Монтаж и присоединение

## Содержание

---

<b>Подключение кабелей</b>	<b>102</b>
Таблица выбора	102
<b>Подвод кабелей снизу</b>	<b>103</b>
Положение кабелей	103
Глубина кабельного приемка	104
Примеры схем кабельных приемков	106
Чертежи подпольного пространства с кабельным приемком	108
<b>Подвод кабелей сверху</b>	<b>109</b>



### Сопротивляемость процессу старения изоляции оборудования СН зависит от трех ключевых факторов:

- **правильности подключения**

Новые технологии холодной посадки обеспечивают простоту установки и устойчивость к старению на протяжении длительного срока. Их конструктивное исполнение позволяет эксплуатировать оборудование в загрязненных средах с жесткими условиями окружающей среды.

- **воздействия влаги**

Для климатических условий с высоким уровнем влажности и большими перепадами температур в подстанции необходимо наличие нагревательного элемента.

- **управления вентиляцией**

Размер решеток должен соответствовать рассеиваемой мощности на подстанции. Они должны располагаться исключительно напротив трансформаторной области.

### Силовые кабели подключаются:

- к контактам выключателей нагрузки
- к нижним держателям предохранителей
- к разъемам выключателей

### Биметаллические кабельные наконечники:

- круглый кабельный наконечник для кабелей  $\leq 240 \text{ мм}^2$
- квадратный кабельный наконечник для кабелей  $> 240 \text{ мм}^2$

Обжимка кабельных наконечников на кабелях должна производиться посредством штамповки.

### Кабельные наконечники относятся к типу холодной посадки

Данная технология была выбрана компанией Schneider Electric на основе многолетнего опыта, поскольку обеспечивает более продолжительный срок службы соединений.

### Максимально допустимое поперечное сечение кабелей:

- $630 \text{ мм}^2$  для ячеек вводных и отходящих линий 1250 А
- $240 \text{ мм}^2$  для ячеек вводных и отходящих линий 40–630 А
- $120 \text{ мм}^2$  для ячеек контактора
- $95 \text{ мм}^2$  для ячеек защиты трансформатора, с плавкими предохранителями

Доступ к отсеку блокируется посредством включения заземляющего разъединителя. Уменьшенная глубина ячейки упрощает подключение всех фаз. Контакт диаметром 12 мм, интегрированный в распределитель поля, позволяет расположить кабельный наконечник и присоединить его одной рукой. Используйте набор динамометрических ключей с моментом 50 Н·м.



Круглый кабельный наконечник



Квадратный кабельный наконечник

## Однофазный кабель сухого типа

Характеристики	Тип кабельного наконечника	Поперечное сечение (мм <sup>2</sup> )	Поставщик	Количество кабелей	Комментарии
3 – 24 кВ 400 А - 630 А	Круглый	50 – 240 мм <sup>2</sup>	Все поставщики наконечников кабелей холодной посадки: Silec, 3M, Pirelli, Raychem и т.д.	1 или 2 на фазу	Для получения информации о больших поперечных сечениях, других типах кабелей и кабельных наконечников обратитесь в Schneider Electric
3 – 24 кВ 1250 А	Круглый	50 – 630 мм <sup>2</sup>	Все поставщики наконечников кабелей холодной посадки: Silec, 3M, Pirelli, Raychem и т.д.	1 или 2 на фазу $\leq 400 \text{ мм}^2$	Для получения информации о больших поперечных сечениях, других типах кабелей и оконечных клемм обратитесь в Schneider Electric
	Квадратный	$> 300 \text{ мм}^2$ допустимо		$400 < 1 \leq 630 \text{ мм}^2$ на каждую фазу	

## Трёхфазный кабель сухого типа

Характеристики	Тип кабельного наконечника	Поперечное сечение (мм <sup>2</sup> )	Поставщик	Количество кабелей	Комментарии
3 – 24 кВ 400 А - 630 А	Круглый	50 – 240 мм <sup>2</sup>	Все поставщики наконечников кабелей холодной посадки: Silec, 3M, Pirelli, Raychem и т.д.	1 на каждую фазу	Для получения информации о больших поперечных сечениях, других типах кабелей и обратитесь в Schneider Electric
3 – 24 кВ 1250 А	Круглый	50 – 630 мм <sup>2</sup>	Все поставщики наконечников кабелей холодной посадки: Silec, 3M, Pirelli, Raychem и т.д.	1 на каждую фазу	Для получения информации о больших поперечных сечениях, других типах кабелей и оконечных клемм обратитесь в Schneider Electric

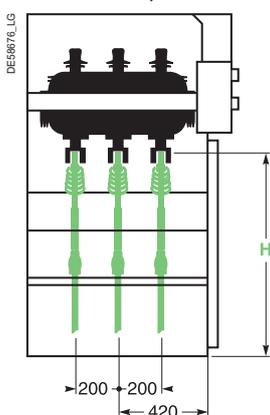
### Примечание:

- Кабельные наконечники, закрываемые распределителем поля, могут быть квадратными.
- Для ячеек типа PM/QM используются круглые кабельные наконечники диаметром до 30 мм.

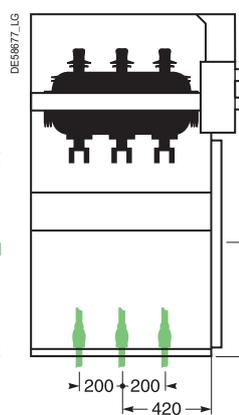
### Высота подключения кабеля, измеренная от пола (мм)

	630 A	1250 A
IM, NSM-шины, NSM-кабели, SM	945	
SM	945	945
IMC	400	
PM, QM	400	
QMC	400	
CVM	430	
DM1-A	430	320
DMVL-A	430	
DM1-W	370	320
GAM2	760	
GAM	470	620
DMV-A	320	313
DM1-S	543	

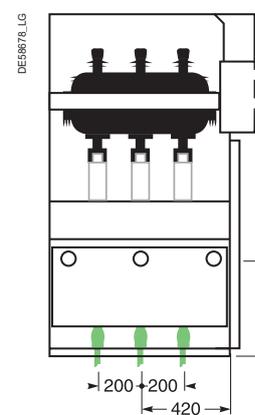
IM, NSM-шины, NSM-кабели, SM



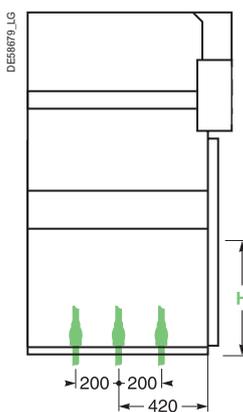
IMC, PM, QM, QMC



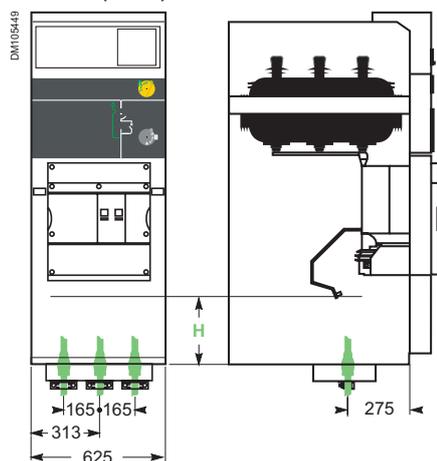
CVM



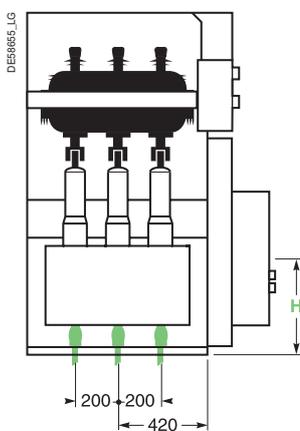
GAM, GAM2



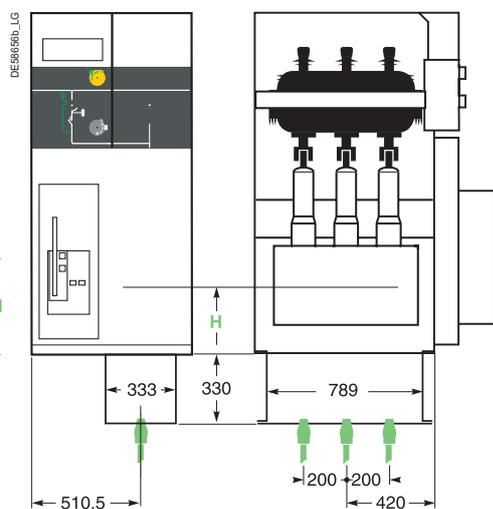
DMV-A (630 A)



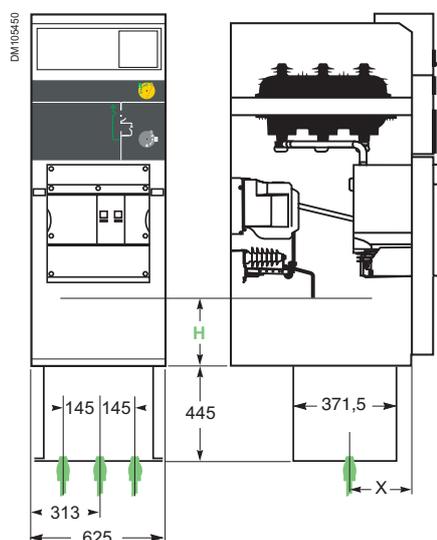
DM1-A, DM1-S, DMVL-A  
DM1-W (630 A)



DM1-A, DM1-W (1250 A)



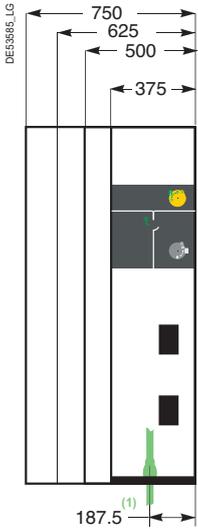
DMV-A (1250 A)



X = 330 : один однофазный кабель  
X = 268 : два однофазных кабеля  
X = 299 : трехфазный кабель

# Подвод кабелей снизу

## Глубина кабельного приямка



Для внутренней дуги 12.5 кВ/1 с, IAC: A-FL

### Подвод кабелей снизу

- **Из кабельного приямка:** глубина приямка **P** для распространенных однофазных кабелей сухого типа дана в таблице ниже (для получения информации о трехфазных кабелях обратитесь в Schneider Electric).
- **С цоколями:** для сокращения **P** или устранения необходимости создания приямка ячейки размещаются на бетонных подставках высотой 400 мм.
- **С подпольными пространствами:** глубина **P** для распространенных типов кабелей дана в таблице ниже.

Однофазные кабели		Ячейки до 630 А					Ячейки 1250 А		
Поперечное сечение кабеля (мм <sup>2</sup> )	Радиус изгиба (мм)	IM, SM, NSM-шины, NSM-кабели	IMC, DM1-A, DM1-W, DM1-S, DMVL-A, GAM	CRM CVM	DMV-A,	PM, QM, QMC (1)	SM, GAM	DM1-A (2) DM1-W (2)	DMV-A (3)
Глубина <b>P</b> (мм) во всех направлениях									
		P1	P2	P2	P2	P3	P4	P5	P6
50	370	140	400	400	500	350			
70	400	150	430	430	530	350			
95	440	160	470	470	570	350			
120	470	200	500	500	600				
150	500	220	550		650				
185	540	270	670		770				
240	590	330	730		830				
400	800						1000	1350	1450
630	940						1000	1350	1450

(1) Необходима установка с металлическим поддоном глубиной 100 мм.

(2) Необходима установка с металлическим поддоном глубиной 350 мм в подпольном пространстве.

(3) Обязателен монтаж с металлическим поддоном глубиной 445 мм в подпольном пространстве.

**Примечание.** Для определения глубины **P** для установок с одним приямком расчет необходимо вести по ячейке и кабелям, требующим наибольшей глубины.

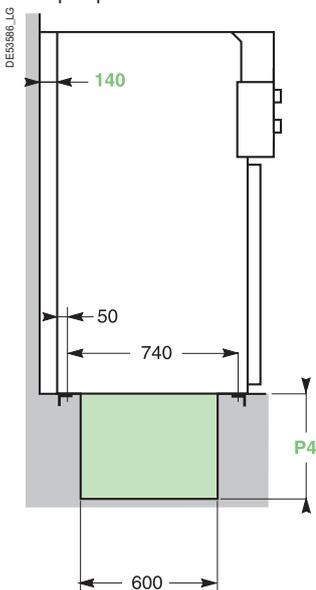
В установках с двумя приямками необходимо учитывать глубину **P** для каждого типа ячейки и ориентации кабелей.

