

Распределение электроэнергии среднего напряжения
Каталог

ГНА

до 35 кВ – 2500 А – 40 кА

Комплектное распределительное
устройство с элегазовой изоляцией

с вакуумным силовым выключателем



Введение

| | |
|-----------------------|---|
| Особенности | 4 |
|-----------------------|---|

Стандарты

| | |
|---|----|
| Инструкции и технические характеристики | 8 |
| Степень защиты КРУЭ | 8 |
| Типовое обозначение | 8 |
| Условия эксплуатации и окружающей среды | 8 |
| Применяемые стандарты | 9 |
| Защита обслуживающего персонала и категория потери непрерывности эксплуатации | 10 |
| Внутренние дефекты, вызванные последствиями возникновения внутренней электрической дуги | 11 |
| Классификация по стойкости к внутренней дуге IAC | 12 |
| Установка распределительных устройств в соответствии с классификацией IAC | 13 |

Описание КРУЭ GHA

| | |
|--|----|
| КРУЭ GHA – Одинарная система сборных шин | 14 |
| КРУЭ GHA – Двойная система сборных шин | 16 |
| Техническое описание | 18 |
| Панель управления GHA с одинарной системой сборных шин (GHA SBB) | 21 |
| Панель управления GHA с двойной системой сборных шин (GHA DBB) | 22 |
| Привод и система блокировок | 23 |
| Обзор блокировок различных типов ячеек | 26 |
| V-link – инновационная система соединения сборных шин | 29 |
| Система контроля давления элегаза IDIS | 30 |
| Низковольтный отсек | 32 |
| Система контроля наличия напряжения и фазировка | 33 |
| Трансформаторы тока на отходящей линии | 34 |
| Трансформаторы напряжения | 35 |

Модули КРУЭ GHA

| | |
|--|----|
| Ячейка ввода / отходящей линии – одинарная система сборных шин (SBB) | 36 |
| Ячейка ввода / отходящей линии – двойная система сборных шин (DBB) | 37 |
| Ячейка секционирования – одинарная система сборных шин (SBB) | 38 |
| Ячейка секционирования – двойная система сборных шин (DBB) | 39 |
| Ячейка шинносоединительного выключателя (DBB), заземлитель сборных шин, шинные трансформаторы напряжения | 40 |
| Оборудование, присоединяемое к одинарной системе сборных шин (SBB) | 41 |

Номенклатура продукции

| | |
|---|----|
| Комментарии | 42 |
| Габаритные размеры | 43 |
| Одинарная система сборных шин (SBB) | 44 |
| Двойная система сборных шин (DBB) | 50 |

Таблица выбора

| | |
|---|----|
| КРУЭ GHA с вакуумным силовым выключателем и разъединителем, одинарной и двойной системой сборных шин 10 кВ | 58 |
| КРУЭ GHA с вакуумным силовым выключателем и разъединителем, одинарной и двойной системой сборных шин 20 кВ | 60 |
| КРУЭ GHA с вакуумным силовым выключателем и разъединителем, одинарной и двойной системой сборных шин 35 кВ | 62 |

| | |
|---------------------------------|-----------|
| Вторичные цепи | 64 |
|---------------------------------|-----------|

| | |
|--|-----------|
| Экологически безопасная конструкция | 66 |
|--|-----------|

Указания по монтажу

Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры

| | |
|--|----|
| Вариации кабельных соединений | 68 |
| Подключение литыми токопроводами | 69 |
| Установочные размеры для подключения кабелей и литых токопроводов | 70 |
| Безопасное проведение испытаний высоковольтного кабеля | 71 |
| Кабельное подключение с наружным конусом Кабельные адаптеры и ОПН | 72 |
| Варианты монтажа КРУЭ с одинарной системой сборных шин – примеры | 74 |
| Варианты монтажа КРУЭ с двойной системой сборных шин – примеры | 76 |
| Монтаж КРУЭ с одинарной системой сборных шин – пример | 78 |
| Монтаж КРУЭ с двойной системой сборных шин – пример | 79 |
| Монтаж КРУЭ с одинарной и двойной системой сборных шин – пример | 80 |
| Проемы в основании | 81 |

Указания по отгрузке

| | |
|------------------------------------|----|
| Транспортировка КРУЭ GHA | 89 |
|------------------------------------|----|



Распределительное устройство с одинарной системой сборных шин

Инновационное распределительное устройство с высокой экономичностью, надежностью в эксплуатации и универсальностью

КРУЭ GHA с элегазовой изоляцией и силовым выключателем отличается:

- высокой надежностью;
- эксплуатационной безопасностью;
- максимальной безопасностью для оператора;
- эргономичным интерфейсом управления.

КРУЭ GHA отличают также такие аспекты как особая экономичность и экологичность.

КРУЭ GHA является оптимальным решением для различных систем электроснабжения, от трансформаторных подстанций до подстанций первичных распределительных сетей. КРУЭ GHA используются также для коммунальных и промышленных распределительных электросетей, например для:

- генерирующих электростанций;
- распределительных электростанций;
- ветроэнергетических установок;
- систем резервного электроснабжения;
- транспортных систем;
- заводских установок;
- предприятий нефтегазовой и нефтехимической промышленности;
- угольных шахт;
- карьеров;
- металлургии;
- станций погрузки/разгрузки контейнеров и портовых сооружений;
- электроснабжения железнодорожного транспорта;
- электростанций приливной энергии.

КРУЭ GHA имеют следующие номинальные характеристики:

- номинальное напряжение до 35 кВ;
- номинальный ток до 2500 А;
- ток электродинамической стойкости до 100 кА;
- ток термической стойкости до 40 кА в течении 3 секунд

и могут конструктивно выполняться как с одинарной, так и с двойной системой сборных шин.

КРУЭ GHA прошло испытания в соответствии с требованиями стандартов Международной электротехнической комиссии (МЭК) и европейских стандартов EN, а также в соответствии с требованиями ГОСТ.

Особенности КРУЭ GHA

Безопасность оператора

- Максимальная защита от случайного прикосновения к токоведущим частям благодаря размещению всех компонентов распределительного устройства в полностью закрытом металлическом корпусе.
- Управление устройства выполняется при закрытом корпусе с помощью передней панели управления.
- Оптимальная защита оператора благодаря наличию эффективной системы блокировок.
- Успешно пройденные испытания на стойкость к внутренней дуге по МЭК 62271-200 / EN 62271-200.
- Степень защиты газовых отсеков, находящихся под напряжением, составляет IP65.
- Система контроля наличия напряжения с емкостным делителем с проверкой нулевого уровня напряжения.
- Испытание кабеля осуществляется с фасада шкафа КРУЭ.



Удобство эксплуатации

- Компактная и простая конструкция.
- Удобный доступ ко всем функциональным узлам.
- Наглядная индикация устройств при механическом управлении с панели оператора.
- Интуитивно понятное оператору управление благодаря эргономичной конструкции.
- Панель управления с отображением положения всех коммутационных аппаратов.

Высокая экономичность

- Небольшие инвестиции.
- Малая занимаемая площадь и объем.
- Небольшое время монтажа.
- Малые эксплуатационные расходы.
- Газовые отсеки, не требуют обслуживания в течение всего срока эксплуатации.
- Минимизированные расходы на проектирование.
- Длительный срок эксплуатации.

Независимость от влияния откружающей среды

- Высоковольтные отсеки, заполненные элегазом, находятся под небольшим избыточным давлением, что обеспечивает их защиту от влажности и влияния окружающей среды.
- Герметичность отсеков обеспечивает защиту от проникновения пыли, грязи и мелких животных.
- Газовые отсеки выполнены из хромо-никелевой нержавеющей стали.

Эксплуатационная безопасность

- Токоведущие части среднего напряжения расположены в герметичных, заполненных газом отсеках и, поэтому, нечувствительны к воздействиям:
 - агрессивной атмосферы;
 - грязи;
 - пыли;
 - мелких животных.
- Не требуется контроль давления и дозаправка отсеков изолирующим газом в течение всего периода эксплуатации устройства.
- Стабильная и надежная газовая система.
- Легкий доступ к приводу выключателя, расположенного вне зоны заполненных элегазом отсеков.
- Простые и надежные приводные механизмы с полной защитой от неправильных переключений.
- Трансформатор тока с тороидальным сердечником, расположенный вне зоны заполненных элегазом отсеков, смонтирован на заземленных частях корпуса.
- Однофазный трансформатор напряжения расположенный вне зоны заполненных элегазом отсеков имеет:
 - кожух для защиты от прикосновения к токоведущим частям;
 - подключение к КРУЭ со стороны первичных цепей при помощи адаптера с внутренним или наружным конусом штекерным разъёмом;
 - опционально встраиваемый в КРУЭ со стороны высокого напряжения заземляющий разъединитель с двумя положениями переключения «Трансформатор напряжения вкл.» и «Трансформатор напряжения заземлен»;
 - не требуется демонтаж компонентов КРУЭ при проведении высоковольтных испытаний в распределительном устройстве и на кабеле.



Надежность

- Электронная система контроля плотности элегаза IDIS с температурной компенсацией.
- Каждый заполненный элегазом отсек контролируется отдельно и снабжен предохранительным клапаном для сброса давления.
- Минимальное количество статических и динамических уплотнений.
- Использование вакуумных силовых выключателей, имеющих большой механический и коммутационный ресурс.
- Простые и надежные системы привода и блокировки.

Экологичность

КРУЭ GHA соответствует в полной мере экологическим требованиям в отношении охраны окружающей среды благодаря следующим факторам:

- оптимизация потребления материалов и энергии во время изготовления, эксплуатации и утилизации КРУЭ;
- отсутствие работ по закачке элегаза на месте монтажа при установке, расширении, демонтаже или замене ячеек в секциях КРУЭ;
- соответствие современным экологическим требованиям в течение всего срока службы;
- применение материалов, пригодных для переработки и эффективной утилизации, а также вторичного использования по истечении срока службы;
- использованный элегаз просто выкачивается из камер через встроенные утилизационные клапаны и используется повторно;
- преимущества распределительных устройства среднего напряжения с элегазовой изоляцией в распределительных сетях доказаны в исследовании экобаланса;
- система менеджмента качества завода изготовителя сертифицирована по ISO 9001 и ISO 14001 и EMAS II.

Возможность расширения

- Возможность расширения устройства в обе стороны без проведения газовых работ и без вмешательства в заполненные элегазом отсеки соседних камер.

Удобство монтажа

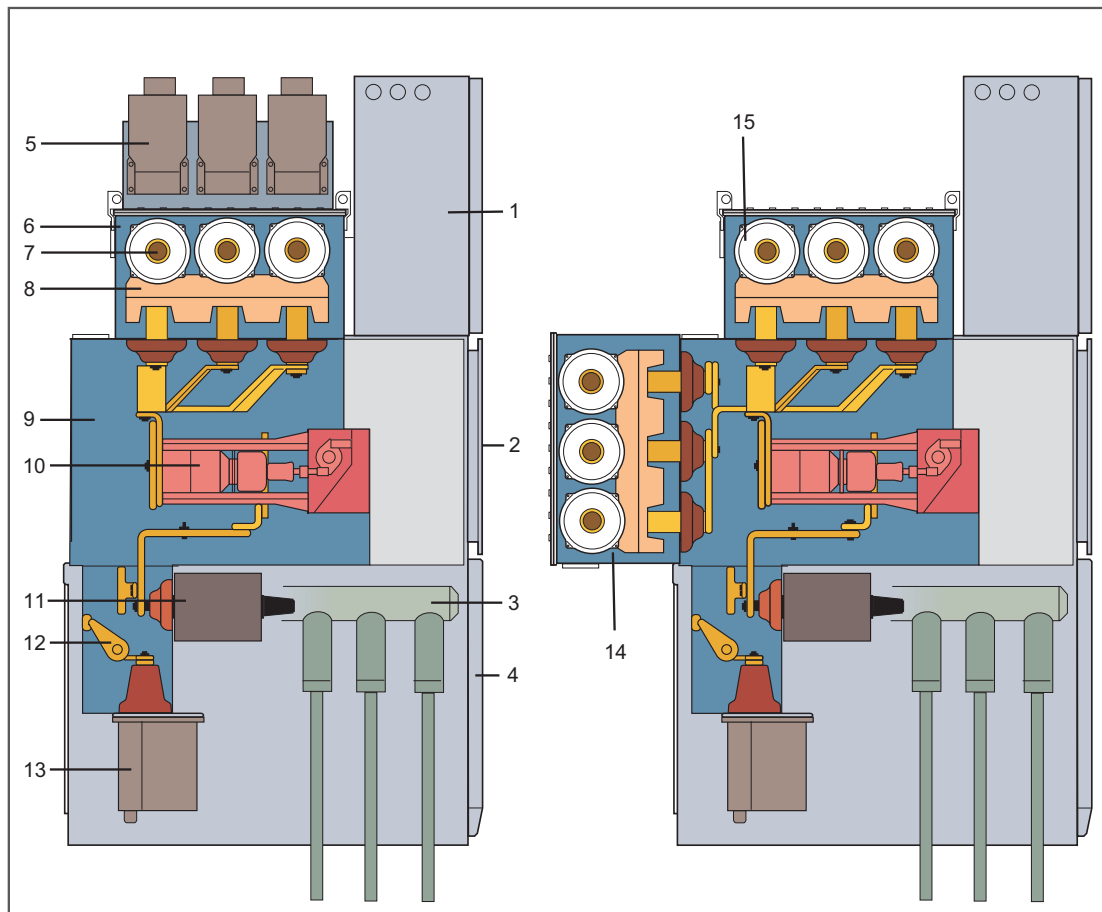
- Небольшой транспортировочный вес.
- Простая стыковка ячеек без проведения работ с элегазом и быстрый монтаж.
- Отсек кабельных присоединений с доступом в передней части РУ.
- Распределительные устройства могут быть установлены в помещении РУ без применения подъемных механизмов.

Экономия места

- Компактные габариты ячеек КРУЭ.
- Все операции по обслуживанию выполняются с передней панели КРУЭ.
- Возможность установки вплотную к стене.

КРУЭ GHA – Одинарная система сборных шин

КРУЭ GHA – Двойная система сборных шин



- 1 Низковольтный отсек
- 2 Панель управления
- 3 Кабельные адаптеры
- 4 Крышка отсека кабельных присоединений
- 5 Модуль трансформатора напряжения на сборных шинах
- 6 Газовый отсек сборных шин с трехпозиционным разъединителем-заземлителем
- 7 Сборные шины
- 8 Трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- 9 Газовый отсек силового выключателя
- 10 Вакуумный выключатель
- 11 Трансформатор тока
- 12 Разъединитель трансформатора напряжения
- 13 Трансформатор напряжения с установкой на вводе
- 14 Газовый отсек сборных шин с разъединителем
- 15 Газовый отсек сборных шин с трехпозиционным разъединителем-заземлителем для двойной системы сборных шин

Технические характеристики

Характеристики

| | | | | |
|--|-----------------------------|----|-----|-----|
| Номинальное напряжение, кВ | 6 | 10 | 20 | 35 |
| Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ | 60 | 75 | 125 | 190 |
| Одноминутное испытательное напряжение промышленной частоты, кВ | 32 | 42 | 65 | 95 |
| Номинальный ток динамической стойкости, кА | 64; 81; 102 | | | |
| Номинальный ток термической стойкости, кА | 25; 31,5; 40 | | | |
| Номинальный ток сборных шин, А | 1250; 1600; 2000; 2500 (1) | | | |
| Номинальный ток силового выключателя, А | 800; 1250; 1600; 2000; 2500 | | | |
| Стойкость к внутренней дуге IAC, макс. | 40 кА, 1 с | | | |

(1) Более высокие значения по запросу.

Применяемые стандарты

Распределительные устройства GHA соответствуют следующим правилам и нормам

| Наименование | Стандарт МЭК | Классы МЭК | Стандарт EN |
|---|--|---|--------------------------------------|
| | МЭК 62271-200 (МЭК 62271-1) | Категория эксплуатационной готовности: LSC 2A ¹⁾ Класс перегоронок (противопожарн.): PM | EN 62271-200 (EN 62271-1) |
| Классификация по стойкости к внутренней дуге | МЭК 62271-200 | | EN 62271-200 |
| Заземляющий разъединитель | МЭК 62271-102 | E2 | EN 62271-102 |
| Разъединитель | МЭК 62271-102 | M1 | EN 62271-102 |
| Силовой вакуумный выключатель | МЭК 62271-100 | M2, E1, E2 ²⁾ , C1 | EN 62271-100 |
| Трансформатор тока | МЭК 60044-1 | | EN 60044-1 |
| Индуктивный трансформатор напряжения | МЭК 60044-2 | | EN 60044-2 |
| Детали для подключения измерительных приборов системы кабельных присоединений | | | EN 50181 |
| Степень защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP) | МЭК 60529 | | EN 60529 |
| Монтаж | | | HD 637 S1 |
| Эксплуатация электрических устройств | | | EN 50110 |

| Наименование | Стандарт ГОСТ |
|--|----------------------------------|
| Система стандартов безопасности труда. Шкафы комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций, камеры сборные одностороннего обслуживания, ячейки герметизированных элегазовых распределительных устройств | ГОСТ 12.2.007.4-75 |
| Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции | ГОСТ 1516.3-96 |
| Выключатели переменного тока на напряжения от 3 до 750 кВ. Общие технические условия | ГОСТ Р 52565-2006 |
| Степень защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP) | ГОСТ 14254-2015 (МЭК 60529:2013) |
| Устройства комплектные распределительные негерметизированные в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия | ГОСТ 14693-90 |

¹⁾ Для отсеков кабельных присоединений при использовании концевых муфт в металлическом корпусе и незаблокированных передних крышках отсеков кабельных присоединений LSC2B

²⁾ В зависимости от частоты коммутационных циклов

Защита обслуживающего персонала и категория потери непрерывности эксплуатации

Категория потери непрерывности эксплуатации по стандартам ГОСТ Р 55190-2012 (МЭК 62271-200:2013) относится к классификации функций КРУ (КРУЭ), связанных с бесперебойным энергоснабжением во время доступа к одному из отсеков КРУЭ.

В вышеуказанных стандартах определены соответствующие категории потери непрерывности эксплуатации (LSC) КРУ (КРУЭ) во время доступа к отсеку. Этот доступ может потребоваться, например, во время инспектирования или технического обслуживания, а также для выполнения текущей работы.

Ко всем заполненным элегазом отсекам КРУЭ GHA в соответствии с п. 8.2.2 стандарта МЭК 62271-200 доступ отсутствует. Для пользователя доступ вообще не предусмотрен и открытие заполненных элегазом отсеков приведёт к нарушению целостности газовых отсеков. Однако в КРУЭ серии GHA отсек кабельных присоединений должен быть доступен для проверки кабелей и / или выполнения работ по их подключению.

Классификационные признаки указанных выше отсеков с воздушной изоляцией в КРУЭ серии GHA включают следующее:

| Типы отсеков по доступности | | Конструктивные особенности |
|--------------------------------|---|---|
| Доступные для оператора отсеки | Доступ к отсеку регулируется блокировкой | Инструмент для открытия не требуется. Система блокировки предоставляет доступ только в случае, если высоковольтные компоненты не находятся под напряжением и заземлены |
| | Доступ к отсеку зависит от выполняемой операции | Инструмент для открытия не требуется. Все блокировки должны выполняться в соответствии с инструкциями, чтобы доступ был предоставлен только в случае, если высоковольтные компоненты не находятся под напряжением и заземлены |

| Категории эксплуатационной готовности распределительных устройств при открытии доступных отсеков | | Конструктивные особенности |
|--|-------|--|
| LSC2 | LSC2A | Сборные шины и другие отсеки или камеры могут находиться под напряжением |

| Классы распределительных устройств в зависимости от типа перегородки между находящимися под напряжением компонентами и открытым доступным отсеком | | Конструктивные особенности |
|---|--|--|
| PM | | Металлические перегородки между находящимися под напряжением компонентами и открытым отсеком – (вышеуказанные компоненты должны быть обязательно заключены в металлический корпус) |

Отсек кабельных присоединений – это отсек с воздушной изоляцией и имеет категорию потери непрерывности эксплуатации LSC2A-PM.

LSC2A означает: в случаях когда открыт доступ к отсекам с воздушной изоляцией сборные шины продолжают работу. Так как серия GHA – распределительное устройство со стационарно установленными коммутационными аппаратами, то кабель высокого напряжения должен обесточиваться и заземляться. Сборные шины распределительного устройства могут оставаться под напряжением. Перегородки отсеков с воздушной изоляцией GHA выполнены из металла.

При незаблокированной передней панели кабельного отсека с одновременным использованием концевых кабельных муфт с кабелем в металлической оболочке категория эксплуатационной готовности LSC2B-PM.

| Классификация распределительных устройств по угрозам в случае возникновения внутренней электрической дуги во время нормального режима эксплуатации | Конструктивные особенности |
|--|---|
| Классификация КРУ (КРУЭ) по стойкости к внутренней дуге (IAC) | Классификация по стойкости к внутренней дуге IAC оценивает воздействие внутреннего избыточного давления на панели корпуса, двери, смотровые окна, вентиляционные отверстия и т.д. Далее учитывается тепловое воздействие электрической дуги на герметизацию корпуса, а также выходящих горячих газов и раскаленных частиц. Успешная классификация IAC должна обеспечивать в случае возникновения внутренней электрической дуги проверенную степень защиты персонала, работающего рядом с распределительным устройством при нормальных условиях эксплуатации |

Внутренние дефекты, вызванные последствиями возникновения внутренней электрической дуги

КРУЭ GHA спроектировано с такими конструктивными особенностями, которые допускают лишь очень незначительную вероятность возникновения внутренней электрической дуги в течение всего периода эксплуатации.

Стандарты МЭК 62271-200 и EN 622721-200 указывают на то, что неисправности внутри герметичного корпуса, обусловленные, например, повреждениями, нестандартными условиями эксплуатации или неправильным обслуживанием полностью не исключаются. Поэтому КРУЭ должно обеспечивать для оператора высокий уровень защиты. Защита персонала достигается в соответствии с нормативами для КРУЭ, при этом риски снижаются до приемлемой величины. Согласно ISO / МЭК Руководство 51, раздел 5 (Концепция надежности) риск состоит как из вероятности возникновения аварии, так и из тяжести нанесенных повреждений.

Для КРУЭ типа GHA конструктивно реализованы предупредительные меры в соответствии с МЭК 62271-200 и EN 62271-200, таблица 2 – Места неисправностей, причины и примеры мероприятий для уменьшения вероятности возникновения внутренней электрической дуги. В этой таблице конкретно перечислены области применения заполненных элегазом отсеков в качестве примера предупредительных мероприятий для уменьшения вероятности возникновения электрической дуги внутри аппарата.

Вышеупомянутая норма рекомендует для обеспечения максимальной степени защиты обслуживающего персонала в случае возникновения внутренней электрической дуги указанные ниже мероприятия для ограничения внешних последствий. Эти мероприятия, также как и, например, устройства сброса давления и возможность выполнения всех обслуживаемых процессов только при закрытой фронтальной панели, последовательно реализованы в КРУЭ типа GHA.

Инженеры проектных организаций и специалисты эксплуатирующих компаний могут использовать "Руководство по выбору распределительных устройств в отношении внутренней дуги" в соответствии с IEC 62271-200 и EN 62271-200:

- В случае незначительного риска: распределительное устройство со стойкостью к внутренней дуге не требуется.
- В случае использования КРУЭ риск появления внутренней дуги чрезвычайно мал благодаря конструкции распределительного устройства.
- Если риск рассматривается как значительный: должно использоваться только распределительное устройство со стойкостью к внутренней дуге.

Для принятия решения инженеры проектных организаций и специалисты эксплуатирующих компаний должны использовать процедуру выбора распределительных устройств в соответствии с ISO / IEC 51, часть 6. Эта процедура подразумевает, что оператор должен способствовать снижению риска.

Классификация по стойкости к внутренней дуге



Конструкция для испытания на стойкость к воздействию внутренней дуги с индикаторами



Электрическая дуга в действии

Классификация по стойкости к внутренней дуге IAC обеспечивает проверенную высокую степень защиты обслуживающего персонала в непосредственной близости от КРУЭ при нормальных условиях эксплуатации: классификация на стойкость к внутренней дуге в соответствии со стандартами МЭК 62271-200 и EN 62271-200 является опцией. Она определяется для учета воздействий внутреннего избыточного давления на корпус двери, смотровые окна, вентиляционные отверстия и т.д. Учитываются также тепловые воздействия внутренней дуги на герметизацию корпуса, выходящие горячие газы, а также раскаленные частицы.

КРУЭ GHA могут поставляться в исполнении с защитой от внутренней дуги по классификации IAC и без нее. Защита реализована в степени доступа А к устройству, т.е. местом размещения КРУЭ GHA должна быть закрытая площадка, доступная только для квалифицированного персонала.

Классификация внутренней электрической дуги IAC для КРУЭ типа GHA касается следующих сторон корпуса устройства:

- передней стороны (F – front);
- боковых поверхностей (L – lateral);
- опционально подхода с задней стороны (R – rear).

Ячейки GHA, успешно протестированные на стойкость к внутренней дуге, имеют следующие характеристики:

- ток до 40 кА, продолжительность горения дуги 1 секунда: классификация IAC AFL;
- при свободном доступе к задней стенке распределительного устройства защита от возникновения внутренней дуги выполняется с дополнительными мерами предосторожности: классификация IAC AFLR.

При оценке стойкости к внутренней электрической дуге IAC должны быть выполнены следующие критерии:

Критерий 1

Крепления дверей и панелей не повреждены.

Критерий 2

Во время выполнения теста герметичность бака не нарушалась и посторонние объекты не попадали внутрь.

Критерий 3

Со сторон доступа (передняя панель управления и боковые стороны КРУЭ) при классификации IAC AFLR не появились отверстия или проемы, в том числе на задней стороне.

Критерий 4

Горизонтальные и вертикальные индикаторы под действием горячего газа не загорались.

Критерий 5

Заземления на корпусе продолжали функционировать.

Установка распределительных устройств в соответствии с классификацией IAC

Стандарты МЭК 62271-200 / EN 62271-200 требуют соблюдения «минимально допустимых условий» для монтажа классифицированных на стойкость к внутренней дуге распределительных устройств.

Стандарт устанавливает следующие заданные параметры для испытания на стойкость к внутренней дуге по классификации МЭК:

- минимальное расстояние от самой высокой части устройства до потолка 600 (± 100) мм. Меньшие расстояния допустимы, при проведении дополнительных испытаний для обновления информации об условиях монтажа.

Общая высота ячеек КРУЭ GHA с классификацией МЭК составляет 2400 мм (со шкафом низкого напряжения 800 мм), а также 2780 мм (со шкафом низкого напряжения 1200 мм).

Испытание на стойкость к внутренней дуге для классификации МЭК успешно проводилось при высоте потолка 3,0 м или 3,4 м.

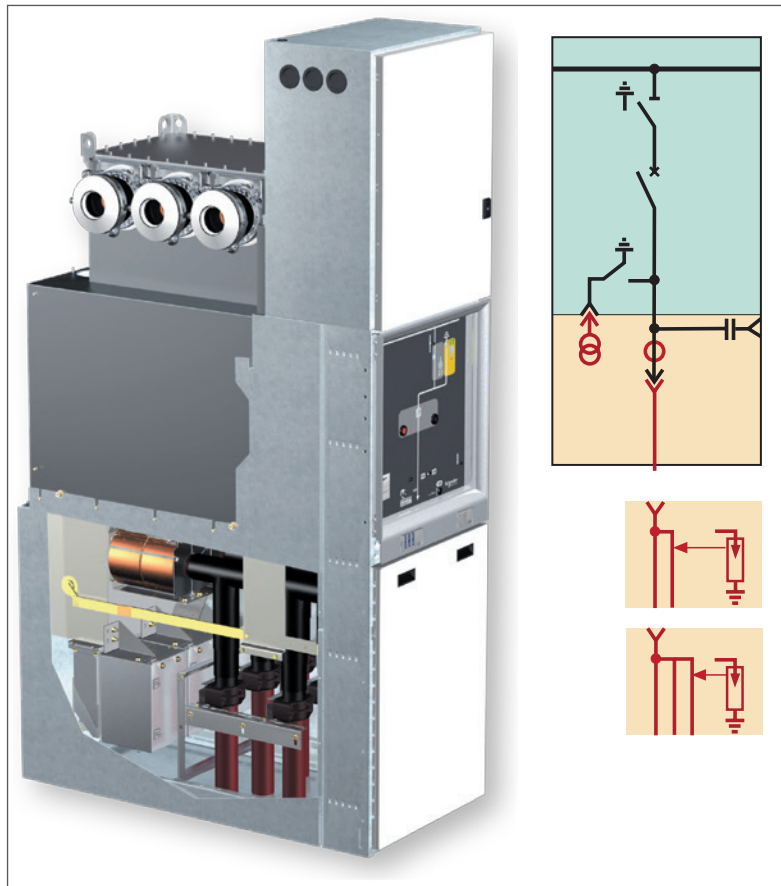
Опционально поставляется канал для отвода газов. Горячие газы продуктов горения электрической дуги, направляются из всех камер КРУЭ в этот канал. Отвод газа производится в атмосферу он необходим при:

- IAC-классификации AFLR;
- IAC-классификации AFL или AFLR для 40 кА длительностью 1 сек.

Если применяется канал для отвода газов, то максимальная нагрузочная способность по току составляет 2450 А (вместо 2500 А).

В обязательном порядке должны выполняться требования в отношении минимальной высоты помещения и расстояний до стен для КРУЭ, классифицированных по IAC. Данная информация содержится в рассматриваемом каталоге. Каждое условие по монтажу устройства, которое предусматривает больше места, рассматривается в соответствии с МЭК 62271-200 / EN 62271-200 таким образом, чтобы оно учитывалось при испытании на стойкость к внутренней дуге для IAC-классификации.

КРУЭ GHA – Одинарная система сборных шин (SBB)

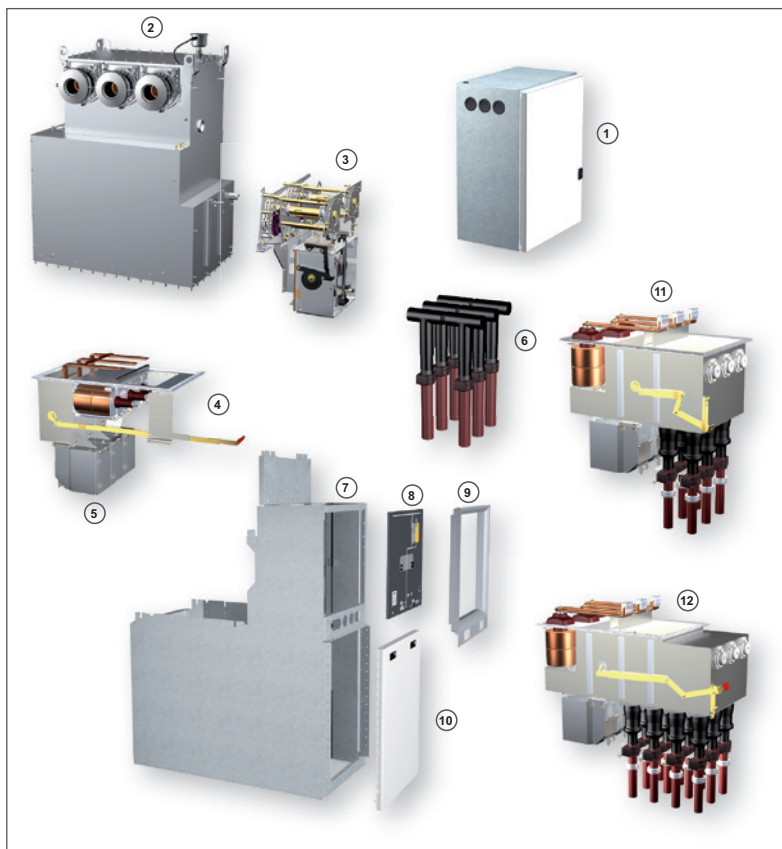


КРУЭ GHA – Одинарная система сборных шин (SBB)

Ячейки GHA промышленного изготовления, прошедшие типовые испытания, являются КРУЭ в герметичном металлическом корпусе в соответствии с МЭК/EN 62271-200. В качестве изоляционной среды используется элегаз. Модульная конструкция корпуса состоит из следующих элементов:

- Ячейка GHA с одинарной системой сборных шин, в составе
 - Газовый отсек сборных шин, с трехпозиционным разъединителем/заземлителем, с клапаном для подключения манометра контроля давления элегаза и клапаном сброса давления
 - Газовый отсек силового выключателя, включая элементы для кабельных подключений с клапаном для подключения манометра контроля давления элегаза, клапан сброса давления и заземляющий разъединитель для трансформатора напряжения
 - Привод КРУЭ с мнемосхемой управления
 - Отсек кабельных присоединений с торроидальными трансформаторами тока и трансформаторами напряжения на вводе и клапаном сброса давления
 - Низковольтный отсек

Модули КРУЭ GHA



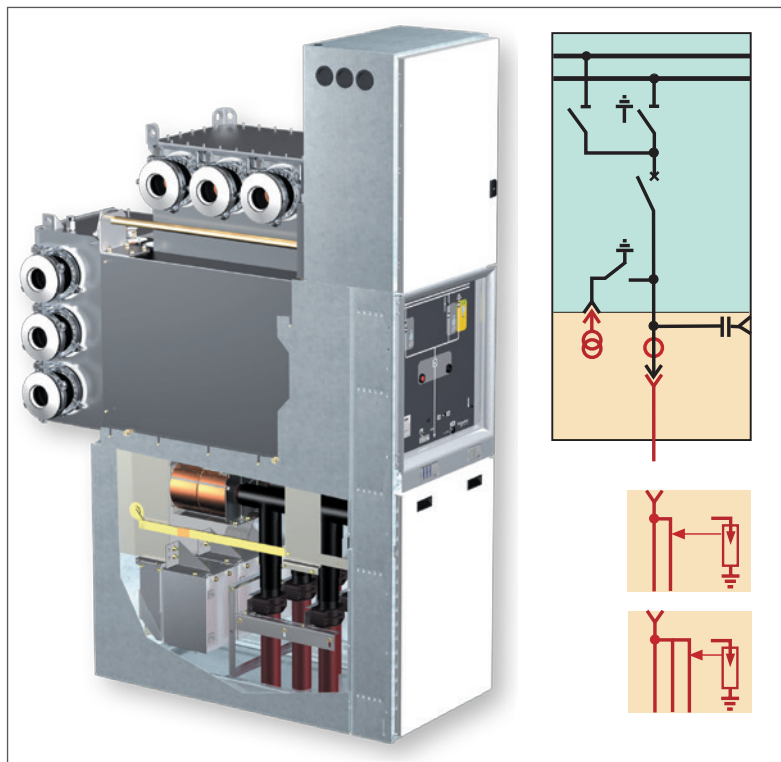
Пример: одинарная система сборных шин

- 1 Низковольтный отсек
- 2 Модуль силового выключателя со сборными шинами и трехпозиционным разъединителем/заземлителем
- 3 Блок привода
- 4 Блок кабельных подключений с системой наружного конуса, торроидальными трансформаторами тока и заземляющим разъединителем для трансформатора напряжения
- 5 Трансформатор напряжения (съёмный)
- 6 Подключение кабеля
Пример: два подключения на фазу
- 7 Корпус панели КРУЭ
- 8 Панель управления
- 9 Шарнирная лицевая рамка
- 10 Крышка кабельного отсека

Опционально

- 11 Блок кабельных подключений с системой внутреннего конуса, 2 кабеля на фазу с торроидальными трансформаторами тока и трансформаторами напряжения
- 12 Блок кабельных подключений с системой внутреннего конуса для подключения четырех кабелей на фазу с торроидальными трансформаторами тока и трансформаторами напряжения

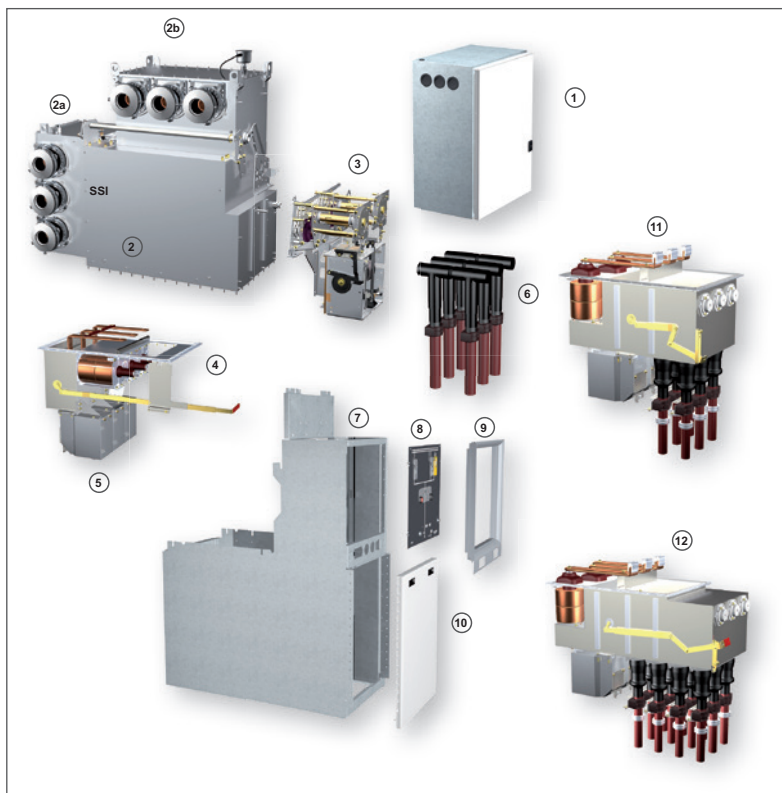
КРУЭ GHA – Двойная система сборных шин (DBB)



КРУЭ GHA – Двойная система сборных шин

- Ячейка GHA с двойной системой сборных шин
 - Верхний газовый отсек сборных шин, с трехпозиционным разъединителем/заземлителем, с клапаном для подключения манометра контроля давления элегаза и каналом для сброса давления
 - Задний газовый отсек сборных шин, с клапаном для подключения манометра контроля давления элегаза с двухпозиционным разъединителем и каналом для сброса давления
 - Газовый отсек силового выключателя, включая элементы для кабельных подключений и заземляющий разъединитель для трансформатора напряжения
 - Клапан для подключения манометра контроля давления элегаза, канал для сброса давления и заземляющий разъединитель для трансформатора напряжения (опционально)
 - Привод КРУЭ с мнемосхемой управления
 - Отсек кабельных присоединений с торроидальными трансформаторами тока и напряжения
 - Низковольтный отсек

Модули КРУЭ GHA



Пример: двойная система сборных шин

- 1 Низковольтный отсек
- 2 Модуль силового выключателя со сборными шинами и трехпозиционным разъединителем/заземлителем
- 2a Связь механизма привода с трехпозиционным разъединителем-заземлителем первой системы сборных шин
- 2b Связь механизма привода с двухпозиционным разъединителем второй системы сборных шин
- 3 Блок привода управления трёхпозиционным разъединителем-заземлителем первой и второй системы сборных шин
- 4 Блок кабельных подключений с системой наружного конуса, тороидальными трансформаторами тока и заземляющим разъединителем для трансформатора напряжения
- 5 Трансформатор напряжения (съёмный)
- 6 Подключение кабеля
Пример: два подключения на фазу
- 7 Стойки панели управления
- 8 Панель управления
- 9 Шарнирная лицевая рамка
- 10 Крышка кабельного отсека

Опционально

- 11 Блок кабельных подключений с системой внутреннего конуса, 2 кабеля на фазу с тороидальным трансформатором тока и трансформаторами напряжения
- 12 Блок кабельных подключений с системой внутреннего конуса, для подключения четырех кабелей с тороидальным трансформатором тока и трансформаторами напряжения

Техническое описание

Все газонаполненные отсеки – это герметично заполненные системы под давлением. Каждый отсек сборных шин газоиолирован от отсека силового выключателя при помощи металлической перегородки. В случае применения КРУЭ с двойной системой сборных шин оба отсека сборных шин газоиолированы как друг от друга, так и от отсека силового выключателя при помощи металлических перегородок. Верхний отсек сборных шин содержит систему сборных шин с трехпозиционным разъединителем-заземлителем. Отсек сборных шин, находящийся с задней стороны ячейки, содержит систему сборных шин и двухпозиционный разъединитель.

