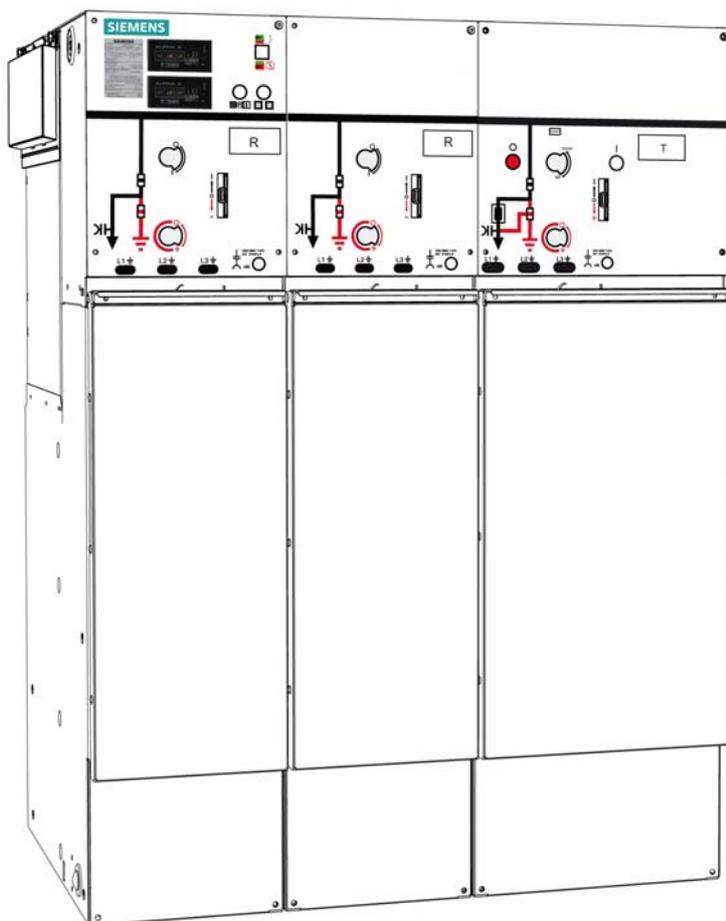


# SIEMENS

## Распределительное устройство среднего напряжения Тип 8DJH до 24 кВ, с элегазовой изоляцией



Распределительное  
устройство среднего  
напряжения

**Руководство по  
монтажу и  
эксплуатации**

Номер для заказа: 500-8385.9  
Состояние изменений: 01  
Состояние: 08-09-2009

**Siemens AG  
Energy Sector  
Division Power Distribution**

since  
**1992**

Evaluation of the **Technical Testing Station** by DATech (German Accreditation Body for Technology) in accordance with **DIN EN 45 001** and accreditation of the **Technical Testing Station** for the testing areas High-Voltage Switching Devices and Switchgear by DATech as **Testing Laboratory Switchgear Factory Frankfurt/M., Siemens AG** DAR (German Accreditation Council) registr. number: DAT-P-013/92-03 and as **PEHLA Testing Laboratory Frankfurt/M.** DAR registr. number: DAT-P-013/92-53

since  
**1995**

Introduction and application of a quality and environmental management system for the **Medium-Voltage Switchgear and Systems Division** in accordance with **DIN EN ISO 9001** and **DIN EN ISO 14001** Quality and environmental systems - Model for quality assurance in design, development, production, installation and serving. Certification of the quality and environmental management system by DQS (German Association for the Certification of Quality and Environmental Management Systems) DQS registr. number: 3473-02

## К этому руководству

Для большей наглядности это руководство не содержит подробной информации обо всех типах изделия. Оно не учитывает все мыслимые варианты установки или эксплуатации. Подробные данные о конструкции и оснащении, например, технические характеристики, вторичные устройства, схемы электрических соединений приведены в документации по заказу. Распределительные устройства постоянно модернизируются в рамках общего технического прогресса. Если на отдельных страницах руководства не указано иного, то право на внесение изменений в приведенные значения и имеющиеся рисунки сохранено. Все размеры приведены в мм. При необходимости получения дополнительной информации или в случае возникновения проблем, которые недостаточно подробно описаны в руководстве, следует обращаться за справками в соответствующее отделение Siemens. Кроме того, мы указываем на то, что содержание данного руководства не является частью прежнего или существующего соглашения, обязательства или правоотношения или же не предназначено для их изменения. Все совокупные обязательства Siemens вытекают из соответствующего договора купли-продажи, который содержит исключительные и действительные правила, регулирующие гарантийные обязательства. Различные редакции данного руководства ни дополняют, ни ограничивают эти гарантийные обязательства.

# Содержание

<b>Инструкции по технике безопасности .....</b>	<b>5</b>	9	Техобслуживание распределительного устройства .....	69	
1	Предупреждающие знаки и пояснения к ним .....	5	10	Вывод из эксплуатации .....	70
2	Общие указания .....	5	<b>Монтаж.....</b>	<b>71</b>	
3	Примечание .....	6	11	Подготовка к монтажу .....	71
4	Квалифицированный персонал .....	7	11.1	Упаковка .....	71
<b>Описание.....</b>	<b>8</b>	11.2	Проверка комплектности и повреждений, полученных при транспортировке .....	71	
5	Характеристики .....	8	11.3	Промежуточное хранение .....	72
6	Функциональные модули (подбор) .....	10	11.4	Выгрузка и транспортировка к месту установки .....	73
7	Модули .....	12	11.5	Проверка индикатора готовности к работе ...	77
7.1	Трехпозиционный выключатель нагрузки .....	12	11.6	Подготовка фундамента .....	78
7.2	Вакуумный силовой выключатель тип 2 .....	18	11.7	Указание по электромагнитной совместимости .....	78
7.3	Вакуумный силовой выключатель тип 1,1 .....	22	12	Монтаж распределительного устройства .....	80
7.4	Системы блокировки .....	25	12.1	Инструменты/вспомогательные средства .....	80
7.5	Крышка кабельного отсека .....	27	12.2	Установка распределительного устройства .	80
7.6	Отсек высоковольтных предохранителей .....	28	12.3	Варианты сброса давления .....	90
7.7	Присоединение кабеля .....	32	12.4	Установка распределительного устройства с абсорбером давления .....	91
7.8	Монтаж в ряд и расширение устройства .....	35	12.5	Расширение имеющегося распределительного устройства или замена деталей .....	107
7.9	Трансформаторы тока и напряжения .....	37	12.6	Объединение ячеек .....	110
7.10	Защитные и управляющие устройства .....	37	12.7	Монтаж концевого соединения сборной шины .....	117
7.11	Системы индикации напряжения .....	37	12.8	Заземление РУ .....	122
7.12	Индикация готовности к работе .....	41	12.9	Монтаж заземляющей сборной шины .....	123
7.13	Индикатор короткого замыкания/замыкания на землю .....	43	12.10	Дооборудование моторных приводов .....	125
7.14	Принадлежности .....	45	12.11	Монтаж высоковольтных шкафов .....	126
7.15	Низковольтный отсек (опция) .....	47	12.12	Измерительная ячейка, тип М, с вариантами подключения сборная шина-сборная шина .....	129
8	Технические данные .....	48	12.13	Измерительная ячейка, тип М, с вариантом подключения сборная шина-кабель или кабель-сборная шина .....	139
8.1	Общие технические характеристики .....	48	12.14	Измерительная ячейка, тип М, с вариантом подключения кабель-кабель .....	149
8.2	Трехпозиционный выключатель нагрузки .....	49	12.15	Монтаж заземляющей гарнитуры в измерительной ячейке, тип М .....	158
8.3	Трехпозиционный разъединитель .....	50	13	Электрические подключения .....	159
8.4	Вакуумный силовой выключатель .....	51	13.1	Подсоединить высоковольтный кабель .....	159
8.5	Классификация установки 8DJH согласно IEC/EN 62 271-200 .....	55	13.2	Кабельный отсек с надеваемым на кабель трансформатором тока .....	168
8.6	Стандарты и руководящие принципы .....	56			
8.7	Варианты устройств - размеры и вес .....	58			
8.8	Интенсивность утечки газа .....	60			
8.9	Изолирующая способность и высота установки .....	60			
8.10	Подбор вставок высоковольтного предохранителя .....	62			
8.11	Таблички с паспортными данными .....	69			

13.3	Подключение трансформатора напряжения 4MT8 к кабельному выводу .....	170	18.2	Отключение силового выключателя, тип 1,1 "На месте" .....	204
13.4	Демонтаж/монтаж трансформаторов напряжения на сборных шинах .....	173	18.3	Сжатие пружинного энергоаккумулятора вручную.....	204
13.5	Подключение вторичных устройств .....	178	18.4	Включение трехпозиционного разъединителя в ячейке силового выключателя, тип 1,1 .....	205
13.6	Корректировка электрических схем .....	179	18.5	Отключение трехпозиционного разъединителя в ячейке силового выключателя, тип 1,1 .....	206
14	Пуско-наладка .....	180	18.6	Трехпозиционный разъединитель в ячейке силового выключателя, тип 1,1: Положение ЗАЗЕМЛЕНО .....	208
14.1	Окончательные испытания после монтажа .....	180	18.7	Трехпозиционный разъединитель в ячейке силового выключателя, тип 1,1: Отмена положения ЗАЗЕМЛЕНО .....	209
14.2	Механические и электрические функциональные испытания .....	181	19	Определение отсутствия напряжения .....	210
14.3	Подготовка проверки переменным напряжением .....	182	20	Замена вставок высоковольтных предохранителей .....	211
14.4	Инструктаж для персонала .....	182	21	Испытание кабелей .....	215
14.5	Подключить рабочее напряжение.....	182	21.1	Испытание кабелей с помощью системы кабельных адаптеров .....	215
<b>Эксплуатация.....</b>	<b>184</b>		21.2	Испытания оболочки кабеля.....	217
15	Индикаторы и органы управления .....	184	22	Перечень ключевых слов.....	218
16	Управление трехпозиционным выключателем нагрузки .....	185			
16.1	Порядок управления .....	186			
16.2	Отключение защиты трехпозиционного ВН с приводным механизмом с запасенной энергией .....	187			
16.3	Ячейки кольцевого кабеля и выключателя нагрузки : Коммутационные операции с трехпозиционным выключателем .....	188			
16.4	Управление трансформаторным фидером .....	190			
17	Управление вакуумным силовым выключателем, тип 2 .....	194			
17.1	Включение силового выключателя, тип 2 "На месте" .....	195			
17.2	Выключение силового выключателя, тип 2 "На месте" .....	196			
17.3	Взведение пружинного энергоаккумулятора вручную .....	196			
17.4	Включение трехпозиционного разъединителя в ячейке силового выключателя, тип 2.....	197			
17.5	Отключение трехпозиционного разъединителя в ячейке силового выключателя, тип 2.....	198			
17.6	Трехпозиционный разъединитель в ячейке силового выключателя, тип 2: Положение ЗАЗЕМЛЕНО .....	199			
17.7	Трехпозиционный разъединитель в ячейке силового выключателя, тип 2: Отмена положения ЗАЗЕМЛЕНО.....	200			
18	Управление вакуумным силовым выключателем, тип 1,1.....	202			
18.1	Включение силового выключателя, тип 1.1 "На месте" .....	203			

# Инструкции по технике безопасности

## 1 Предупреждающие знаки и пояснения к ним

	<p><b>ОПАСНО!</b></p> <p>Данное руководство предупреждает, что при несоблюдении соответствующих мер предосторожности может быть нанесен вред людям.</p> <p>⇒ Соблюдайте указания по мерам безопасности.</p>
	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Данное руководство предупреждает, что при несоблюдении соответствующих мер предосторожности может быть нанесен материальный ущерб или вред окружающей среде.</p> <p>⇒ Соблюдайте указания по мерам безопасности.</p>
	<p><b>ПРИМЕЧАНИЕ!</b></p> <p>Данное руководство указывает на облегчения действий при эксплуатации, особенности при эксплуатации или на возможные ошибочные действия.</p> <p>⇒ Соблюдайте приведенные указания.</p>

## 2 Общие указания

Независимо от инструкций по безопасности, приведенных в этом руководстве, действуют также местные требования, указания, рекомендации и нормы для эксплуатации электротехнических установок, охране труда и защите окружающей среды.

### Пять правил безопасности при работе с электротехникой

Пять правил безопасности при работе с электротехникой должны быть выполнены в любом случае при эксплуатации описанных в данном руководстве продуктов и компонентов:

- Обесточить распределительное устройство (далее по тексту - РУ).
- Принять меры против повторного включения.
- Убедиться в отсутствии напряжения.
- Заземлить и замкнуть накоротко.
- Закрыть и изолировать смежные токоведущие части, находящиеся под напряжением.

## Инструкции по технике безопасности

<b>Опасные вещества</b>	Если для проводимых работ требуется использование опасных веществ, то необходимо соблюдать требования действующих паспортов безопасности и руководств по использованию.
<b>Средства индивидуальной защиты</b>	<p>При проведении работ необходимо использовать требуемые средства индивидуальной защиты.</p> <p>Для обеспечения защиты от выбросов горячих газов при возникновении электрического дугового разряда следует обязательно учитывать и выполнять требования национальных предписаний и правил выбора средств индивидуальной защиты.</p> <p>Средства индивидуальной защиты включают в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Защитную одежду</li><li>• Перчатки</li><li>• Шлем и средства защиты лица</li></ul>
<b>Защитная одежда</b>	<p>Куртка и комбинезон из двухслойного материала, который защищает от воздействия электрического дугового разряда (например, Nomex® Comfort), при необходимости, дополнительная рубашка-поло из того же материала.</p> <p>Нижнее белье только хлопковое или также из Nomex®.</p>
<b>Перчатки</b>	Перчатки с крагами, материал которых имеет изоляционную стойкость как минимум 1000 В.
<b>Шлем</b>	Шлем закрытой конструкции (без вентиляционных отверстий) из стекловолокна-полиэстера-искусственной смолы (не стекает каплями при высокой температуре), сохраняющий форму при минимум 500° Цельсия.
<b>Средство защиты лица</b>	<p>Маска из прозрачного ацетата с минимальной толщиной 1,5 мм, защищающая от воздействия электрического дугового разряда.</p> <p>Маска должна быть закреплена на шлеме с возможностью откидывания.</p>

### 3 Примечание

КРУЭ отвечают требованиям соответствующих нормативов, указаний и стандартов, действующих по состоянию на момент поставки. При правильном применении они обеспечивают высокую степень безопасности за счет систем механических блокировок, а также за счет расположения всех токоведущих частей в металлическом баке наполненном элегазом.

	<b>ОПАСНО!</b>
	<p>Предпосылками безупречной и надежной эксплуатации КРУЭ являются:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>⇒ Соблюдение инструкций по монтажу и эксплуатации.</li><li>⇒ Квалифицированный персонал.</li><li>⇒ Правильная транспортировка и хранение КРУЭ.</li><li>⇒ Правильные монтаж и пуско-наладка.</li><li>⇒ Правильная эксплуатация, надлежащие техническое обслуживание и уход.</li><li>⇒ Соблюдение местных инструкций в части монтажа, эксплуатации и мер безопасности (например, DIN VDE 0101/0105).</li></ul>

## **4 Квалифицированный персонал**

В данном руководстве под квалифицированным персоналом понимаются лица, знакомые с транспортировкой, монтажом, вводом в эксплуатацию, техническим обслуживанием и эксплуатацией продукции и имеющие необходимую для этой деятельности квалификацию, например:

- образование и инструктаж или же допуск, дающие право включать, выключать, заземлять и маркировать электрические цепи и приборы/системы.
- инструктаж по действующим предписаниям по предотвращению несчастных случаев и по использованию соответствующих средств индивидуальной защиты.
- обучение оказанию первой помощи и действиям при возможных несчастных случаях.

# Описание

## 5 Характеристики

### Области применения

Распределительные устройства 8DJH применяются для распределения энергии во вторичных распределительных сетях - в том числе и в неблагоприятных окружающих условиях - например, в

- промышленных распределительных сетях
- приемных и транзитных станциях

Область их применения охватывает номинальные напряжения до 24 кВ и номинальные токи до 630 А.

### Техника

- Устройства заводской готовности, с герметичным металлическим резервуаром, прошедшие типовые испытания и предназначенные для установки внутри помещений
- Устройства, допускающие произвольное комбинирование из отдельных ячеек и/или блоков ячеек
- Ячейки силовых выключателей с необслуживаемыми встроенными вакуумными силовыми выключателями на предельное номинальное напряжения от 7,2 до 24 кВ
- Герметичные сварные резервуары из нержавеющей стали с сваренными проходными каналами для электрических соединений и механических узлов
- Элегаз SF<sub>6</sub>
- Необслуживаемые
- Независимые от климатических условий
- Трехпозиционные выключатели нагрузки с функцией размыкания под нагрузкой и фиксированным заземлением
- Силовые выключатели с вакуумными камерами и встроенным трехполюсным разъединителем с функцией фиксированного заземления
- Кабельный ввод через проходные изоляторы с внешним конусом
- Монтаж и расширение без работ с элегазом
- Многочисленное специальное оснащение или комплектующие
- Экологичное производство и утилизация

### Варианты свободной конфигурации блоков

Концепция полностью модульной конструкции распределительного устройства позволяет наряду со стандартными блоками ячеек создавать блоки РУ свободной конфигурации.

До четырех модулей можно объединить в один блок ячеек. Положение отдельных модулей до модуля продольного разъединителя произвольная.

Ширина и вес распределительного устройства образуется в результате добавления отдельных ячеек свободной конфигурации.

### Безопасность людей

- Безопасность прикосновения благодаря заключению находящихся под напряжением деталей в металлический корпус.
- Доступ к высоковольтным предохранителям и концевым кабельным муфтам возможен только при заземленных отходящих линиях
- Эксплуатация возможна только при закрытой капсуле
- Система логических блокировок
- Емкостная система контроля напряжения для определения отсутствия напряжения и синфазности
- Заземление присоединений с помощью фиксирующихся заземлителей с возможностью включения на КЗ

**Эксплуатационная  
надежность и  
доступность**

- Герметично закрытая оболочка (резервуар) для первичных цепей
- Не зависит от таких воздействий окружающей среды, как грязь, влажность и мелкие животные
- Газовая герметичность на весь срок службы: сварной резервуар КРУЭ, вваренные проходные изоляторы и приводные механизмы
- Детали привода необслуживаемые (IEC/EN 62 271-1/VDE 0671-1)
- Доступ к приводам выключателей имеется снаружи резервуара
- Защита от неправильного включения с помощью логических механических блокировок
- Интегрированные механические индикаторы положения коммутационных аппаратов на мнемонической схеме

## 6 Функциональные модули (подбор)

### Обзор: Свободное конфигурирование модулей ячеек РУ

	Модули ячеек РУ	Ширина ячейки	свободно конфигурируемое расположение в блоках ячеек РУ	заданное расположение в блоках ячеек РУ
<b>R</b>	Ячейка кольцевой кабельной линии	310 мм	X	
<b>T</b>	Измерительная ячейка с комбинацией разъединителя нагрузки и предохранителей	430 мм	X	
<b>L</b>	Ячейка силового выключателя	430 мм	X	
<b>K</b>	Ячейка кабельной линии (комбинации из измерительной ячейки и ячейки силового выключателя путём расширения ячеек)	310/430 мм		X
<b>S</b>	Модуль секционного разъединителя с 3-поз. выключателем нагрузки	430 мм		X
<b>H</b>	Модуль секционного разъединителя из комбинации 3-поз. выключателя нагрузки и предохранителей	430 мм		X

### Примеры модулей ячеек РУ

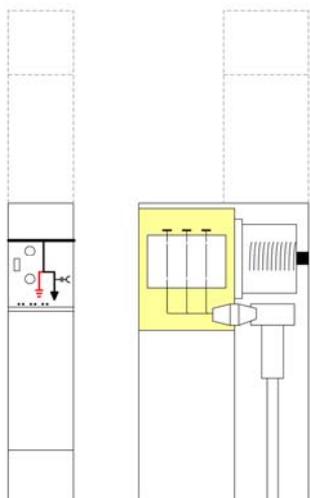


Рисунок 1: Ячейка кольцевого кабеля, тип R

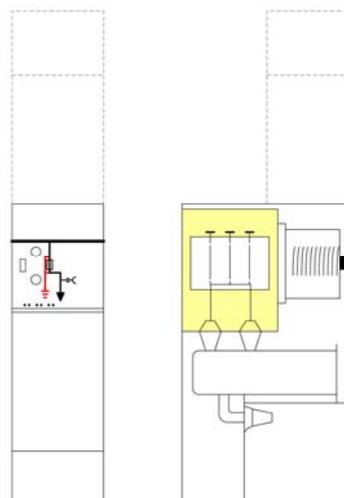


Рисунок 2: Трансформаторная ячейка, тип T

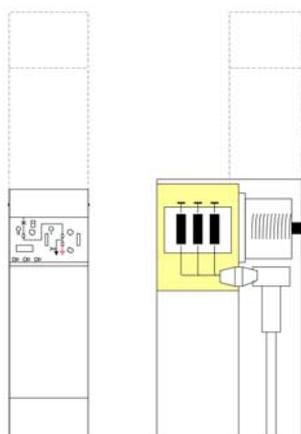


Рисунок 3: Ячейка силового выключателя, тип L (430 мм)

**Обзор: Модули  
ячеек РУ в качестве  
отдельных ячеек**

	Модули ячеек РУ в качестве отдельных ячеек	Ширина модуля
<b>R</b>	Ячейка кольцевой кабельной линии	310/500 мм
<b>K</b>	Кабельная ячейка	310/430 мм
<b>T</b>	Трансформаторная ячейка	430 мм
<b>L</b>	Ячейка силового выключателя	430/500 мм
<b>M</b>	Измерительная ячейка	500/840
<b>S</b>	Модуль секционного разъединителя с трехпозиционным выключателем нагрузки	430/500/620 мм
<b>H</b>	Модуль секционного разъединителя из комбинации 3-поз. выключателя нагрузки и предохранителей	430 мм
<b>V</b>	Ячейка секционного выключателя	500 мм
<b>E</b>	Ячейка заземлителя сборных шин	310/500 мм

## 7 Модули

### 7.1 Трехпозиционный выключатель нагрузки

**Особенности**

- Трехпозиционный выключатель нагрузки рассчитан на диапазон предельных номинальных напряжений от 7,2 до 24 кВ
- Переключающие функции универсального выключателя нагрузки (класс E3) согласно IEC/EN 60 265-1 / VDE 0670-301, IEC/EN 62 271-102 / VDE 0671-102 и IEC/EN 62 271-105 / VDE 0671-105
- Конструктивно выполнен как трехпозиционный выключатель с функцией разъединителя и фиксированного включения заземления с положениями: "ВКЛ-ОТКЛ-ЗАЗЕМЛЕНО"
- В комбинацию силового выключателя с предохранителями интегрирована функция 2-го заземлителя

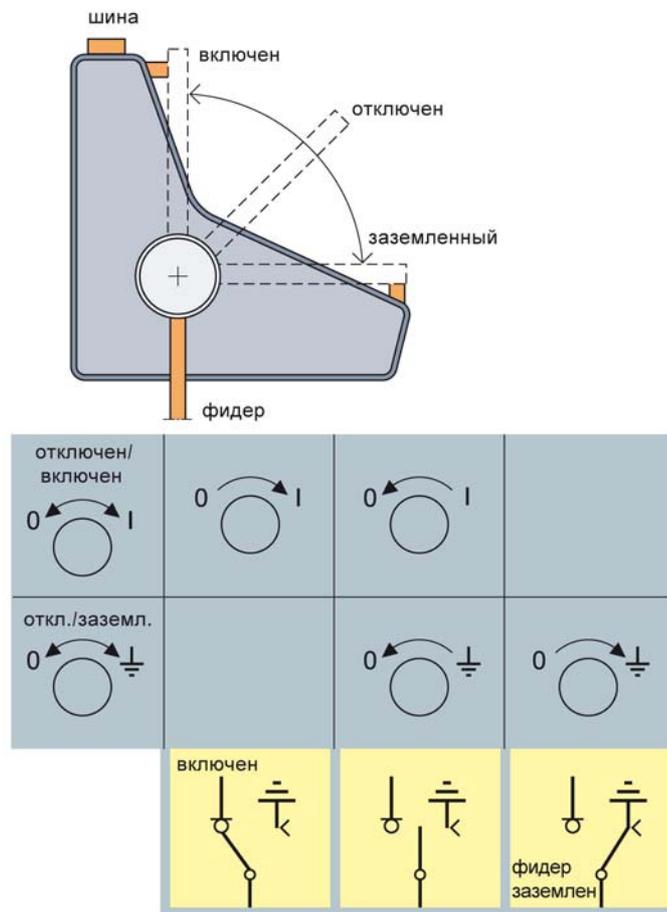


Рисунок 4: Управление 3-поз. выключателем нагрузки

**Принцип работы**

Переключающий вал с тремя контактными ножами образует одно целое. Благодаря расположению неподвижных контактов (земля - сборная шина), блокировка функций ВКЛ и ЗАЗЕМЛИТЬ не требуется.

**Процесс включения**

Во время процесса включения переключающий вал с подвижными контактными ножами перемещается из положения "ОТКЛ" в положение "ВКЛ".

Усилие скачкового пружинного механизма обеспечивает высокую скорость включения и надежное соединение главной токовой цепи.

**Процесс выключения** Во время процесса выключения дуговой разряд с помощью устройства гашения переводится во вращение и тем самым предотвращается возникновение стационарно горящей дуги. Подобное очень эффективное гашение приводит к очень короткой продолжительности дугового разряда. Созданный после выключения разделительный промежуток в газовой среде выполняет требования к разделительным промежуткам согласно IEC/EN 60 265-1 / VDE 0671-102 и IEC/EN 62 271-1 / VDE 0671-1.

**Процесс заземления** Процесс "ЗАЗЕМЛИТЬ" выполняется поворотом приводного рычага из положения "ОТКЛ" в положение "ЗАЗЕМЛЕНО".

**Приводы трехпозиционного выключателя**

**Общие характеристики**

- Механический ресурс более 1000 циклов включения
- Ручной привод с помощью съемного рычага
- Опция: Моторный привод функции размыкания
- Панель управления с переключающей кулисой соответствующей конфигурации не позволяет произвести сквозное переключение трехпозиционного выключателя нагрузки из положения ВКЛ через ОТКЛ в положение ЗАЗЕМЛЕНО.
- С помощью двух отдельных приводных отверстий однозначно выбирается либо функция выключателя нагрузки, либо включение заземления.
- Привод вращательным движением, направление срабатывания в соответствии IEC/EN 60 447 (рекомендации VDN-/VDEW)

Скорость коммутации не зависит от скорости воздействия на привод.

**Хар-ки пружинного привода**

В процессе сжатия включающие и выключающие пружины сжимаются. Это позволяет комбинации выключатель нагрузки-предохранители надежно отключаться при всех типах неисправностей.

После снятия приводного рычага ВКЛючение и ОТКЛючение производятся с помощью нажимных кнопок с одновременным срабатыванием приводов силового выключателя.

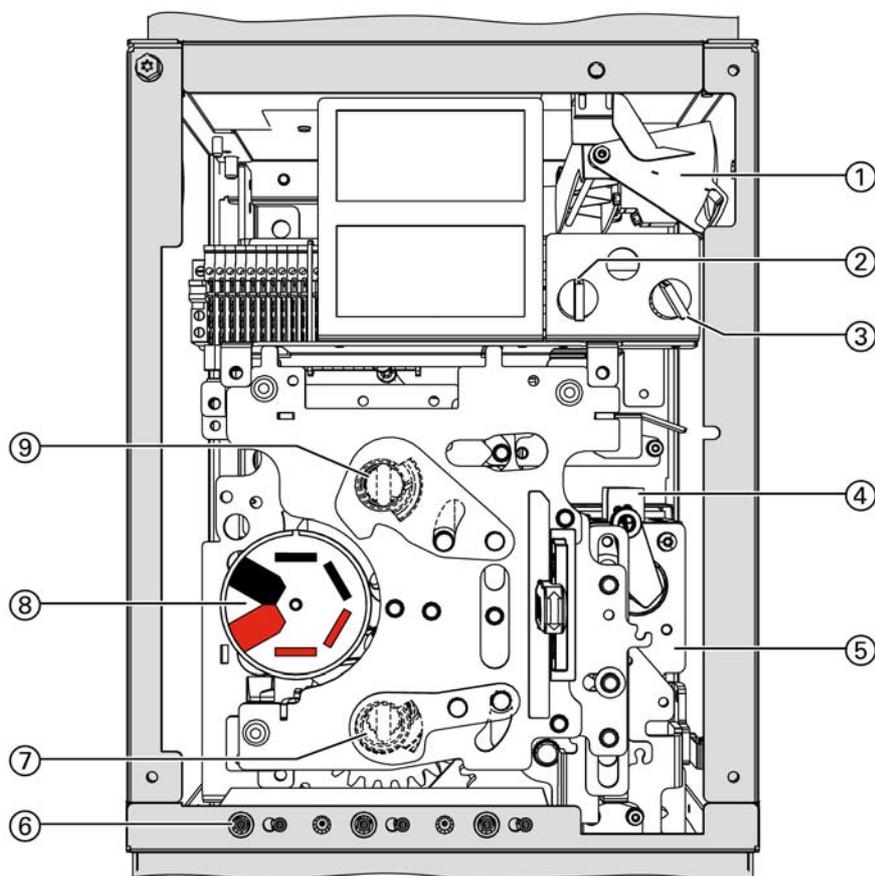
Для срабатывания от высоковольтного предохранителя с самовыключением или от расцепителя рабочего тока (f-расцепитель) имеется энергоаккумулятор.

После срабатывания высоковольтного предохранителя на индикаторе "Сработал предохранитель" появляется красная поперечная полоса.

Ручной привод функции ЗАЗЕМЛЕНО с помощью съемного рычага переключения.

Соответствие типа привода трехпозиционного выключателя типам ячеек				
Тип ячейки	R, S, L		T, H	
Функция	Выключатель нагрузки (R, S)	Заземлитель	Выключатель нагрузки	Заземлитель
	Выключатель(L)			
Тип привода	Пружинный скачковой механизм	Пружинный скачковой механизм	Энергоаккумулятор	Пружинный скачковой механизм
Привод	Ручной	Ручной	Ручной	Ручной
	Электромотор (опция)		Электромотор (опция)	

**Конструкция** Трехпозиционный выключатель нагрузки приводится в действие через герметично вваренный проходной изолятор в передней стенке резервуара распределительного устройства.



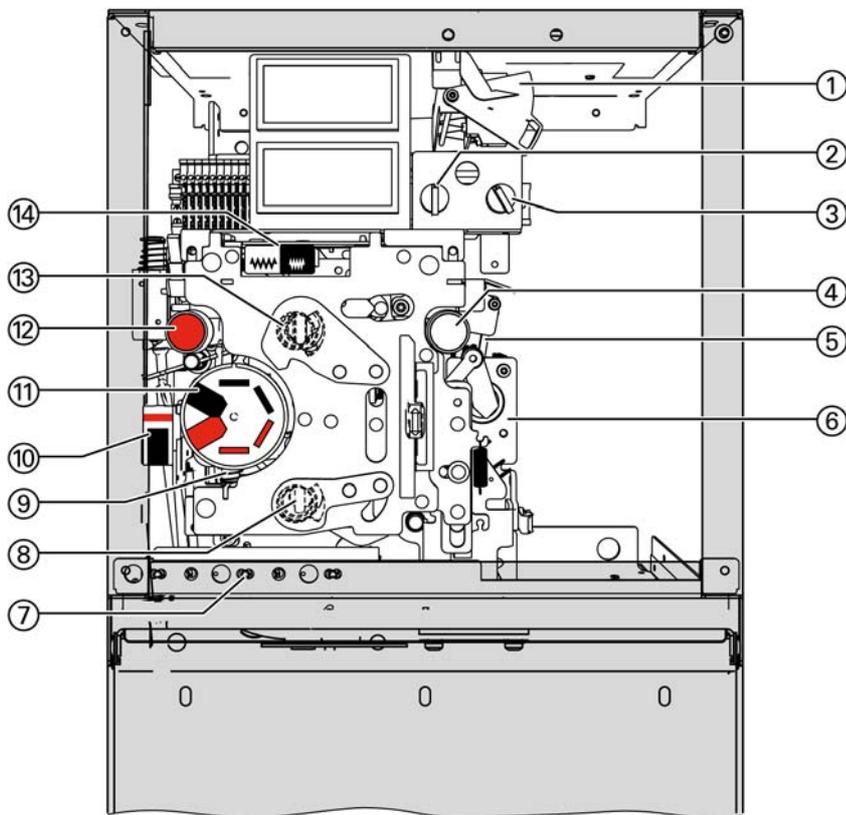
**Ячейка кольцевого кабеля:**

- ① Индикатор готовности к работе
- ② Переключатель с перекидным рычагом ВКЛ/ОТКЛ, моторный привод (опция)
- ③ Переключатель с перекидным рычагом дистанционный/местный привод (опция)
- ④ Вспомогательный выключатель (опция)
- ⑤ Моторный привод (опция)
- ⑥ Емкостная система контроля напряжения
- ⑦ Ручной механизм привода поворотного рычага для функции ЗАЗЕМЛИТЬ
- ⑧ Индикатор положения трехпозиционного выключателя нагрузки
- ⑨ Ручной механизм привода поворотного рычага для функции ВКЛ

Рисунок 5: Приводной механизм в отводе кольцевого кабеля

**Пружинный механизм**

Пружинный механизм для трехпозиционного выключателя нагрузки используется в ячейках кольцевого кабеля (как выключатель кольцевого кабеля). Переключающие движения выполняются независимо от скорости движения привода.



- ① Индикатор готовности к работе
- ② Переключатель с перекидным рычагом ВКЛ/ОТКП, моторный привод функции РАЗМЫКАНИЕ (опция)
- ③ Переключатель с перекидным рычагом дистанционного/местного управления (опция)
- ④ Кнопка "ВКЛ" (механический привод)
- ⑤ Вспомогательный выключатель (опция)
- ⑥ Моторный привод (опция)
- ⑦ Емкостная система контроля напряжения
- ⑧ Ручной механизм привода поворотного рычага для функции ЗАЗЕМЛИТЬ
- ⑨ Рабочий расцепитель (f-расцепитель) (опция)
- ⑩ Индикатор "Сработал предохранитель"
- ⑪ Индикатор положения трехпозиционного выключателя нагрузки
- ⑫ Клавиша "ОТКП" (механический привод)
- ⑬ Приводное отверстие "взвода пружин"
- ⑭ Индикатор "Пружина взведена" пружин включения и выключения энергоаккумулятора

Рисунок 6: Привод в трансформаторном отводе

**Принцип работы пружинного/энергоаккумуляторного привода**

Пружинный/энергоаккумуляторный привод трехпозиционного выключателя нагрузки используется в трансформаторных ячейках (как выключатель трансформатора). Сначала действием "Взведение" взводятся приводные пружины. Затем включение/выключение производится с помощью отдельной кнопки. Энергоаккумулятор предназначен для выключения от высоковольтного предохранителя с самовыключением или от расцепителя рабочего тока (f-расцепитель). Дополнительный процесс сжатия пружин энергоаккумулятора не требуется. Энергоаккумулятор заряжается уже во время хода переключения из позиции "Привод не взведен" в положение "Привод взведен". Заряженный энергоаккумулятор позволяет комбинации силовой размыкатель-предохранители надежно отключаться при всех типах неисправностей даже при включении. После срабатывания на индикаторе "Сработал предохранитель" появляется красная поперечная полоса..

Установка оборудована механизмом выбора рычага переключения, благодаря чему после сжатия пружин рычаг переключения выбрасывается и предотвращает случайное оставление рычага в зацеплении.

Процесс	1	2	3	4
Управление		 Взведение пружин		
Положение	ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ
Индикатор положения				
Индикатор "Пружина взведена"				
Включающие пружины	разжаты	сжаты	разжаты	разжаты
Выключающие пружины	разжаты	сжаты	сжаты	разжаты

**Оснащение****Приводной механизм**

Приводной рычаг для сжатия пружин выключателя нагрузки и заземлителя с фиксацией. Опционально возможна кодировка приводного рычага.

**Двигательный привод (опционально)**

Привод

- Местный привод с помощью перекидной клавиши (опция)
- Дистанционный привод (стандарт) выведен на клемму

Напряжение двигательных приводов и катушек расцепителей

- DC 24, 48, 60, 110, 220 В
- AC 50/60 Гц 110 и 230 В

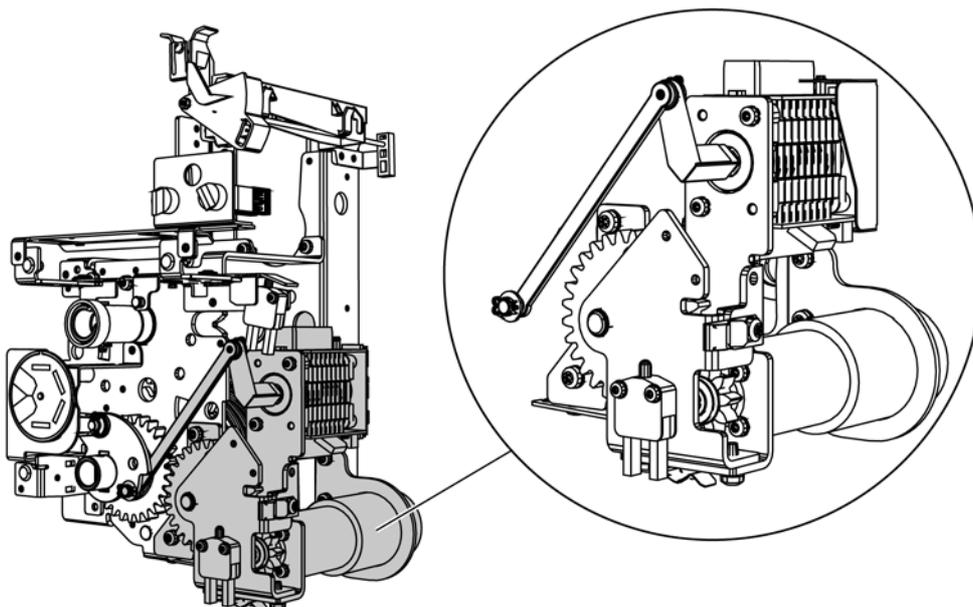


Рисунок 7: Электромоторный привод с блоком вспомогательных выключателей

**Рабочий расцепитель (f-расцепитель) ВКЛ/ОТКЛ (опционально)**

Пружинно-скачковые/энергонакопительные приводы можно оборудовать отключающими электромагнитными катушками (f-расцепители). С помощью электромагнитной катушки можно дистанционно отключать трехпозиционный выключатель нагрузки электрическим способом, например, от расцепителя по перегреву трансформатора.

Чтобы избежать термической перегрузки расцепителя по рабочему току при возможном длительном токе, расцепитель по рабочему току отключается вспомогательным выключателем, механически соединенным с трехпозиционным разъединителем нагрузки.

В ячейках с трансформаторами проводимость f-расцепителей можно проверить только при снятом рычаге.

**Вспомогательный выключатель (опционально)**

Привод трехпозиционного выключателя нагрузки может быть по выбору оснащен вспомогательным выключателем для подачи сигнала о положении выключателя. Двигательный привод оборудован вспомогательным выключателем в стандартном оснащении.

- Для функции разъединителя нагрузки: ВКЛ и ОТКЛ: 23 + 2P
- Для функции заземляющего выключателя: ВКЛ и ОТКЛ : 23 + 2P

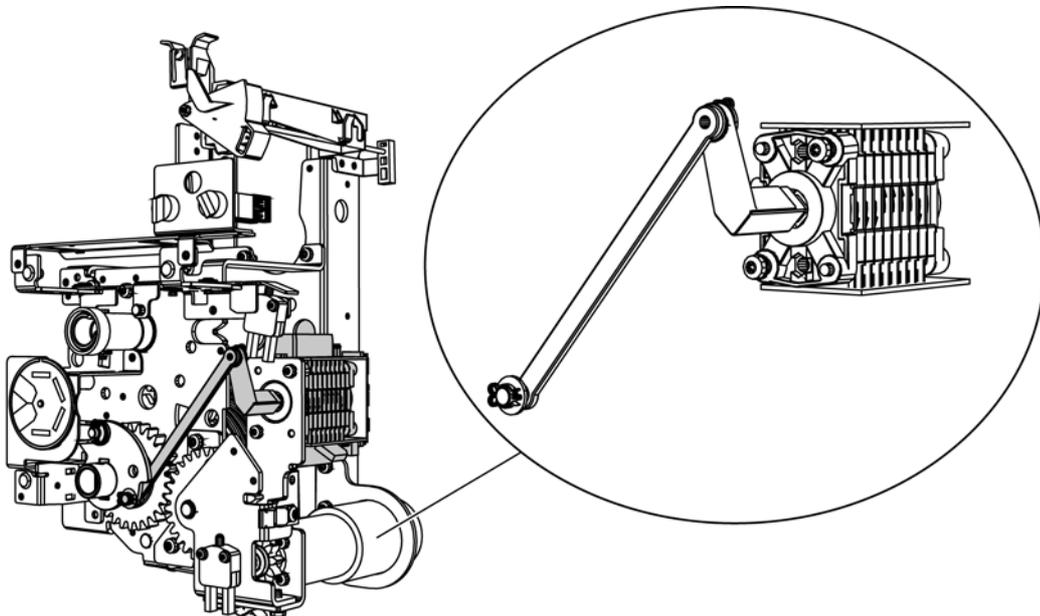


Рисунок 8: Вспомогательный выключатель в приводе трехпозиционного выключателя нагрузки на примере ячейки кольцевого кабеля

**Монтаж**

Блок-контакты, двигательные приводы или расцепитель по рабочему току подключены на клеммные колодки. Клеммные колодки находятся над приводным узлом соответствующего фидера. Подключение потребителей производится сбоку, при необходимости сверху, на расположенной на приводном узле клеммной колодке.

**7.2 Вакуумный силовой выключатель тип 2**

**Характеристики**

- Вакуумный силовой выключатель на номинальные напряжения от 7,2 до 24 кВ
- В соответствии с IEC/EN 62 271-100 / VDE 0671-100
- Защищенные от климатических воздействий вакуумные камеры в газонаполненном резервуаре
- Унифицированная для всех систем установка в герметичной сварной емкости оборудования
- Привод размещен вне резервуара в отдельном отсеке привода
- Не требуют обслуживания согласно IEC/EN 62 271-1 / VDE 0671-1

**Функционирование привода**

Включающие и отключающие пружины сжимаются с помощью имеющегося в комплекте поставки приводного рычага или двигателя (опция) до тех пор, пока индикатор включающих/отключающих пружин не покажет срабатывание блокирующего механизма (индикатор "Пружины взведены". Затем вакуумный силовой выключатель включается вручную или электрическим способом (опция).

**Привод ячейки  
силового  
выключателя**

Привод ячейки силового выключателя состоит из следующих компонентов:

- Привод силового выключателя
- Привод трехпозиционного разъединителя
- Двигательный привод (опция)
- Индикатор положения выключателя
- Кнопка для ВКЛ и ОТКЛ силового выключателя
- Механический счетчик коммутационных циклов (опция)
- Механизм блокировки силового выключателя относительно разъединителя
- Индикатор "Пружины взведены"

Соответствие типа привода типу ячейки			
Тип ячейки	L, V		
Функция	Силовой выключатель	Трехпозиционный разъединитель	
		Разъединитель	Заземлитель
Тип	Энергоаккумулятор	Пружинный скачковый механизм	Пружинный скачковый механизм
Привод	ручной/электромоторный	ручной/ электромоторный	ручной

Вакуумный силовой выключатель состоит из размещенного в резервуаре КРУЭ комплекта вакуумных дугогасительных камер интегрированного трёхпозиционного разъединителя с соответствующими приводами в отдельном отсеке.

Вакуумный силовой выключатель представляет собой силовой выключатель без функции автоматического повторного включения (АПВ).

Дополнительные сведения см. страницу 48, "Технические данные".

## Описание

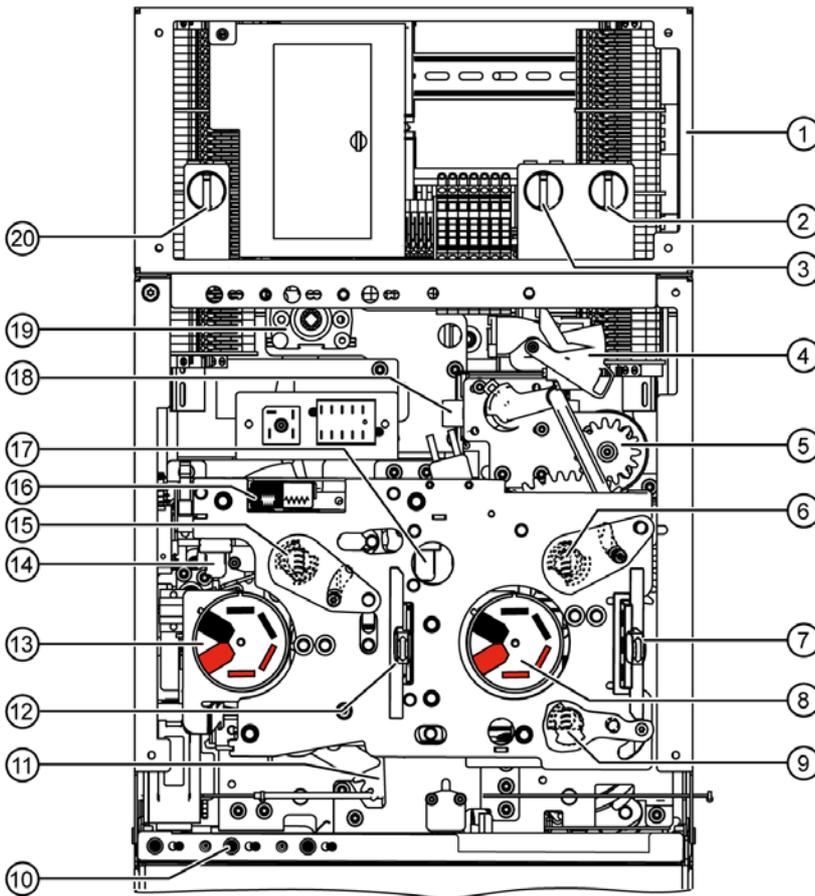


Рисунок 9: Привод типа 2 силового выключателя

- 1 Корпус низковольтного отсека
- 2 Выключатель с перекидным рычагом дистанционного/местного привода (опция)
- 3 Выключатель с перекидным рычагом ВКЛ/ОТКЛ двигателя привода размыкателя (опция)
- 4 Индикатор готовности к работе
- 5 Двигатель трехпозиционного разъединителя (опция)
- 6 Приводное отверстие РАЗМЫКАНИЕ трехпозиционного разъединителя
- 7 Блокирующая шторка/блокирующее устройство трехпозиционного разъединителя
- 8 Индикатор положения трехпозиционного разъединителя
- 9 Приводное отверстие ЗАЗЕМЛИТЬ трехпозиционного разъединителя
- 10 Гнезда емкостной системы контроля напряжения
- 11 Двигатель силового выключателя (опция)
- 12 Блокирующая шторка/блокирующее устройство силового выключателя
- 13 Индикатор положения силового выключателя
- 14 Кнопка ОТКЛ силового выключателя (механический привод)
- 15 Приводное отверстие "Сжатие пружин" силового выключателя
- 16 Индикатор "Пружины взведены" пружин включения и отключения энергоаккумулирующего привода
- 17 Клавиша ВКЛ силового выключателя (механический привод)
- 18 Вспомогательный выключатель трехпозиционного размыкателя (опция)
- 19 Вспомогательный выключатель силового выключателя (опция)
- 20 Выключатель с перекидным рычагом ВКЛ/ОТКЛ силового выключателя (опция)

На отдельных ячейках табличка с паспортными данными находится на передней облицовке слева сверху, на блоках только на левой ячейке.

Процесс	1	2	3	4
Операция		 Сжатие пружин		
Положение	ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ
Индикатор положения выключателя				
Индикатора "Пружины сжаты"				
Включающие пружины	разжаты	сжаты	разжаты	разжаты
Выключающие пружины	разжаты	сжаты	сжаты	разжаты

### Вторичное оборудование вакуумного силового выключателя, тип 2

#### Вторичные компоненты

Объем вторичного оборудования вакуумного силового выключателя зависит от области применения.