### Чертежи кабельных приямков

#### Ячейки 1250 А (показаны без боковых панелей распределительного устройства)

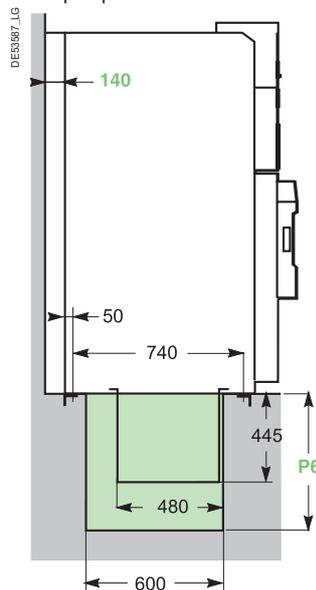
##### SM, GAM

Для однофазных и трехфазных кабелей



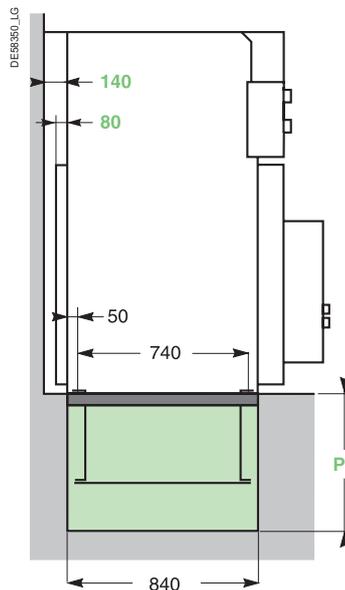
##### DMV-A

Для однофазных и трехфазных кабелей



##### DM1-A, DM1-W

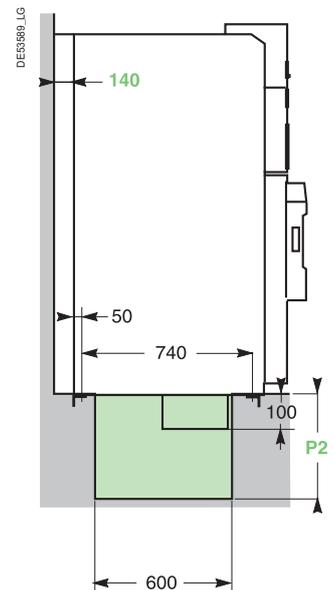
Для однофазных и трехфазных кабелей



#### Ячейки 630 А

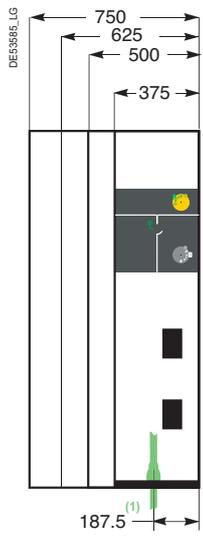
##### DMV-A

Для однофазных кабелей



# Подвод кабелей снизу

## Глубина кабельного приемка



(1) За исключением DMV-A.

Для внутренней дуги 12.5 кА/1 с,  
IAC: A-FLR, 16 и 20 кА/1 с, IAC: A-FL/A-FLR

### Подвод кабелей снизу

- **Из кабельного приемка:** глубина приемка **P** для распространенных однофазных кабелей сухого типа дана в таблице ниже (для получения информации о трехфазных кабелях обратитесь в Schneider Electric).
- **С цоколями:** для сокращения глубины **P** или во избежание создания приемков ячейки размещаются на бетонных подставках высотой 400 мм.
- **С подпольными пространствами:** глубина **P** для распространенных типов кабелей дана в таблице ниже.

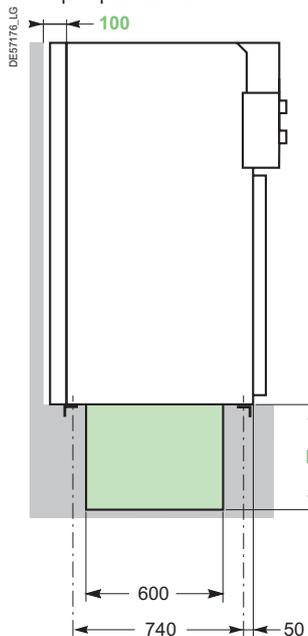
IAC	630 A					1250 A				
	Все ячейки за исключением:		Другие ячейки			DM1A, DM1S, DM1W, DMVLA		SM, GAM	DM1A, DMV-A, DM1-W	
	12.5 кА/1 с	16 кА/1 с	12-16 кА/1 с	12.5 кА/1 с	16 кА/1 с	12.5 кА/1 с	16 кА/1 с	12-16 кА/1 с	12-16 кА/1 с	12-16 кА/1 с
Сечение кабеля (мм <sup>2</sup> )	Глубина <b>P</b> (мм)									
S < 120	330	550	550	330	550	330	550	—	—	—
120 < S < 240	330	550	800	—	—	330; кабели приходят с другой стороны выключателя	450; кабели приходят из-под выключателя	550	—	—
S > 400	—	—	—	—	—	—	—	—	1000	1400

### Чертежи кабельных приемков

#### Ячейки 1250 А (показаны без боковых панелей распределительного устройства)

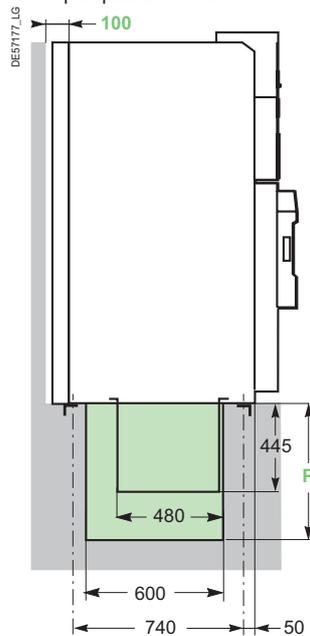
##### SM, GAM

Для однофазных и трехфазных кабелей



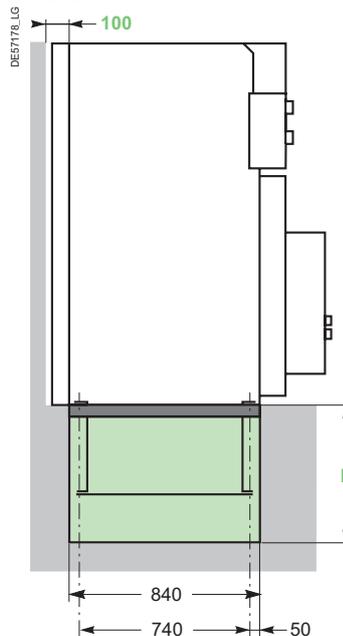
##### DMV-A

Для однофазных и трехфазных кабелей



##### DM1-A, DM1-W

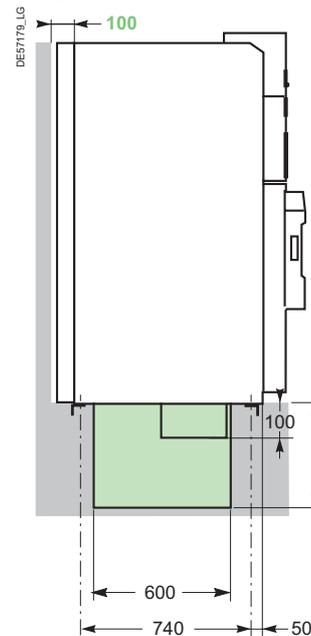
Для однофазных кабелей



#### Ячейки 630 А

##### DMV-A

Для однофазных кабелей



# Подвод кабелей снизу

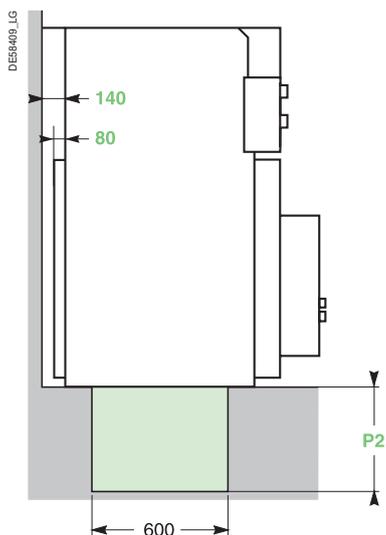
## Примеры схем кабельных прямых

Для внутренней дуги 12.5 кА/1 с,  
IAC: A-FL

Ячейки показаны без боковых панелей распределительного устройства

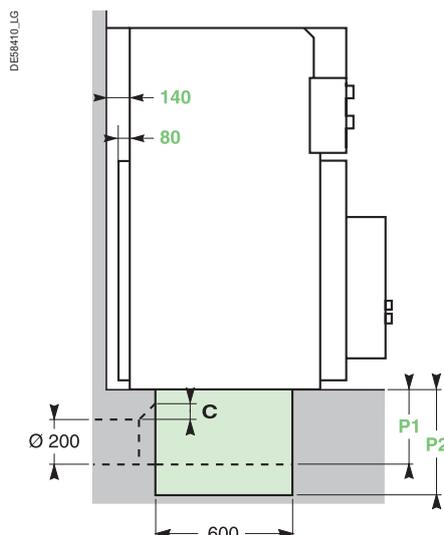
### Ячейки 630 А

Ввод и вывод кабелей через  
правую или левую сторону



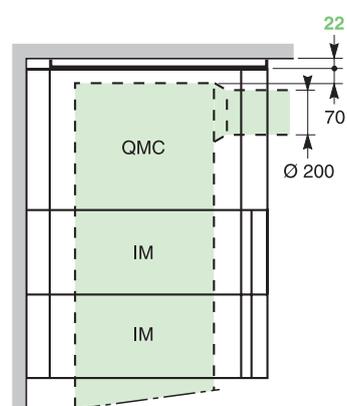
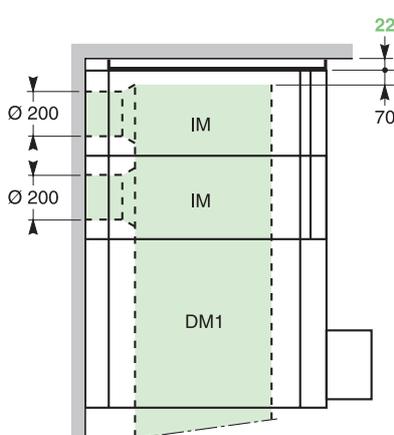
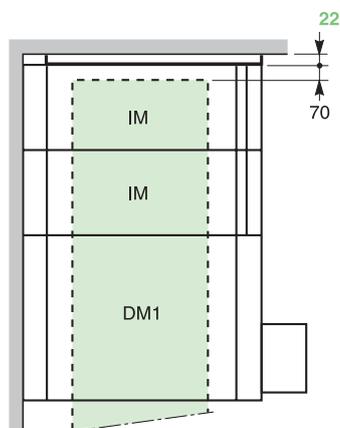
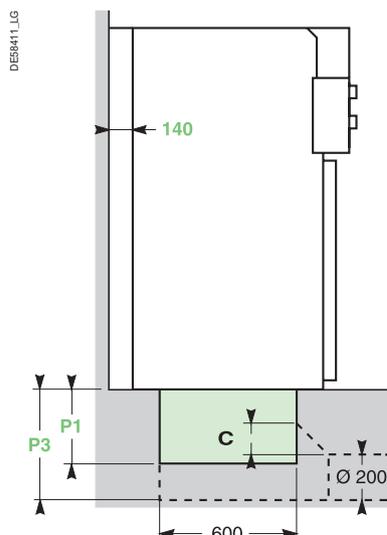
### Ячейки 630 А

Ввод и вывод сзади  
с использованием кабельного канала



### Ячейки 630 А

Ввод и вывод спереди  
с использованием кабельного  
канала



### Требуемые размеры (мм)

**Примечание 1.** Для соединения с кабельного канала скос (C) должен соответствовать следующим размерам траншеи: P1 = 75 мм или P2/P3 = 150 мм.