Нижние выводы газонаполненного отсека силового выключателя обеспечивают подключение кабельных адаптеров, тороидальных трансформаторов тока и трансформаторов напряжения для контроля напряжения на вводе и отходящих линиях. Тороидальные трансформаторы тока монтируются вне газонаполненного отсека между отсеками силового выключателя и отсеком кабельных присоединений на однополюсных и заземленных снаружи выводах.

Для подключения кабельных присоединений может использоваться система:

- наружного конуса в соответствии с EN 50181 для кабелей сечением до 630 мм²
- внутреннего конуса типа 1-3 в соответствии с EN 50181 и специальные адаптеры типа Соппех (размер 4)

Металлический корпус КРУЭ был разработан для организации кабельного подключения с передней части ячейки. Если необходимо, отсек кабельных подключений включает в себя также трансформаторы напряжения с установкой на их вводе или трансформаторы тока тороидального типа. Низковольтное оборудование и компоненты, требуемые для организации релейной защиты, управления, контроля, а также для защиты вторичных цепей, устанавливаются в низковольтном отсеке, который расположен в верхней части КРУЭ.

Соединение сборных шин GHA при монтаже, демонтаже или расширении РУ осуществляется без проведения газовых работ посредством инновационной системы соединения B-link (Busbar link).

Вакуумный силовой выключатель

Трехполюсный силовой выключатель с вакуумными камерами, не требующими обслуживания, установлен горизонтально в газовом отсеке. Силовое воздействие на подвижные контакты осуществляется исключительно в том же направлении, что и движение контактов. Конструкция устройства надежно защищает вакуумные камеры от недопустимых перекашиваний и механических напряжений. Все три вакуумные дугогасительные камеры приводятся в действие совместно через один вал силового выключателя.

Трехпозиционный и двухпозиционный разъединитель

Трехполюсный трехпозиционный разъединитель имеет три коммутационных положения: "Подключен к сборной шине", "Отключен от сборной шины", "Подготовлен для заземления".

В положении "Подготовлен для заземления" все три фазы разъединителя закорочены и установлена электрическая связь контактов разъединителя с землей. Подготовлена часть цепи заземления. В этом положении отключенный силовой выключатель автоматически включается для активации состояния "Заземление ВКЛ" посредством механической связи (опционально) с разъединителем, таким образом включение цепи на землю осуществляется посредством силового выключателя.

Отдельный механический привод и отдельные индикаторы положения разъединителя/заземлителя обеспечивают очень простое и наглядное управление, а также высокую безопасность для обслуживающего персонала.

В конструкции GHA с двойной системой сборных шин используется дополнительный двухпозиционный разъединитель, который служит для подключения/отключения второй системы сборных шин.

Каждый двух- или трехпозиционный разъединитель устанавливается в отдельный газовый отсек совместно с соответствующей системой сборных шин.

Простая эксплуатация с помощью функциональной, интуитивно понятной панели управления

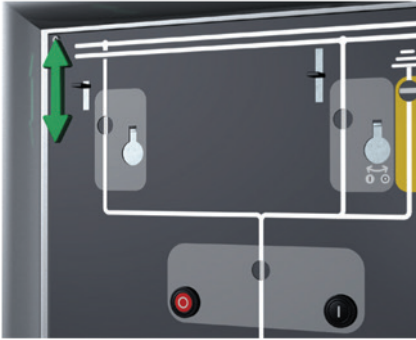
КРУЭ GHA имеет следующие отличительные особенности:

- Удобное управление;
- Продуманная логика управления;
- Понятный интерфейс;
- Хорошая визуальная связь всех коммутационных операций с мнемосхемой управления;
- Простое руководство по эксплуатации;
- Моторизация управления всех коммутационных аппаратов (опция).

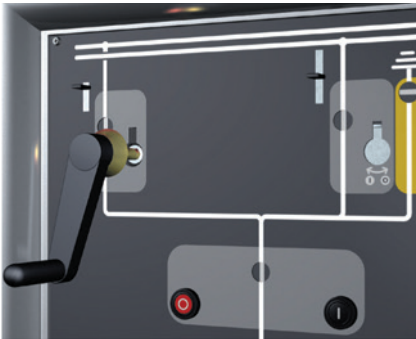
Механическая панель управления расположена на оптимальной для обслуживающего персонала высоте и находится в нише распределительного устройства. Таким образом, область управления имеет ясную визуализацию и к тому же не имеет выступающих элементов. Расположение каждого элемента панели управления выбрано в соответствии с выполняемыми функциями. Например, элементы, относящиеся к коммутационному аппарату, такие как индикатор положения, отверстие для рукоятки или кнопки ВКЛ/ОТКЛ визуально связаны посредством специальной цветовой палитры и интегрированы в одну мнемосхему.

Механические операции выполняются по аналогии с управлением стационарными коммутационными аппаратами. Отдельные элементы управления, а также индикаторы положения доступны для следующих функций:

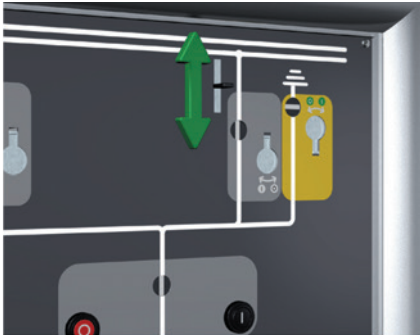
- ВКЛ / ОТКЛ силового выключателя;
- ВКЛ / ОТКЛ разъединителя;
- ВКЛ / ОТКЛ заземления отходящей линии.



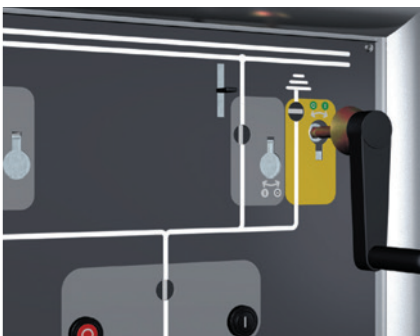
Переключатель шибровой заслонки отверстия для рукоятки управления разъединителем



Управление разъединителем



Переключатель шибровой заслонки отверстия для рукоятки управления разъединителем и заземлителем



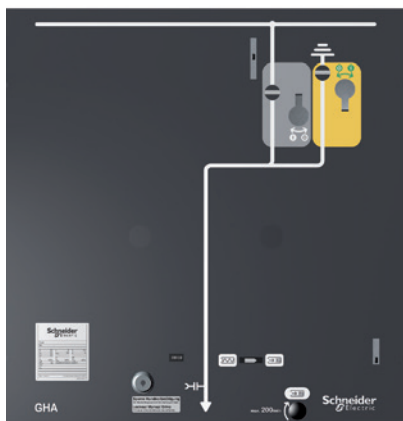
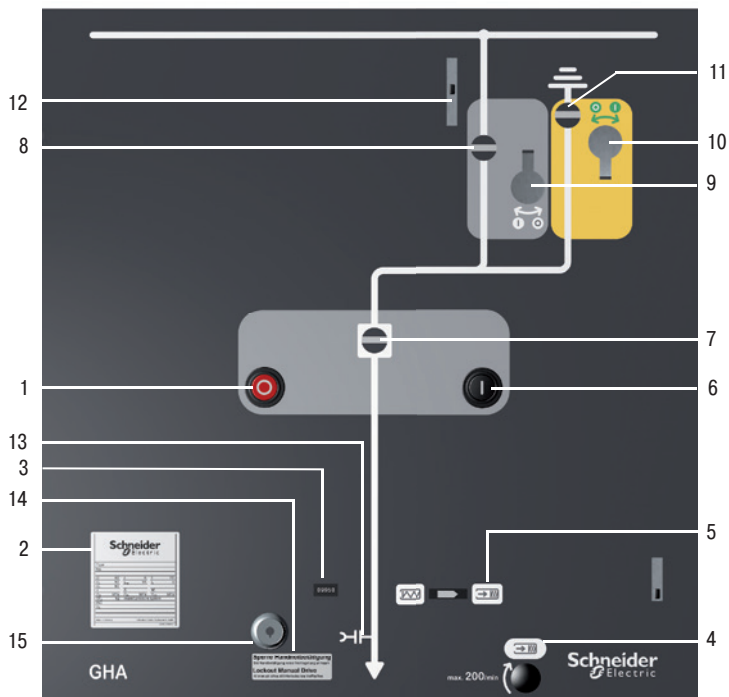
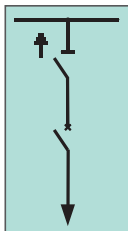
Управление заземлителем (ВКЛ - ОТКЛ)

Пример: двойная сборная шина

Заземление отходящей линии

Благодаря механической связи силового выключателя с функцией "Заземление ВКЛ/ОТКЛ" трехпозиционного разъединителя-заземлителя операция заземления осуществляется безопасно для персонала.

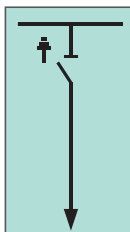
- После того как трехпозиционный разъединитель-заземлитель переходит в положение "Заземление ВКЛ" отключенный силовой вакуумный выключатель включается автоматически и отходящая линия заземляется.
- При переводе трехпозиционного разъединителя-заземлителя из положения "Заземление ВКЛ" в положение "Заземление ОТКЛ" сначала происходит автоматическое отключение силового вакуумного выключателя, и отходящая линия отключается от цепи заземления.
- КРУЭ серии GHA не требует установки дополнительных расцепителей и блокировок.
- В положении "Заземление ВКЛ" отключение силового вакуумного выключателя невозможно ни электрически, ни механически.



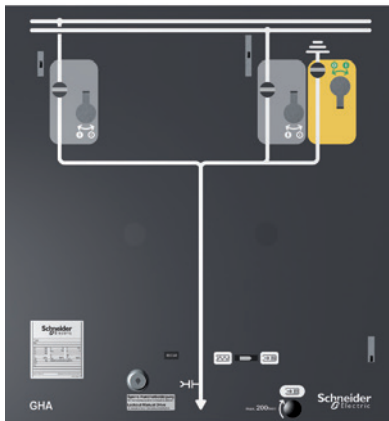
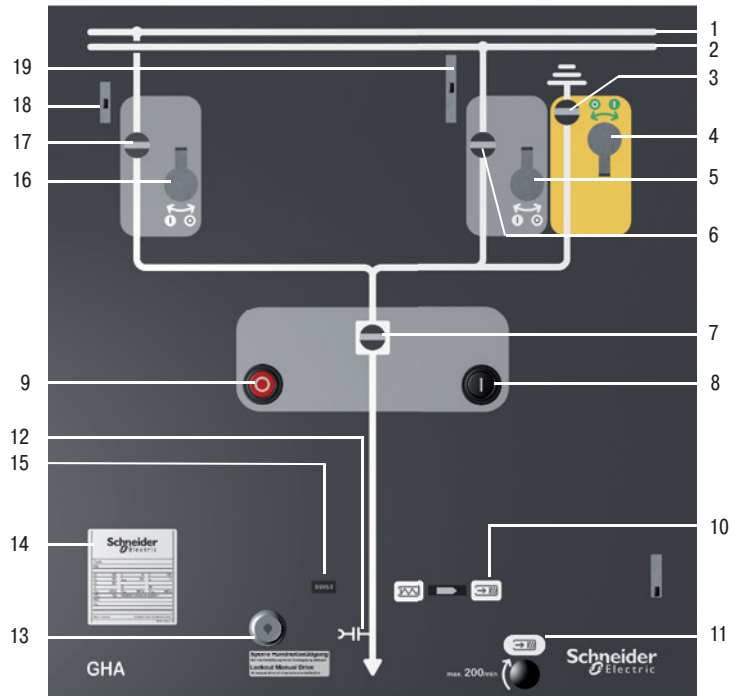
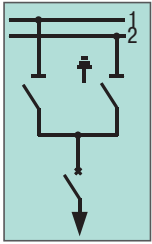
Панель управления GHA с одинарной системой сборных шин (GHA SBB)

- 1 Кнопка ОТКЛ силового выключателя
- 2 Табличка с паспортными данными
- 3 Счетчик числа коммутационных операций силового выключателя
- 4 Отверстие для рукоятки ручного взвода пружины привода силового выключателя
- 5 Индикатор состояния пружины привода силового выключателя
- 6 Кнопка ВКЛ силового выключателя
- 7 Индикатор положения силового выключателя
- 8 Индикатор положения разъединителя
- 9 Отверстие для рукоятки управления разъединителем
- 10 Отверстие для рукоятки управления заземлителем
- 11 Индикатор положения заземлителя
- 12 Переключатель шиберной заслонки отверстия для рукоятки управления разъединителем и заземлителем
- 13 Обозначение емкостного делителя напряжения
- 14 Информационная табличка
- 15 Механическая блокировка цилиндрическим замком

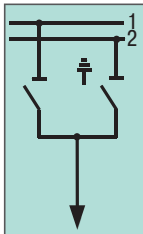
Панель управления ячейки с разъединителем и заземлителем без силового выключателя. Конструкция и описание органов управления и индикаторов положения соответствует изображению вверху.



Цвет панели управления и цвета индикаторов положения показаны для стандартного исполнения. Другие цвета панели управления и индикаторов доступны по требованию заказчика



Панель управления ячейки с разъединителем и заземлителем без силового выключателя. Конструкция и описание органов управления и индикаторов положения соответствует изображению сверху.



Панель управления GHA с двойной системой сборных шин (GHA DBV)

- 1 Сборная шина 1
- 2 Сборная шина 2
- 3 Индикатор положения заземлителя
- 4 Отверстие для рукоятки управления заземлителем
- 5 Отверстие для рукоятки управления разъединителем сборной шины 2
- 6 Индикатор положения разъединителя сборной шины 2
- 7 Индикатор положения силового выключателя
- 8 Кнопка ВКЛ силового выключателя
- 9 Кнопка ОТКЛ силового выключателя
- 10 Индикатор состояния пружины привода силового выключателя
- 11 Отверстие для рукоятки ручного взвода пружины привода силового выключателя
- 12 Обозначение емкостного делителя напряжения
- 13 Механическая блокировка с цилиндрическим замком
- 14 Табличка с паспортными данными
- 15 Счетчик числа коммутационных операций силового выключателя
- 16 Отверстие для рукоятки управления разъединителем сборной шины 1
- 17 Индикатор положения разъединителя сборной шины 1
- 18 Переключатель шиберной заслонки отверстия для рукоятки управления разъединителем и заземлителем разъединителем сборной шины 1
- 19 Переключатель шиберной заслонки отверстия для рукоятки управления разъединителем сборной шины 2 и заземлителем отходящей линии

Цвет панели управления и цвета индикаторов положения показаны для стандартного исполнения. Другие цвета панели управления и индикаторов доступны по требованию заказчика

Привод и система блокировок

Силовой выключатель оснащен пружинным приводом с возможностью работы в режиме АПВ.

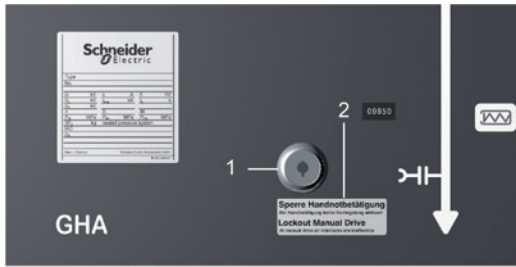
Привод силового выключателя и приводы двух- и трехпозиционного разъединителя механически защищены так, что привод не будет поврежден даже в случае неправильной эксплуатации. В GHA с двойной системой сборных шин (GHA DBB) и для внутриячеечной блокировки дополнительно используются электромагнитные блокировки. Рукоятка управления разъединителем или рукоятка управления заземлителем может быть вставлена в отверстие только в том случае, если это разрешено соответствующим условием коммутации. Во всех остальных случаях привод защищен за счет использования муфты свободного хода или за счет ограничения крутящего момента рукоятки управления.

Привод в своем составе имеет следующие дополнительные элементы: внешние переключатели, расцепители, мотор-привода, блокирующие электромагниты, устройства механической блокировки и пр. Положение коммутационных аппаратов механически связано с панелью управления. При этом индикаторы положения коммутационных аппаратов, также как и отверстия для рукояток управления, встроены в мнемосхему панели управления с отличной визуализацией

Техническое обслуживание коммутационных аппаратов и их приводов требуется лишь в минимальном объеме (см. Руководство по эксплуатации) с соблюдением допустимого числа эксплуатационных механических и электрических коммутационных циклов при нормальных условиях эксплуатации для распределительных устройств внутренней установки согласно МЭК 62271-1.

Механические блокировки внутри ячейки КРУЭ

- При включённом силовом выключателе переключатель шиберной заслонки отверстия для рукоятки управления разъединителем и заземлителем блокируется.
- Переключатель шиберной заслонки отверстия для рукоятки управления предоставляет доступ только для управления либо разъединителем, либо заземлителем или блокирует оба.
- Рукоятка управления разъединителем/заземлителем может выниматься только в соответствующем конечном положении.
- Заземлитель может управляться только при взведённой пружине силового выключателя (синхронизирующее устройство силового выключателя при заземлении).
- При вставленной рукоятке управления заземлителем или разъединителем или при таком положении переключателя шиберной заслонки, когда отверстие управления заземлителем или разъединителем свободно, блокируется:
 - кнопка ВКЛ силового выключателя;
 - дистанционное включение выключателя.
- В ячейках КРУЭ с 2-мя переключателями шиберных заслонок (например, ячейка КРУЭ с двойной системой сборных шин, ячейка секционного выключателя или секционного разъединителя):
 - оба переключателя шиберных заслонок не могут открываться одновременно;
 - переключатели шиберных заслонок блокируются в зависимости от положения заземлителей или разъединителей (см. таблицы блокировок).

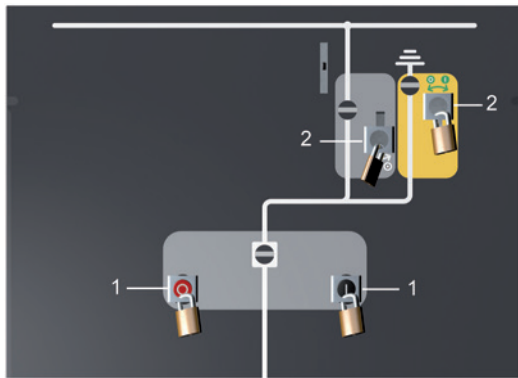


- 1 Механическая блокировка цилиндрическим замком
- 2 Табличка с паспортными данными

Блокировка управления цилиндрическим замком

Дополнительная блокировка цилиндрическим замком стандартно устанавливается в случае моторизации разъединителя и заземлителя. Эта блокировка разблокирует либо ручное, либо электрическое управление приводов. Соответственно при разблокировке одного управления другое управление приводов остается всегда заблокированным.

Опционально кнопки ВКЛ / ОТКЛ силового выключателя могут по отдельности интегрироваться в блокировку цилиндрического замка.



- 1 Блокирующая крышка для кнопок ВКЛ / ОТКЛ силового выключателя
- 2 Заблокированные отверстия рукояток управления заземлителем и разъединителем

Блокировки управления навесным замком (опционально)

По запросу кнопки управления силовыми выключателями и отверстия для управления разъединителями и заземлителями могут быть оснащены навесными замками для предотвращения механического управления.

Электромагнитные блокировки

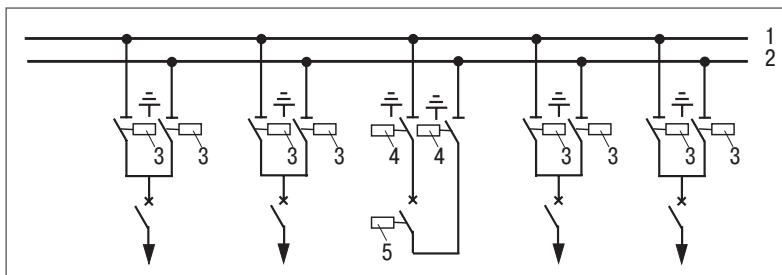
Электромагнитные блокировки могут использоваться как для организации внутриячеечных, так и межячеечных блокировок:

- Блокировка отверстия управления разъединителем и заземлителем.
- Блокировка кнопок ВКЛ/ОТКЛ силового выключателя.

В случае отсутствия напряжения все электрические блокировки переходят в блокировочное положение.

Если электромагнитная блокировка не используется, обязательно должно быть предусмотрено применение блокировок при помощи цилиндрического замка либо блокировок с использованием навесного замка.

| Электромагнитная блокировка необходима при наличии: | Функция блокировки |
|---|---|
| Моторизации разъединителя | Блокировка кнопки ВКЛ силового выключателя, за исключением, если кнопка управления уже встроена в существующую блокировку при помощи цилиндрического замка |
| Секционной ячейки | Блокировка переключателя шиберной заслонки отверстия для рукоятки управления заземлителями Блокировка переключателя шиберной заслонки отверстия для рукоятки управления разъединителями в секционных ячейках или ячейках с силовыми выключателями |
| Ячейки шинносоединительного выключателя (GHA DBB) | Блокировка переключателя шиберной заслонки отверстия для рукоятки управления заземлителями Блокировка кнопки ОТКЛ силового выключателя Блокировка переключателя шиберной заслонки отверстия для рукоятки управления разъединителями в секционных ячейках или ячейках с силовыми выключателями |



Пример организации электромагнитной блокировки для КРУЭ на основе GHA DBB с шинносоединительным выключателем

- 1 Сборная шина 1
- 2 Сборная шина 2
- 3 Блокирующий электромагнит шиберной заслонки отверстия управления разъединителя в ячейках с силовыми выключателями
- 4 Блокирующий электромагнит шиберной заслонки отверстия управления заземлителями в ячейке шинносоединительного выключателя
- 5 Блокирующий электромагнит кнопки ОТКЛ силового выключателя в ячейке шинносоединительного выключателя

Блокировка заземлителя сборных шин GHA с одинарной и двойной системой сборных шин

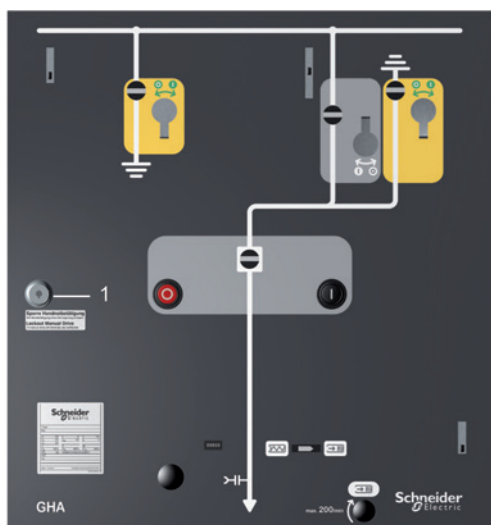
При дистанционном управлении блокировки должны быть аналогично запрограммированы через контроллер присоединения.

- Мотор-редуктор (опционально).
- При вставленной рукоятке или открытой шиберной заслонке отверстия электрическая цепь управления приводом разрывается.

Блокировка шиберной заслонки отверстия управления заземлителем:

| Блокировка | Коммутационное положение |
|--|--------------------------|
| Заземлитель включается только в случае, если все разъединители соответствующей сборной шины находятся в положении ОТКЛ | |
| Все разъединители, связанные с соответствующей сборной шиной, должны быть заблокированы. В этом случае блокироваться должны все шиберные заслонки отверстий управления разъединителями | |

Блокировка цилиндрическим замком



- 1 Механическая блокировка (цилиндрический замок) с информационной табличкой для блокировки заземлителя (требуется, если отсутствуют взаимные электромагнитные блокировки)

Обзор блокировок различных типов ячеек

Блокировки в ячейках с силовыми выключателями (одинарная система сборных шин)

- Все блокировки механические, за исключением блокировок с обозначением «ЭМ» (электромагнитная блокировка).
- Блокировки для одинарной и двойной системы сборных шин применяются аналогично, если поменять местами левую и правую сборные шины.
- При дистанционном управлении блокировки должны быть аналогично запрограммированы через контроллер присоединения.

| Принципиальные схемы возможных коммутационных положений | | | | | |
|--|----------------|--------------------------------|----------------|----------------|-------------------------------|
| | ВКЛ | ОТКЛ | ВКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ |
| Силовой выключатель | ВКЛ | ОТКЛ | ВКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ |
| Кнопка ОТКЛ силового выключателя | Разблокирована | - | Заблокирована | - | - |
| Пружинный механизм | - | - | - | - | Не взведён |
| Разъединитель слева | ВКЛ/ОТКЛ | ВКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ | ВКЛ |
| Шиберная заслонка отверстия для рукоятки управления слева | Заблокирована | Разблокирована | Разблокирована | Разблокирована | Разблокирована |
| Рукоятка управления | - | - | Заблокирована | - | - |
| Разъединитель справа | ВКЛ/ОТКЛ | ОТКЛ | ВКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ |
| Шиберная заслонка отверстия для рукоятки управления справа | Заблокирована | Разблокирована | Заблокирована | Разблокирована | Разблокирована |
| Рукоятка управления | - | - | - | - | - |
| Заземлитель слева | ОТКЛ | ОТКЛ | ВКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ |
| Шиберная заслонка отверстия для рукоятки управления слева | Заблокирована | Разблокирована | Разблокирована | Разблокирована | Разблокирована |
| Рукоятка управления | - | Разъединена | - | - | Разъединена |
| Заземлитель справа | ОТКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ |
| Шиберная заслонка отверстия для рукоятки управления справа | Заблокирована | Заблокирована ЭМ ¹⁾ | Заблокирована | Разблокирована | Разблокирована |
| Рукоятка управления | - | - | Разъединена | - | Вращение вправо заблокировано |

«-» блокировка отсутствует

«Заблокирована» рукоятка управления не может быть вставлена или заблокированы кнопки управления

«Разъединена» рукоятка управления может быть вставлена, но без функции управления

«Разблокирована» функция переключения деблокирована

«ЭМ» электромагнитная блокировка

¹⁾ Заслонка отверстия рукоятки управления блокируется, если хотя бы один из разъединителей секции сборных шин находится в положении ВКЛ

Электромагнитные блокировки необходимы, чтобы обеспечить постоянную работу блокировок при механическом управлении КРУЭ.

В качестве альтернативы могут быть рассмотрены блокировки управления с цилиндрическим или навесным замком.

Блокировки в ячейках отходящих линий (двойная система сборных шин)

- Все блокировки механические, за исключением блокировок с обозначением «ЭМ» (электромагнитная блокировка).
- Блокировки применяются аналогично, если поменять местами разъединители первой и второй системы сборных шин.
- При дистанционном управлении блокировки должны быть аналогично запрограммированы через контроллер присоединения.

| Принципиальные схемы возможных коммутационных положений | | | | | | |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------------|-------------------------------------|----------------|
| | Шинносоединительный выключатель ОТКЛ | | - | - | Шинносоединительный выключатель ВКЛ | |
| Силовой выключатель | ВКЛ | ОТКЛ | ВКЛ | ОТКЛ | ВКЛ | ОТКЛ |
| Кнопка ОТКЛ силового выключателя | Разблокирована | - | Заблокирована | - | Разблокирована | - |
| Пружинный механизм | - | - | - | Не взведен | - | - |
| Разъединитель 1 | ВКЛ (ОТКЛ) | ВКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ | ВКЛ | ВКЛ |
| Шиберная заслонка отверстия 1 для рукоятки управления | Заблокирована ЭМ | Разблокирована | Заблокирована | Разблокирована | Заблокирована ЭМ | Разблокирована |
| Разъединитель 2 | ОТКЛ (ВКЛ) | ОТКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ |
| Шиберная заслонка отверстия 2 для рукоятки управления | Заблокирована ЭМ ¹⁾ | Заблокирована ЭМ ¹⁾ | Разблокирована | Разблокирована | Разблокирована | Разблокирована |
| Рукоятка управления | - | - | Заблокирована | - | - | - |
| Заземлитель | ОТКЛ | ОТКЛ | ВКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ |
| Шиберная заслонка отверстия для рукоятки управления | Заблокирована | Заблокирована | Разблокирована | Разблокирована | Заблокирована | Заблокирована |
| Рукоятка управления | - | - | - | Вращение вправо заблокировано | - | - |

«-» блокировка отсутствует
 «Заблокирована» рукоятка управления не может быть вставлена или заблокированы кнопки управления
 «Разблокирована» функция переключения деблокирована
 «ЭМ» электромагнитная блокировка

¹⁾ Электромагнитная блокировка необходима, если в РУ присутствует шинносоединительный выключатель. Шиберная заслонка отверстия управления заблокирована, если шинносоединительный выключатель ОТКЛ

При отсутствии шинносоединительного выключателя в КРУЭ активны механические блокировки.

Блокировки для шинносоединительного выключателя

- Все блокировки механические, за исключением блокировок с обозначением «ЭМ» (электромагнитная блокировка).
- Блокировки применяются аналогично, если поменять местами разъединители и/или заземлители первой и второй системы сборных шин.
- При дистанционном управлении блокировки должны быть аналогично запрограммированы через контроллер присоединения.