#### Двигательный привод (опция)

Напряжение питания двигательных приводов (силовой выключатель и разъединитель)

- DC 24, 48, 60, 110, 220 В
- AC 50/60 Гц 110 и 230 В
- Потребляемая мощность для AC и DC 80 Вт

#### Включающий электромагнит (опция)

• Для электрического включения (напряжение катушки соответствует напряжению питания двигателя)

#### Рабочий расцепитель (опция)

- Катушка электромагнита
- Катушка электромагнита с энергоаккумулятором
- Срабатывание от защитного реле или от электропривода

#### Расцепитель от трансформатора тока (опция)

- Для пускового импульса 0,1 Ws при использовании подходящих система защиты, например, 7SJ45, SEG WIC, иные исполнения по заказу
- Применяется при отсутствии постороннего вспомогательного напряжения, срабатывание от защитного реле

#### Электромагнитный расцепитель низкой энергии (опция)

- Для пускового импульса 0,01 Ws, срабатывание от монитора трансформатора (IKI-30)

#### Расцепитель минимального напряжения (опция)

- Состав:
  - Энергоаккумулятор и блокирующий механизм
  - Электромагнитная система, которая находится под напряжением при включенном силовом выключателе в положении ВКЛ; срабатывает при падении напряжения
- Возможно подключение к трансформатору напряжения

#### Сообщение о срабатывании выключателя (опция)

- Для подачи электрического сообщения (в виде импульса  $\geq 10$  мс), например, на дистанционные системы, при самостоятельном срабатывании, (например, защиты)
- Через вспомогательный выключатель

<b>Варисторный узел</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• При напряжении &gt; 60 В DC интегрирован в расцепитель</li></ul>
<b>Вспомогательный блок-контакт (опция)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Для силовых выключателей: 6З + 6Р, из них свободные контакты 2З + 2Р + 2П, в зависимости от количества УЗО</li><li>• Для размыкателей: 6З + 6Р, из них свободные контакты 2З + 2Р + 2П</li></ul>
<b>Контактный датчик положения (опция)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Для сообщения "Включающие/отключающие пружины сжаты"</li></ul>
<b>Блокирующий механизм между силовым выключателем и размыкателем</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Привод с механической блокировкой</li><li>• Обмен электрическими сигналами между силовым выключателем и трехпозиционным размыкателем</li><li>• Во время коммутационных операций трехпозиционного размыкателя из состояния ВКЛ в ОТКЛ и из ЗАЗЕМЛЕНО в ОТКЛ вакуумный силовой выключатель не включается.</li><li>• При включенном вакуумном силовом выключателе трехпозиционный размыкатель заблокирован.</li></ul>
<b>Система контроля давления газа (опция)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Свободные контакты 1З</li></ul>

### **7.3 Вакуумный силовой выключатель тип 1,1**

<b>Характеристики</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Вакуумный силовой выключатель на номинальное напряжение от 7,2 до 24 кВ</li><li>• Согласно IEC/EN 62 271-100 / VDE 0671-100</li><li>• Защищенные от климатических воздействий вакуумные камеры в газонаполненном резервуаре</li><li>• Унифицированная для всех систем установка в герметичной сварной емкости</li><li>• Привод размещен вне резервуара в отдельном корпусе привода</li><li>• Не требуют обслуживания согласно IEC/EN 62 271-1 / VDE 0671-1</li></ul>
<b>Функционирование привода</b>	<p>Включающие и отключающие пружины сжимаются с помощью имеющегося в комплекте поставки приводного рычага или электромотора (опция) до тех пор, пока индикатор включающих/отключающих пружин не покажет срабатывание блокирующего механизма (индикатор "Пружины взведены"). Затем вакуумный силовой выключатель включается вручную или электрическим способом (опция).</p> <p>В приводах с повторным включением (АПВ) включающие пружины сжимаются заново или от руки или же, при наличии двигательного привода, автоматически. Тем самым предоставляется возможность немедленного повторного включения.</p>
<b>Привод ячейки силового выключателя</b>	<p>Привод ячейки силового выключателя состоит из следующих компонентов:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Привод силового выключателя</li><li>• Привод трехпозиционного разъединителя</li><li>• Электромоторный привод (опция)</li><li>• Индикатор положения выключателя</li><li>• Кнопка для ВКЛ и ОТКЛ силового выключателя</li><li>• Механический счетчик коммутационных циклов (опция)</li><li>• Механизм блокировки силового выключателя относительно разъединителя</li><li>• Индикатор "Пружины взведены"</li></ul>

Соответствие типа привода типу ячейки			
Тип ячейки	L, V		
Функция	Силовой выключатель	Трёхпозиционный разъединитель	
		Разъединитель	Заземлитель
Тип	Энергоаккумулятор	Пружинный скачковый механизм	Пружинный скачковый механизм
Привод	ручной/электромоторный	ручной/ электромоторный	ручной

Вакуумный силовой выключатель состоит из размещенного в резервуаре КРУЭ комплекта вакуумных дугогасительных камер интегрированного трёхпозиционного разъединителя с соответствующими приводами в отдельном отсеке.

Вакуумный силовой выключатель представляет собой силовой выключатель с функцией повторного включения.

Дополнительные сведения см. страницу 48, "Технические данные".

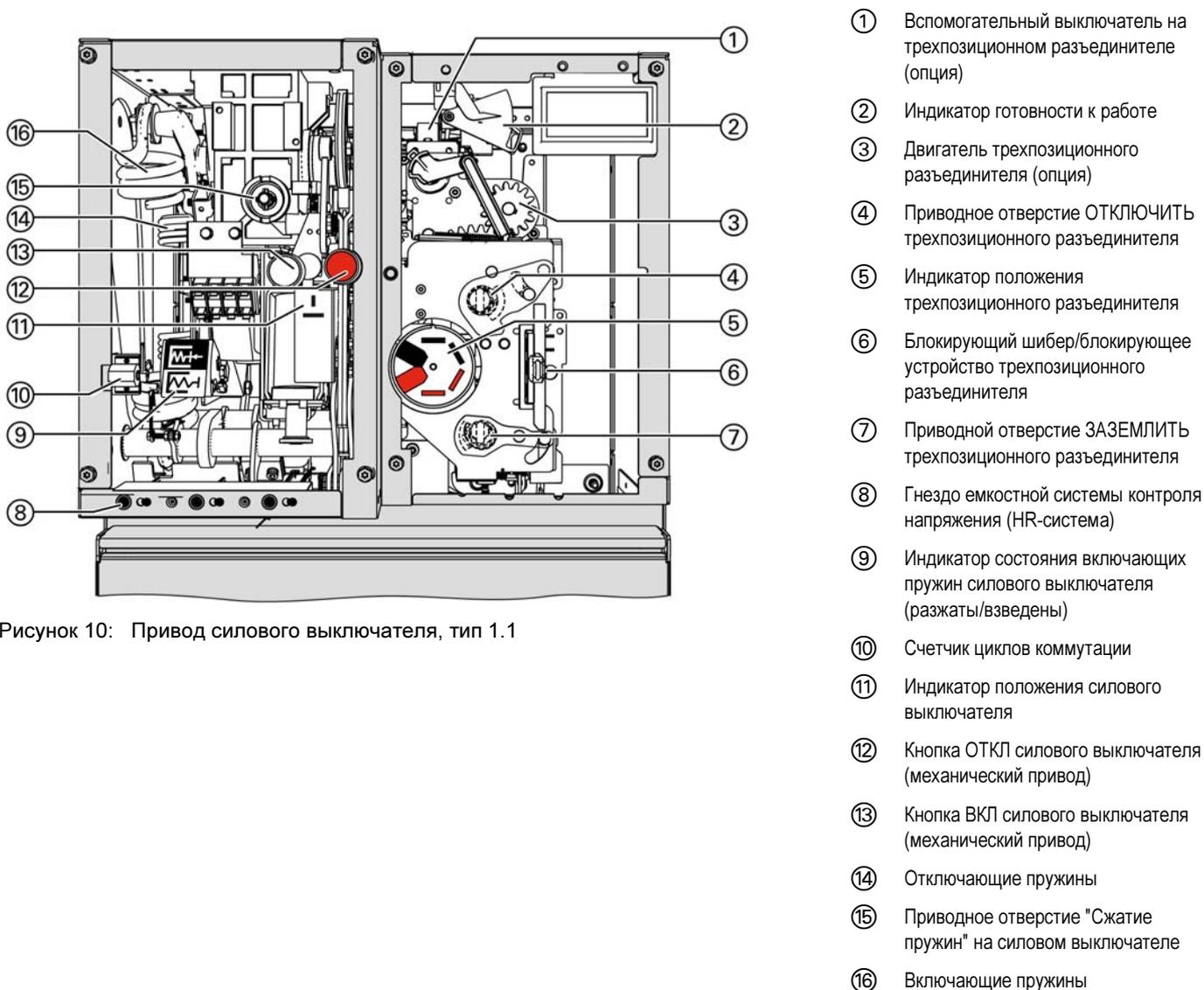


Рисунок 10: Привод силового выключателя, тип 1.1

На отдельных ячейках табличка с паспортными данными находится на передней облицовке слева сверху, на блоках только на левой ячейке.

## **Вторичное оборудование вакуумного силового выключателя, тип 1.1**

<b>Вторичные компоненты</b>	Объем вторичного оборудования вакуумного силового выключателя зависит от области применения.
<b>Электромоторный привод (опция)</b>	<p>Напряжение срабатывания электромоторного привода (размыкатель)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DC 24, 48, 60, 110, 220 В</li> <li>• AC 50/60 Гц, 110 и 230 В</li> </ul> <p>Мощность электромотора привода размыкателя при</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DC 24 В до 220 В: максимум 80 Вт</li> <li>• AC 110 В и 230 В: максимум 80 Вт</li> </ul> <p>Мощность электромотора привода силового выключателя при</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DC 24 В до 220 В: максимум 350 Вт</li> <li>• AC 110 В и 230 В: максимум 400 ВА</li> </ul>
<b>Включающий электромагнит (опция)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для электрического включения</li> </ul>
<b>УЗО по току (опция)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Электромагнитная катушка</li> <li>• Электромагнитная катушка с энергоаккумулятором</li> <li>• Срабатывание от защитного реле или от электропривода</li> </ul>
<b>УЗО по току трансформатора (опция)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для пускового импульса 0,1 Ws при использовании подходящих систем защиты, например, 7SJ45, SEG WIC, иные исполнения по заказу</li> <li>• Применяется при отсутствии постороннего вспомогательного напряжения, срабатывание от защитного реле</li> </ul>
<b>УЗО по падению напряжения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Состав: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Энергоаккумулятор и блокирующий механизм</li> <li>– Электромагнитная система, которая постоянно питается напряжением на вакуумном силовом выключателе в положении ВКЛ ; срабатывает при падении этого напряжения</li> </ul> </li> <li>• Возможно подключение к трансформатору напряжения</li> </ul>
<b>Предотвращение качания (механически и электрически)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стандарт</li> <li>• Функционирование: При подаче на вакуумный силовой выключатель одновременных длительных команд на ВКЛ и ОТКЛ выключатель после включения возвращается в выключенное состояние и остается в нем до подачи новой команды на ВКЛ . Это препятствует постоянной коммутации между положениями ВКЛ-ОТКЛ (= качание).</li> </ul>
<b>Сообщение о состоянии выключателя (опция)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для электрического сообщения (импульс <math>\geq 10</math> мс), например, для систем дистанционного управления, при самостоятельном срабатывании (например, защиты)</li> <li>• С помощью концевой или останавливающего выключателя</li> <li>• С помощью вспомогательного выключателя</li> </ul>
<b>Варисторный блок</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• При напряжении &gt; 60 В DC интегрирован в УЗО</li> </ul>
<b>Вспомогательный выключатель (опция)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6З + 6Р, из них свободны 2З + 2Р + 2П</li> <li>• Опция: 12З + 12Р, из них свободны 7Р + 4Р + 2П</li> </ul>

**Блокирующий механизм между силовым выключателем и разъединителем**

- Привод с механической блокировкой
- Обмен электрическими сигналами между силовым выключателем и трехпозиционным разъединителем
- Во время коммутационных операций трехпозиционного разъединителя из положения ВКЛ в ОТКЛ и из положения ЗАЗЕМЛЕНО в положение ОТКЛ вакуумный силовой выключатель не включается.
- При включенном вакуумном силовом выключателе трехпозиционный разъединитель заблокирован.

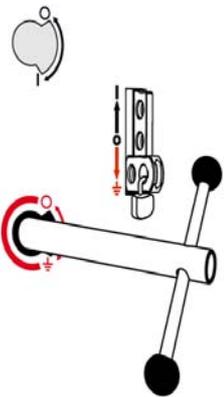
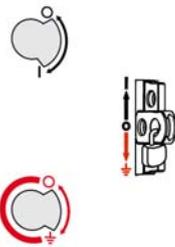
**Система контроля давления газа (опция)**

- свободный контакт 13

**7.4 Системы блокировки****Механический блокирующий механизм**

- Переключающая кулиса препятствует сквозному переключению из положения "ВКЛ" в "ЗАЗЕМЛЕНО" или же из "ЗАЗЕМЛЕНО" в положение "ВКЛ", так как для этого в положении "ОТКЛ" нужно переставить приводной рычаг.
- Крышка кабельного отсека (крышка отсека высоковольтных предохранителей) снимается только в том случае, если вывод трансформатора заземлен и приводной рычаг снят. Трехпозиционный силовой размыкатель можно переключить из положения "ЗАЗЕМЛЕНО" в другое положение только при закрепленной крышке кабельного отсека (отсека высоковольтных предохранителей).
- Механизмы блокировки трехпозиционного размыкателя, управляемые силовым выключателем
  - Силовой выключатель в положении ОТКЛ: Трехпозиционный размыкатель можно включать и выключать. Силовой выключатель заблокирован.
  - Силовой выключатель в положении ВКЛ: Никакие коммутационные операции с трехпозиционным размыкателем невозможны.
- Крышки кабельных отсеков снимаются только в том случае, если соответствующий фидер заземлен.
- Благодаря механизму блокировки включения (опция) на выводе кольцевого кабеля или силового выключателя при снятой крышке кабельного отсека трехпозиционный разъединитель/силовой разъединитель в положение "ВКЛ" не переводится.
- Благодаря механизму блокировки в заземленном положении в трансформаторных ячейках (стандарт), ячейках кольцевого кабеля или силового выключателя (опция) при снятой крышке кабельного отсека трехпозиционный разъединитель/силовой разъединитель из положения ЗАЗЕМЛЕНО в положение ОТКЛ не переводится.
- Энергоаккумулирующий привод и привод силового выключателя не допускают операций включения и выключения при вставленном рычаге переключения.
- Запорное устройство (опция) кулисы переключения может быть закрыто на замок во всех трех коммутационных положениях. Запорное устройство запирается с помощью висячего замка таким образом, что **включение** или **выключение** или **заземление** невозможны. Замок может быть расположен таким образом, что ни одну из трех коммутационных операций выполнить невозможно.

## Описание

				
<b>Висячий замок</b>	Снизу	В центре	Сверху	
<b>Приводное отверстие</b>	Заземлитель	-	Разъединитель/силовой разъединитель	Силовой выключатель/выключатель трансформатора
<b>возможные коммутационные операции</b>	возможны только ЗАЗЕМЛЕНИЕ и ОТМЕНА ЗАЗЕМЛЕНИЯ	коммутационные операции невозможны	<ul style="list-style-type: none"> <li>• возможны только ВКЛ и ОТКЛ</li> <li>• возможны только при выключенном силовом выключателе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• сжатие пружин</li> </ul>

### **Электрический блокирующий механизм**

Если приводный рычаг трехпозиционного выключателя вставлен, то двигательный привод не включается ни дистанционным, ни местным управлением.

### 7.5 Крышка кабельного отсека

- Крышки кабельных отсеков удаляются только в том случае, если соответствующий вывод заземлен.

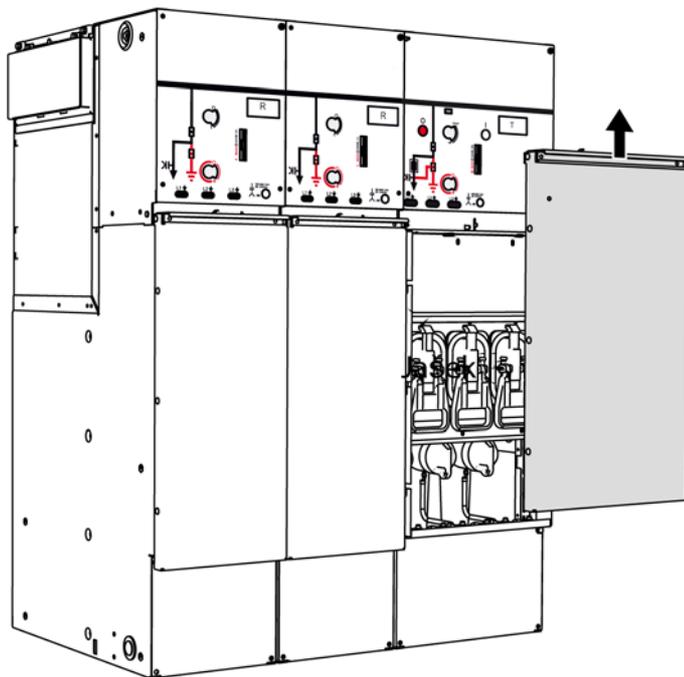


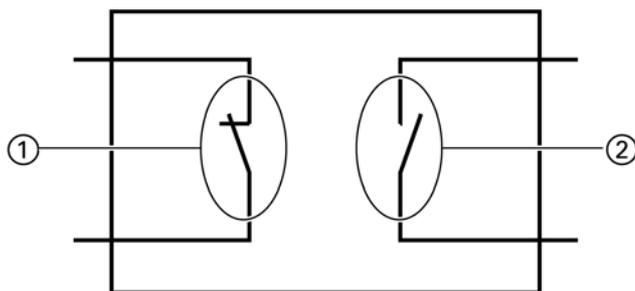
Рисунок 11: Снятие крышки кабельного отсека трансформаторной ячейки

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>В ячейках РУ без коммутационных аппаратов крышки кабельных отсеков закреплены винтами. Следует неукоснительно соблюдать пять правил техники безопасности в электротехнике.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Отключить от сети.</li> <li>⇒ Принять меры по предотвращению повторного включения.</li> <li>⇒ Убедиться в отсутствии напряжения.</li> <li>⇒ Заземлить и замкнуть накоротко.</li> <li>⇒ Закрыть находящиеся под напряжением соседние детали или ограничить к ним доступ.</li> </ul>

## 7.6 Отсек высоковольтных предохранителей

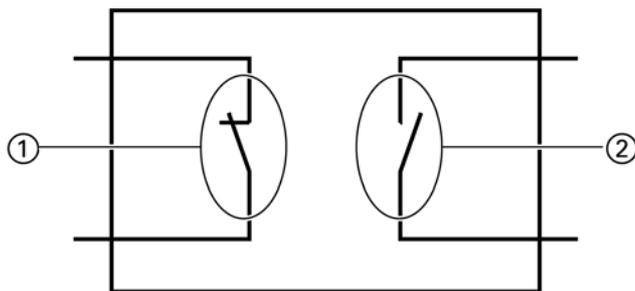
### Характеристики

- Высоковольтные вставки в соответствии с DIN 43 625 (габаритные размеры), с ударным устройством, "среднего" исполнения в соответствии с IEC/EN 60 282-1
  - для защиты трансформаторов от токов короткого замыкания,
  - с селективностью по отношению к устройствам более высокого уровня и устройствам нагрузки,
  - 1-пофазная изоляция
- комбинация высоковольтных предохранителей с трехпозиционным разъединителем нагрузки соответствует требованиям IEC 62 271-105 / VDE 067-105
- плавкий предохранитель ударного действия при использовании соответствующего патрона высоковольтного предохранителя
- независимый от условий окружающей среды и необслуживаемый с камерой предохранителя из литого компаунда
- размещение блока предохранителей под емкостью установки
- блок предохранителей соединен через сваренные проходные отверстия и ошиновку с трехпозиционным выключателем нагрузки
- смена предохранителя возможна только при заземленном фидере
- Опция: Индикатор срабатывания высоковольтного предохранителя выключателя трансформатора с 1-м замыкающим контактом для электрической сигнализации



- ① 1 размыкатель на клемму
- ② 1 замыкатель на клемму

Рисунок 12: Сигнальный переключатель в ручном режиме



- ① 1 размыкатель в качестве отвода
- ② 1 замыкатель на клемму

Рисунок 13: Сигнальный переключатель в двигательном режиме

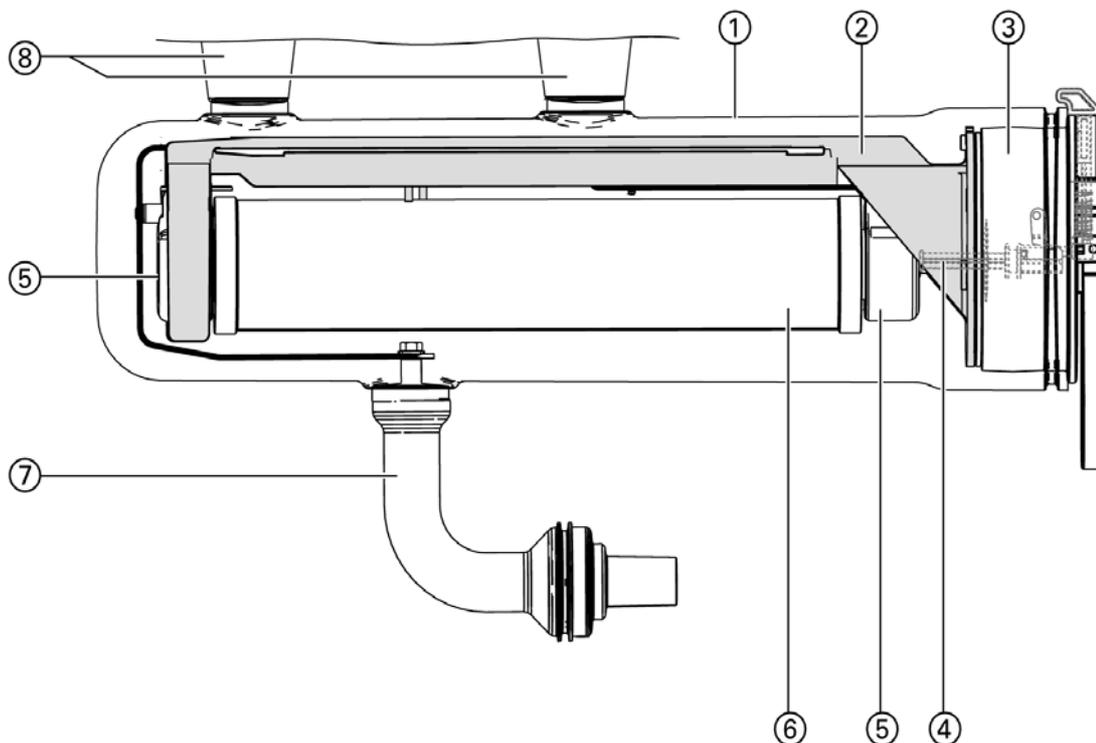


Рисунок 14: Отсек высоковольтных предохранителей

- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| ① | Блок предохранителей  | ⑤ | Крышка с управляющим электродом         |
| ② | Выдвижной элемент (салазки для предохранителей)                                     | ⑥ | Высоковольтный предохранитель           |
| ③ | Крышка с уплотнением  | ⑦ | Кабельный ввод (с проходным изолятором) |
| ④ | Ударное устройство для управления пружинно-скачковым механизмом/энергоаккумулятором | ⑧ | Проходные изоляторы предохранителей     |

## Описание

Варианты кабельных подключений для блока высоковольтных предохранителей

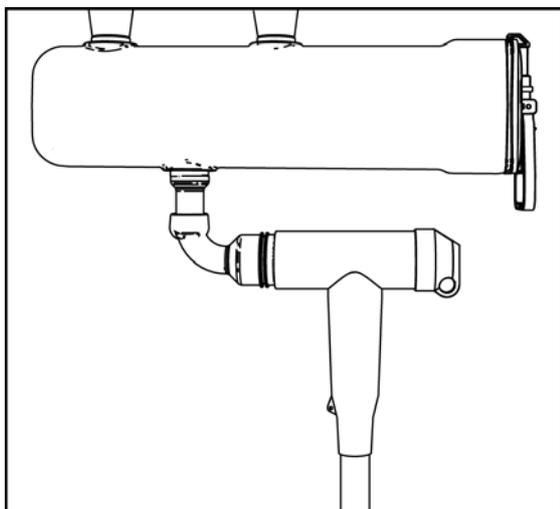


Рисунок 15: Блок предохранителей с проходным изолятором согласно DIN 50181, тип С для подключения Т-образных или угловых штекерных адаптеров для подвода кабелей снизу (показан Т-образный адаптер)

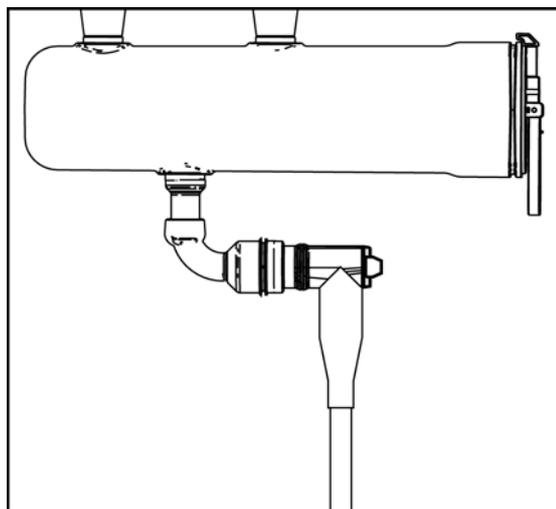


Рисунок 16: Блок предохранителей с проходным изолятором согласно DIN 50181, тип А для подключения угловых штекерных адаптеров для подвода кабелей снизу

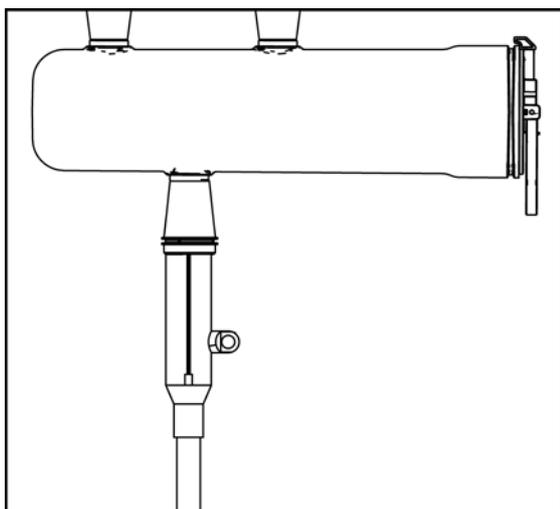


Рисунок 17: Блок предохранителей с проходным изолятором согласно DIN 50181, тип А для подключения прямых штекерных адаптеров для подвода кабелей снизу

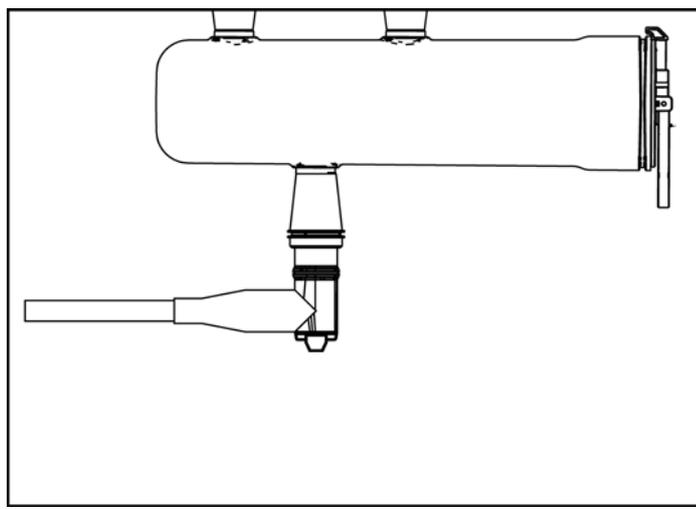


Рисунок 18: Блок предохранителей с проходным изолятором согласно DIN 50181, тип А для подключения угловых штекерных адаптеров для подвода кабелей сзади

**Принцип действия** При срабатывании высоковольтного предохранителя выключатель отключается с помощью размещенного в крышке блока предохранителей мембранного устройства.

Система термозащиты защищает блок предохранителей в случае отказа предохранителя, например, при протекании тока перегрузки со значением ниже, чем  $I_{мин}$  или при установке предохранителя с неверными параметрами. Возникающее избыточное давление с помощью мембраны в крышке блока предохранителей и ударного устройства отключает выключатель. При этом ток отключается прежде, чем в блоке предохранителей возникнут неустраняемые повреждения. Эта система термической защиты работает независимо от типа и конструкции установленного высоковольтного предохранителя. Так же, как и сам предохранитель, она не нуждается в техническом обслуживании и не зависит от внешних климатических воздействий.

### Блок-схема срабатывания предохранителя



Кроме того, высоковольтные предохранители освобождают ударный стержень в зависимости от температуры и отключают трехпозиционный ВН в начале зоны перегрузки. Благодаря этому предотвращается недопустимый перегрев блока предохранителя.

## 7.7 Присоединение кабеля

### Кабельные присоединения с резьбовым контактом для ячеек кольцевого кабеля и силового выключателя

#### Характеристики

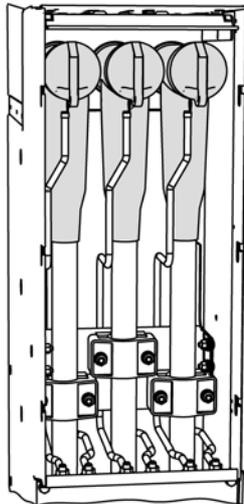


Рисунок 19: Кабельное присоединение для ячеек кольцевого кабеля и силового выключателя (пример, Euro mold K400 TB)

- Для проходных изоляторов в соответствии с EN 50 181/DIN EN 50 181 (тип подключения С с резьбовым контактом М16)
- Для кабелей с полимерной изоляцией
- Для кабелей с бумажно-масляной изоляцией с применением адаптеров
- Доступ к кабельному отсеку только при отключенном и заземленном фидере
- В регулируемом (электропроводящем) исполнении не зависит от высоты установки
- Подключение кабельных угловых или Т-образных адаптеров с резьбовым контактом М16 на 630 А, кабели с бумажно-масляной изоляцией с помощью стандартного адаптера, силовоточные кабели как пластиковые вводные кабели с соответствующими штекерами и адаптерами, указанными выше

#### Опции

- Смонтированные кабельные хомуты на шинах для крепления кабелей (например, С-образные шины или аналогичные им)
- Приборы защиты от перенапряжения того же производителя в сочетании с соответствующими кабельными Т-образными штекерами

#### Подключение разрядника защиты от перенапряжения

- Подключается к кабельному Т-образному, угловому штекеру
- Возможна установка определенных конфигураций разрядника защиты от перенапряжения под углубленной крышкой кабельного отсека.
- Рекомендуется установка разрядника защиты от перенапряжения на кабель, если кабельная сеть непосредственно соединена с воздушной линией, или защитная зона разрядника конечной опоры воздушной линии не охватывает зону распределительного устройства

#### Ограничитель перенапряжения

- Подключается к кабельному Т-образному штекеру
- Ограничитель перенапряжения рекомендуется при подключении двигателей

### Стандартные кабельные присоединения для ячеек кольцевого кабеля и силового выключателя

Стандартные концевые соединения кабеля можно выполнить с помощью угловых адаптеров, например RICS (Tyco Electronics Raychem).

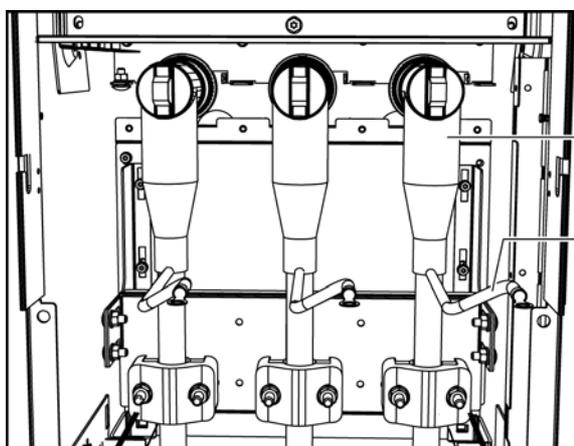
#### Варианты подключений

- Испытание кабеля, например, с помощью испытательной шпильки, изготовитель Fabrikat nkt cables, тип PAK 630см. страницу 215, "Испытание кабелей"
- Стандартное концевое соединение: по заказу клиента

#### Опции

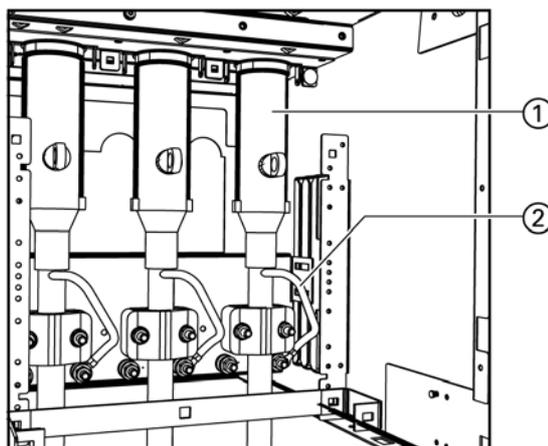
- смонтированные кабельные хомуты на шинах для крепления кабеля (например, С-образные или аналогичные)

### Кабельные присоединения с втычным контактом для ячеек трансформатора



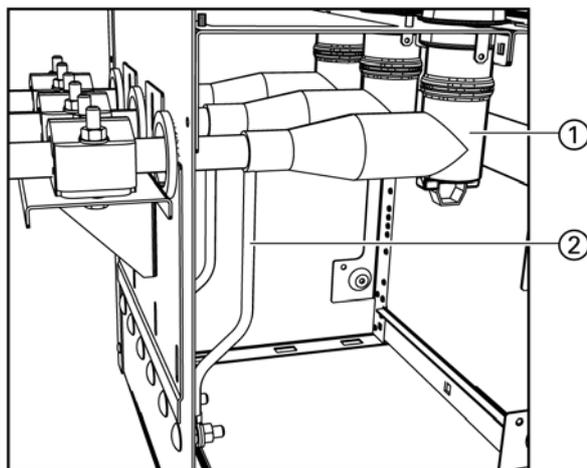
- ① Угловой кабельный штекер, например, Euromold K158
- ② Заземлитель

Рисунок 20: Кабельное присоединение для ячейки отвода трансформатора: подключение типа А (250А) - кабель подходит спереди



- ① Прямой кабельный штекер, например, Euromold K152
- ② Заземлитель

Рисунок 21: Кабельное присоединение для ячейки отвода трансформатора: подключение типа А (250А) - кабель подходит снизу



- ① Угловой кабельный штекер, например, Euromold K158
- ② Заземлитель

Рисунок 22: Кабельное присоединение для ячейки отвода трансформатора: подключение типа А (250А) - кабель подходит сзади

### Кабельные присоединения с резьбовым контактом для трансформаторных ячеек

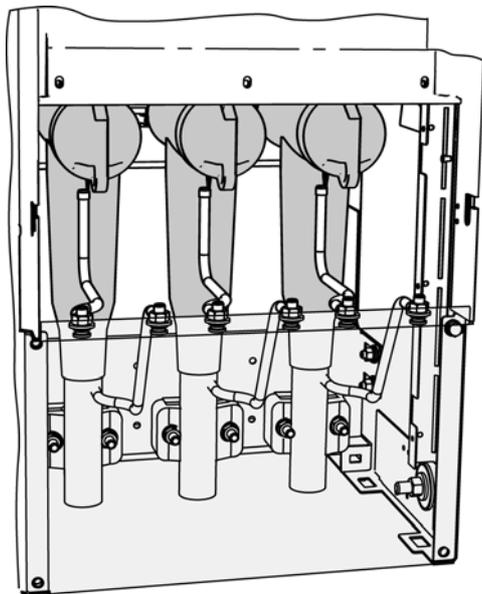


Рисунок 23: Кабельное присоединение для трансформаторной ячейки: тип подключения С (630 А): например, Euromold K400 TB (черный), nkt AB 24-630 и ASA 24-5 (серый)

#### Характеристики

- Втычной контакт согласно EN 50 181/DIN EN 50 181, тип подключения А для углового или прямого кабельного штекера
- Для проходных изоляторов согласно EN 50 181/DIN EN 50 181, тип подключения С с резьбовым контактом М16

#### Кабельные концевые разделки Опция

- Кабели от трансформатора подключаются с помощью кабельных штекеров.
- Смонтированные на шине для крепления кабеля кабельные хомуты
  - Резьбовой контакт (М16)

**Таблица подбора систем штекеров****Системы штекеров**

Производитель	Тип штекера для ячейки кольцевого кабеля	Тип штекера для ячейки трансформатора
Euromold	(K) 400 TB (S)	(K) 158 LR
	(K) 400 LB	(K) 151 SR
	---	AGW (L) 10 (20); AGG (L) 10 (20)
nkt cables	CB 24-630	CE 24-250
	AB 24-630	EASW 10/250
	-	EASW 20/250
Südkabel (ABB)	SEHDT 13 (23)	SEHDG 11.1 (21.1)
	SEHDT 13.1 (23.1)	SEW 12 (24)
Prysmian Kabel (Pirelli)	FMCTs(m)-400	FMCE(m)-250
Tyco-Electronic/Raychem	RICS 51 ...	RSES; RSSS
Cooper	DT 400 P	DE 250; DS 250

Дополнительные типы штекеров по заказу

**7.8 Монтаж в ряд и расширение устройства****Особенности**

- Втычная конструкция
- Состоит из контактного элемента и экранированной силиконовой муфты
- Невосприимчив к загрязнениям и отпотеванию
- Расширение установки или замена ячеек без работ с элегазом
- Возможны подключения сборной шины к измерительным ячейкам

**Конструкция**

Каждый блок распределительного устройства и каждая отдельная ячейка по заказу может поставляться с расширением сборной шины справа, слева или с обеих сторон. Это создает высокую степень гибкости при создании конфигураций распределительного устройства для сетей вторичного распределения. Функциональные единицы допускают установку в ряд в любой последовательности. Монтаж на месте и установка в ряд производятся без работ с элегазом.

Установка в ряд производится с помощью:

- Соединений сборной шины, устанавливаемых на стороне среднего напряжения. Разница в размерных допусках соседних ячеек компенсируется с помощью шаровых неподвижных контактов и подвижных соединительных элементов со степенями свободы во всех направлениях.
- Интегрированных направляющих зажимающих центрирующих шпилек для установки соседних ячеек в ряд с фиксацией в определенном положении.
- Резьбовыми креплениями ячеек с фиксируемыми в однозначном положении упорами для выдерживания зазоров между соседними ячейками.
- Для замены или же установки в ряд одной или нескольких функциональных единиц требуется боковой зазор до стены  $\geq 200$  мм.
- Надежные диэлектрические уплотнения с помощью заземленных снаружи и невосприимчивых к допускам силиконовых муфт с контролируемым электрическим потенциалом. При установке в ряд они с определенным давлением прижимаются к соединяемым проходным изоляторам сборной шины. На конечных ячейках РУ находятся заглушки с контролируемым электрическим потенциалом, конструктивно аналогичные силиконовым муфтам. Эти заглушки на конечных ячейках распределительного устройства прижимаются с помощью соответствующих металлических крышек.

## Описание

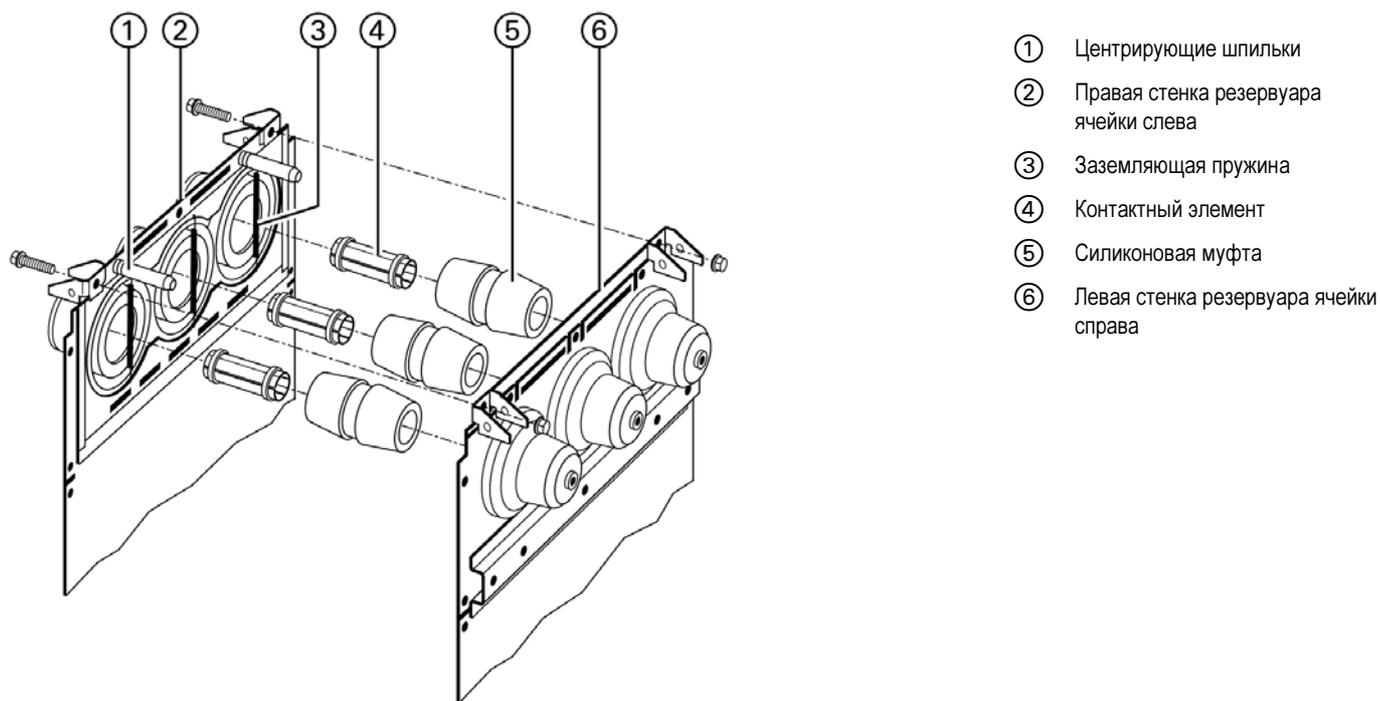


Рисунок 24: Установка в ряд с помощью соединений сборной шины

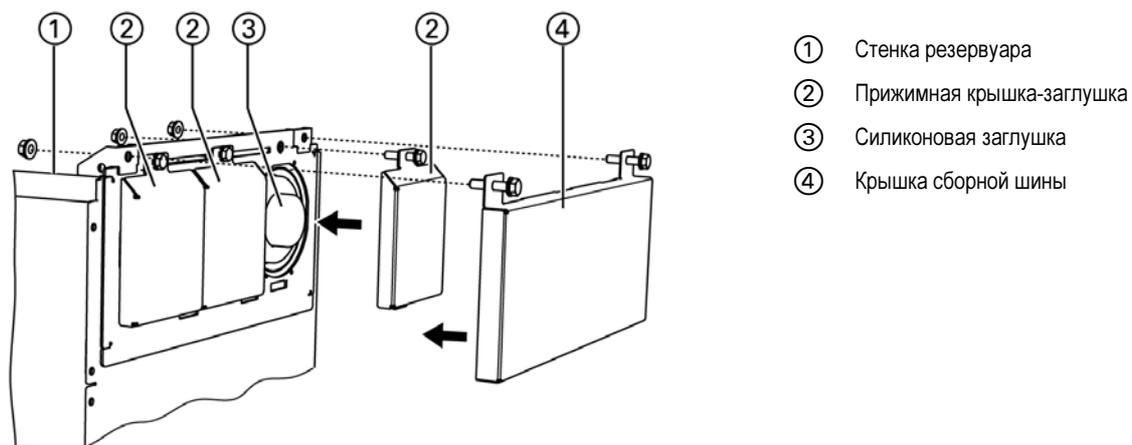


Рисунок 25: Изолирование сборных шин конечной ячейки РУ с помощью заглушек

## 7.9 Трансформаторы тока и напряжения

### Трансформаторы тока и напряжения

Трансформатор тока

- В соответствии с IEC 60 044-1/ VDE 0414-44-1

Трансформатор напряжения

- В соответствии с IEC 60 044-2 / VDE 0414-44-2

### Технические данные

Технические данные трансформаторов тока и напряжения изложены в соответствующей документации на заказ.

## 7.10 Защитные и управляющие устройства

Защитные и управляющие устройства изготавливаются специально под конкретного заказчика. Приборы обычно встроены в низковольтный отсек и/или в низковольтную нишу. Подробную информацию можно найти в актуальной документации по распределительному устройству.

## 7.11 Системы индикации напряжения

Для контроля напряжения согласно IEC 61243-5/VDE 0682-415 с помощью:

- HR-система (стандарт)
- LRM-система (опция)
- VOIS+, VOIS R+ (опция)
- Встроенная система контроля наличия напряжения CAPDIS-S1+/-S2+(опция)

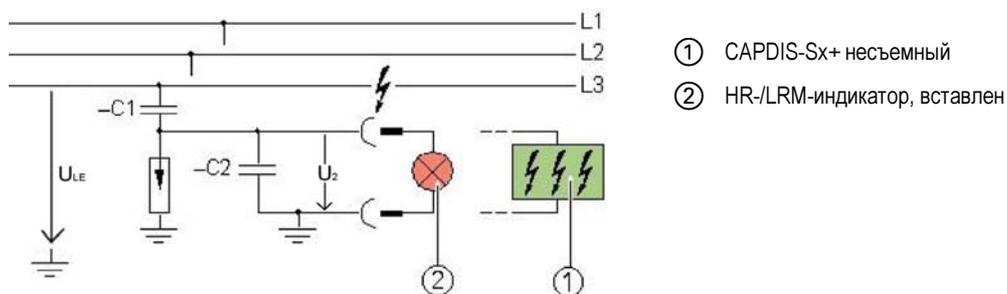
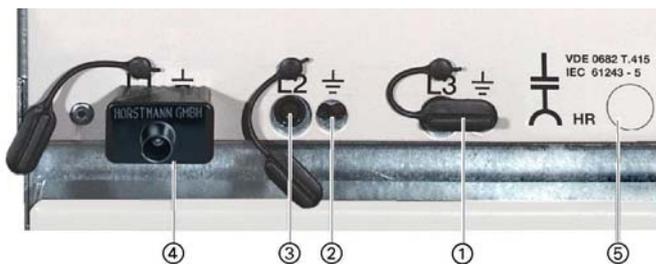


Рисунок 26: Система контроля наличия напряжения с емкостным делителем напряжения (принцип)

- -C1: В интегрированную в проходной изолятор емкости
- -C2: Емкость соединительных проводников и индикатора напряжения относительно земли
- $U_{LE} = U_N / \sqrt{3}$  при номинальном режиме в трехфазной сети
- $U_2 = U_A$  = напряжение на емкостном интерфейсе устройства или на индикаторе напряжения

## Особенности HR- /LRM-системы



- ① Заглушка разъемов
- ② Гнездо заземления
- ③ Гнездо измерения для L2
- ④ Индикатор напряжения, тип HR, производитель Horstmann
- ⑤ Отметка для повторных проверок эксплуатации интерфейса

- С помощью индикатора напряжения
  - HR-система (стандарт)
  - LRM-система (опция)
  - LRM-система (опция), встроенная, тип VOIS+
  - LRM-система (опция), встроенная, тип CAPDIS-S1+
  - LRM-система (опция), встроенная, тип CAPDIS-S2+
- Пофазная проверка отсутствия напряжения путем подключения в соответствующие пары гнезд
- При наличии высокого напряжения индикатор напряжения мигает
- Индикатор пригоден для постоянной работы
- Безопасен при прикосновении
- Возможность проверки измерительной системы и индикатора напряжения

## Характеристики VOIS+, VOIS R+

- Встроенный индикатор (дисплей), не требующий постороннего источника энергии
- С индикацией от "A1" до "A3" (смотри индикации VOIS и CAPDIS)
- Не требует обслуживания, требуется периодическая проверка
- С интегрированной 3-фазной точкой измерения для проверки равенства фаз (также применимо для втычного прибора для индикации напряжения)
- Класс защиты IP 67, диапазон температур от -25 до +55 C
- Со встроенным реле сигнализации (только VOIS R+)
- "M1": Рабочее напряжение имеется минимум на одной фазе L1, L2 или L3
- "M2": На L1, L2 и L3 рабочее напряжение отсутствует



Рисунок 27: VOIS+: Гнезда для измерения закрыты заглушкой

**Общие характеристики CAPDIS-Sx+**

- Не нуждается в обслуживании
- Встроенный индикатор (дисплей), без вспомогательного источника питания
- Встроенная система перепроверки интерфейсов (самопроверка)
- Со встроенной системой функциональной проверки (без подачи вспомогательной энергии) по нажатию клавиши "Функциональный тест прибора"
- Со встроенным 3-фазным измерительным гнездом для проверки фаз (также пригодно для вставляемого индикатора напряжения)
- Класс защиты IP 54, Температурный диапазон от -25 С до +55 С
- С монтажной емкостью

**Характеристики CAPDIS-S1+**

- Без вспомогательного источника питания
- С индикацией от "A1" до "A5"
- Без контроля режима готовности
- Без сигнального реле (то есть без вспомогательного контакта)

**Характеристики CAPDIS-S2+**

- С индикацией от "A0" до "A6"
- Только по нажатию кнопки "Функциональный тест прибора" ("Geräte-Funktions-Test"): Индикация "ERROR"(A6), например, при отсутствующем вспомогательном напряжении
- С контролем режима готовности (требуется подача внешнего напряжения питания)
- Со встроенным сигнальным реле для сообщений от "M1" до "M4" (требуется внешний источник питания):
  - "M1": Напряжение на фазах L1, L2, L3 имеется
  - "M2": Напряжение на фазах L1, L2 и L3 отсутствует (= активная нулевая индикация)
  - "M3": Замыкание на землю или пропадание напряжения, например, на одной фазе
  - "M4": Вспомогательное напряжение отсутствует (при наличии или отсутствии рабочего напряжения)

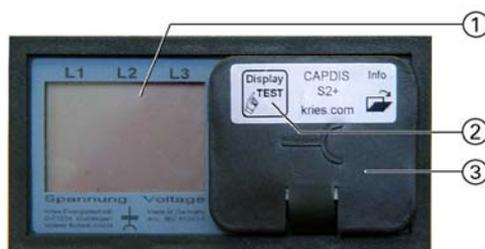


Рисунок 28: CAPDIS-S2+: Крышка закрыта



Рисунок 29: CAPDIS-S2+: Крышка снята

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| ① ЖК-дисплей                                 | ⑤ Измерительное гнездо L2 |
| ② Кнопка "Проверка дисплея" ("Display Test") | ⑥ Измерительное гнездо L3 |
| ③ Крышка                                     | ⑦ Гнездо "земля"          |
| ④ Измерительное гнездо L1                    | ⑧ Краткое руководство     |

Описание

**Индикаторы VOIS,  
VOIS R+, CAPDIS -  
S1+/-S2+**

Индикация	VOIS+, VOIS R+			CAPDIS-S1+			CAPDIS-S2+			
	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	
A0										Рабочее напряжение отсутствует (CAPDIS-S2+)
A1										Рабочее напряжение присутствует
A2										<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рабочее напряжение отсутствует</li> <li>• Доп. источник энергии отсутствует (CAPDIS-S2+)</li> </ul>
A3										Отсутствие напряжения на фазе L1, наличие рабочего напряжения на фазах L2 и L3 (для CAPDIS-Sx+ также индикация: замыкание на землю)
A4										Присутствие напряжения ( <b>нерабочего</b> )
A5										Индикация "Тест работоспособности прибора" положительный
A6										Сообщение об ошибке „ERROR“, например, при отсутствии вспомогательного напряжения (CAPDIS-S2+, сообщение об ошибке M4)

### 7.12 Индикация готовности к работе

Распределительные устройства заполнены изоляционным газом под избыточным давлением. Индикация эксплуатационной готовности на передней стороне установки показывает с помощью зеленого/красного индикатора, в норме ли герметичность резервуара элегаза.