**Примечание 2.** Пример размещения на объекте приведен в главе «Примеры размещения».

# Подвод кабелей снизу

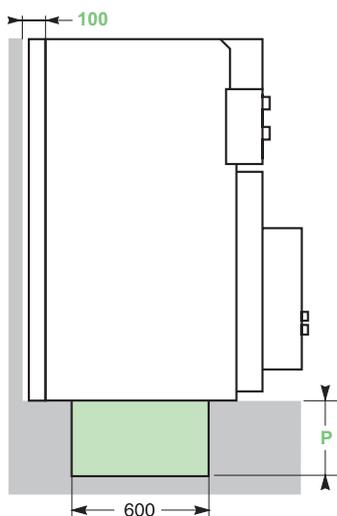
## Примеры схем кабельных прямков

Для внутренней дуги 12.5 кА/1 с,  
IAC: A-FLR, 16 и 20 кА/1 с, IAC: A-FL/A-FLR

Ячейки показаны без боковых панелей распределительного устройства

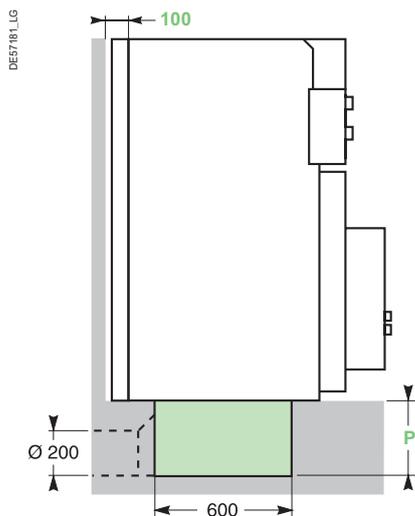
### Ячейки 630 А

Ввод и вывод кабелей через  
правую или левую сторону



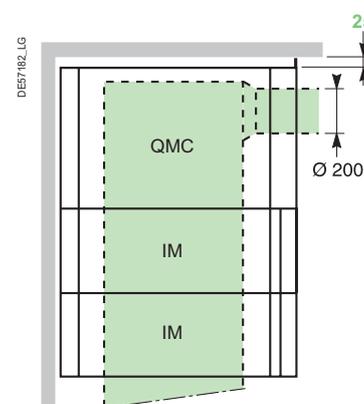
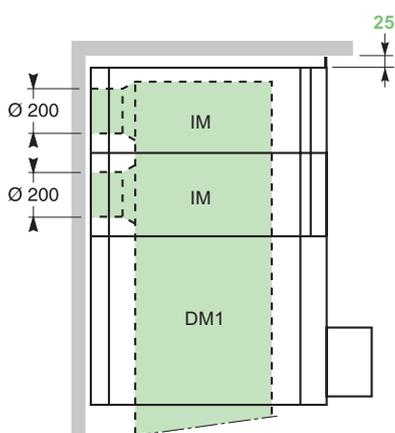
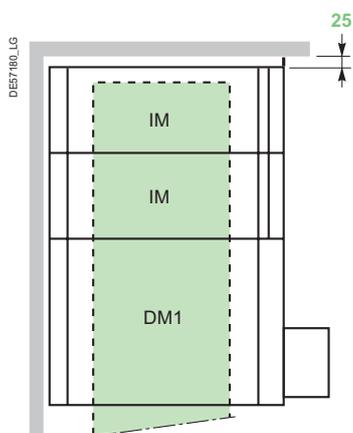
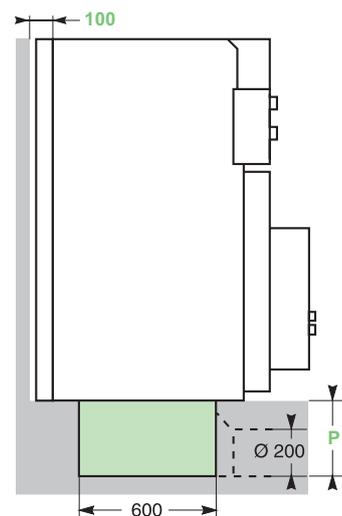
### Ячейки 630 А

Ввод и вывод сзади  
с использованием кабельного канала



### Ячейки 630 А

Ввод и вывод спереди  
с использованием кабельного канала



Требуемые размеры (мм)

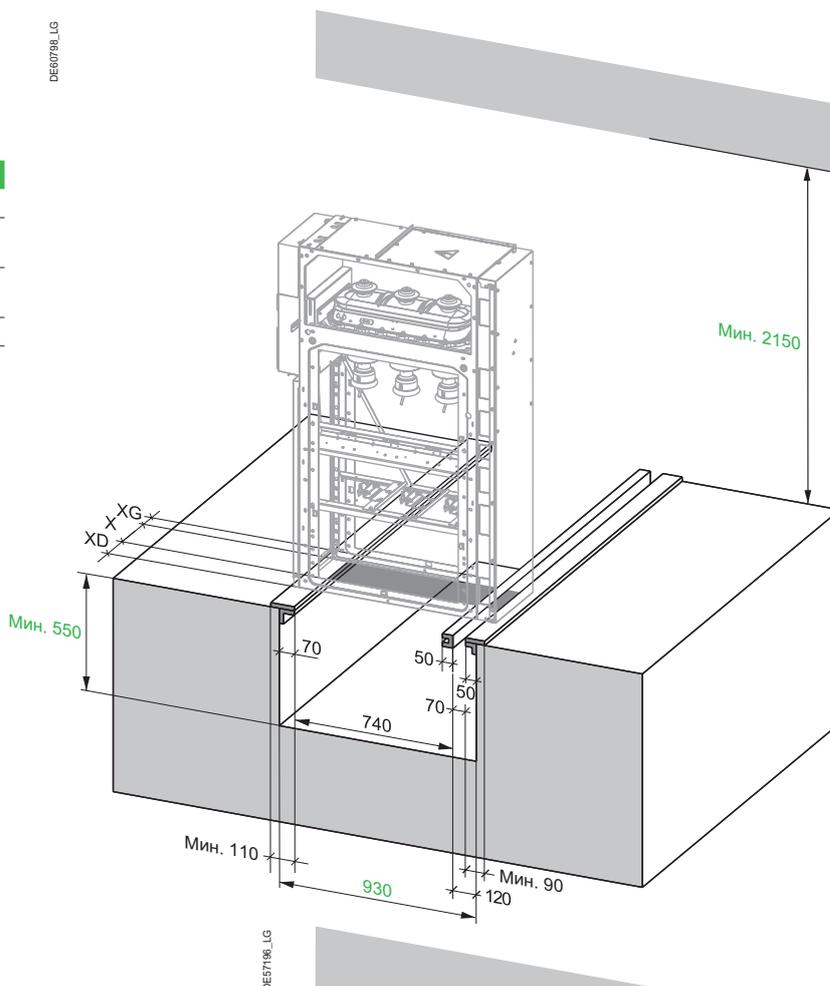
# Подвод кабелей снизу

## Чертежи подпольного пространства с кабельным приемком

### Установка с подпольным пространством для 16 кА/1с, отвод газов вниз

- Область, свободная от препятствий:

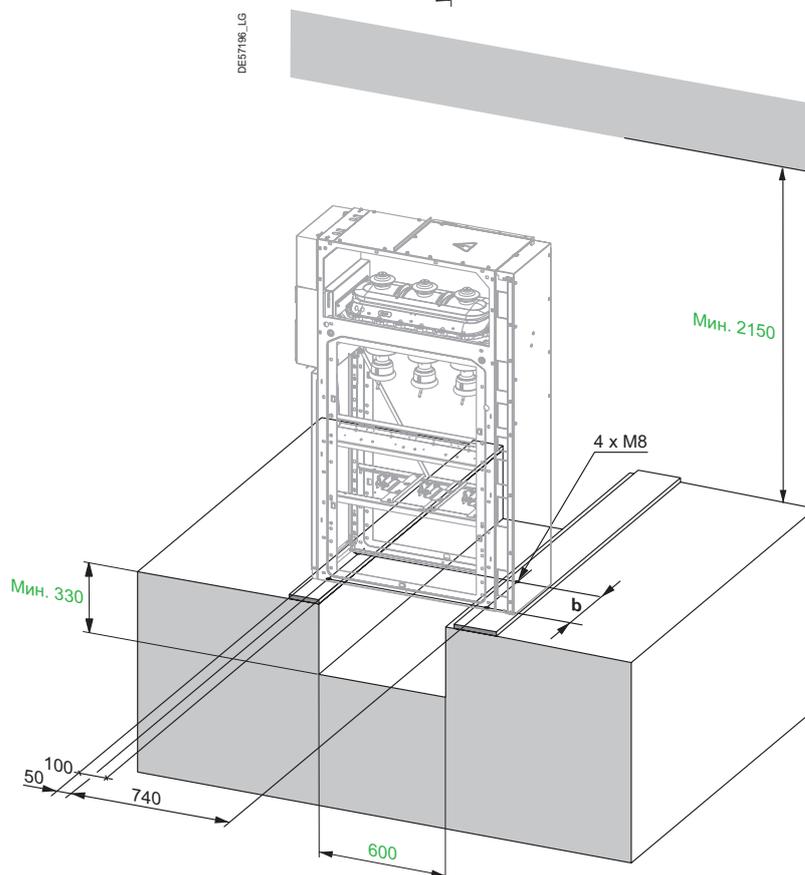
Ширина	Ячейки	ХГ (мм)	Х (мм)	ХГ (мм)
375	Все	57.5	260	57.5
500	ГАМ	57.5	260	182.5
	Другие	182.5	260	57.5
625	QMC	307.5	260	57.5
	Другие	57.5	510	57.5
750	Все	432.5	260	57.5

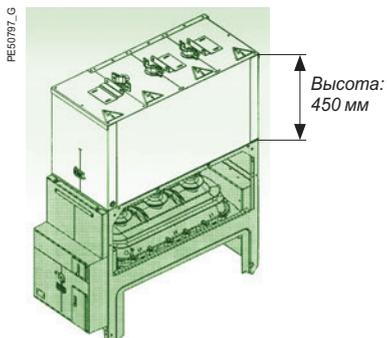


### Установки с кабельным приемком для базовой 12,5 кА/1 с, отвод газов вниз, и расширенной версии – 16 кА/1 с и 20 кА/1 с, отвод газов вверх

- Положение крепежных отверстий **b** зависит от ширины ячейки:

Ширина ячейки (мм)	b (мм)
125	95
375	345
500	470
625	595
750	720





## Подвод кабелей сверху

Для каждой ячейки 630 А в линейке, за исключением содержащих дополнительный низковольтный отсек и отсек ЕМВ, подключение осуществляется однофазными кабелями сухого типа.

### Примечания.

- Недоступно для внутренней дуги МЭК 62271-200.
- Недоступно в версии 1250 А.

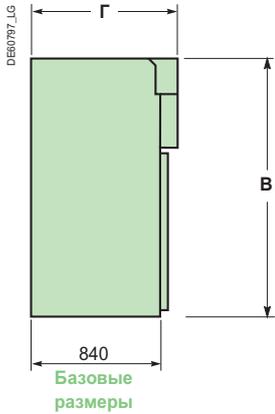
# Монтаж

# Монтаж

## Содержание

---

<b>Размеры и масса</b>	<b>112</b>
<b>Размеры ячейки</b>	<b>113</b>
<b>Строительная часть</b>	<b>117</b>
<b>Примеры размещения</b>	<b>118</b>

**Надбавка к высоте:**

(1) 450 мм для шкафов НН для функций управления/контроля и защиты. Для обеспечения единообразия внешнего вида все ячейки (за исключением GIM и GEM) могут быть оснащены шкафами НН.

(2) в зависимости от конфигурации сборной шины в ячейке VM6 может использоваться два типа ячеек расширения:

- для расширения ячеек VM6 DM12 или DM23 используйте ячейку расширения глубиной 1060 мм
- для других ячеек VM6 требуется глубина 920 мм.

(3) для ячейки 1250 А.