Благодаря своей совершенной конструкции система взаимных блокировок GHA полностью отвечает всем требованиям по организации блокировок в распределительном устройстве

| Принципиальные схемы возможных коммутационных положений | | | | | | |
|---|----------------|--------------------------------|----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | ВКЛ | ОТКЛ | ВКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ | ВКЛ |
| Силовой выключатель | ВКЛ | ОТКЛ | ВКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ | ВКЛ |
| Кнопка ОТКЛ силового выключателя | Разблокирована | - | Заблокирована | - | - | Заблокирована ЭМ ²⁾ |
| Пружинный механизм | - | - | - | - | Не взведен | - |
| Разъединитель 1 | ВКЛ (ОТКЛ) | ВКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ | ВКЛ | ВКЛ |
| Шиберная заслонка отверстия 1 для рукоятки управления | Заблокирована | Разблокирована | Разблокирована | Разблокирована | Разблокирована | Заблокирована |
| Рукоятка управления | - | - | Заблокирована | - | - | - |
| Разъединитель 2 | ОТКЛ (ВКЛ) | ОТКЛ | ВКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ | ВКЛ |
| Шиберная заслонка отверстия 2 для рукоятки управления | Заблокирована | Разблокирована | Заблокирована | Разблокирована | Разблокирована | Заблокирована |
| Рукоятка управления | - | - | - | - | - | - |
| Заземлитель 1 | ОТКЛ | ОТКЛ | ВКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ |
| Шиберная заслонка отверстия 1 для рукоятки управления | Заблокирована | Разблокирована | Разблокирована | Заблокирована ЭМ | Разблокирована | Разблокирована |
| Рукоятка управления | - | Разъединена | - | - | Разъединена | Разъединена |
| Заземлитель 2 | ОТКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ | ОТКЛ |
| Шиберная заслонка отверстия 2 для рукоятки управления | Заблокирована | Заблокирована ЭМ ¹⁾ | Заблокирована | Заблокирована ЭМ | Разблокирована | Разблокирована |
| Рукоятка управления | - | - | - | - | Вращение вправо заблокировано | Может быть удалена |

«-» блокировка отсутствует

«Заблокирована» рукоятка управления не может быть вставлена или заблокированы кнопки управления

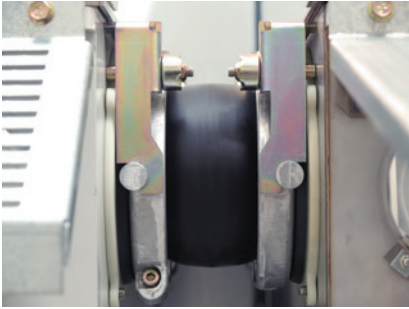
«Разъединена» рукоятка управления может быть вставлена, но без функции управления

«Разблокирована» функция переключения деблокирована

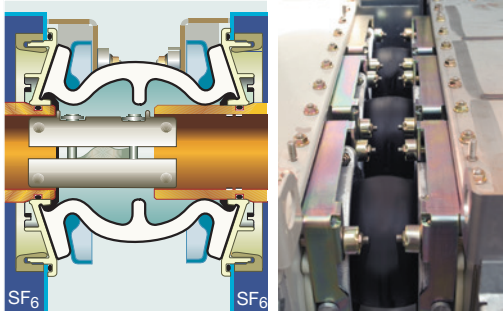
«ЭМ» электромагнитная блокировка

¹⁾ Необходима электромагнитная блокировка. Шиберная заслонка отверстия для рукоятки управления блокируется, если разъединитель ячейки по крайней мере одной из ячеек отходящей линии подключен к сборной шине 1

²⁾ Необходима электромагнитная блокировка. Кнопка ОТКЛ шинносоединительного выключателя блокируется, если по крайней мере в одной из ячеек отходящей линии включены оба шинных разъединителя



Соединение B-Link



Соединение B-Link (разрез)

Соединение B-Link

B-link – инновационная система соединения сборных шин

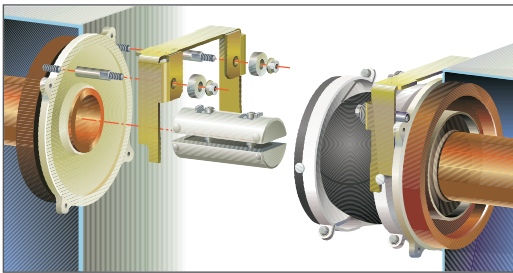
Сборные шины каждой ячейки GHA расположены в отдельных отсеках, заполненных элегазом. Система герметична и неподвержена воздействию окружающей среды. Чтобы избежать операций, связанных с закачкой элегаза на месте монтажа КРУЭ, соединение сборных шин соседних ячеек GHA, выполняется с помощью инновационной системы соединения B-link. Система B-link чрезвычайно проста в монтаже и не требует техобслуживания, также как и заполненные элегазом отсеки.

Сборные шины крайних ячеек в РУ закрыты торцевыми муфтами с высокой электрической прочностью.

Система соединения B-Link успешно прошла испытания на термическую (40 кА 3 сек) и электродинамическую стойкость (100 кА).

Ниже перечислены другие преимущества системы B-link:

- Конструктивное решение с минимальной напряженностью электрического поля на стыках электрических соединений снижает риск возникновения неисправностей вследствие загрязнения.
- Визуальный контроль монтажа оборудования на месте установки.
- Простой и быстрый монтаж на месте установки системы сокращает потенциальные риски, характерные для любой стройплощадки, и отрицательные воздействия.
- После демонтажа системы B-link, расположенной между соседними отсеками, ячейка становится крайней в секции, при этом не требуется проведения работ с элегазом.



Компоненты B-Link

Это обеспечивает быстрый ввод в эксплуатацию исправных секций сборных шин после серьезной неисправности.

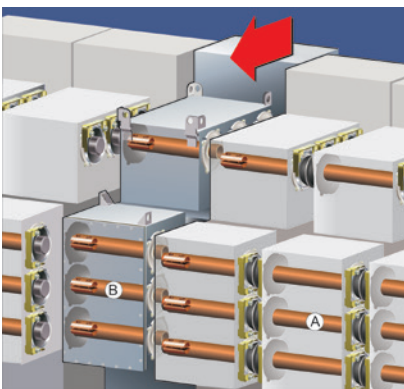
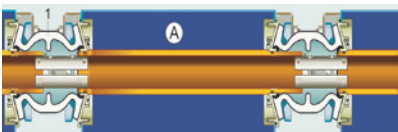
- При необходимости возможно непосредственное измерение сопротивления каждой секции сборных шин, сборных шин всего распределительного устройства или для каждой ячейки в отдельности.

A = Рабочее положение

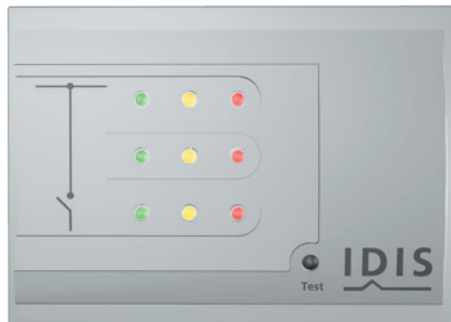
B = Разрыв по направлению расположения системы сборных шин

Демонтаж соединения сборных шин

- 1 Изолятор
- 2 Зажимная контакт-деталь
- 3 Торцевая муфта



Замена панели GHA без демонтажа и перемещения соседних ячеек



Дисплей системы IDIS
Индикация состояния давления газа

Система контроля давления элегаза IDIS

Каждый заполненный элегазом отсек сам по себе автономен. В каждом из них контролируется давление элегаза с помощью системы мониторинга газа IDIS. Контроль давления элегаза в заполненном элегазом отсеке происходит с помощью датчика давления, электрические сигналы с которого поступают на дисплей системы IDIS. Индикация состояния давления элегаза отображается на дисплее системы IDIS на передней панели КРУЭ и при этом информация выводится для каждого отдельного отсека с помощью цветных светодиодов, имеющих следующее значение:

- зеленый – «норма»;
- желтый – «предварительный сигнал тревоги»;
- красный – «аварийный сигнал тревоги».

При срабатывании хотя бы одного сигнала тревоги генерируется общее дистанционное предупредительное сообщение для всего распределительного устройства.

Каждый отсек в отдельности оборудован клапаном для сброса давления. В случае превышения верхнего предела давления происходит стравливание газа через клапан, расположенный на задней части КРУЭ. Опционально также можно установить дополнительный канал для отвода газов.



Датчик давления, монтируемый через клапан



Клапан для сброса избыточного давления на примере GHA с одинарной системой сборных шин

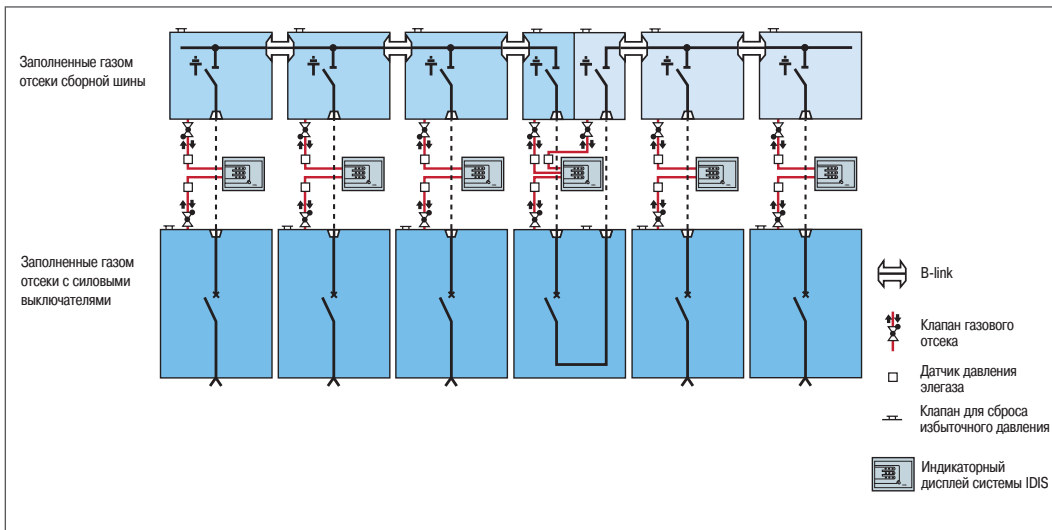
Газовые отсеки, не требующие технического обслуживания

Все высоковольтные части КРУЭ расположены в заполненных элегазом отсеках и не подвергаются внешним воздействиям окружающей среды. Газовые отсеки GHA изготавливаются из хромоникелевой нержавеющей стали. Они не подлежат техническому обслуживанию в течение всего срока эксплуатации. Заполненные элегазом отсеки с размещением внутри коммутационных аппаратов проходят типовые испытания и представляют собой герметично закрытые системы под давлением (sealed pressure systems) согласно МЭК 62271-1. Бак запыан на весь срок эксплуатации. Таким образом не требуется проведения никаких работ с элегазом на протяжении всего срока службы.

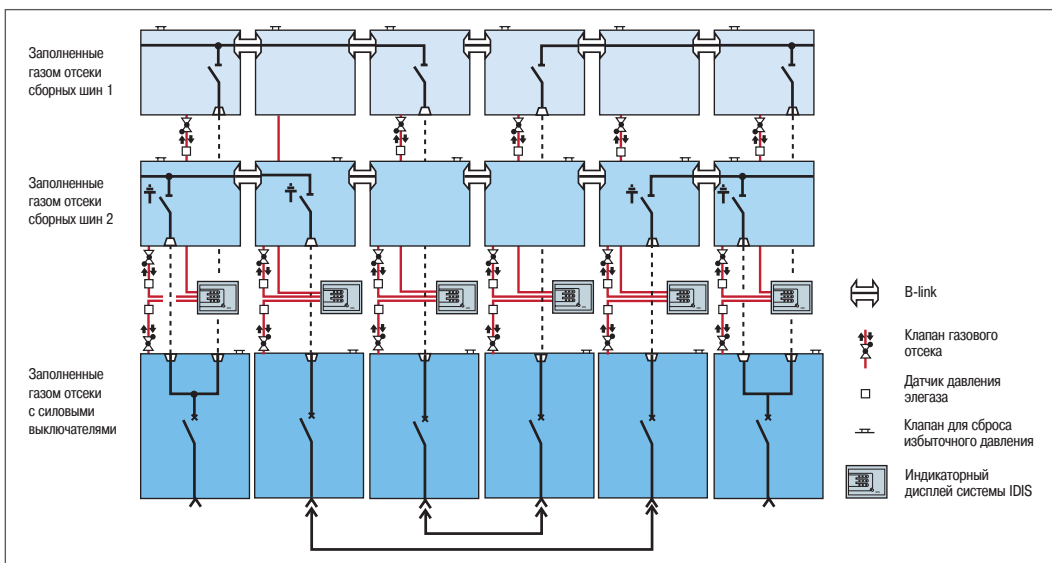
Не требуется проведения работ с элегазом

Монтаж, расширение и демонтаж КРУЭ GHA по окончании срока эксплуатации не требуют проведения газовых работ. Все газонаполненные отсеки поставляются на место монтажа с уже предварительно закаченным элегазом. Плотность всех заполненных элегазом отсеков полностью испытывается в заводских условиях. В случае необходимости замена ячейки из секции производится также без проведения газовых работ и без вмешательства в заполненные элегазом отсеки соседних камер. Все работы не требуют демонтажа и перемещения соседних ячеек.

Контроль состояния элегаза при помощи системы IDIS



Пример: GHA с одинарной системой сборных шин



Пример: GHA с двойной системой сборных шин



Низковольтный отсек

Низковольтный отсек

Низковольтный отсек устанавливается в верхней части GHA. Так как этот отсек полностью автономный, он располагается отдельно в металлическом корпусе и отгорожен от частей высокого напряжения и привода. Высота отсека низкого напряжения составляет 800 мм (для ячеек высотой 2400 мм). При оснащении очень большим количеством аппаратов опционально предлагается отсек высотой 1200 мм (для ячеек высотой 2780 мм).

Устройства с цифровыми и аналоговыми индикаторами, а также устройства управления встраиваются в дверь низковольтного отсека. К этим приборам относятся, в том числе, устройства РЗиА, управления и контроля, электрические элементы управления, а также многофункциональные измерительные приборы. Предпочтительная высота монтажа устройств для приборов РЗиА, измерительных преобразователей находится в диапазоне между 1660 мм и 2000 мм, если измерять от основания корпуса ячейки.

Специальная система прокладки проводов обеспечивает оптимальное использование внутреннего объема низковольтного отсека. В верхней области находятся отверстия с резиновыми уплотнителями в боковых стенках и соответствующие клеммные колодки для соединения цепей смежных ячеек.

Отсек низкого напряжения устанавливается при изготовлении распределительных устройств на предприятии-изготовителе или на монтажной площадке на ячейку сверху. Цепи низковольтного отсека и отсека привода соединяются при помощи втычных контактов. Внешние низковольтные линии прокладываются снизу вверх по правой части распределительного устройства наверх в шкаф низкого напряжения.

Торцевые панели КРУЭ и держатели для элементов управления

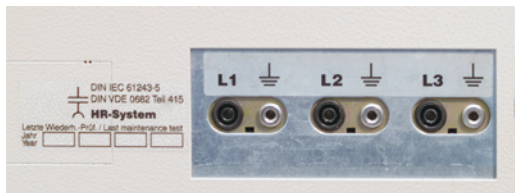
КРУЭ GHA комплектуется с левой и правой сторон торцевыми панелями. Держатель для элементов управления поставляется для каждого распределительного устройства. Держатель монтируется в зависимости от конфигурации помещения:

- на одной из торцевых панелей распределительного устройства;
- в помещении с КРУЭ.

На держателе размещаются рукоятки управления, ключ дверцы низковольтного отсека, рукоятки управления разъединителем трансформатора напряжения, а также инструкции по эксплуатации КРУЭ.



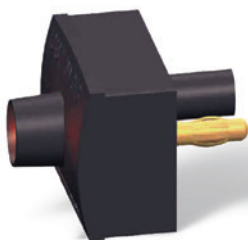
Держатель для элементов управления на торцевой панели КРУЭ



Встраиваемая система контроля наличия напряжения согласно МЭК 61243-5 (базовое исполнение)



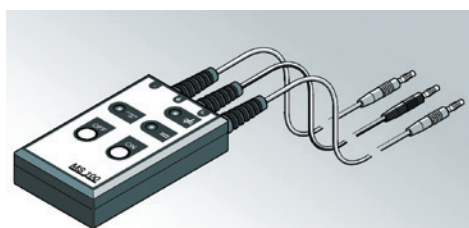
Фазовый компаратор для системы HR



Индикаторный прибор фирмы Horstmann



Дисплей IVIS



Фазовый компаратор MS 100 для IVIS

Система контроля наличия напряжения и фазировка

Система контроля наличия напряжения

Подключаемая высокоомная система (HR) контроля наличия напряжения (не интегрированная) согласно МЭК 61243-5, и VDE 0682, часть 415 или EN 61243-5 используется для контроля нулевого напряжения на отходящей линии. Контактные штекерные разъемы для индикаторных приборов напряжения находятся на панели управления.

Высокоомные индикаторные приборы HR производства фирмы Horstmann выполнены в виде безопасных штекерных вилок.

Фазировка

Фазировка выполняется с помощью фазовых высокоомных компараторов HR через интегрированные, экранированные измерительные разъемы, для HR-интерфейса (высокоомных) согласно МЭК 61243-5 / VDE 0682, часть 415.

Опционально может применяться электронная система контроля наличия напряжения IVIS с интегрированным блоком индикации (Integrated Voltage Detecting System). Интуитивно понятные указатели (в виде символов молнии) свидетельствуют о наличии напряжения на фазах.

Для системы IVIS не требуется проведение дополнительных испытаний для контроля наличия напряжения.

Система IVIS рассчитана на максимальную эксплуатационную надежность. Она не требует внешних источников питания, имеет устойчивую к воздействиям внешней среды электронику, помещенную в литую оболочку из компаунда, и не требует техобслуживания благодаря непрерывному контролю пороговых индикаций. IVIS соответствует требованиям МЭК 61243-5, VDE 0682, часть 415 или EN 61243-5 для систем контроля наличия напряжения с интегрированным блоком индикации.

Трансформаторы тока на отходящей линии

Трансформаторы тока с тороидальным сердечником монтируются на однополюсные, заземленные снаружи проходные изоляторы в области кабельных присоединений.

На одном проводнике могут размещаться до 5 обмоток, если принять во внимание максимально допустимую высоту размещения трансформатора. В ячейке отходящей линии трансформаторы тока с тороидальным сердечником расположены вне отсека с элегазом, в системе кабельных вводов.

- Система кабельных соединений с наружным конусом прикреплена к конусообразным выводам, также как и трансформатор тока с тороидальным сердечником.
 - до 20 кВ и макс. 1250 А, внутренний диаметр 81 мм, наружный диаметр 181 мм, высота штапеля макс 140 мм.
 - до 35 кВ и макс. 1250 А, внутренний диаметр 81 мм, наружный диаметр 188 мм, высота штапеля макс. 250 мм.
 - прикреплен к 2 конусообразным выводам/кабелям наружного типа 35 кВ и токи > 1250 А до макс. 2500 А для каждого кабеля или трёхфазного трансформатора тока с овальным сердечником макс. высота штапеля 225 мм.
- Трансформатор тока с тороидальным сердечником (измерительный трансформатор)

Технические данные

| Трансформатор тока с тороидальным сердечником | | |
|--|---|---|
| Наибольшее рабочее напряжение, кВ | 0,72 | |
| Номинальное кратковременно выдерживаемое напряжение промышленной частоты, кВ (1 мин) | 3 | |
| Номинальная частота | 50/60 Гц | |
| Нормированный ток продолжительного нагрева | 1,0 x In (1,2 x In по отдельному запросу) | |
| Номинальный ток термической стойкости, кА | Макс. 40 кА, макс. 3 с | |
| Номинальный первичный ток, А | 50 до 2500 А | |
| Номинальный вторичный ток, А | 1А (5А по отдельному запросу) | |
| Количество обмоток | Макс. 3 (больше количество по отдельному запросу) | |
| Параметры обмоток (в зависимости от номинального первичного тока) | Измерительная обмотка от 2,5 до 10 ВА от 0,2 до 1 / M10 | Обмотка для защиты от 2,5 до 30 ВА от 5 до 10 / от P10 до P30 |
| Номинальная вторичная нагрузка | | |
| Класс точности / Номинальный коэффициент безопасности (номинальная предельная кратность) | | |
| Допустимая температура окружающей среды | Макс. 60 °C | |
| Стандарты | МЭК 60044-1 (ГОСТ ИЕС 60044-1-2013) | |

- Внутренний конус смонтирован на специфических для распределительных устройств проходных изоляторах между силовым вакуумным выключателем и выводами для присоединения кабелей ввода с внутренним конусом
 - 1-фазный трансформаторный блок

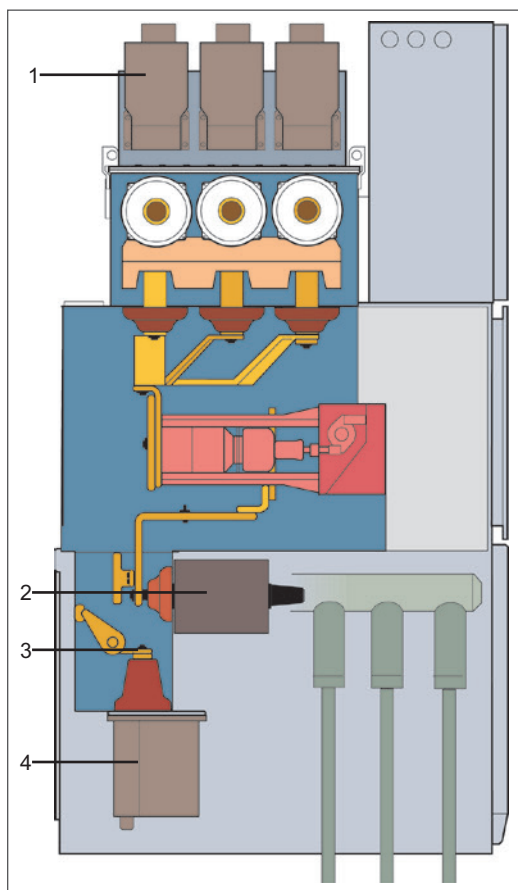
| | | |
|----------------------|--------|--|
| внутренний диаметр | 96 мм | Секционная ячейка шириной в один модуль, трансформатор тока на сборных шинах |
| наружный диаметр | 188 мм | |
| высота штапеля макс. | 220 мм | |
| внутренний диаметр | 185 мм | Отходящая линия с кабельными адаптерами с внутренним конусом стандартного исполнения |
| наружный диаметр | 275 мм | |
| высота штапеля | 235 мм | |
| внутренний диаметр | 185 мм | Отходящая линия с кабельными адаптерами с внутренним конусом специального исполнения |
| наружный диаметр | 275 мм | |
| высота штапеля | 475 мм | |

Трансформаторы напряжения

Однофазные трансформаторы напряжения находятся в герметичном металлическом корпусе присоединённом фланцами напрямую к КРУЭ GHA через систему кабельных вводов с внутренним конусом. Трансформаторы напряжения могут функционально применяться:

- в ячейках ввода или отходящей линии, устанавливаются в отсеке кабельных присоединений;
- как шинные ТН, прикреплённые сверху фланцами к ячейке с одинарной системой сборных шин, или как шинные ТН (два трехфазных комплекта) для КРУЭ с двойной системой сборных шин, устанавливаемые в ячейку шириной 600 мм.

Все трансформаторы напряжения могут отключаться от первичных цепей КРУЭ с помощью специального разъединителя. Этот разъединитель имеет два коммутационных положения: «Трансформатор ВКЛ» и «Трансформатор заземлен». Управление разъединителем шинного ТН осуществляется через панель управления. Управление разъединителем ТН, установленного на вводе, осуществляется в кабельном отсеке. Испытания электрической прочности изоляции распределительного устройства или кабельных подключений осуществляются просто и удобно без демонтажа трансформаторов напряжения и других компонентов. В заземленном положении можно, например, безопасно заменить трансформатор напряжения, в то время как первичные цепи могут оставаться под напряжением. Трансформатор напряжения со встроенным высоковольтным предохранителем до 35 кВ включительно доступен по специальному запросу.

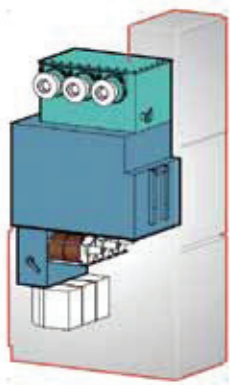


- 1 Шинный трансформатор напряжения
- 2 Трансформатор тока с тороидальным сердечником
- 3 Разъединитель для трансформатора напряжения
- 4 Трансформатор напряжения на вводе

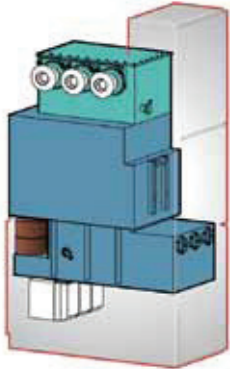
| Технические данные | | Однофазный трансформатор напряжения в металлическом корпусе | | |
|---|----|---|------------------|------------------|
| Номинальное напряжение | кВ | 6-10 | 20 | 35 |
| Номинальное напряжение первичной обмотки | кВ | 6,0/ $\sqrt{3}$ | | |
| | | 6,6/ $\sqrt{3}$ | 18 | |
| | | 10,0/ $\sqrt{3}$ | 20,0/ $\sqrt{3}$ | |
| | | 10,5/ $\sqrt{3}$ | | |
| | | 11,0/ $\sqrt{3}$ | | 35,0/ $\sqrt{3}$ |
| Номинальное напряжение основной вторичной обмотки | В | | 100/ $\sqrt{3}$ | 100/ $\sqrt{3}$ |
| | | | 110/ $\sqrt{3}$ | 110/ $\sqrt{3}$ |
| Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки в сетях с изолированной нейтралью | В | 100/3 | 100/3 | 100/3 |
| | | 100/3 | 110/3 | 100/3 |
| Предельный ток вторичной обмотки | А | 7 | 7 | 7 |
| | | (12) | (12) | (12) |
| Номинальный коэффициент напряжения U / 8 ч | А | 1,9 | 1,9 | 1,9 |
| Длительный номинальный ток / 8 ч | А | 6 | 6 | 6 |
| Класс точности | | 0,2-0,5-1 | 0,2-0,5-1 | 0,2-0,5-1 |
| Мощность | ВА | 20-60-120 | 20-60-120 | 20-60-120 |
| | | (30-90-180) | (30-90-180) | (30-100-200) |
| Стандарты | | МЭК 60044-2 (ГОСТ 1983 – 2015) | | |

Значения, данные в (...) по запросу.

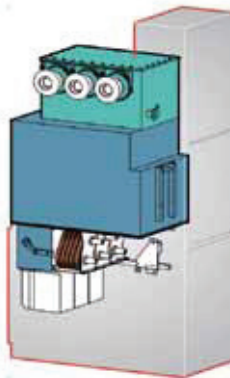
Ячейка ввода / отходящей линии – одинарная система сборных шин (SBB)



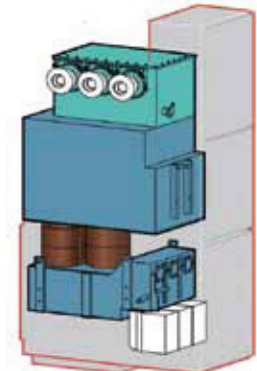
Ячейка ввода / отходящей линии
Кабельные адаптеры с наружным конусом



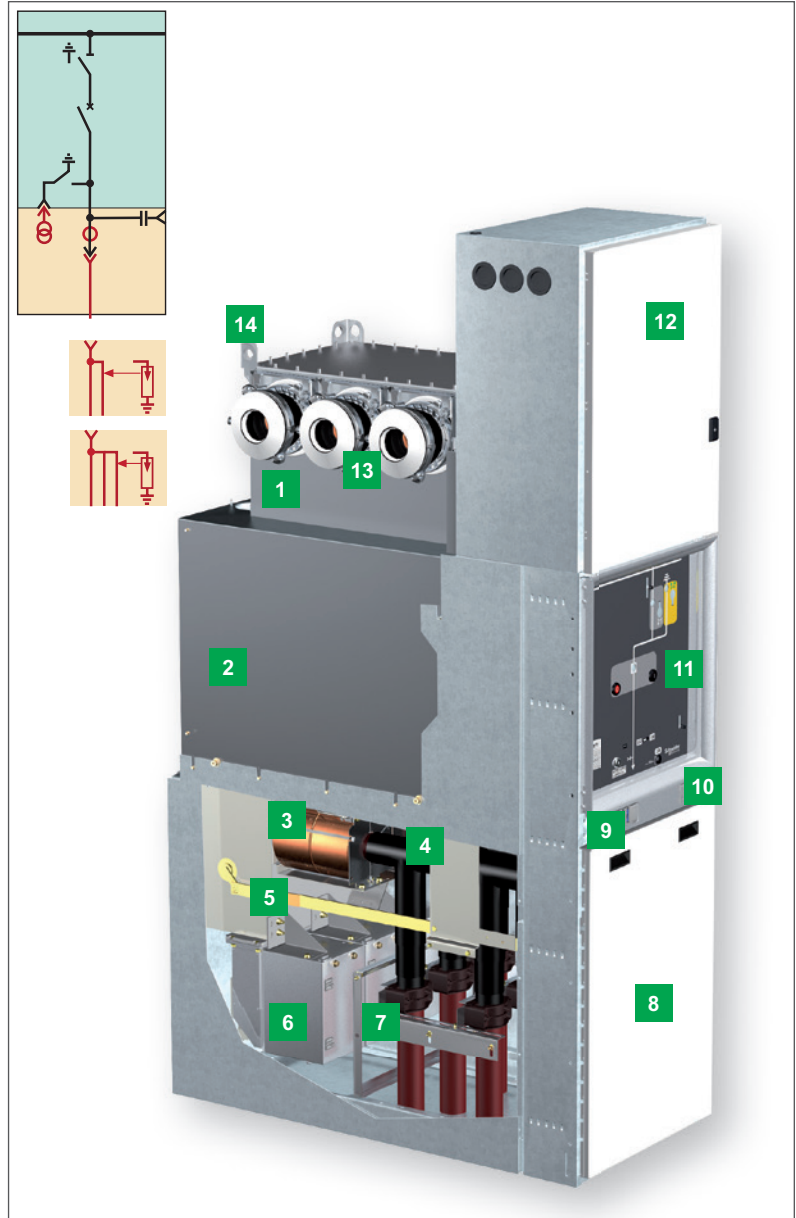
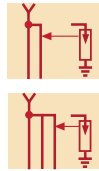
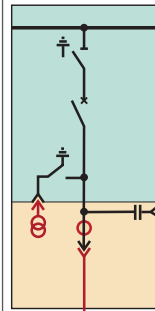
Ячейка ввода / отходящей линии
Кабельные адаптеры с внутренним конусом



Ячейка ввода / отходящей линии
Двойной ввод на фазу с наружным конусом

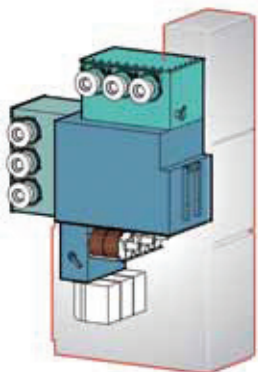


Ячейка овода / отходящей линии
Кабельные адаптеры с внутренним конусом внутри
кабельного отсека

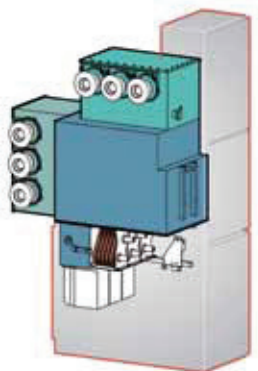


Ячейка ввода / отходящей линии
Кабельные адаптеры с наружным конусом

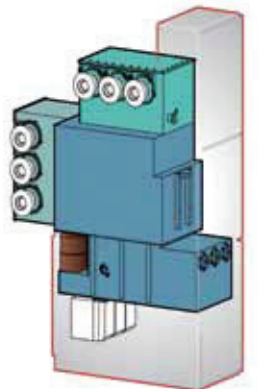
- 1 Газовый отсек сборных шин
- 2 Газовый отсек силового выключателя
- 3 Трансформатор тока с тороидальным сердечником
- 4 Кабельные адаптеры с наружным конусом
- 5 Разъединитель для трансформатора напряжения
- 6 Трансформатор напряжения
- 7 Крепление кабелей
- 8 Крышка кабельного отсека
- 9 Индикатор наличия напряжения IVIS
- 10 Индикатор системы мониторинга изолирующего газа IDIS
- 11 Панель управления
- 12 Низковольтный отсек
- 13 Соединение сборных шин B-link
- 14 Проушины



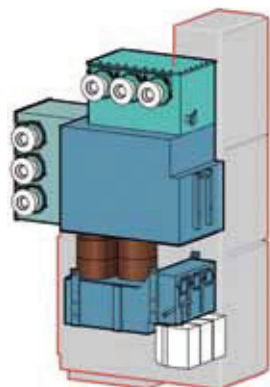
Ячейка ввода / отходящей линии
Кабельные адаптеры с наружным конусом



Ячейка ввода / отходящей линии
Двойной ввод на фазу с наружным конусом

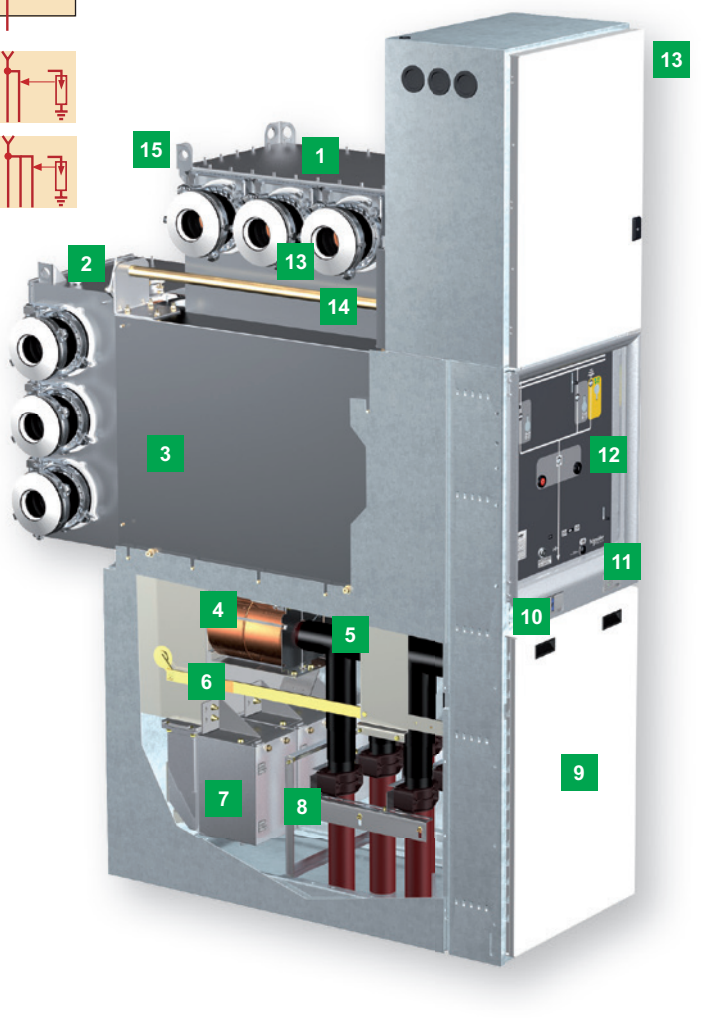
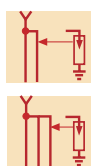
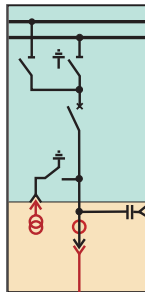


Ячейка ввода / отходящей линии
Кабельные адаптеры с внутренним конусом



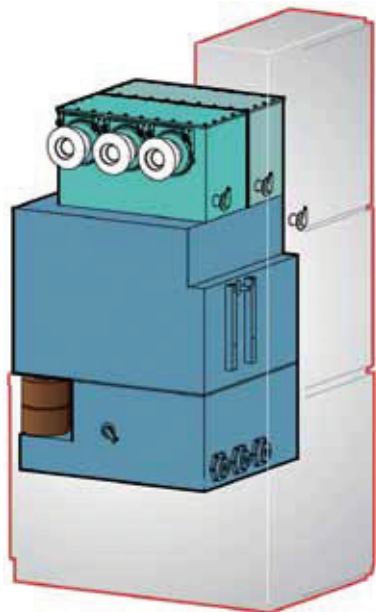
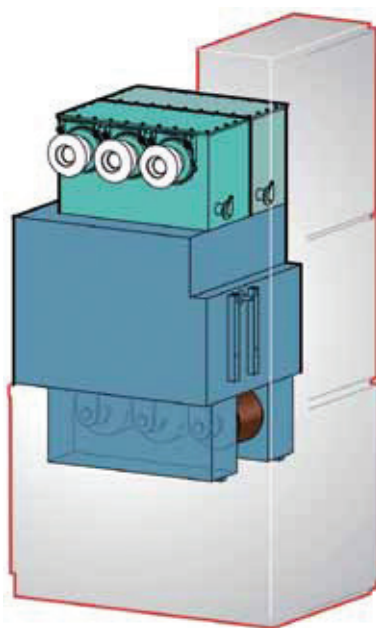
Ячейка ввода / отходящей линии
Кабельные адаптеры с внутренним конусом
внутри кабельного отсека

Ячейка ввода / отходящей линии – двойная система сборных шин (DBB)