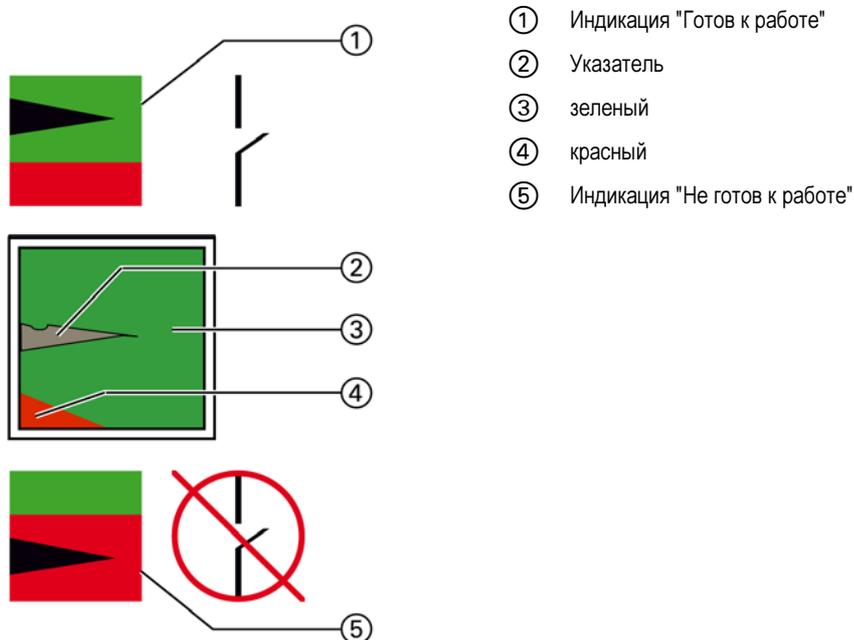
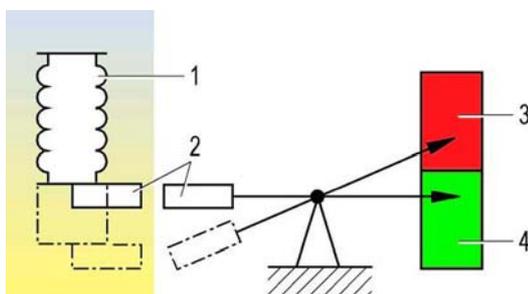


Рисунок 30: Индикатор готовности к работе

#### Особенности

- Автоматический контроль, легкость считывания
- Не зависит от колебаний температуры и давления
- Не зависит от высоты над уровнем моря
- Реагирует только на изменения плотности газа
- Опция: Сигнальный выключатель "1S" для электрической телесигнализации

#### Принцип действия



Принцип контроля плотности элегаза посредством индикатора готовности к работе

- ① Измерительный сифон в заполненном резервуаре из нержавеющей стали
- ② Магнитная связь
- ③ Красная индикация : устройство не готово к работе
- ④ Зеленая индикация : устройство готово к работе

Для индикатора готовности к работе внутри резервуара распределительного устройства устанавливается газонепроницаемый измерительный сифон.

## Описание

Магнит, установленный на дне измерительного сильфона, задает положение наружному магниту через немагнитный резервуар распределительного устройства. Наружный магнит перемещает индикатор готовности к работе распределительного устройства.

Индикатор указывает только на изменения плотности элегаза, вызванные потерей герметичности резервуара. Газ в измерительном сильфоне имеет ту же температуру, что и газ в распределительном устройстве, поэтому температурно-зависимые изменения давления элегаза не отображаются.

Воздействие температуры компенсируется за счет одинаковых изменений давления в обоих газовых объемах.

### 7.13 Индикатор короткого замыкания/замыкания на землю

Все ячейки кольцевого кабеля могут **быть по выбору** оснащены трехполюсным индикатором короткого замыкания или утечки на землю.

#### Особенности

- Индикатор на передней панели установки
- Полностью смонтирован на заводе, включая датчик на проходном изоляторе кольцевой линии
- Пороги срабатывания по току короткого замыкания: см. таблицу
- Возврат/сброс в зависимости от типа либо вручную, либо автоматически по истечению предустановленного промежутка времени
- Оптические сигналы при превышении предустановленного порога срабатывания
- Опция: Электрическая сигнализация с помощью импульсного контакта реле (реле с переключающим контактом) или постоянно замкнутого контакта (D) на клемму (задняя сторона прибора).

#### Переключение между индикатором короткого замыкания и замыкания на землю

Производитель Horstmann<sup>1)</sup>



Рисунок 31: Индикатор токов короткого замыкания ALPHA E<sup>1)</sup>



Рисунок 32: Индикатор токов короткого замыкания SIGMA<sup>1)</sup>



Рисунок 33: Индикатор токов короткого замыкания IKI-20

## Описание

Индикатор типа <sup>1)</sup>	Возврат/сброс		Дистанционный возврат: А: с помощью вспомогательного напряжения В: через замыкатель (с нулевым потенциалом)	автоматический возврат при восстановлении подачи вспомогательного напряжения	Пороги срабатывания Ток короткого замыкания I <sub>k</sub> (А)  стандарт, другие значения по заказу	Пороги срабатывания Ток замыкания на землю I <sub>E</sub> (А)  стандарт, другие значения по заказу	Опции: Тип сигнализации W (импульс = стандарт)  D (постоянный сигнал = опция)
	вручную	автоматически через время					
<b>Индикатор токов короткого замыкания</b>							
ALPHA M <sup>5)</sup>	x	-	-	-	400, 600, 800, 1000	-	W, D
ALPHA E <sup>5)</sup>	x	2 ч или 4 ч	A (AC/DC 12-60 В)	-	400, 600, 800, 1000	-	W, D
GAMMA 5.0 <sup>2) 5)</sup>	x	4 с после включения напряжения сети	-	x (AC 50 Гц, 230 В)	400, 600, 800, 1000	-	W, D
		2 ч или 4 ч					
KA-Opto F <sup>3) 5 8)</sup>	x	через 2 ч или 4 ч	B (1S)	-	400, 600, 800, 1000	-	W, D
SIGMA	x	через 1, 2, 4, 8 ч	B (1S)	-	300, 400, 600, 800, 1000	-	W, D
SIGMA ACDC <sup>2) 5)</sup>	x	через 1, 2, 4, 8 ч	B (1S)	x (регулируется)	300, 400, 600, 800, 1000	-	W, D
IKI-20-B1 <sup>6)</sup>	x	через 2 ч или 4 ч	B (1S)	-	400, 600, 800, 1000	-	W, D
IKI-20-T1 <sup>6)</sup>	x	через 2 ч или 4 ч	B (1S)	x (AC 50/60 Гц, 110-230 В)	400, 600, 800, 1000	-	W, D
<b>Индикатор токов замыкания на землю/короткого замыкания</b>							
EKA-3 <sup>4) 5)</sup>	-	-	-	x (AC 50 Гц, 230 В) <sup>4)</sup>	450	40, 80, 160	W, D
SIGMA F+E <sup>5)</sup>	x	через 1, 2, 4, 8 ч	B (1S)	-	300, 400, 600, 800, 1000	регулируется	W, D
SIGMA F+E <sup>5)</sup> ACDC	x	через 1, 2, 4, 8 ч	B (1S)	x (регулируется)	300, 400, 600, 800, 1000	регулируется	W, D
DELTA E <sup>5)</sup>	x	через 2 ч или 4 ч	A (AC/DC 12-60 В)	-	400, 600, 800, 1000	200	W, D
KA-Opto F+E <sup>5)</sup>	x	через 2 ч или 4 ч	B (1S)	-	400, 600, 800, 1000	40, 60, 80	W, D
IKI-20-B1 <sup>6) 7)</sup>	x	через 2 ч или 4 ч	B (1S)	-	400, 600, 800, 1000	10% или 25% от I <sub>k</sub>	W, D
IKI-20-T1 <sup>6) 7)</sup>	x	через 2 ч или 4 ч	B (1S)	x (AC 50/60 Гц, 110-230 В)	400, 600, 800, 1000	10% или 25% от I <sub>k</sub>	W, D
<b>Индикатор тока замыкания на землю</b>							
EKA-3/1 <sup>2) 4) 5)</sup>	-	-	-	x (AC 50 Гц, 230 В) <sup>4)</sup>	-	40, 80, 160	W, D
CN-E <sup>5)</sup>	x	через 1, 2, 4, 8 ч	B (S1)	-	-	регулируется	D
IKI-20-T1 <sup>6) 7)</sup>	x	через 2 ч или 4 ч	B (1S)	x (AC 50/60 Гц, 110-230 В)	-	30, 55, 80, 100	W, D

<sup>1)</sup>Другие типы по заказу.

<sup>2)</sup>Требуется внешнее вспомогательное напряжение (AC 120 В или AC 240 В).

<sup>3)</sup>Требуется подача напряжения питания для ЖК-индикатора (от встроенного элемента питания или подачей напряжения переменного тока от 12 до 60 В).

<sup>4)</sup>Требуется внешнее вспомогательное напряжение (AC 50 Гц, 230 В), прибор со встроенной аккумуляторной батареей (время работы ок. 10 ч).

<sup>5)</sup>Производитель Horstmann.

<sup>6)</sup>Производитель Kries Energietechnik.

<sup>7)</sup>Кольцевой датчик на кабеле: d = 110 мм.

<sup>8)</sup>С тремя ЖК-индикаторами.

### 7.14 Принадлежности

#### Стандартные принадлежности (выбор)

- Руководство по эксплуатации и монтажу
- Приводной рычаг разъединителя, выключателя нагрузки и силового выключателя

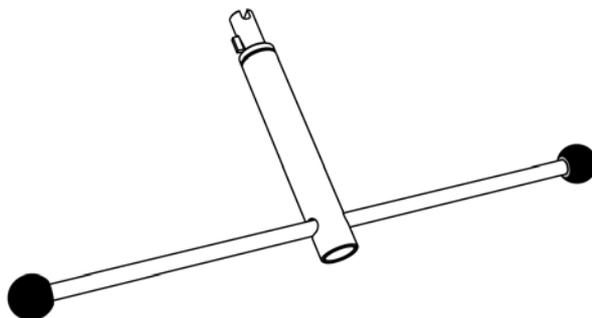


Рисунок 34: Стандарт: Однорычажное управление с черной рукояткой и кодировкой универсального рычага. Альтернатива 1: Приводной рычаг с красной рукояткой для заземления и снятия заземления и приводной рычаг с черной ручкой для выключателя нагрузки. Альтернатива 2: Однорычажный привод с помощью матового рычага и без кодировки.

- Ключ со сдвоенными бородками (опция)

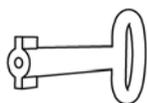


Рисунок 35: Ключ со сдвоенными бородками диаметром 3 мм от двери низковольтного отсека

#### Дополнительные принадлежности

В соответствии с документацией на заказ/заказом (по выбору):

- Вставки высоковольтных предохранителей
- Кабельные штекеры/адаптерные системы
- Разрядник защиты от перенапряжений
- Контрольные предохранители для механического моделирования срабатывания ударника высоковольтного предохранителя в ячейке трансформатора



Рисунок 36: Контрольный предохранитель с удлинительной трубкой

- Приборы индикации напряжения HR/LRM

## Описание

- Контрольные приборы для проверки емкостной системы контроля и приборов индикации напряжения (например, производитель Horstmann).



- Приборы для сравнения фаз (например, производства Pfisterer, тип EPV, KRIES, тип CAP-фаза)



### 7.15 Низковольтный отсек (опция)

#### Особенности

Высота конструкции

- Варианты исполнения: 200, 600 или 900 мм

Накладки поставляются по выбору:

- Возможна установка на распределительное устройство для каждой ячейки; расширение в зависимости от местных особенностей; отдельный кабельный канал на ячейке рядом с низковольтным отсеком

#### Пример КРУЭ с низковольтным оборудованием

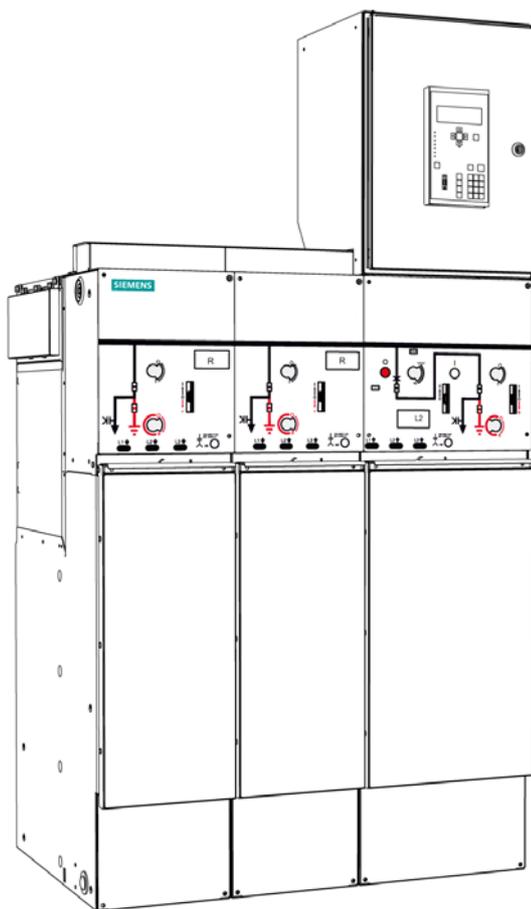


Рисунок 37: Пример КРУЭ с низковольтным отсеком

#### Сведение по отправке и транспортировке

При поставке ячеек с низковольтным отсеком нужно учитывать другие транспортные размеры и вес, а также смещение центра тяжести.

## 8 Технические данные

### 8.1 Общие технические характеристики

#### Общие электрические характеристики

Номинальная электрическая прочность изоляции	Номинальное напряжение $U_n$	кВ	7,2	12	15	17,5	24
	Кратковременно выдерживаемое переменное напряжение $U_d$						
	- проводник/проводник, проводник/земля, разомкнутые контакты выключателя	кВ	20/32*	28/42*	36	38	50
	- между разомкнутыми контактами разъединителя	кВ	23/38*	32/48*	39	45	60
	Кратковременно выдерживаемое импульсное напряжение $U_p$						
	- проводник/проводник, проводник/земля, разомкнутые контакты выключателя	кВ	60	75	95	95	125
	- между разомкнутыми контактами разъединителя	кВ	70	85	110	110	145
Номинальная частота $f_n$		Гц	50/60				
Номинальный рабочий ток $I_r$	для ячеек кольцевого кабеля	А	400 или 630				
	для сборной шины	А	630				
	для ячеек трансформатора	А	200 <sup>1)</sup>				
Кратковременно выдерживаемый ток $I_k$	для установок с $t_k=1$ с	до кА	25				20
	для установок с $t_k=3$ с (варианты исполнения)	кА	20				
Наибольший пик кратковременно выдерживаемого тока $I_p$		до кА	63				50
Номинальный включаемый ток короткого замыкания $I_{ma}$	для ячеек кольцевого кабеля	до кА	63 <sup>2)</sup>				50
	для ячеек трансформатора	кА	25				
Температура окружающей среды $T$	без вторичного устройства	С	-25/-40* до +70				
	со вторичным устройством	С	-5/-15 <sup>3)</sup> /-25 <sup>3)</sup> до +55				
	складирование и транспортировка со вторичными устройствами	С	-40 до +70				
Степень защиты	находящихся под высоким напряжением элементов цепи первичного тока		IP 65				
	для корпуса КРУЭ		IP2X/IP3X*				
	Низковольтный отсек		IP3X/IP4X*				

\* Варианты исполнения, включая требования ГОСТ <sup>1)</sup> в зависимости от вставки высоковольтного предохранителя <sup>2)</sup> 52,5 кА при 60 Гц <sup>3)</sup> в зависимости от установленных вторичных устройств

#### Давление наполнения

Значения давлений при 20 °С

Предельное номинальное давление наполнения $p_{re}$ для изоляции (абсолютное)	кПА	150
Минимальное рабочее давление $p_{re}$ для изоляции (абсолютное)	кПА	130

## 8.2 Трехпозиционный выключатель нагрузки

### Трехпозиционный выключатель нагрузки

#### Коммутирующая способность универсального выключателя нагрузки

Коммутирующая способность универсального выключателя нагрузки (класс E3) в соответствии с IEC/EN 60 265-1 / VDE 06070-301

Номинальное напряжение $U_r$				кВ	7,2	12	15	17,5	24
Испытательная коммутационная последовательность 1	Номинальный ток нагрузки сети	100 отключений	$I_1$	A	630				
		20 отключений	$0,05 I_1$	A	31,5				
Испытательная коммутационная последовательность 2a	Номинальный ток отключения кольцевого кабеля		$I_{2a}$	A	630				
Испытательная коммутационная последовательность 3	Номинальный ток отключения трансформатора		$I_3$	A	40				
Испытательная коммутационная последовательность 4a	Номинальный ток отключения кабеля		$I_{4a}(I_{c} \text{ bzw. } I_6)$	A	68				
Испытательная коммутационная последовательность 4b	Номинальный ток отключения воздушной линии		$I_{4b}$	A	68				
Испытательная коммутационная последовательность 5	Номинальный включаемый ток короткого замыкания		$I_{ma}$	до кА	63 <sup>1)</sup>				50
Испытательная коммутационная последовательность 6a	Номинальный отключаемый ток замыкания на землю		$I_{6a}(I_e)$	A	200				
Испытательная коммутационная последовательность 6b	Номинальный ток отключения кабельной и воздушной линии при условии замыкания на землю		$I_{6b}(3 \cdot I_{cL})$	A	115				
-	Ток отключения кабеля при условии замыкания на землю с дополнительным током нагрузки		$I_L + \sqrt{3} \cdot I_{cL}$	A	630 +50				
Механический коммутационный ресурс / классификация				n	1 000 / M1				
Электрический коммутационный ресурс / классификация				n	100 / E3				

<sup>1)</sup>52,5 кА при 60 Гц

Коммутационная способность заземлителя с фиксацией включения								
Номинальное напряжение $U_r$				7,2	12	15	17,5	24
Номинальный включаемый ток короткого замыкания	$I_{ma}$	до кА		63 <sup>1)</sup>				50
Механический коммутационный ресурс / классификация			n	1000 / M0				
Количество включений тока короткого замыкания / классификация			n	5 / E2				

<sup>1)</sup>52,5 кА при 60 Гц

Коммутационная способность комбинации выключатель нагрузки-предохранитель (в соответствии с IEC 62 271-105 / VDE 0671-105)							
Номинальное напряжение $U_r$			<b>7,2</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>17,5</b>	<b>24</b>
Номинальный рабочий ток		A	200 <sup>2)</sup>				
Номинальный переходной ток	$I_{transfer}$	A	1500		1300		
Номинальный воспринимаемый ток	$I_{to}$	A	1500		1300		
Максимальная мощность трансформатора		кВА	1000	1250	1600	1600	1600 <sup>3)</sup>

<sup>2)</sup>в зависимости от вставки

<sup>3)</sup>2000 кВА по заказу

высоковольтного предохранителя

Коммутационная способность заземлителя с фиксацией включения (со стороны вывода высоковольтного предохранителя)							
Номинальное напряжение $U_r$			<b>7,2</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>17,5</b>	<b>24</b>
Номинальный включаемый ток короткого замыкания	$I_{ma}$	кА	5				
Кратковременно выдерживаемый ток	$I_{kc} t_k = 1 \text{ с}$	кА	2				

### Электромоторный привод

Номинальные токи УЗО для электромоторных приводов указаны в следующей таблице:

Номинальное напряжение питания В	Рекомендуемый номинальный ток УЗО А
DC/AC <b>24</b> /30/32	4
DC/AC <b>48</b>	2
DC/AC <b>60</b>	1,6
DC/AC 100/ <b>110</b> /120/125/127	1,0
DC/AC <b>220</b> /230/240/250	8
Цепь управляющего напряжения (включая расцепители) защищена предохранителем на 8 А.	

### 8.3 Трехпозиционный разъединитель

#### Трехпозиционный разъединитель

Коммутирующая способность и классификация разъединителя и заземлителя согласно IEC/EN 62271-102 / VDE 0671-102

#### Для размыкателя

Номинальное напряжение $U_r$	кВ	<b>7,2</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>17,5</b>	<b>24</b>
Номинальный рабочий ток $I_r$	A	250, 630				
Механический коммутационный ресурс / классификация	n	1000 / M0				

#### Для фиксируемого заземлителя

Номинальное напряжение $U_r$		<b>7,2</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>17,5</b>	<b>24</b>
Номинальный включаемый ток короткого замыкания $I_{ma}$	до кА	63 <sup>1)</sup>				50
Количество включений тока короткого замыкания / классификация	n	5 / E2				

<sup>1)</sup>52,5 кА при 60 Гц

## 8.4 Вакуумный силовой выключатель

### Коммутационные характеристики и классификация коммутационных аппаратов

Вакуумные силовые выключатели с коммутационными характеристиками согласно IEC/EN 62 271-100 / VDE 0671-100.

Тип 1. 1 для отдельных ячеек и блоков ячеек КРУЭ							
Номинальное напряжение $U_r$		кВ	7,2	12	15	17,5	24
Номинальный рабочий ток фидера $I_r$		А	630				
Кратковременно выдерживаемый ток $I_k$	для аппаратов с $t_k= 1$ с	$I_{k(th)}$	кА	25			20
	для аппаратов с $t_k= 3$ с	$I_{k(th)}$	кА	20			
Наибольший пик кратковременно выдерживаемого тока $I_p$		до кА	63			50	
Номинальный отключаемый ток короткого замыкания $I_{sc}$		до кА	25			20 <sup>1)</sup>	
Номинальный включаемый ток короткого замыкания $I_{ma}$		до кА	63			50	
Механический коммутационный ресурс разъединителя	Классификация	п	1 000 / M0				
Механический коммутационный ресурс силового выключателя	Классификация	п	10 000 / M2				
Электрическая классификация			E2, C2				
Номинальная коммутационная последовательность			O-0,3 с-CO-3 мин-CO				
Количество операций выключения при номинальном токе короткого замыкания		п	25 или 50				

<sup>1)</sup> 25 кА в разработке

Тип 2 для отдельных ячеек и блоков ячеек КРУЭ							
Номинальное напряжение $U_r$		кВ	7,2	12	15	17,5	24
Номинальный рабочий ток вывода $I_r$		А	250, 630				
Кратковременно выдерживаемый ток $I_k$	для аппаратов с $t_k= 1$ с	$I_{k(th)}$	кА	20			16
	для аппаратов с $t_k= 3$ с	$I_{k(th)}$	кА	20			16
Наибольший пик кратковременно выдерживаемого тока $I_p$		до кА	50			40	
Номинальный отключаемый ток короткого замыкания $I_{sc}$		до кА	20 *			16 <sup>2)</sup>	
Номинальный включаемый ток короткого замыкания $I_{ma}$		до кА	50		40		
Механический коммутационный ресурс разъединителя	Классификация	п	1 000 / M0				
Механический коммутационный ресурс силового выключателя	Классификация	п	2 000 / M1				
Электрическая классификация			E2, C1				
Номинальная коммутационная последовательность			O-3 мин-CO-3 мин-CO				
Количество операций выключения при номинальном токе короткого замыкания		п	6 или 20				

\* 21 кА при 60 Гц

<sup>2)</sup> 20 кА в разработке

**Время коммутации**

Время коммутации	Элемент конструкции		Длительность для типа 1.1	Длительность для типа 2	Единица измерения
Собственное время отключения			75	25	мс
Время прижатия контактов			<15	<15	с
Собственное время отключения	расцепитель рабочего тока	(Y1)	<65	<30	мс
	Дополнительный расцепитель ЗАХ 11	(Y2), (Y4),(Y7)	<50	<50	мс
Время гашения дуги			<15	<15	мс
Время отключения	расцепитель рабочего тока	(Y1)	<80	<50	мс
	Дополнительный расцепитель ЗАХ 11	(Y2), (Y4),(Y7)	<65	<50	мс
Время паузы			300	3 мин	мс
Время цикла вкл-выкл	расцепитель рабочего тока	(Y1)	<80	<80	мс
	Дополнительный расцепитель ЗАХ 11	(Y2), (Y4),(Y7)	<60	<80	мс
Минимальная длительность команды					
ВКЛ	Включающий электромагнит	(Y9)	45	60	мс
ОТКЛ	расцепитель рабочего тока	(Y1)	40	30	мс
ОТКЛ	Дополнительный расцепитель ЗАХ 11	(Y2), (Y4),(Y7)	<20	<40	мс
Минимальная длительность импульса сообщения о состоянии аппарата			10	10	мс

**Собственное время включения (время замыкания)**

Промежуток времени между началом (подачей команды) движения включения и моментом соприкосновения контактов на всех полюсах.

**Собственное время отключения (время размыкания)**

Промежуток времени между началом (подачей команды) движения отключения и моментом разъединения контактов на всех полюсах.

**Время гашения дуги**

Промежуток времени между началом первого дугового разряда и гашением электрических дуговых разрядов на всех полюсах.

**Время отключения**

Промежуток времени между началом (подачей команды) движения отключения и гашением электрического дугового разряда на последнем из полюсов (= собственное время отключения и время гашения дуги).

**Время цикла ВКЛ-ОТКЛ**

Промежуток времени в цикле включение-отключение между моментом соприкосновения контактов первого полюса при замыкании и моментом разъединения контактов на всех полюсах при последующем размыкании.

**Электромоторный привод**

При постоянном напряжении максимальная потребляемая мощность составляет ок. 350 Вт, при переменном напряжении ок. 400 ВА.

Номинальные токи защитных аппаратов электромоторных приводов указаны в следующей таблице:

Номинальное напряжение питания	Рекомендованный номинальный ток защитного аппарата*
	тип 1.1
<b>В</b>	<b>А</b>
DC 24	8
DC 48	6
DC 60	4
DC/AC 110 50/60 Гц	2
DC 220/AC 230 50/60 Гц	1,6

\*) Силовой защитный выключатель с С-характеристикой

Допустимое отклонение напряжение питания составляет -15% до +10% от указанного в таблице номинального напряжения питания.

Коммутирующая способность вспомогательного выключателя 3SV92 указана в следующей таблице:

Коммутирующая способность	Рабочее напряжение [В]	Рабочий ток [А]	
		омическая нагрузка	индуктивная нагрузка
AC 40 до 60 Гц	до 230	10	
DC	24	10	10
	48	10	9
	60	9	7
	110	5	4
	220	2,5	2

### **Включающий электромагнит (Y9)**

Включающий электромагнит включает силовой выключатель. После произведенного включения он отключается с помощью встроенных контактов. Он поставляется как для переменного, так и для постоянного тока. Потребляемая мощность составляет 140 Вт или же 140 ВА.

### **Расцепитель рабочего тока**

Расцепитель применяется для самостоятельного или принудительного отключения силовых выключателей. Он предназначен для подключения внешних источников напряжения (постоянного или переменного тока). Его можно подключать к трансформатору напряжения в целях принудительного отключения.

Можно применять два расцепителя рабочего тока (**Y1**, **Y2**):

- С помощью **расцепителя рабочего тока (Y1)** силовой выключатель отключается электрическим способом. Потребляемая мощность составляет 140 Вт или же 140 ВА.
- С помощью **расцепителя рабочего тока (Y2)** силовой выключатель отключается при передаче электрической команды на отключение с помощью электромагнитов. Потребляемая мощность составляет 70 Вт или же 50 ВА.

## Описание

### **Расцепитель минимального напряжения**

Расцепитель минимального напряжения срабатывает автоматически с помощью электромагнитов или принудительно. Принудительное срабатывание расцепителя при падении напряжения производится с помощью размыкающего контакта в цепи расцепителя или путем короткого замыкания катушки электромагнита с помощью замыкателя. При таком способе срабатывания ток короткого замыкания ограничивается встроенными резисторами. Потребляемая мощность составляет 20 Вт или же 20 ВА.

### **Сообщение об отключении выключателя**

Если силовой выключатель срабатывает от электрического расцепителя (например, расцепителя рабочего тока) то с помощью замыкателя S6 генерируется сообщение. При принудительном отключении с помощью механической клавиши это сообщение подавляется размыкателем S7.

### **Расцепитель во вторичной цепи трансформатора тока (Y6)**

Поставляются следующие расцепители во вторичной цепи трансформатора:

- Расцепитель во вторичной цепи трансформатора тока (Y4) ZAX1102 состоит из аккумулятора энергии, отпирающего устройства и электромагнитной системы. Номинальный ток расцепления: 0,5 A/1 A
- Расцепитель во вторичной цепи трансформатора тока (Y6) ZAX1104 (низкоэнергетический расцепитель) предназначен для расцепляющего импульса  $\leq 0,1$  Вт-с в сочетании с соответствующей защитной системой. Использование при отсутствии вспомогательного напряжения, расцепление при помощи защитного реле.

### **Электромагнитный расцепитель с низким энергопотреблением (для типа 2)**

Для пускового импульса 0,01 Ws, срабатывание от монитора трансформатора (IKI-30).

### **Варисторный узел**

Интегрирован в расцепитель.

### 8.5 Классификация установки 8DJH согласно IEC/EN 62 271-200

Распределительное устройство 8DJH классифицировано согласно IEC/EN 62 271-200 / VDE 0671-200.

#### Конструкция и устройство

Степень защиты, обеспечиваемая оболочками класс секционирования	PM (металлические перегородки)	
Категория эксплуатационной доступности ячеек/модулей	- с высоковольтными предохранителями (Т, Н)	LSC 2A
	- без высоковольтных предохранителей (R, L, ...)	LSC 2B
Защита от доступа в отсеки с оболочкой (капсулирование)		
Отсек сборной шины		не доступен
Отсек коммутационных аппаратов		не доступен
Низковольтный отсек (опция)		в зависимости от инструмента
Отсек кабельных присоединений для ячеек/модулей	- с высоковольтными предохранителями (Т, Н)	управление блокирующим устройством
	- без высоковольтных предохранителей (R, L, ...)	управление блокирующим устройством
	- только кабельный фидер (К)	в зависимости от инструмента
	- измерительные ячейки (с воздушной изоляцией) (М)	в зависимости от инструмента

#### Классификация по дугостойкости IAC (опция)

Обозначение классификация по дугостойкости IAC (Internal Arc Classification)		
IAC-класс при		
- пристенная установка		IAC A FL до 21 кА, 1 с
- свободная установка		IAC A FLR до 21 кА, 1 с
	- F	Фасадная сторона
	- L	Боковые поверхности
	- R	Задняя сторона

## 8.6 Стандарты и руководящие принципы

Комплектное распределительное устройство среднего напряжения 8DJH внутренней установки отвечает следующим определениям и нормам:

		IEC-/EN-стандарт	VDE-стандарт
Распределительное устройство		62 271-1	0670-1000
		62 271-200	0671-200
Коммутационные аппараты	Силовой выключатель	62 271-100	0671-100
	Разъединитель/заземлитель	62 271-102	0671-102
	Выключатель нагрузки	60 265-1	0670-301
	Комбинация выключатель нагрузки-предохранитель	62 271-105	0671-105
Системы контроля напряжения		61 243-5	0682-415
Разрядник защиты от перенапряжения		60 099	0675
Класс защиты		60 529	0470-1
Измерительный трансформатор	Трансформаторы тока	60 044-1	0414-1
	Трансформатор напряжения	60 044-2	0414-2
SF <sub>6</sub>		60 376	0373-1
Установка и заземление		61 936-1 / HD 637 -S1	0101
Условия окружающей среды		60 721-3-3	DIN EN 60 721-3-3

### Одобрение типа согласно постановлению о защите от рентгеновского излучения Электромагнитная совместимость - ЭМС

Установленные в вакуумных силовых выключателях вакуумные камеры имеют одобрение типа согласно постановлению о защите от рентгеновского излучения (RöV) ФРГ. Они выполняют требования постановления (RöV) от 8 января 1987 года (BGBl. I 1987, стр.114) в новой редакции от 30 апреля 2003 года (BGBl. I 2003, Nr. 17) до определенного по DIN VDE/IEC номинального напряжения.

При конструировании, производстве и установке применяются стандарты, указанные в приведенной выше таблице, а также "Руководство по ЭМС для распределительных устройств"\*. Монтаж, подключение и техническое обслуживание следует выполнять по предписаниям Руководства по эксплуатации. При эксплуатации также следует придерживаться правил, положений и законов, действующих на месте установки. Тем самым распределительные устройства данной серии соответствуют основным требованиям к защите Директивы ЭМС.

Эксплуатирующая организация / владелец распределительного устройства должен хранить поставляемую в комплекте с РУ техническую документацию в течение всего срока эксплуатации и при изменении РУ вносить соответствующие изменения в документацию.

\* (Доктор Бернд Йекель, Ансгар Мюллер; Оборудование среднего напряжения - Руководство по ЭМС для распределительных устройств; A&D ATS SR/PTD M SP)

**Защита от проникновения посторонних предметов, прикосновения и попадания воды**

Согласно IEC 62 271-200 и IEC 60 529 и DIN VDE 0671-200 ячейки устройства 8DJH соответствуют следующим категориям защиты:

- IP2X (стандарт) для находящихся под высоким напряжением деталей ячеек с помощью высоковольтных предохранителей
- IP3X (опция) для закрытия корпусов со стороны передних панелей и боковых стенок с помощью запирающих устройств
- IP65 для находящихся под высоким напряжением деталей кроме ячеек с высоковольтными предохранителями и кроме измерительных ячеек с воздушной изоляцией

**Предписания по транспортировке**

По приложению А Европейского соглашения о международной дорожной перевозке опасных грузов от 30 сентября 1957 года (ADR)" распределительные устройства на среднее напряжение с газовой изоляцией производства "Сименс" не относятся к категории опасных грузов при транспортировке и в соответствии с ADR, раздел В 1.1.3.1В б) освобождены от специальных транспортных предписаний.

### 8.7 Варианты устройств - размеры и вес

Транспортный вес складывается из веса оборудования в каждой транспортной единице и веса упаковки. Вес упаковки зависит от транспортных габаритов и способа отправки.

#### Вес упаковки

Максимальная ширина единицы оборудования [мм]	Вес упаковки для Европы, прим. [кг]	Вес упаковки при транспортировке морем, прим. [кг]
850	30	90
1200	40	120
1550	50	150
1800	60	180
2000	75	225

#### Вес оборудования

Вес единицы оборудования представляет собой сумму значений веса каждой функциональной единицы. В зависимости от исполнения и степени оснащения (например, трансформаторы тока, электромоторные приводы, отсеки низкого напряжения) получаются различные величины. В таблице приведены средние значения.

Тип ячейки	Ширина [мм]	Вес брутто при высоте оборудования			Отсеки низкого напряжения 600 мм
		1200 мм прим. [кг]	1400 мм прим. [кг]	1700 мм прим. [кг]	
R	310	100	110	120	40
R(500)	500	140	150	170	60
K	310	100	110	120	40
K(E)	430	130	140	160	50
T	430	135	145	160	50
L	430	130	140	155	50
L (Тип 1.1) без 4MT3	500	210	220	240	60
L (тип 2)	500	160	170	190	60
M(SK/SS/KS)	840	-	370	400	70
M(KK)	840	-	270	300	70
M(500) вкл. 3x4MT3	500	230	240	260	60
S	430	130	140	160	50
S(500)	500	150	160	180	60
S(620)	620	200	220	240	2x40
H	430	135	145	160	50
V	500	240	250	270	60
E	310	100	110	120	40
E(500)	500	140	150	170	60

Блок ячеек	Ширина [мм]	Вес брутто при высоте оборудования без отсеков низкого напряжения		
		1200 мм	1400 мм	1700 мм
		прим. [кг]	прим. [кг]	прим. [кг]
KT,TK	740	230	250	280
K(E)T	860	240	260	290
KL*,LK	740	230	250	280
K(E)L*	860	250	270	300
RK, KR	620	200	220	240
RT, TR	740	230	250	280
RL*, LR	740	230	250	280
TT	860	270	290	320
RR	620	200	220	240
LL*	860	260	280	310
RS	740	230	250	280
RH	740	230	250	280
RRT	1050	330	360	400
RRL*	1050	320	350	390
RTR	1050	330	360	400
RLR	1050	320	350	390
RRR	930	300	330	360
TTT	1290	410	440	490
LLL*	1290	400	430	480
RRS	1050	320	350	390
RRH	1050	330	360	400
RRRT	1360	430	470	520
RRRL*	1360	430	470	520
RRRR	1240	400	440	480
TRRT	1480	470	510	560
LRRL	1480	460	500	550
TTTT	1720	540	580	640
LLLL*	1720	520	560	620
RRRS	1360	420	460	510
RRRH	1360	430	470	520

\* действительно для исполнения с силовым выключателем типа 2

### 8.8 Интенсивность утечки газа

**Интенсивность утечки газа**

Интенсивность утечки газа составляет < 0,1% в год (для абсолютного давления газа).

### 8.9 Изолирующая способность и высота установки

**Изолирующие свойства**

- Изолирующие свойства подтверждаются путем проверки распределительного устройства номинальными значениями кратковременно выдерживаемого переменного напряжения и выдерживаемого импульсного напряжения в соответствии с IEC 62271-1/VDE 0671-1.
- Номинальные значения относятся к высоте над уровнем моря («нормальный нуль») и нормальным атмосферным условиям (101,3 кПа, 20 С, 11 г/м<sup>3</sup> Содержание влаги в соответствии с VDE 0111 и IEC 60071).
- При увеличении высоты изолирующие свойства снижаются. Для монтажа на высоте свыше 1000 м (над уровнем моря) стандарты не дают директив для определения изоляционных свойств, это производится с помощью особых процедур.

Все находящиеся под напряжением детали внутри емкости резервуара КРУЭ изолированы от его заземлённой оболочки элегазом.

**Высота установки**

Газовая изоляция с избыточным давлением элегаза 50 кПа (= 500 гПа) позволяют монтировать КРУЭ на любой высоте над уровнем моря без потери электрической прочности. Это касается также и кабельного присоединения при условии применения экранированных кабельных Т-образных или угловых штекеров.

Уменьшение (снижение) изолирующих свойств нужно учитывать только для ячеек КРУЭ с высоковольтными предохранителями, а также для измерительных ячеек с воздушной изоляцией при их установке на высоте свыше 1000 м над уровнем моря. Нужно выбирать более высокий порог изоляции, который является результатом умножения номинального порога изоляции для высоты от 0 до 1000 м над уровнем моря на поправочный коэффициент  $K_a$ .

Предельное номинальное напряжение (действующее значение)[*] варианты исполнения, включая требования ГОСТ]	[кВ]	<b>7,2</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>17,5</b>	<b>24</b>
Предельное номинальное кратковременно выдерживаемое переменное напряжение (эффективное значение)						
- между контактами разъединителя	[кВ]	23/38*	32/48*	39	45	60
- между проводниками и относительно земли		20/32*	28/42*	36	38	50
Предельное номинальное выдерживаемое импульсное напряжение (амплитудное значение)						
- между контактами разъединителя	[кВ]	70	85	105	110	145
- между проводниками и относительно земли		60	75	95	95	125

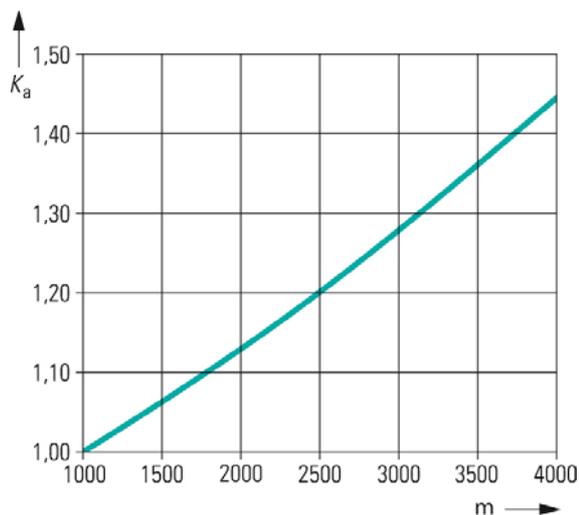


Рисунок 38: Поправочный коэффициент  $K_a$  в зависимости от высоты установки в м над уровнем моря

### Пример вычисления

**Выбираемое предельное кратковременно выдерживаемое переменное напряжение для высот установки > 1000 м**

≥ Предельное кратковременно выдерживаемое переменное напряжение ≤ 1000 м \*  $K_a$

**Выбираемое предельное номинальное выдерживаемое импульсное напряжение для высот установки > 1000 м**

≥ Номинальное выдерживаемое импульсное напряжение ≤ 1000 м \*  $K_a$

#### Пример вычисления

3000 м - высота установки над уровнем моря

17,5 кВ - предельное номинальное напряжение РУ

95,0 кВ - предельное номинальное выдерживаемое импульсное напряжение

Выбираемое предельное номинальное выдерживаемое импульсное напряжение

95 кВ \* 1,28 = 122 кВ

#### Результат

Согласно приведенной выше таблице нужно выбирать установку на предельное номинальное напряжение 24 кВ с предельным номинальным выдерживаемым импульсным напряжением 125 кВ.

## **8.10 Подбор вставок высоковольтного предохранителя**

### **Соответствие высоковольтных предохранителей и трансформаторов**

Трехпозиционный выключатель нагрузки в фидере трансформатора (трансформаторная ячейка) используется в комбинации с вставками высоковольтных предохранителей и испытан в соответствии с IEC 62271-105.

Приведенная ниже таблица защиты предохранителями содержит вставки высоковольтных предохранителей рекомендуемые для защиты трансформаторов. Кроме того, распределительное устройство обеспечивает защиту предохранителями трансформаторов с номинальной мощностью до 2000 кВА. Возможности применения в соответствующих случаях можно согласовать с фирмой Siemens.

**Таблица защиты предохранителями** действует для следующих условий:

- Максимальная температура окружающей среды в помещении, в котором установлено распределительное устройство, составляет 40 С согласно IEC 62271-1 и учитывает воздействие, оказываемое корпусом распределительного устройства.
- Требования согласно IEC 62271-105
- Защита распределительных трансформаторов согласно IEC 60787
- Номинальная мощность трансформатора (не перегрузочный режим)

Указанные высоковольтные предохранители фирмы SIBA являются предохранителями для срабатывания в определенной зоне согласно IEC 60282-1, прошедшими типовые испытания. Размеры в соответствии с DIN 43625. Высоковольтные предохранители оснащаются тепловой защитой в форме ударного устройства расцепления с ограничением по температуре, срабатывающем при повреждении высоковольтных предохранителей или при больших токах перегрузки.

Возможности применения высоковольтных предохранителей других производителей должны быть обговорены дополнительно.