Для базовой версии с защитой от внутренней дуги 12.5 кА/1 с, IAC: A-FL

**Размеры и масса**

Тип ячейки	Высота	Ширина	Глубина	Масса
	B (мм)	Ш (мм)	Г (мм)	(кг)
IM,IMB	1600 <sup>(1)</sup>	375/500	940	120/130
IMM	1600	750	940	340
IMC	1600 <sup>(1)</sup>	500	940	200
PM, QM, QMB	1600 <sup>(1)</sup>	375/500	940	130/150
QMC	1600 <sup>(1)</sup>	625	940	180
CRM, CVM	2050	750	940	390
DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM2, DMVL-A, DMVL-D, DM1-M	1600 <sup>(1)</sup>	750	1220	400
DM1-S	1600 <sup>(1)</sup>	750	1220	340
DMV-A, DMV-D	1695 <sup>(1)</sup>	625	940	340
CM	1600 <sup>(1)</sup>	375	940	190
CM2	1600 <sup>(1)</sup>	500	940	210
GBC-A, GBC-B	1600	750	1020	290
NSM-кабели, NSM-шины	2050	750	940	260
GIM	1600	125	840	30
GEM <sup>(2)</sup>	1600	125	920/1060 <sup>(2)</sup>	30/35 <sup>(2)</sup>
GBM	1600	375	940	120
GAM2	1600	375	940	120
GAM	1600	500	1020	160
SM	1600 <sup>(1)</sup>	375/500 <sup>(3)</sup>	940	120/150 <sup>(3)</sup>
TM	1600	375	940	200
DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z (1250 А)	1600	750	1220	420



Расширенная версия с защитой от внутренней дуги 12.5 кА/1 с, IAC: A-FLR 16 и 20 кА/1 с, IAC: A-FL/A-FLR

**Размеры и масса**

Тип ячейки	Высота	Ширина	Глубина	Масса
	B (мм)	Ш (мм)	Г (мм)	(кг)
IM,IMB	1600 <sup>(1)</sup>	375/500	1030	130/140
IMM	1600	750	1030	340
IMC	1600 <sup>(1)</sup>	500	1030	210
PM, QM, QMB	1600 <sup>(1)</sup>	375/500	1030	140/160
QMC	1600 <sup>(1)</sup>	625	1030	190
CVM	2050	750	1030	400
DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM2, DMVL-A, DMVL-D, DM1-M	1600 <sup>(1)</sup>	750	1230	410
DM1-S	1600 <sup>(1)</sup>	750	1230	350
DMV-A, DMV-D	1695 <sup>(1)</sup>	625	1115	350
CM	1600 <sup>(1)</sup>	375	1030	200
CM2	1600 <sup>(1)</sup>	500	1030	220
GBC-A, GBC-B	1600 <sup>(1)</sup>	750	1030	300
NSM-кабели, NSM-шины	2050	750	1030	270
GIM	1600	125	930	40
GEM <sup>(2)</sup>	1600	125	930/1060 <sup>(2)</sup>	40/45
GBM	1600	375	1030	130
GAM2	1600	375	1030	130
GAM	1600	500	1030	170
SM	1600 <sup>(1)</sup>	375/500 <sup>(3)</sup>	1030	130/160
TM	1600	375	1030	210
DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z (1250 А)	1600 <sup>(1)</sup>	750	1230	430

(1) Надбавка к высоте 450 мм для шкафов НН для функций управления/контроля и защиты. Для обеспечения единообразия внешнего вида все ячейки (за исключением GIM и GEM) могут быть оснащены шкафами НН.

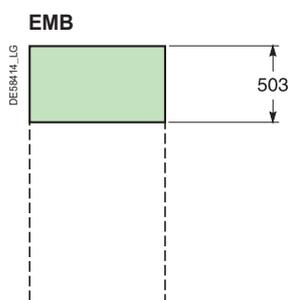
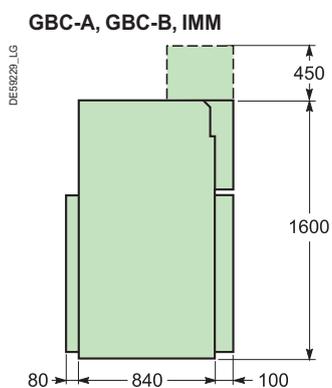
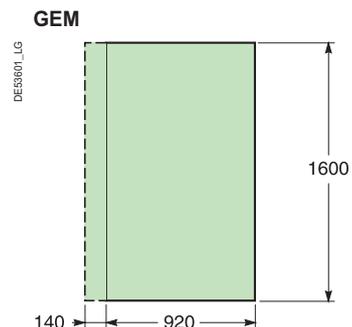
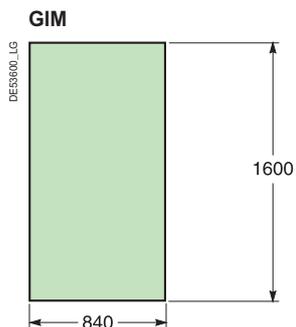
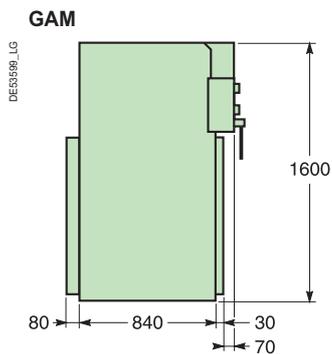
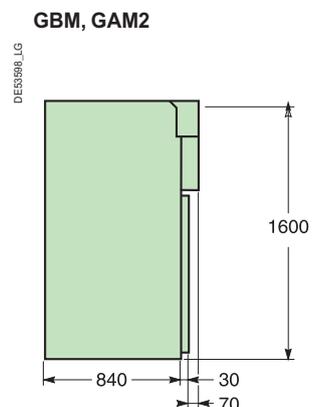
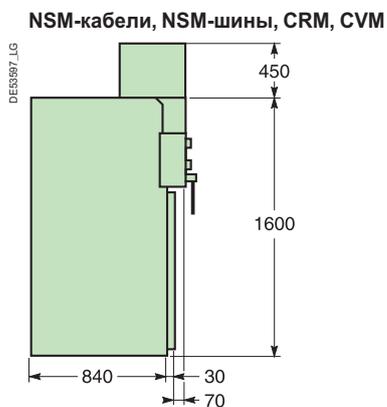
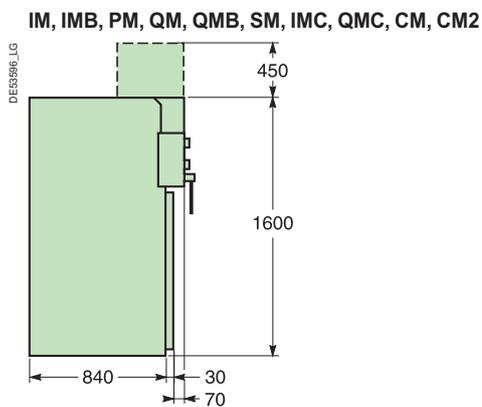
(2) в зависимости от конфигурации сборной шины в ячейке VM6 может использоваться два типа ячеек расширения:

- для расширения ячеек VM6 DM12 или DM23 используйте ячейку расширения глубиной 1060 мм;
- для других ячеек VM6 требуется глубина 930 мм.

(3) Для ячейки 1250 А.

# Размеры ячейки

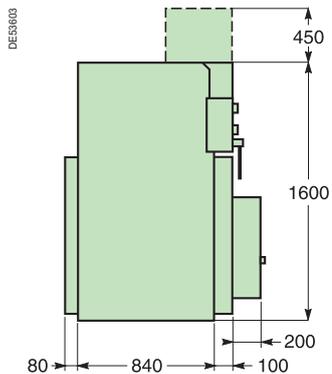
Для базовой версии с защитой от внутренней дуги 12.5 кА/1 с, IAC: A-FL



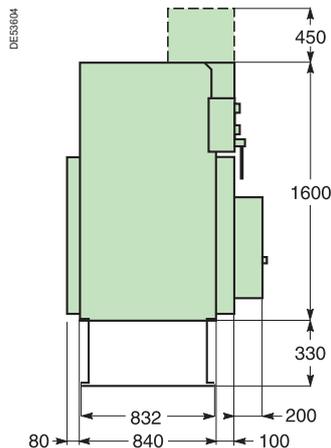
# Размеры ячейки

Для базовой версии с защитой от внутренней дуги 12.5 кА/1 с, IAC: A-FL

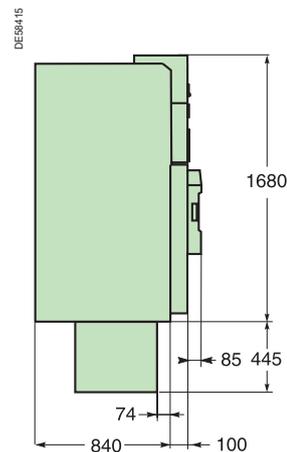
DMVL-A, DMVL-D, DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z, DM1-S, DM2 630 A, DM1-M



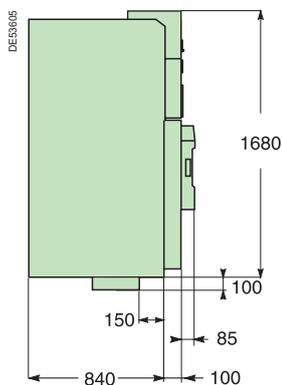
DM1-A, DM1-W 1250 A



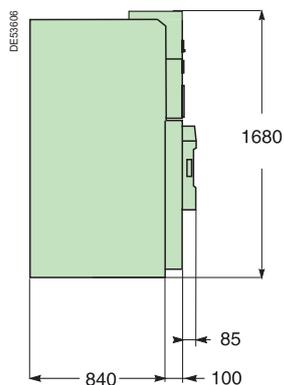
DMV-A 1250 A



DMV-A 630 A

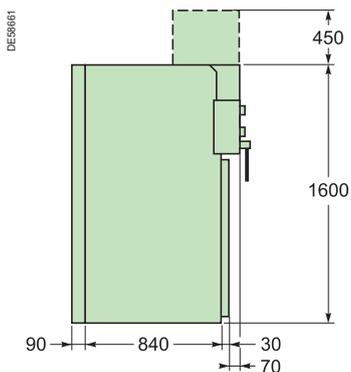


DMV-D

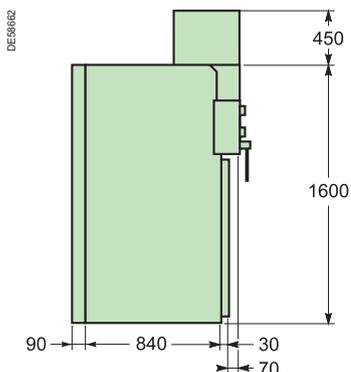


Расширенная версия с защитой от внутренней дуги 12.5 кА/1 с, IAC: A-FLR, 16 и 20 кА/1 с, IAC: A-FL/A-FLR

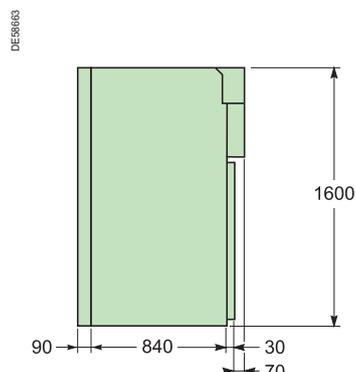
**IM, IMB, PM, QM, QMB, SM, IMC, QMC, CM, CM2**



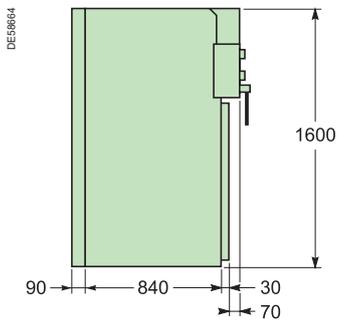
**NSM-кабели, NSM-шины, CVM**



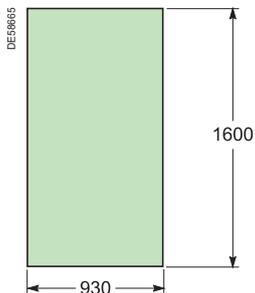
**GBM, GAM2**



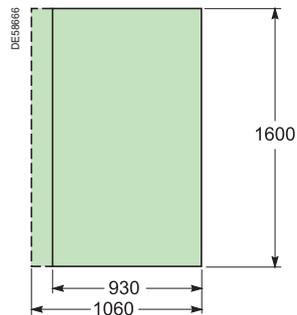
**GAM**



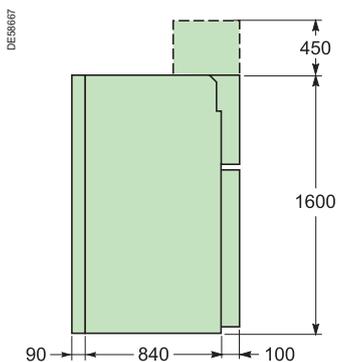
**GIM**



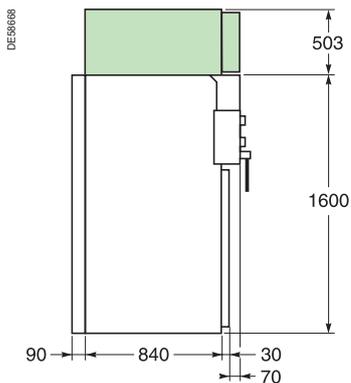
**GEM**



**GBC-A, GBC-B, IMM**



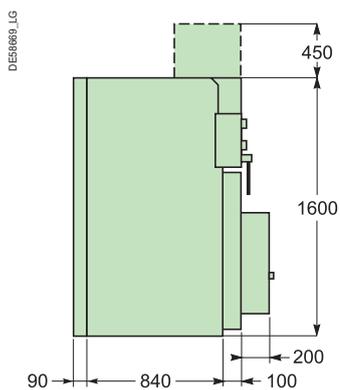
**IM с опцией EMB**



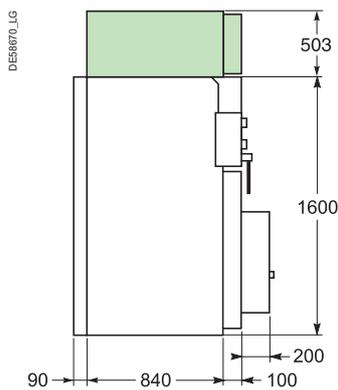
# Размеры ячейки

Расширенная версия с защитой от внутренней дуги 12.5 кА/1 с, IAC: A-FLR, 16 и 20 кА/1 с, IAC: A-FL/A-FLR