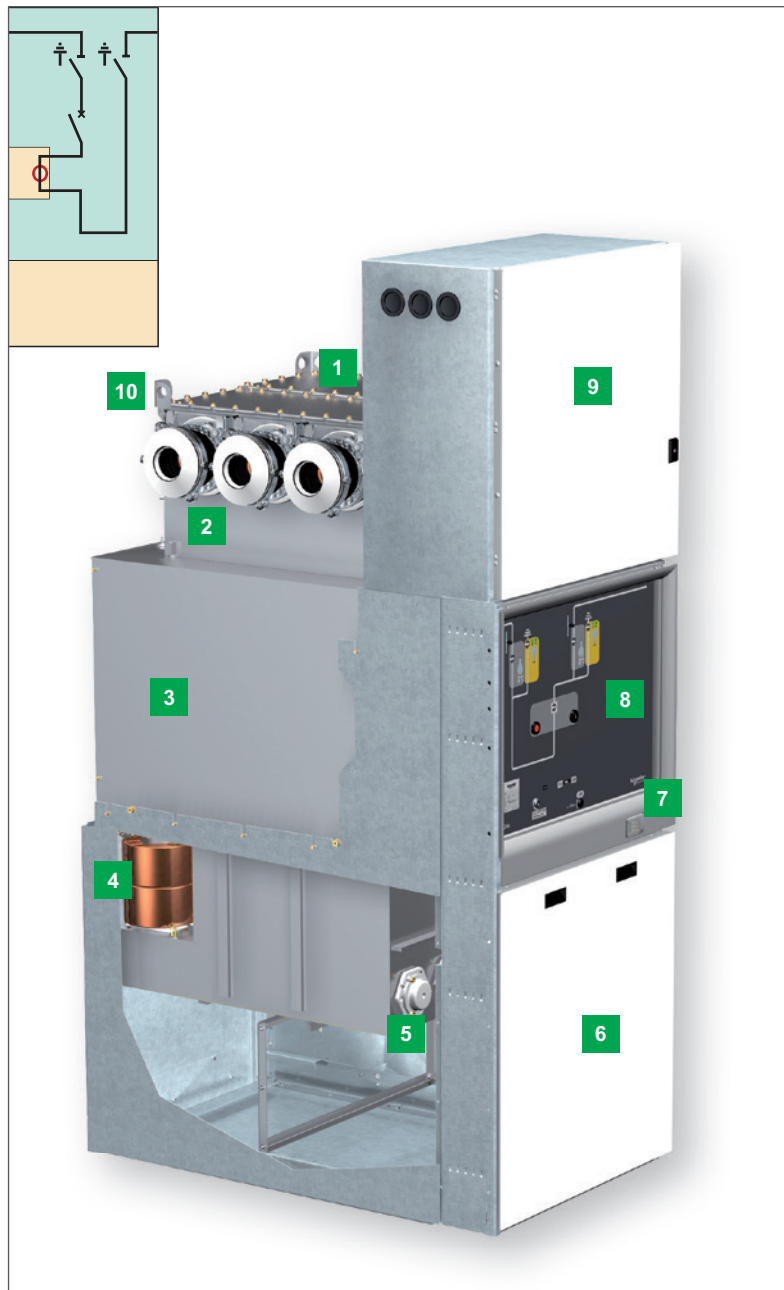


Ячейка ввода / отходящей линии (DBB)

- 1 Газовый отсек сборных шин BB2
- 2 Газовый отсек сборных шин BB1
- 3 Газовый отсек силового выключателя
- 4 Трансформатор тока с тороидальным сердечником
- 5 Кабельные адаптеры с наружным конусом
- 6 Разъединитель для трансформатора напряжения
- 7 Трансформатор напряжения
- 8 Крепление кабелей
- 9 Крышка кабельного отсека
- 10 Индикатор наличия напряжения IMS
- 11 Система контроля изолирующего газа (индикатор IDIS)
- 12 Панель управления
- 13 Низковольтный отсек
- 14 Соединение сборных шин B-link
- 15 Проушины

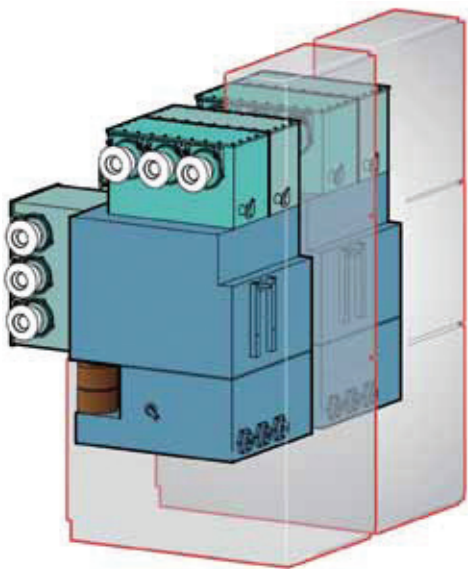
Ячейка секционирования (SBB), $I_r \leq 2000$ AЯчейка секционирования (SBB), $I_r \leq 2500$ A

Ячейка секционирования – одинарная система сборных шин (SBB)



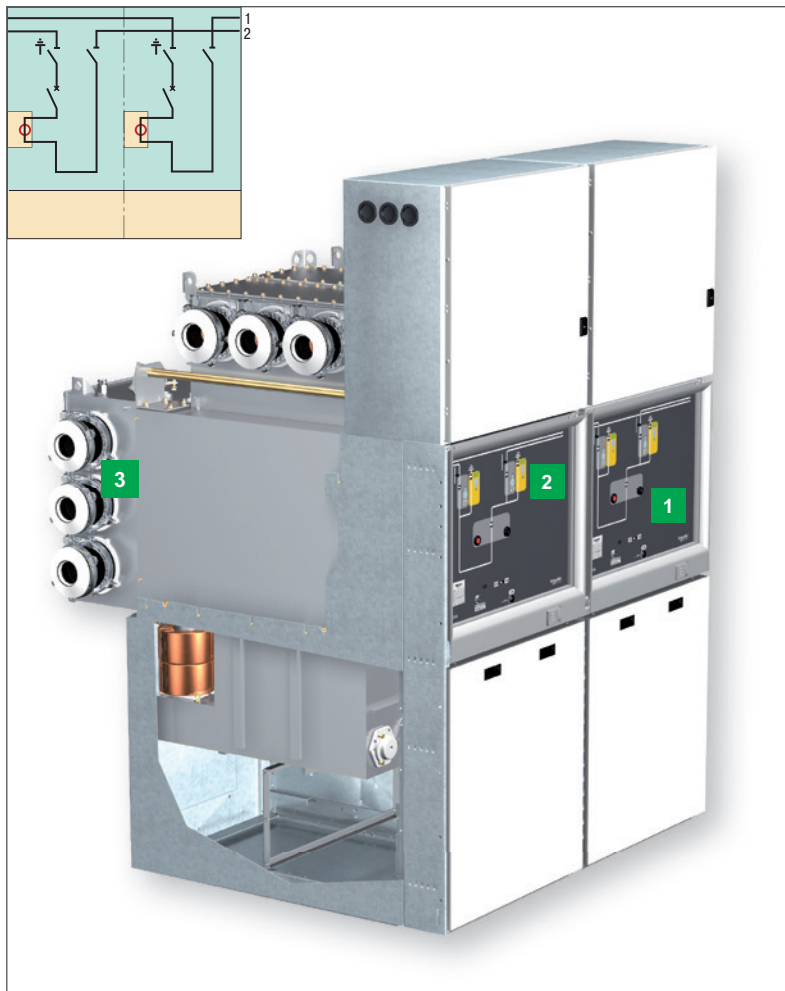
Секционная ячейка – одинарная система сборных шин (SBB)

- 1 Газовый отсек сборных шин BB2
- 2 Газовый отсек сборных шин BB1
- 3 Газовый отсек силового выключателя
- 4 Трансформатор тока с тороидальным сердечником
- 5 Испытательный разъем (опция)
- 6 Крышка кабельного отсека
- 7 Система контроля изолирующего газа (индикатор IDIS)
- 8 Панель управления
- 9 Низковольтный отсек
- 10 Проушины



Ячейка секционирования (DBB), шириной в 2 ячейки

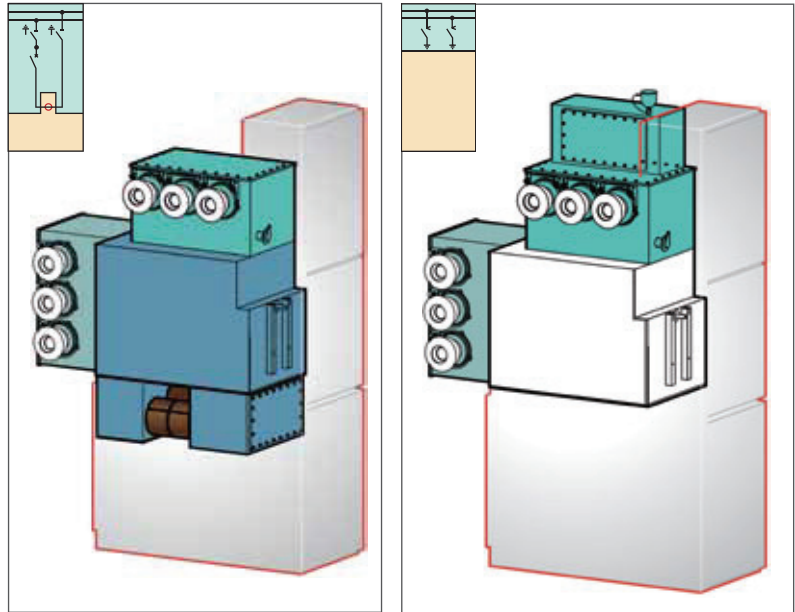
Ячейка секционирования – двойная система сборных шин (DBB)



Ячейка секционирования (DBB)

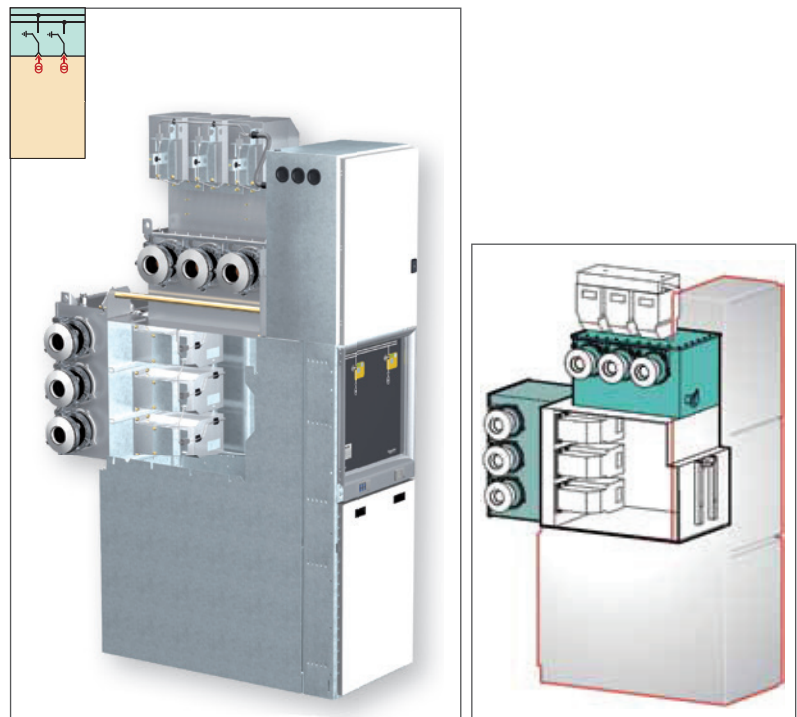
- 1 Ячейка секционирования, сборная шина 1
 - 2 Ячейка секционирования, сборная шина 2
 - 3 Газовый отсек сборных шин ВВ2
- Остальные составляющие как у ячейки секционирования SBB

Ячейка шинносоединительного выключателя DBB, заземлитель сборных шин, шинные трансформаторы напряжения



Ячейка шинносоединительного выключателя DBB

Заземлитель сборных шин DBB



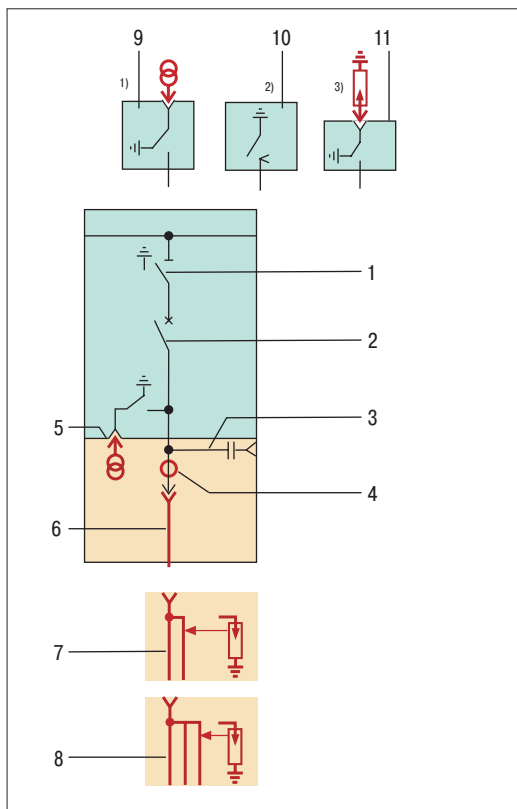
Ячейка с шинными трансформаторами напряжения DBB

Оборудование, присоединяемое к одинарной системе сборных шин (SBB)

Съемные трансформаторы напряжения
Вариант 1Съемные трансформаторы напряжения
Вариант 2

Заземлитель сборных шин

ОПН на сборных шинах
Вариант 1ОПН на сборных шинах
Вариант 2



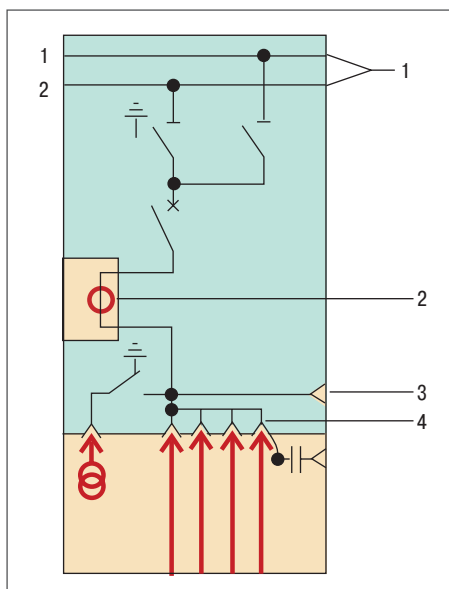
Ячейка ввода / отходящей линии SBB, кабельные адаптеры с наружным конусом

Комментарии

- 1 Трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- 2 Силовой выключатель
- 3 Система контроля наличия напряжения
- 4 Трансформатор тока
- 5 Трансформатор напряжения съемный с внутренним конусом
- 6 Кабельный адаптер с наружным конусом
- 7 2 кабеля на фазу сечением до 630 мм² или 1 кабель + ОПН
- 8 3 кабеля на фазу сечением до 300 мм² или 2 кабеля + ОПН
- 9 Шинный трансформатор напряжения с/без разъединителя
- 10 Заземлитель сборной шины
- 11 ОПН

Отсеки с воздушной изоляцией

Отсеки с газовой изоляцией

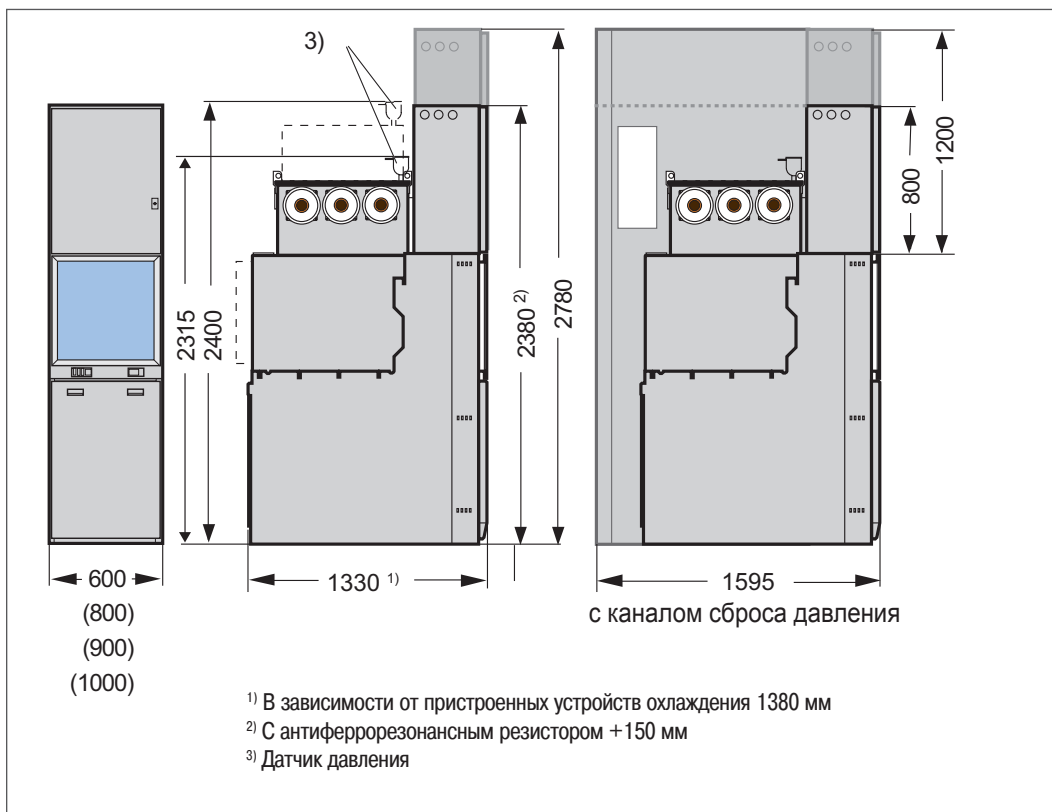


Ячейка ввода / отходящей линии DBB, кабельные адаптеры с внутренним конусом

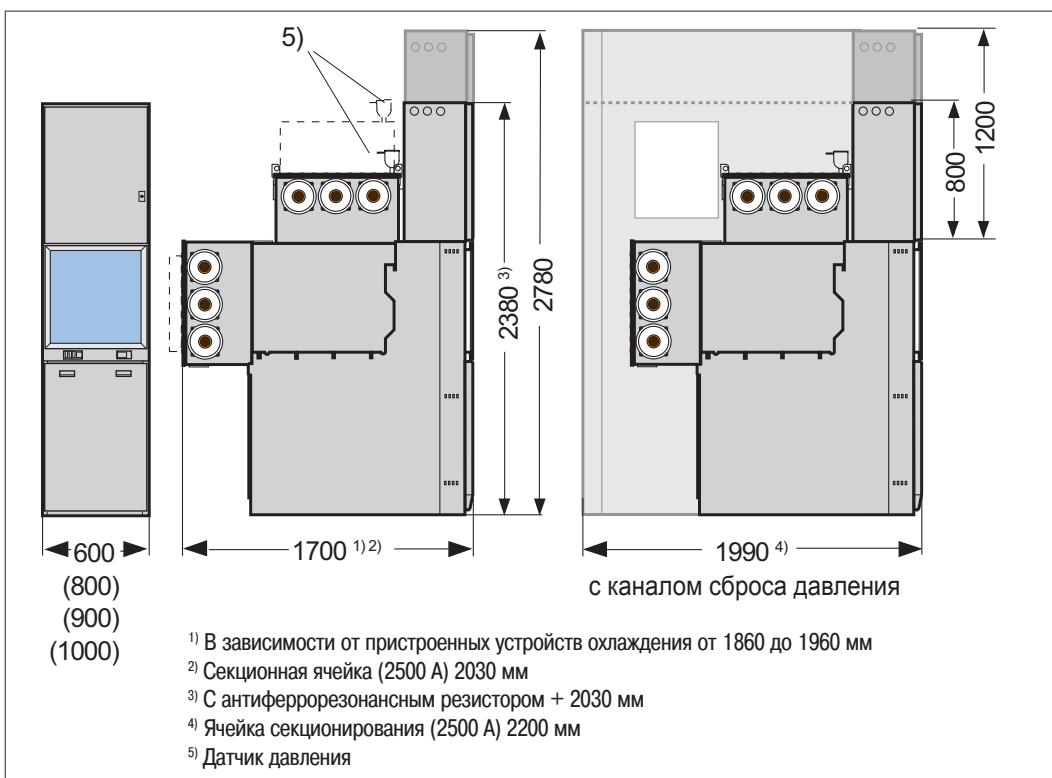
- 1 Двойная система сборных шин
- 2 Трансформатор тока в отсеке с воздушной изоляцией
- 3 Разъём для испытания кабеля
- 4 Блок подключения кабельных адаптеров с внутренним конусом

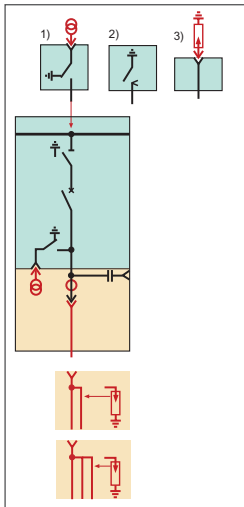
Габаритные размеры

Ячейка КРУЭ с одинарной системой сборных шин (SBB)

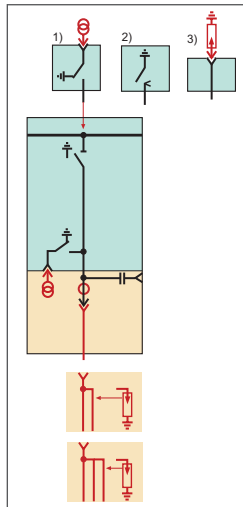


Ячейка КРУЭ с двойной системой сборных шин (DBB)

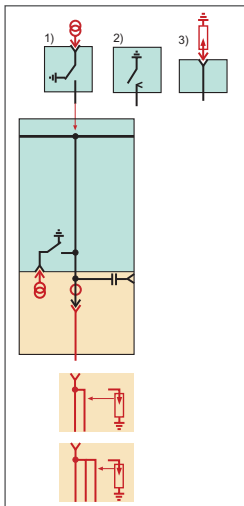




Ячейка с силовым выключателем



Ячейка с разъединителем / заземлителем



Ячейка глухого ввода

Одинарная система сборных шин (SBB)

Кабельные адаптеры с наружным конусом до 35 кВ

| Номинальный ток ввода / отходящей линии | Ширина | Глубина | Высота с низковольтным отсеком | | Масса |
|---|--------|---------|--------------------------------|---------|-------|
| | | | 800 мм | 1200 мм | |
| А | мм | мм | мм | мм | ≈ кг |
| 800 | 600 | 1330 | 2380 | 2780 | 700 |
| 1250 | | | | | |

| Высота с оборудованием на сборных шинах | | |
|---|------|-----------|
| 1) | 2) | 3) |
| мм | мм | мм |
| 2485 | 2290 | 2840/2318 |

Оснащение

Ячейка силового выключателя

- силовой выключатель
- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод

Опции:

- трансформатор напряжения на вводе
- шинный трансформатор напряжения или
- заземлитель сборных шин или
- ОПН на сборных шинах

Ячейка разъединителя / заземлителя

- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод

Опции:

- трансформатор напряжения на вводе
- шинный трансформатор напряжения или
- заземлитель сборных шин или
- ОПН на сборных шинах

Ячейка глухого ввода

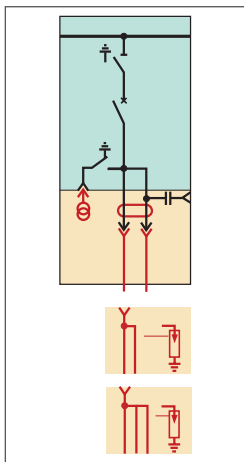
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод

Опции:

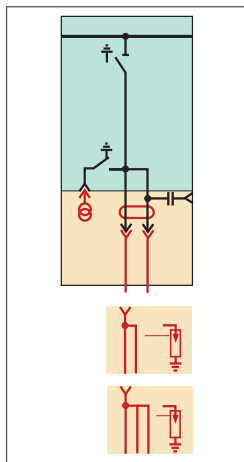
- трансформатор напряжения на вводе
- шинный трансформатор напряжения или
- заземлитель сборных шин или
- ОПН на сборных шинах

Кабельные подключения, адаптеры с наружным конусом:

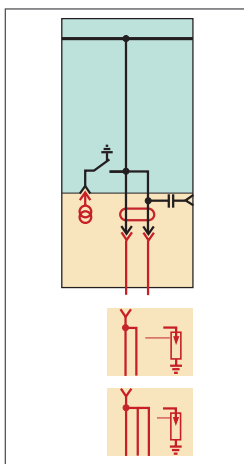
- один кабель на фазу
- два кабеля на фазу или один кабель на фазу и ОПН
- три кабеля на фазу или два кабеля на фазу и ОПН



Ячейка с силовым выключателем, двойной ввод на фазу



Ячейка с разъединителем / заземлителем, двойной ввод на фазу



Ячейка глухого ввода, двойной ввод на фазу

Одинарная система сборных шин (SBB)

Кабельные адаптеры с наружным конусом до 35 кВ

| Номинальный ток ввода / отходящей линии | Ширина | Глубина | Высота с низковольтным отсеком | | Масса |
|---|--------|---------|--------------------------------|---------|-------|
| | | | 800 мм | 1200 мм | |
| А | мм | мм | мм | мм | ≈ кг |
| 1600 | 800 | | | | 800 |
| 2000 | 800 | 1330 | 2380 | 2780 | 900 |
| 2500 | 900 | | | | 1100 |

Оснащение

Ячейка силового выключателя

- силовой выключатель
- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод
- трансформатор напряжения на вводе (опция)

Ячейка разъединителя / заземлителя

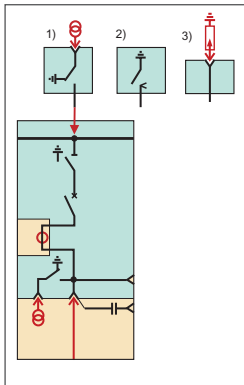
- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод
- трансформатор напряжения на вводе (опция)

Ячейка глухого ввода

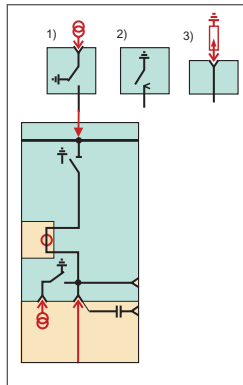
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод
- трансформатор напряжения на вводе (опция)

Кабельные подключения, адаптеры с наружным конусом:

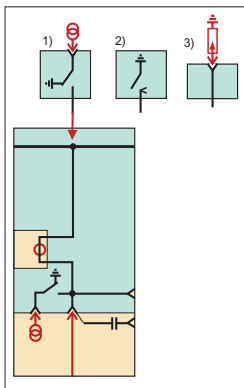
- двойной кабельный ввод, каждый с одинарным подключением
- двойной кабельный ввод, каждый с двойным подключением или с одинарным подключением и ОПН
- двойной кабельный ввод, каждый с тройным подключением или с двойным подключением и ОПН



Ячейка с силовым выключателем



Ячейка с разъединителем / заземлителем



Ячейка глухого ввода

Одинарная система сборных шин (SBB)

Кабельные адаптеры с внутренним конусом до 35 кВ

| Номинальный ток ввода / отходящей линии А | Ширина мм | Глубина мм | Высота с низковольтным отсеком мм | | Масса ≈ кг |
|--|--------------|---------------|--------------------------------------|---------|---------------|
| | | | 800 мм | 1200 мм | |
| 800 | 600 | 1330 | 2380 | 2780 | 900 |
| 1250 | | | | | |

| Высота с оборудованием на сборных шинах | | |
|---|----------|-----------|
| 1) мм | 2) мм | 3) мм |
| 2485 | 2290 | 2840/2318 |

Оснащение

Ячейка силового выключателя

- силовой выключатель
- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод

Опции:

- трансформатор напряжения на вводе
- испытательные разъемы
- шинный трансформатор напряжения или
- заземлитель сборных шин или
- ОПН на сборных шинах

Ячейка разъединителя / заземлителя

- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод

Опции:

- трансформатор напряжения на вводе
- испытательные разъемы
- шинный трансформатор напряжения или
- заземлитель сборных шин или
- ОПН на сборных шинах

Ячейка глухого ввода

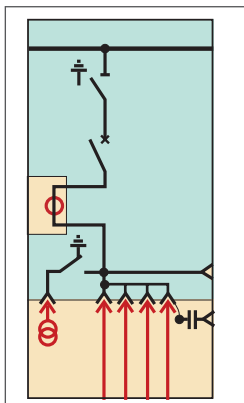
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод

Опции:

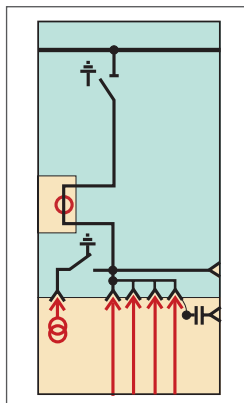
- трансформатор напряжения на вводе
- испытательные разъемы
- шинный трансформатор напряжения или
- заземлитель сборных шин или
- ОПН на сборных шинах

Кабельные подключения, адаптеры с внутренним конусом:

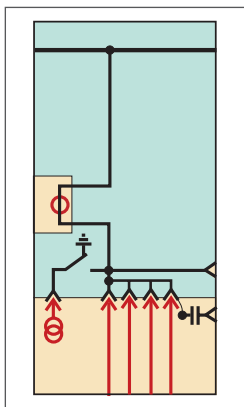
- одинарное, типоразмер 2 или 3



Ячейка с силовым выключателем



Ячейка с разъединителем / заземлителем



Ячейка глухого ввода

Одинарная система сборных шин (SBB)

Кабельные адаптеры с внутренним конусом до 35 кВ

| Номинальный ток ввода / отходящей линии | Ширина | Глубина | Высота с низковольтным отсеком | | Масса |
|---|--------|---------|--------------------------------|---------|-------|
| | | | 800 мм | 1200 мм | |
| A | мм | мм | мм | мм | ≈ кг |
| 1600 | 600 | 1330 | 2380 | 2780 | 900 |
| 2000 | 600 | 1380 | | | 1000 |
| 2500 | 900 | | | | 1300 |

Оснащение

Ячейка силового выключателя

- силовой выключатель
- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод

Опции:

- трансформатор напряжения на вводе
- испытательные разъемы

Ячейка разъединителя / заземлителя

- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод

Опции:

- трансформатор напряжения на вводе
- испытательные разъемы

Ячейка глухого ввода

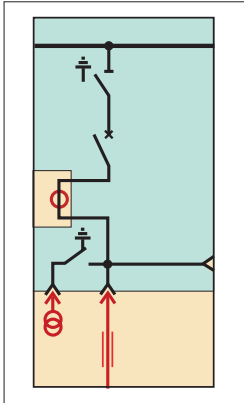
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод

Опции:

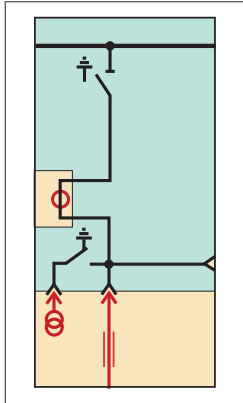
- трансформатор напряжения на вводе
- испытательные разъемы

Кабельные подключения, адаптеры с внутренним конусом:

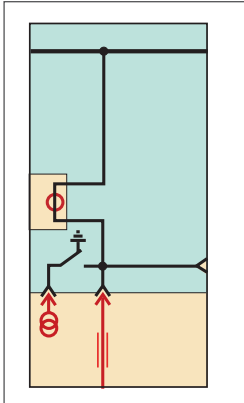
- двойное, типоразмер 2 или 3
- тройное, типоразмер 2 или 3
- 4 подключения, типоразмер 2 или 3, ОПН по запросу



Ячейка с силовым выключателем с подключением литыми токопроводами



Ячейка с разъединителем / заземлителем с подключением литыми токопроводами



Ячейка глухого ввода с подключением литыми токопроводами

Одinarная система сборных шин (SBB)

Кабельные адаптеры с внутренним конусом до 35 кВ

| Номинальный ток ввода / отходящей линии | Ширина | Глубина | Высота с низковольтным отсеком | | Масса |
|---|--------|---------|--------------------------------|---------|-------|
| | | | 800 мм | 1200 мм | |
| А | мм | мм | мм | мм | ≈ кг |
| 800 - 1600 | 600 | 1330 | 2380 | 2780 | 900 |
| 2000 | 800 | | | | 1300 |
| 2500 | 900 | | | | 1300 |

Оснащение

Ячейка силового выключателя

- силовой выключатель
- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод для адаптеров с внутренним конусом, типоразмер 4

Опции:

- трансформатор напряжения на вводе
- испытательные разъемы

Ячейка разъединителя / заземлителя

- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод для адаптеров с внутренним конусом, типоразмер 4

Опции:

- трансформатор напряжения на вводе
- испытательные разъемы

Ячейка глухого ввода

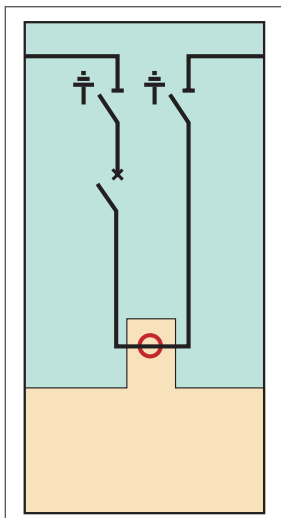
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод для адаптеров с внутренним конусом, типоразмер 4

Опции:

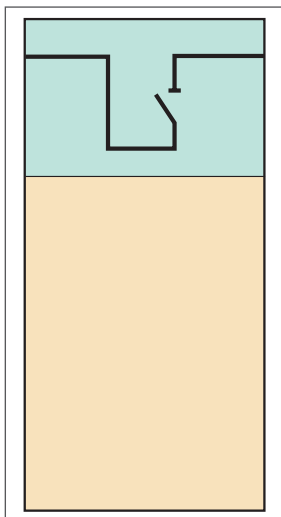
- трансформатор напряжения на вводе
- испытательные разъемы

Кабельные подключения, адаптеры с внутренним конусом:

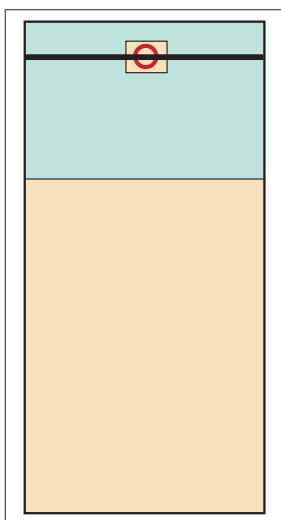
- до 1600 А включительно, типоразмер 3
- 2000, 2500 А, типоразмер 4



Ячейка секционирования



Разъединитель на сборных шинах



Трансформатор тока на сборных шинах

Одинарная система сборных шин (SBB)

Ячейка секционирования до 35 кВ

Возможность заземления обеих секций сборных шин через «проходное заземление»

| Номинальный ток ячейки секционирования | Ширина | Глубина | Высота с низковольтным отсеком | | Масса |
|--|--------|---------|--------------------------------|---------|-------|
| | | | 800 мм | 1200 мм | |
| A | мм | мм | мм | мм | ≈ кг |
| 1250 | 800 | 1340 | 2380 | 2780 | 900 |
| от 1600 до 2000 | 800 | 1380 | | | 1000 |
| 2500 | 1000 | 1340 | | | 1300 |

Оснащение

- силовой выключатель
- 2 трехпозиционных разъединителя / заземлителя

Опции:

- торроидальные трансформаторы тока
- испытательный разъем

Разъединитель на сборных шинах до 35 кВ

| Номинальный ток разъединителя | Ширина | Глубина | Высота с низковольтным отсеком | | Масса |
|-------------------------------|--------|---------|--------------------------------|---------|-------|
| | | | 800 мм | 1200 мм | |
| A | мм | мм | мм | мм | ≈ кг |
| до 2500 | 600 | 1340 | 2380 | 2780 | 300 |

Оснащение

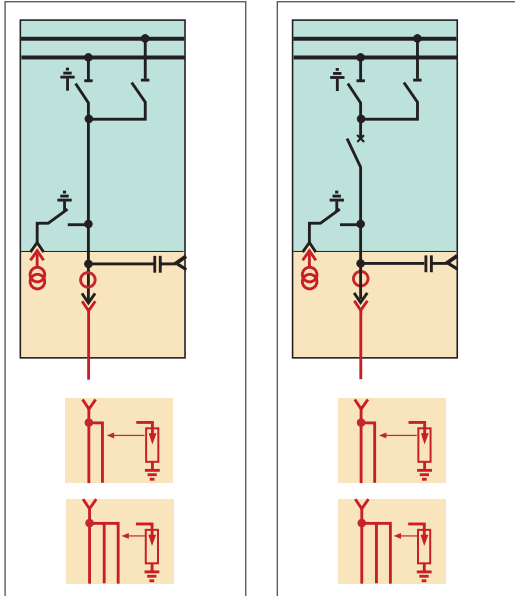
- Разъединитель

Трансформатор тока на сборных шинах до 35 кВ

| Номинальный ток сборных шин | Ширина | Глубина | Высота с низковольтным отсеком | | Масса |
|-----------------------------|--------|---------|--------------------------------|---------|-------|
| | | | 800 мм | 1200 мм | |
| A | мм | мм | мм | мм | ≈ кг |
| до 2500 | 600 | 1340 | 2600 | 2780 | 300 |

Оснащение

- Трансформатор тока



Ячейка с разъединителем /
заземлителем

Ячейка с силовым
выключателем

Двойная система сборных шин (DBB)

Кабельные адаптеры с наружным конусом до 35 кВ

| Номинальный ток ввода / отходящей линии | Ширина | Глубина | Высота с низковольтным отсеком | | Масса |
|---|--------|---------|--------------------------------|---------|-------|
| | | | 800 мм | 1200 мм | |
| A | мм | мм | мм | мм | ≈ кг |
| 800 1250 | 600 | 1700 | 2380 | 2780 | 900 |

Оснащение

Ячейка силового выключателя

- силовой выключатель
- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- двухпозиционный разъединитель
- тороидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод

Опции:

- трансформатор напряжения на вводе

Ячейка разъединителя / заземлителя

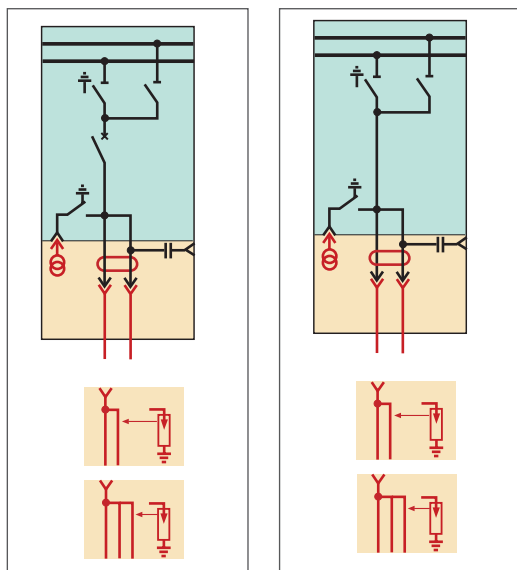
- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- двухпозиционный разъединитель
- тороидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод

Опции:

- трансформатор напряжения на вводе

Кабельные подключения, адаптеры с наружным конусом:

- один кабель на фазу
- два кабеля на фазу или один кабель на фазу и ОПН
- три кабеля на фазу или два кабеля на фазу и ОПН



Ячейка с силовым выключателем

Ячейка с разъединителем / заземлителем

Двойная система сборных шин (DBV)

Кабельные адаптеры с наружным конусом до 35 кВ

| Номинальный ток ввода / отходящей линии | Ширина | Глубина | Высота с низковольтным отсеком | | Масса |
|---|--------|---------|--------------------------------|---------|-------|
| | | | 800 мм | 1200 мм | |
| A | мм | мм | мм | мм | ≈ кг |
| 1600 | 800 | 1700 | | | 900 |
| 2000 | 800 | 1860 | 2380 | 2780 | 1200 |
| 2500 | 900 | 1860 | | | 1400 |

Оснащение

Ячейка силового выключателя

- силовой выключатель
- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- двухпозиционный разъединитель
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод

Опции:

- трансформатор напряжения на вводе

Ячейка разъединителя / заземлителя

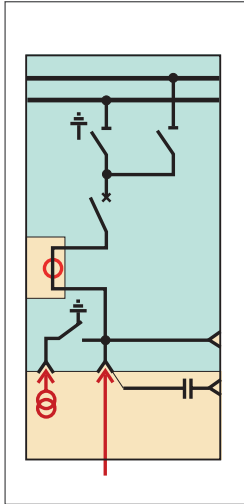
- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- двухпозиционный разъединитель
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод

Опции:

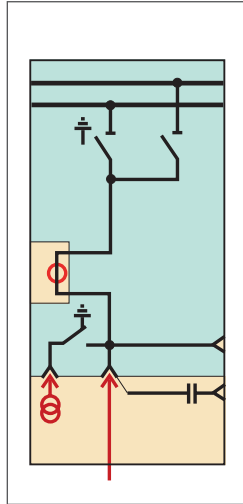
- трансформатор напряжения на вводе

Кабельные подключения, адаптеры с наружным конусом:

- двойной кабельный ввод, каждый с одинарным подключением
- двойной кабельный ввод, каждый с двойным подключением или с одинарным подключением и ОПН
- двойной кабельный ввод, каждый с тройным подключением или с двойным подключением и ОПН



Ячейка с силовым выключателем



Ячейка с разъединителем / заземлителем

Двойная система сборных шин (DBB)

Кабельные адаптеры с внутренним конусом до 35 кВ

| Номинальный ток ввода / отходящей линии | Ширина | Глубина | Высота с низковольтным отсеком | | Масса |
|---|--------|---------|--------------------------------|---------|-------|
| | | | 800 мм | 1200 мм | |
| А | мм | мм | мм | мм | ≈ кг |
| 800 1250 | 600 | 1700 | 2380 | 2780 | 1100 |

Оснащение

Ячейка силового выключателя

- силовой выключатель
- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- двухпозиционный разъединитель
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод для адаптеров с внутренним конусом

Опции:

- трансформатор напряжения на вводе
- испытательные разъемы

Ячейка разъединителя / заземлителя

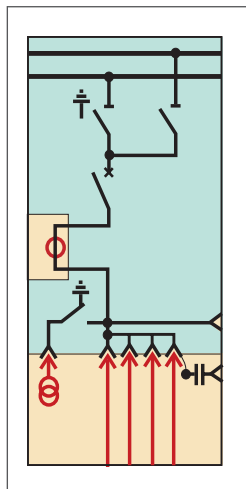
- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- двухпозиционный разъединитель
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод для адаптеров с внутренним конусом

Опции:

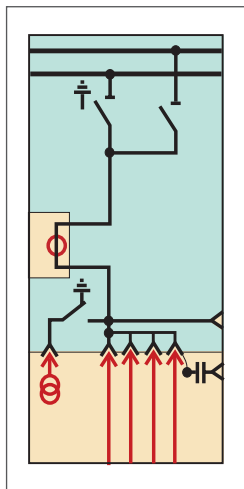
- трансформатор напряжения на вводе
- испытательные разъемы

Кабельные подключения, адаптеры с внутренним конусом:

- одинарное, типоразмер 2 или 3



Ячейка с силовым выключателем



Ячейка с разъединителем / заземлителем

Двойная система сборных шин (DBB)

Кабельные адаптеры с внутренним конусом до 35 кВ

| Номинальный ток ввода / отходящей линии | Ширина | Глубина | Высота с низковольтным отсеком | | Масса |
|---|--------|---------|--------------------------------|---------|-------|
| | | | 800 мм | 1200 мм | |
| A | мм | мм | мм | мм | ≈ кг |
| 1600 | 800 | 1700 | | | 1100 |
| 2000 | 800 | 1860 | 2380 | 2780 | 1400 |
| 2500 | 900 | 1860 | | | 1600 |

Оснащение

Ячейка силового выключателя

- силовой выключатель
- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- двухпозиционный разъединитель
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод для адаптеров с внутренним конусом

Опции:

- трансформатор напряжения на вводе
- испытательные разъемы

Ячейка разъединителя / заземлителя

- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- двухпозиционный разъединитель
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод для адаптеров с внутренним конусом

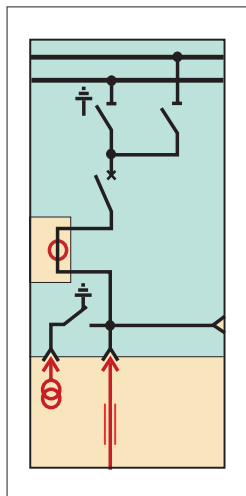
Опции:

- трансформатор напряжения на вводе
- испытательные разъемы

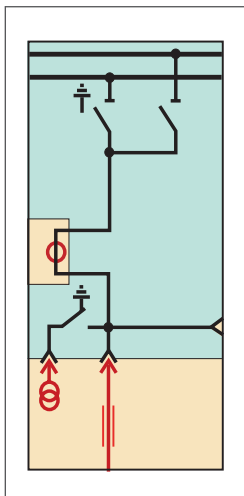
Кабельные подключения, адаптеры с внутренним конусом:

- двойное, типоразмер 2 или 3
- тройное, типоразмер 2 или 3
- 4 подключения, типоразмер 3

ОПН по запросу



Ячейка с силовым выключателем с подключением литыми токопроводами



Ячейка с разъединителем / заземлителем с подключением литыми токопроводами

Двойная система сборных шин (DBB)

Кабельные адаптеры с внутренним конусом до 35 кВ

| Номинальный ток ввода / отходящей линии | Ширина | Глубина | Высота с низковольтным отсеком | | Масса |
|---|--------|---------|--------------------------------|---------|-----------|
| | | | 800 мм | 1200 мм | |
| A | мм | мм | мм | мм | ≈ кг |
| 1600 | 600 | 1700 | 2380 | 2780 | 1100 |
| 2000; 2500 | 900 | 1860 | | | 1400/1600 |

Оснащение

Ячейка силового выключателя

- силовой выключатель
- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- двухпозиционный разъединитель
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод для адаптеров с внутренним конусом

Опции:

- трансформатор напряжения на вводе
- испытательные разъемы

Ячейка разъединителя / заземлителя

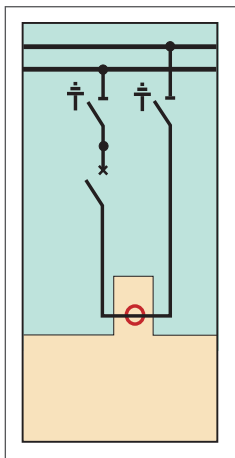
- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- двухпозиционный разъединитель
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод для адаптеров с внутренним конусом

Опции:

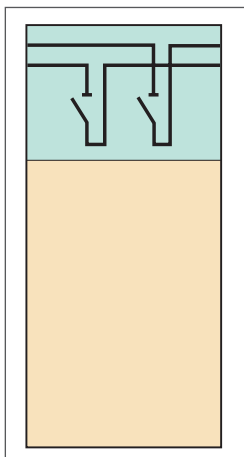
- трансформатор напряжения на вводе
- испытательные разъемы

Подключение литыми токопроводами, адаптеры с внутренним конусом:

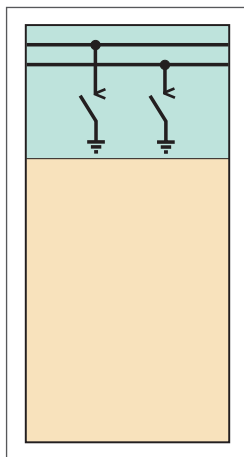
- до 1600 А включительно, типоразмер 3
- 2000, 2500 А, типоразмер 4



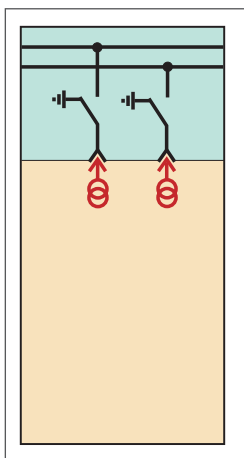
Ячейка шиносоединительного выключателя



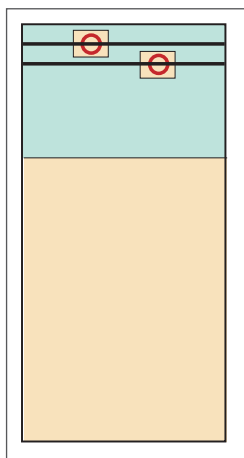
Разъединитель на сборных шинах



Заземлитель сборных шин



Шинные трансформаторы напряжения со встроенными разъединителями



Трансформаторы тока на сборных шинах

Двойная система сборных шин (DBV)

Ячейка шиносоединительного выключателя до 35 кВ

| Номинальный ток | Ширина | Глубина | Высота с низковольтным отсеком | | Масса |
|-----------------|--------|---------|--------------------------------|---------|----------|
| | | | 800 мм | 1200 мм | |
| А | мм | мм | мм | мм | ≈ кг |
| от 800 до 1250 | 600 | 1700 | | | 900 |
| от 1600 до 2000 | 600 | 1860 | 2380 | 2780 | 900/1100 |
| 2500 | 900 | 1860 | | | 1300 |

Оснащение

- силовой выключатель
- 2 трехпозиционных разъединителя-заземлителя
- торроидальные трансформаторы тока

Опции:

- трансформаторы напряжения
- испытательные разъемы

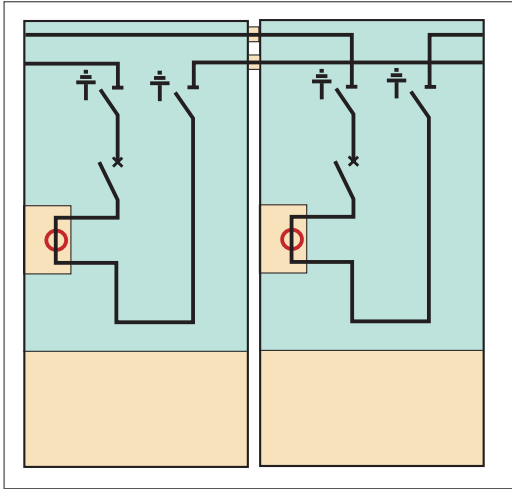
Двойная система сборных шин (DBV)

Разъединитель на сборных шинах, заземлитель сборных шин, шинные трансформаторы напряжения до 35 кВ

| Варианты | Ном. ток | Ширина | Глубина | Высота с низковольтным отсеком | | Масса |
|---|----------|--------|---------|--|---------|-------|
| | | | | 800 мм | 1200 мм | |
| | А | мм | мм | мм | мм | ≈ кг |
| Шиносоединительный выключатель с разъединителем | до 1600 | 600 | 1700 | 2380 | 2780 | 400 |
| | до 2500 | 600 | 1960 | 2380 | 2780 | 450 |
| Заземление сборных шин с заземляющим разъединителем | до 2500 | 600 | 1700 | 2380 | 2780 | 400 |
| Измерение на сборных шинах с трансформатором тока | до 2500 | 600 | 1700 | 2600 | 2780 | 600 |
| с трансформатором напряжения | до 2500 | 600 | 1700 | 2380 ¹⁾ 2500 ²⁾ | 2780 | 520 |

¹⁾ Снимается движением вбок

²⁾ Снимается движением вверх



Ячейка секционирования

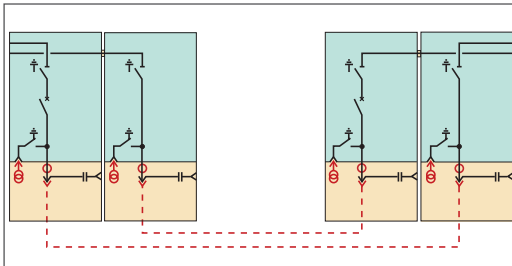
Двойная система сборных шин (DBB)

Ячейка секционирования до 35 кВ

| Номинальный ток | Ширина | Глубина | Высота с низковольтным шкафом | | Масса |
|-----------------|--------|---------|-------------------------------|---------|-------|
| | | | 800 мм | 1200 мм | |
| A | мм | мм | мм | мм | ≈ кг |
| до 1600 | 800 | 1700 | | | 1100 |
| 2000 | 800 | 1960 | 2380 | 2780 | 1400 |
| 2500 | 1000 | 2030 | | | 1600 |

Оснащение на одну ячейку

- силовой выключатель
- 2 трехпозиционных разъединителя-заземлителя
- торроидальные трансформаторы тока
- испытательный разъем до 2000A



Секционирование с использованием четырех ячеек в случае двухрядной компоновки распределительного устройства

Двойная система сборных шин (DBB)

Ячейка секционирования до 35 кВ, кабельные адаптеры с наружным конусом

| Номинальный ток | Ширина | Глубина | Высота с низковольтным отсеком | | Масса |
|-----------------|--------|---------|--------------------------------|---------|-------|
| | | | 800 мм | 1200 мм | |
| A | мм | мм | мм | мм | ≈ кг |
| 800-1600 | 800 | 1700 | | | 1100 |
| 2000 | 900 | 1860 | 2380 | 2780 | 1400 |
| 2500 | 1000 | 1860 | | | 1600 |

Оснащение на одну ячейку

Ячейка силового выключателя

- силовой выключатель
- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод

Опции:

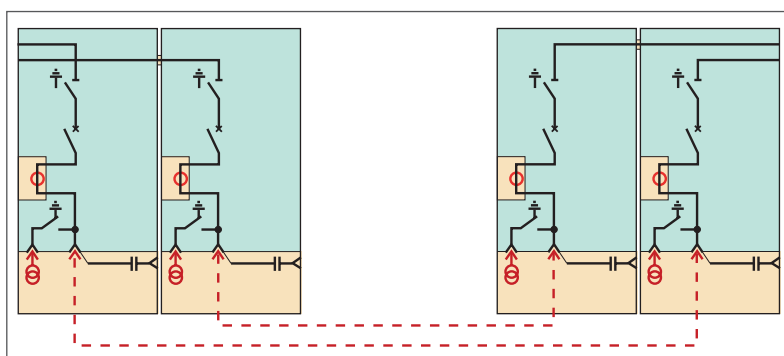
- трансформатор напряжения на вводе
- испытательные разъемы

(продолжение)

Двойная система сборных шин (DBV)

Секционная ячейка до 35 кВ, кабельные адаптеры с внутренним конусом

| Номинальный ток | Ширина | Глубина | Высота с низковольтным отсеком | | Масса |
|-----------------|--------|---------|--------------------------------|---------|-------|
| | | | 800 мм | 1200 мм | |
| А | мм | мм | мм | мм | ≈ кг |
| 1600 | 800 | 1700 | | | 1100 |
| 2000 | 900 | 1860 | 2380 | 2780 | 1400 |
| 2500 | 1000 | 1860 | | | 1600 |



Секционирование с использованием четырех ячеек в случае двухрядной компоновки распределительного устройства

Оснащение на единицу

- силовой выключатель
- трехпозиционный разъединитель-заземлитель
- торроидальные трансформаторы тока
- емкостные делители
- кабельный ввод

Опции:

- съемные трансформаторы напряжения
- испытательные разъемы

Кабельные подключения, адаптеры с внутренним конусом:

- до 1600 А, типоразмер 3
- до 2500 А, типоразмер 4

**КРУЭ GHA с вакуумным силовым выключателем и разъединителем,
одинарной и двойной системой сборных шин 10 кВ**

| Тип | Функция | Ширина ячейки КРУЭ мм | Наибольшее рабочее напряжение Ur кВ | Уровень изоляции | | | Номинальная частота fr Гц | Номинальный ток Ir А | Ток электродинамической стойкости Ip 50/60Гц кА | Ток термической стойкости | |
|--------------|---------------------------------|--------------------------|---|---|---|---|---------------------------------|----------------------------|--|---------------------------|----------------|
| | | | | Испытательное напряжение грозового импульса Up кВ | Испытательное одноимпульсное напряжение промышленной частоты Ud 50 Гц ³⁾ кВ | Электрическая прочность изоляционного промежутка (напряжение грозового импульса, переменное напряжение) кВ | | | | tk 1с кА | tk 3с кА |
| GHA 12-25-08 | Ввод / отходящая линия | 600 | 12 | 75 | 42 | 85/48 | 50/60 | 800 | 64 | 25 | 25 |
| GHA 12-25-12 | Ввод / отходящая линия | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 12-25-16 | Ввод / отходящая линия | 600/800 ¹⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 12-25-20 | Ввод / отходящая линия | 600/800 ¹⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 12-25-25 | Ввод / отходящая линия | 900 ²⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 12-31-08 | Ввод / отходящая линия | 600 | 12 | 75 | 42 | 85/48 | 50/60 | 800 | 81 | 31,5 | 31,5 |
| GHA 12-31-12 | Ввод / отходящая линия | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 12-31-16 | Ввод / отходящая линия | 600/800 ¹⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 12-31-20 | Ввод / отходящая линия | 600/800 ¹⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 12-31-25 | Ввод / отходящая линия | 900 ²⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 12-40-08 | Ввод / отходящая линия | 600 | 12 | 75 | 42 | 85/48 | 50/60 | 800 | 102 | 40 | 40 |
| GHA 12-40-12 | Ввод / отходящая линия | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 12-40-16 | Ввод / отходящая линия | 600/800 ¹⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 12-40-20 | Ввод / отходящая линия | 600/800 ¹⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 12-40-25 | Ввод / отходящая линия | 900 ²⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 12-25-12 | Шинносоединительный выключатель | 600 | 12 | 75 | 42 | 85/48 | 50/60 | 1250 | 64 | 25 | 25 |
| GHA 12-25-16 | Шинносоединительный выключатель | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 12-25-20 | Шинносоединительный выключатель | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 12-25-25 | Шинносоединительный выключатель | 900 | | | | | | | | | |
| GHA 12-31-12 | Шинносоединительный выключатель | 600 | 12 | 75 | 42 | 85/48 | 50/60 | 1250 | 81 | 31,5 | 31,5 |
| GHA 12-31-16 | Шинносоединительный выключатель | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 12-31-20 | Шинносоединительный выключатель | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 12-31-25 | Шинносоединительный выключатель | 900 | | | | | | | | | |
| GHA 12-40-12 | Шинносоединительный выключатель | 600 | 12 | 75 | 42 | 85/48 | 50/60 | 1250 | 102 | 40 | 40 |
| GHA 12-40-16 | Шинносоединительный выключатель | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 12-40-20 | Шинносоединительный выключатель | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 12-40-25 | Шинносоединительный выключатель | 900 | | | | | | | | | |
| GHA 12-25-12 | Ячейка секционирования | 800 | 12 | 75 | 42 | 85/48 | 50/60 | 1250 | 64 | 25 | 25 |
| GHA 12-25-16 | Ячейка секционирования | 800 | | | | | | | | | |
| GHA 12-25-20 | Ячейка секционирования | 800 | | | | | | | | | |
| GHA 12-31-12 | Ячейка секционирования | 800 | 12 | 75 | 42 | 85/48 | 50/60 | 1250 | 81 | 31,5 | 31,5 |
| GHA 12-31-16 | Ячейка секционирования | 800 | | | | | | | | | |
| GHA 12-31-20 | Ячейка секционирования | 800 | | | | | | | | | |
| GHA 12-40-12 | Ячейка секционирования | 800 | 12 | 75 | 42 | 85/48 | 50/60 | 1250 | 102 | 40 | 40 |
| GHA 12-40-16 | Ячейка секционирования | 800 | | | | | | | | | |
| GHA 12-40-20 | Ячейка секционирования | 800 | | | | | | | | | |

CB = силовой выключатель

DS = 3-позиционный разъединитель I/O

ES = 3-позиционный заземлитель I/O

¹⁾ Ширина камеры 800 мм, необходимая для подключения наружным конусом, 2x тип C²⁾ Подключение возможно только наружным конусом, 2x тип C

| Номинальный ток отключения I_{sc} кА | Действующее значение периодической составляющей тока % | Последовательность коммутационных циклов | | | | Кол-во циклов: | | | | Собственное время отключения мс | Собственное время включения мс | Время подачи сигнала на: | | | |
|---|---|--|------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|---------------|-----------|------------|
| | | 0-3 мин – BO-3 мин – BO E2 | Электр. класс LS | | 0-0,3 с – BO-3 мин – BO E1 | 0-15 с – BO E1 | 0-0,3 с – BO-15 с – BO E1 | механических | | | | коммутационных | | ВКЛ мс | ОТКЛ мс |
| | | | CB DS ES | Класс по механической износостойкости | | | | При номинальном токе | При токе короткого замыкания | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | | |
| 25 | 25 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | | |
| 31.5 | 31.5 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | | |
| 40 | 40 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | | |
| 25 | 29 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | | |
| 31.5 | 35 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | | |
| 40 | 35 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | | |
| 25 | 25 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | | |
| 31.5 | 31.5 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | | |
| 40 | 40 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | | |

**КРУЭ GHA с вакуумным силовым выключателем и разъединителем,
одинарной и двойной системой сборных шин 20 кВ**

| Тип | Функция | Ширина ячейки КРУЭ мм | Наибольшее рабочее напряжение Ur кВ | Уровень изоляции | | | Номинальная частота fr Гц | Номинальный рабочий ток Ir А | Ток электродинамической стойкости Ip 50/60Гц кА | Ток термической стойкости | |
|--------------|---------------------------------|--------------------------|---|---|---|---|---------------------------------|-------------------------------------|--|---------------------------|----------------|
| | | | | Испытательное напряжение грозового импульса Up кВ | Испытательное одноимпульсное напряжение промышленной частоты Ud 50 Гц ³⁾ кВ | Электрическая прочность изоляционного промежутка (напряжение грозового импульса, переменное напряжение) кВ | | | | tk 1с кА | tk 3с кА |
| | | | | | | | | | | | |
| GHA 24-25-08 | Ввод / отходящая линия | 600 | 24 | 125 | 65 | 145/75 | 50/60 | 800 1250 1600 2000 2500 | 64 | 25 | 25 |
| GHA 24-25-12 | Ввод / отходящая линия | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 24-25-16 | Ввод / отходящая линия | 600/800 ¹⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 24-25-20 | Ввод / отходящая линия | 600/800 ¹⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 24-25-25 | Ввод / отходящая линия | 900 ²⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 24-31-08 | Ввод / отходящая линия | 600 | 24 | 125 | 65 | 145/75 | 50/60 | 800 1250 1600 2000 2500 | 81 | 31,5 | 31,5 |
| GHA 24-31-12 | Ввод / отходящая линия | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 24-31-16 | Ввод / отходящая линия | 600/800 ¹⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 24-31-20 | Ввод / отходящая линия | 600/800 ¹⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 24-31-25 | Ввод / отходящая линия | 900 ²⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 24-40-08 | Ввод / отходящая линия | 600 | 24 | 125 | 65 | 145/75 | 50/60 | 800 1250 1600 2000 2500 | 102 | 40 | 40 |
| GHA 24-40-12 | Ввод / отходящая линия | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 24-40-16 | Ввод / отходящая линия | 600/800 ¹⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 24-40-20 | Ввод / отходящая линия | 600/800 ¹⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 24-40-25 | Ввод / отходящая линия | 900 ²⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 24-25-12 | Шинносоединительный выключатель | 600 | 24 | 125 | 65 | 145/75 | 50/60 | 1250 1600 2000 2500 | 64 | 25 | 25 |
| GHA 24-25-16 | Шинносоединительный выключатель | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 24-25-20 | Шинносоединительный выключатель | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 24-25-25 | Шинносоединительный выключатель | 900 | | | | | | | | | |
| GHA 24-31-12 | Шинносоединительный выключатель | 600 | 24 | 125 | 65 | 145/75 | 50/60 | 1250 1600 2000 2500 | 81 | 31,5 | 31,5 |
| GHA 24-31-16 | Шинносоединительный выключатель | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 24-31-20 | Шинносоединительный выключатель | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 24-31-25 | Шинносоединительный выключатель | 900 | | | | | | | | | |
| GHA 24-40-12 | Шинносоединительный выключатель | 600 | 24 | 125 | 65 | 145/75 | 50/60 | 1250 1600 2000 2500 | 102 | 40 | 40 |
| GHA 24-40-16 | Шинносоединительный выключатель | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 24-40-20 | Шинносоединительный выключатель | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 24-40-25 | Шинносоединительный выключатель | 900 | | | | | | | | | |
| GHA 24-25-12 | Ячейка секционирования | 800 | 24 | 125 | 65 | 145/75 | 50/60 | 1250 1600 2000 | 64 | 25 | 25 |
| GHA 24-25-16 | Ячейка секционирования | 800 | | | | | | | | | |
| GHA 24-25-20 | Ячейка секционирования | 800 | | | | | | | | | |
| GHA 24-31-12 | Ячейка секционирования | 800 | 24 | 125 | 65 | 145/75 | 50/60 | 1250 1600 2000 | 81 | 31,5 | 31,5 |
| GHA 24-31-16 | Ячейка секционирования | 800 | | | | | | | | | |
| GHA 24-31-20 | Ячейка секционирования | 800 | | | | | | | | | |
| GHA 24-40-12 | Ячейка секционирования | 800 | 24 | 125 | 65 | 145/75 | 50/60 | 1250 1600 2000 | 102 | 40 | 40 |
| GHA 24-40-16 | Ячейка секционирования | 800 | | | | | | | | | |
| GHA 24-40-20 | Ячейка секционирования | 800 | | | | | | | | | |

CB = силовой выключатель

DS = 3-позиционный разъединитель I/O

ES = 3-позиционный заземлитель I/O

¹⁾ Ширина камеры 800 мм, необходимая для подключения наружным конусом, 2x тип C²⁾ Подключение возможно только наружным конусом, 2x тип C

| Номинальный ток отключения Isc кА | Действующее значение периодической составляющей тока % | Последовательность коммутационных циклов | | | | Кол-во циклов: | | | | Собственное время отключения мс | Собственное время включения мс | Время подачи сигнала на: | | |
|---|---|--|-------------------------|----|--------------|------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------|------------------------------|
| | | 0-3 мин – ВО-3 мин – ВО | 0-0,3 с – ВО-3 мин – ВО | | ВО-15 с – ВО | 0-0,3 с – ВО-15 с – ВО | механических | | коммутационных | | | ВКЛ мс | ОТКЛ мс | |
| | | | Электр. класс LS | | | | CB DS ES | Класс по механической износостойкости | При номинальном токе | | | | | При токе короткого замыкания |
| | | | E2 | E1 | | | | | | | | | | |
| 25 | 25 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | |
| 31.5 | 31.5 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | |
| 40 | 40 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | |
| 25 | 29 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | |
| 31.5 | 35 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | |
| 40 | 35 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | |
| 25 | 25 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | |
| 31.5 | 31.5 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | |
| 40 | 40 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | |

**КРУЭ GHA с вакуумным силовым выключателем и разъединителем,
одинарной и двойной системой сборных шин 35 кВ**

| Тип | Функция | Ширина ячейки КРУЭ мм | Наибольшее рабочее напряжение Ur кВ | Уровень изоляции | | | Номинальная частота fr Гц | Номинальный рабочий ток Ir А | Ток электродинамической стойкости Ip 50/60Гц кА | Ток термической стойкости | |
|--------------|---------------------------------|--------------------------|---|---|---|---|---------------------------------|------------------------------------|--|---------------------------|----------------|
| | | | | Испытательное напряжение грозового импульса Up кВ | Испытательное одноимпульсное напряжение промышленной частоты Ud 50 Гц ³⁾ кВ | Электрическая прочность изоляционного промежутка (напряжение грозового импульса, переменное напряжение) кВ | | | | tk 1с кА | tk 3с кА |
| GHA 40-25-08 | Ввод / отходящая линия | 600 | 40.5 | 190 | 95 | 220/120 | 50/60 | 800 | 64 | 25 | 25 |
| GHA 40-25-12 | Ввод / отходящая линия | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 40-25-16 | Ввод / отходящая линия | 600/800 ¹⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 40-25-20 | Ввод / отходящая линия | 600/800 ¹⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 40-25-25 | Ввод / отходящая линия | 900 ²⁾ | | | | | | 2000 | | | |
| GHA 40-31-08 | Ввод / отходящая линия | 600 | 40.5 | 190 | 95 | 220/120 | 50/60 | 800 | 81 | 31,5 | 31,5 |
| GHA 40-31-12 | Ввод / отходящая линия | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 40-31-16 | Ввод / отходящая линия | 600/800 ¹⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 40-31-20 | Ввод / отходящая линия | 600/800 ¹⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 40-31-25 | Ввод / отходящая линия | 900 ²⁾ | | | | | | 2000 | | | |
| GHA 40-40-08 | Ввод / отходящая линия | 600 | 40.5 | 190 | 95 | 220/120 | 50/60 | 800 | 102 | 40 | 40 |
| GHA 40-40-12 | Ввод / отходящая линия | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 40-40-16 | Ввод / отходящая линия | 600/800 ¹⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 40-40-20 | Ввод / отходящая линия | 600/800 ¹⁾ | | | | | | | | | |
| GHA 40-40-25 | Ввод / отходящая линия | 900 ²⁾ | | | | | | 2000 | | | |
| GHA 40-25-12 | Шинносоединительный выключатель | 600 | 40.5 | 190 | 95 | 220/120 | 50/60 | 1250 | 64 | 25 | 25 |
| GHA 40-25-16 | Шинносоединительный выключатель | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 40-25-20 | Шинносоединительный выключатель | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 40-25-25 | Шинносоединительный выключатель | 900 | | | | | | | | | |
| GHA 40-31-12 | Шинносоединительный выключатель | 600 | 40.5 | 190 | 95 | 220/120 | 50/60 | 1250 | 81 | 31,5 | 31,5 |
| GHA 40-31-16 | Шинносоединительный выключатель | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 40-31-20 | Шинносоединительный выключатель | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 40-31-25 | Шинносоединительный выключатель | 900 | | | | | | | | | |
| GHA 40-40-12 | Шинносоединительный выключатель | 600 | 40.5 | 190 | 95 | 220/120 | 50/60 | 1250 | 102 | 40 | 40 |
| GHA 40-40-16 | Шинносоединительный выключатель | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 40-40-20 | Шинносоединительный выключатель | 600 | | | | | | | | | |
| GHA 40-40-25 | Шинносоединительный выключатель | 900 | | | | | | | | | |
| GHA 40-25-12 | Ячейка секционирования | 800 | 40.5 | 190 | 95 | 220/120 | 50/60 | 1250 | 64 | 25 | 25 |
| GHA 40-25-16 | Ячейка секционирования | 800 | | | | | | | | | |
| GHA 40-25-20 | Ячейка секционирования | 800 | | | | | | | | | |
| GHA 40-31-12 | Ячейка секционирования | 800 | 40.5 | 190 | 95 | 220/120 | 50/60 | 1250 | 81 | 31,5 | 31,5 |
| GHA 40-31-16 | Ячейка секционирования | 800 | | | | | | | | | |
| GHA 40-31-20 | Ячейка секционирования | 800 | | | | | | | | | |
| GHA 40-40-12 | Ячейка секционирования | 800 | 40.5 | 190 | 95 | 220/120 | 50/60 | 1250 | 102 | 40 | 40 |
| GHA 40-40-16 | Ячейка секционирования | 800 | | | | | | | | | |
| GHA 40-40-20 | Ячейка секционирования | 800 | | | | | | | | | |

CB = силовой выключатель

DS = 3-позиционный разъединитель I/O

ES = 3-позиционный заземлитель I/O

¹⁾ Ширина камеры 800 мм, необходимая для подключения наружным конусом, 2x тип C²⁾ Подключение возможно только наружным конусом, 2x тип C

| Номинальный ток отключения Isc кА | Действующее значение периодической составляющей тока % | Последовательность коммутационных циклов | | | | Кол-во циклов: | | | | Собственное время отключения мс | Собственное время включения мс | Время подачи сигнала на: | | |
|---|---|--|-------------------------|----|--------------|------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------|------------------------------|
| | | 0-3 мин – ВО-3 мин – ВО | 0-0,3 с – ВО-3 мин – ВО | | ВО-15 с – ВО | 0-0,3 с – ВО-15 с – ВО | механических | | коммутационных | | | ВКЛ мс | ОТКЛ мс | |
| | | | Электр. класс LS | | | | CB DS ES | Класс по механической износостойкости | При номинальном токе | | | | | При токе короткого замыкания |
| | | | E2 | E1 | | | | | | | | | | |
| 25 | 25 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | |
| 31.5 | 31.5 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | |
| 40 | 40 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | |
| 25 | 29 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | |
| 31.5 | 35 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | |
| 40 | 35 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | |
| 25 | 25 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | |
| 31.5 | 31.5 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | |
| 40 | 40 | ■ | ■ | ■ | ■ | 10000 2000 2000 | M2 M1 - | 10000 | 100 | 40-55 | 55-65 | 20 | 20 | |

Технические данные цепей управления

КРУЭ было разработано специально таким образом, чтобы его можно было полностью управлять вручную.