Основу для выбора вставок высоковольтных предохранителей составляют:

- IEC 60282-1
- IEC 62271-105
- IEC 60787
- рекомендации и технические паспорта производителей предохранителей
- Допустимая потеря мощности в корпусе распределительного устройства при температуре окружающей среды в 40

**Таблица предохранителей для трансформаторов: Рекомендации по соответствию вставок высоковольтных предохранителей фирмы SIBA и трансформаторов**

Трансформатор				Высоковольтный предохранитель			
U [кВ]	S <sub>N</sub> [кВА]	u <sub>k</sub> [%]	I <sub>1</sub> [А]	I <sub>s</sub> [А]	U <sub>s</sub> [кВ]	e [мм]	№ для заказа
3,3-3,6	20	4	3,5	6,3	3-7,2	292	30 098 13.6,3
				10	3-7,2	292	30 098 13.10
	30	4	5,25	10	3-7,2	292	30 098 13.10
				16	3-7,2	292	30 098 13.16
	50	4	8,75	16	3-7,2	292	30 098 13.16
				20	3-7,2	292	30 098 13.20
	75	4	13,1	20	3-7,2	292	30 098 13.20
				25	3-7,2	292	30 098 13.25
	100	4	17,5	31,5	3-7,2	292	30 098 13.31,5
				40	3-7,2	292	30 098 13.40
	125	4	21,87	31,5	3-7,2	292	30 098 13.31,5
				40	3-7,2	292	30 098 13.40
	160	4	28	40	3-7,2	292	30 098 13.40
				50	3-7,2	292	30 098 13.50
	200	4	35	50	3-7,2	292	30 098 13.50
				63	3-7,2	292	30 099 13.63
250	4	43,74	63	3-7,2	292	30 099 13.63	
			80	3-7,2	292	30 099 13.80	
4,16-4,8	20	4	2,78	6,3	3-7,2	292	30 098 13.6,3
	30	4	4,16	10	3-7,2	292	30 098 13.10
	50	4	6,93	16	3-7,2	292	30 098 13.16
	75	4	10,4	16	3-7,2	292	30 098 13.16
				20	3-7,2	292	30 098 13.20
	100	4	13,87	20	3-7,2	292	30 098 13.20
				25	3-7,2	292	30 098 13.25
	125	4	17,35	25	3-7,2	292	30 098 13.25
				31,5	3-7,2	292	30 098 13.31,5
	160	4	22,2	31,5	3-7,2	292	30 098 13.31,5
				40	3-7,2	292	30 098 13.40
	200	4	27,75	40	3-7,2	292	30 098 13.40
				50	3-7,2	292	30 098 13.50
	250	4	34,7	50	3-7,2	292	30 098 13.50
63				3-7,2	292	30 099 13.63	
315	4	43,7	63	3-7,2	292	30 099 13.63	
			80	3-7,2	292	30 099 13.80	
5,0-5,5	20	4	2,3	6,3	3-7,2	292	30 098 13.6,3
	30	4	3,4	6,3	3-7,2	292	30 098 13.6,3
				10	3-7,2	292	30 098 13.10
	50	4	5,7	10	3-7,2	292	30 098 13.10
				16	3-7,2	292	30 098 13.16
	75	4	8,6	16	3-7,2	292	30 098 13.16
				20	3-7,2	292	30 098 13.20
	100	4	11,5	16	3-7,2	292	30 098 13.16
				20	3-7,2	292	30 098 13.20
	125	4	14,4	20	3-7,2	292	30 098 13.20
				25	3-7,2	292	30 098 13.25
	160	4	18,4	31,5	3-7,2	292	30 098 13.31,5
40				3-7,2	292	30 098 13.40	

Описание

Трансформатор				Высоковольтный предохранитель			
U [кВ]	S <sub>N</sub> [кВА]	u <sub>k</sub> [%]	I <sub>1</sub> [А]	I <sub>s</sub> [А]	U <sub>s</sub> [кВ]	e [мм]	№ для заказа
5,0-5,5	200	4	23	40	3-7,2	292	30 098 13.40
				50	3-7,2	292	30 098 13.50
	250	4	28,8	40	3-7,2	292	30 098 13.40
				50	3-7,2	292	30 098 13.50
	315	4	36,3	50	3-7,2	292	30 098 13.50
				63	3-7,2	292	30 099 13.63
	400	4	46,1	63	3-7,2	292	30 099 13.63
				80	3-7,2	292	30 099 13.80
6 -7,2	20	4	1,9	6,3	6-12	292	30 004 13.6,3
				6,3	3-7,2	292	30 098 13.6,3
				6,3	6-12	442	30 101 13.6,3
	30	4	2,8	6,3	6-12	292	30 004 13.6,3
				6,3	3-7,2	292	30 098 13.6,3
				6,3	6-12	442	30 101 13.6,3
	50	4	4,8	10	3-7,2	292	30 098 13.10
				10	6-12	292	30 004 13.10
				10	6-12	442	30 101 13.10
				16	3-7,2	292	30 098 13.16
				16	6-12	292	30 004 13.16
				16	6-12	442	30 101 13.16
	75	4	7,2	16	3-7,2	292	30 098 13.16
				16	6-12	292	30 004 13.16
				16	6-12	442	30 101 13.16
	100	4	9,6	16	3-7,2	292	30 098 13.16
				16	6-12	292	30 004 13.16
				16	6-12	442	30 101 13.16
				20	3-7,2	292	30 098 13.20
				20	6-12	292	30 004 13.20
				20	6-12	442	30 101 13.20
	125	4	12	20	3-7,2	292	30 098 13.20
				20	6-12	292	30 004 13.20
				20	6-12	442	30 101 13.20
				25	3-7,2	292	30 098 13.25
				25	6-12	292	30 004 13.25
				25	6-12	442	30 101 13.25
	160	4	15,4	31,5	3-7,2	292	30 098 13.31,5
				31,5	6-12	292	30 004 13.31,5
				31,5	6-12	442	30 101 13.31,5
	200	4	19,2	31,5	3-7,2	292	30 098 13.31,5
				31,5	6-12	292	30 004 13.31,5
				31,5	6-12	442	30 101 13.31,5
				40	3-7,2	292	30 098 13.40
				40	6-12	292	30 004 13.40
				40	6-12	442	30 101 13.40
	250	4	24	40	3-7,2	292	30 098 13.40
				40	6-12	292	30 004 13.40
				40	6-12	442	30 101 13.40
				50	3-7,2	292	30 098 13.50
				50	6-12	292	30 004 13.50
				50	6-12	442	30 101 13.50
63				6-12	292	30 012 43.63	

Трансформатор				Высоковольтный предохранитель			
U [кВ]	S <sub>N</sub> [кВА]	u <sub>k</sub> [%]	I <sub>1</sub> [А]	I <sub>s</sub> [А]	U <sub>s</sub> [кВ]	e [мм]	№ для заказа
6-7,2	315	4	30,3	50	3-7,2	292	30 098 13.50
				50	6-12	292	30 004 13.50
				50	6-12	442	30 101 13.50
				63	6-12	292	30 012 43.63
	400	4	38,4	63	6-12	292	30 012 43.63
				80	6-12	292	30 012 43.80
				80	6-12	442	30 102 43.80
				63	3-7,2	292	30 099 13.63
				63	6-12	292	30 012 13.63
				63	6-12	442	30 102 13.63
	500	4	48	80	6-12	292	30 012 43.80
				80	6-12	442	30 102 43.80
				80	3-7,2	292	30 099 13.80
				80	6-12	292	30 012 13.80
				80	6-12	442	30 102 13.80
				100	6-12	292	30 012 43.100
	630	4	61	100	6-12	442	30 102 43.100
				125	6-12	442	30 103 43.125
				125	6-12	292	30 020 43.125
	10-12	50	4	2,9	10	6-12	292
10					6-12	442	30 101 13.10
10					10-17,5	292	30 255 13.10
10					10-17,5	442	30 231 13.10
10					10-24	442	30 006 13.10
75		4	4,3	10	6-12	292	30 004 13.10
				10	6-12	442	30 101 13.10
				10	10-17,5	292	30 255 13.10
				10	10-17,5	442	30 231 13.10
				10	10-24	442	30 006 13.10
100		4	5,8	16	6-12	292	30 004 13.16
				16	6-12	442	30 101 13.16
				16	10-17,5	292	30 255 13.16
				16	10-17,5	442	30 231 13.16
				16	10-24	442	30 006 13.16
125		4	7,2	16	6-12	292	30 004 13.16
				16	6-12	442	30 101 13.16
				16	10-17,5	292	30 255 13.16
				16	10-17,5	442	30 231 13.16
				16	10-24	442	30 006 13.16
160		4	9,3	20	6-12	292	30 004 13.20
				20	6-12	442	30 101 13.20
				20	10-17,5	292	30 221 13.20
				20	10-17,5	442	30 231 13.20
	20			10-24	442	30 006 13.20	
200	4	11,5	25	6-12	292	30 004 13.25	
			25	6-12	442	30 101 13.25	
			25	10-17,5	292	30 221 13.25	
			25	10-17,5	442	30 231 13.25	
			25	10-24	442	30 006 13.25	

Описание

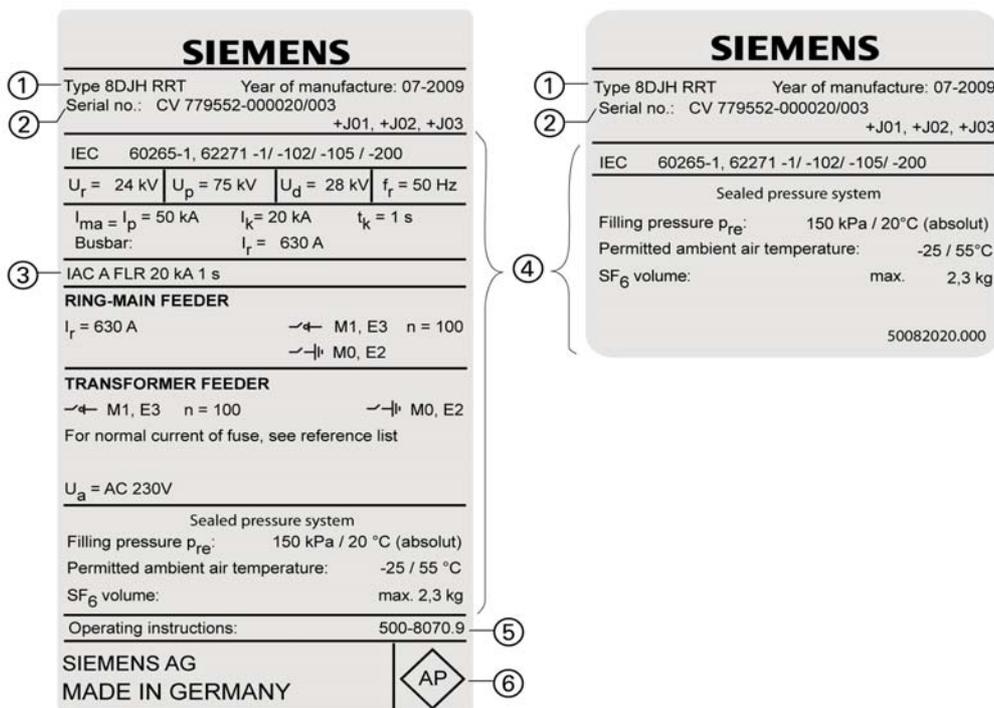
Трансформатор				Высоковольтный предохранитель			
U [кВ]	S <sub>N</sub> [кВА]	u <sub>k</sub> [%]	I <sub>1</sub> [А]	I <sub>s</sub> [А]	U <sub>s</sub> [кВ]	e [мм]	№ для заказа
10-12	250	4	14,5	25	6-12	292	30 004 13.25
				25	6-12	442	30 101 13.25
				25	10-17,5	292	30 221 13.25
				25	10-17,5	442	30 231 13.25
				25	10-24	442	30 006 13.25
				31,5	6-12	292	30 004 13.31,5
				31,5	6-12	442	30 101 13.31,5
				31,5	10-17,5	292	30 221 13.31,5
				31,5	10-17,5	442	30 231 13.31,5
				31,5	10-24	442	30 006 13.31,5
315	4	4	18,3	31,5	6-12	292	30 004 13.31,5
				31,5	6-12	442	30 101 13.31,5
				31,5	10-17,5	292	30 221 13.31,5
				31,5	10-17,5	442	30 231 13.31,5
				31,5	10-24	442	30 006 13.31,5
				40	6-12	292	30 004 13.40
				40	6-12	442	30 101 13.40
				40	10-17,5	292	30 221 13.40
				40	10-17,5	442	30 231 13.40
				40	10-24	442	30 006 13.40
400	4	4	23,1	40	6-12	292	30 004 13.40
				40	6-12	442	30 101 13.40
				40	10-17,5	292	30 221 13.40
				40	10-17,5	442	30 231 13.40
				40	10-24	442	30 006 13.40
				50	6-12	292	30 004 13.50
				50	6-12	442	30 101 13.50
				50	10-17,5	292	30 221 13.50
				50	10-17,5	442	30 232 13.50
				50	10-24	442	30 014 13.50
500	4	4	29	50	6-12	292	30 004 13.50
				50	6-12	442	30 101 13.50
				50	10-17,5	292	30 221 13.50
				50	10-17,5	442	30 232 13.50
				50	10-24	442	30 014 13.50
				63	6-12	292	30 012 43.63
				63	10-24	442	30 014 43.63
630	4	4	36,4	63	6-12	292	30 012 43.63
				80	10-24	442	30 014 43.80
				63	6-12	292	30 012 13.63
				63	6-12	442	30 102 13.63
				63	10-17,5	442	30 232 13.63
				80	6-12	292	30 012 43.80
				80	6-12	442	30 102 43.80
800	5-6	5-6	46,2	63	6-12	292	30 012 13.63
				80	6-12	292	30 012 43.80
				80	6-12	442	30 102 43.80
1000	5-6	5-6	58	100	6-12	442	30 102 43.100
1250	5-6	5-6	72,2	125	6-12	442	30 103 43.125

Трансформатор				Высоковольтный предохранитель			
U [кВ]	S <sub>N</sub> [кВА]	u <sub>k</sub> [%]	I <sub>1</sub> [А]	I <sub>s</sub> [А]	U <sub>s</sub> [кВ]	e [мм]	№ для заказа
13,8	50	4	2,1	6,3	10-17,5	442	30 231 13.6,3
				6,3	10-24	442	30 006 13.6,3
	75	4	3,2	6,3	10-17,5	442	30 231 13.6,3
				10	10-17,5	442	30 231 13.10
				10	10-24	442	30 006 13.10
	100	4	4,2	10	10-17,5	442	30 231 13.10
				16	10-17,5	442	30 231 13.16
				16	10-24	442	30 006 13.16
	125	4	5,3	10	10-17,5	442	30 231 13.10
				16	10-17,5	442	30 231 13.16
				16	10-24	442	30 006 13.16
	160	4	6,7	16	10-17,5	442	30 231 13.16
	200	4	8,4	16	10-17,5	442	30 231 13.16
				20	10-17,5	442	30 231 13.20
				20	10-24	442	30 006 13.20
	250	4	10,5	20	10-17,5	442	30 231 13.20
				25	10-17,5	442	30 231 13.25
				25	10-24	442	30 006 13.25
	315	4	13,2	25	10-17,5	442	30 231 13.25
				31,5	10-17,5	442	30 231 13.31,5
31,5				10-24	442	30 006 13.31,5	
400	4	16,8	31,5	10-17,5	442	30 231 13.31,5	
			31,5	10-24	442	30 006 13.31,5	
500	4	21	40	10-17,5	442	30 231 13.40	
			40	10-24	442	30 006 13.40	
630	4	26,4	50	10-17,5	442	30 232 13.50	
			50	10-24	442	30 014 13.50	
800	5-6	33,5	63	10-24	442	30 014 43.63	
1000	5-6	41,9	80	10-24	442	30 014 43.80	
15-17,5	50	4	1,9	6,3	10-17,5	442	30 231 13.6,3
				6,3	10-24	442	30 006 13.6,3
	75	4	2,9	6,3	10-17,5	442	30 231 13.6,3
	100	4	3,9	10	10-17,5	442	30 231 13.10
	125	4	4,8	16	10-17,5	442	30 231 13.16
				16	10-24	442	30 006 13.16
	160	4	6,2	16	10-17,5	442	30 231 13.16
	200	4	7,7	20	10-17,5	442	30 231 13.20
				20	10-24	442	30 006 13.20
	250	4	9,7	25	10-17,5	442	30 231 13.25
				25	10-24	442	30 006 13.25
	315	4	12,2	31,5	10-17,5	442	30 231 13.31,5
				31,5	10-24	442	30 006 13.31,5
	400	4	15,5	31,5	10-17,5	442	30 231 13.31,5
				31,5	10-24	442	30 006 13.31,5
	500	4	19,3	31,5	10-17,5	442	30 231 13.31,5
				31,5	10-24	442	30 006 13.31,5
				40	10-17,5	442	30 231 13.40
				40	10-24	442	30 006 13.40
	630	4	24,3	40	10-17,5	442	30 231 13.40
40				10-24	442	30 006 13.40	
50				10-17,5	442	30 232 13.50	

Трансформатор				Высоковольтный предохранитель			
U [кВ]	S <sub>N</sub> [кВА]	u <sub>к</sub> [%]	I <sub>1</sub> [А]	I <sub>s</sub> [А]	U <sub>s</sub> [кВ]	e [мм]	№ для заказа
15-17,5	630	4	24,3	50	10-24	442	30 014 13.50
				63	10-24	442	30 014 43.63
	800	5-6	30,9	63	10-24	442	30 014 43.63
	1000	5-6	38,5	80	10-24	442	30 014 43.80
	1250	5-6	48,2	100	10-24	442	30 022 43.100
20-24	50	4	1,5	6,3	10-24	442	30 006 13.6,3
	75	4	2,2	6,3	10-24	442	30 006 13.6,3
	100	4	2,9	6,3	10-24	442	30 006 13.6,3
	125	4	3,6	10	10-24	442	30 006 13.10
	160	4	4,7	10	10-24	442	30 006 13.10
	200	4	5,8	16	10-24	442	30 006 13.16
	250	4	7,3	16	10-24	442	30 006 13.16
					20	10-24	442
	315	4	9,2	16	10-24	442	30 006 13.16
					20	10-24	442
	400	4	11,6	20	10-24	442	30 006 13.20
					25	10-24	442
	500	4	14,5	25	10-24	442	30 006 13.25
					31,5	10-24	442
630	4	18,2	31,5	10-24	442	30 006 13.31,5	
				40	10-24	442	30 006 13.40
20-24	800	5-6	23,1	31,5	10-24	442	30 006 13.31,5
				40	10-24	442	30 006 13.40
	1000	5-6	29	50	10-24	442	30 014 13.50
				63	10-24	442	30 014 43.63
	1250	5-6	36	80	10-24	442	30 014 43.80
1600	5-6	46,5	100	10-24	442	30 022 43.100	
2000	5-6	57,8				По заказу	
U	Номинальное напряжение сети						
S <sub>N</sub>	Номинальная мощность						
U <sub>к</sub>	Относительное напряжение короткого замыкания						
I <sub>1</sub>	Номинальный ток						
I <sub>s</sub>	Номинальный ток предохранителя						
U <sub>s</sub>	Номинальное напряжение предохранителя						
e	Размер вставки						

	<b>УКАЗАНИЕ!</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для оборудования с номинальным напряжением до 12 кВ, как правило, поставляются салазки для высоковольтных предохранителей с размером вставки 292 мм.</li> <li>• Использование патронов для предохранителей на 7,2 кВ размером вставки 192 мм, а также патронов на 24 кВ с размером вставки 292 мм не допускается.</li> </ul>

### 8.11 Таблички с паспортными данными



Табличка с паспортными данными на передней части (пример)

Табличка с паспортными данными на отсеке привода (пример)

- ① Тип установки и год изготовления
  - ② Серийный номер
  - ③ Классификация дугостойкости (опция)
- ④ Технические данные
  - ⑤ Номер руководства по эксплуатации
  - ⑥ Знак технического контроля проведенного приемосдаточного испытания (проверка под давлением) емкости

## 9 Техобслуживание распределительного устройства

**Техобслуживание** КРУЭ 8DJH не нуждаются в техническом обслуживании. Инспекция/проверка вторичных устройств, например, емкостной системы контроля напряжения, производится в рамках национальных предписаний и внутренних инструкций клиента.

**Замена деталей** Из-за оптимизации всех частей установки, связанной со сроком службы, рекомендация по запасным частям не дается.

Необходимые данные для заказа запасных частей, отдельных деталей и оборудования:

- Тип и заводской номер распределительного устройства (см. таблички с данными)
- Описание/идентификация устройства или детали на основании эскиза/ фотоснимка или электрической схемы.

## 10 Вывод из эксплуатации

### SF<sub>6</sub>-газ

	<b>ПРИМЕЧАНИЕ!</b>
	<p>КРУЭ содержит перечисляемый в Киотском протоколе фторосодержащий парниковый газ SF<sub>6</sub> с парниковым эффектом (GWP) 22 200. SF<sub>6</sub> подлежит утилизации и не должен выбрасываться в атмосферу.</p> <p>⇒ При обращении и работе с SF<sub>6</sub> следует соблюдать норматив IEC 62271-303: Высоковольтные распределительные устройства и аппаратура управления - часть 303 "Использование и обращение с гексафторидом серы (SF<sub>6</sub>)".</p>

Перед утилизацией КРУЭ газ<sub>6</sub>нужно надлежащим образом откачать из системы и передать на повторную переработку.

**Утилизация** КРУЭ является экологичным изделием.

Составные части КРУЭ после их демонтажа должны утилизироваться как отсортированные и смешанные отходы.

После откачивания газа SF<sub>6</sub>оборудование состоит в основном из следующих производственных материалов:

- Сталь (кожухи и приводы)
- Нержавеющая сталь (емкости)
- Медь (токовые шины)
- Серебро (контакты)
- Литевой компаунд на основе эпоксидной смолы (проходные и опорные изоляторы)
- Пластики (коммутационные аппараты и УЗО)
- Силиконовый каучук

Возможна повторная переработка КРУЭ без нанесения ущерба окружающей среде на основании существующих законодательных предписаний.

Такие вспомогательные приборы, как индикаторы КЗ, нужно отправлять на вторичную переработку как электронные отходы.

Имеющиеся батареи нужно направлять на надлежащую повторную переработку.

При поставке КРУЭ фирмой Siemens в нем нет опасных веществ, относящиеся к таковым в соответствии с действующим на территории ФРГ постановлением об опасных веществах. Для эксплуатации за пределами ФРГ нужно учитывать соответствующие местные законы и инструкции.

Для получения дополнительных сведений следует обращаться в Ваше региональное представительство Siemens.

# Монтаж

## 11 Подготовка к монтажу

### 11.1 Упаковка

Транспортные единицы могут быть упакованы следующим образом:

- на поддонах, укрытые натянутой на них полиэтиленовой защитной пленкой
- в ящике для морской перевозки (устройство запаивается в пленку с вложением пакетов осушителя)
- другими способами в особых случаях (например, решетчатая перегородка, накрываемые коробки для воздушных перевозок)

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>Упаковочные и расходные материалы КРУЭ необходимо утилизировать без нанесения ущерба окружающей среде или же передавать на повторную переработку.</p> <p>⇒ Учитывать местные инструкции по защите окружающей среды и утилизации отходов.</p>

#### Транспортная единица

В зависимости от желания клиента транспортные единицы состоят или из:

- отдельных ячеек

или

- блоков ячеек с количеством функций до четырех

и комплектующих

### 11.2 Проверка комплектности и повреждений, полученных при транспортировке

#### Проверка комплектности

- ⇒ Проверить комплектность и правильность поставки на основании накладных и упаковочных листов.
- ⇒ Сравнить заводской номер оборудования на накладной с номером на упаковке и на табличке с паспортными данными.
- ⇒ Проверить наличие всех комплектующих в цоколе КРУЭ.

#### Повреждения при перевозке

- ⇒ Временно открыть упаковку в закрытом помещении для поиска скрытых дефектов. Полностью удалять полиэтиленовую пленку следует только на месте монтажа, чтобы оборудование оставалось максимально чистым.
- ⇒ Проверить устройство на отсутствие повреждений при транспортировке.
- ⇒ Проверить плотность газа (см. страницу 180, "Окончательные испытания после монтажа", "Проверка готовности к работе").
- ⇒ Восстановить целостность упаковки, если это возможно и целесообразно.
- ⇒ Незамедлительно задокументировать обнаруженную нехватку и повреждения при транспортировке, например на транспортных документах.
- ⇒ Серьезные недостатки и транспортные повреждения по возможности сфотографировать.
- ⇒ Устранить транспортные повреждения самостоятельно или поручить их устранение третьим лицам.

### 11.3 Промежуточное хранение

	<p><b>ОПАСНО!</b></p>
	<p>Перегрузка складских площадей может привести к травмированию людей и повреждению складского места и хранимого имущества.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Учитывать несущую способность пола.</li> <li>⇒ Не штабелировать транспортные единицы.</li> <li>⇒ Не перегружать более легкие детали при штабелировании.</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Опасность пожара. Транспортная единица упакована в горючий материал.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Не курить.</li> <li>⇒ Обеспечить наличие средств пожаротушения независимо от погодных условий.</li> <li>⇒ Отметить место расположения огнетушителя.</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Поставляемые с оборудованием мешочки с осушителем теряют свою эффективность, если они уложены в поврежденную оригинальную упаковку.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Не повреждать и не удалять упаковку мешочков с осушителем.</li> <li>⇒ Распаковывать мешочки с осушителем только непосредственно перед использованием.</li> </ul>

Если комплектующие, поставленная КРУЭ или ее детали перед монтажом должны складироваться, то необходимо подобрать или создать пригодное складское помещение или место.

Промежуточное хранение транспортных единиц:

- По возможности в оригинальной упаковке
- КРУЭ со вторичными устройствами: Допустимая температура хранения от -25° С до +70° С, соответствующая температуре хранения установленных вторичных устройств.
- КРУЭ без вторичных устройств: Соблюдать допустимую температуру хранения от -40° С до +70° С.
- Защищенная от атмосферных воздействий
- Защищенная от повреждений
- В морской упаковке время промежуточного хранения макс. 6 месяцев (мешочки с осушителем)
- Хранить транспортные единицы на складе таким образом, чтобы при последующем монтаже их можно было выгружать со склада в нужной последовательности.

**Хранение оборудования в закрытом помещении**

Как правило, КРУЭ следует хранить в закрытом помещении. Складское помещение должно иметь следующие характеристики:

- Достаточная несущая способность пола (данные по весу указаны в транспортной накладной)
- Ровный пол для обеспечения устойчивого положения при хранении.
- Хорошая вентиляция и по возможности отсутствие пыли
- Сухость и защита от влажности и вредителей (например, насекомых, грызунов)
- Проверять влажность в упаковках каждые 4 недели (отпотевание)
- Не распаковывать мелкие детали во избежания их коррозии и потерь.

### Хранение оборудования на открытом воздухе в морской упаковке

Если оборудование или его детали поставляются в морской упаковке, то они могут храниться в других помещениях или на открытом воздухе до 6 месяцев. Складское место должно иметь следующие характеристики:

- Достаточная несущая способность пола ( данные по весу указаны в транспортной накладной)
- Защита от влажности (дождевая вода, наводнения, талые воды), грязи, вредителей (крысы, мыши, термиты и т.д.) и несанкционированного доступа
- Для защиты от влажного грунта ящики нужно устанавливать на доски или деревянные бруски.
- Через 6 месяцев дать заявку специалистам на замену осушителя. Привлечь к этому специалистов регионального представительства Siemens.

#### 11.4 Выгрузка и транспортировка к месту установки

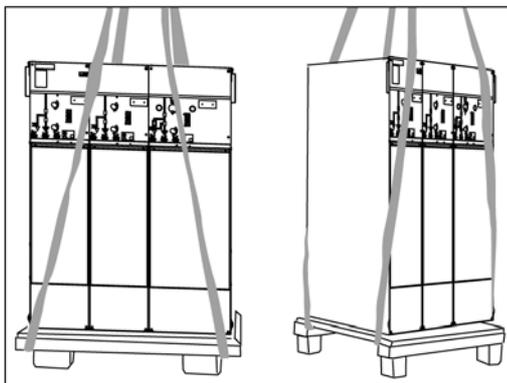
	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>Несоблюдение последующих указаний при разгрузке может создать угрозу для людей или привести к повреждению транспортных единиц.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Убедиться в том, что в зоне поворота поднятого оборудования никого нет.</li> <li>⇒ Закрепить тросы на такелажном устройстве с таким вылетом наружу, чтобы под нагрузкой они не передавали усилий на стенки ячеек распределительного устройства.</li> <li>⇒ Учитывать размеры и вес транспортной единицы (накладная).</li> <li>⇒ Следить за равномерным распределением веса и высотой центра тяжести оборудования.</li> <li>⇒ Убедиться, что конструкция и грузоподъемность используемых подъемных механизмов и транспортных средств отвечает требованиям достаточности.</li> <li>⇒ Не подниматься на крышу ячеек РУ.</li> <li>⇒ При снятом отсеке реле не наступать на несущие панели отсеков низкого напряжения.</li> <li>⇒ Соблюдать указания на упаковке.</li> <li>⇒ Разгружать транспортные единицы в полностью упакованном виде и снимать упаковку как можно позже.</li> <li>⇒ Не повреждать защитную полиэтиленовую пленку.</li> </ul>

- ⇒ Закрепить тросы на такелажном устройстве с таким вылетом наружу, чтобы под нагрузкой они не передавали усилий на стенки ячейки распределительного устройства.
- ⇒ Захлестнуть тросы вокруг углов деревянного поддона.
- ⇒ Передвигать устройство на деревянном поддоне как можно дальше.
- ⇒ Выгрузить транспортные единицы и установить их как можно ближе к зданию распределительных устройств, чтобы избежать ненужных длинных путей их перемещения.
- ⇒ Занести транспортные единицы в здание, по возможности, на транспортных поддонах. При этом удалить необходимый минимум упаковки, чтобы установка оставалась максимально чистой.
- ⇒ Удалять пленку следует только в здании незадолго до сборки транспортных единиц и на время проверки на возможные транспортные повреждения.
- ⇒ Выгрузить транспортные единицы в правильной последовательности перед местом монтажа (оставить монтажные расстояния).

## Монтаж

### Разгрузка и транспортировка в оригинальной упаковке

- ⇒ Перемещение распределительного устройства краном или транспортировка с помощью вилочного погрузчика.



### Снятие деревянного поддона

Транспортные единицы прикручены к деревянным поддонам через транспортные уголки или непосредственно.

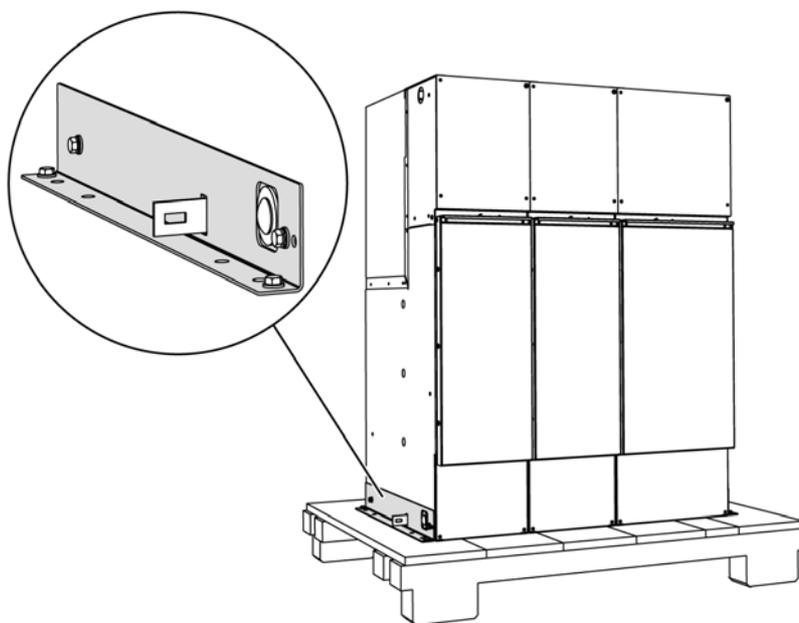


Рисунок 39: Транспортная единица, закрепленная на деревянном поддоне с помощью транспортного уголка (вид слева)

- ⇒ Снять полиэтиленовую пленку, при необходимости, удалить перед этим морскую упаковку/обрешетку
- ⇒ При необходимости удалить крышки кабельного отсека на передней части корпуса РУ.
- ⇒ Вывернуть крепежные болты из транспортных уголков/поддонов.
- ⇒ Удалить транспортные уголки.

Если устройство нельзя поднять на монтажное место непосредственно с деревянного поддона, нужно действовать следующим образом:

- ⇒ Опустить транспортные единицы боковыми транспортными уголками на роликовые тележки (защищенные ролики) или трубы.
- ⇒ Приподнять распределительное устройство за боковые кромки с помощью ломов и медленно опустить на монтажное место.

В любом случае для обеих сторон транспортной единицы следует учитывать:

⇒ Вворачивать винты крепления только в предусмотренные для этого отверстия.

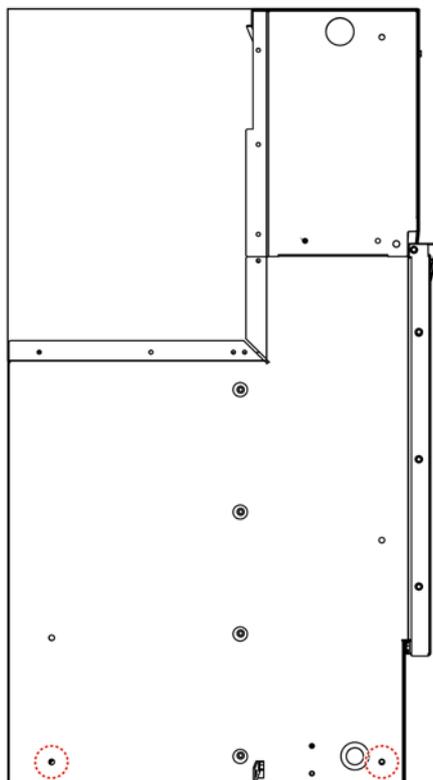
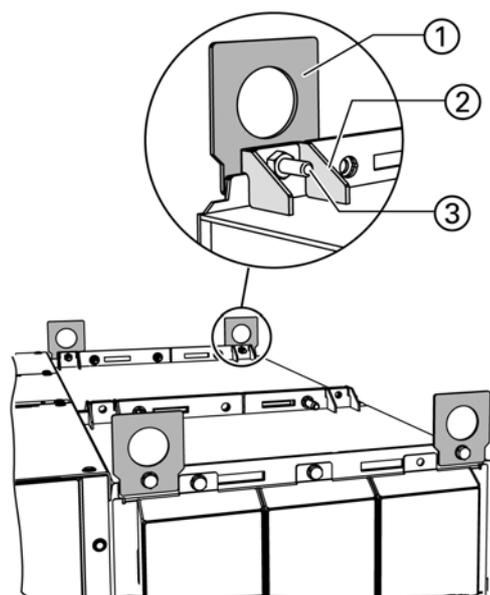


Рисунок 40: Точки для винтов крепления (вид слева)

**Транспортировка  
установки с  
помощью проушин  
для крана**

⇒ Проушины для крана находятся в дополнительной упаковке комплекта поставки.

⇒ Для подъема транспортной единицы с помощью крана закрепить проушины на уголках прижимной пластины комбинированными винтами M8 x 40, по одному винту на проушину.



- ① Проушина для крана
- ② Уголок прижимной пластины
- ③ Винт M8 x 40

Рисунок 41: Закрепление проушин для крана  
(лупа показывает вид проушины сзади)

⇒ Закрепить крюк или просунуть прутки.

- ⇒ Выполнить транспортировку установки.
- ⇒ После того, как установка будет приведена в окончательную позицию, удалить проушины.
- ⇒ Для учета: При создании блоков ячеек распределительного устройства проушины для крана нужно демонтировать.

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>Опасность раскачивания устройства. Не всегда центр тяжести оборудования лежит ниже точки подвеса.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>⇒ Медленно поднимать установку.</li><li>⇒ Соблюдать безопасное расстояние.</li><li>⇒ Не транспортировать блоки с максимальной шириной 2 000 мм и высотой 2,30 м.</li></ul>

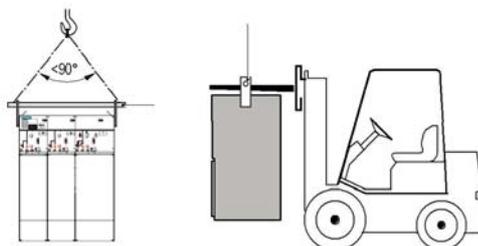


Рисунок 42: Транспортировка устройства краном или с помощью вилочного погрузчика

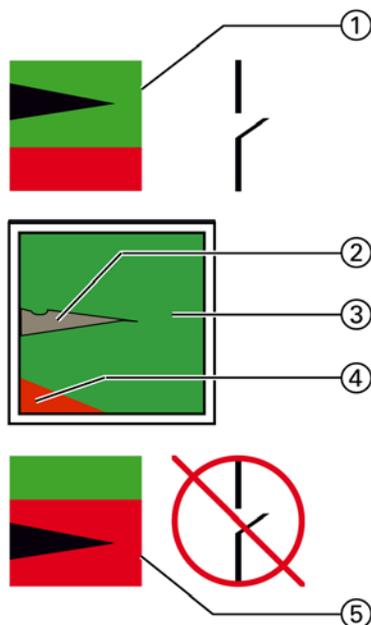
- ⇒ Поднимать или опускать медленно, чтобы оборудование при подъеме оставалось стабильным.
- ⇒ При подъеме следить за вложенными деталями, например, съемным кабельным трансформатором, соединительным проводом.

### 11.5 Проверка индикатора готовности к работе

#### Проверка индикатора готовности к работе

Распределительные устройства заполнены элегазом под избыточным давлением. Перед началом монтажа нужно проверить достаточность заполнения ячеек распределительного устройства элегазом с помощью индикатора готовности к работе.

⇒ Считать показания индикатора готовности к работе.



- ① Рис. "Готов к работе"
- ② Стрелка
- ③ зеленый
- ④ красный
- ⑤ Рис. "Не готов к работе"

Если стрелка находится в зеленой зоне, то плотность газа в норме. Если стрелка находится в красной зоне:

#### Проверка вспомогательного выключателя

⇒ Проверить вспомогательный выключатель индикатора готовности к работе.

Из-за вибраций во время транспортировки вспомогательный выключатель индикатора готовности к работе может застрять в фиксаторе. В этом случае индикатор готовности работы стоит в красной зоне.

⇒ Снять переднюю панель устройства. Осторожно нажать на рычаг вспомогательного выключателя в направлении выключателя.

✓ Индикатор готовности работы должен стоять в зеленой зоне. Если это не так, то необходимо прервать монтаж и обратиться в представительство Siemens.

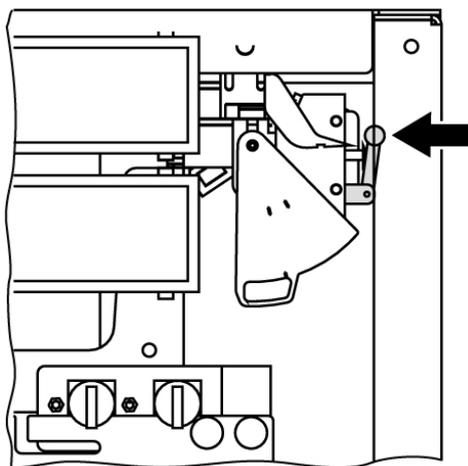


Рисунок 43: Рычаг вспомогательного выключателя

### 11.6 Подготовка фундамента

При возведении фундамента учесть следующее:

- В качестве фундамента пригоден пол на опорах, двойной пол или железобетонный фундамент. Железобетонный фундамент должен быть оборудован фундаментными шинами, на которых устанавливаются ячейки распределительного устройства.
- Для проектирования и устройства фундамента действуют стандарты DIN 43661 "Фундаментные шины в электротехнических устройствах внутреннего монтажа" и DIN 18202 "Размерные допуски в высотном строительстве" (лист 3).
- Размеры отверстия в полу и точек крепления каркаса распределительного устройства указаны в документации на установку.
- Определить разность по высоте между монтажными поверхностями ячеек с помощью размерного листа и выровнять их с помощью стальных прокладок.

#### Данные по ровности и прямолинейности

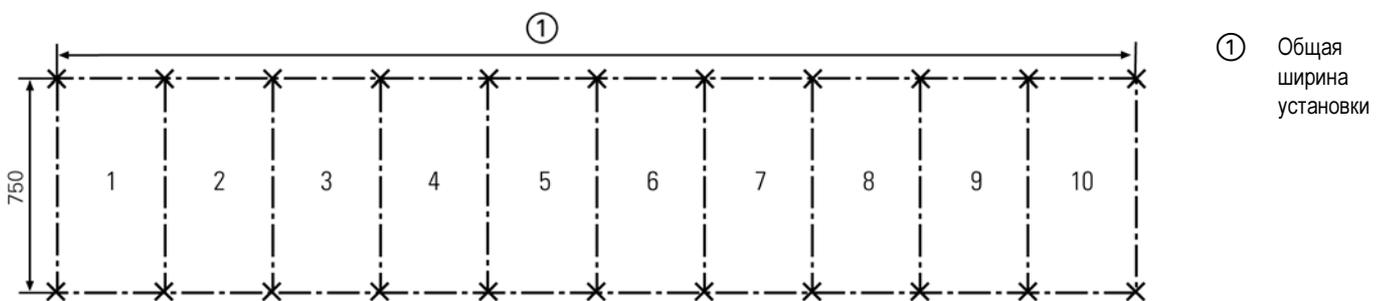


Рисунок 44: Размерный лист фундамента. Допуски по ровности /прямолинейности согласно DIN 43661: 1 мм на 1 м длины, 2 мм по всей длине.

### 11.7 Указание по электромагнитной совместимости

Для достижения достаточного уровня электромагнитной совместимости (ЭМС) при установке распределительного устройства необходимо соблюдать основные требования. Особенно это касается прокладки и подключения внешних кабелей и проводов.

Важные меры по обеспечению ЭМС принимаются уже во время конструирования и проектирования ячеек РУ. К ним, в частности, относятся:

- низковольтный отсек является составной частью ячейки, поэтому защитные и управляющие приборы металлически соединены с внутренней электрической разводкой;
- надежное заземление частей конструкции с помощью зубчатых контактных или стопорных шайб;
- прокладка кабелей внутри ячейки производится в кабельных каналах из листового металла;
- пространственное разделение чувствительных к помехам сигнальных проводов от проводов с возможным высоким напряжением помех;
- ограничение напряжения переключения индуктивных нагрузок (например, катушек реле или контакторов, двигателей) с помощью включения в схему диодов, варисторов или резистивно-емкостных цепочек;
- в низковольтном отсеке устройства расположены по зонам;
- наиболее короткое электрическое соединение между соответствующими узлами в каркасах;

- учет магнитных полей рассеяния шин и кабелей;
- защита каркасов и соединительных ячеек с помощью перфорированных экранирующих пластин от вызывающих помехи паразитных связей;
- плоское заземляющее соединение всех узлов и приборов между собой и заземляющим проводом установки.

Прежде всего, указанные меры обеспечивают полную работоспособность самого распределительного устройства. С учетом электромагнитного окружения РУ проектировщик или пользователь всей установки должен решить, следует ли принять дополнительные меры. В этом случае выполнение данных мер должно быть поручено компании, которая занимается монтажом РУ.

Если в месте установки РУ имеются серьезные электромагнитные помехи, может потребоваться использование экранированных кабелей и проводов для внешних соединений. Благодаря этому можно избежать рассеяния помех в низковольтном отсеке, и тем самым предотвратить нежелательное влияние электронных устройств защиты и управления.

Экранные оболочки кабелей должны надежно защищать от токов высокой частоты и иметь концентрический контакт на концах кабелей.

Экранные оболочки кабелей и проводов укладываются и заземляются в низковольтном отсеке.

Следует соединять экранные оболочки с заземлением таким образом, чтобы контакт обеспечивался по всему диаметру. В случае воздействия влаги (регулярное запотевание) необходимо защитить поверхность контакта от коррозии.

При прокладке кабелей в установке следует разделить кабели управления, сигнальные кабели и кабели передачи данных, а также другие провода с разными уровнями сигнала и напряжения, например, прокладывая их на отдельных полках или вертикальных кабельных трассах.

В соответствии с разной конструкцией экранных оболочек имеется ряд методов их подключения. Проектный отдел или руководство строительства должны выбрать требуемый метод с учетом соответствующих требований к ЭМС. При этом необходимо обязательно учитывать указанные выше аспекты.

Экранные оболочки кабелей или проводов закрепляются с помощью хомутов, обеспечивающих кольцевой контакт. В случае невысоких требований к ЭМС экранирование можно напрямую (объединить или скрутить экранные оболочки вместе) или с помощью коротких соединительных проводов подключить к потенциалу заземления. В месте подключения надо использовать кабельные наконечники.

Соединения экранных оболочек следует всегда выполнять как можно более короткими (< 10 см).

Если экранные оболочки одновременно используются в качестве защитных проводов, подключенный провод с пластмассовой изоляцией должен быть по всей длине зелено-желтого цвета. Не допускается использовать неизолированные соединения.

## 12 Монтаж распределительного устройства

### 12.1 Инструменты/вспомогательные средства

- Стандартные инструменты, например динамометрический ключ
- Выравнивающие стальные пластины толщиной 0,5 - 1 мм
- Чистящее средство (напр., Fabrikat ARAL 4005 или Fabrikat HAKU 1025/90)
- Мягкие салфетки без ворса

### 12.2 Установка распределительного устройства

#### Подготовительные работы

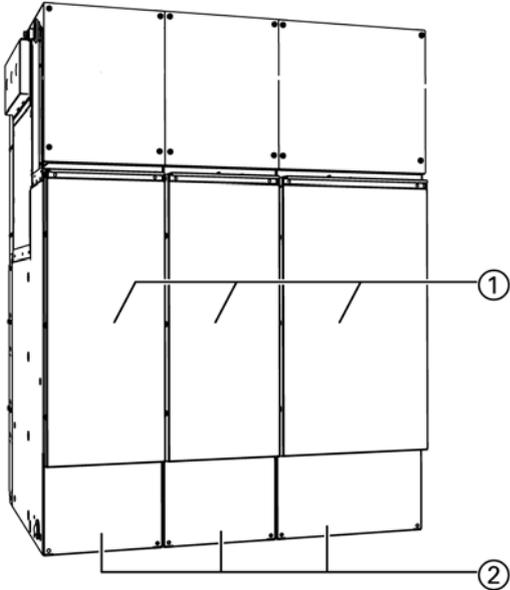
Начинать монтаж установки можно только после того, как

- устранены все повреждения во время транспортировки
- опорный каркас выровнен по уровню (1 мм/м), см. DIN 43661
- проверено наполнение резервуаров установки газом
- имеются все комплектующие, а также необходимый материал

Условие: Привод в положении "ЗАЗЕМЛЕН".

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>При планировании помещения и монтажа установки необходимо учитывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Размеры отверстия в полу в соответствии с габаритным чертежом из документации на установку.</li> <li>⇒ Направление сброса давления согласно высоте кабельного колодца в соответствии с радиусом изгиба кабеля.</li> <li>⇒ Отсеки сброса давления согласно габаритному чертежу из документации на установку.</li> </ul>

- ⇒ Удалить крышку кабельного отсека на передней части подрамника ячеек распределительного устройства. Для этого вывернуть резьбовые крепления облицовки кабельного отсека. Затем приподнять крышку и извлечь ее по направлению вперед.
- ⇒ Удалить нижнюю перегородку кабельного отсека.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Для монтажа установки или кабелей можно демонтировать нижние перегородки. Перемещение установки в таком состоянии не допускается, так как отсутствуют усиливающие элементы, которые обеспечивают устойчивость при передвижении.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Придать установке желаемое положение.</li> <li>⇒ Удалить нижние перегородки.</li> <li>⇒ Не перемещать установку, пока нижние перегородки сняты.</li> </ul>  <p>Рисунок 45: При необходимости демонтировать крышки кабельного отсека ① и нижние перегородки ②</p>

### Планировка помещений

#### Монтаж установки

При планировке помещений и монтаже установки нужно учитывать следующее:

- Пристенная установка
  - 1-рядная
  - 2-рядная (при установке напротив друг друга)
- Опция: Свободная установка
  - Размеры установки
  - Отверстие в полу: Размеры (см. страницу 85, "Отверстия в полу и точки крепления")
  - Направление сброса давления и соответствующие каналы сброса давления (см. страницу 90, "Варианты сброса давления")

#### Сброс давления

Сброс давления в стандартном варианте производится вниз. Дополнительная информация см. страницу 90, "Варианты сброса давления".

#### Размеры помещения

Смотри перечисленные ниже габаритные чертежи. Высота проходных помещений для классификации дугостойкости в соответствии с IEC/EN 62271-200 / VDE 0671-200 складывается из высоты оборудования +600 мм (± 100 мм).

#### Размеры дверей

Размеры дверей зависят от

- количества ячеек в одной транспортной единице
- варианта исполнения с или без низковольтного шкафа

## Монтаж

### Крепление установки

- Отверстия в полу и точки крепления установки см. страницу 85, "Отверстия в полу и точки крепления".
- Фундаменты:
  - Стальная несущая конструкция
  - Железобетонный пол

Установка оборудования со сбросом давления вниз

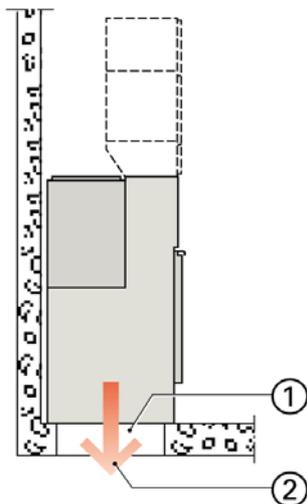


Рисунок 46: Вид сбоку

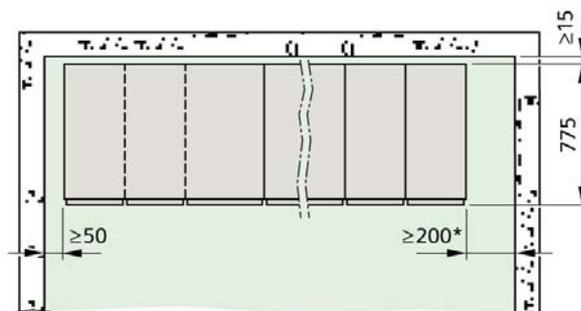


Рисунок 47: Вид сверху

Установка оборудования со сбросом давления вниз/назад (опция)

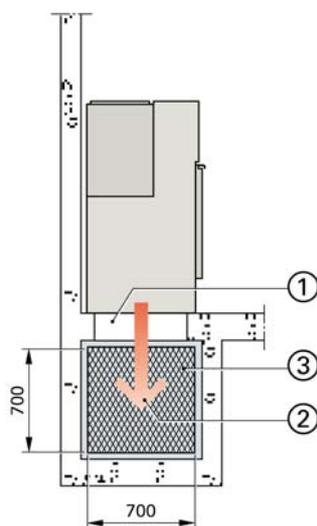


Рисунок 48: Вид сбоку

① Отверстие в полу

② Направление сброса давления

③ Просечно-вытяжной лист (устанавливается при строительстве)

\* для установленного в ряд оборудования

\*\* Зависит от национальных правил. Для расширения или замены ячеек рекомендуется служебный проход с мин. шириной 1 000 мм

**Размеры ячейки** Точные размеры оборудования указаны в документации на заказ (габаритный чертеж, вид спереди).

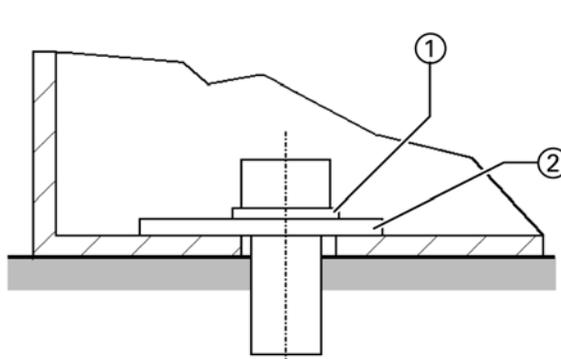
**Вес** Данные см. страницу 58, "Варианты устройств - размеры и вес".