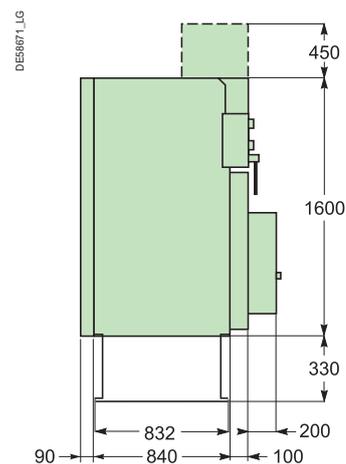
DMVL-A, DMVL-D, DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z, DM1-S, DM2 630 A, DM1-M



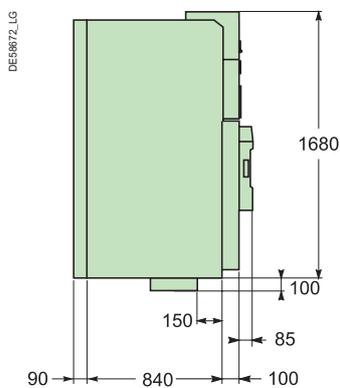
DM1-A 630 A с опцией EMB



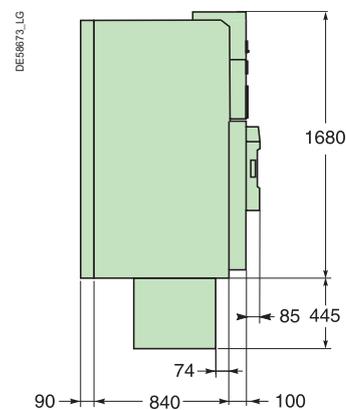
DM1-A, DM1-W 1250 A



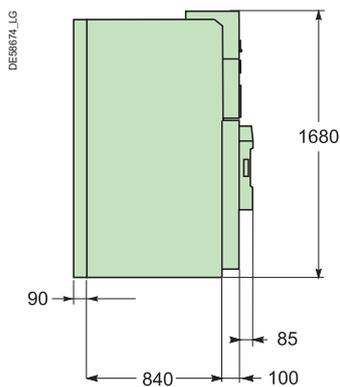
DMV-A 630 A



DMV-A 1250 A



DMV-D

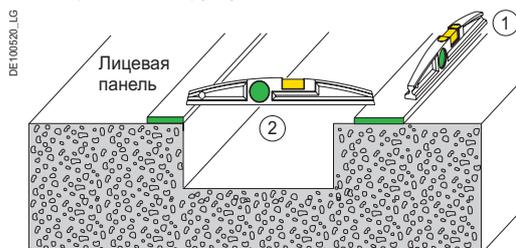


## Подготовка пола

Для обеспечения должной защиты от воздействия внутренней дуги пол должен соответствовать следующим требованиям:

- Допуск на кривизну: 2 мм / 3 м (1)
- Допуск на кривизну: 3 мм макс. (2)

Все элементы, обеспечивающие отвод газов (короб, корпус и т.д.), должны выдерживать нагрузку 250 кг/м<sup>2</sup>.



## Крепление ячеек

### Между собой

Ячейки легко крепятся между собой болтами и формируют распределительное устройство (болты поставляются в комплекте).

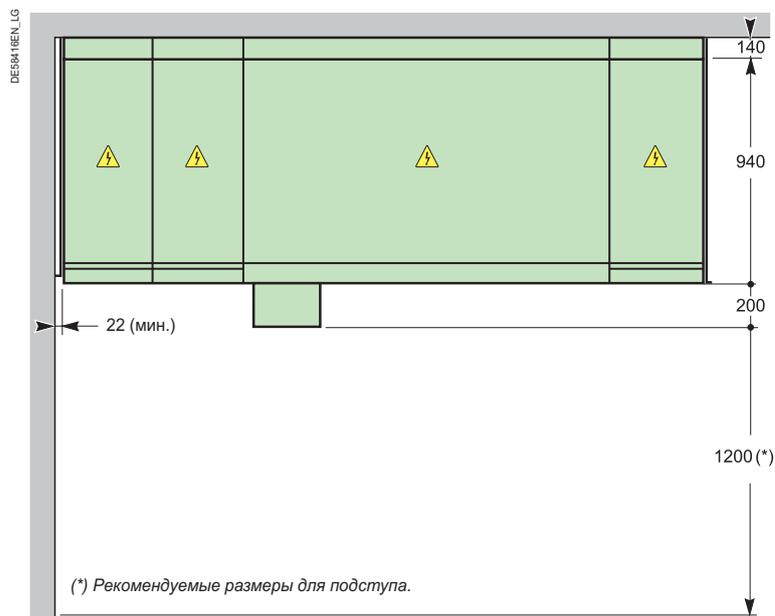
Подключение сборных шин осуществляется с использованием набора динамометрических ключей с моментом 28 Н·м.

### К полу

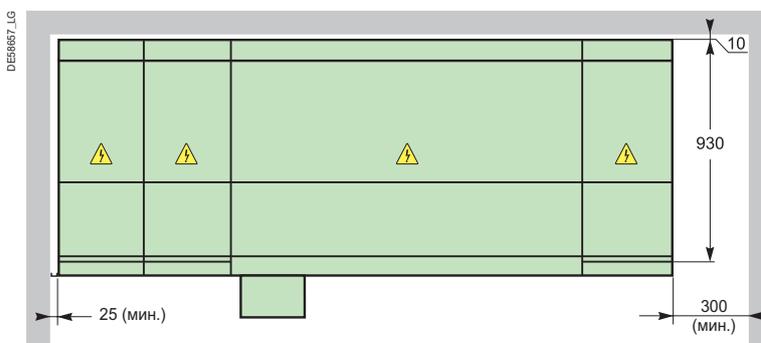
- Для распределительных устройств, состоящих из 1–3 ячеек, четыре угла необходимо прикрепить к полу с помощью:
  - Болтов М8 (не поставляются), ввинченных в закрепленные в полу гайки, с помощью уплотнительного пистолета
  - Резьбовых стержней, зацементированных в землю
- В распределительных устройствах, содержащих более трех ячеек, к полу может быть закреплена каждая ячейка
- Для ячеек с выключателями или контакторами крепежные элементы устанавливаются на противоположной стороне распределительного устройства

## Положение ячеек в подстанции

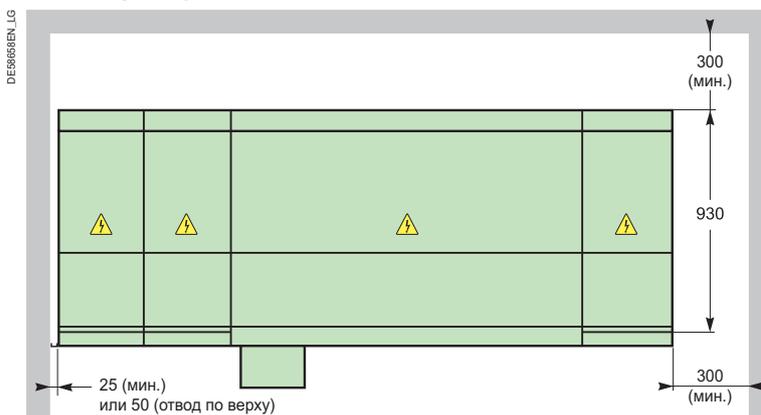
Установка распределительного устройства, классифицированного как IAC 12,5 кА/1 с: обычная подстанция А-FL (кирпичная кладка)



Установка распределительного устройства, классифицированного как IAC 16/20 кА/1 с: А-FL с отводом газов вниз



Установка распределительного устройства, классифицированного как IAC: А-FLR с отводом вниз

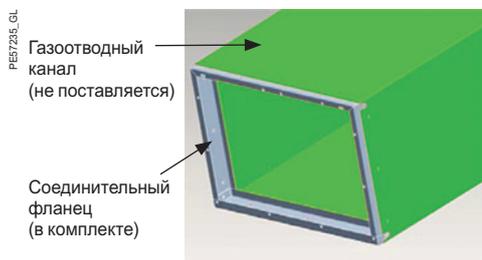
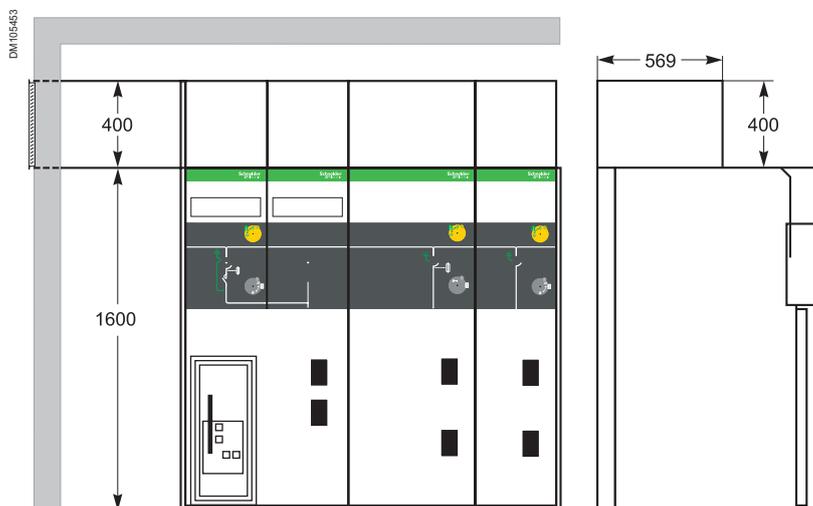


**Газоотводный канал**

Чтобы обеспечить отвод газов в верхней части, устанавливается газоотводный канал, прикрепленный к соединительному фланцу в правой или левой части распределительного устройства. Для достижения класса защиты IP3X крышку вместе с соединительным фланцем необходимо установить на боковой стороне канала ячейки. Конец канала должен предотвращать попадание воды, пыли, влаги и животных и в то же время обеспечивать выход газа в специальную область через устройство, расположенное на внешней части канала (не поставляется).

**Пример газоотводного канала**

Газоотводный канал должен быть выполнен из металлических пластин надлежащей толщины, чтобы выдерживать давление и горячие газы.


**Установка распределительного устройства, классифицированного как IAC: A-FL и A-FLR с отводом газов вверх с левой стороны (высота потолка  $\geq 2150$  мм)**


# Сервис Schneider Electric

---

<b>ProDiag Breaker</b>	<b>120</b>
<b>ProDiag Corona</b>	<b>121</b>
<b>ProDiag Fuse</b>	<b>122</b>

---

PE60531



## О решении ProDiag Breaker

ProDiag Breaker – это инструмент диагностики от компании Schneider Electric. ProDiag Breaker сравнивает значения механических и электрических параметров, измеренные во время работы выключателей, с контрольными данными. Это позволяет своевременно выявлять возможные неисправности. Диагностический комплекс измеряет, регистрирует и отображает на экране ключевые электрические параметры выключателей СН/НН, такие как размыкание и замыкание контактов, взвод пружины рабочего механизма.

Измеренные значения автоматически сравниваются с контрольными значениями для выключателя, заданными в ПО, что позволяет определить значения, находящиеся в пределах/выходящие за пределы допустимого диапазона, и предельные значения. Все выключатели проверяются дважды: при минимальном напряжении и при номинальном напряжении. При этом Schneider Electric создается отчет, который используется заказчиком для определения необходимости в принятии корректирующих мер (техническое обслуживание, ремонт или замена оборудования).

### ProDiag Breaker является частью плана диагностического обслуживания ProDiag

Оценка состояния выключателей при помощи ProDiag Breaker включает в себя:

- Оценку состояния приводного механизма.
- Измерение и сравнение значения фактического сопротивления контактов со значением, определённым производителем.
- Измерение и сравнение значений сопротивления изоляции.
- Оценку общего состояния выключателей на основании полученных данных.