Механические приводы всех коммутационных аппаратов могут быть оборудованы дополнительно электроприводами или устройствами управления в зависимости от специфики выбора клиента. Определяются по однолинейной схеме конкретного КРУЭ.

Возможное оснащение:

Моторный привод

- Для взвода пружины привода силового выключателя
- Для управления разъединителем / заземляющим разъединителем

Катушка включения

- 1 шт.

Катушка отключения

- Макс. 2 шт.

Расцепитель во вторичной цепи (расцепитель во вторичной цепи трансформатора тока)

- 1 шт. (максимальное оснащение расцепителем отключения и расцепителем во вторичной цепи – всего 2 шт.)

Катушка минимального напряжения

- 1 шт.

Электромагнитная блокировка

- Электромагнитная блокировка предотвращает включение и отключение выключателя с помощью кнопок ВКЛ и ОТКЛ, а также блокирует шиберные заслонки заземлителей и разъединителей.
Электромагнитная блокировка без питающего напряжения всегда в положении «заблокировано»
- Возможные блокировки: 1 - ВКЛ; 2 - ОТКЛ; 3 - ВКЛ/ОТКЛ
- Электромагнитная блокировка
 - для разъединителя
 - для заземляющего разъединителя

Номинальное напряжение цепей управления и вспомогательных цепей привода

| | | | | | | | |
|----------------|-----|-----------|----|----|-----------|-----|-----|
| Постоянный ток | [В] | 24 | 48 | 60 | 110 | 125 | 220 |
| Переменный ток | [В] | (110)/120 | | | (220)/230 | | |

Потребляемая мощность катушек и электроприводов

| | Потребляемая мощность | |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------|
| | Постоянный ток [Вт] | Переменный ток [ВА] |
| Катушка включения | | ≤ 200 |
| Катушка отключения | | ≤ 200 |
| Катушка минимального напряжения | | 12 |
| Расцепитель во вторичной цепи | - | 12 |
| Блокирующий электромагнит | | 12 |
| Электроприводы | | < 200 |

Данные по потребляемой мощности для катушек и электроприводов просьба запрашивать на предприятии-изготовителе. Для этого необходимо указывать данные питающего напряжения.

Временные характеристики катушек и электроприводов

| | | |
|---|------|-------|
| Минимальное время подачи команды ОТКЛ | [мс] | 20 |
| Минимальное время подачи команды ВКЛ | [мс] | 20 |
| Время взвода пружины привода силового выключателя | [с] | ок. 7 |

Вспомогательные переключатели

Вспомогательные переключатели приводятся в действие непосредственно осью выключателя через промежуточную систему тяг и рычагов. Их положение всегда совпадает с положением главных контактов.

Коммутационные функции выполнены заводом-изготовителем в соответствии со схемой соединений.

Технические данные вспомогательных переключателей силового выключателя (2 x 8-полюсных) и вспомогательного переключателя пружины привода (1 x 8-полюсных)

| Номинальное напряжение питания | [В] | Постоянный ток | | | Переменный ток | |
|-------------------------------------|------|----------------|-----|-----|----------------|-----|
| | | ≤ 48 | 125 | 220 | 120 | 230 |
| Коммутационная способность | [А] | 10 | 3,8 | 2 | 10 | |
| Постоянная времени T = L/R | [мс] | 10 | | 20 | - | |
| Номинальный ток короткого замыкания | | 250 А / 3 сек | | | | |
| Номинальный длительный ток | [А] | 15 | | | | |

Технические данные вспомогательных переключателей заземляющего разъединителя и разъединителя (12-полюсные)

| Номинальное напряжение питания | [В] | Постоянный ток | | | | | Переменный ток | |
|-------------------------------------|------|-----------------------|----|----|-----|-----|----------------|-----|
| | | 24 | 48 | 60 | 110 | 220 | 120 | 230 |
| Коммутационная способность | [А] | 8 | 4 | 3 | 2 | 1 | 10 | |
| Постоянная времени T = L/R | [мс] | ≤ 20 | | | | 20 | - | |
| Номинальный ток короткого замыкания | | 100 А в течение 30 мс | | | | | | |
| Номинальный длительный ток | [А] | 10 | | | | | | |



Для защиты окружающей среды

Экологические преимущества КРУЭ среднего напряжения с элегазовой изоляцией (SF₆) в распределительной электрической сети подтверждены в работе по исследованию экологического баланса «Технология элегазовой изоляции в распределении электроэнергии среднего напряжения». По результатам экобаланса были сделаны следующие заключения:

- Работа по исследованию экологического баланса выделяет преимущества распределительных устройств с элегазовой изоляцией (GIS) по сравнению с распределительными устройствами с воздушной изоляцией (AIS). Распределительные устройства сами по себе оказывают, между тем, лишь в высшей степени незначительное воздействие на развитие парникового эффекта. Гораздо большее влияние на развитие парникового эффекта имеют конструкция и нагрузка энергораспределительных сетей, независимо от того, применяется ли элегазовая или воздушная технология изоляции.
- Рассмотрение на уровне системы распределительной сети необходимо для того, чтобы получить результаты. С одной стороны, подтверждается, что, в целом, влияние распределительных сетей на развитие парникового эффекта очень незначительно. С другой стороны, потери тепла/тока однозначно определяются как основной фактор влияния на развитие парникового эффекта. По сравнению со значительным воздействием на окружающую среду тока и тепла, идущих от кабелей, воздушных линий электропередачи и трансформаторов, различия между технологиями распределительных устройств становятся второстепенными.
- При отдельном рассмотрении, распределительных устройств, с воздушной изоляцией (AIS) и устройств с элегазовой изоляцией (GIS) сравнение подтверждает тем не менее преимущества технологии с элегазовой изоляцией SF₆ в отношении спроса на первичные энергоресурсы, растущего потенциала кислотности дождей и глобального потепления, перенасыщения водоёмов биогенными элементами. Выяснилось, что определяющее влияние на развитие парникового эффекта оказывают нагрузочные режимы (высокие коэффициенты нагрузки) в сетях и в самих КРУЭ. При этом современная тенденция к более высокой нагрузке сетей выделяет преимущества распределительных устройств с элегазовой изоляцией.
- Результаты этого экобаланса принципиально переносятся на другие европейские страны. Анализ чувствительности системы показывает, что выбор предназначенных для производства электроэнергии носителей первичной энергии как самой важной региональной величиной влияния имеет лишь незначительные воздействия на результаты.



Испытательный стенд для измерения скорости включения / отключения коммутационных аппаратов

Следующим важным экологическим аспектом является также долговечность наших продуктов, которая лежит в пределах от 40 лет – экстремальная продолжительность эксплуатации по сравнению с другими продуктами в области распределения электроэнергии.

КРУЭ GHA сконструированы таким образом, что материальные и энергетические издержки технического обслуживания очень незначительны, а конструктивные особенности позволяют и дальше выполнять простую замену компонентов и узлов, например, если на рынке появились новые системы управления или компоненты технических средств управления распределительными устройствами (апгрейд). В ячейках GHA с элегазовой изоляцией установлены закрытые, герметичные отсеки, заполненные изолирующим (не реактивным и не токсичным) инертным газом гексафторида серы – элегазом (SF₆). Вследствие этого все воздействия внешней среды, воздействующие на уровень изоляции, исключаются на все время эксплуатации оборудования. Особенным качеством элегаза является то, что при его использовании можно изготавливать распределительные устройства, имеющие конструктивные размеры значительно меньше (до 50%) размеров распределительных устройств без изолирующего газа, при тех же технических параметрах. Это существенно экономит материальные и энергетические затраты при производстве материалов для таких распределительных устройств. В КРУЭ GHA доля изолирующего газа составляет по весу ячейки. Дозакачка элегаза при безаварийной эксплуатации не требуется в течение всего срока службы. Распределительное устройство – это герметично закрытая система под давлением в соответствии со стандартами МЭК 62271-1/EN 62271-1.



Испытание на утечку элегаза для ячейки



Испытательный стенд для проведения испытаний по проверке электрической прочности изоляции главных и вспомогательных цепей



Монтаж силового выключателя

Среднее распределение материалов по массе в распределительном устройстве с газовой изоляцией

| Материалы | Масса в процентах | |
|-----------------|----------------------------|-----|
| Металлы | сталь | 80 |
| | медь | 6,5 |
| | алюминий, латунь | 2 |
| Полимеры | термореактивные пластмассы | 7 |
| | термопласты | 2 |
| | эластомеры | 0,5 |
| Электроника | полимеры | 0,5 |
| | металлы | 1 |
| Изолирующий газ | гексафторид серы (элегаз) | 0,5 |

КРУЭ GHA соответствует в полной мере экологическим требованиям в отношении охраны окружающей среды благодаря следующим факторам:

- оптимизация потребления материалов и энергии во время производства распределительных устройств;
- отсутствие работ по закачке элегаза на месте монтажа при установке, расширении, демонтаже или замене камер в секциях КРУЭ;
- соответствие современным экологическим требованиям;
- минимальный уровень утечки элегаза благодаря современной конструкции КРУЭ до < 0,1% в год;
- применение пригодных для переработки и вторичного использования материалов для эффективной утилизации по истечении срока эксплуатации;
- использованный элегаз может просто и надежно выкачиваться из устройства через встроенный утилизационный клапан и использоваться затем вторично (SF₆ Re-Use);
- преимущества КРУЭ среднего напряжения в распределительных сетях подтверждены исследованиями экобаланса;
- завод-изготовитель сертифицирован по стандартам ISO 9001, 18001, 14001 и EMAS II.

Наши директивы о соответствии конструкций требованиям окружающей среде предписывают применение легко демонтируемых и пригодных для переработки и вторичного использования материалов. Металлы, из которых примерно на 90% состоит КРУЭ, пригодны для повторного использования. По истечении срока эксплуатации они на 100% возвращаются в производственный цикл. Пластмассы также могут вторично использоваться. Термореактивные, т.е. нерасплавляемые пластмассы могут повторно использоваться после соответствующего измельчения в качестве наполнителей в других пластмассовых деталях, термопластичные полимеры могут использоваться повторно в замкнутом цикле как самостоятельный сорт материала. Это значит, что материал сохраняется, снова расплавляется и из него снова изготавливают готовые полезные изделия.

Для того чтобы эффективно и экологично демонтировать и рассортировать пластмассовые детали для их повторного использования на соответствующих отраслевых заводах, пластмассовые детали имеют необходимую маркировку. Кроме того, в распоряжении имеются паспорта материалов и инструкции по их утилизации, которые дают клиенту списки использованных материалов, а отраслевому заводу важные сведения для организации процесса утилизации. Использованный элегаз просто и надежно выкачивается из КРУЭ через встроенный утилизационный клапан, который является составной частью конструкции каждого заполненного газом отсека КРУЭ GHA, и затем повторно используется (SF₆ Re-Use). Для рекуперации элегаза не требуется никаких дополнительных технологических процессов или дополнительных специальных инструментов, кроме обычного штатного оборудования, таким образом, рекуперацию элегаза может производить любое квалифицированное и соответственно оснащенное предприятие.

Таким образом, материалы из которых изготовлено КРУЭ GHA могут вторично использоваться на все 100%. Для возможной подготовки использованного элегаза поставщики газа разработали эффективную концепцию утилизации SF₆. Как правило, регенерированный SF₆ может использоваться повторно, если он соответствует требованиям МЭК.

Это совершенно точно способствует сохранению первичной энергии и экономии материальных ресурсов. Все материалы, применяемые для изготовления распределительных устройств также выбирались и разрабатывались таким образом, чтобы оказавшиеся в эпицентре пожара КРУЭ, оказывали незначительное воздействие на окружающую среду (тепловыделение, выбросы вредных веществ).

Указания по монтажу

Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры

Вариации кабельных соединений

К заключенному в металлический корпус отсеку кабельных присоединений обеспечивается удобный доступ с передней стороны КРУЭ.

Для подключения кабелей в КРУЭ GHA могут использоваться по выбору следующие системы соединений:

■ Кабельный ввод с наружным конусом

Тип С согласно EN 50181, до 35 кВ включительно.

Это стандартный вариант КРУЭ GHA для подключения кабельных соединений с нагрузочной способностью по току до 2500 А включительно. Кабельные резьбовые соединители наружного конуса для подключения кабелей оснащены усиленным проводником с нагрузочной способностью по току до 1250 А.

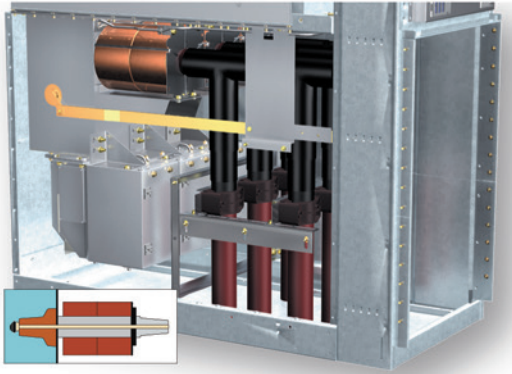
Для кабельных соединений с нагрузочной способностью по току более 1250 А монтируется по 2 кабельных ввода с наружным конусом на фазу (проводник).

Подключение кабеля с сечением до 630 мм² производится с помощью кабельных адаптеров. Высота монтажа подключения от нижнего края до центра общей части адаптера, на которой расположены параллельно друг другу соединительные части для подключения, составляет 746 мм или 740/590 мм при двойном вводе на фазу. Монтаж кабельных адаптеров очень удобен с передней стороны камеры.

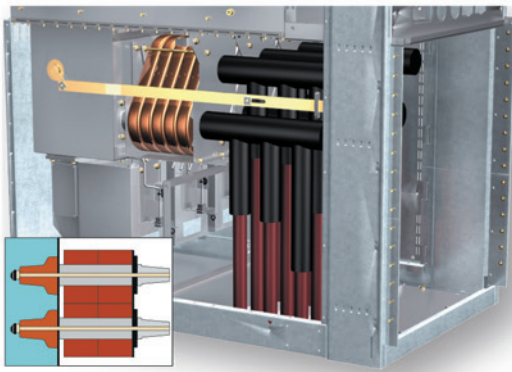
На каждом вводе может монтироваться до трех кабельных адаптеров. Также возможно использование ограничителей перенапряжений, тип которых выбирается в зависимости от типа кабельных адаптеров. В случае исполнения с двойным вводом на проводник всегда необходимо монтировать одинаковое количество кабельных адаптеров, а также использовать идентичные типы кабелей с одинаковыми сечениями на обоих соединительных частях.

Проверка кабелей выполняется с передней стороны КРУЭ GHA с помощью устанавливаемых испытательных адаптеров.

При выборе и монтаже кабельных адаптеров, соединительных адаптеров и ОПН необходимо в обязательном порядке соблюдать указания производителя. В случае подключения кабельных соединений с нагрузочной способностью по току больше 630 А обратите особое внимание на необходимость использования подходящей тройной резьбовой вилки.

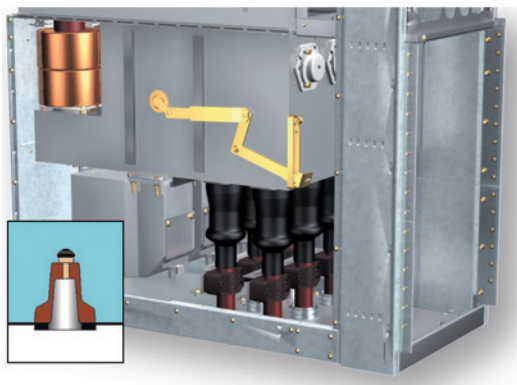


Кабельный ввод с наружным конусом до 35 кВ, < 1250 А (по одному кабелю на фазу)

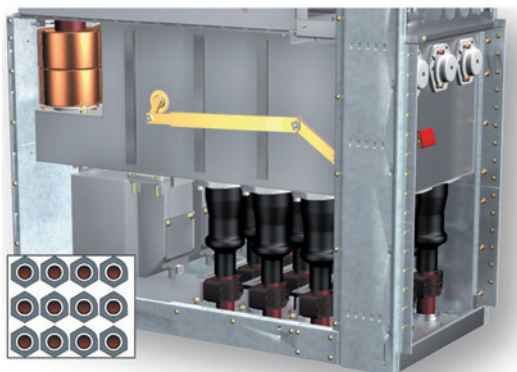


Кабельный ввод с наружным конусом до 35 кВ, > 1250 А (по два ввода на фазу)

Указания по монтажу Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры (продолжение)



Кабельный ввод с внутренним конусом до 35 кВ –
2х размер 2 (800 А) или размер 3 (1250 А) с ТН на вводе



Кабельный ввод с внутренним конусом до 35 кВ, 4 подключения
на фазу, размер 2 (800 А) или размер 3 (1250 А) с ТН на вводе

■ Кабельный ввод с внутренним конусом

Согласно EN 50181, до 35 кВ для разных типов и сечений кабеля имеются различные кабельные вводы с внутренним конусом для переходных муфт типа 1, 2 и 3 и для модифицированных соединителей типа Coppex, размер 4, производитель компания Pfisterer. В КРУЭ GHA может быть установлено до четырех кабельных вводов с внутренним конусом на проводник – в зависимости от типа кабельного ввода с внутренним конусом. Для ОПН на кабеле требуется один кабельный ввод на фазу.

Подключение литыми токопроводами

В ячейке отходящей линии могут присоединяться литые токопроводы. Подключение и демонтаж токопроводов не требует проведения работ с элегазом.

Для кабелей с нагрузочной способностью по току до 1600 А включительно необходимо подключение через внутренние конусы, размер 3, а при нагрузочной способности по току выше 1600 А – размер 4.

Типы кабельного ввода с внутренним конусом

800 А (Размер 2)

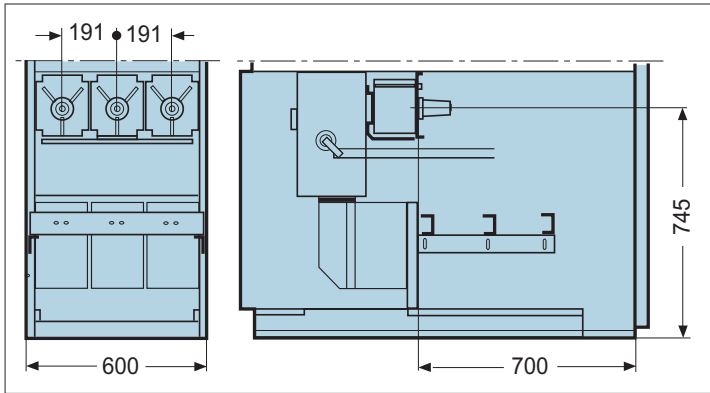
1250 А (Размер 3)

2500 А (Размер 4)

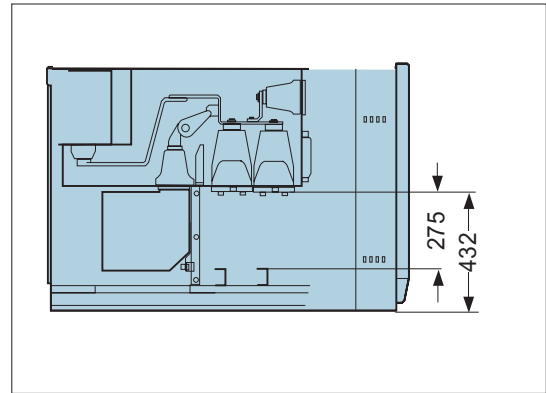
Указания по монтажу

Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры (продолжение)

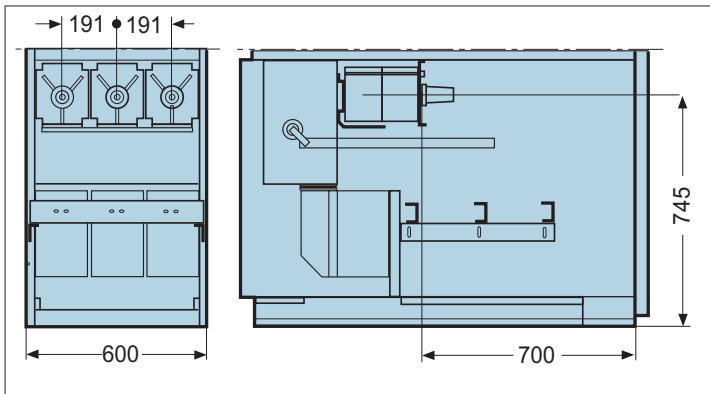
Установочные размеры для подключения кабелей и литых токопроводов



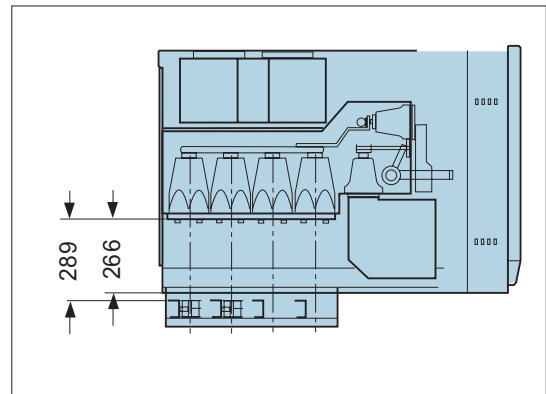
Кабельный отсек до 20 кВ до 1250 А, наружный конус



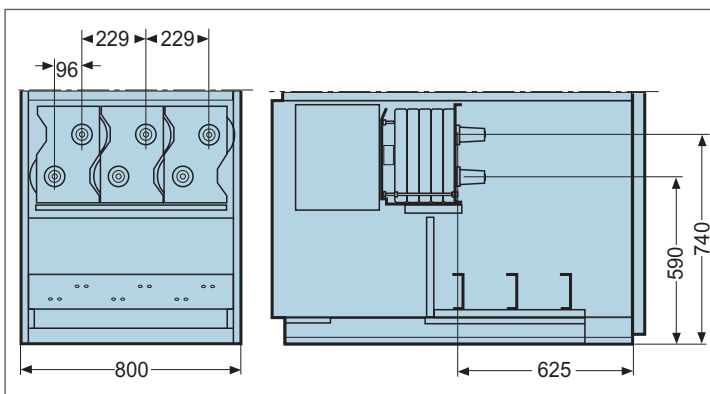
Двойное подключение 35 кВ до 1250 А, внутренний конус



Кабельный отсек до 35 кВ до 1250 А, наружный конус



Многоконтактное подключение 35 кВ до 2500 А, внутренний конус



Кабельный отсек до 35 кВ до 2500 А, наружный конус

Указания по монтажу Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры (продолжение)

Безопасное проведение испытаний высоковольтного кабеля

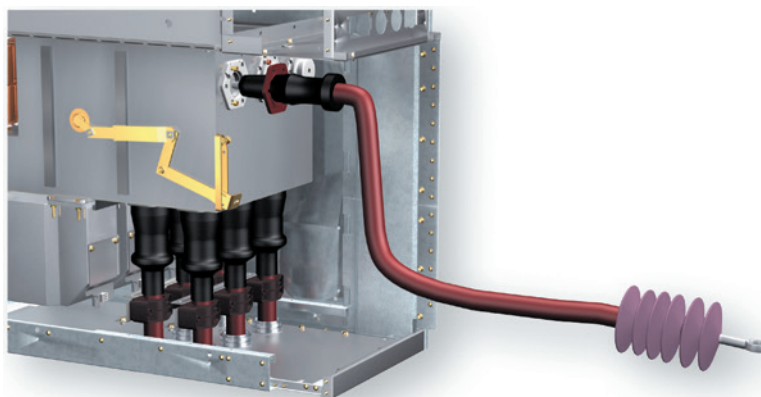
(Подробности см. в Руководство по эксплуатации)

Испытание всех подключенных к КРУЭ GHA кабелей проводится с лицевой стороны КРУЭ при этом сборные шины и соседние ячейки могут находиться под напряжением.

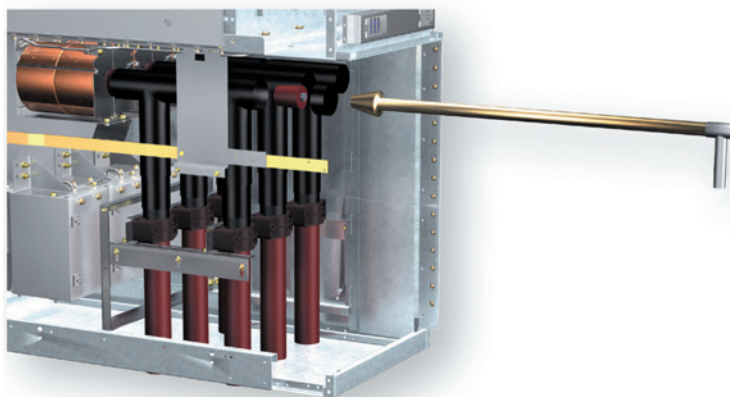
В положении «отходящая линия заземлена» крышку кабельного отсека можно снять. Монтируются испытательные кабельные адаптеры и присоединяется устройство для проведения испытаний кабеля. Сама проверка кабеля проводится при отключенном положении вакуумного силового выключателя и при положении трехпозиционного разъединителя "Подготовлен для заземления". Это специальное тестовое состояние коммутационных аппаратов, которое можно создать при помощи рукоятки управления заземляющим разъединителем. Текущее положение коммутационных аппаратов можно узнать с помощью механических индикаторов положения панели управления:

- Разъединитель: положение ОТКЛ;
- Заземлитель: отсутствие индикации конечного положения + вставленные рукоятки управления не вынимаются + силовой выключатель в положении «ОТКЛ». Демонтаж кабельных испытательных устройств по окончании работ выполняется при нахождении разъединителя в положении «Заземление вкл.» + силовой выключатель в положении «ВКЛ».

При наличии разъединителя ТН и переводе его в положение "Трансформатор заземлен" высоковольтные испытания можно проводить без отключения ТН или других компонентов КРУЭ от первичных цепей.



Испытательный кабель для КРУЭ с внутренним конусом



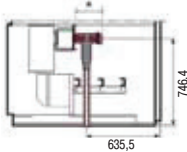
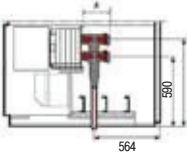


Испытательный кабель для КРУЭ с наружным конусом

Указания по монтажу

Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры (продолжение)

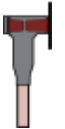
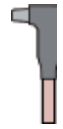


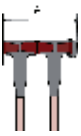
Кабельное подключение с наружным конусом

Кабельные адаптеры и ОПН

| № | Тип распределительного устройства | Номинальное напряжение кВ | Номинальный ток А | Кол-во кабелей в ячейке на фазу | Поставщик | Сечение провода мм | Тип изоляции | Габаритные размеры | |
|----|-----------------------------------|------------------------------|----------------------|---------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------|---|---|
| | | | | | | | | Угловая штепсельная вилка | Штекер-тройник |
| | | | | | | | |  |  |
| | | | | | | | |  |  |
| 1 | X | ≤10 | ≤630 | 1 | Euromold/Nexans | 25-300 | EPDM | 1x 400LB/G | - |
| 2 | X | ≤10 | ≤1250 | 1 | Euromold/Nexans | 25-300 | EPDM | - | - |
| 3 | X | ≤10 | ≤1250 | 1 | Euromold/Nexans | 25-300 | EPDM | - | 1x 400TB/G |
| 4 | X | ≤10 | ≤1250 | 1 | Euromold/Nexans | 400-630 | EPDM | - | 1x 440TB/G |
| 5 | X | ≤20 | ≤1250 | 1 | Euromold/Nexans | 35-300 | EPDM | 1x K400LB/G | - |
| 6 | X | ≤20 | ≤1250 | 1 | Euromold/Nexans | 35-300 | EPDM | - | - |
| 7 | X | ≤20 | ≤1250 | 1 | Euromold/Nexans | 35-300 | EPDM | - | 1x K400TB/G |
| 8 | X | ≤20 | ≤1250 | 1 | Euromold/Nexans | 400-630 | EPDM | - | 1x K440TB/G |
| 9 | X | ≤35 | ≤1250 | 1 | Euromold/Nexans | 25-240 | EPDM | - | - |
| 10 | X | ≤35 | ≤1250 | 1 | Euromold/Nexans | 50-240 | EPDM | - | 1x M400TB/G |
| 11 | X | ≤35 | ≤1250 | 1 | Euromold/Nexans | 300-630 | EPDM | - | 1x M440TB/G |
| 12 | X | ≤10 | ≤630 | 2 | Euromold/Nexans | 25-300 | EPDM | 1x 400LB/G | 1x 400TB/G |
| 13 | X | ≤10 | ≤1250 | 2 | Euromold/Nexans | 25-300 | EPDM | - | - |
| 14 | X | ≤10 | ≤1250 | 2 | Euromold/Nexans | 25-300 | EPDM | - | - |
| 15 | X | ≤10 | ≤1250 | 2 | Euromold/Nexans | 25-300 | EPDM | - | 2x 400TB/G |
| 16 | X | ≤10 | ≤1250 | 2 | Euromold/Nexans | 400-630 | EPDM | - | 2x 440TB/G |
| 17 | X | ≤20 | ≤1250 | 2 | Euromold/Nexans | 35-300 | EPDM | 1x K400LB/G | 1x K400TB/G |
| 18 | X | ≤20 | ≤1250 | 2 | Euromold/Nexans | 35-300 | EPDM | - | - |
| 19 | X | ≤20 | ≤1250 | 2 | Euromold/Nexans | 25-300 | EPDM | - | - |
| 20 | X | ≤20 | ≤1250 | 2 | Euromold/Nexans | 35-300 | EPDM | - | 2x K400TB/G |
| 21 | X | ≤20 | ≤1250 | 2 | Euromold/Nexans | 400-630 | EPDM | - | 2x K440TB/G |
| 22 | X | ≤35 | ≤1250 | 2 | Euromold/Nexans | 50-240 | EPDM | - | 2x M400TB/G |
| 23 | X | ≤35 | ≤1250 | 2 | Euromold/Nexans | 300-630 | EPDM | - | 2x M440TB/G |
| 25 | X | ≤10 | ≤1250 | 3 | Euromold/Nexans | 25-300 | EPDM | - | - |
| 27 | X | ≤20 | ≤1250 | 3 | Euromold/Nexans | 35-300 | EPDM | - | - |
| 28 | X | ≤10 | ≤630 | 1 | 25-300 Silicone | Silicone | - | - | - |
| 29 | X | ≤20 | ≤630 | 1 | nkt cables | 25-300 | Silicone | - | - |
| 30 | X | ≤20 | ≤1250 | 1 | nkt cables | 400-630 | Silicone | - | - |
| 31 | X | ≤35 | ≤630 | 1 | nkt cables | 25-300 | Silicone | - | - |
| 32 | X | ≤35 | ≤1250 | 1 | nkt cables | 400-630 | Silicone | - | - |
| 33 | X | ≤10 | ≤630 | 2 | nkt cables | 25-300 | Silicone | - | - |
| 34 | X | ≤10 | ≤630 | 2 | nkt cables | 25-300 | Silicone | - | - |
| 35 | X | ≤20 | ≤630 | 2 | nkt cables | 25-300 | Silicone | - | - |
| 36 | X | ≤20 | ≤630 | 2 | nkt cables | 25-300 | Silicone | - | - |
| 37 | X | ≤20 | ≤1250 | 2 | nkt cables | 400-630 | Silicone | - | - |
| 38 | X | ≤20 | ≤1250 | 2 | nkt cables | 400-630 | Silicone | - | - |
| 39 | X | ≤35 | ≤630 | 2 | nkt cables | 25-300 | Silicone | - | - |
| 40 | X | ≤35 | ≤630 | 2 | nkt cables | 25-300 | Silicone | - | - |
| 41 | X | ≤35 | ≤1250 | 2 | nkt cables | 400-630 | Silicone | - | - |
| 42 | X | ≤35 | ≤1250 | 2 | nkt cables | 400-630 | Silicone | - | - |
| 43 | X | ≤10 | ≤630 | 3 | nkt cables | 25-300 | Silicone | - | - |
| 44 | X | ≤10 | ≤630 | 3 | nkt cables | 25-300 | Silicone | - | - |
| 45 | X | ≤20 | ≤630 | 3 | nkt cables | 25-300 | Silicone | - | - |
| 46 | X | ≤20 | ≤630 | 3 | nkt cables | 25-300 | Silicone | - | - |
| 47 | X | ≤20 | ≤1250 | 3 | nkt cables | 400-630 | Silicone | - | - |
| 48 | X | ≤20 | ≤1250 | 3 | nkt cables | 400-630 | Silicone | - | - |
| 49 | X | ≤35 | ≤630 | 3 | nkt cables | 25-300 | Silicone | - | - |
| 50 | X | ≤35 | ≤630 | 3 | nkt cables | 25-300 | Silicone | - | - |
| 51 | X | ≤35 | ≤1250 | 3 | nkt cables | 400-630 | Silicone | - | - |
| 52 | X | ≤35 | ≤1250 | 3 | nkt cables | 400-630 | Silicone | - | - |
| 53 | X | ≤20 | ≤630 | 1 | tyco | 25-300 | Silicone | - | - |
| 54 | X | ≤35 | ≤630 | 1 | tyco | 25-300 | Silicone | - | - |
| 55 | X | ≤35 | ≤1250 | 1 | tyco | 400-630 | Silicone | - | - |
| 56 | X | ≤20 | ≤630 | 2 | tyco | 25-300 | Silicone | - | - |
| 57 | X | ≤35 | ≤630 | 2 | tyco | 25-300 | Silicone | - | - |
| 58 | X | ≤35 | ≤1250 | 2 | tyco | 400-630 | Silicone | - | - |
| 59 | X | ≤20 | ≤630 | 3 | tyco | 25-300 | Silicone | - | - |
| 60 | X | ≤35 | ≤630 | 3 | tyco | 25-300 | Silicone | - | - |
| 61 | X | ≤35 | ≤1250 | 3 | tyco | 400-630 | Silicone | - | - |
| 62 | X | ≤10 | ≤630 | 1 | Südkabel | 50-300 | Silicone | - | - |
| 63 | X | ≤10 | ≤630 | 1 | Südkabel | 400-500 | Silicone | - | 1x SEHDT 13 |
| 64 | X | ≤20 | ≤630 | 1 | Südkabel | 25-240 | Silicone | - | - |
| 65 | X | ≤20 | ≤630 | 1 | Südkabel | 300-630 | Silicone | - | 1x SEHDT 23 |
| 66 | X | ≤35 | ≤630 | 1 | Südkabel | 70-500 | Silicone | - | 1x SEHDT 33 |
| 67 | X | ≤10 | ≤630 | 2 | Südkabel | 50-300 | Silicone | - | - |
| 68 | X | ≤10 | ≤630 | 2 | Südkabel | 400-500 | Silicone | - | 2x SEHDT 13 |
| 69 | X | ≤20 | ≤630 | 2 | Südkabel | 25-240 | Silicone | - | - |
| 70 | X | ≤20 | ≤630 | 2 | Südkabel | 300-630 | Silicone | - | 2x SEHDT 23 |
| 71 | X | ≤35 | ≤630 | 2 | Südkabel | 70-500 | Silicone | - | 2x SEHDT 33 |
| 72 | X | ≤10 | ≤630 | 3 | Südkabel | 50-300 | Silicone | - | - |
| 74 | X | ≤20 | ≤630 | 3 | Südkabel | 25-240 | Silicone | - | - |