**Варианты крепления** ⇒ Распределительное устройство должно быть закреплено на фундаменте для обеспечения достаточной прочности на сжатие. Ячейки распределительного устройства можно закрепить на фундаменте следующими способами:

- Привернуть к фундаментным шинам.
- Приварить к фундаментным шинам.
- При отсутствии фундаментных шин закрепить в бетоне с помощью дюбелей на 10 мм.

Рекомендуется закреплять установку, используя минимум 4 болта М8 на каждую ячейку.

⇒ Опорные детали каркаса ячеек распределительного устройства имеют вырезы для крепления установки (смотри габаритный чертеж).



- ① Упругая зажимная шайба М8 (согласно DIN 6796)
- ② 3D-шайба М10 (согласно DIN EN ISO 7093)

Рисунок 49: Закрепление установки на фундаменте

**Крепление распределительного устройства к фундаменту**

Закрепить каждую ячейку распределительного устройства на фундаменте:

- ⇒ При креплении непосредственно в бетоне просверлить в фундаменте отверстия и установить в них дюбели 10 мм.
- ⇒ Выровнять зазоры между каркасом ячеек распределительного устройства и фундаментом в зоне крепежных вырезов, чтобы при затяжке болтов установка не получила механических напряжений, и сварочный шов не пересекал заполненных воздухом зазоров.
- ⇒ Привернуть или приварить установку к фундаменту.
- ⇒ Удалить загрязнения, так как для монтажа требуется особая чистота.
- ⇒ Для защиты от коррозии покрасить сварочные швы.

**Монтаж перегородки в кабельном отсеке**

После закрепления ячеек на полу смонтировать нижнюю перегородку. Перегородка для отдельных ячеек РУ подставляется отдельно, смотри прилагаемую упаковку. Монтаж перегородки производится на месте.

- ⇒ Снять крышку кабельного отсека.
- ⇒ Закрепить нижнюю перегородку. Использовать для этого винты Torx M6. Момент затяжки: максимум 12 Нм.

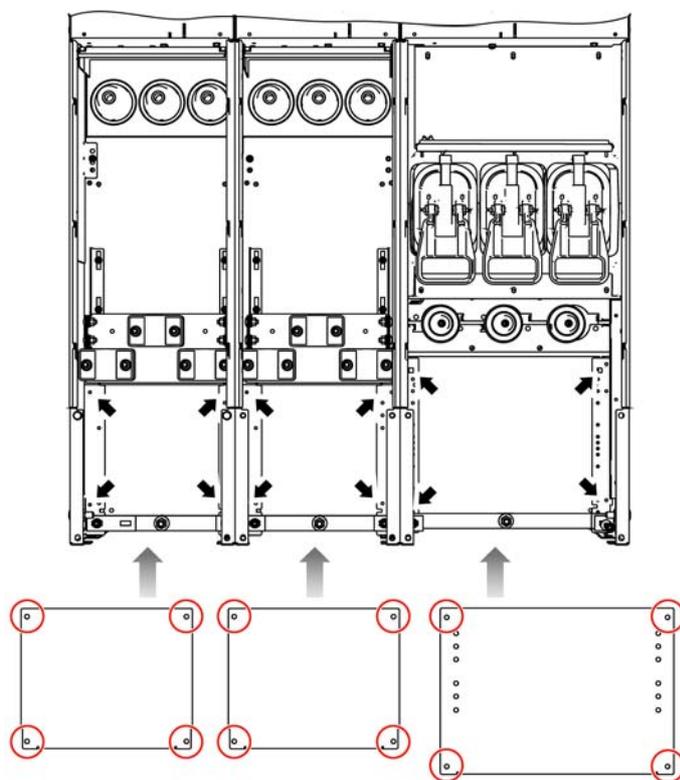
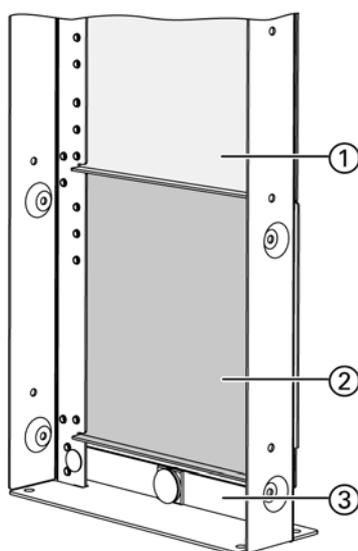


Рисунок 50: Монтаж нижней перегородки (вид спереди)

- ⇒ Согнутая кромка перегородки направлена назад.



- ① Верхняя перегородка
- ② Нижняя перегородка
- ③ Сборная шина заземления

Рисунок 51: Монтажное положение нижней перегородки (вид сзади)

- ⇒ Затем смонтировать **стальные держатели кабеля в Т-ячейке**.
- ⇒ Извлечь стальные держатели кабеля из дополнительной упаковки и закрепить на нужной высоте. Использовать для этого винты Torx M6. Момент затяжки: максимум 12 Нм.

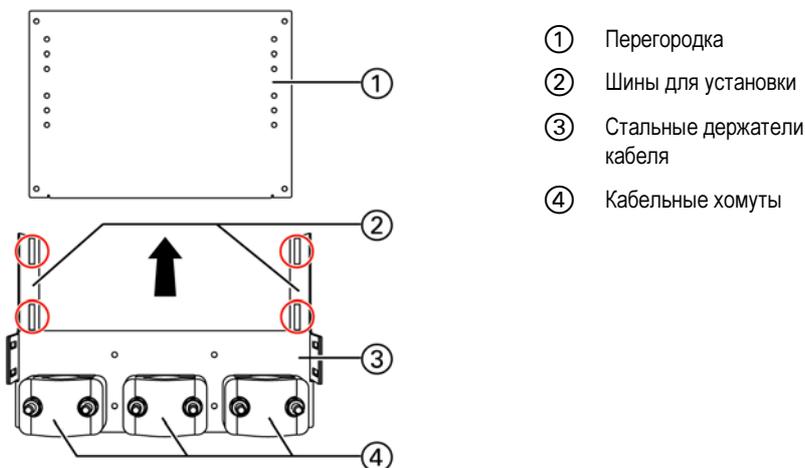
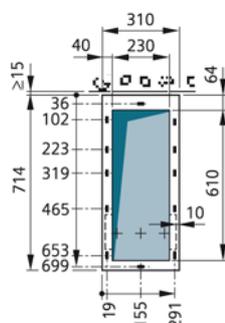


Рисунок 52: Монтаж стальных держателей кабеля в Т-ячейке

### Отверстия в полу и точки крепления

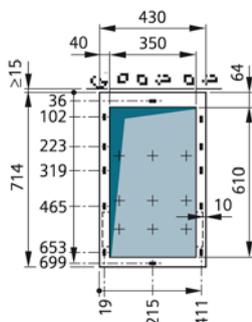
Приведенные здесь примеры показывают выемку в каркасе, которая необходима для установок с надеваемыми на кабель трансформаторами тока и с габаритной высотой 1200 мм.

#### Стандарт\*



- Для кольцевого кабеля, тип R
- Для кабельной ячейки, тип K
- Для заземляющей ячейки сборной шины, тип E

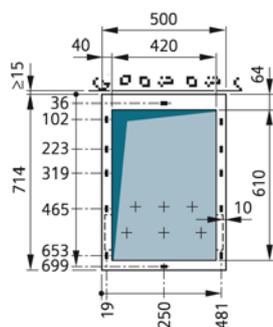
при ширине ячейки 310 мм



- Для кабельной ячейки с фиксирующимся заземлителем, тип K(E)
- Для кабельной ячейки, тип K
- Для трансформаторной ячейки, тип T
- Для ячейки продольного секционирования сборной шины, тип S
- Для ячейки продольного секционирования сборной шины, тип H

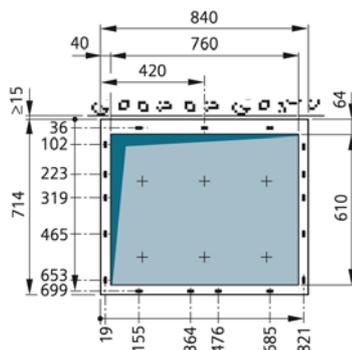
при ширине ячейки 430 мм

## Монтаж



- Для ячейки кольцевого кабеля, тип R(500)
- Для ячейки силового выключателя, тип L(500)
- Для ячейки заземлителя сборной шины, тип E(500)
- Для ячейки продольного секционирования сборной шины, тип S(500)
- Для соединительной ячейки сборной шины, тип V
- Для ячейки измерения напряжения сборной шины, тип M(500)

при ширине ячейки 500 мм

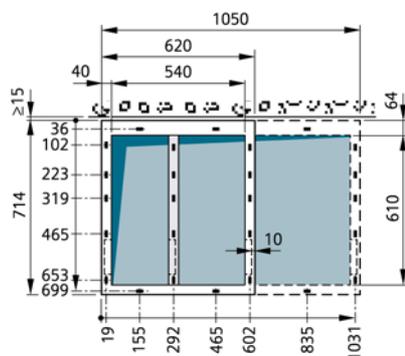


- Для расчетной измерительной ячейки, тип M

при ширине ячейки 840 мм

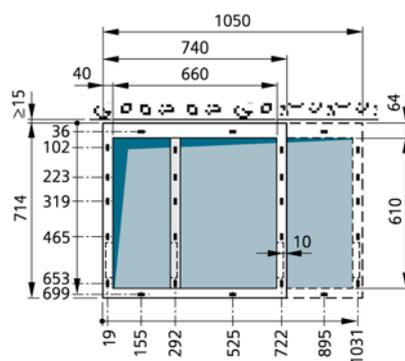
\* Для конструктивных исполнений ячеек с двойным кабелем и углубленной крышкой кабельного отсека габаритные чертежи предоставляются по запросу.

## Стандартные\* блоки ячеек КРУЭ



Для типов схем:

- RR
- RK
- KR
- RRT
- RRL
- RRS
- RRH

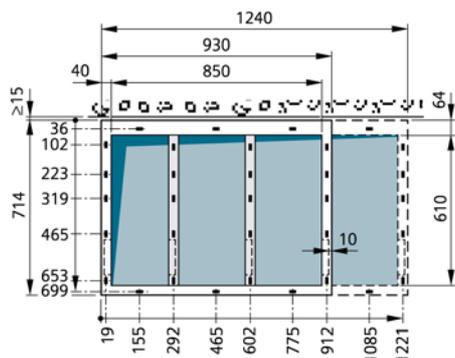


Для типов схем:

- RT
- RL
- KT
- KL
- RTR
- RLR

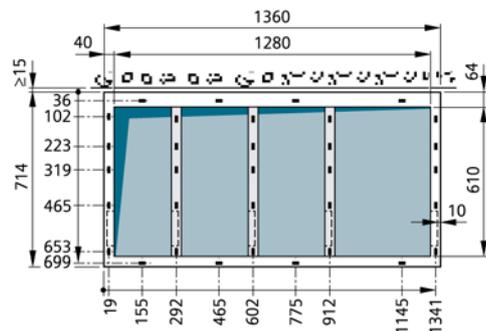
Для типов схем:

- RRR
- RRRR



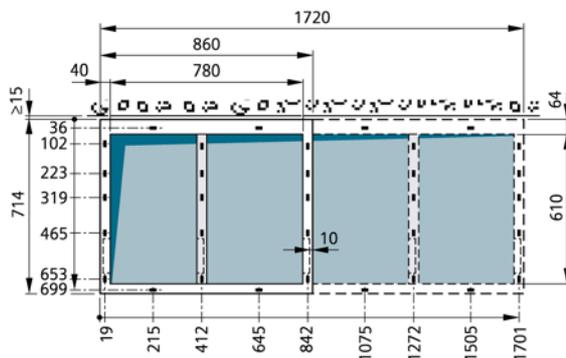
Для типов схем:

- RRRT
- RRRL
- RRRS
- RRRH



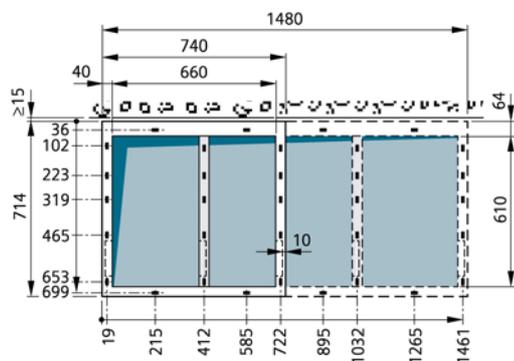
Для типов схем:

- K(E)T
- K(E)L
- TT
- LL
- TTT
- LLL
- TTTT
- LLLL



Для типов схем:

- TK
- LK
- TR
- LR
- TRRT
- LRRL

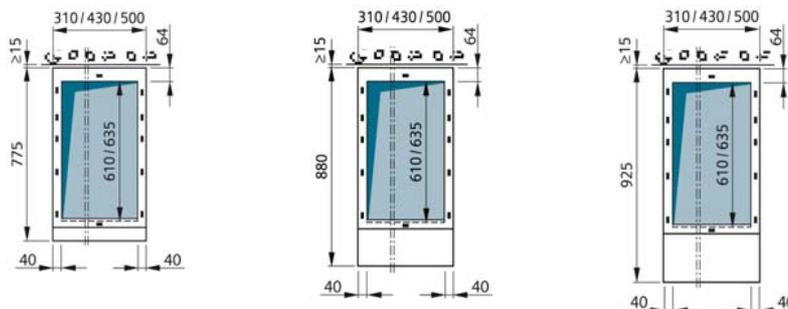


\* Для конструктивных исполнений ячеек с двойным кабелем и углубленной крышкой кабельного отсека габаритные чертежи предоставляются по запросу.

## Монтаж

### Исполнения с углубленными крышками кабельного отсека

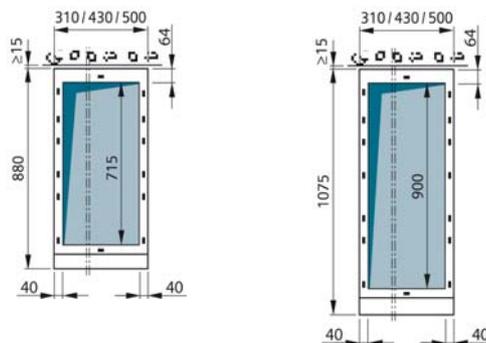
Исполнения с углубленными крышками кабельного отсека (например, при двойных кабельных вводах).



Углубленная крышка кабельного отсека без расширителя цоколя:

на 105 мм

на 150 мм

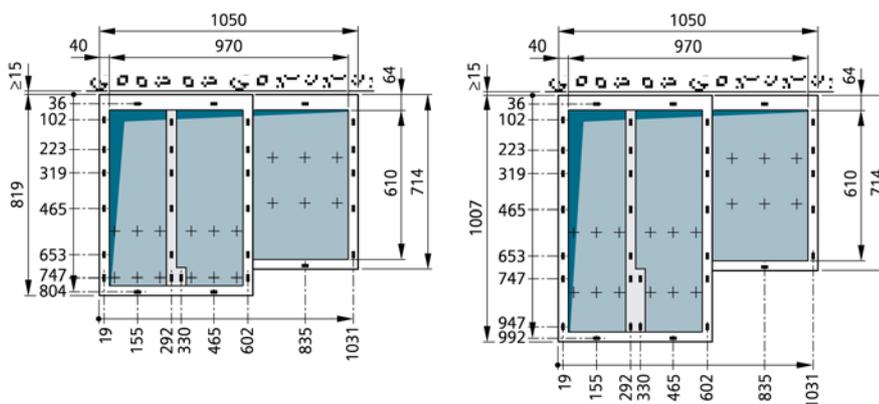


Углубленная крышка кабельного отсека с расширителем цоколя:

на 105 мм

на 300 мм

Положение отверстий в полу и точек крепления для двойного кабельного ввода в ячейках кольцевого кабеля и силового выключателя



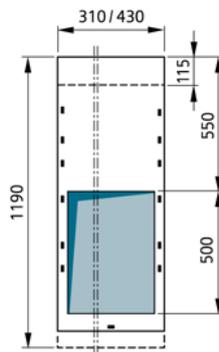
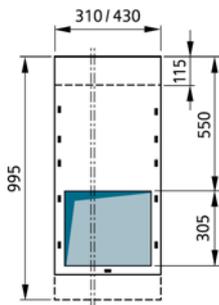
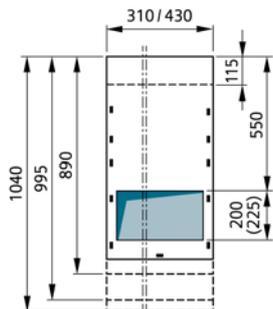
Тип RRT углублен на 105 мм

Тип RRT углублен на 300 мм

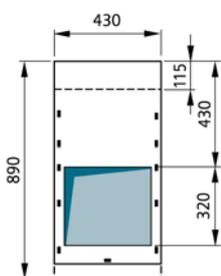
Габаритные чертежи для конкретного исполнения представляются по запросу.

**Исполнения с углубленными крышками кабельного отсека**

Исполнения с углубленными крышками кабельного отсека (например, при двойных кабельных вводах).

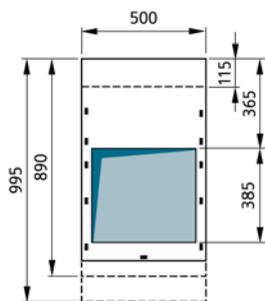


- Для ячейки кольцевого кабеля, тип R
- Для кабельной ячейки, тип K
- Для кабельной ячейки с фиксируемым заземлителем, тип K(E)
- Для ячейки силового выключателя, тип L



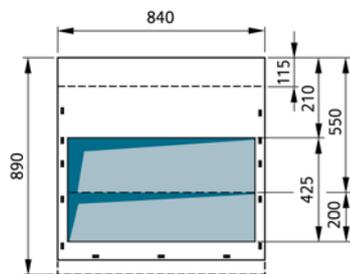
- Для трансформаторной ячейки, тип T

при ширине ячейки 430 мм



- Для ячейки кольцевого кабеля, тип R
- Для ячейки силового выключателя, тип L (500)

при ширине ячейки 500 мм



- Для измерительной ячейки, тип M

при ширине ячейки 500 мм

Габаритные чертежи для конкретного исполнения представляются по запросу.

### 12.3 Варианты сброса давления

В стандартном варианте сброс давления производится вниз. В нерасширяемых блоках ячеек с конструктивной высотой 1400 и 1700 мм и пристенным монтажом сброс давления может производиться вниз.

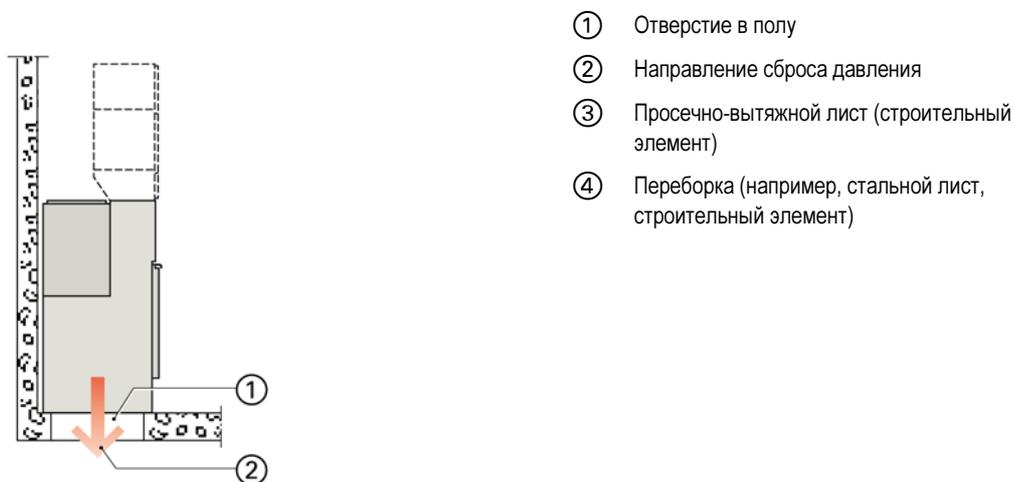


Рисунок 53: Стандарт: Сброс давления вниз

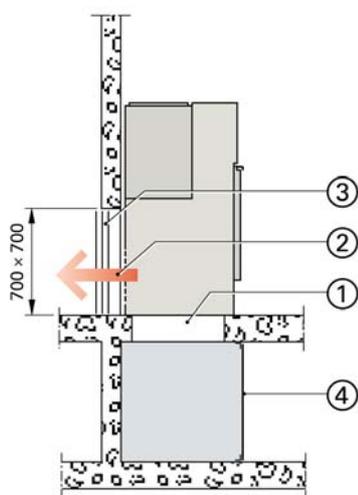


Рисунок 54: Опция: Сброс давления назад (вид сбоку)

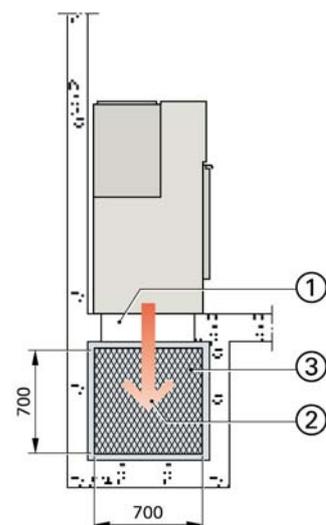


Рисунок 55: Опция: Сброс давления вниз (вид сбоку)

### 12.4 Установка распределительного устройства с абсорбером давления

#### Распределительное устройство со встроенным абсорбером давления $\leq 16$ кА

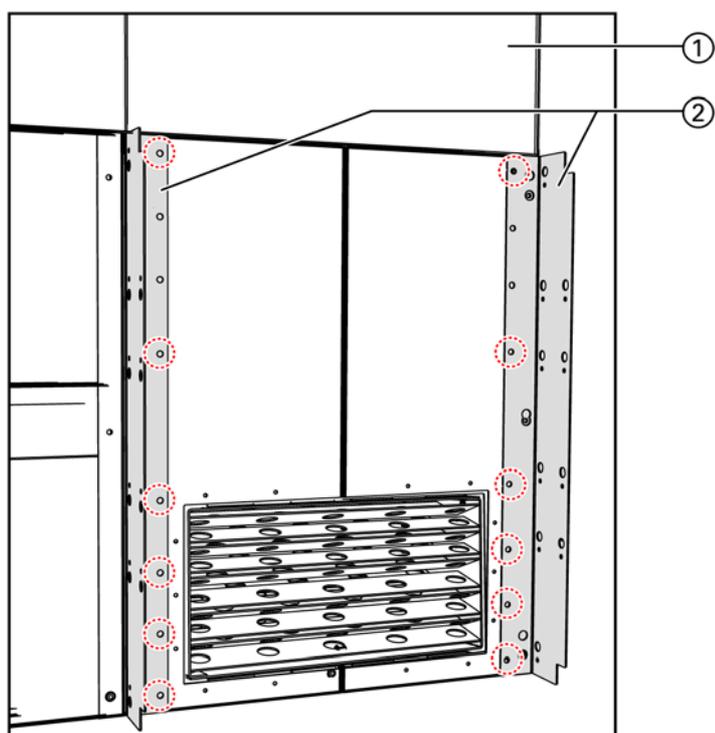


- ① Отверстие в полу
- ② Направление сброса давления
- ③ Система абсорбера давления с ведущим вверх каналом сброса давления на задней стороне
- ④ Раздельная пластина днища для ввода кабелей при монтаже на месте

Рисунок 56: Опция: Монтаж установки с абсорбером и каналом сброса давления на задней стороне для блоков распределительных устройств с IAC FL до 16 кА/1с (вид сбоку)

#### Установка на месте абсорбера и канала сброса давления

⇒ Установка крепежного уголка для абсорбера и канала сброса давления на задней стенке каркаса распределительного устройства с помощью 6 комбинированных винтов М8.

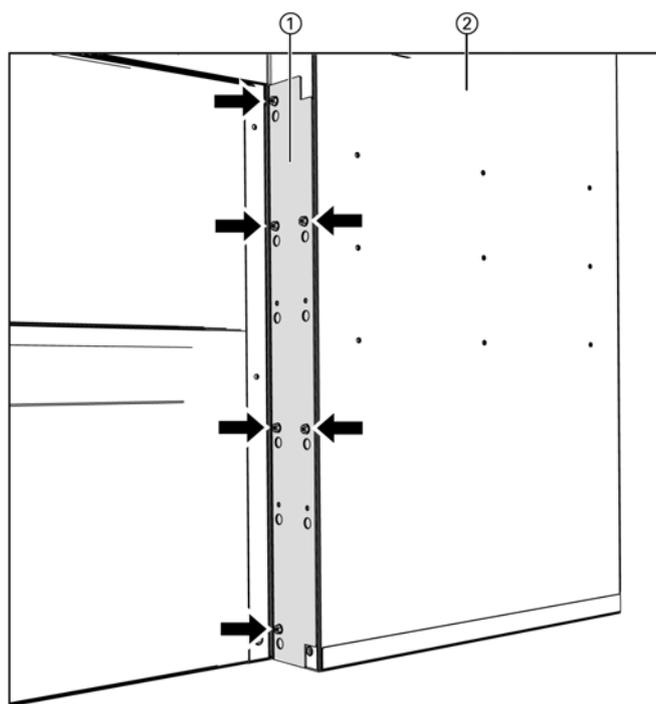


- ① Задняя стенка каркаса
- ② Крепежный уголок канала сброса давления

Рисунок 57: Установка крепежного уголка канала сброса давления

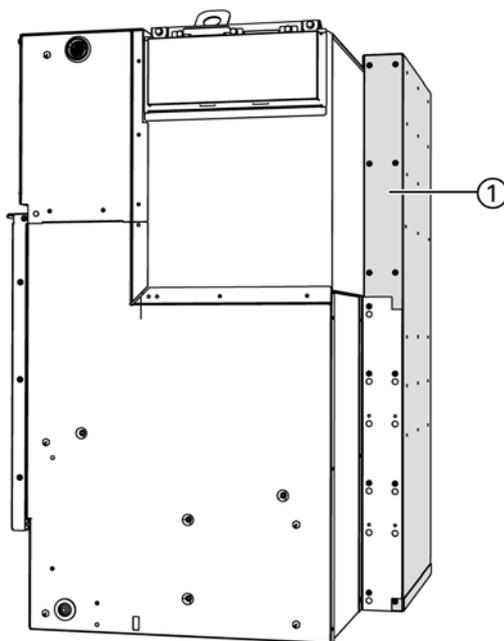
## Монтаж

⇒ Закрепить канал сброса давления на обеих сторонах ячейки к крепежному уголку с помощью резьбовых креплений. Для этого использовать по 6 винтов М6 Torx.



- ① Крепежный уголок
- ② Канал сброса давления

Рисунок 58: Закрепление канала сброса давления

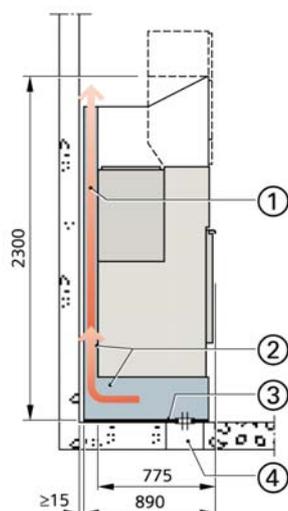


- ① Канал сброса давления

Рисунок 59: Смонтированный канал сброса давления

### Распределительное устройство с предустановленным абсорбером давления $\leq 21$ кА

Распределительное устройство может быть оборудовано абсорбером давления, который либо монтируется на заводе-изготовителе, либо поставляется отдельно от распределительного устройства..



- ① Направление сброса давления
- ② Система абсорбера давления с ведущим вверх каналом сброса давления на задней стороне
- ③ Раздельная пластина днища для ввода кабелей при монтаже на месте
- ④ Отверстие в полу

Рисунок 60: Опция: Монтаж установки с цоколем и расположенным на задней стенке каналом сброса давления для распределительных устройств с IAC A FL или FLR до 21 кА/1s (вид сбоку)

⇒ С предварительно смонтированным абсорбером давления: Установить распределительное устройство с абсорбером давления на фундамент или на фундаментные шины, выровнять и закрепить с помощью резьбовых элементов.

	<b>ПРИМЕЧАНИЕ!</b>
	<p>Обязательно учитывать при заказе установки без низковольтного шкафа:</p> <p>⇒ Смонтировать надстройку абсорбера.</p>

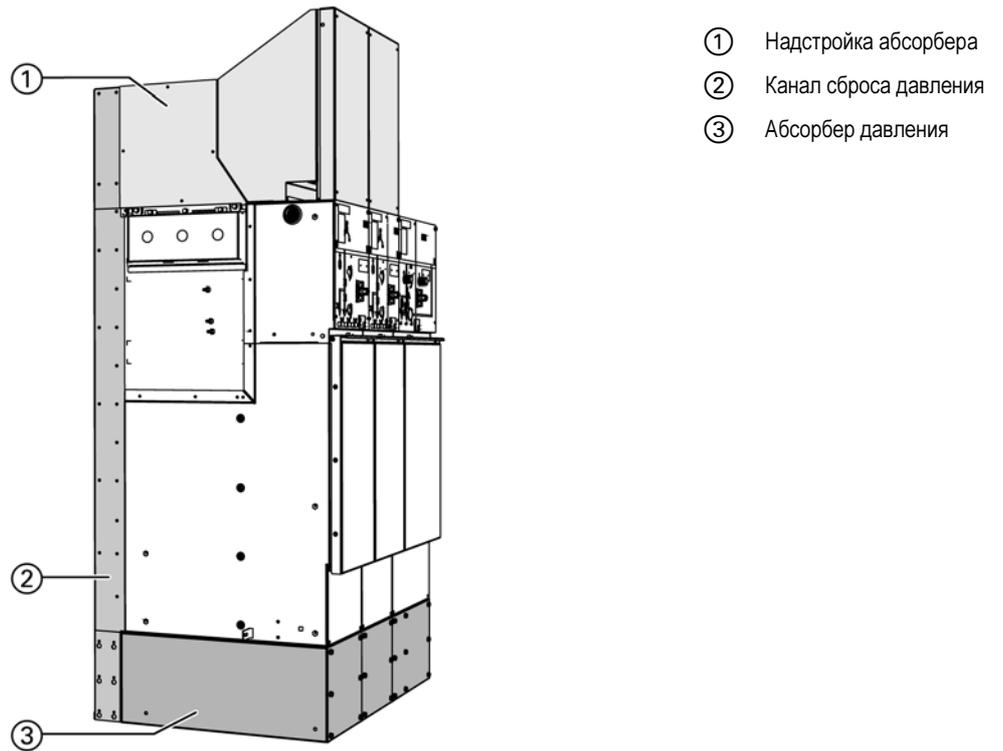


Рисунок 61: Абсорбер давления  $\leq 21$  кА с надстройкой абсорбера

**Монтаж РУ на абсорбер давления**

**Монтаж распределительной установки с поставляемым отдельно абсорбером давления ≤ 21 кА**

В случае отдельной поставки абсорбера давления к фундаменту или фундаментным шинам нужно вначале с помощью резьбовых элементов прикрепить сам абсорбер давления. Затем на абсорбер давления устанавливается РУ и также закрепляется с помощью резьбовых элементов.

Точки крепления абсорбера давления и КРУЭ описаны в габаритных чертежах документации на оборудование.

- ⇒ Установить абсорбер давления на фундамент или на фундаментные шины, выровнять и закрепить с помощью резьбовых элементов.
- ⇒ Выровнять РУ и абсорбер давления заподлицо. При этом следить за совпадением резьбовых точек крепления на абсорбере давления и каркасе РУ.

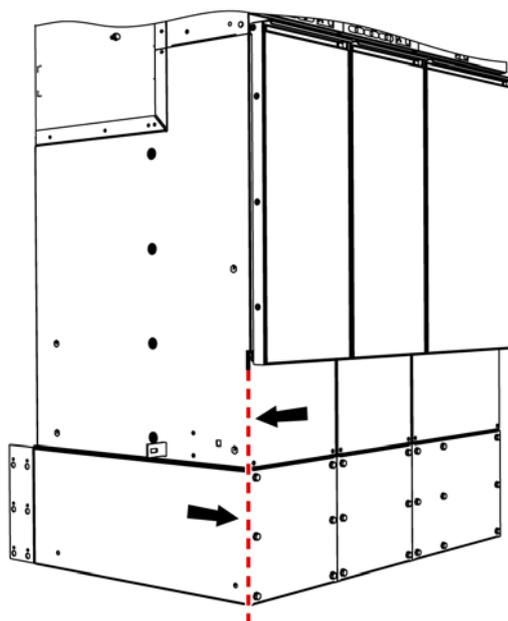


Рисунок 62: Выравнивание абсорбера давления и РУ

- ⇒ Вывернуть два рифленых винта М6 крышки кабельного отсека. Затем приподнять крышку и откинуть её вперед.

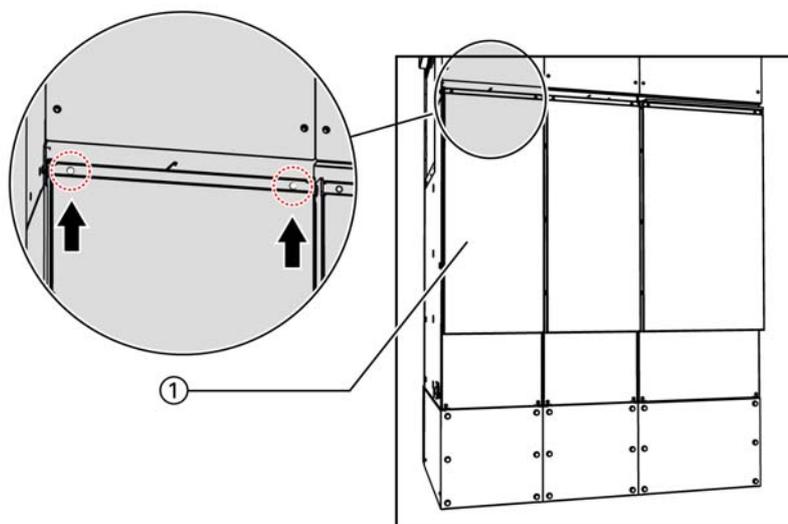


Рисунок 63: Положение выворачиваемых винтов на крышке кабельного отсека ①

## Монтаж

- ⇒ Соединить каркасы РУ и абсорбера давления с передней части кабельного отсека с помощью двух крепежных скоб. Смонтировать крепежные скобы с винтами М8.

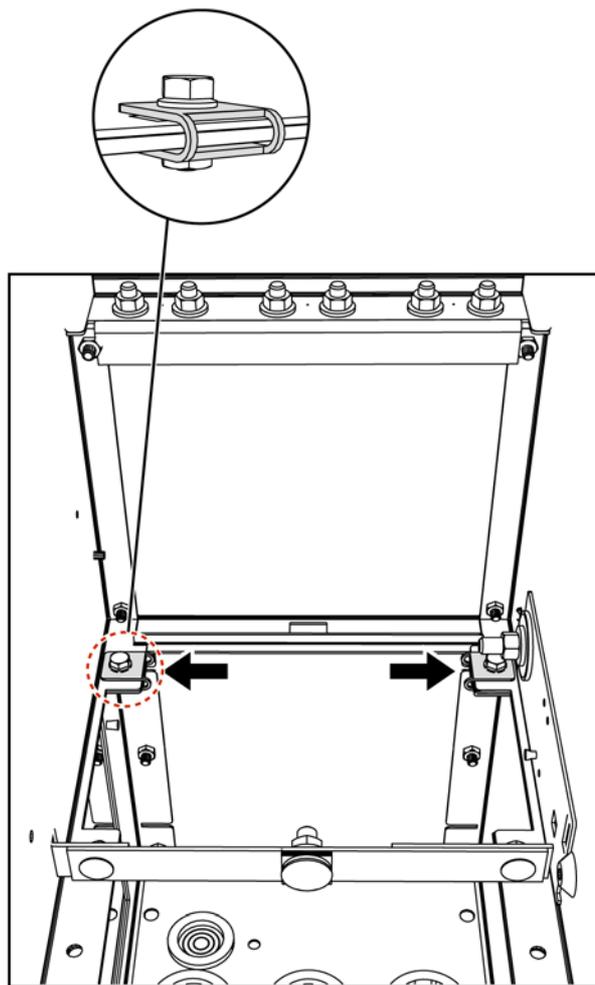


Рисунок 64: Точки соединения РУ - абсорбер давления ( вид сзади в кабельный отсек)

- ⇒ Соединить каркасы РУ и абсорбера давления в задней части кабельного отсека минимум четырьмя крепежными скобами. Смонтировать крепежные скобы с винтами М8.

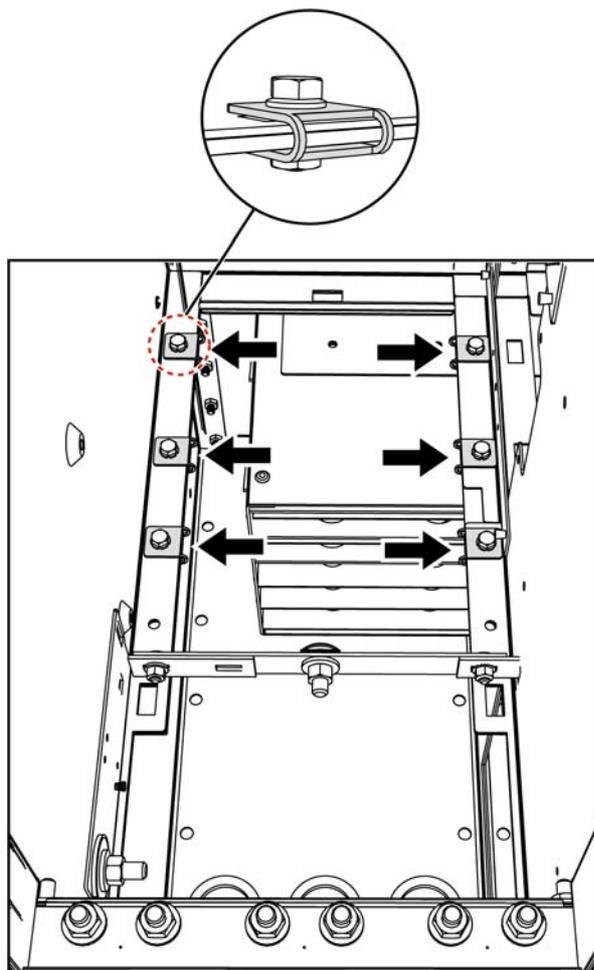


Рисунок 65: Точки соединения РУ - абсорбер давления ( вид спереди в кабельный отсек)

## Монтаж

⇒ Закрепить растяжку на абсорбер давления минимум двумя винтами М8.

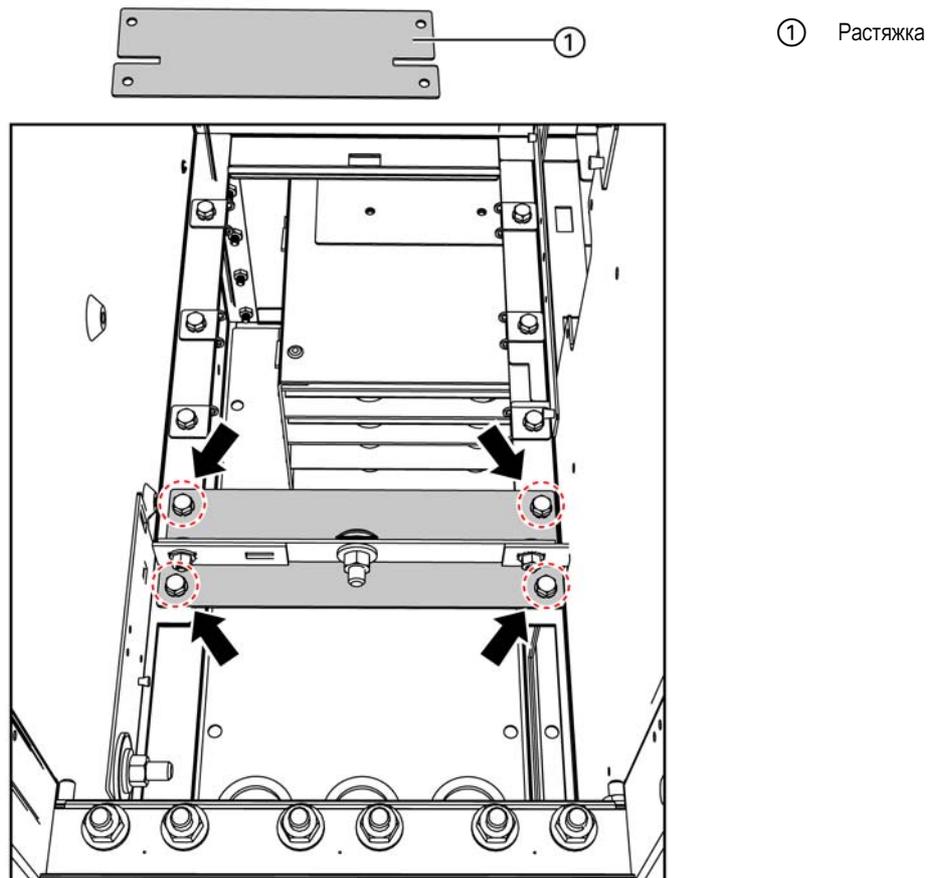


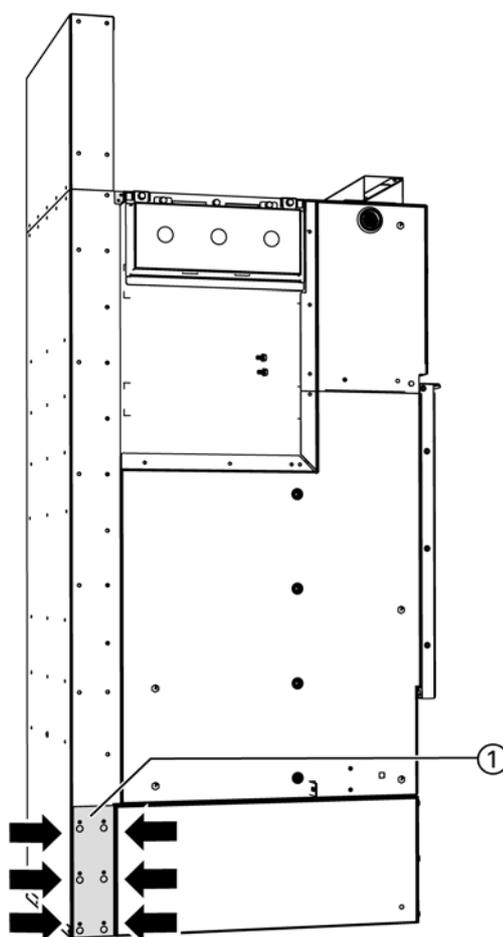
Рисунок 66: Закрепление растяжки

⇒ Установить крышку кабельного отсека на место и закрепить двумя винтами М6.

**Монтаж канала  
абсорбера  
давления**

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Обязательно учесть:</p> <p>⇒ Перед монтажом надстройки абсорбера давления обязательно выполнить объединение ячеек.</p>

⇒ Закрепить канал абсорбера давления на обеих сторонах абсорбера давления к крепежному уголку с помощью резьбовых креплений. Для этого использовать по 6 винтов М6.



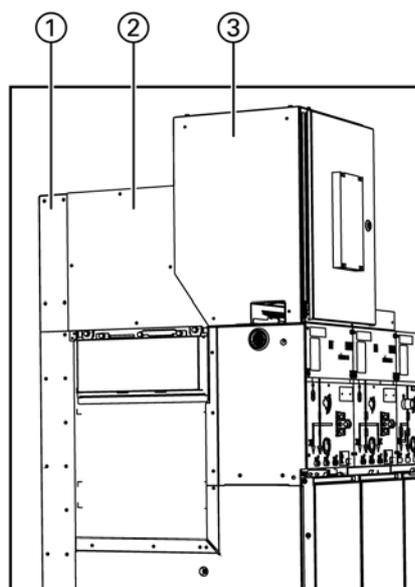
① Крепежный уголок канала сброса давления (установлен на заводе)

Рисунок 67: Закрепление канала сброса давления (вид слева сбоку)

## Монтаж

### Монтаж надстройки абсорбера

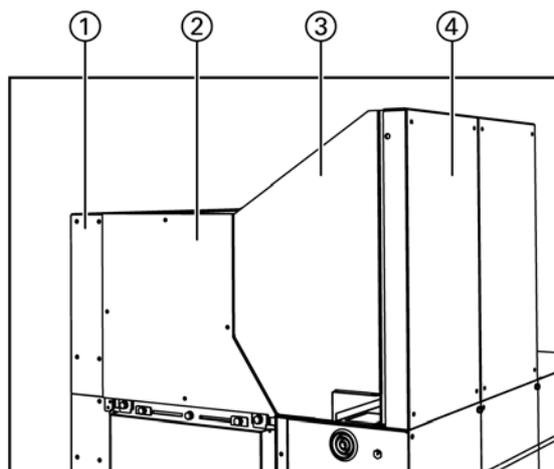
	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	При монтаже низковольтного отсека ⇒ нужно установить обе боковых стенки надстройки сброса давления.



- ① Канал сброса давления
- ② Боковая стенка надстройки сброса давления
- ③ Низковольтный отсек

Рисунок 68: Надстройка сброса давления без передних заглушек

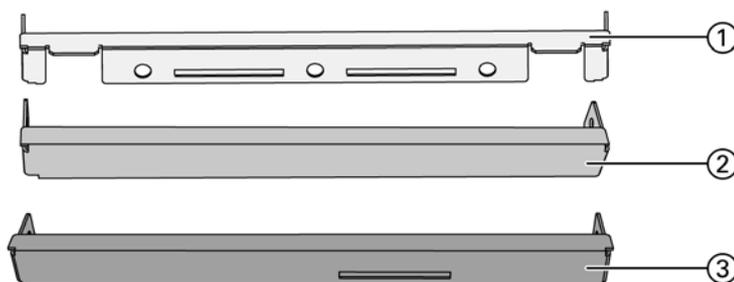
	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	При монтаже оборудования без низковольтного отсека ⇒ нужно установить боковые стенки надстройки сброса давления, а также боковые стенки передних заглушек и передние заглушки на место низковольтного отсека.