Кроме того, анализ кривой времени-хода в ПО ProDiag Breaker вместе с текущей кривой контакта катушки и фазы позволяет определить наличие таких неисправностей, как:

- Износ подвижных частей и приводных механизмов.
- Поврежденная обмотка.
- Механический износ и разрыв, а также загустение смазки.
- Повреждение амортизаторов.
- Ненадлежащая работа контактов (синхронность на размыкание/замыкание).

Некоторые программы по техническому обслуживанию предусматривают демонтаж механизма выключателя для проверки его состояния. ProDiag Breaker для проверки состояния выключателей использует генерируемые во время их работы сигналы, что значительно сокращает расходы на техническое обслуживание по сравнению с программами, требующими ручной проверки выключателей.

### Как ProDiag Breaker помогает сократить затраты?

- ProDiag Breaker значительно сокращает время, затрачиваемое на выявление потенциальных неисправностей выключателей, применяя для этого операционный анализ вместо проверок и механических перенастроек.
- ПО анализирует полученные данные и определяет конкретную проблемную зону.
- Стандартный срок службы оборудования увеличивается за счет своевременной диагностики и определения необходимых ремонтных работ.
- ProDiag Breaker представляет собой крайне эффективный комплекс диагностического обслуживания, включающий в себя аппаратное и программное обеспечение.

### Результаты

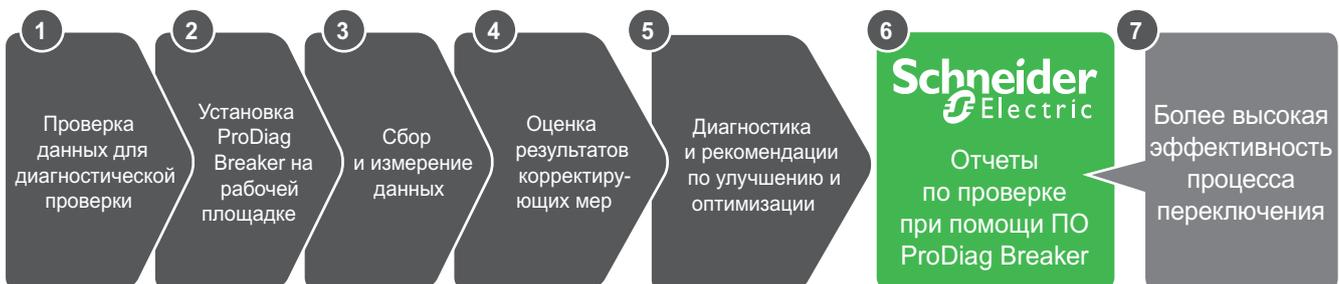
**ProDiag Breaker** обеспечивает составление исчерпывающего отчета о состоянии выключателей, содержащего следующую информацию: время замыкания/срабатывания, синхронность, вибрация и сопротивление контактов, механическое замыкающее и размыкающее усилие.

Данный отчет позволяет определить необходимый объем и время обслуживания для оптимизации плана заказчика по техническому обслуживанию.

## Назначение ProDiag Breaker

Цель – повышение надежности вашей энергоустановки:

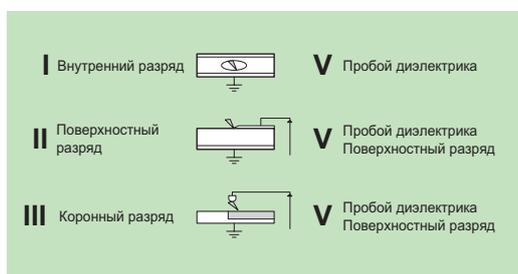
- обеспечение бесперебойной работы,
- минимизация времени, необходимого для проведения технического обслуживания и ремонта
- проведение технического обслуживания только тогда, когда это необходимо (профилактическое обслуживание по состоянию)



PE06530



DE0799



## Цели ProDiag Corona

Цель – быстрая проверка электрического оборудования без его отключения.

### Обеспечение безопасности людей и имущества:

- Повышение надежности вашей энергоустановки
- Оптимизация времени установки и затрат

### Предотвращение рисков:

- Частичные разряды и внутренняя дуга
- Разрушение диэлектрика
- Электропожар

## Что такое ProDiag Corona?

**ProDiag Corona** – это инструмент диагностики Schneider Electric.

**ProDiag Corona** позволяет обнаруживать частичные разряды в распределительных устройствах среднего напряжения.

- Частичные разряды возникают в изоляции между двумя проводящими электродами и перекрывают только часть изоляционного промежутка.
- Частичные разряды могут возникать при нормальных условиях эксплуатации в результате пробоя изоляции из-за ее преждевременного старения, причиной которого является чрезмерная тепловая или электрическая нагрузка на оборудование высокого напряжения.

ProDiag Corona анализирует первичный электрический сигнал при помощи индикаторов наличия напряжения, устанавливаемых в распределительных устройствах. Измерение осуществляется электронным датчиком, а полученные данные передаются в ПО ProDiag Corona для оценки уровня критичности проверяемого оборудования.

При этом создается отчет, который Schneider Electric передает заказчику, чтобы тот мог его использовать для определения необходимых корректирующих мер, таких как техническое обслуживание, ремонт или замена оборудования.

**ProDiag Corona** не является инструментом для сертификации.

**ProDiag Corona** оценивает состояние оборудования заказчика под напряжением без обесточивания и останова.

Диагностический комплекс позволяет контролировать все типы наиболее распространенных частичных разрядов:

- Внутренние частичные разряды
- Поверхностные частичные разряды
- Коронные разряды

Диагностический комплекс **ProDiag Corona** может применяться для большинства доступного на рынке оборудования среднего напряжения, оснащенного индикаторами наличия напряжения.

## Как ProDiag Corona помогает сократить затраты?

**ProDiag Corona** значительно сокращает время, необходимое для обнаружения потенциальных неисправностей коммутационного оборудования без его обесточивания и останова.

Стандартный срок службы оборудования увеличивается за счет своевременной диагностики и определения необходимых ремонтных работ. **ProDiag Corona** – это программное средство для обнаружения неисправностей, позволяющее избежать риски возникновения дугового пробоя и несвоевременного отключения.

- ProDiag Corona представляет собой крайне эффективный комплекс диагностического обслуживания, включающий в себя аппаратное и программное обеспечение.

## Результаты

**ProDiag Corona** обеспечивает формирование отчета о состоянии оборудования в подстанции, в частности:

данные о вентиляции, очистке воздуха, расчет точки росы, уровень критичности каждого комплекта оборудования, рекомендации производителя по техническому обслуживанию, ремонту и восстановлению.

Данный отчет позволяет определить необходимые объем и время обслуживания для оптимизации плана по техническому обслуживанию.

В **ProDiag Corona** используется испытательное оборудование XDP2 производства ndb Technologies.

PE60532



PE60533



## Потребности заказчика

Энергетические установки, защищаемые распределительными устройствами СН с предохранителями, необходимо регулярно проверять (правильность монтажа, электрические параметры и т.д.), чтобы обеспечить соответствие их характеристик первоначальным. Регулярная диагностика рабочих характеристик предохранителей (электрические параметры, сопротивление) в соответствии с рекомендациями производителя необходима для обеспечения защиты оборудования распределения электроэнергии и бесперебойности его работы.

Средство диагностики ProDiag Fuse может использоваться для распределительного устройства СН с предохранителями, с которым не проводилось технического обслуживания в течение последних четырех лет (при нормальных условиях эксплуатации и менее при эксплуатации в неблагоприятных условиях или в зависимости от уровня критичности установки).

Целью ProDiag Fuse (запатентованное программно-аппаратное решение) является снижение рисков выхода из строя или отклонения параметров предохранителей, установленных в распределительных устройствах и оборудовании СН, которые могут привести к нежелательным последствиям. Результатом старения предохранителей является разрушение нитей, которое может привести к тепловому пробую, частичным повреждениям, полному разрушению распределительного устройства и другого оборудования подстанции.

## Преимущества

ProDiag Fuse помогает представить и понять процесс старения и износа предохранителей в распределительных устройствах СН, сравнивая с первоначальными техническими характеристиками производителя.

ProDiag Fuse контролирует работу предохранителей распределительных устройств СН.

Благодаря ProDiag Fuse обслуживающий персонал внедряет, модернизировать и дополнять свои планы технического обслуживания. В рамках проводимой работы специалисты сервисной службы Schneider Electric составляют подробный отчет о соответствии/несоответствии предохранителей распределительных устройств СН. Если предохранитель СН признается несоответствующим требованиям, то Schneider Electric предлагает план корректирующих действий, который предусматривает замену предохранителя для восстановления первоначальных рабочих характеристик для безопасной и бесперебойной работы.

Заказчики могут добавить эти корректирующие действия к своим планам профилактического технического обслуживания в любое удобное время и для любого устройства распределения электроэнергии.

## «Уникальная ценность для заказчика по сравнению со стандартными инструментами»

Измерения электрических параметров (сопротивление и т.п.) предохранителей распределительных устройств СН производятся с помощью средства тестирования и передаются в ПО ProDiag Fuse, используемое специалистами Schneider Electric. Полученные данные сравниваются с данными в технической базе данных производителей предохранителей.

Цель – определить, находятся ли зарегистрированные результаты измерения в допустимом диапазоне, что является критерием соответствия предохранителя в распределительном устройстве СН.

Являясь производителем оборудования распределения электроэнергии, компания Schneider Electric располагает уникальными возможностями для разработки и инвестирования в специализированные инструменты испытания, запатентованное программное обеспечение и методики испытания для сбора надежных результатов измерения предохранителей распределительных устройств СН.

ProDiag Fuse позволяет измерять большее число параметров, чем стандартные инструменты, имеющиеся на рынке. Диагностика предохранителей распределительных устройств СН, выполненная с его помощью, является лучшей в своем классе.

**Объем поставки Schneider Electric:** предохранители Schneider Electric и предохранители других основных производителей.



# Приложения

# Приложения

## Содержание

---

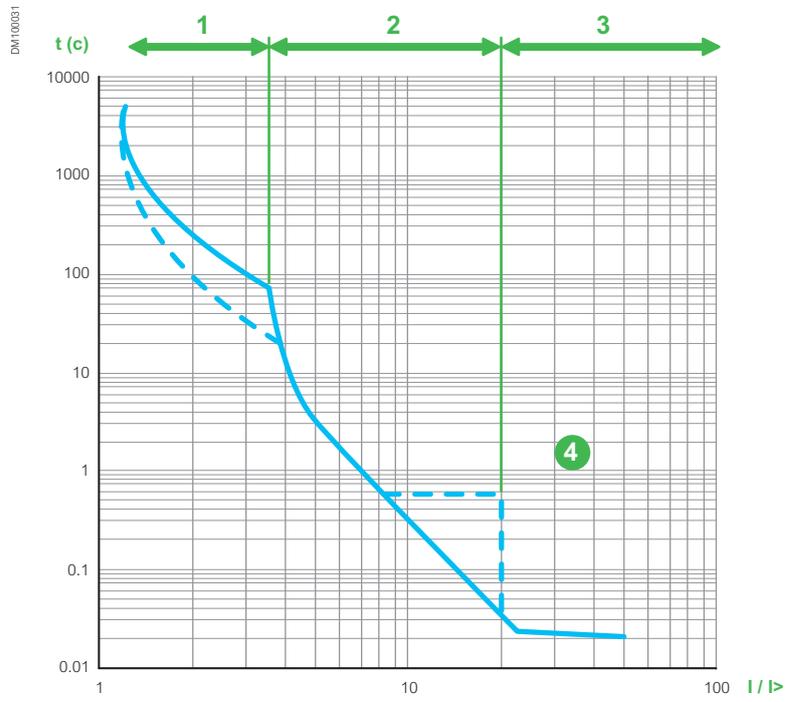
<b>Кривые отключения для VIP</b>	<b>128</b>
Кривая отключения для VIP 40 и VIP 45	128
Кривые отключения для VIP 400	129
Кривые отключения для VIP 410	131
<b>Предохранители Fusarc CF</b>	<b>132</b>
<b>Предохранители Solefuse</b>	<b>133</b>