Указания по монтажу

Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры (продолжение)

| |  |  |  |  | |  | | |
|---------------------|---|---|---|---|------------|---|----------|----------|
| | Штекер-тройник компактный | Соединительный штекер муфты | Муфта | ОПН | | Длина А | | |
| | | | | Версия 1 | Версия 2 | Без разрядника | Версия 1 | Версия 2 |
| - | - | - | - | 1x 400PB -X | - | 205 | 355 | - |
| 1x 430TB-1250A | - | - | - | 1x 400PB -X | 1x 300SA-X | 183 | 335 | 290 |
| - | - | - | - | 1x 400PB -X | - | 255 | 410 | - |
| - | - | - | - | 1x 400PB -X | - | 260 | 415 | - |
| - | - | - | - | 1x 400PB -X | - | 205 | 355 | - |
| 1x K430TB-1250A | - | - | - | 1x 400PB -X | 1x 300SA-X | 183 | 335 | 290 |
| - | - | - | - | 1x 400PB -X | - | 255 | 410 | - |
| - | - | - | - | 1x 400PB -X | - | 260 | 415 | - |
| 1x M430TB-1250A | - | - | - | 1x 400PB -X | 1x 300SA-X | 183 | 335 | 290 |
| - | - | - | - | 1x 400PB -X | - | 255 | 410 | - |
| - | - | - | - | 1x 400PB -X | - | 260 | 415 | - |
| - | - | 1x 400CP-LB | - | 1x 400PB -X | - | 455 | 605 | - |
| 1x 430TB-1250A | 1x 300PB-630A | - | - | 1x 400PB -X | 1x 300SA-X | 290 | 440 | 398 |
| 2x 430TB-1250A | - | 1x 430CP | - | 1x 400PB -X | 1x 300SA-X | 394 | 544 | 501 |
| - | - | 1x 400CP | - | 1x 400PB -X | - | 505 | 655 | - |
| - | - | 1x 440CP | - | 1x 400PB -X | - | 505 | 655 | - |
| - | - | 1x K400CP-LB | - | 1x 400PB -X | - | 455 | 605 | - |
| 1x K430TB-1250A | 1x K300PB-630A | - | - | 1x 400PB -X | 1x 300SA-X | 290 | 440 | 398 |
| 2x K430TB-1250A | - | 1x K430CP | - | 1x 400PB -X | 1x 300SA-X | 394 | 544 | 501 |
| - | - | 1x K400CP | - | 1x 400PB -X | - | 505 | 655 | - |
| - | - | 1x K440CP | - | 1x 400PB -X | - | 505 | 655 | - |
| - | - | 1x M400CP | - | 1x 400PB -X | - | 505 | 655 | - |
| - | - | 1x M440CP | - | 1x 400PB -X | - | 505 | 655 | - |
| 1x 430TB-1250A | 2x 300PB-630A | - | - | 1x 400PB -X | 1x 300SA-X | 395 | 547 | 506 |
| 1x K430TB-1250A | 2x K300PB-630A | - | - | 1x 400PB -X | 1x 300SA-X | 395 | 547 | 506 |
| 1x CB 12-630 | - | - | - | 1x CSA 12* | - | 190 | 290 | - |
| 1x CB 24-630 | - | - | - | 1x CSA 24* | - | 190 | 290 | - |
| 1x CB 36-630 (1250) | - | - | - | 1x CSA 24* | - | 190 | 290 | - |
| 1x CB 36-630 | - | - | - | 1x CSA 36* | - | 190 | 300 | - |
| 1x CB 36-630 (1250) | - | - | - | 1x CSA 36* | - | 190 | 300 | - |
| 1x CB 12-630 | 1x CC 12-630 | - | - | 1x CSA 12* | - | 290 | 390 | - |
| 2x CB 12-630 | - | 1x CP630-C | - | 1x CSA 12* | - | 370 | 470 | - |
| 1x CB 24-630 | 1x CC 24-630 | - | - | 1x CSA 24* | - | 290 | 390 | - |
| 2x CB 24-630 | - | 1x CP630-C | - | 1x CSA 24* | - | 370 | 470 | - |
| 2x CB 36-630 (1250) | - | 1x CP 630-M16 | - | 1x CSA 24* | - | 370 | 470 | - |
| 1x CB 36-630 (1250) | 1x CC36-630 (1250) | - | - | 1x CSA 24* | - | 300 | 400 | - |
| 1x CB 36-630 | 1x CC 36-630 | - | - | 1x CSA 36* | - | 300 | 410 | - |
| 2x CB 36-630 | - | 1x CP630-C | - | 1x CSA 36* | - | 370 | 480 | - |
| 2x CB 36-630 (1250) | - | 1x CP 630-M16 | - | 1x CSA 36* | - | 370 | 480 | - |
| 1x CB 36-630 (1250) | 1x CC36-630 (1250) | - | - | 1x CSA 36* | - | 300 | 410 | - |
| 1x CB 12-630 | 2x CC 12-630 | - | - | 1x CSA 12* | - | 390 | 490 | - |
| 3x CB 12-630 | - | 2x CP630-C | - | 1x CSA 12* | - | 550 | 650 | - |
| 1x CB 24-630 | 2x CC 24-630 | - | - | 1x CSA 24* | - | 390 | 490 | - |
| 3x CB 24-630 | - | 2x CP630-C | - | 1x CSA 24* | - | 550 | 650 | - |
| 3x CB 36-630 (1250) | - | 2x CP 630-M16 | - | 1x CSA 24* | - | 550 | 650 | - |
| 1x CB 36-630 (1250) | 2x CC36-630 (1250) | - | - | 1x CSA 24* | - | 410 | 510 | - |
| 1x CB 36-630 | 2x CC 36-630 | - | - | 1x CSA 36* | - | 410 | 520 | - |
| 3x CB 36-630 | - | 2x CP630-C | - | 1x CSA 36* | - | 550 | 660 | - |
| 3x CB 36-630 (1250) | - | 2x CP 630-M16 | - | 1x CSA 36* | - | 550 | 660 | - |
| 1x CB 36-630 (1250) | 2x CC36-630 (1250) | - | - | 1x CSA 36* | - | 410 | 520 | - |
| 1x RSTI 58xx | - | - | - | 1x RSTI -CC-L56SA + 1x RSTI-CC58XX-PIN | - | 185 | 295 | - |
| 1x RSTI66xx | - | - | - | 1x RSTI -CC-66SA | - | 190 | 295 | - |
| 1x RSTI66Lxx | - | - | - | 1x RSTI-66SA + 1x RSTI-66CP-M16 | - | 190 | 295 | - |
| 1x RSTI 58xx | 1x RSTI-CC-58 | - | - | 1x RSTI -CC-L56SA + 1x RSTI-CC58XX-PIN | - | 290 | 396 | - |
| 1x RSTI66xx | 1x RSTI-CC | - | - | 1x RSTI -CC-66SA | - | 295 | 410 | - |
| 2x RSTI66Lxx | - | 1x RSTI-66CP-M16 | - | 1x RSTI-66SA + 1x RSTI-66CP-M16 | - | 385 | 560 | - |
| 1x RSTI 58xx | 2x RSTI-CC-58 | - | - | 1x RSTI -CC-L56SA + 1x RSTI-CC58XX-PIN | - | 391 | 497 | - |
| 1x RSTI66xx | 2x RSTI-CC | - | - | 1x RSTI -CC-66SA | - | 410 | 525 | - |
| 3x RSTI66Lxx | - | 2x RSTI-66CP-M16 | - | 1x RSTI-66SA + 1x RSTI-66CP-M16 | - | 560 | - | - |
| 1x SET 12 | - | - | - | 1x MUT 23 | - | 188 | 301 | - |
| - | - | - | - | 1x MUT 33 + 1x KU33 | - | 266 | 502 | - |
| 1x SET 24 | - | - | - | 1x MUT 23 | - | 188 | 301 | - |
| - | - | - | - | 1x MUT 33 + 1x KU33 | - | 266 | 502 | - |
| - | - | - | - | 1x MUT 33 + 1x KU33 | - | 266 | 502 | - |
| 2x SET 12 | - | 1x KU23.2/23 | - | 1x MUT 23 | - | 364 | 476 | - |
| - | - | 1x KU 33 | - | 1x MUT 33 + 1x KU33 | - | 527 | - | - |
| 2x SET 24 | - | 1x KU23.2/23 | - | 1x MUT 23 | - | 364 | 476 | - |
| - | - | 1x KU 33 | - | 1x MUT 33 + 1x KU33 | - | 527 | - | - |
| - | - | 1x KU 33 | - | 1x MUT 33 + 1x KU33 | - | 527 | - | - |
| 3x SET 12 | - | 2x KU23.2/23 | - | 1x MUT 23 | - | 538 | 650 | - |
| 3x SET 24 | - | 2x KU23.2/23 | - | 1x MUT 23 | - | 538 | 650 | - |

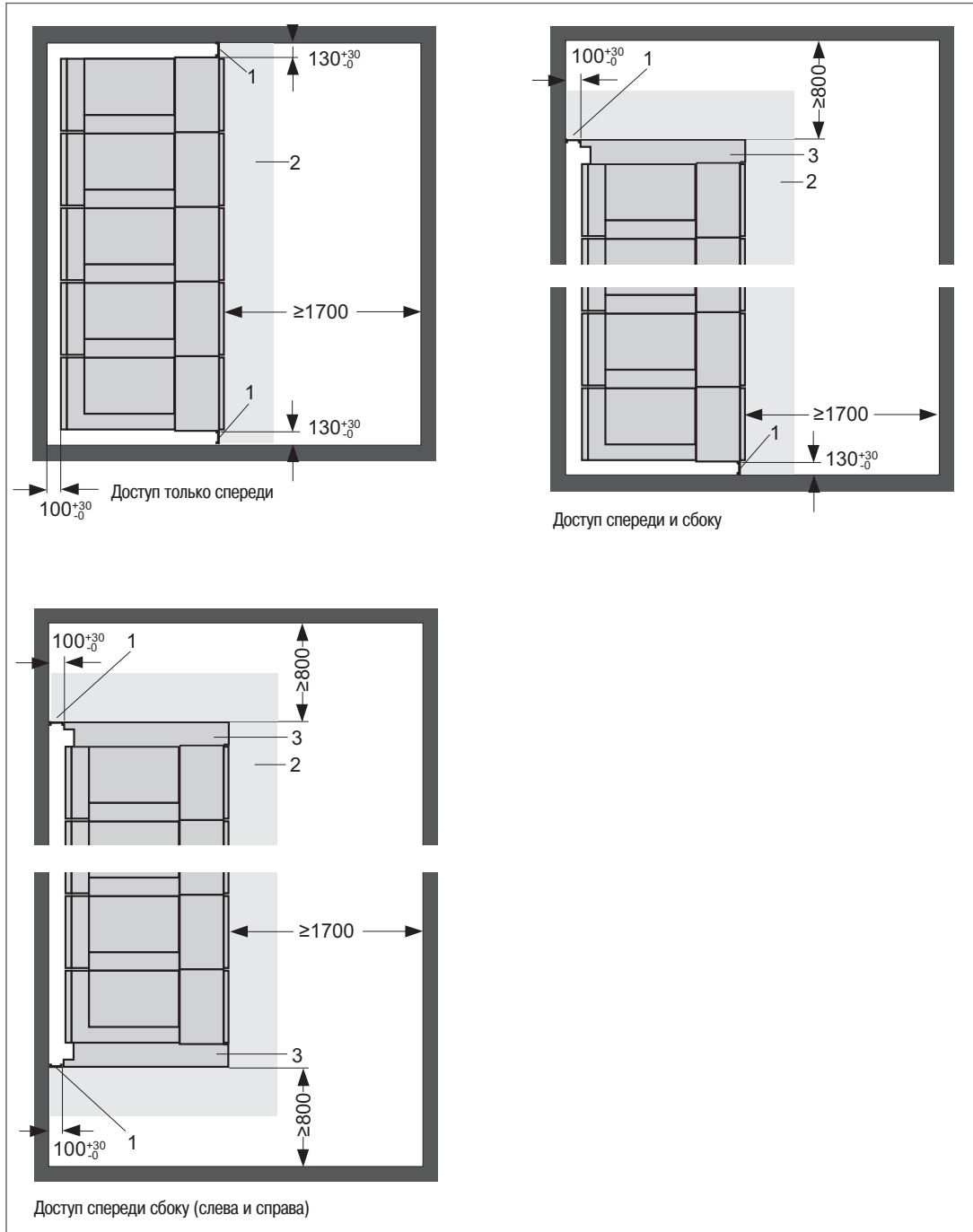
Указания по монтажу

Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры (продолжение)

Варианты монтажа КРУЭ с одинарной системой сборных шин – примеры

Монтаж к стене при IAC-классификации AFL

(другие расстояния до стенки и возможности доступа только по запросу)



- 1 Заглушка между стеной и торцевой панелью
- 2 Зона обслуживания
- 3 Торцевая панель

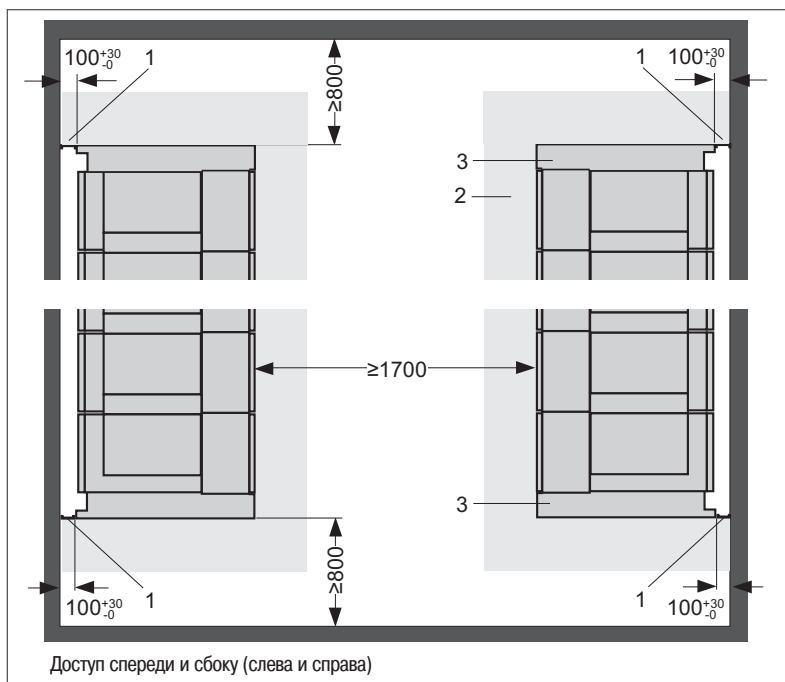
Указания по монтажу

Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры (продолжение)

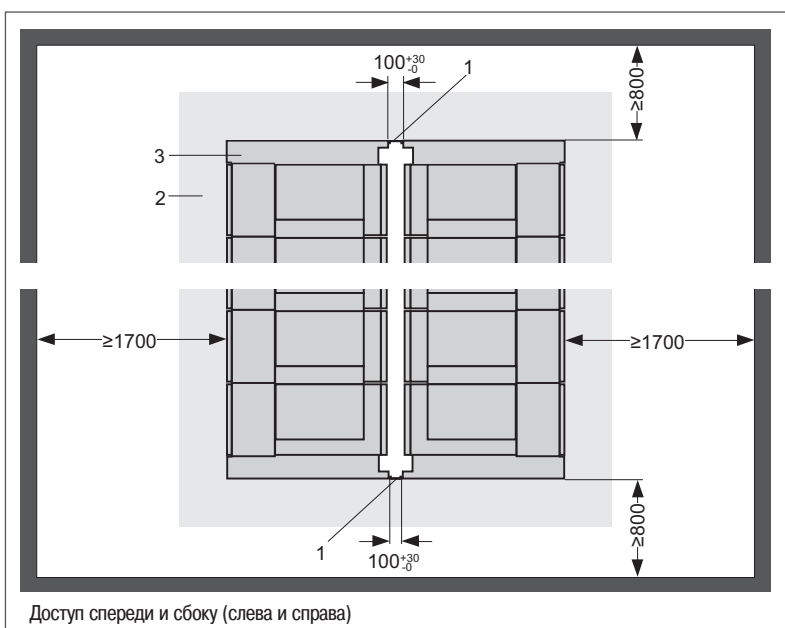
Варианты монтажа КРУЭ с одинарной системой сборных шин – примеры

Монтаж к стене напротив при IAC-классификации AFL

(другие расстояния до стенки и возможности доступа только по запросу)



- 1 Заглушка между стеной и торцевой панелью
- 2 Зона обслуживания
- 3 Торцевая панель



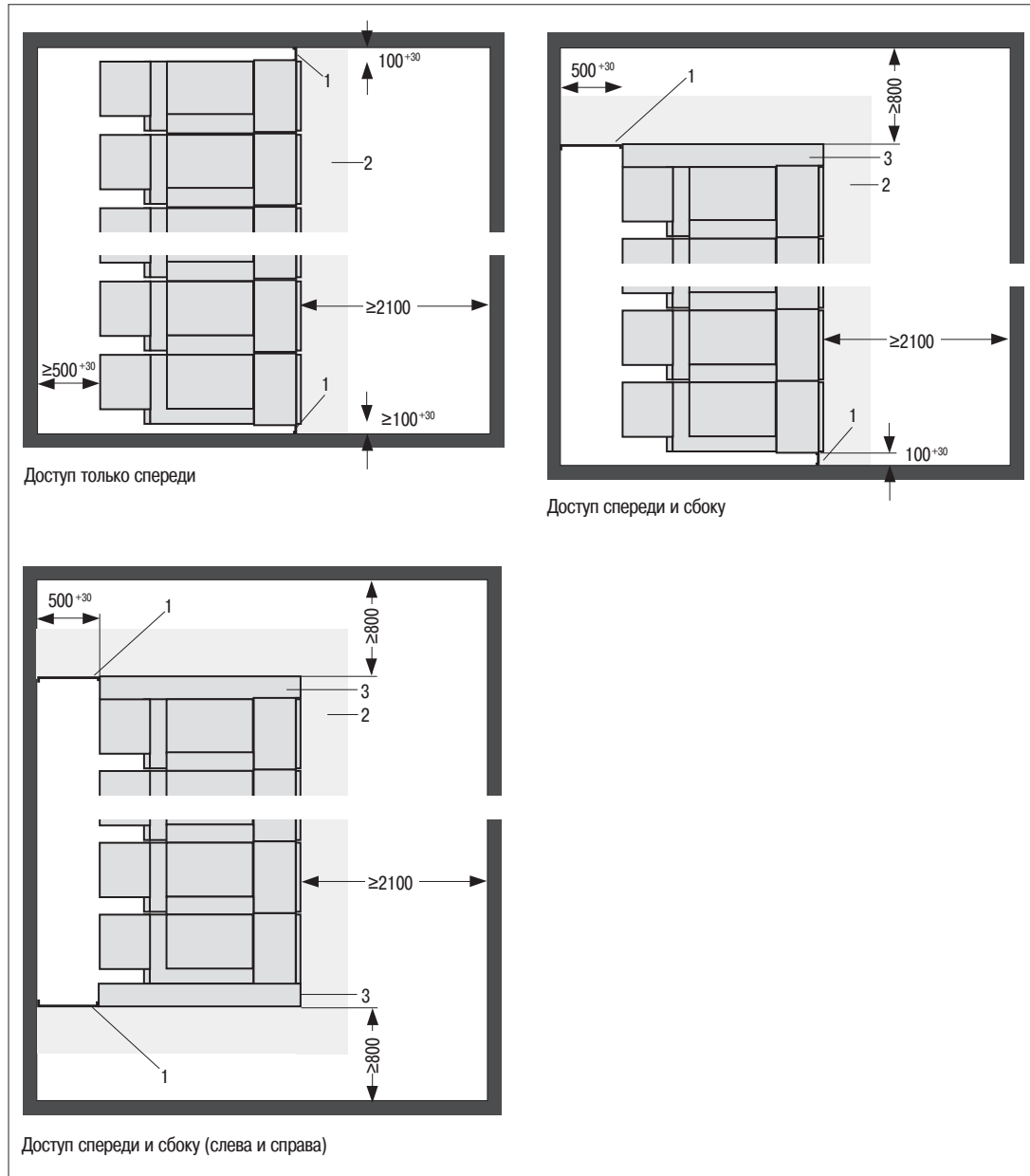
- 1 Заглушка между стеной и торцевой панелью
- 2 Зона обслуживания
- 3 Торцевая панель

Указания по монтажу Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры (продолжение)

Варианты монтажа КРУЭ с двойной системой сборных шин – примеры

Монтаж к стене при IAC-классификации AFL

(другие расстояния до стенки и возможности доступа только по запросу)



- 1 Заглушка между стеной и торцевой панелью
- 2 Зона обслуживания
- 3 Торцевая панель

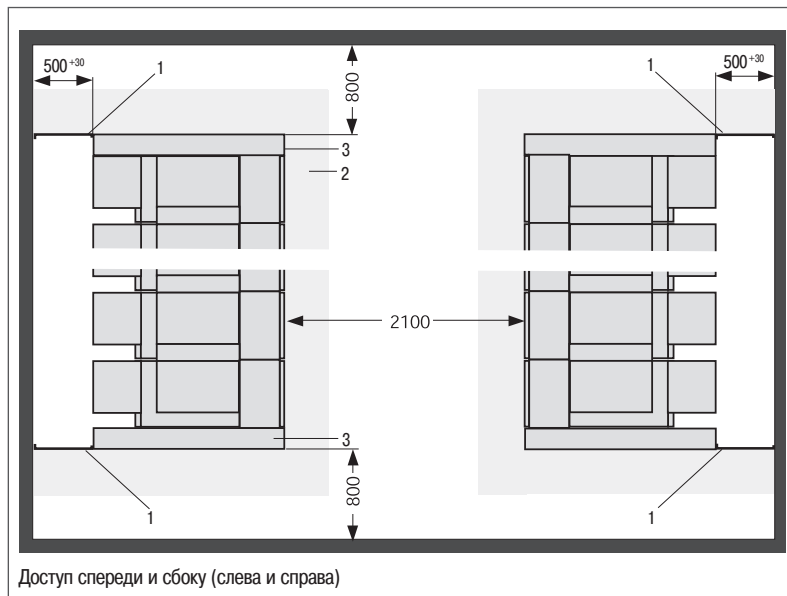
Указания по монтажу

Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры (продолжение)

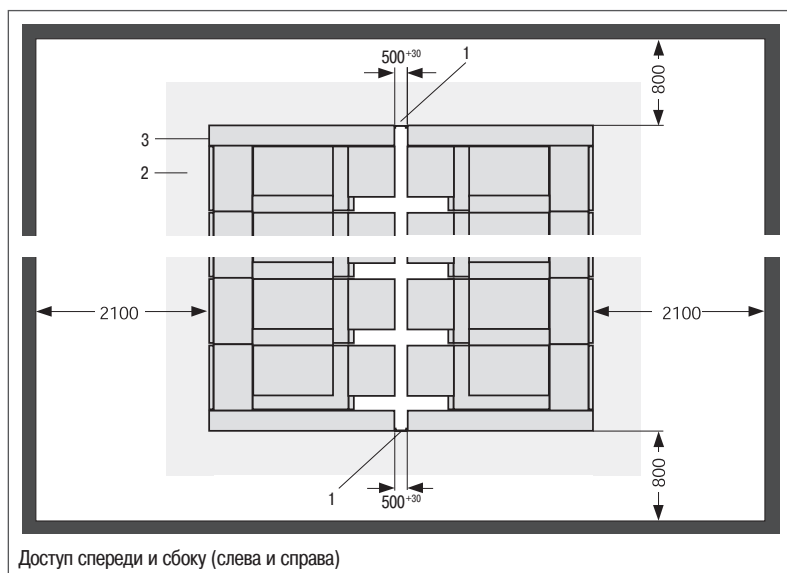
Варианты монтажа КРУЭ с двойной системой сборных шин – примеры

Монтаж к стене напротив при IAC-классификации AFL

(другие расстояния до стенки и возможности доступа только по запросу)



- 1 Заглушка между стеной и торцевой панелью
- 2 Зона обслуживания
- 3 Торцевая панель



- 1 Заглушка между стеной и торцевой панелью
- 2 Зона обслуживания
- 3 Торцевая панель

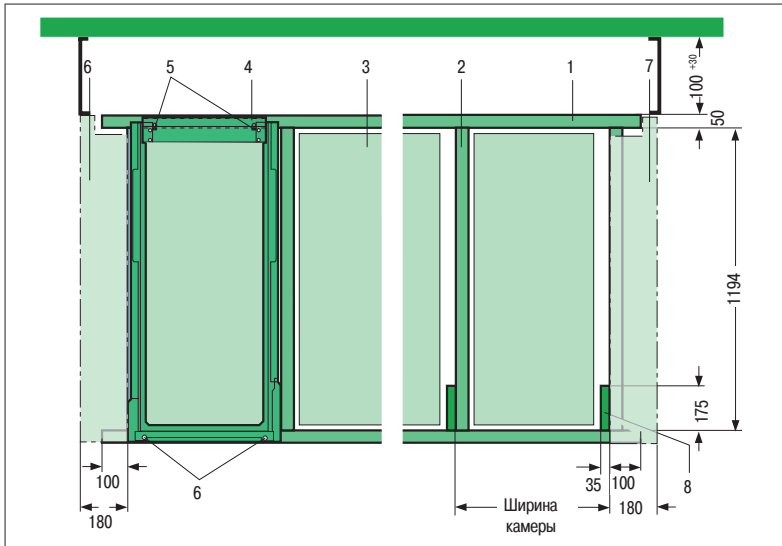
Указания по монтажу

Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры (продолжение)

Базовые размеры и проемы в основании

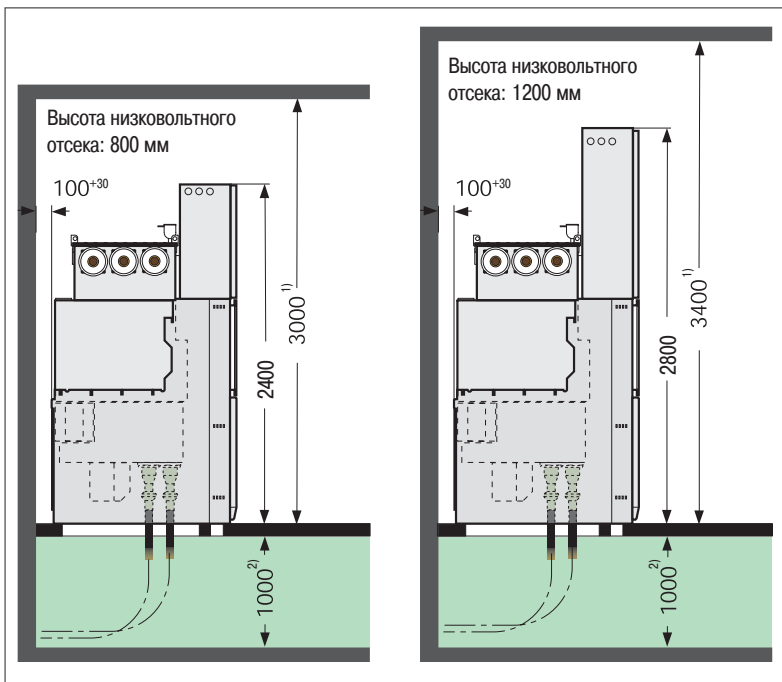
Монтаж КРУЭ с одинарной системой сборных шин – пример

(другие расстояния до стенки и возможности доступа только по запросу)



Положение направляющих и проемов

- 1 Направляющий металлический профиль 50x40x4 /U50
- 2 Поперечный элемент жесткости (опция)
- 3 Проем в полу для высоковольтного кабеля
- 4 Корпус ячейки
- 5 Точки крепления
- 6 Торцевая панель слева
- 7 Торцевая панель справа
- 8 Проем для низковольтного кабеля



¹⁾ Высота помещения для выполнения IAC-классификации согласно МЭК/EN 62271-200

²⁾ В зависимости от сечения кабеля и типов кабельного подключения

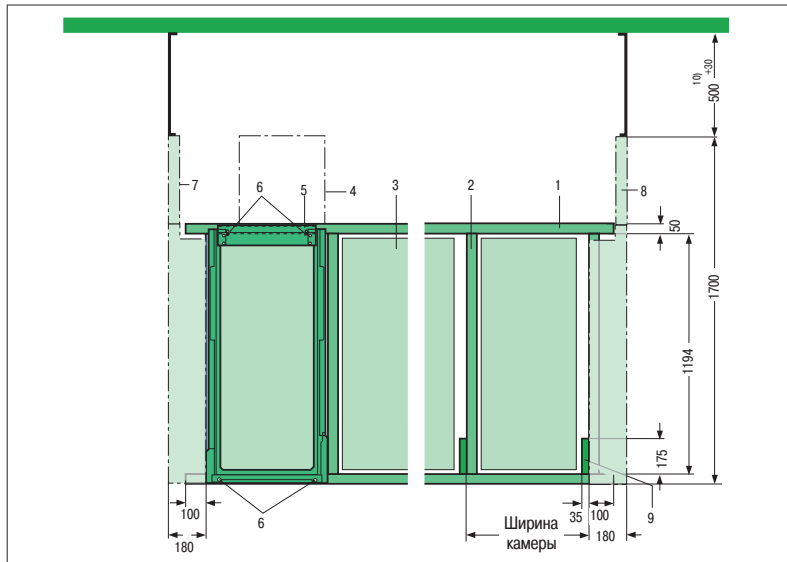
Примечание: для определения высоты кабельного полуэтажа нужно учитывать минимальный радиусгиба кабелей.

Указания по монтажу

Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры (продолжение)

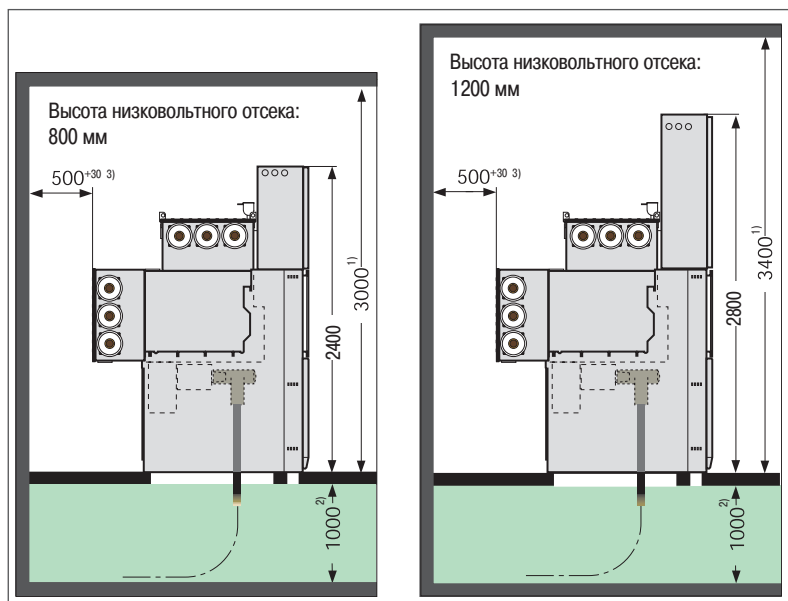
Монтаж КРУЭ с двойной системой сборных шин – пример

(другие расстояния до стенки и возможности доступа только по запросу)



Положение направляющих и проемов

- 1 Направляющий металлический профиль 50x40x4 /U50
- 2 Поперечный элемент жесткости (опция)
- 3 Проем в полу для высоковольтного кабеля
- 4 Газовый отсек сборных шин II
- 5 Корпус ячейки
- 6 Точки крепления
- 7 Торцевая панель слева
- 8 Торцевая панель справа
- 9 Проем для низковольтного кабеля
- 10 Меньшие расстояния по запросу



¹⁾ Высота помещения для выполнения IAC-классификации согласно МЭК/EN 62271-200

²⁾ В зависимости от сечения кабеля и типов кабельного подключения

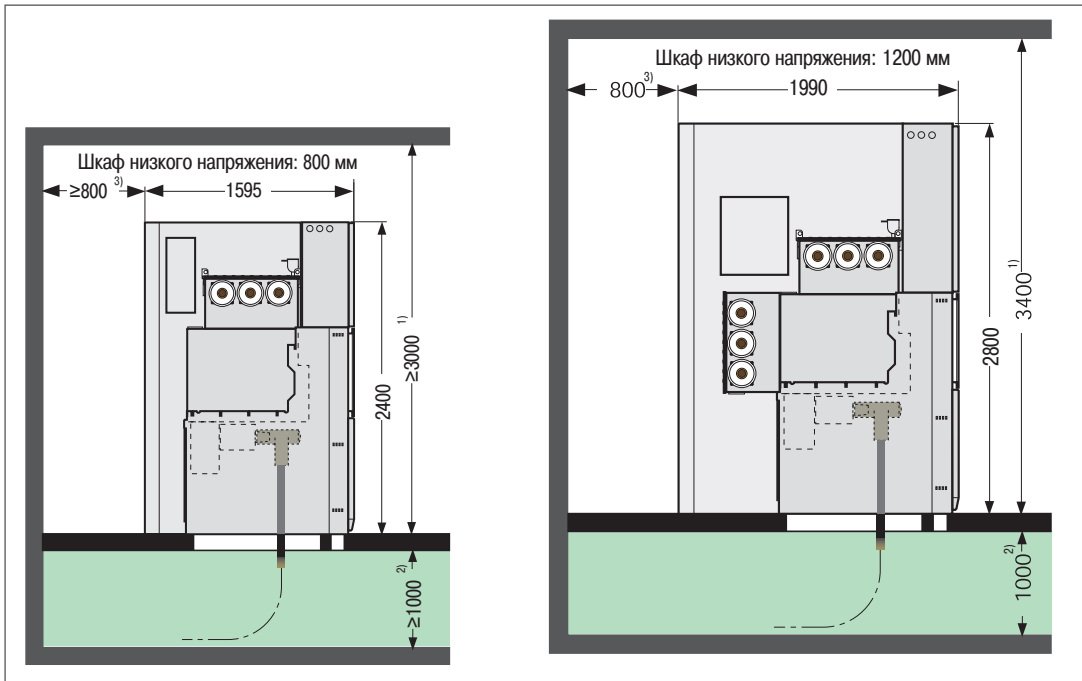
³⁾ Меньшие расстояния по запросу

Примечание: для определения высоты кабельного полуэтажа нужно учитывать минимальный радиусгиба кабелей.