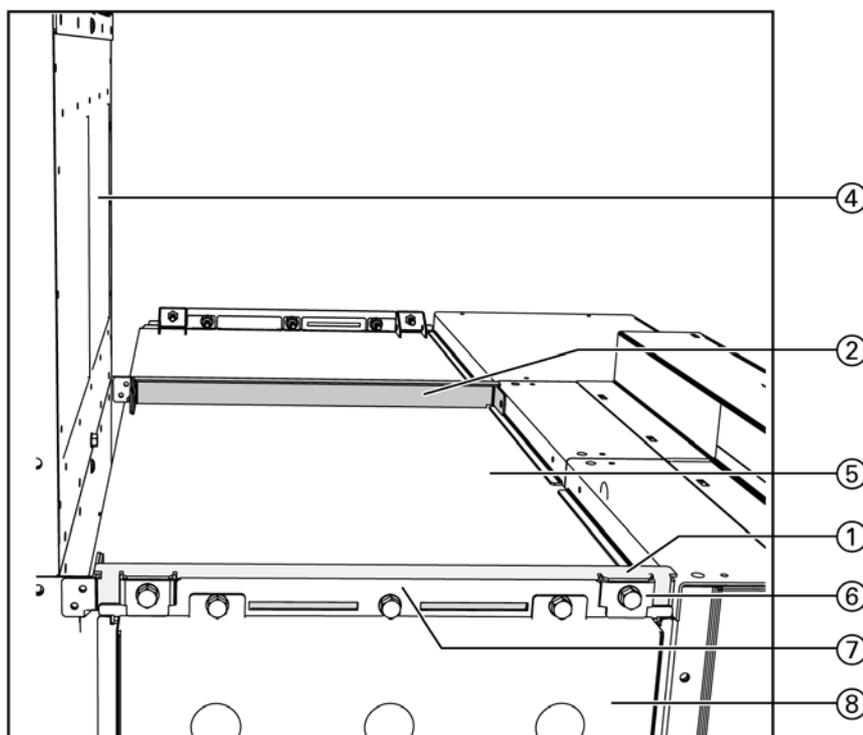
- ① Канал сброса давления
- ② Боковая стенка надстройки сброса давления
- ③ Боковая стенка передней заглушки
- ④ Передняя заглушка

Рисунок 69: Надстройка сброса давления с передними заглушками

⇒ Смонтировать замыкающую заглушку на верхней кромке конечной ячейки и простую заглушку на верхнюю кромку средних ячеек.



- ① Заглушка для верхней кромки левой стороны ячеек устройства в объединении ячеек\*
- ② Заглушка для верхней кромки левой стороны устройства от центральных ячеек на крышу резервуара\*
- ③ Замыкающая заглушка для верхней кромки левой стороны устройства от концевых ячеек\*



- ④ Канал сброса давления абсорбера
- ⑤ Крыша емкости
- ⑥ Уголки стяжной пластины (только для объединения ячеек)
- ⑦ Заглушки-прижимные крышки
- ⑧ Крышка сборной шины

\* Заглушки и замыкающие заглушки для правой стороны установки здесь не показаны. Монтаж производится также, как и на левой стороне устройства.

Рисунок 70: Позиция заглушек надстройки абсорбера

## Монтаж

⇒ Затянуть резьбовые крепления заглушек надстройки абсорбера к крепежному уголку. Для каждой стороны использовать по два винта М6.

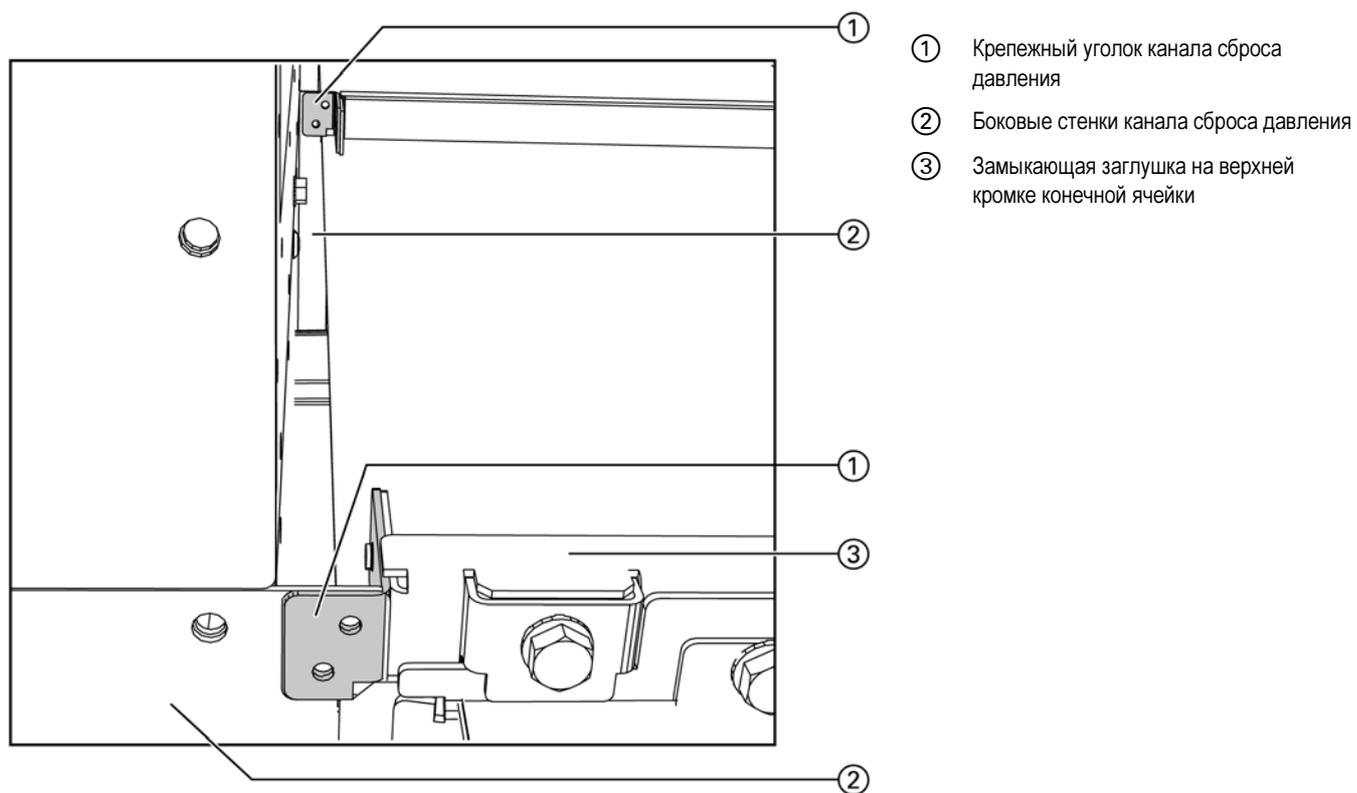


Рисунок 71: Крепежный уголок канала сброса давления к надстройке абсорбера

⇒ Закрепить два уголковых кронштейна для передних заглушек перед кабельными каналами с помощью соответственно двух винтов М8.

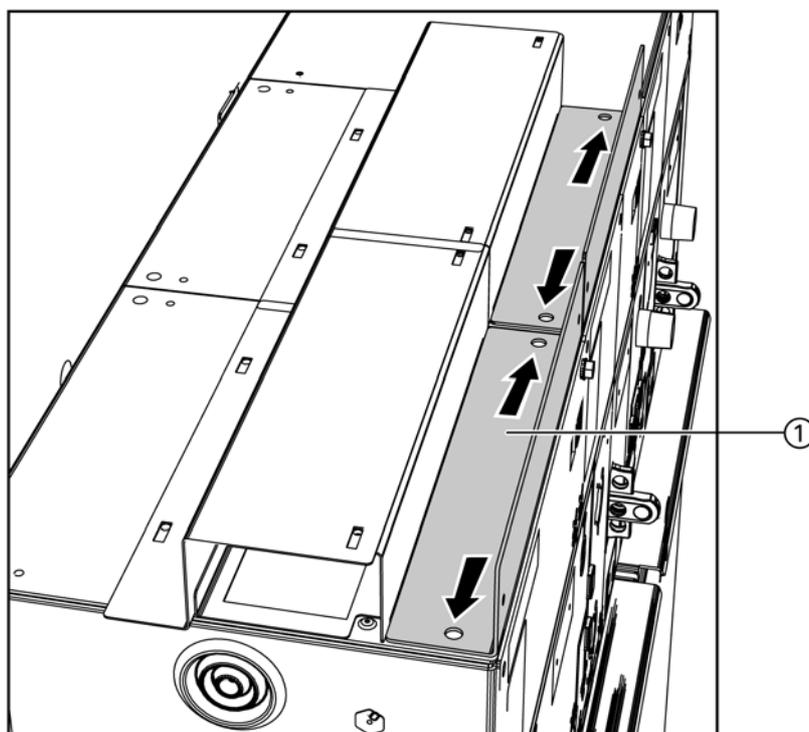


Рисунок 72: Позиция уголков ① для закрепления передних заглушек

⇒ Соединить передние заглушки и скрепить друг с другом с помощью растяжки. На каждую переднюю заглушку использовать один винт М8.

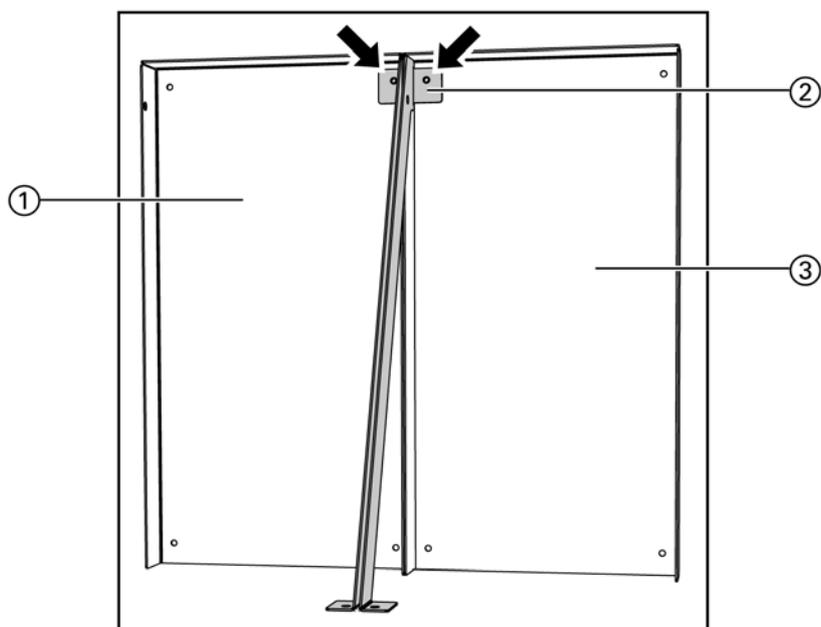
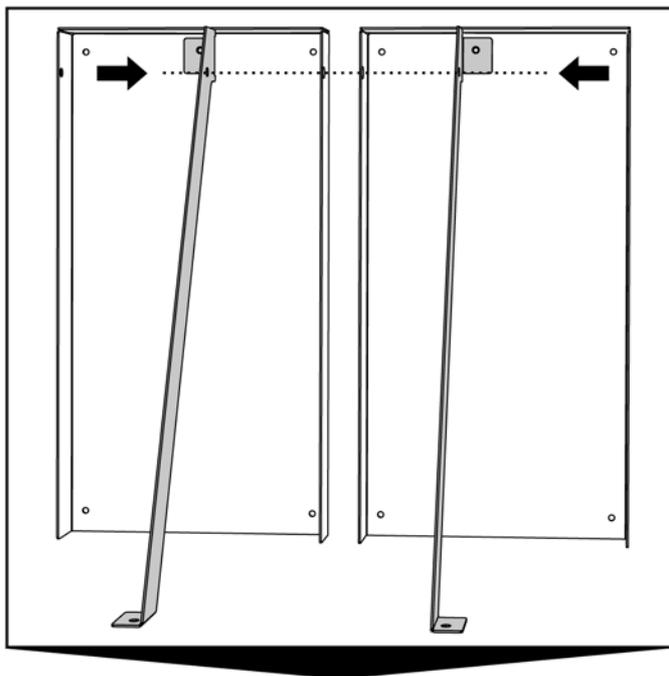


Рисунок 73: Установка растяжки и соединение передних заглушек

- |   |                          |   |                         |
|---|--------------------------|---|-------------------------|
| ① | Правая передняя заглушка | ③ | Левая передняя заглушка |
| ② | Растяжка                 |   |                         |

## Монтаж

⇒ Закрепить передние заглушки перед кабельными каналами на угловые кронштейны с помощью растяжки. Для этого использовать по два винта М8.

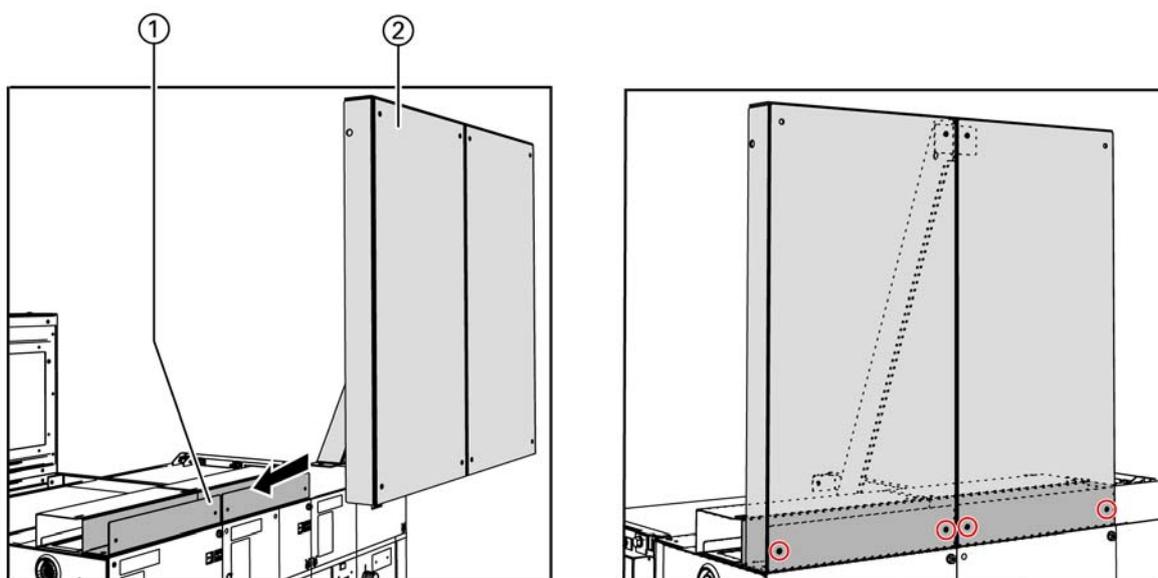


Рисунок 74: Крепление передних заглушек (2) на угловых кронштейнах (1)

⇒ Закрепить растяжки на верхнем кожухе с помощью двух винтов М8.

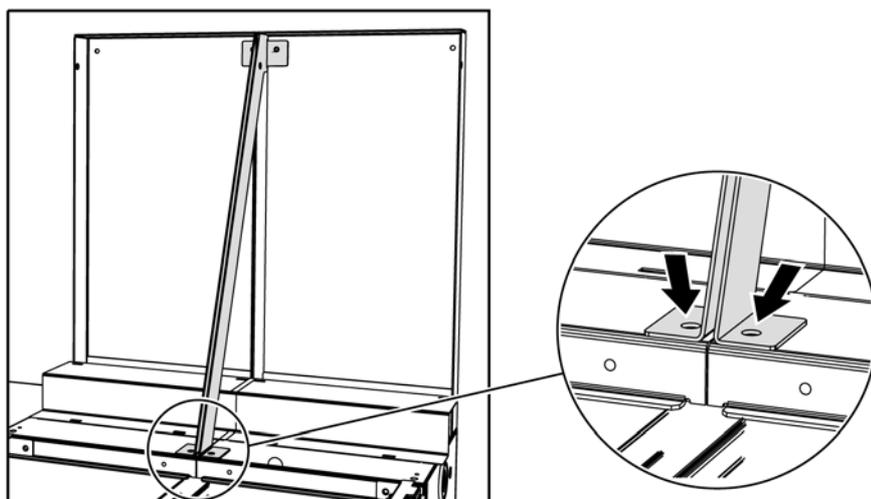


Рисунок 75: Крепление растяжек к верхнему кожуху

⇒ Прикрепить боковые стенки надстройки абсорбера с помощью соответственно 3 винтов M8 к левой и правой верхней кромке емкости установки, а винтом M8 к соответствующей передней заглушке.

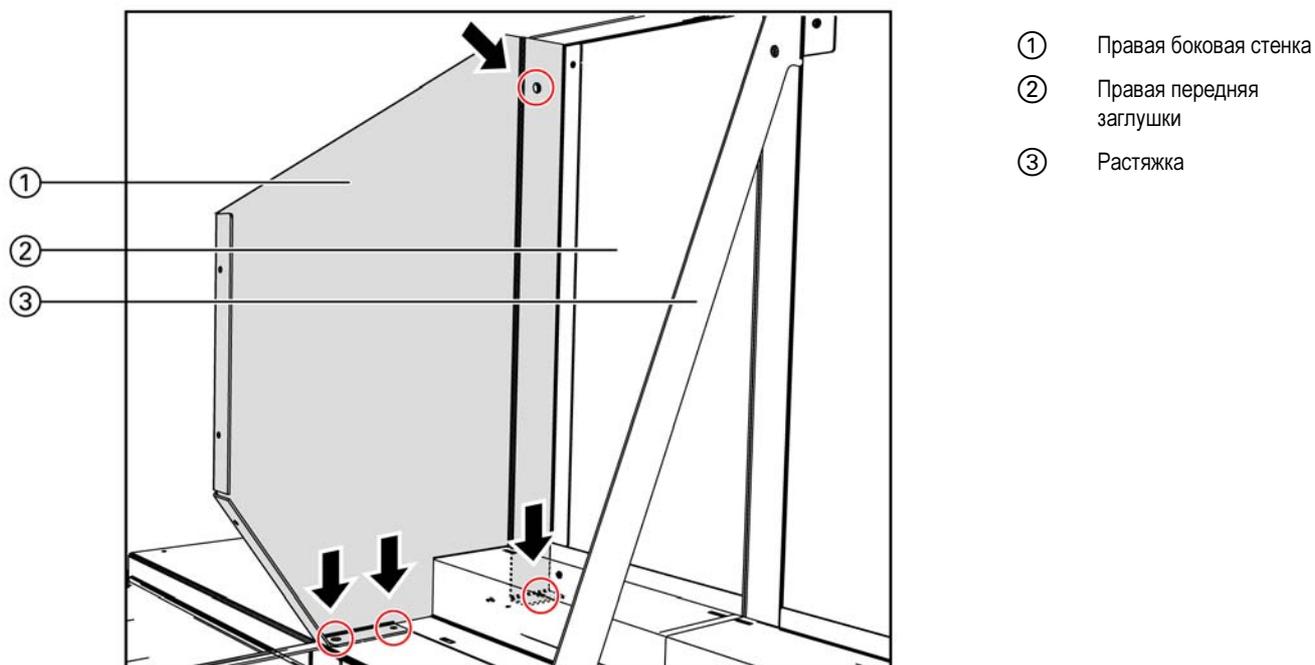


Рисунок 76: Точки крепления боковой стенки надстройки абсорбера к емкости установки и передней заглушке (вид сзади на правую сторону установки)

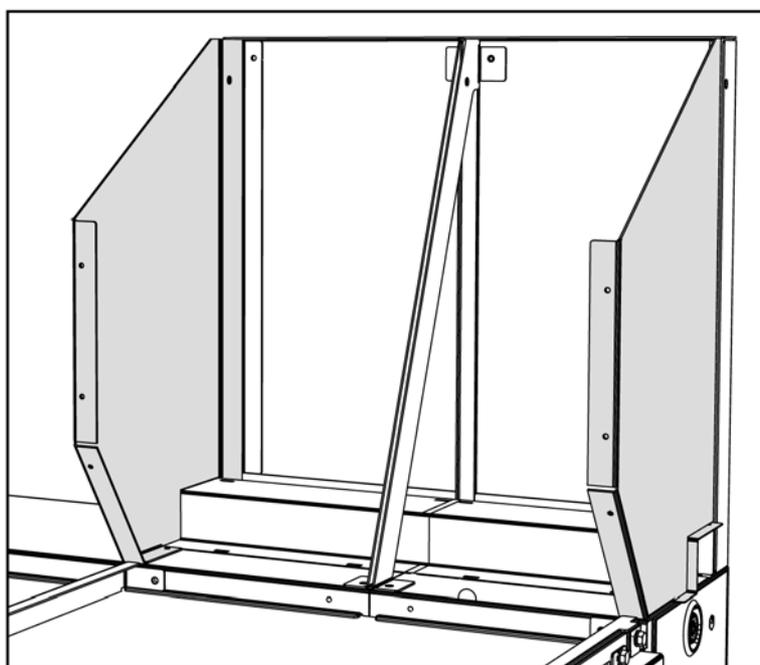


Рисунок 77: Полностью смонтированные боковые стенки надстройки абсорбера (вид сзади)

⇒ Смонтировать внутренние и наружные стенки на обеих сторонах надстройки абсорбера, чтобы закрыть промежутки между каналом абсорбера давления и боковыми стенками надстройки абсорбера.

⇒ Смонтировать внутреннюю стальную стенку с помощью 6 винтов М6.

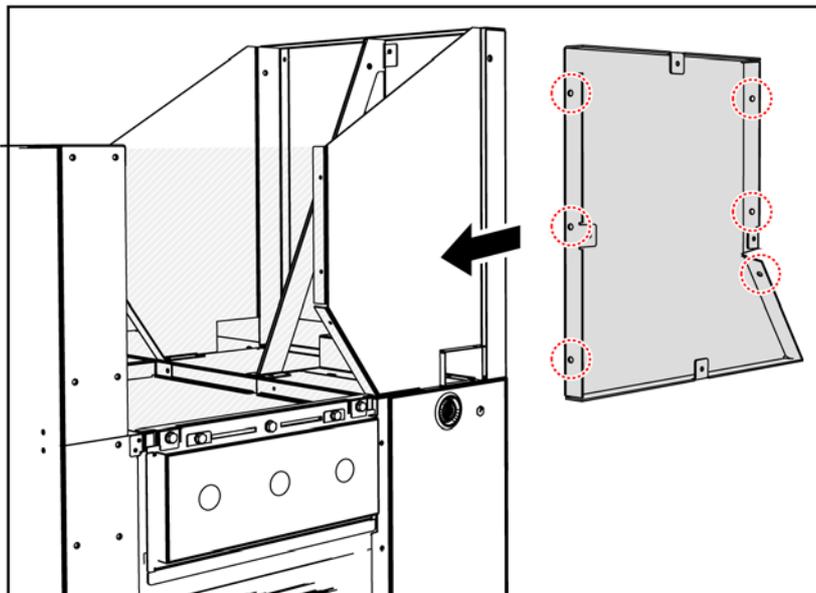


Рисунок 78: Установка внутренней стальной стенки

⇒ Закрепить наружную стальную стенку на внутренней стенке с помощью резьбовых крепежных элементов. Использовать четыре винта М6.

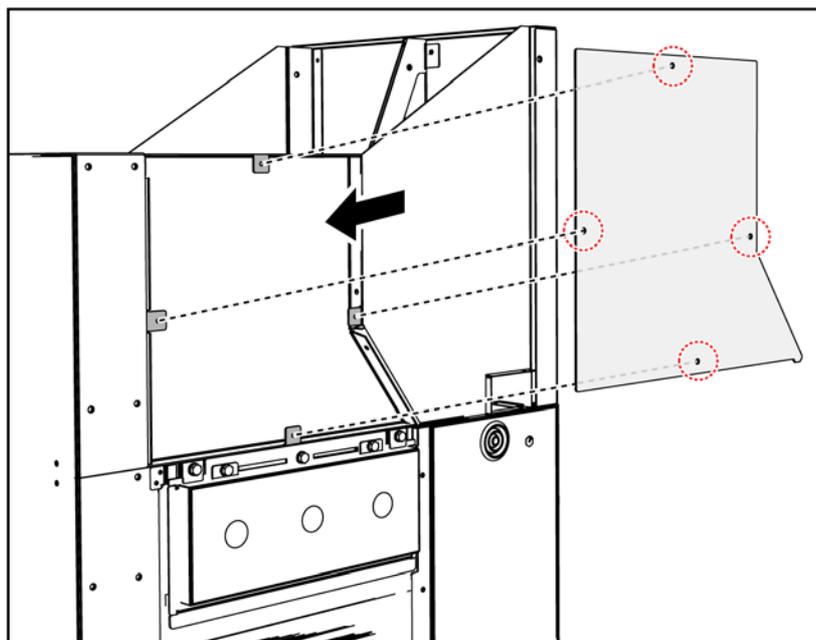


Рисунок 79: Установка наружной стальной стенки

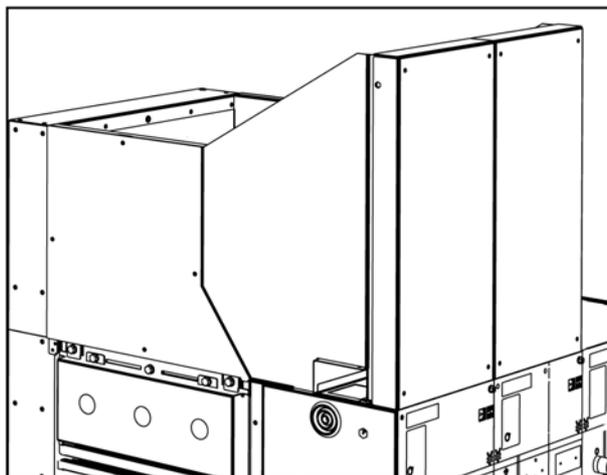


Рисунок 80: Полностью смонтированная надстройка абсорбера (вид спереди)

### 12.5 Расширение имеющегося распределительного устройства или замена деталей

Следующие разделы руководства предполагают, что речь идет о монтаже только что установленного распределительного устройства, которое еще не подключено к сети, и поэтому напряжение на нем отсутствует.

При расширении имеющегося распределительного устройства или замене деталей нужно предпринять следующие дополнительные меры:

#### Требуемое место при установке в ряд

Убедитесь, что имеется достаточно места для установки в ряд отдельных ячеек или блоков. Также следует выдержать достаточное расстояние до стен (см. страницу 80, "Установка распределительного устройства", планировка помещения).

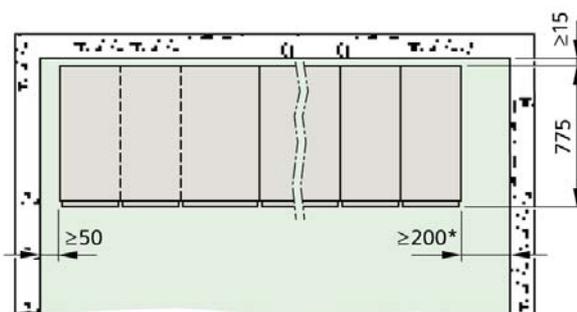


Рисунок 81: Пример: Необходимое для установки КРУЭ место - вид сверху (\* для установленного в ряд КРУЭ)

**Условия** При установке в ряд отдельных ячеек или блоков необходимо предварительно предпринять следующие дополнительные меры:

#### Выключить высокое напряжение

- ⇒ Отключить установку.
- ⇒ Принять меры по предотвращению повторного включения установки.
- ⇒ Убедиться в отсутствии напряжения (см. страницу 210, "Определение отсутствия напряжения").
- ⇒ Заземлить все фидеры.

#### Отключить вспомогательное напряжение

- ⇒ Отключить вспомогательное напряжение.
- ⇒ Принять меры по предотвращению повторного включения.
- ⇒ Убедиться в отсутствии напряжения.

### Разжатие пружин энергоаккумулятора

- ⇒ Отключить все ячейки трансформатора. Проверить разжатие пружин. Индикация "Пружины разжаты" должна быть видна.
- ⇒ Поочередно перевести все силовые выключатели в положения ОТКЛ, ВКЛ и снова в положение ОТКЛ. Проверить разжатие пружин. Индикация "Пружины разжаты" должна быть видна.

**Индикатор  
состояния  
пружинного  
энергоаккумулятора  
а для  
трансформаторных  
ячеек**

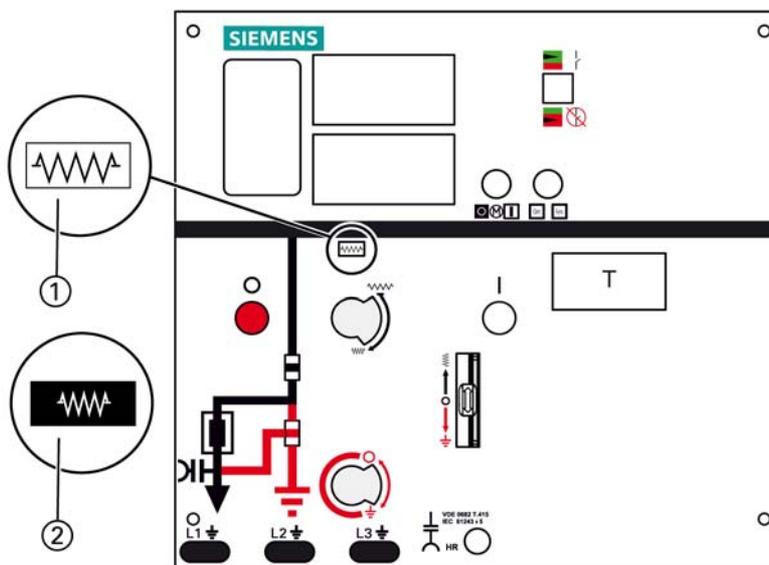


Рисунок 82: Индикатор состояния пружинного энергоаккумулятора для трансформаторных выводов

- ① Индикатор состояния пружинного энергоаккумулятора в положении: "Пружины расжаты"
- ② Индикатор состояния пружинного энергоаккумулятора в положении: "Пружины сжаты"

**Индикатор  
состояния  
пружинного  
энерго-  
аккумулятора  
для силового  
выключателя  
типа 2**

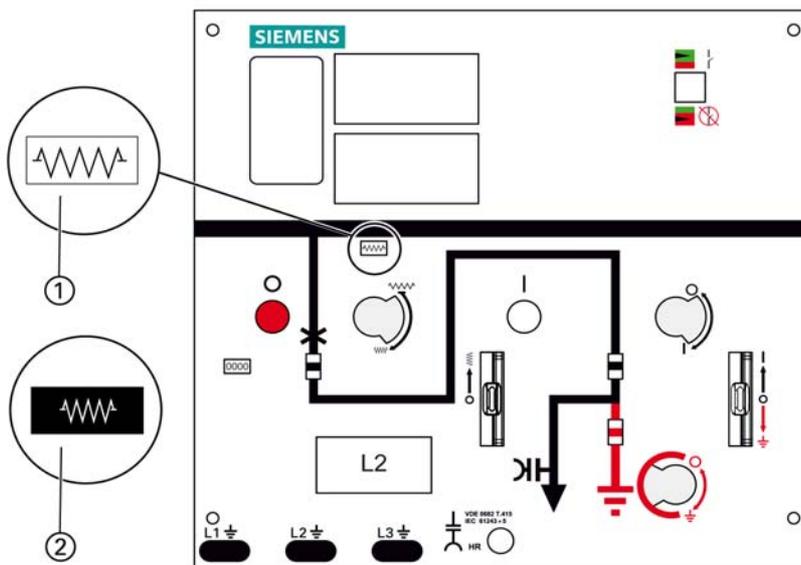
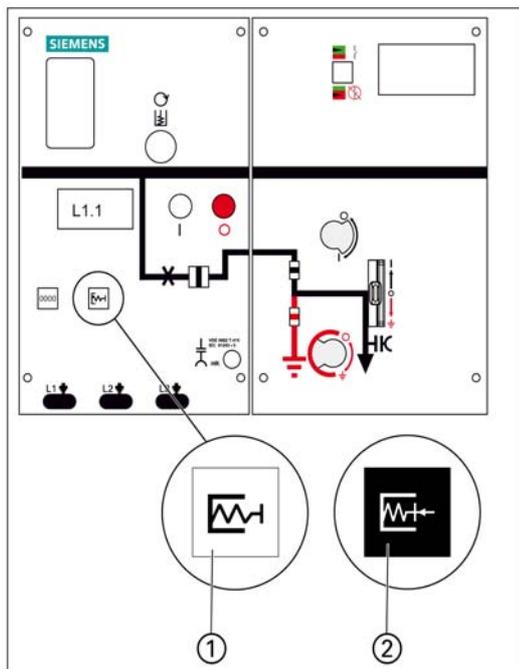


Рисунок 83: Индикатор состояния пружинного энергоаккумулятора силового выключателя типа 2

- ① Индикатор состояния пружинного энергоаккумулятора в положении: "Пружины расжаты"
- ② Индикатор состояния пружинного энергоаккумулятора в положении: "Пружины сжаты"

**Индикатор  
состояния  
пружинного  
энергоаккумулятор  
а для силового  
выключателя типа  
1,1**



- ① Индикатор состояния пружинного энергоаккумулятора в положении: "Пружины расжаты"
- ② Индикатор состояния пружинного энергоаккумулятора в положении: "Пружины сжаты"

Рисунок 84: Индикатор состояния пружинного энергоаккумулятора силового выключателя типа 1,1

**Подготовка к установке в ряд**

	<p><b>ОПАСНО!</b></p>
	<p>Высокое напряжение! Монтажные работы на работающем распределительном устройстве опасны для жизни.</p> <p>⇒ Убедиться в том, что высокое и вспомогательное напряжение отключено.</p>

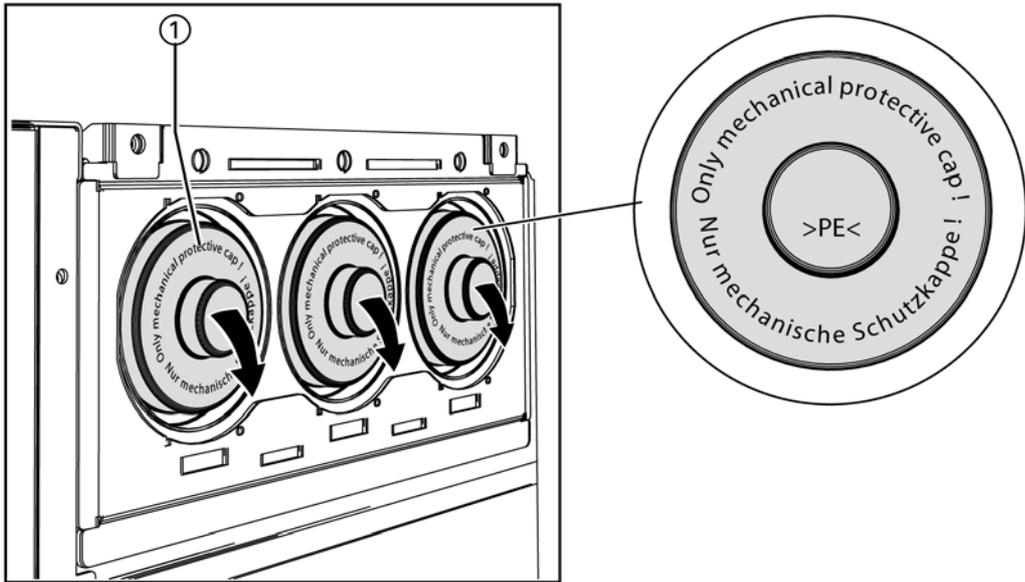
Первая транспортная единица находится на месте монтажа, остальные рядом на небольшом расстоянии.

- ⇒ Выровнять первую транспортную единицу в поперечном направлении.
- ⇒ Подложить под транспортную единицу регулировочные пластины в соответствии с размерным листом фундамента.
- ✓ Все ячейки распределительного устройства должны находиться на одинаковой высоте в вертикальном положении.

**12.6 Объединение ячеек**

**Подготовка расположенной слева ячейки**

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Удалить защитные пластиковые колпачки с тарельчатых проходных изоляторов соединений сборной шины. При этом не повредить изоляторы сборной шины.</p> <p>⇒ Защитные колпачки предназначены только для защиты во время транспортировки. <b>Ни в коем случае не использовать их в качестве колпачков с плотной посадкой.</b></p> <p>⇒ Извлечь защитные колпачки под углом вниз.</p> <p>⇒ При этом в качестве вспомогательных приспособлений не использовать острые или другие предметы, которые могут повредить изоляторы сборной шины.</p>



При отсутствии устанавливаемых заводом-изготовителем заземляющих пружин на правых соединениях сборной шины установить эти пружины.

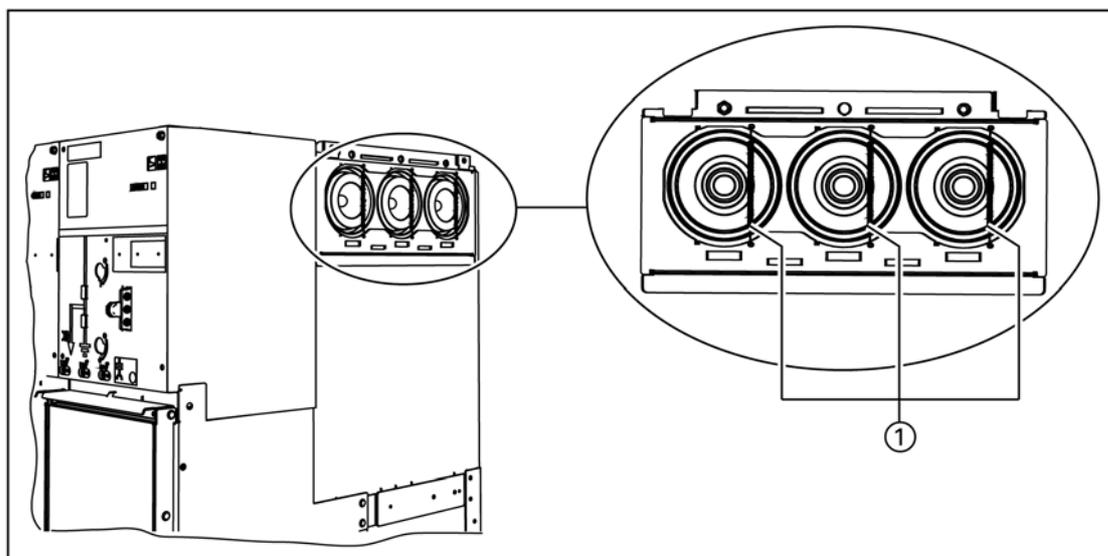


Рисунок 86: Правое соединение сборной шины с заземляющими контактными пружинами

① Заземляющие пружины

⇒ Вставить центрирующие шпильки в правую прижимную пластину (① и ②) и затянуть их с помощью комбинированных гаек. Момент затяжки: 21 Нм.

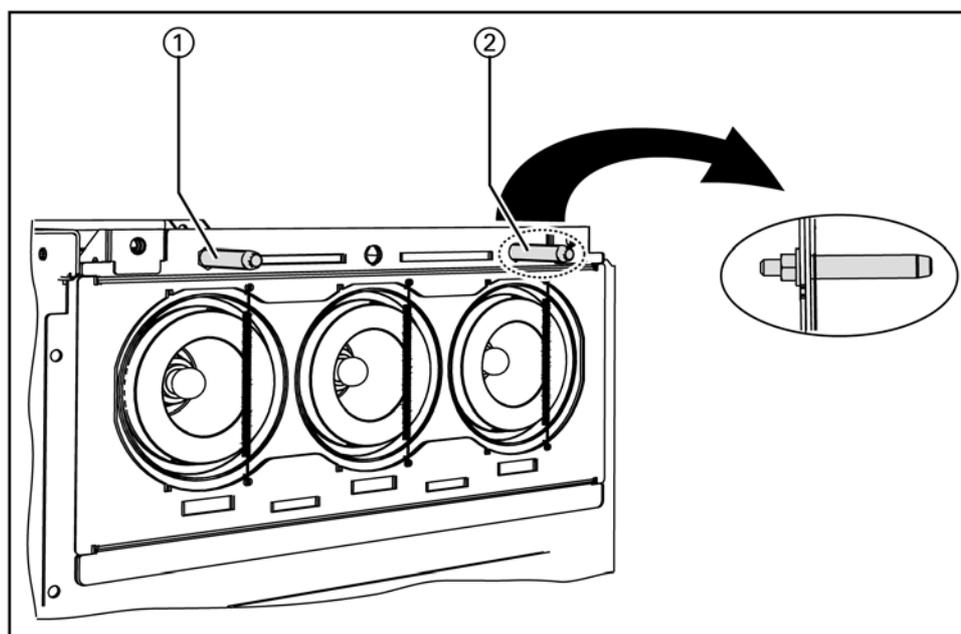
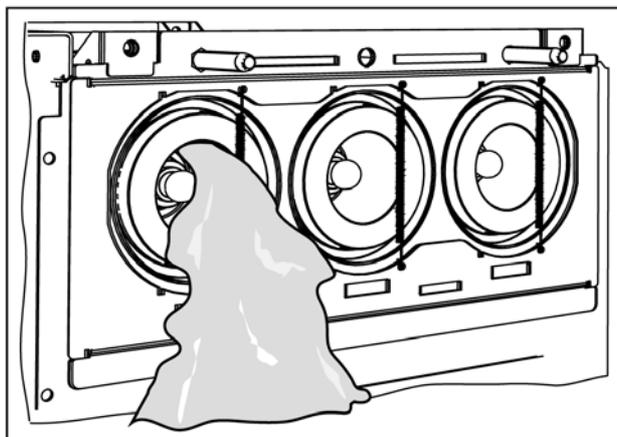


Рисунок 87: Правая прижимная пластина с направляющими центрирующими шпильками М8

① Направляющая центрирующая шпилька на позиции 1

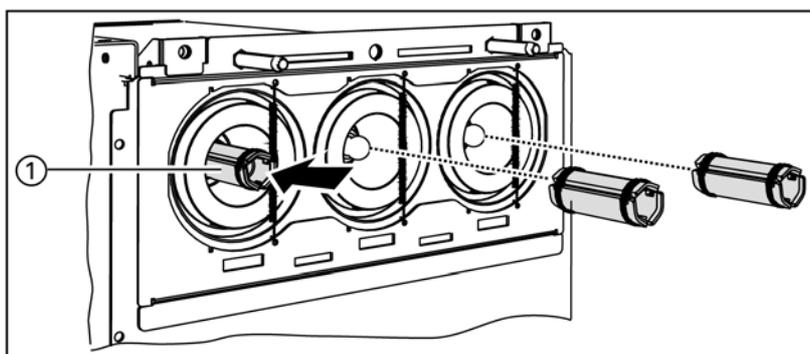
② Направляющая центрирующая шпилька на позиции 2

- ⇒ Ветошью, не оставляющей волокон, тщательно очистить тарельчатые проходные изоляторы сборной шины изнутри. Использовать такие чистящие средства, как, например, Fabrikat ARAL 4005 или Fabrikat HAKU 1025/90.



	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Неправильно вставленный контактный элемент может привести к повреждению распределительного устройства.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Убедиться в том, что контактные элементы в тарельчатых проходных изоляторах отцентрированы и прилегают по всей поверхности к неподвижному контакту.</li> </ul>

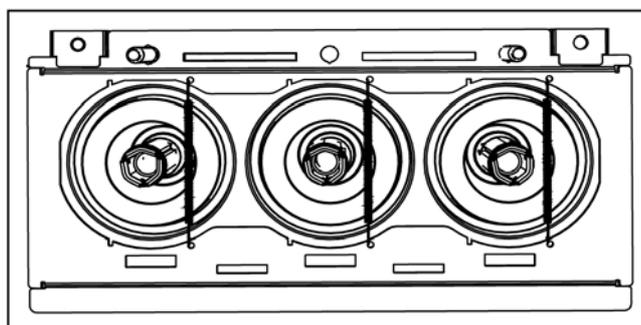
- ⇒ Вдавить контактные элементы в тарельчатый проходной изолятор, обеспечив прилегание по всей поверхности к неподвижному контакту. Следить за тем, чтобы контактные элементы находились по центру тарельчатого изолятора.
- ⇒ Использовать подходящее приспособление, чтобы вдавить контактные элементы в тарельчатые изоляторы до упора.



① Контактный элемент



Рисунок 88: Неправильно установленный контактный элемент



Правильная установка всех 3-х контактных элементов в тарельчатых проходных изоляторах сборной шины

⇒ Силиконовые муфты оснащены вкладными втулками на заводе-изготовителе.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Соблюдать максимально возможную чистоту.</p> <p>⇒ Убедиться, что вкладные втулки и силиконовые муфты чистые и обезжиренные.</p>

⇒ Тщательно очистить поверхности силиконовых муфт.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>При недостаточном электрическом контакте или загрязнении надвигаемых поверхностей сборные шины при работе повреждаются.</p> <p>⇒ Наружный слой токопроводящего покрытия смазывать <b>запрещается</b>.</p>

⇒ Равномерно смазать только одну сторону силиконовой муфты.

⇒ Использовать только предусмотренную для этого монтажную пасту.

## Монтаж

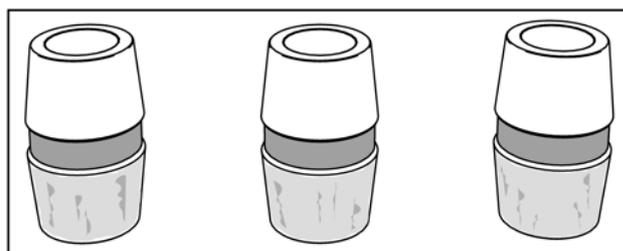
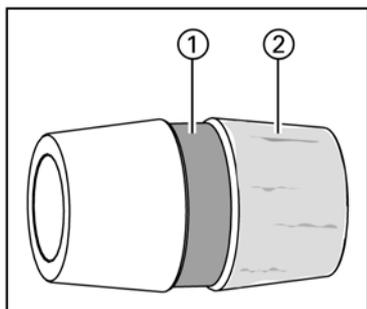


Рисунок 89: Смазанные силиконовые муфты

- ① наружный токопроводящий слой
- ② смазанная сторона силиконовой муфты

⇒ Установить силиконовые муфты в тарельчатые проходные изоляторы смазанной стороной.

	<b>ПРИМЕЧАНИЕ!</b>
	Для упрощения монтажа: <ul style="list-style-type: none"><li>⇒ Слегка проворачивать силиконовую муфту при установке.</li><li>⇒ Отжать заземляющую пружину в сторону.</li></ul>

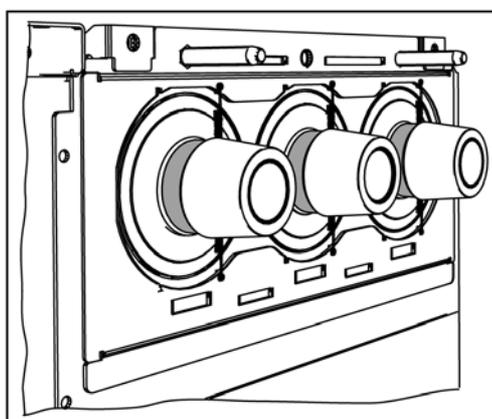
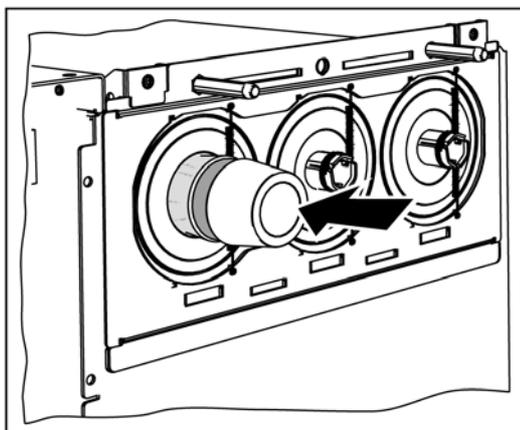
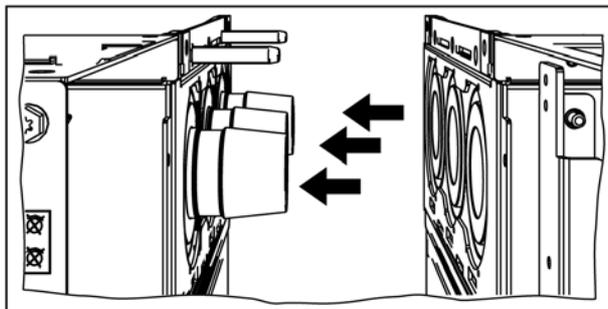


Рисунок 90: Правильно вставить все 3 смазанные силиконовые муфты.

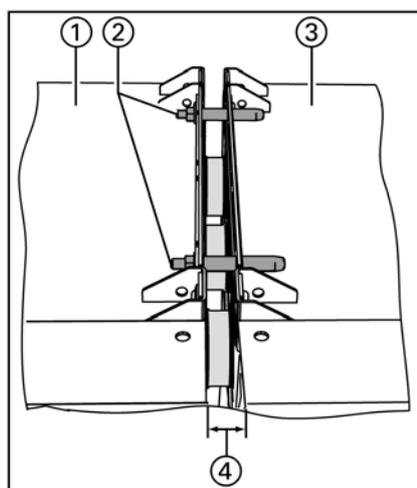
**Подготовка  
находящейся  
справа ячейки**

- ⇒ Вдавить силиконовую муфту в тарельчатый изолятор сборной шины до упора.
- ⇒ Заземляющая пружина должна касаться токопроводящего слоя силиконовой муфты (визуальная проверка).
- ⇒ Тщательно очистить тарельчатые проходные изоляторы сборной шины устанавливаемой в ряд ячейки.
- ⇒ Смазать поверхность несмазанной стороны силиконовой муфты.
- ⇒ Пододвинуть устанавливаемое в ряд устройство к закрепленному устройству.