---

# Кривые отключения для VIP

## Кривая отключения для VIP 40 и VIP 45

### Защита от перегрузки по току на фазах (ANSI 50-51)

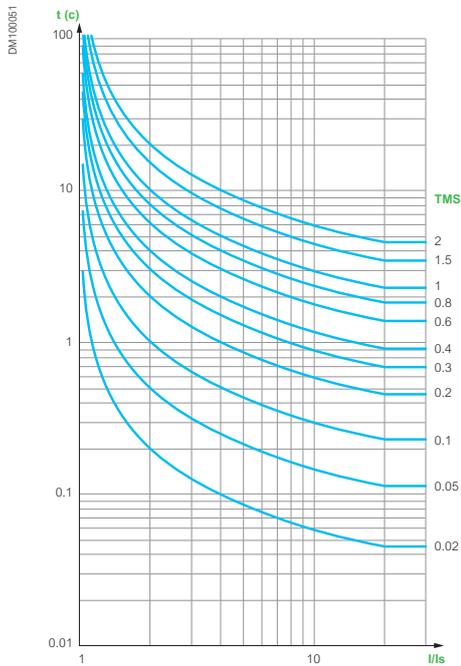


1. Перегрузка
2. Вторичное КЗ
3. Первичное КЗ
4. Активация селективности с применением низковольтного автоматического выключателя

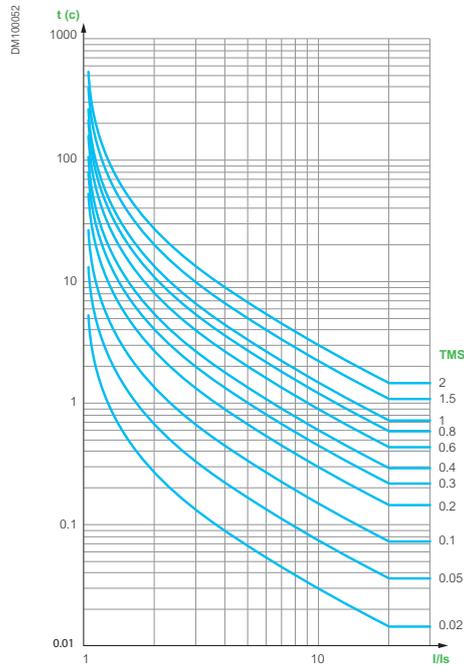
# Кривые отключения для VIP

## Кривые отключения для VIP 400

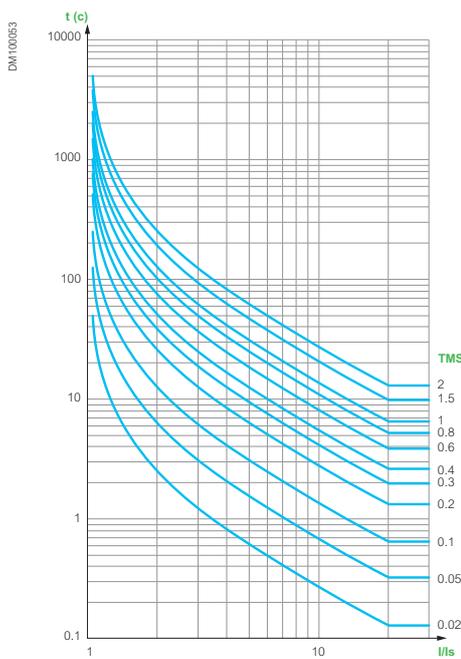
Кривая стандартной обратнозависимой выдержки времени МЭК (МЭК/SIT или МЭК/A)



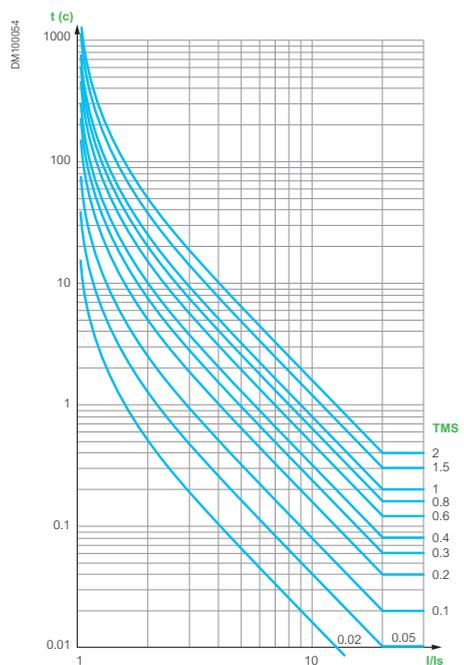
Кривая сильно обратнозависимой выдержки времени МЭК (МЭК/VIT или МЭК/B)



Кривая длительной обратнозависимой выдержки времени МЭК (МЭК/LTI)



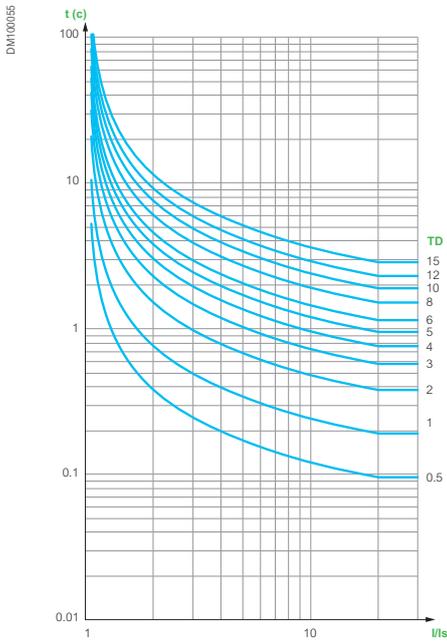
Кривая для чрезвычайно обратнозависимой выдержки времени МЭК (МЭК/EIT или МЭК/C)



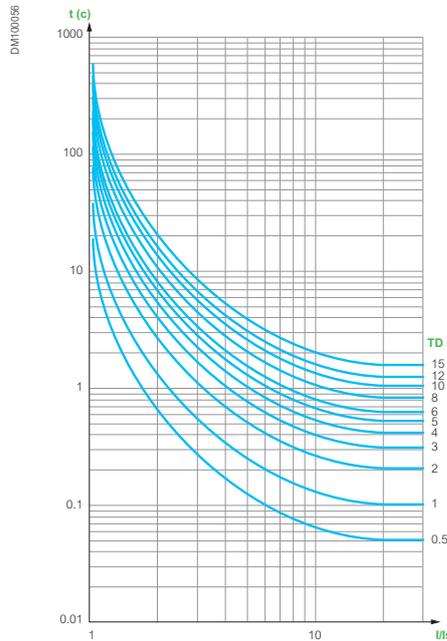
# Кривые отключения для VIP

## Кривые отключения для VIP 400

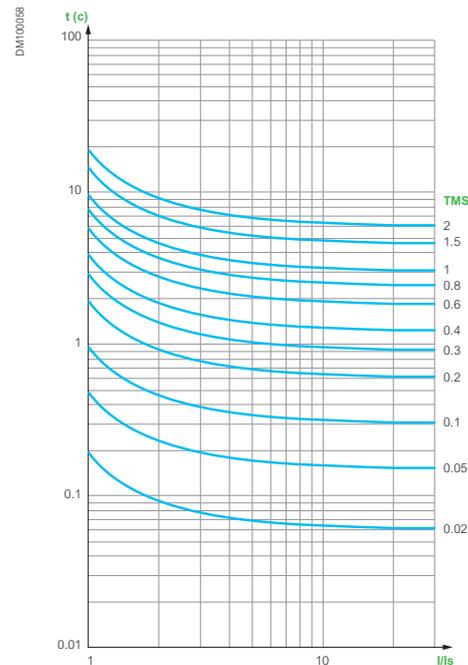
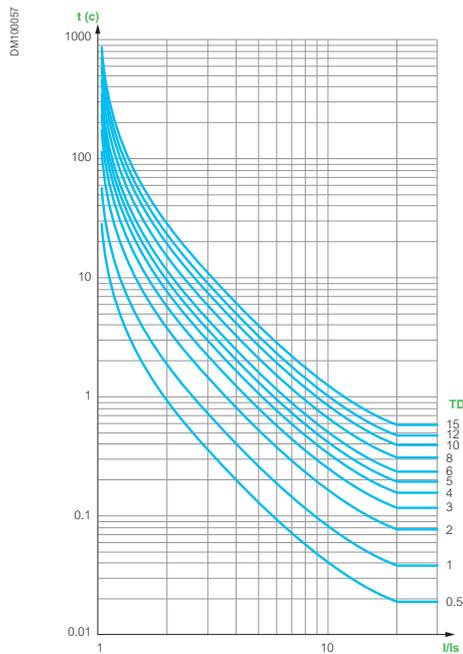
Кривая умеренно обратзависимой выдержки времени IEEE (IEEE/MI или МЭК/D)



Кривая сильно обратзависимой выдержки времени IEEE (IEEE/VI или МЭК/E)



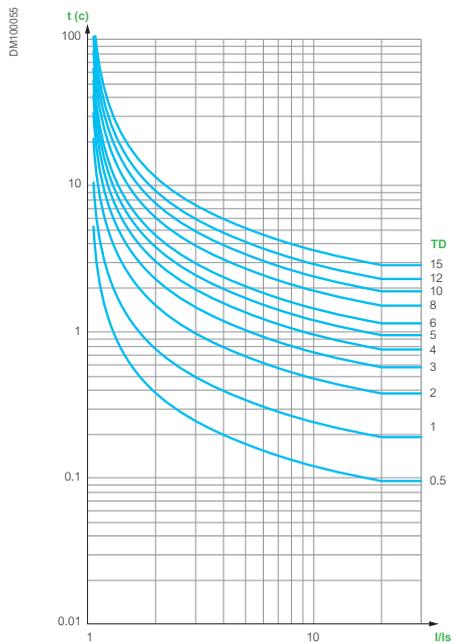
Кривая чрезвычайно обратзависимой выдержки времени IEEE (IEEE/EI или МЭК/F)      Кривая RI



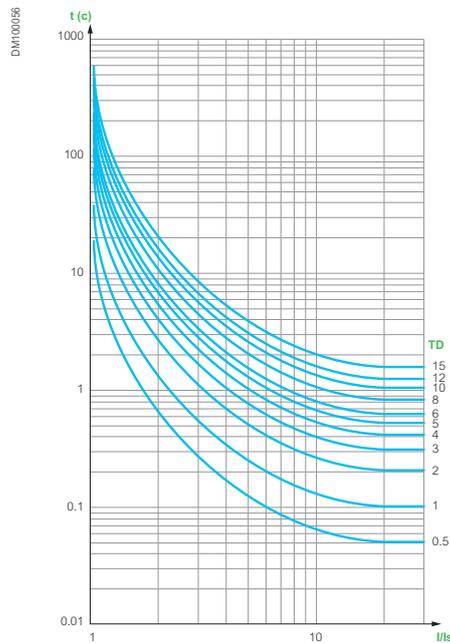
# Кривые отключения для VIP

## Кривые отключения для VIP 410

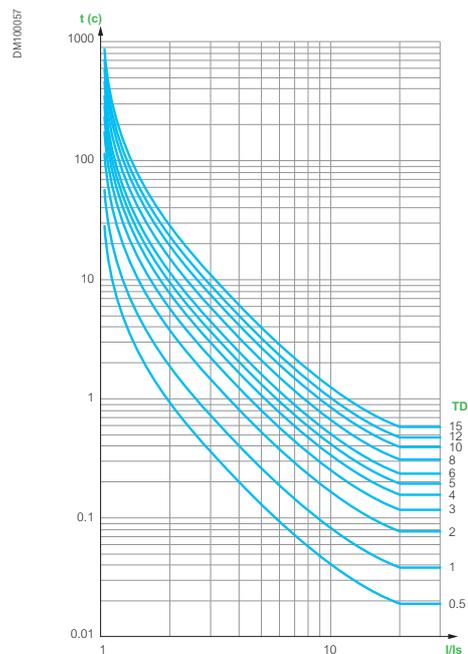
Кривая умеренно обратнозависимой выдержки времени IEEE (IEEE/MI или МЭК/D)



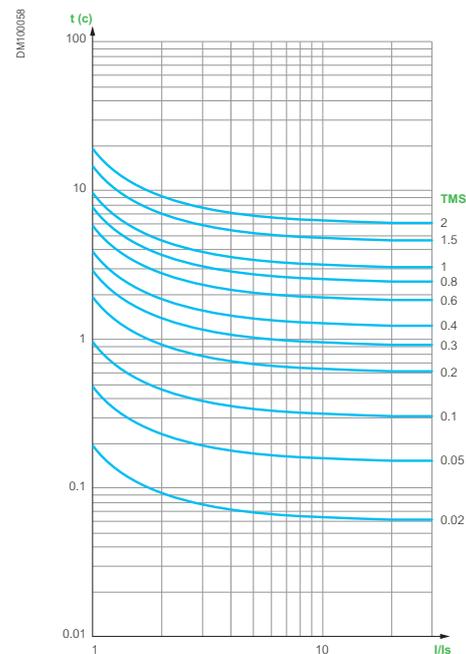
Кривая сильно обратнозависимой выдержки времени IEEE (IEEE/VI или МЭК/E)