Указания по монтажу

Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры (продолжение)

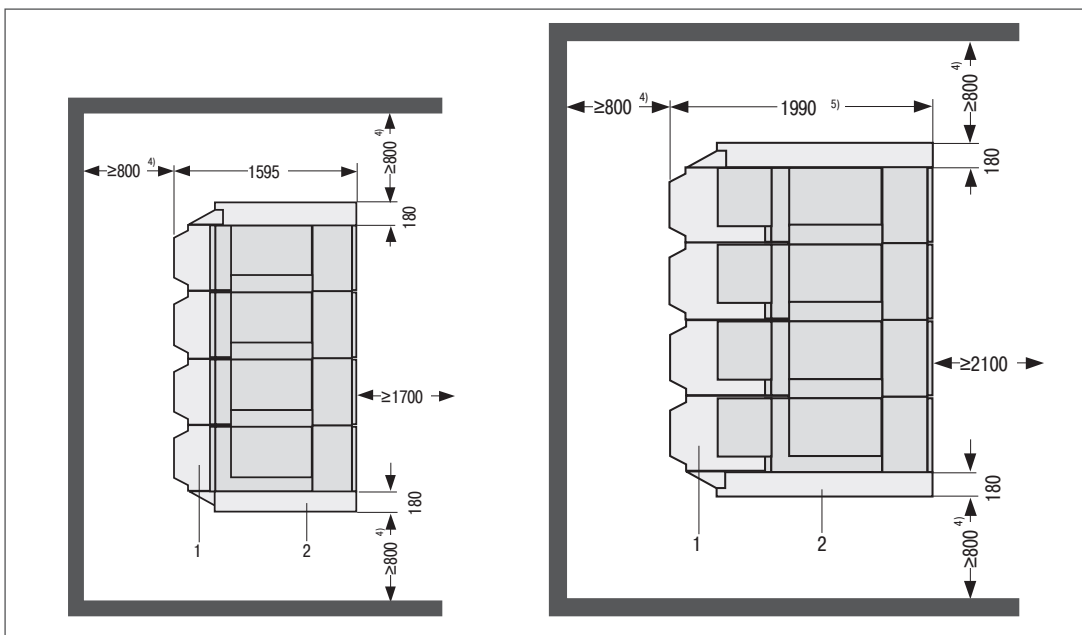
Монтаж КРУЭ с одинарной и двойной системой сборных шин – пример с каналом сброса давления при IAS-классификации AFLR



¹⁾ Высота помещения для выполнения IAS-классификации согласно МЭК/EN 62271-200

²⁾ В зависимости от сечения кабеля и типов кабельного подключения

³⁾ Меньшие расстояния по запросу



1 Канал сброса давления

2 Торцевая панель

3 Зона обслуживания

4 Меньшие расстояния по запросу

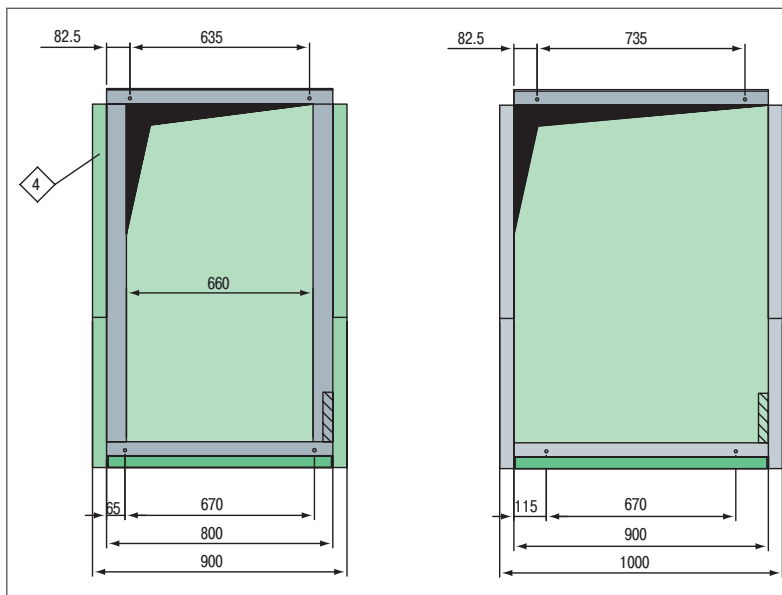
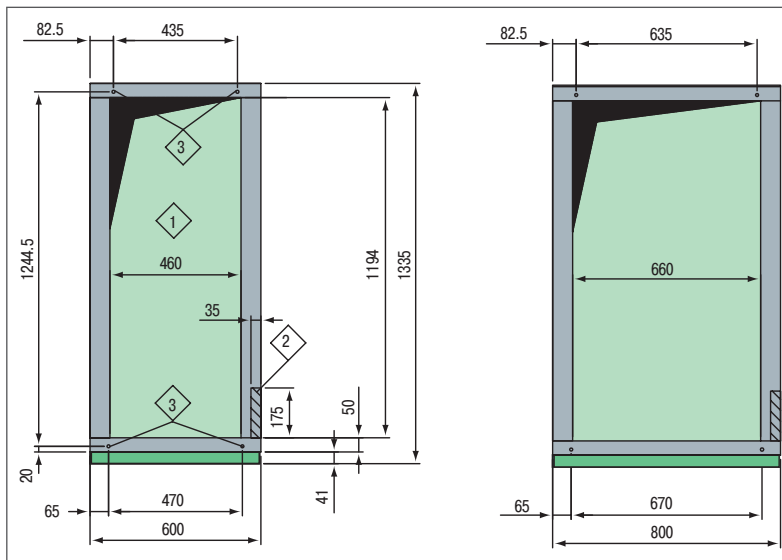
Указания по монтажу

Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры (продолжение)

Проемы в основании

Ячейки, устанавливаемые в середине секции без канала сброса давления

Одинарная система сборных шин SBB



- 1 Пром в полу для высоковольтного кабеля
- 2 Пром в полу для низковольтного кабеля
- 3 Точки крепления корпуса ячейки
- 4 Радиатор

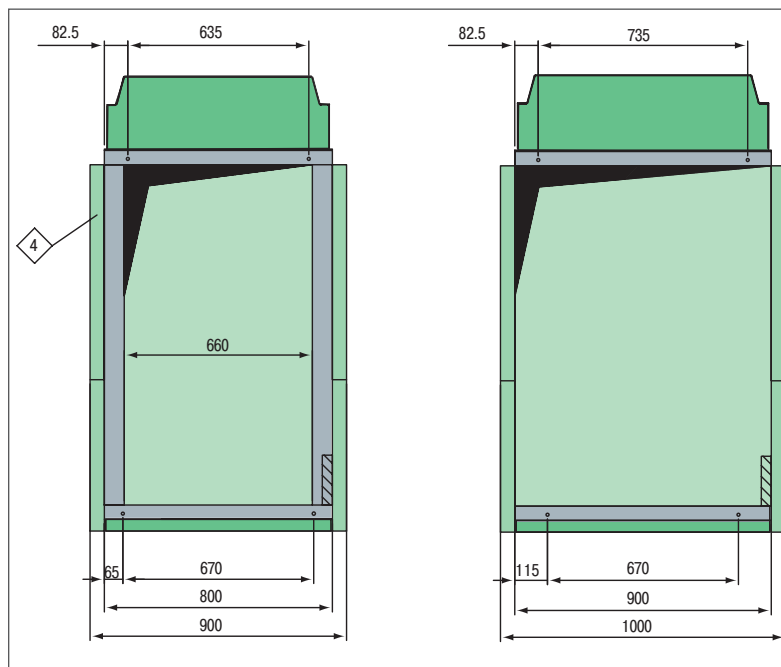
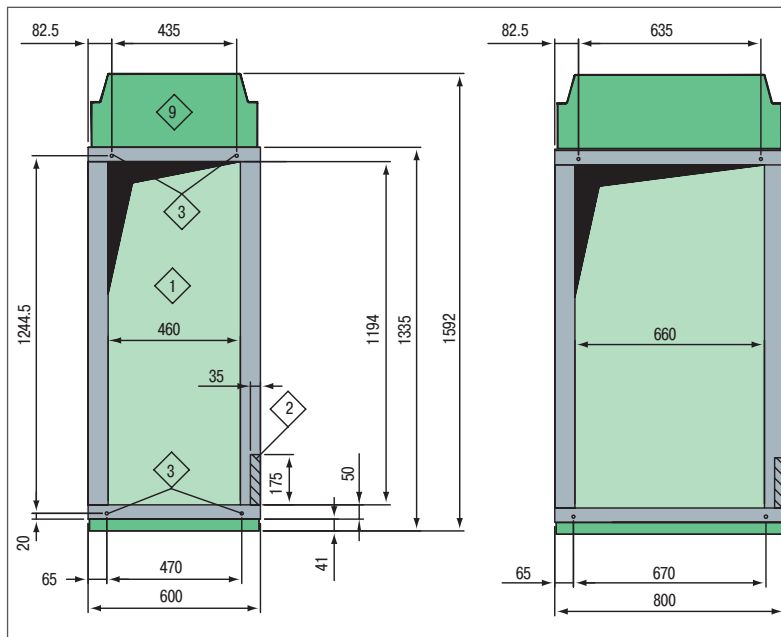
Указания по монтажу

Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры (продолжение)

Проемы в основании

Ячейки, устанавливаемые в середине секции с каналом сброса давления

Одинарная система сборных шин SBB



- 1 Проем в полу для высоковольтного кабеля
- 2 Проем в полу для низковольтного кабеля
- 3 Точки крепления корпуса ячейки
- 4 Радиатор
- 9 Канал сброса давления

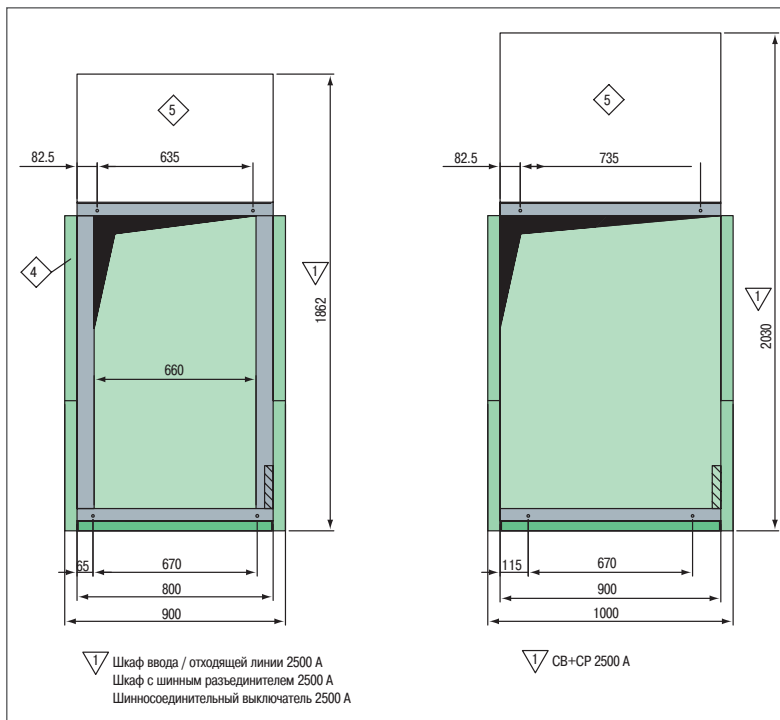
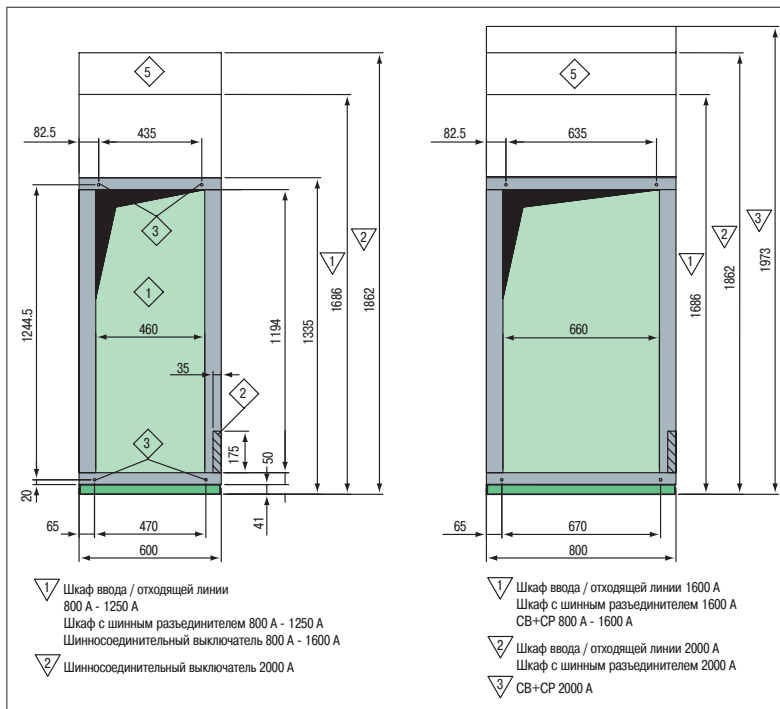
Указания по монтажу

Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры (продолжение)

Проемы в основании

Ячейки, устанавливаемые в середине секции без канала для сброса давления

Двойная система сборных шин DBB



- 1 Проем в полу для высоковольтного кабеля
- 2 Проем в полу для низковольтного кабеля
- 3 Точки крепления корпуса ячейки
- 4 Радиатор
- 5 Отсек сборных шин, присоединяемый сзади для устройств с двойной системой сборных шин

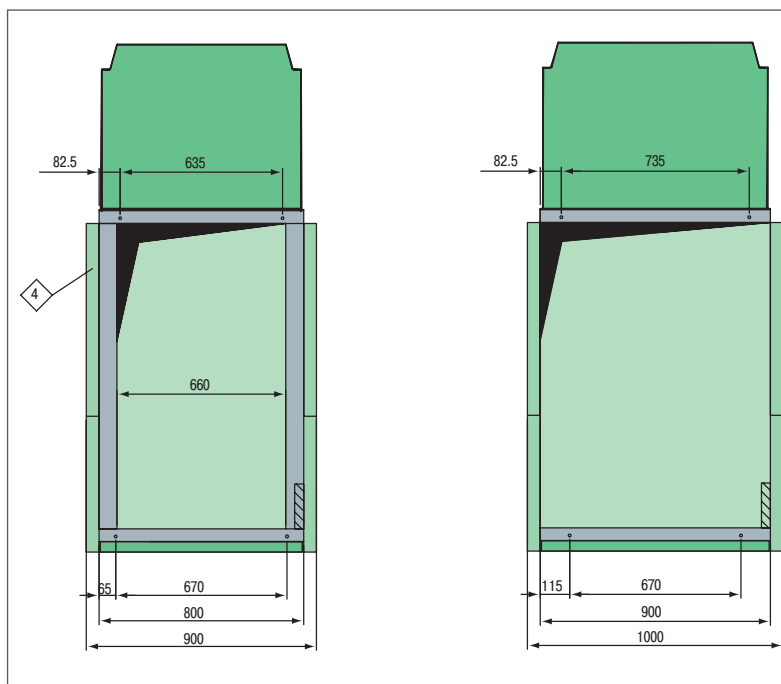
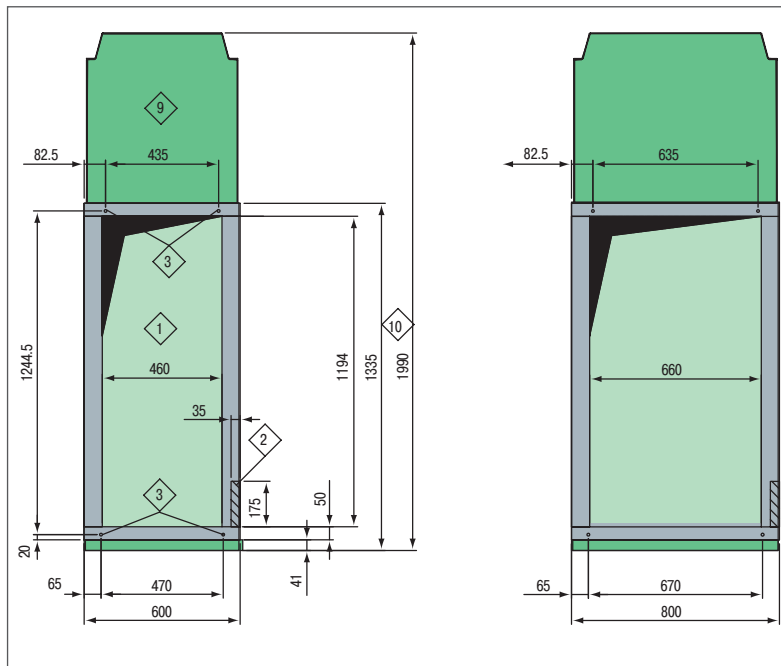
Указания по монтажу

Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры (продолжение)

Проемы в основании

Ячейки, устанавливаемые в середине секции с каналом сброса давления

Двойная система сборных шин DBB



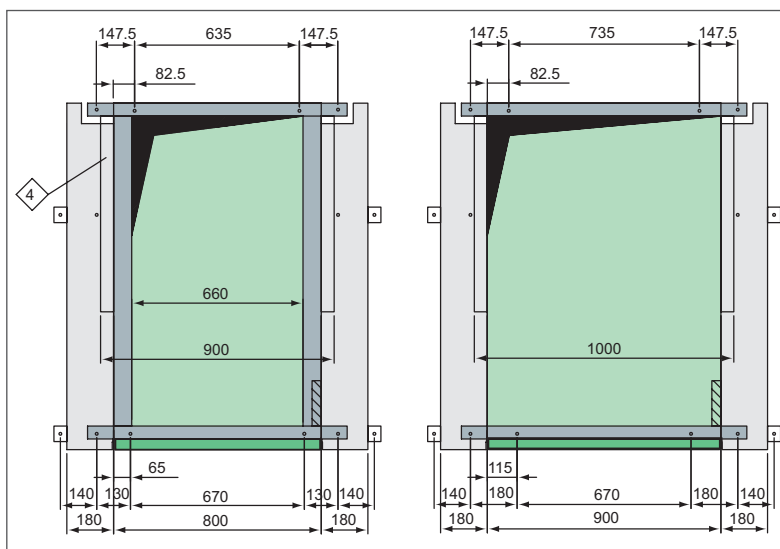
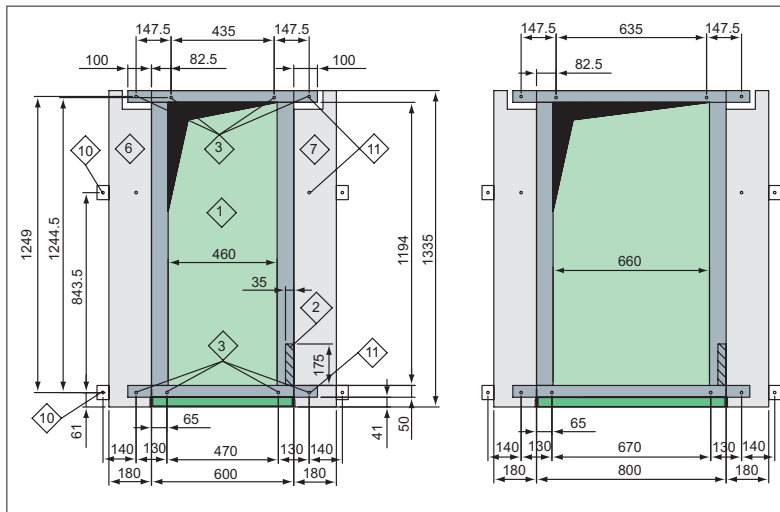
- 1 Проем в полу для высоковольтного кабеля
- 2 Проем в полу для низковольтного кабеля
- 3 Точки крепления корпуса ячейки
- 4 Радиатор
- 9 Канал сброса давления
- 10 СВ+СР 2500 А

Указания по монтажу

Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры (продолжение)

Проемы в основании

Крайние ячейки без газоотводящего канала Одинарная система сборных шин SBB



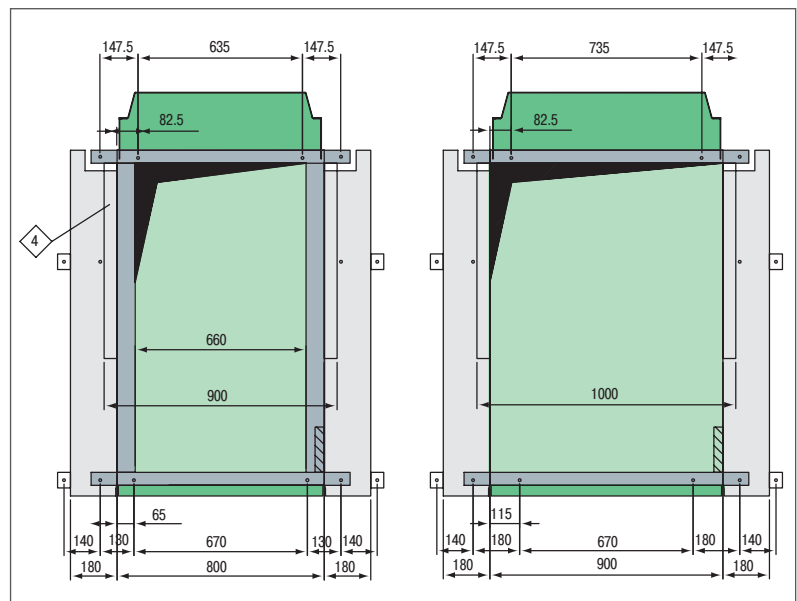
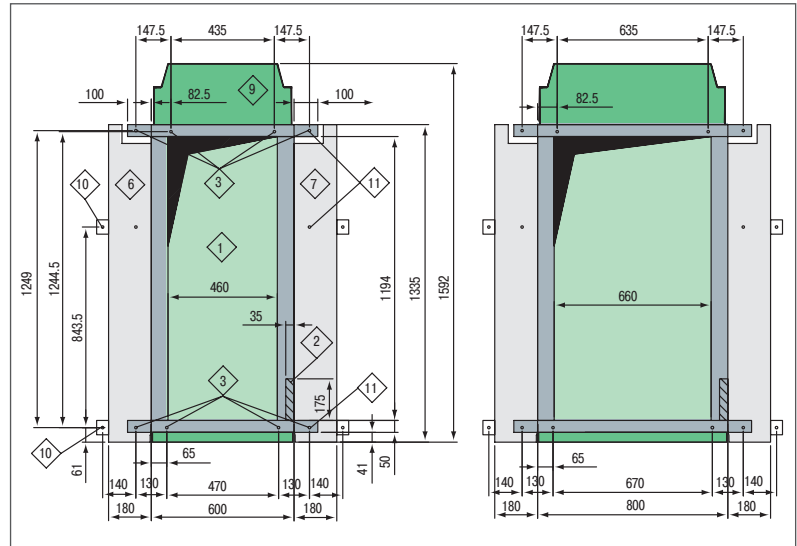
- 1 Проем в полу для высоковольтного кабеля
- 2 Проем в полу для низковольтного кабеля
- 3 Точки крепления корпуса ячеек
- 4 Радиатор
- 6 Левая торцевая панель
- 7 Правая торцевая панель
- 10 Крепление к полу при монтаже с расстоянием до стены 100 мм
- 11 Крепление к базовому основанию при монтаже с расстоянием до стены >100 мм

Указания по монтажу

Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры (продолжение)

Проемы в основании

Ячейки, устанавливаемые в конце секции с каналом сброса давления
Одинарная система сборных шин SBB



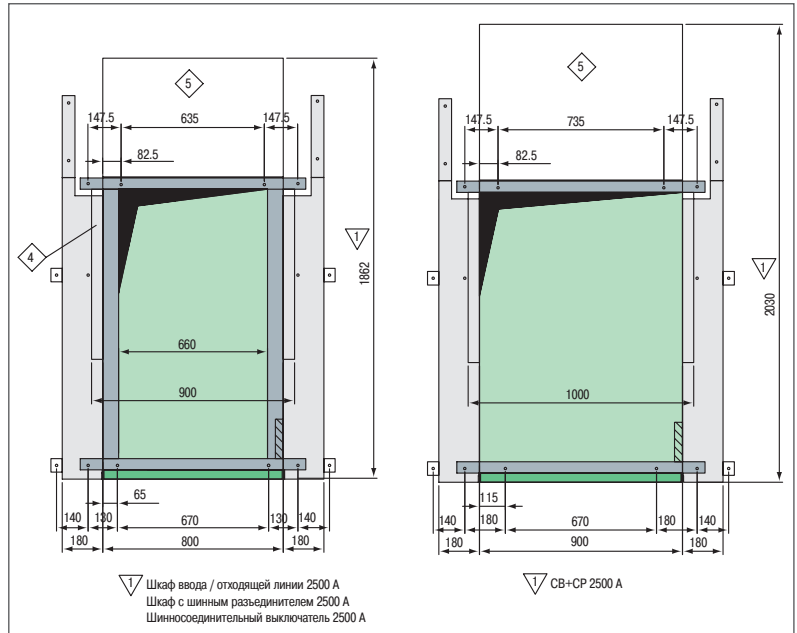
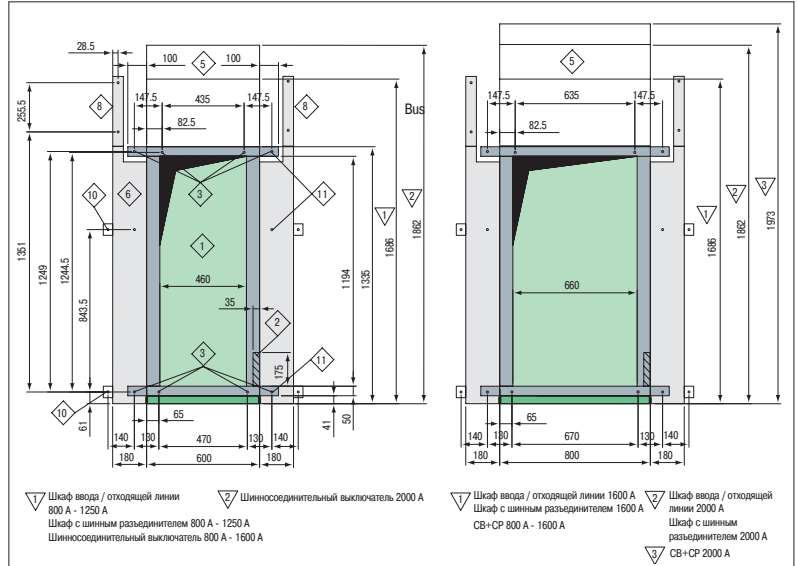
- 1 Проем в полу для высоковольтного кабеля
- 2 Проем в полу для низковольтного кабеля
- 3 Точки крепления корпуса ячеек
- 4 Радиатор
- 6 Левая торцевая панель
- 7 Правая торцевая панель
- 9 Канал сброса давления
- 10 Крепление к полу при монтаже с расстоянием до стены 100 мм
- 11 Крепление к базовому основанию при монтаже с расстоянием до стены >100 мм

Указания по монтажу Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры (продолжение)

Проемы в основании

Ячейки, устанавливаемые в конце секции без канала сброса давления

Двойная система сборных шин DBB



- 1 Проем в полу для высоковольтного кабеля
- 2 Проем в полу для низковольтного кабеля
- 3 Точки крепления корпуса ячеек
- 4 Радиатор
- 5 Отсек сборных шин, присоединяемый сзади для КРУЭ с двойной системой сборных шин
- 6 Левая торцевая панель
- 7 Правая торцевая панель
- 8 Продление торцевой панели для КРУЭ с двойной системой сборных шин
- 9 Канал сброса давления
- 10 Крепление к полу при монтаже с расстоянием до стены 100 мм
- 11 Крепление к базовому основанию при монтаже с расстоянием до стены >100 мм

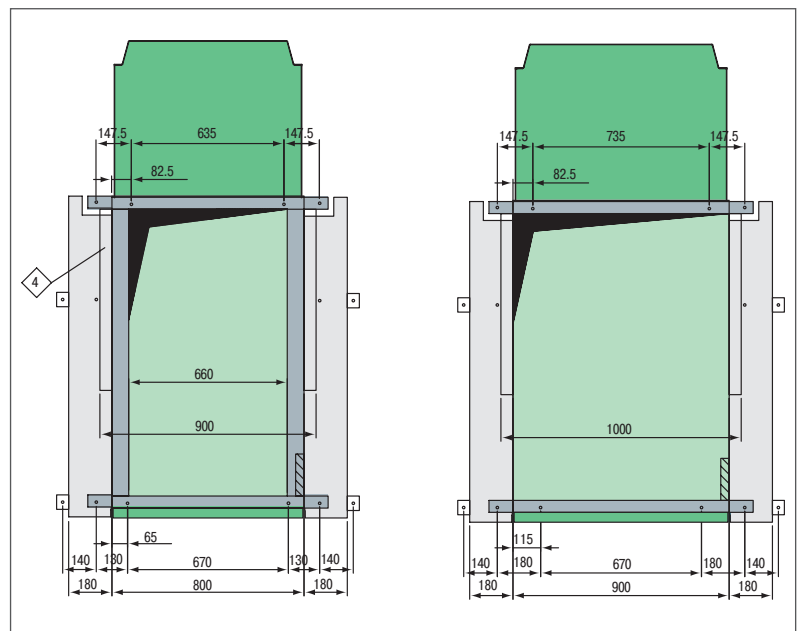
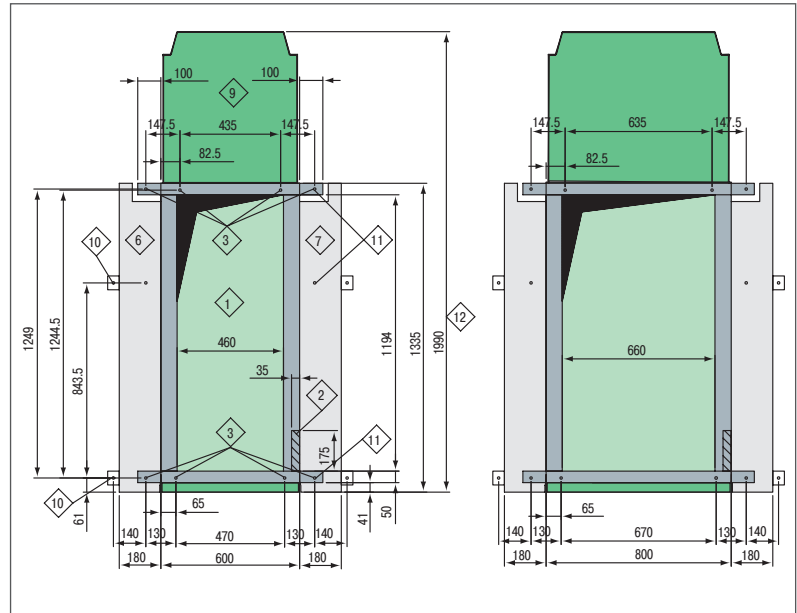
Указания по монтажу

Кабельные соединения / подключение литыми токопроводами / габаритные размеры (продолжение)

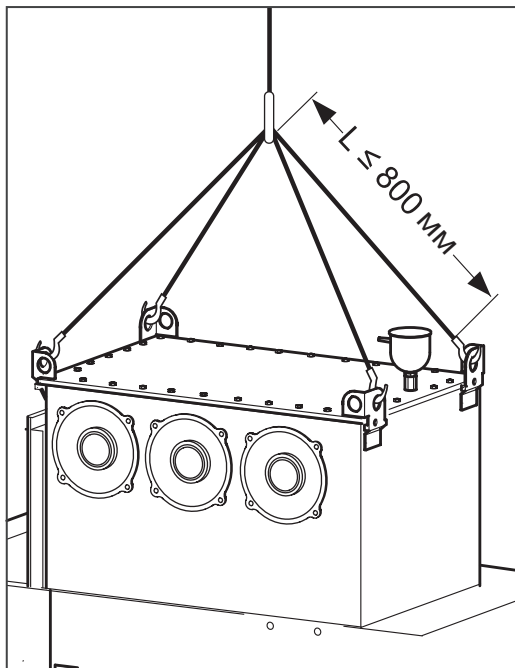
Проемы в основании

Ячейки, устанавливаемые в конце секции с каналом сброса давления

Двойная система сборных шин DBB



- 1 Проем в полу для высоковольтного кабеля
- 2 Проем в полу для низковольтного кабеля
- 3 Точки крепления корпуса ячейки
- 4 Радиатор
- 5 Отсек сборных шин присоединяемый сзади для устройств с двойной системой сборных шин
- 6 Боковая стенка слева
- 7 Боковая стенка справа
- 9 Канал сброса давления
- 10 Крепление на полу при монтаже с расстоянием до стены 100 мм
- 11 Крепление направляющих при монтаже с расстоянием до стены более 100 мм
- 12 СВ+СР 2500 А



Транспортировка КРУЭ

При транспортировке КРУЭ необходимо следить за тем, чтобы транспортируемые ячейки не сползали и не опрокидывались (при необходимости транспортная паллета прибивается гвоздями к погрузочной площадке). Для последующего хранения распакованных для проверки частей повторно необходимо использовать оригинальную упаковку.

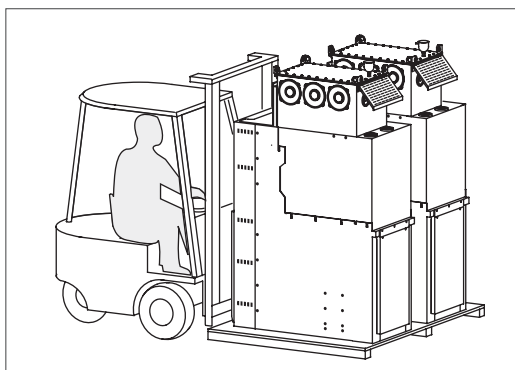
Упаковка КРУЭ

- При транспортировке грузовым автомобилем КРУЭ отгружается на паллете, упакованное в защитную полиэтиленовую пленку.
- Для морских грузоперевозок КРУЭ упаковывается в запаиваемую алюминиевую фольгу с сушильным агентом в закрытом ящике с плотно закрытым деревянным полом (также при транспортировке в контейнере).
- При перевозках воздушным транспортом КРУЭ упаковывается в деревянную обрешетку с закрытым деревянным полом, а также в полиэтиленовую пленку для защиты от пыли или в деревянные ящики, также с закрытыми деревянными полами.

Транспортировка до места монтажа

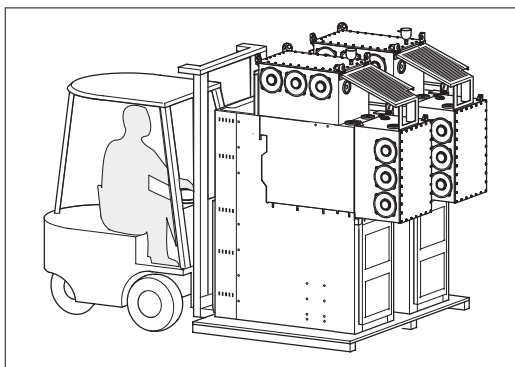
Хранить в условиях, допустимых для условий эксплуатации. Избегать выпадения росы.

При транспортировке к месту монтажа (подробно смотри Руководство по монтажу) нужно учитывать, что основной вес находится в верхней передней части КРУЭ.

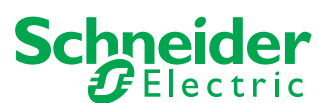


Транспортировка с помощью вилочного погрузчика: КРУЭ транспортировать только на паллете. Внимание: возможно падение вперед.

Транспортировка без паллеты: такелажные приспособления прицепить за погрузочные петли КРУЭ.



Life Is On



Узнайте больше по адресу:
www.schneider-electric.ru

Schneider Electric

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

Центр поддержки клиентов

Тел.: 8 (800) 200 64 46 (звонок по России бесплатный)
Тел.: (495) 777 99 88, факс: (495) 777 99 94
ru.ccc@schneider-electric.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-GHA-19
02/2020 (rev.3)