- ⇒ Придвинуть правую ячейку, совмещая направляющие центрирующие шпильки с ответными отверстиями.

**Установка в ряд**



- ① Установленное слева неподвижное устройство
- ② Направляющие центрирующие шпильки
- ③ Расположенное справа устанавливаемое в ряд устройство
- ④ Расстояние между устройствами ок. 30 мм

Рисунок 91: Совмещение с помощью направляющих центрирующих шпилек (вид сверху)

- ⇒ Следить за тем, чтобы расстояние между обоими устройствами составляло ок. 30 мм.

## Монтаж

- ⇒ Соединить обе ячейки устройств через стяжные пластины в верхней части болтами М8 х 40 (направление затяжки справа налево).

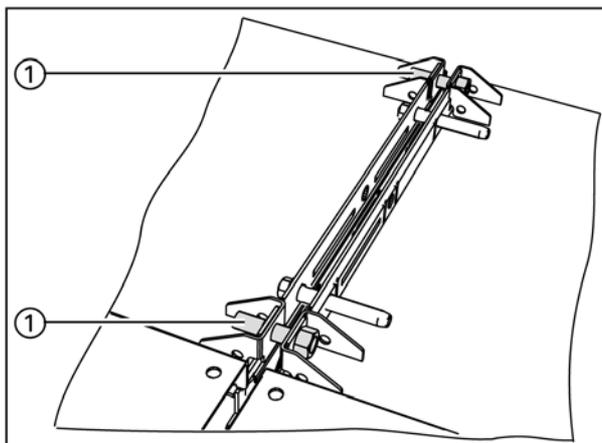
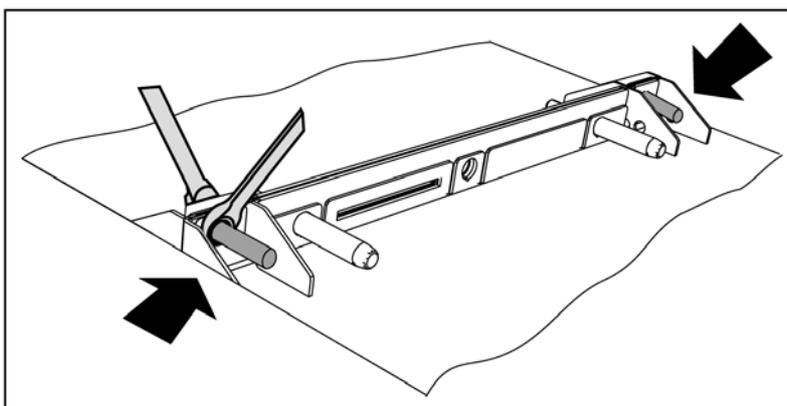


Рисунок 92: Монтаж соединительных болтов ячеек (вид сверху)

① Соединительные болты ячеек

- ⇒ Попеременно затянуть оба болта крепления ячеек таким образом, чтобы при затяжке установился равномерный зазор между ячейками.
- ⇒ Затем затянуть нижний болт каркаса ячейки.
- ⇒ Затягивать соединительные болты ячеек до тех пор, пока обе стяжные пластины не будут прилегать друг к другу без зазора.



### ВНИМАНИЕ!

Для правой стороны устройства учитывать следующее:

- ⇒ Вворачивать соединительные болты ячеек М8 х 20 в предусмотренные для них гайки справа налево.

- ⇒ Затянуть все соединительные болты на нижнем каркасе.  
Момент затяжки: 21 Нм.

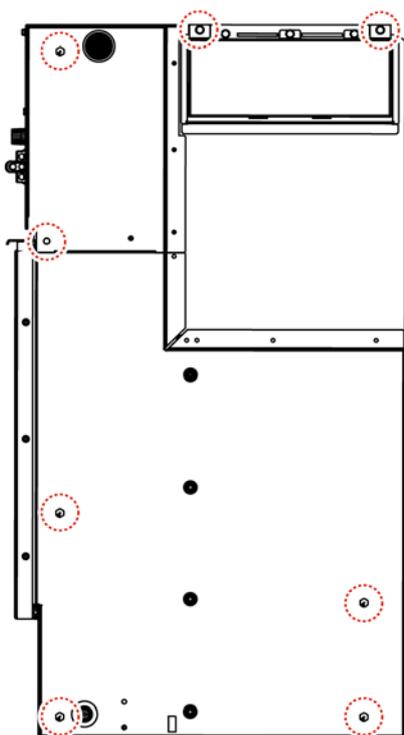


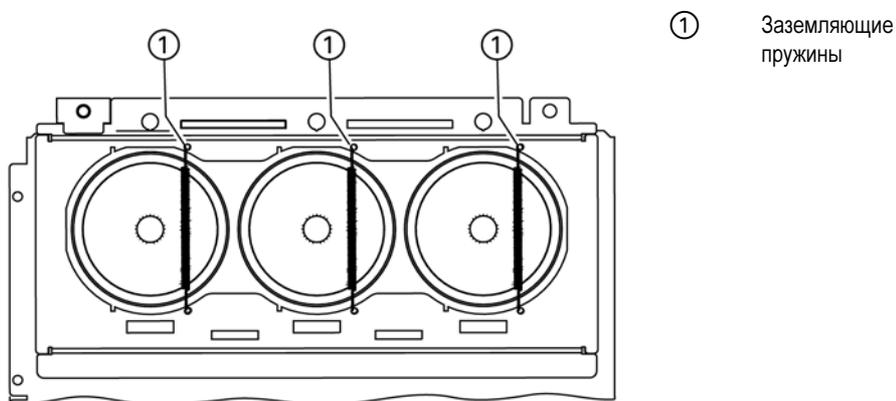
Рисунок 93: Обзор точек резьбовых соединений на устройствах

- ⇒ Затянуть резьбовые крепления расширенной ячейки к фундаменту.
- ⇒ Повторять предыдущие шаги до тех пор, пока все ячейки не будут соединены друг с другом.

### 12.7 Монтаж концевого соединения сборной шины

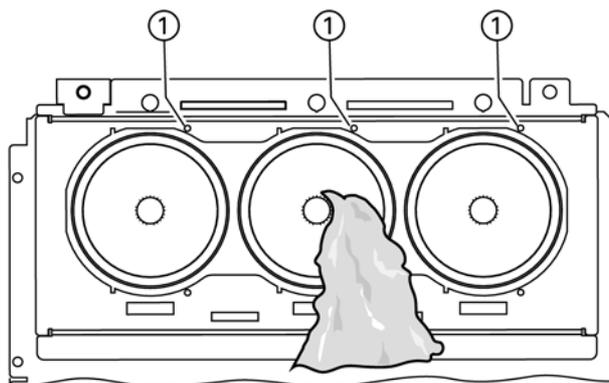
**Подготовка к монтажу соединения сборной шины в замыкающей ячейке**

- ⇒ Соединения сборной шины могут быть оснащены контактными заземляющими пружинами.



	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Для правильного монтажа соединения сборной шины в замыкающей ячейке:</p>
	<p>⇒ Удалить заземляющие пружины.</p>

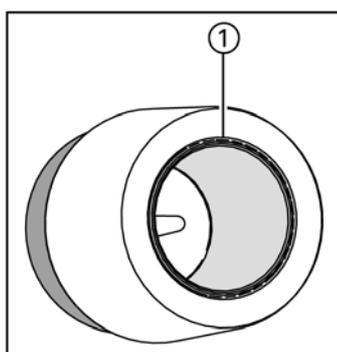
⇒ Тщательно очистить тарельчатые проходные изоляторы сборной шины.



⇒ Silicon заглушки оснащены вкладными втулками на заводе-изготовителе.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Соблюдать максимально возможную чистоту.</p>
	<p>⇒ Вкладная втулка и силиконовая заглушка должны быть чистыми и обезжиренными.</p>

⇒ Тщательно очистить поверхность силиконовой заглушки.



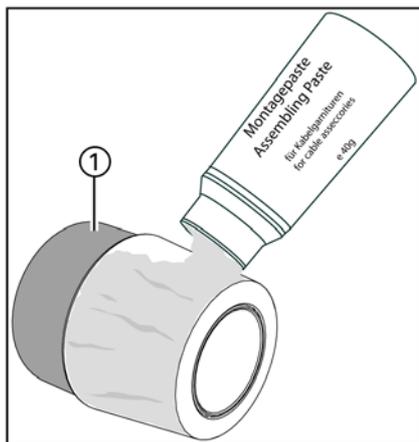
① Вкладная втулка

Рисунок 94: Силиконовая заглушка со вложенной вкладной втулкой

⇒ Равномерно смазать силиконовую заглушку.

⇒ Использовать только предусмотренную для этого монтажную пасту.

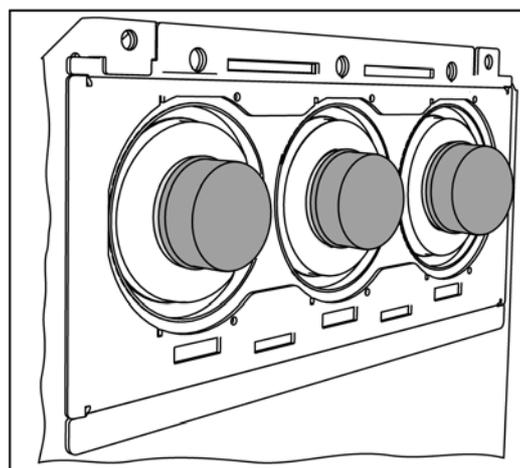
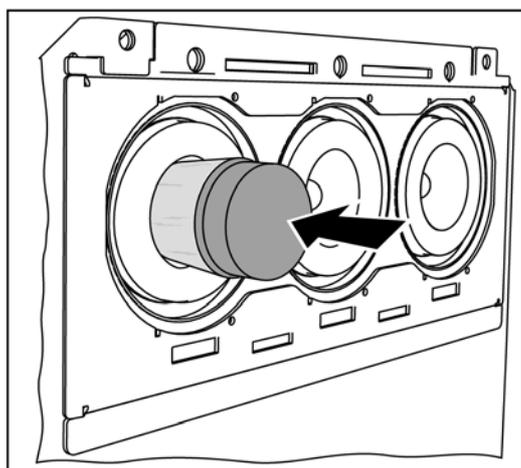
	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>При недостаточном электрическом контакте или загрязнении совмещаемых поверхностей сборные шины могут повредиться во время эксплуатации.</p>
	<p>⇒ Поверхность токопроводящего слоя смазывать <b>запрещается</b>.</p>



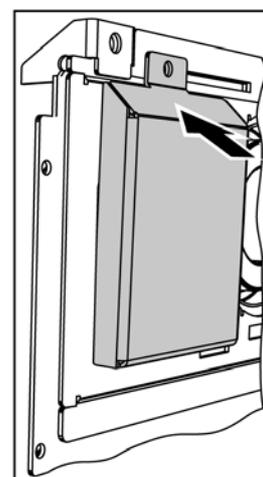
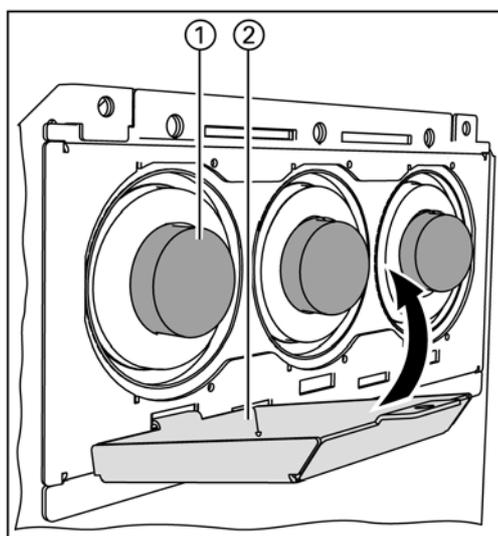
① Поверхность токопроводящего слоя

**Изолирование  
соединения  
сборной шины  
конечной ячейки**

⇒ Установить заглушки.

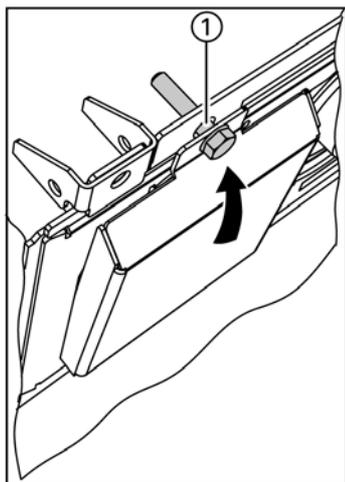


⇒ Смонтировать заглушки и прижимные крышки.



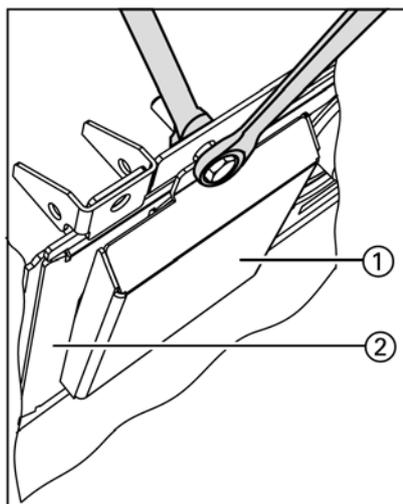
- ① Силиконовая заглушка с вкладной втулкой
- ② Прижимная крышка

## Монтаж



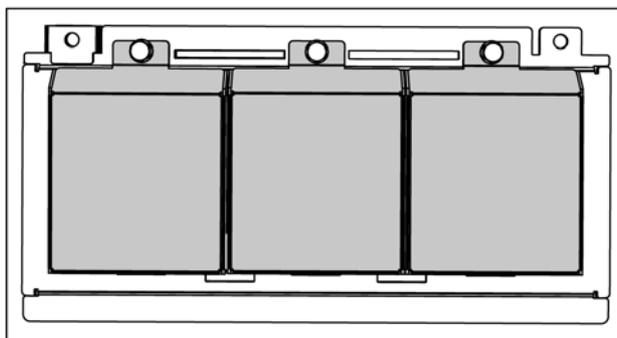
① Резьбовое крепление

- ⇒ С небольшим усилием прижать заглушку прижимной крышкой и закрепить ее болтом М8.
- ⇒ Затянуть прижимную крышку. Момент затяжки: 21 Нм. При этом одновременно фиксируются заглушки.

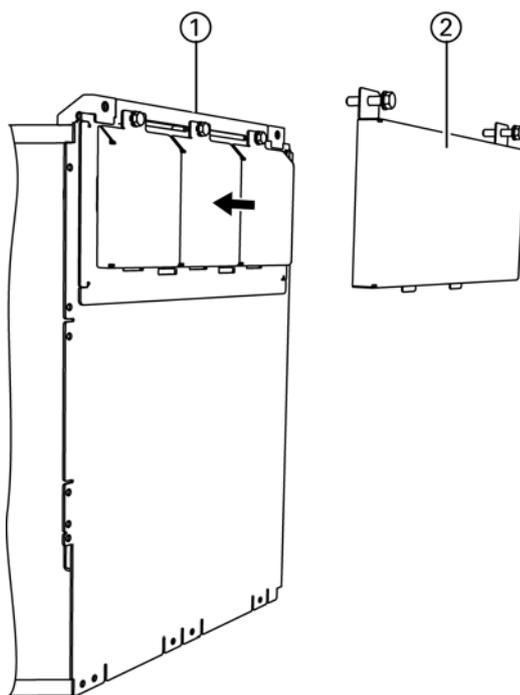


① Прижимная крышка  
② Контактная пластина

- ⇒ Аналогично выполнить два других соединения.



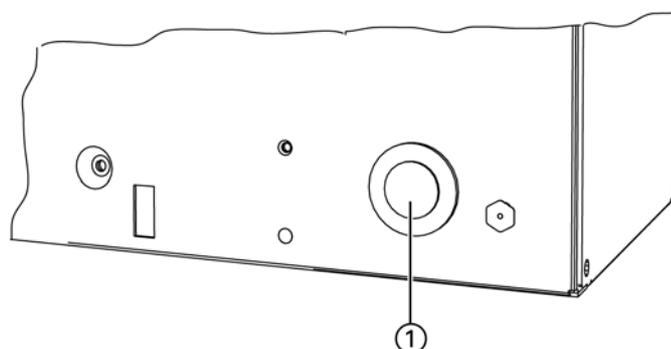
⇒ Установить крышку сборной шины над всеми тремя прижимными крышками и закрепить ее. Момент затяжки: 21 Нм.



- ① Боковая стенка резервуара
- ② Крышка сборной шины

## 12.8 Заземление РУ

Нерасширяемые распределительные устройства соединяются с заземлением станции через болт заземления. Заземление расширяемых устройств производится через точку заземления на заземляющей шине.



① Точка заземления (болт заземления M12)

Рисунок 95: Заземление через точку заземления не расширяемых установок - вид снаружи

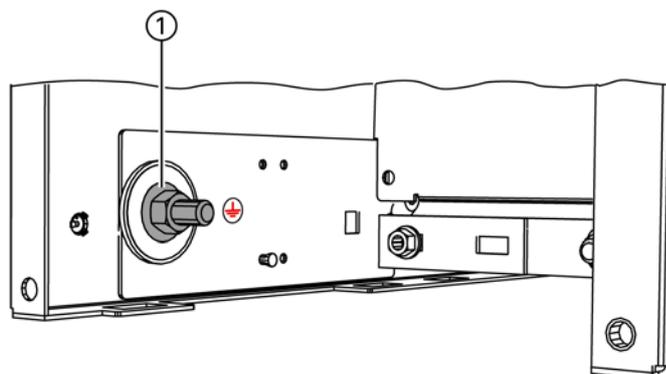
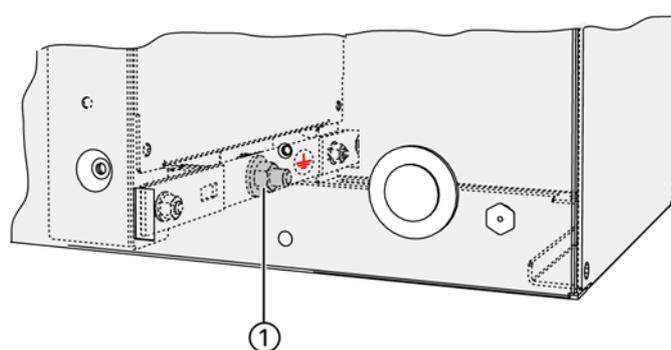


Рисунок 96: Вид в кабельный отсек

⇒ Соединить контакт заземления на ячейке распределительного устройства (болт M12) с заземлением станции.



① Точка заземления (болт заземления M12)

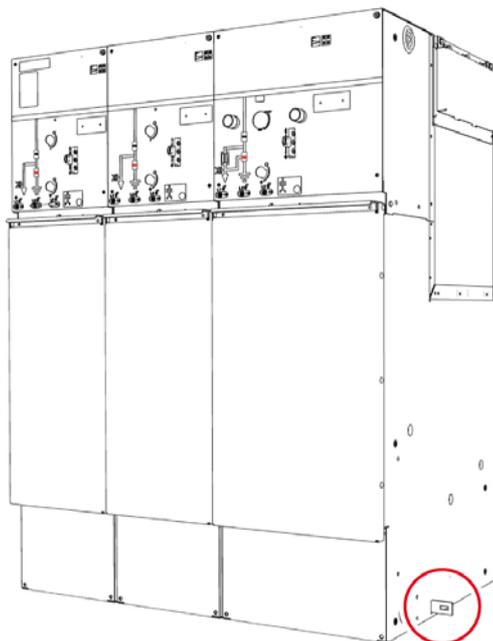
Рисунок 97: Заземление через точку заземления заземляющей шины для расширяемых установок

⇒ Для блоков с количеством ячеек до 4 достаточно соединить установку с заземлением станции в одной точке.

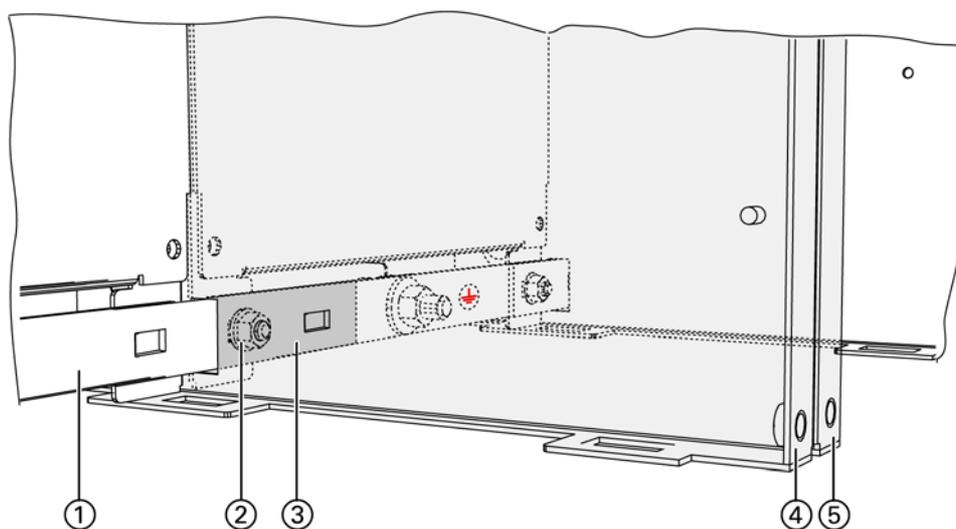
⇒ Для блоков с количеством более 4 ячеек нужно заземлять каждую пятую ячейку.

### 12.9 Монтаж заземляющей сборной шины

На стыках блоков ячеек или же отдельных ячеек (стыках) нужно соединить друг с другом участки заземляющей сборной шины.



⇒ Снять предварительно смонтированную соединительную пластину на стыке. Для этого удалить винт М8.

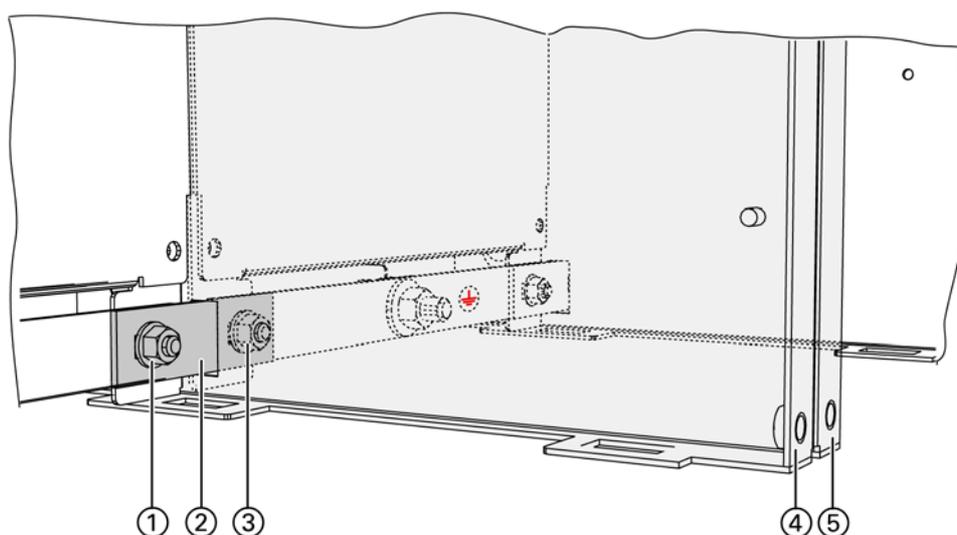


- ① Заземляющая сборная шина левой ячейки
- ② Винт М8; Момент затяжки: 20 Нм
- ③ Соединительная пластина
- ④ Разделительная стенка левой ячейки
- ⑤ Разделительная стенка правой ячейки

Рисунок 98: Снятие соединительной пластины заземляющей сборной шины

- ⇒ Зачистить стальной щеткой окислившиеся медные поверхности и нанести на них тонкий слой монтажной пасты.
- ⇒ Вдвинуть соединительную пластину сквозь отверстие боковой стенки каркаса и привинтить ее к соседнему участку заземляющей сборной шины.

## Монтаж



- ① Винт М8 левой ячейки;  
момент затяжки: 20 Нм
- ② Соединительная пластина
- ③ Винт М8 правой ячейки
- ④ Разделительная стенка  
левой ячейки
- ⑤ Разделительная стенка  
правой ячейки

Рисунок 99: Соединение заземляющих шин ячеек соединительной пластиной

- ⇒ Таким же образом действовать на остальных стыках.
- ✓ Теперь участки заземляющей сборной шины всего КРУЭ соединены друг с другом.
- ⇒ Затем во всех ячейках КРУЭ установить на место стальные держатели кабеля, если они были демонтированы.

### 12.10 Дооборудование моторных приводов

#### Опции для электромоторного привода

Ручные приводы установок 8DJH могут быть оборудованы электромоторными приводами трехпозиционного разъединителя нагрузки.

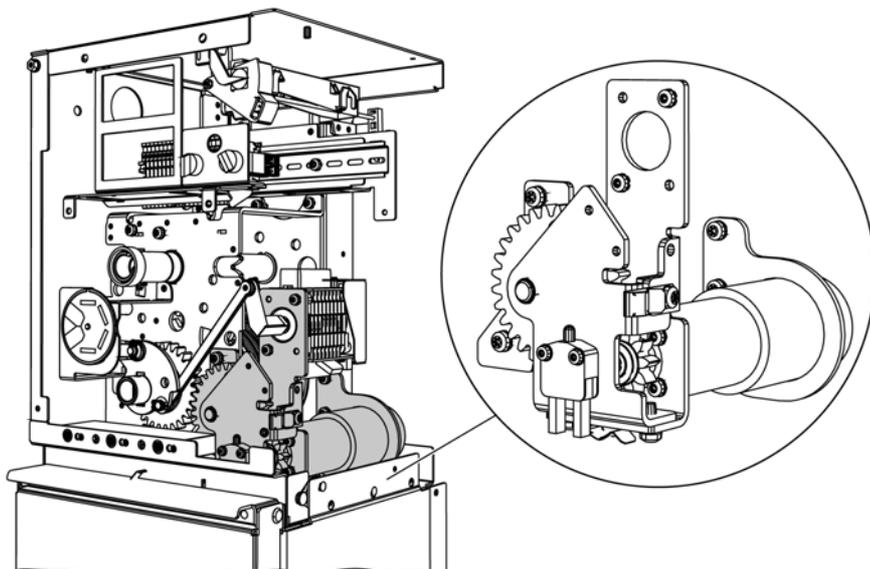


Рисунок 100: Электромоторный элемент пружинно-скачкового привода в ячейке кольцевого кабеля

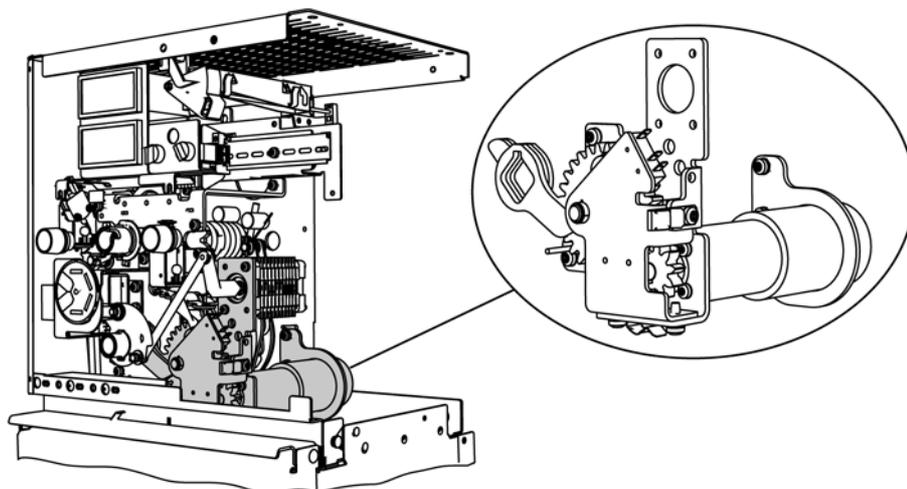


Рисунок 101: Электромоторный элемент пружинного энергоаккумулирующего привода в ячейке трансформатора

### 12.11 Монтаж низковольтных шкафов

**Предварительно  
смонтированные  
на заводе-  
изготовителе  
низковольтные  
отсеки**

Все ячейки силовых выключателей оборудованы низковольтными отсеками для установки вторичных устройств, оборудование других ячеек зависит от конструктивного исполнения.

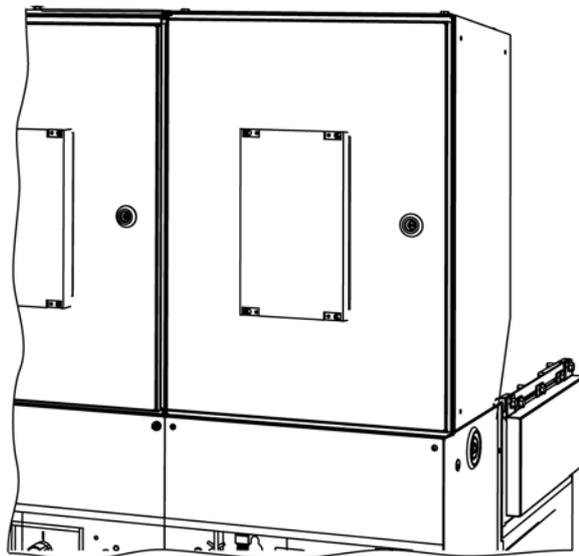


Рисунок 102: Полностью смонтированный на ячейке низковольтный отсек

Как правило, низковольтные отсеки монтируются на соответствующую ячейку. После объединения ячеек нужно соединить низковольтные отсеки друг с другом в точке соединения в трех местах с помощью резьбовых креплений.

**Низковольтные отсеки из отдельной поставки**

- ⇒ Установить низковольтный отсек на крышу соответствующей ячейки РУ.
- ⇒ Привернуть стальной лист днища низковольтного отсека в четырех углах к верхней крышке ячейки. Для этого использовать четыре винта М8.

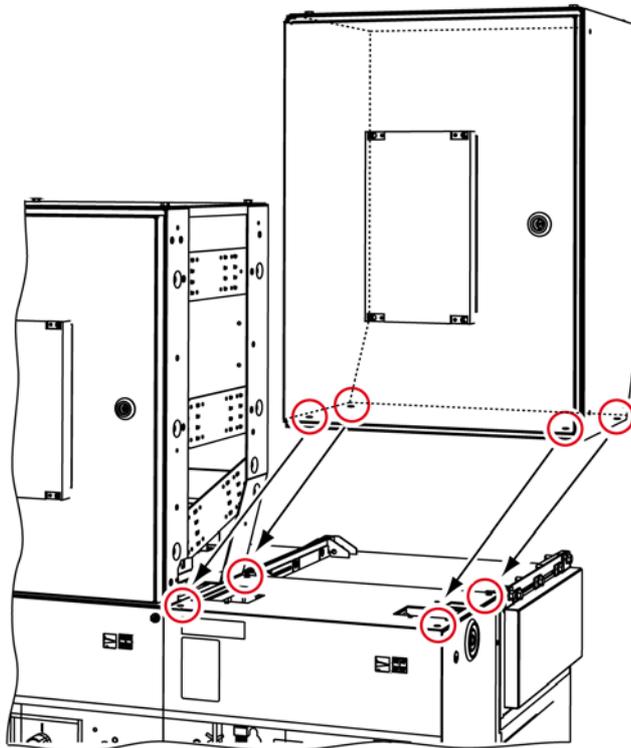


Рисунок 103: Крепление низковольтного отсека к ячейке с помощью резьбовых соединений

- ⇒ Таким образом поступить с другими низковольтными отсеками.
- ⇒ Скрепить низковольтные отсеки соседних ячеек друг с другом. Для этого использовать три винта М8.

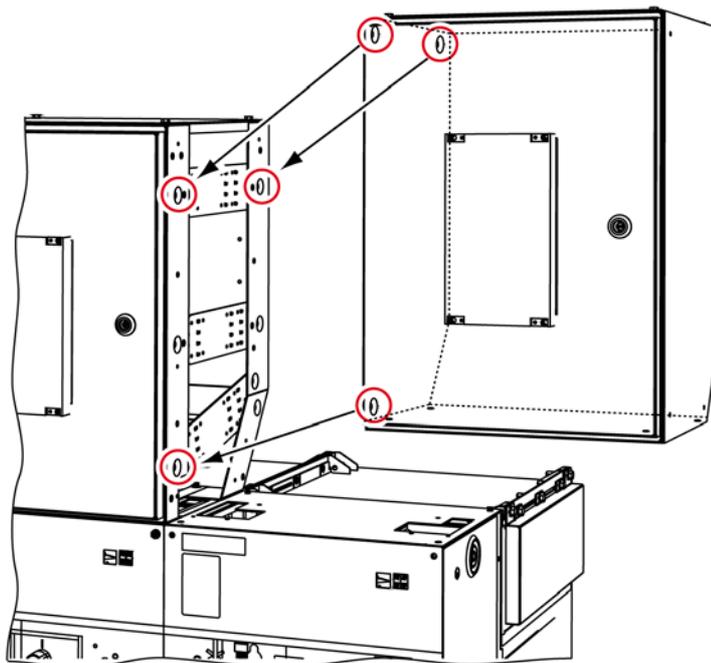


Рисунок 104: Крепление низковольтного отсека к ячейке с помощью резьбовых соединений

- ⇒ Выполнить электрическое подключение согласно альбому схем электрических соединений.

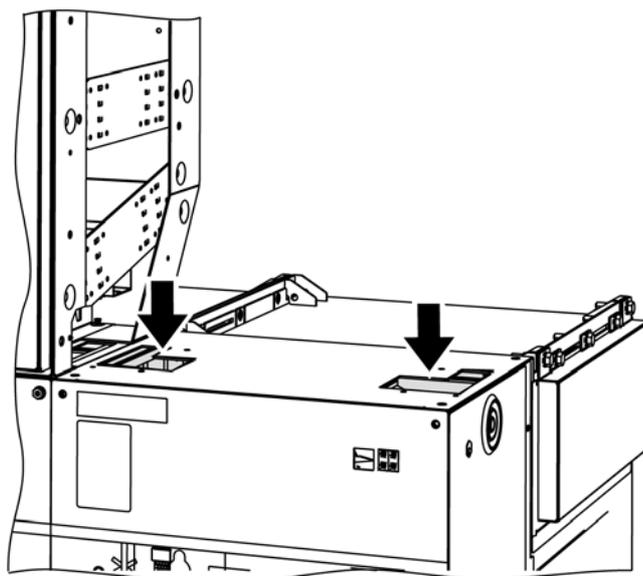


Рисунок 105: Отверстия для проводов низкого напряжения

## 12.12 Измерительная ячейка, тип М, с вариантами подключения сборная шина-сборная шина

### Монтаж измерительной ячейки, тип М

Позиция трансформатора задает зоны подключения измерительной ячейки.

**Зона подключения  
 отдельной ячейки  
 сборная шина-  
 сборная шина**

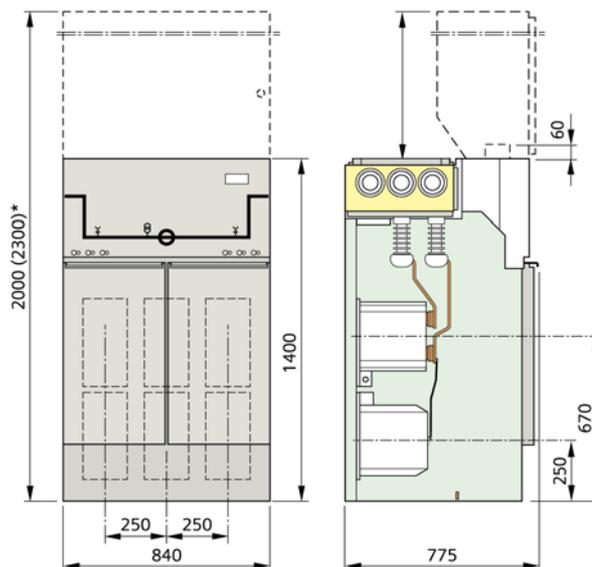


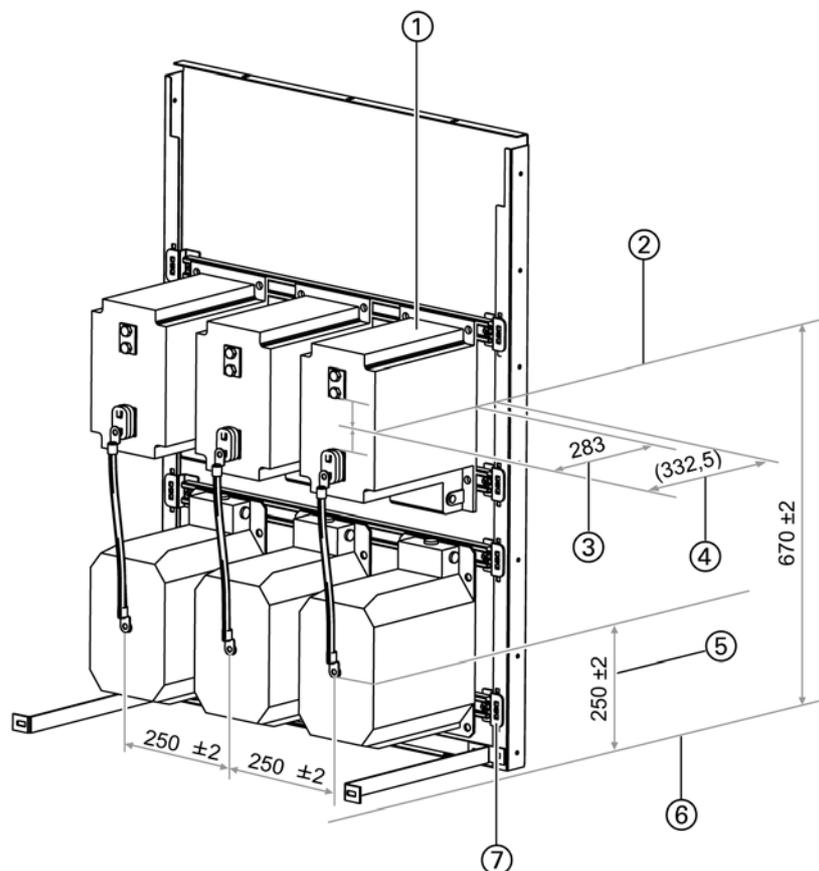
Рисунок 106: Размеры и монтажное положение трансформаторов в измерительной ячейке с воздушной изоляцией, тип М (размеры в мм)

### Монтаж трансформатора в измерительной ячейке, тип М

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Во избежание нанесения вреда людям и причинения материального ущерба разрешается использовать без проверки только те трансформаторы, которые отвечают следующим стандартам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Размеры согласно DIN 42600-8 для трансформаторов тока 4MA7</li> <li>⇒ Размеры согласно DIN 42600-9 для трансформаторов напряжения 4MR</li> </ul>

Отдельные ячейки, находящиеся слева или справа от измерительной ячейки, разгружаются через абсорбер давления измерительной ячейки. Отдельные ячейки подключаются к абсорберу давления измерительной ячейки.

**Монтаж трансформатора в измерительную ячейку с воздушной изоляцией**



- ① Высота трансформаторов 280 мм
- ② Размер: до центра трансформатора тока
- ③ Размер: нижняя кромка задней стороны
- ④ Размер: задняя кромка задней стороны
- ⑤ Размер: центр трансформатора напряжения
- ⑥ Размер: нижний край ячейки
- ⑦ Z-образный уголок крепления

Рисунок 107: Размеры и монтажное положение трансформаторов в измерительной ячейке с воздушной изоляцией типа сборная шина-сборная шина (размеры в мм) на 24 кВ

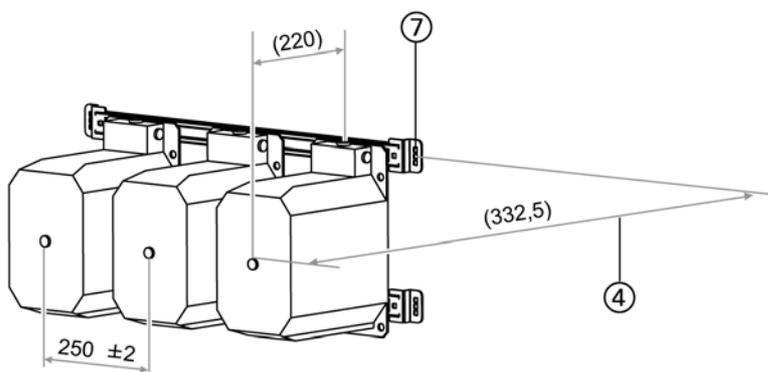


Рисунок 108: Размеры и монтажное положение трансформаторов в измерительной ячейке с воздушной изоляцией типа сборная шина-сборная шина (размеры в мм) на 12 кВ

- ⇒ Закрепить трансформаторы тока и напряжения для фазы L2 по центру на шинах С. Для исполнения на 12 кВ: Z-образный уголок крепления шины С повернут вперед. Для исполнения на 24 кВ: Z-образный уголок крепления шины С повернут назад.

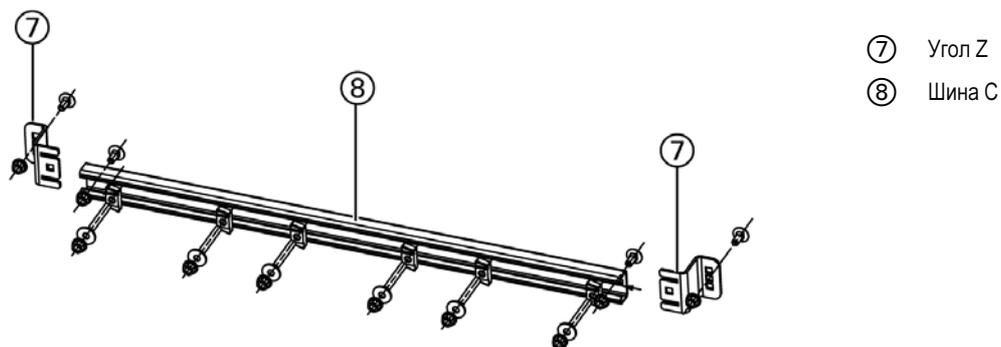


Рисунок 109: Z-образный уголок для 12 кВ

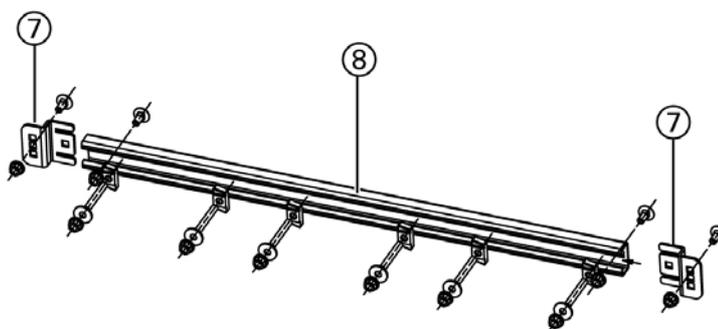
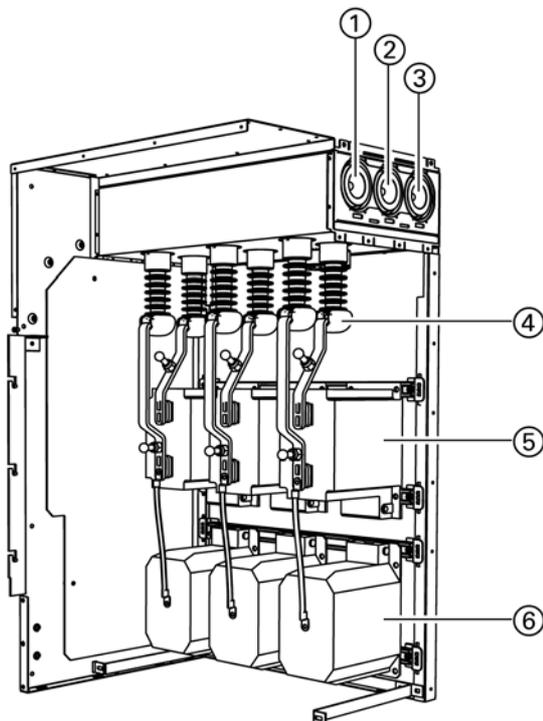


Рисунок 110: Z-образный уголок для 24 кВ

- ⇒ Закрепить оставшиеся трансформаторы на шинах С, выдержав соответствующее расстояние  $250 \pm 2$  мм.
- ⇒ Выровнять трансформаторы напряжения на высоте  $250 \pm 2$  мм и закрепить.
- ⇒ Выровнять трансформаторы тока на высоте  $670 \pm 2$  мм и закрепить.
- ✓ Трансформаторы тока и напряжения смонтированы. Далее описывается закрепление ошиновки для трансформаторов.

**Подключение  
сборных шин  
измерительных  
ячеек**



- ① Фаза L1
- ② Фаза L2
- ③ Фаза L3
- ④ Колпачок проходного изолятора резервуара
- ⑤ Трансформатор тока
- ⑥ Трансформатор напряжения

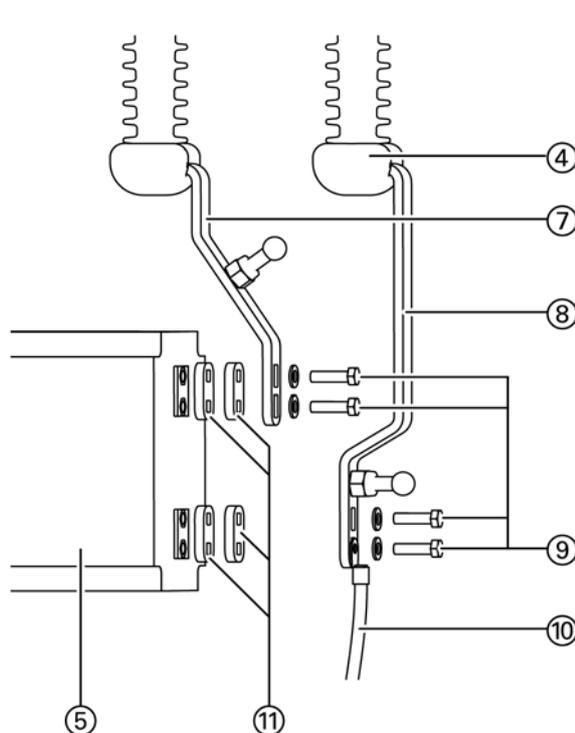
Рисунок 111: Измерительная ячейка с воздушной изоляцией типа сборная шина-сборная шина (изображено без передней стенки)

Подключение ячейки к соседней ячейке (см. страницу 110, "Объединение ячеек").

**Подключение  
трансформатора**

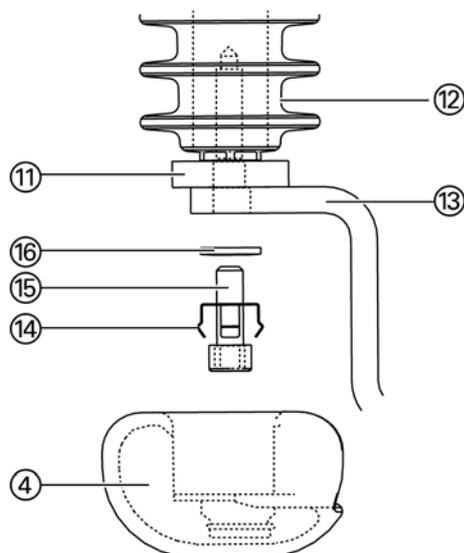
	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Недостаточный электрический контакт увеличивает переходное сопротивление.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Очистить окислившиеся контакты.</li> <li>⇒ Не повредить контактную поверхность.</li> <li>⇒ Смонтировать сборную шину без механических напряжений и зазоров (смотри главу "Установка в ряд").</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Загрязненные проходные изоляторы ведут к пробоям.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Очистить проходной изолятор.</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Неисправная изоляция сборной шины ведет к повреждениям КРУЭ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Закрепить колпачок на проходном изоляторе.</li> <li>⇒ Проверить исправность изоляции колпачка.</li> </ul>

- ⇒ Установить на трансформатор дистанцирующие прокладки и соединительные шины сборной шины.
- ⇒ Выполнить резьбовое соединение гайками М12. Момент затяжки 50 Нм.