Кривая чрезвычайно обратнозависимой выдержки времени IEEE (IEEE/EI или МЭК/F)



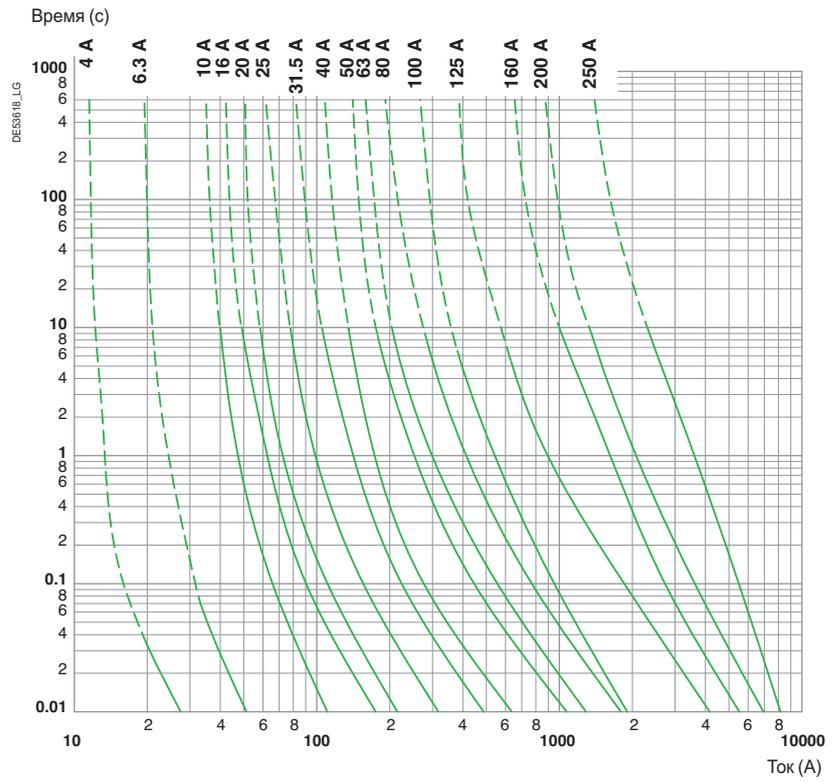
Кривая RI



# Предохранители Fusarc CF

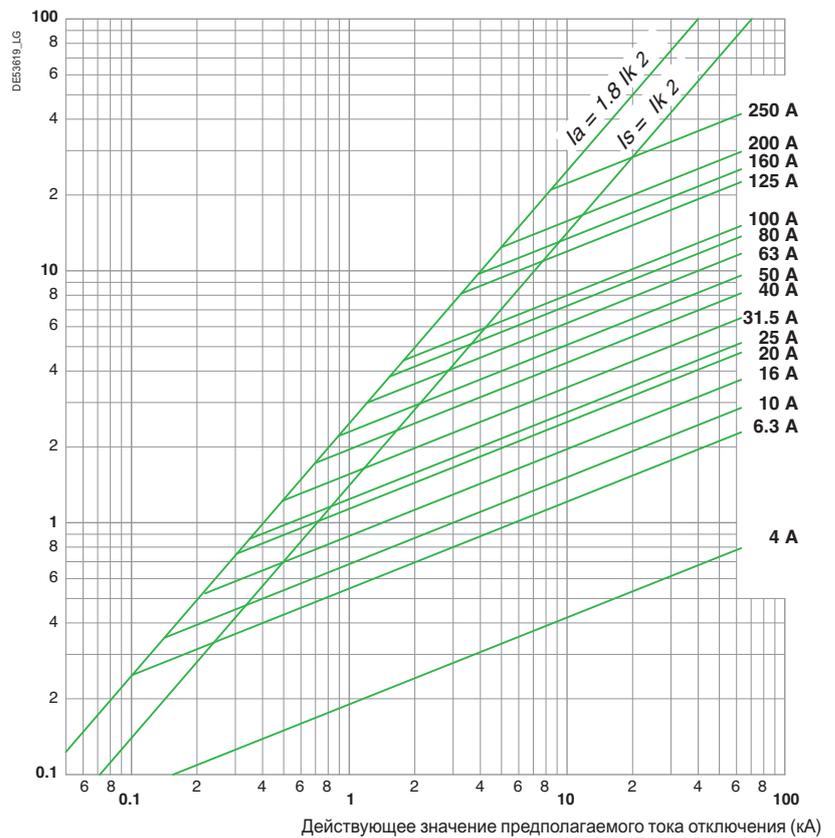
## Кривые предохранителей и ограничений

### Кривая предохранителя 3.6 - 7.2 - 12 - 17.5 - 24 - 36 кВ



### Кривая ограничения 3.6 - 7.2 - 12 - 17.5 - 24 - 36 кВ

Максимальное значение тока отключения (пиковое, кА)

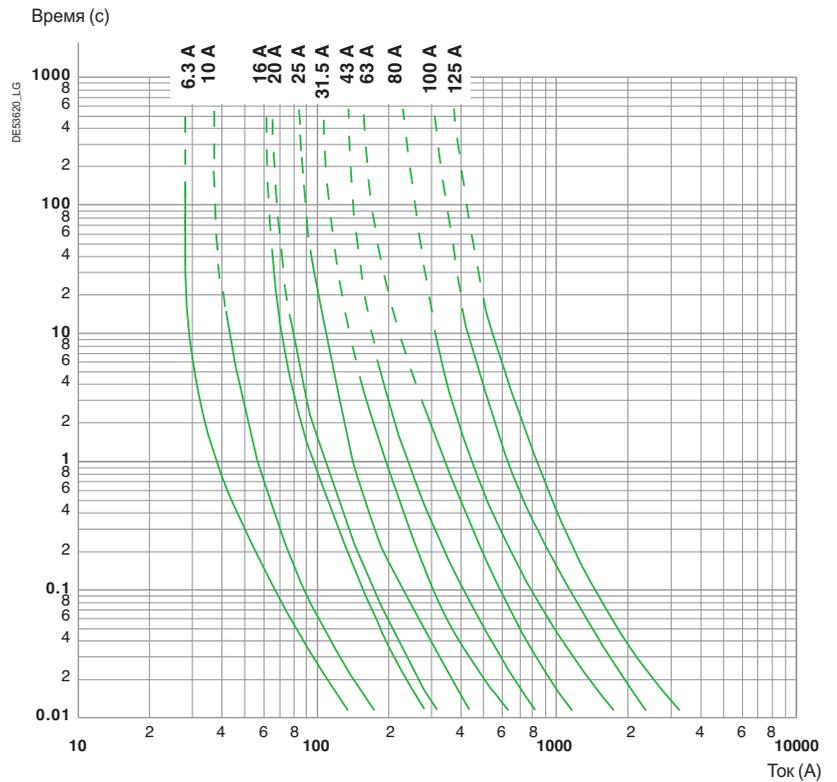


На схеме отображено максимальное значение тока отключения в качестве функции действующего значения тока, которое могло бы возникнуть в отсутствие предохранителя.

# Предохранители Solefuse

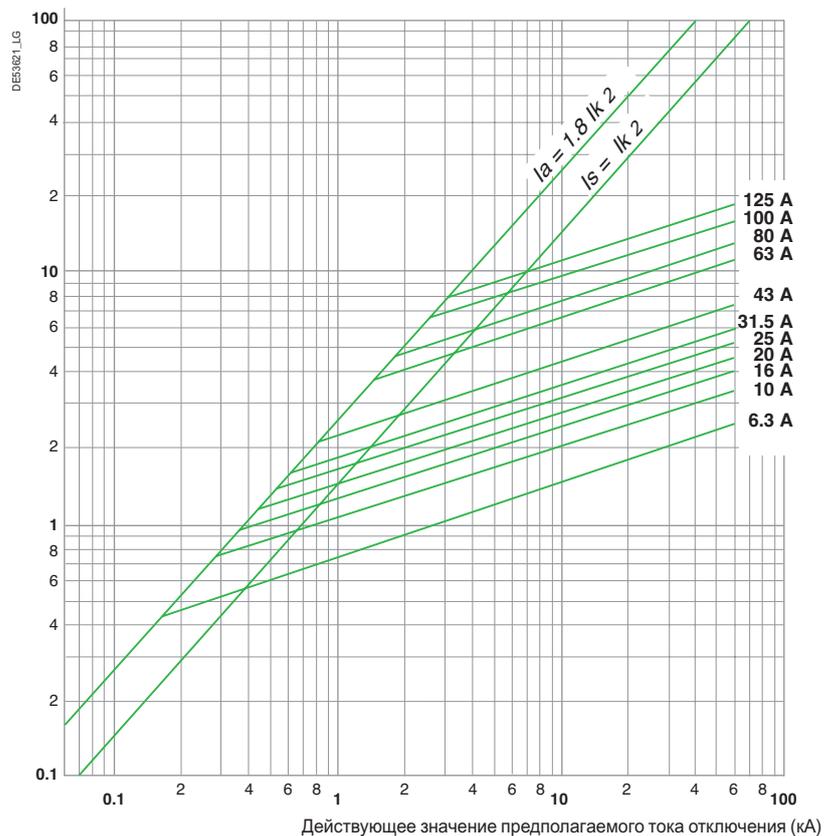
## Кривые предохранителей и ограничений

### Кривая предохранителя 7.2 - 12 - 17.5 - 24 кВ



### Кривая ограничения 7.2 - 12 - 17.5 - 24 кВ

Максимальное значение тока отключения (пиковое, кА)



На схеме отображено максимальное значение тока отключения в качестве функции действующего значения тока, которое могло бы возникнуть в отсутствие предохранителя.



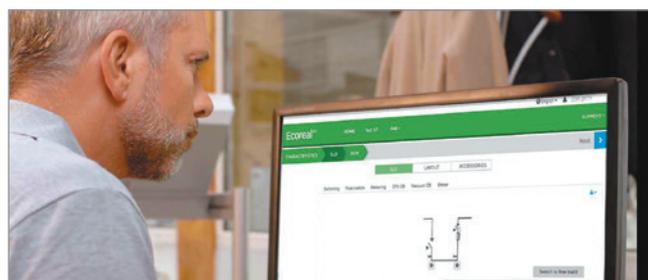
# Инструменты

Официальный сайт, где можно посмотреть информацию о продуктах Schneider Electric:

<https://www.se.com/ru/>

## Страница «Подключенное распределительное устройство SM6»

<https://www.se.com/ru/ru/work/products/product-launch/sm6/>



## Ecoreal MV



Онлайн-конфигуратор оборудования среднего напряжения для промышленных партнеров Schneider Electric

<https://www.se.com/ru/ru/work/products/product-launch/ecoreal-mv/>



### Конфигурирование и заказ:

- простая система заказа
- постоянно обновляемые технические данные
- техническая документация для Ваших проектов
- возможность изменения в последнюю минуту





# Инструменты

## Приложение eCatalog 3D Power

Приложение позволяет детально изучить решения по распределению электроэнергии СН, в т.ч. разработать свое собственное решение.



### **Инновационный и интерактивный подход к изучению оборудования:**

- Выбрать и спроектировать компоненты или распределительное устройство
- Получить наиболее актуальную техническую информацию

### > Доступно в AppStore (только iPad)

Начните изучать и проектировать решения НН и СН на вашем iPad



Скачать для iOS



### > Доступно в GooglePlay (Android)

Найти информацию о распределительных устройствах СН на вашем Android никогда не было так просто. Вам нужно только одно приложение



Скачать для Android



Life Is On

**Schneider**  
Electric

Узнайте больше по адресу:  
[www.se.com](http://www.se.com)

**Schneider Electric**

Москва, 127018, ул. Двинцев, 12, корп.1  
Бизнес-центр "Двинцев"  
Тел.: +7 (495) 777 99 90

**Центр поддержки клиентов**

Тел.: 8 (800) 200 64 46 (звонок по России бесплатный)  
Тел.: +7 (495) 777 99 88, факс: +7 (495) 777 99 94  
[ru.ccc@se.com](mailto:ru.ccc@se.com)

© Schneider Electric, 2019.

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-SM6-19**  
06/2020