- ④ Колпачок изолятора резервуара
- ⑤ Трансформатор тока
- ⑦ Соединительная шина (верхняя)
- ⑧ Соединительная шина (нижняя)
- ⑨ Винты (4 шт. М12 с пружинными шайбами)
- ⑩ Соединительный провод с кабельным наконечником
- ⑪ Дистанцирующие прокладки (4 шт.)

Рисунок 112: Подключение трансформатора на примере типа сборная шина-сборная шина



- ④ Колпачок изолятора резервуара
- ⑪ Дистанцирующие прокладки
- ⑫ Проходной изолятор
- ⑬ Соединительная шина трансформатора
- ⑭ Крепежная скоба
- ⑮ Винт М10
- ⑯ Пружинная шайба

Рисунок 113: Подключение сборной шины на примере типа сборная шина-сборная шина

- ⇒ Протереть проходной изолятор чистящим средством и ветошью, не оставляющей волокон.
- ⇒ Протереть насухо проходной изолятор ветошью, не оставляющей волокон.
- ⇒ Выполнить резьбовое соединение гайками М10. Момент затяжки: 40 Нм.
- ⇒ Смонтировать колпачок на проходном изоляторе резервуара сборной шины с помощью крепежной скобы.
- ⇒ Проверить прочность посадки колпачка.

**Подключение  
высоковольтного  
кабеля**

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Опасность электрического пробоя из-за недостаточного минимального расстояния от высоковольтного кабеля до токоведущих или заземленных частей.</p> <p>⇒ Соблюдать и контролировать минимальные расстояния при монтаже.</p>

**Минимальные  
расстояния для  
кабельных  
присоединений**

При подключении высоковольтных кабелей в измерительных ячейках следует выдерживать соответствующие минимальные расстояния.

На следующем изображении показаны требуемые минимальные расстояния:

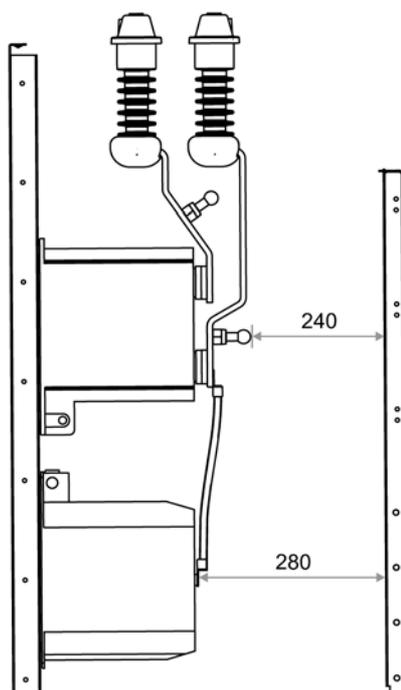


Рисунок 114: Минимальные расстояния кабельных присоединений в измерительной ячейке типа сборная шина-сборная шина

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Опасность электрического пробоя из-за недостаточного минимального расстояния от высоковольтного кабеля до токоведущих или заземленных частей.</p> <p>⇒ Соблюдать и контролировать минимальные расстояния при монтаже.</p>

⇒ Подключить высоковольтный кабель к верхнему или нижнему контакту трансформатора тока.

### Подключение трансформатора напряжения в измерительных ячейках типа М

В измерительных ячейках типов сборная шина-сборная шина, сборная шина-кабель и кабель-сборная шина трансформатора напряжения предварительно смонтированы на заводе-изготовителе **под** трансформаторами тока. В измерительных ячейках типа кабель-кабель трансформаторы напряжения предварительно смонтированы **над** трансформаторами тока.

Трансформаторы напряжения подключаются к трансформаторам тока на месте монтажа с помощью имеющихся в комплекте поставки соединительных проводов.

В зависимости от схемы подключения трансформаторы напряжения можно подсоединять к нижним или к верхним контактам трансформаторов тока.

### Стандартное подключение трансформаторов напряжения

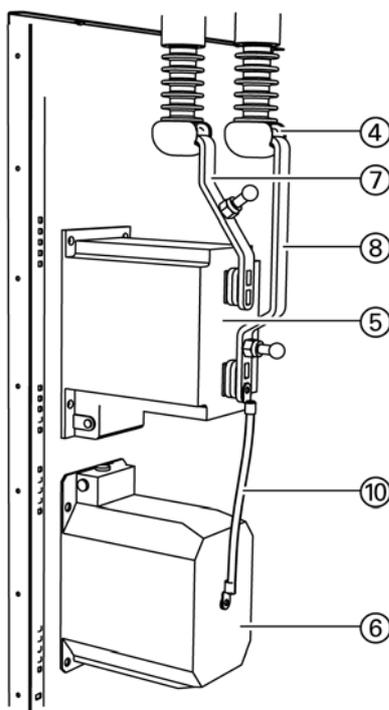


Рисунок 115: Подключение трансформаторов в измерительной ячейке типа сборная шина-сборная шина

- ④ Колпачок проходного отверстия емкости
- ⑤ Трансформатор тока
- ⑥ Соединительная шина (верхняя)
- ⑦ Трансформатор напряжения
- ⑧ Соединительная шина (нижняя)
- ⑩ Соединительный провод с кабельным наконечником

**Подключение трансформатора напряжения**

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Опасность электрического пробоя из-за малых минимальных расстояний между соединительными линиями трансформаторов тока и напряжения.</p> <p>⇒ Соединительные линии между трансформаторами тока и напряжения следует отрезать по размеру таким образом, чтобы обеспечить в процессе эксплуатации требуемые минимальные расстояния до находящихся под напряжением деталей.</p>

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Опасность электрического пробоя из-за малых минимальных расстояний между находящимися под напряжением деталями и гибкими стальными рукавами для прокладки проводов.</p> <p>⇒ Если в отсеке подключения кабеля используется гибкий стальной рукав для прокладки проводов: проложить гибкий стальной рукав с достаточным минимальным расстоянием до находящихся под напряжением деталей.</p>

- ⇒ Соединительный провод отрезать по размеру в соответствии с расстоянием между подключаемыми трансформаторами тока и напряжения.
- ⇒ Зачистить изоляцию соединительного провода и напрессовать кабельный наконечник.
- ⇒ Подключить соединительный провод к трансформаторам тока и напряжения согласно технической документации для электрической части.

**Монтаж заземляющей шпильки в измерительных ячейках типа М**

Чтобы обеспечить возможность заземления сборных шин измерительных ячеек или же высоковольтных кабелей при демонтированных трансформаторах тока, нужно установить на шины или на соединительные пластины кабельного ввода заземляющие шпильки. Заземляющие шпильки поставляются в качестве дополнительных принадлежностей.

**Минимальные монтажные расстояния для заземляющих шпилек**

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Опасность электрического пробоя из-за недостаточного минимального расстояния между заземляющими шпильками и токоведущими частями.</p> <p>⇒ Соблюдать и контролировать минимальные расстояния при монтаже.</p>

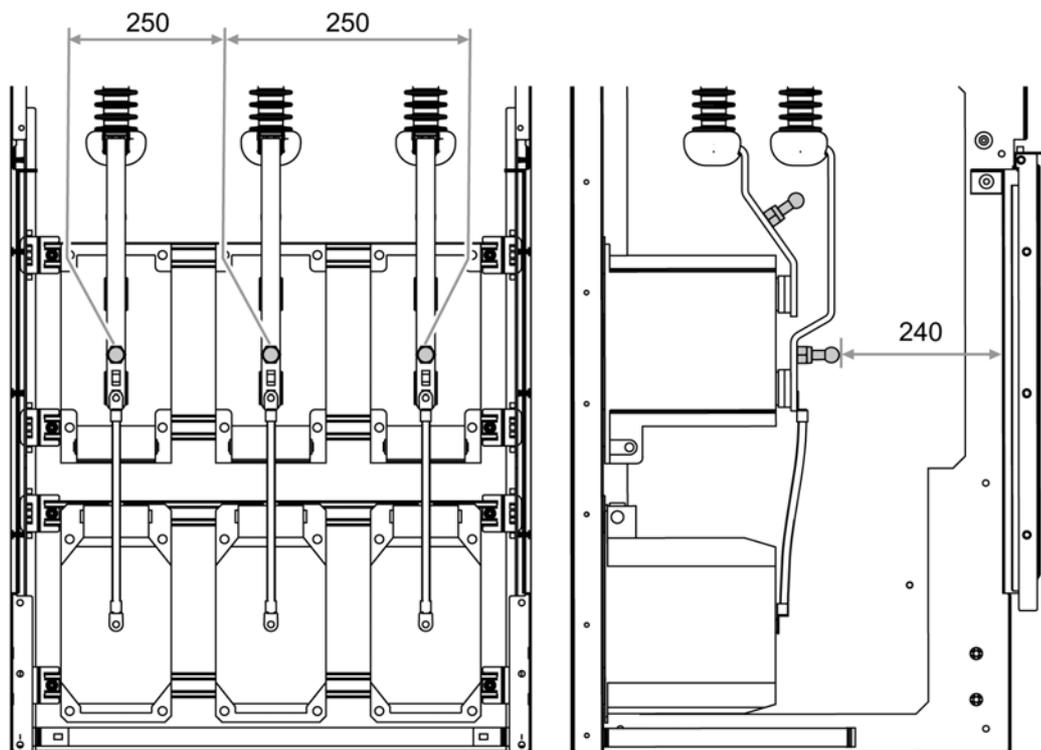


Рисунок 116: Минимальные расстояния для заземляющих шпилек сборных шин измерительных ячеек типа сборная шина-сборная шина

## Монтаж

### **Монтаж заземляющих шпилек на кабельное присоединение**

Заземляющие шпильки монтируются непосредственно на соединительные шины трансформатора тока.

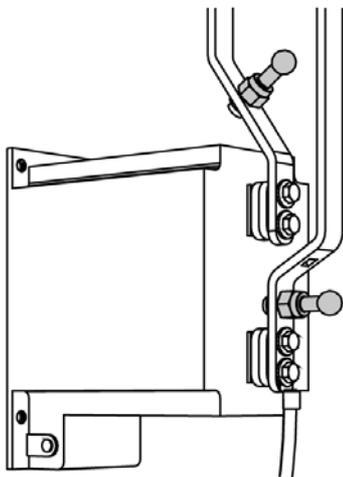


Рисунок 117: Заземляющая шпилька для ячейки типа сборная шина-сборная шина

- ⇒ Закрепить заземляющую шпильку на верхней или нижней шине для подключения кабеля.

**12.13 Измерительная ячейка, тип М, с вариантом подключения сборная шина-кабель или кабель-сборная шина**

**Монтаж измерительной ячейки, тип М**

Позиция трансформатора задает зоны подключения измерительной ячейки.

**Зона подключения отдельной ячейки сборная шина-кабель**

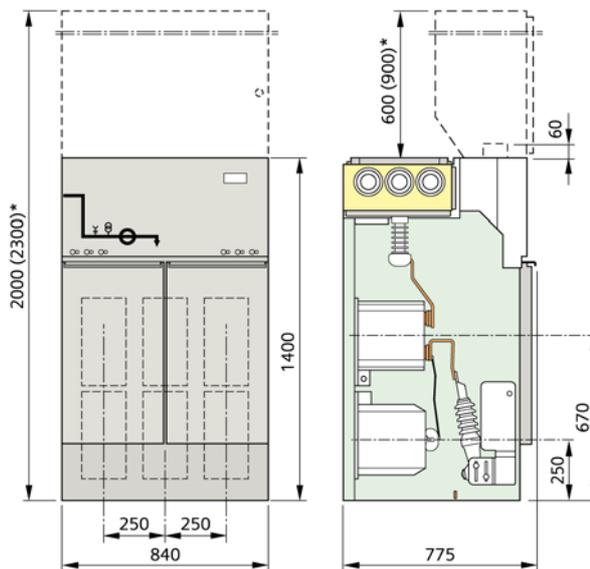


Рисунок 118: Размеры и монтажное положение трансформаторов в измерительной ячейке с воздушной изоляцией, тип М (размеры в мм)

**Зона подключения отдельной ячейки кабель-сборная шина**

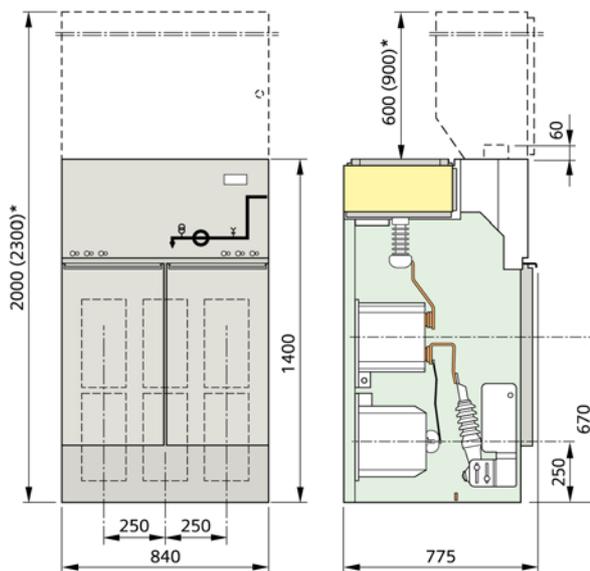


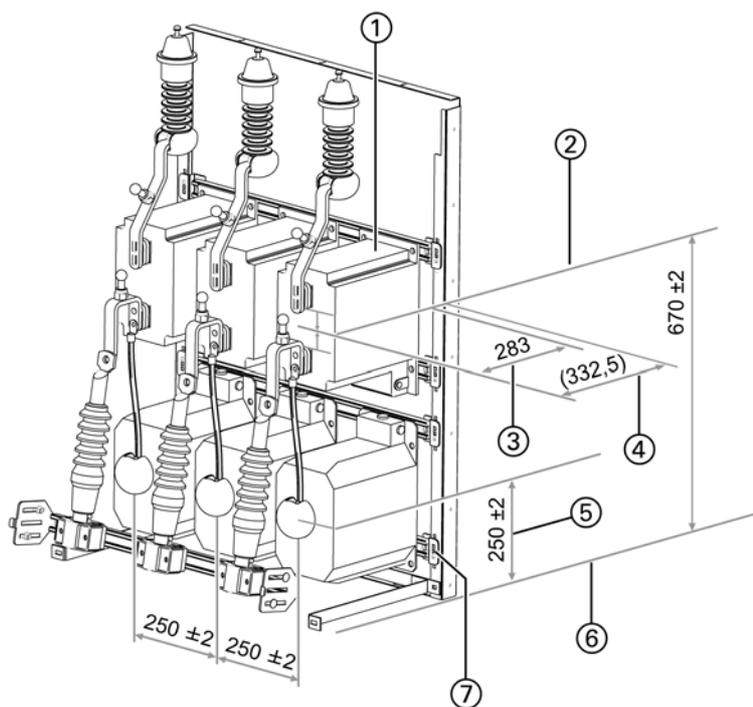
Рисунок 119: Размеры и монтажное положение трансформаторов в измерительной ячейке с воздушной изоляцией, тип М (размеры в мм)

### Монтаж трансформатора в измерительной ячейке, тип М

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Во избежание нанесения вреда людям и причинения материального ущерба разрешается использовать без проверки только те трансформаторы, которые отвечают следующим стандартам:</p>
	<p>⇒ Размеры согласно DIN 42600-8 для трансформаторов тока 4МА7</p> <p>⇒ Размеры согласно DIN 42600-9 для трансформаторов напряжения 4МН</p>

Отдельные ячейки, находящиеся слева или справа от измерительной ячейки, разгружаются через абсорбер давления измерительной ячейки. Отдельные ячейки подключаются к абсорберу давления измерительной ячейки.

#### Монтаж трансформатора в измерительную ячейку с воздушной изоляцией



- ① Высота трансформаторов 280 мм
- ② Размер: до центра трансформатора тока
- ③ Размер: нижняя кромка задней стороны 283
- ④ Размер: задняя кромка задней стороны 332,5
- ⑤ Размер: центр трансформатора напряжения 250 ± 2
- ⑥ Размер: нижний край ячейки 250 ± 2
- ⑦ Z-образный уголок крепления

Рисунок 120: Размеры и монтажное положение трансформаторов в измерительной ячейке с воздушной изоляцией типа сборная шина-кабель (размеры в мм) на 24 кВ

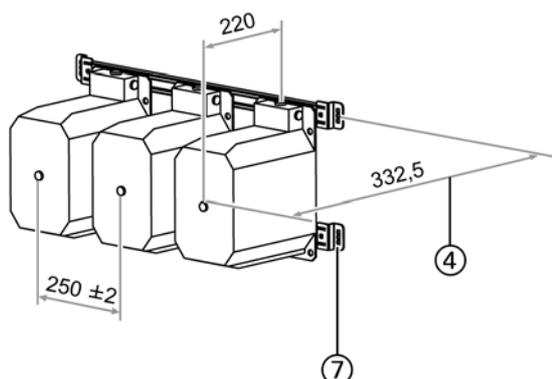


Рисунок 121: Размеры и монтажное положение трансформаторов в измерительной ячейке с воздушной изоляцией типа сборная шина-кабель (размеры в мм) на 12 кВ

Размеры и монтажное положение трансформаторов в измерительной ячейке с воздушной изоляцией типов кабель-сборная шина и сборная шина-кабель соответствуют приведенному здесь изображению для типа сборная шина-сборная шина.

- ⇒ Закрепить трансформаторы тока и напряжения для фазы L2 по центру на шинах С. Для исполнения на 12 кВ: Z-образный уголок крепления шины С повернут вперед. Для исполнения на 24 кВ: Z-образный уголок крепления шины С повернут назад.

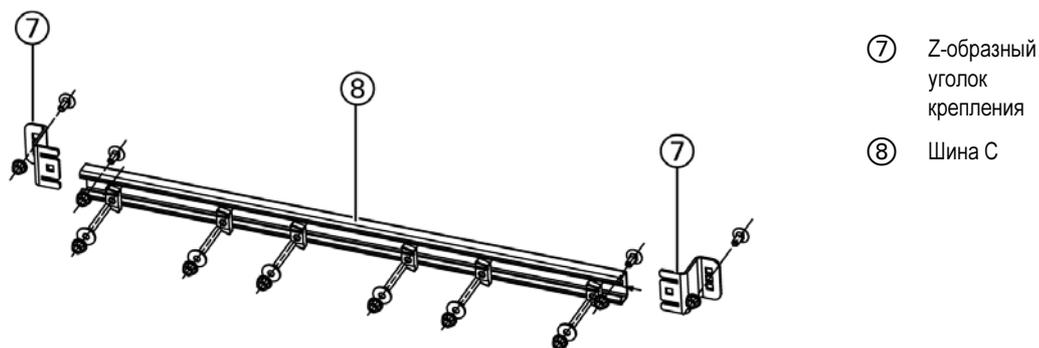


Рисунок 122: Z-образный уголок для 12 кВ

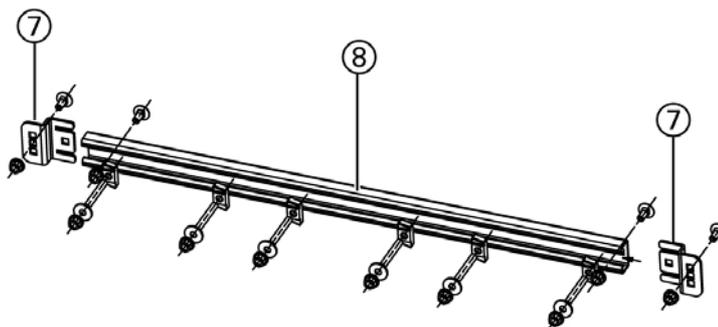
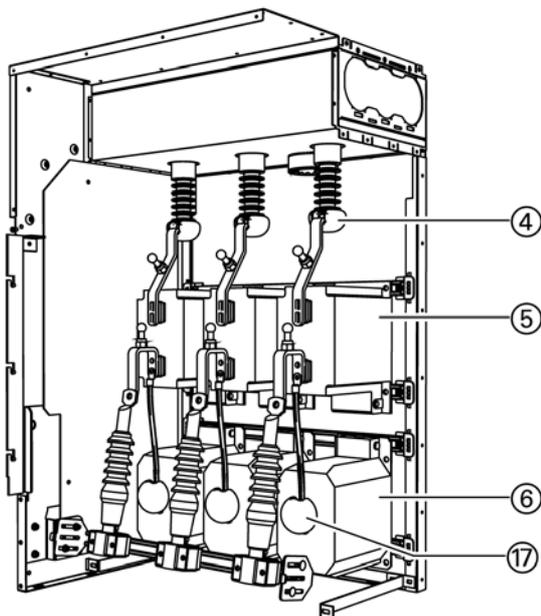


Рисунок 123: Z-образный уголок для 24 кВ

- ⇒ Закрепить оставшиеся трансформаторы на шинах С, выдержав соответствующее расстояние  $250 \pm 2$  мм.
- ⇒ Выровнять трансформаторы напряжения на высоте  $250 \pm 2$  мм и закрепить.
- ⇒ Выровнять трансформаторы тока на высоте  $670 \pm 2$  мм и закрепить.
- ✓ Трансформаторы тока и напряжения смонтированы. Далее описывается закрепление ошиновки для трансформаторов.

**Подключение  
сборных шин  
измерительных  
ячеек**



- ④ Колпачок проходного изолятора резервуара
- ⑤ Трансформатор тока
- ⑥ Трансформатор напряжения
- ⑰ Колпачок трансформатора напряжения

Рисунок 124: Измерительная ячейка с воздушной изоляцией типа сборная шина-кабель/кабель-сборная шина (изображено без передней стенки)

Подключение ячейки к соседней ячейке (см. страницу 110, "Объединение ячеек").

**Подключение  
трансформатора**

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Недостаточный электрический контакт увеличивает переходное сопротивление.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Очистить окислившиеся контакты.</li> <li>⇒ Не повредить контактную поверхность.</li> <li>⇒ Смонтировать сборную шину без механических напряжений и зазоров (смотри главу "Установка в ряд").</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Загрязненные проходные изоляторы резервуара ведут к пробоям.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Очистить проходной изолятор резервуара.</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Неисправная изоляция сборной шины ведет к повреждениям КРУЭ из-за пробоев напряжения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Закрепить колпачок на проходном изоляторе резервуара.</li> <li>⇒ Проверить исправность изоляции колпачка.</li> </ul>

⇒ Установить на трансформатор дистанцирующие прокладки и соединительные шины сборной шины.

⇒ Выполнить резьбовое соединение гайками М12. Момент затяжки 50 Нм.

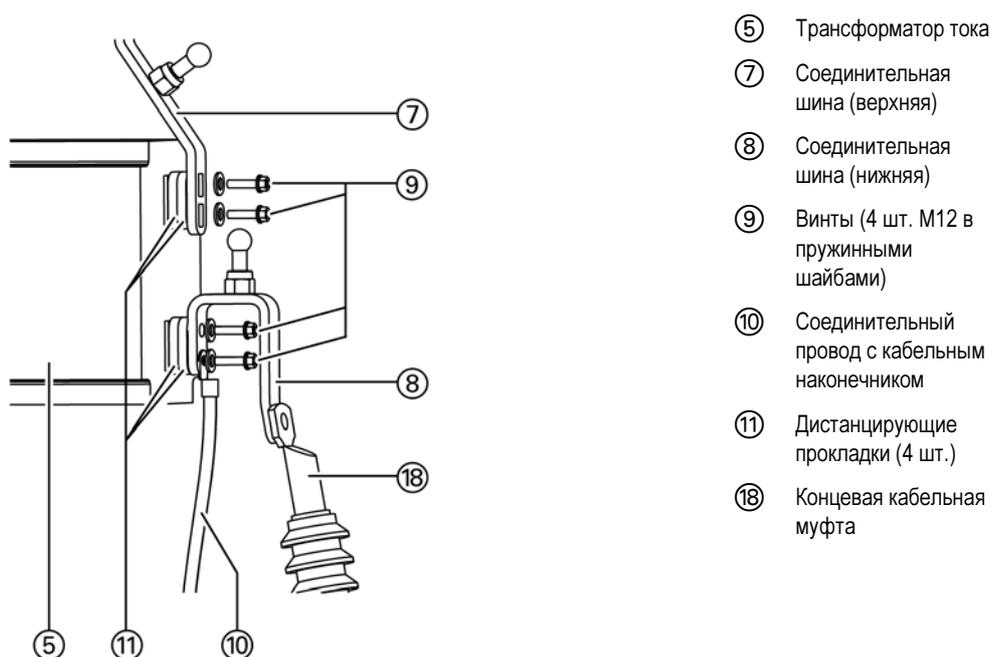


Рисунок 125: Подключение трансформатора типа сборная шина-кабель (в соответствии с типом кабель-сборная шина)

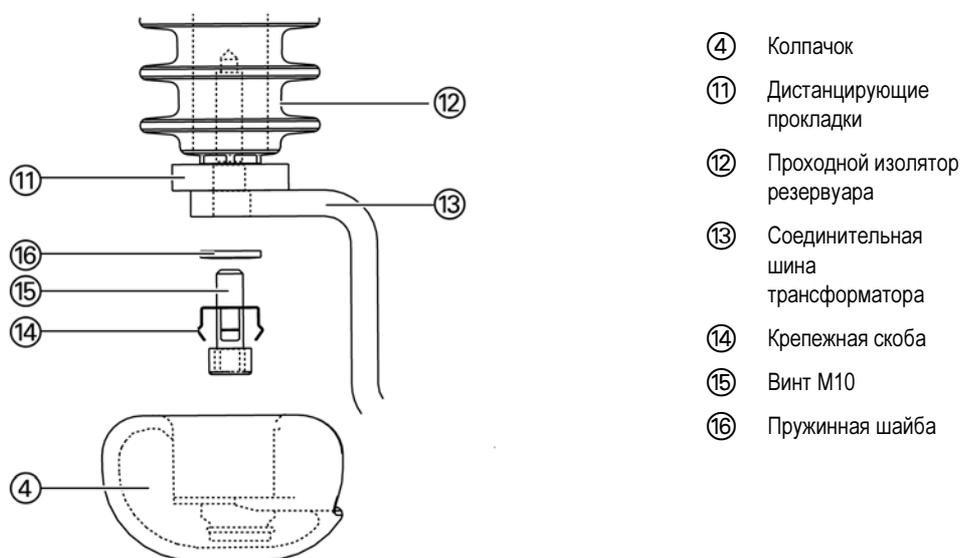


Рисунок 126: Подключение сборной шины на примере измерительной ячейки типа сборная шина-сборная шина

- ⇒ Протереть проходной изолятор резервуара чистящим средством и ветошью, не оставляющей волокон.
- ⇒ Протереть насухо проходной изолятор резервуара ветошью, не оставляющей волокон.
- ⇒ Выполнить резьбовое соединение гайками М10. Момент затяжки: 40 Нм.
- ⇒ Смонтировать колпачок на проходном изоляторе резервуара сборной шины с помощью крепежной скобы.
- ⇒ Проверить прочность посадки колпачка.

**Подключение высоковольтного кабеля**

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Опасность пробоев напряжения из-за недостаточного минимального расстояния от высоковольтного кабеля до токоведущих или заземленных частей.</p> <p>⇒ Соблюдать и контролировать минимальные расстояния при монтаже.</p>

**Минимальные расстояния для кабельных присоединений**

При подключении высоковольтных кабелей в измерительных ячейках следует выдерживать соответствующие минимальные расстояния.

На следующем изображении показаны требуемые минимальные расстояния:

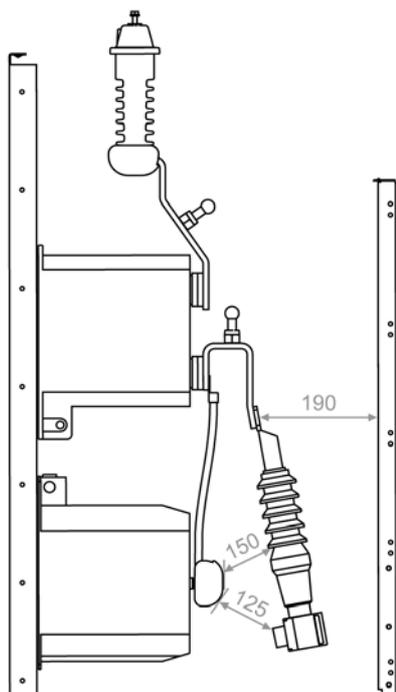


Рисунок 127: Минимальные расстояния кабельного присоединения в измерительной ячейке типа сборная шина-кабель также действительны и для типа кабель-сборная шина

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Опасность электрического пробоя из-за недостаточного минимального расстояния от высоковольтного кабеля до токоведущих или заземленных частей.</p> <p>⇒ Соблюдать и контролировать минимальные расстояния при монтаже.</p>

⇒ Подключить высоковольтный кабель к верхнему или нижнему контакту трансформатора тока.

### Подключение трансформатора напряжения в измерительных ячейках типа М

В измерительных ячейках типов сборная шина-сборная шина, сборная шина-кабель и кабель-сборная шина трансформатора напряжения предварительно смонтированы на заводе-изготовителе **под** трансформаторами тока. В измерительных ячейках типа кабель-кабель трансформаторы напряжения предварительно смонтированы **над** трансформаторами тока.

Трансформаторы напряжения подключаются к трансформаторам тока на месте монтажа с помощью имеющихся в комплекте поставки соединительных проводов.

В зависимости от схемы подключения трансформаторы напряжения можно подсоединять к нижним или к верхним контактам трансформаторов тока.

#### Стандартное подключение трансформаторов напряжения

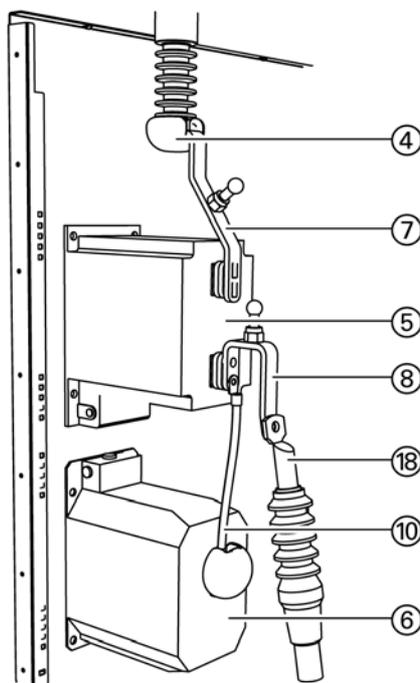


Рисунок 128: Подключение трансформаторов в измерительной ячейке типа сборная шина-кабель (соответственно, типа кабель-сборная шина)

- ④ Колпачок проходного отверстия емкости
- ⑤ Трансформатор тока
- ⑥ Трансформатор напряжения
- ⑦ Соединительная шина (верхняя)
- ⑧ Соединительная шина (нижняя)
- ⑩ Соединительный провод с кабельным наконечником
- ⑱ Концевая кабельная муфта

**Подключение трансформатора напряжения**

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Опасность электрического пробоя из-за малых минимальных расстояний между соединительными линиями трансформаторов тока и напряжения.</p> <p>⇒ Соединительные провода между трансформаторами тока и напряжения следует отрезать по размеру таким образом, чтобы обеспечить в процессе эксплуатации требуемые минимальные расстояния до находящихся под напряжением деталей.</p>

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Опасность электрического пробоя из-за малых минимальных расстояний между находящимися под напряжением деталями и гибкими стальными шлангами для прокладки проводов.</p> <p>⇒ Если в отсеке подключения кабеля используется гибкий стальной шланг для прокладки проводов: проложить гибкий стальной шланг с достаточным минимальным расстоянием до находящихся под напряжением деталей.</p>

- ⇒ Соединительный провод отрезать по размеру в соответствии с расстоянием между подключением трансформаторов тока и напряжения.
- ⇒ Зачистить изоляцию соединительного провода и напрессовать кабельный наконечник.
- ⇒ Подключить соединительный провод к трансформаторам тока и напряжения согласно технической документации для электрической части.

### Монтаж заземляющей шпильки в измерительных ячейках типа М

Чтобы обеспечить возможность заземления сборных шин измерительных ячеек или же высоковольтных кабелей при демонтированных трансформаторах тока, нужно установить на шины или на соединительные пластины кабельного ввода заземляющие шпильки. Заземляющие шпильки поставляются в качестве дополнительных принадлежностей.

#### Минимальные монтажные расстояния для заземляющих шпилек

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Опасность электрического пробоя из-за недостаточного минимального расстояния между заземляющими шпильками и токоведущими частями.</p> <p>⇒ Соблюдать и контролировать минимальные расстояния при монтаже.</p>
---	--

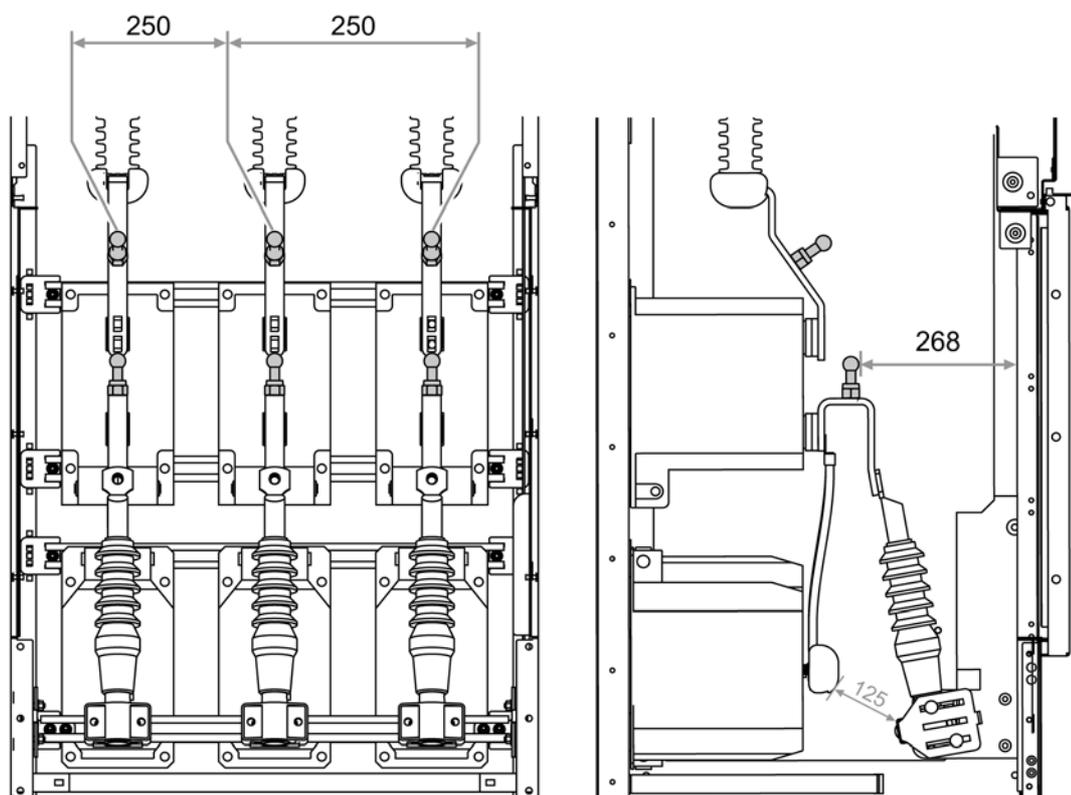


Рисунок 129: Минимальные расстояния для заземляющих шпилек сборных шин измерительных ячеек типов сборная шина-кабель и кабель-сборная шина

## Монтаж

### **Монтаж заземляющих шпилек на кабельное присоединение**

Заземляющие шпильки монтируются непосредственно на соединительные шины трансформатора тока.

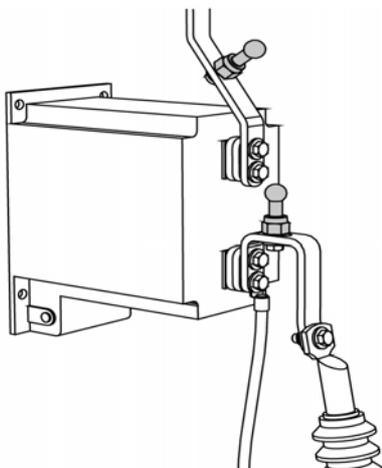


Рисунок 130: Заземляющая шпилька для ячейки типа сборная шина-кабель (соответственно, кабель-сборная шина)

- ⇒ Закрепить заземляющую шпильку на верхней или нижней пластине для подключения кабеля.

### 12.14 Измерительная ячейка, тип М, с вариантом подключения кабель-кабель

#### Монтаж измерительной ячейки, тип М

Позиция трансформатора задает зоны подключения измерительной ячейки.

**Зона подключения  
отдельной ячейки  
кабель-кабель**

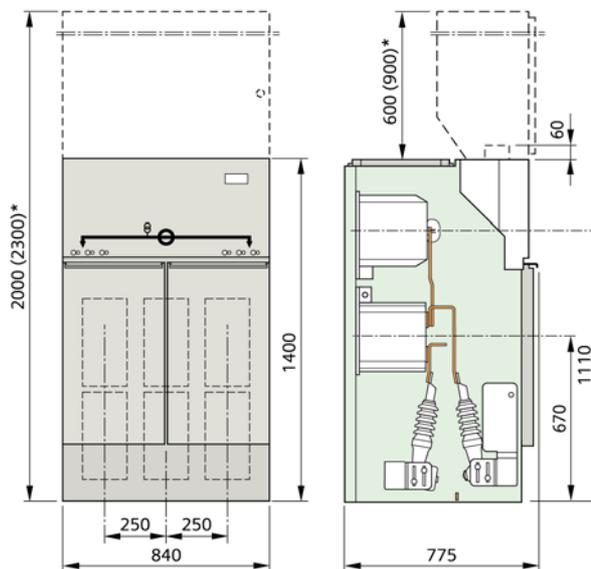


Рисунок 131: Размеры и монтажное положение трансформаторов в измерительной ячейке с воздушной изоляцией, тип М (размеры в мм)

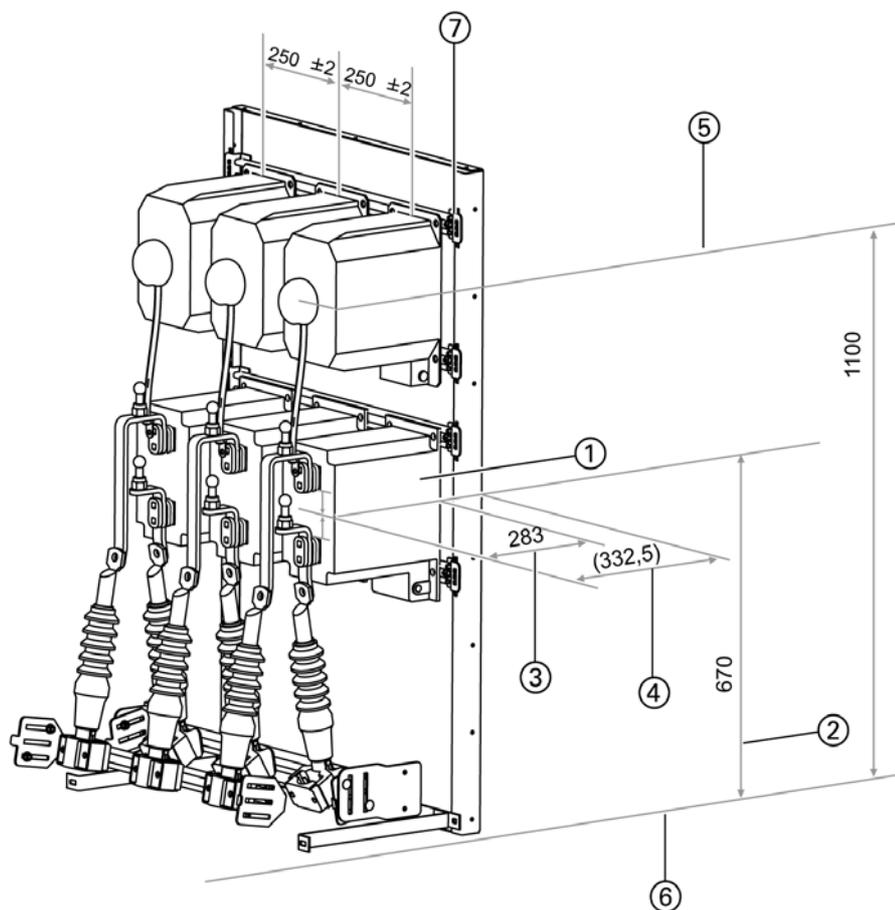
#### Монтаж трансформатора в измерительной ячейке, тип М

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Во избежание нанесения вреда людям и причинения материального ущерба разрешается использовать без проверки только те трансформаторы, которые отвечают следующим стандартам:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Размеры согласно DIN 42600-8 для трансформаторов тока 4MA7</li> <li>⇒ Размеры согласно DIN 42600-9 для трансформаторов напряжения 4MR</li> </ul>

Отдельные ячейки, находящиеся слева или справа от измерительной ячейки, разгружаются через абсорбер давления измерительной ячейки. Отдельные ячейки подключаются к абсорберу давления измерительной ячейки.

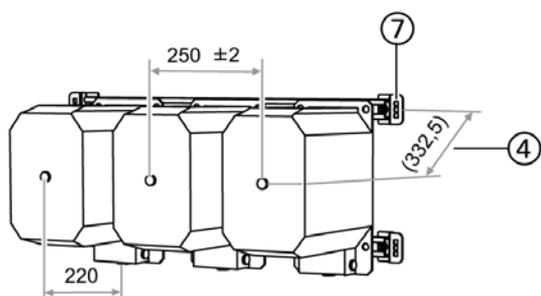
## Монтаж

### Монтаж трансформатора в измерительную ячейку с воздушной изоляцией



- ① Высота трансформаторов 280 мм
- ② Размер: до центра трансформатора тока
- ③ Размер: нижняя кромка задней стороны
- ④ Размер: задняя кромка задней стороны
- ⑤ Размер: центр трансформатора напряжения
- ⑥ Размер: нижний край ячейки
- ⑦ Z-образный уголок крепления

Рисунок 132: Размеры и монтажное положение трансформаторов в измерительной ячейке с воздушной изоляцией типа кабель-кабель (размеры в мм) на 24 кВ



Размеры и монтажное положение трансформаторов в измерительной ячейке с воздушной изоляцией типа кабель-кабель (размеры в мм) на 12 кВ

- ⇒ Закрепить трансформаторы тока и напряжения для фазы L2 по центру на шинах С. Для исполнения на 12 кВ: Z-образный уголок крепления шины С повернут вперед. Для исполнения на 24 кВ: Z-образный уголок крепления шины С повернут назад.

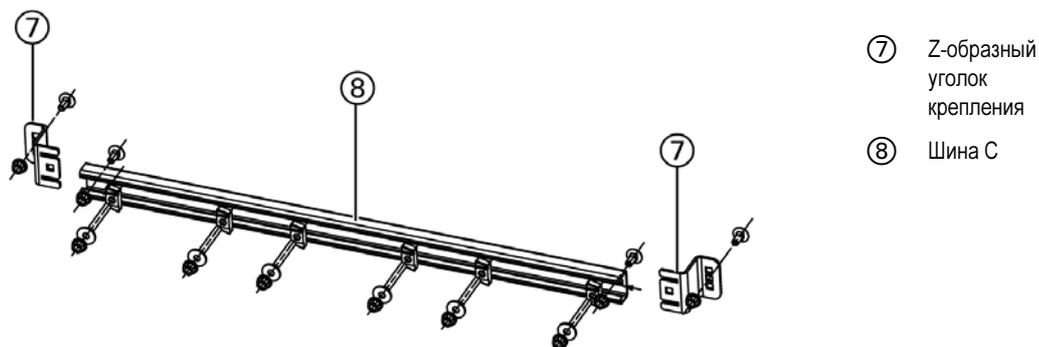


Рисунок 133: Z-образный уголок для 12 кВ

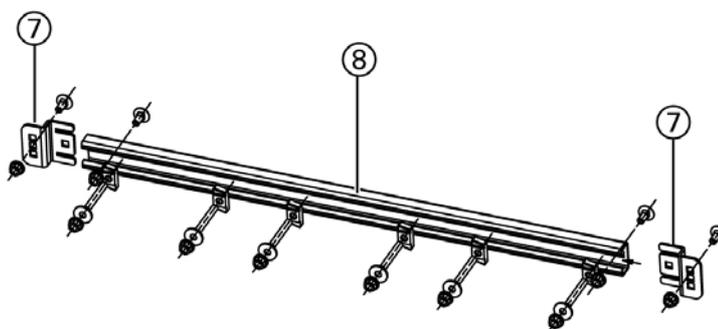
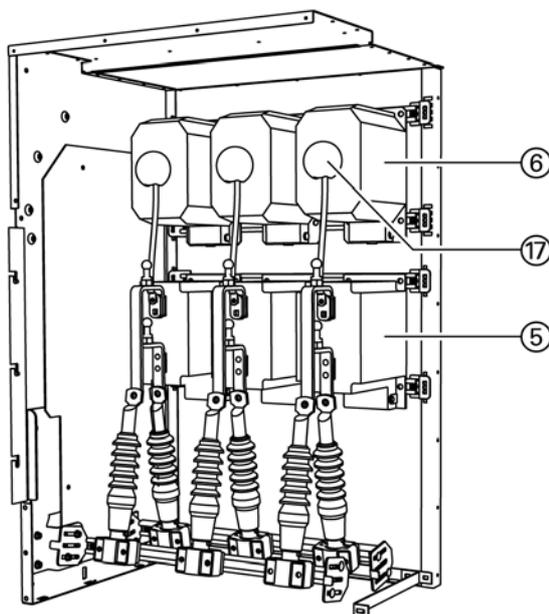


Рисунок 134: Z-образный уголок для 24 кВ

- ⇒ Закрепить оставшиеся трансформаторы на шинах С, выдержав соответствующее расстояние  $250 \pm 2$  мм.
- ⇒ Выровнять трансформаторы напряжения на высоте  $1110 \pm 2$  мм и закрепить.
- ⇒ Выровнять трансформаторы тока на высоте  $670 \pm 2$  мм и закрепить.
- ✓ Трансформаторы тока и напряжения смонтированы. Далее описывается закрепление ошиновки для трансформаторов.

**Подключение  
сборных шин  
измерительных  
ячеек**



- ⑤ Трансформатор тока
- ⑥ Трансформатор напряжения
- ⑰ Колпачок трансформатора напряжения

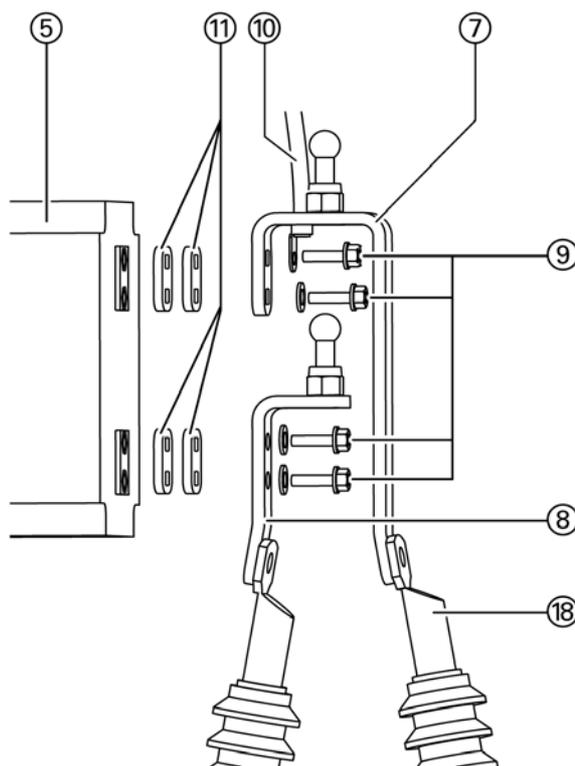
Рисунок 135: Измерительная ячейка с воздушной изоляцией типа кабель-кабель (изображено без передней стенки)

Подключение ячейки к соседней ячейке (см. страницу 110, "Объединение ячеек").

**Подключение  
трансформатора**

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Недостаточный электрический контакт увеличивает переходное сопротивление.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Очистить окислившиеся контакты.</li> <li>⇒ Не повредить контактную поверхность.</li> <li>⇒ Смонтировать сборную шину без механических напряжений и зазоров (смотри главу "Установка в ряд").</li> </ul>

- ⇒ Установить на трансформатор дистанцирующие прокладки и соединительные шины сборной шины.
- ⇒ Выполнить резьбовое соединение гайками М12. Момент затяжки 50 Нм.



- ⑤ Трансформатор тока
- ⑪ Дистанцирующие прокладки (4 шт.)
- ⑩ Соединительный провод с кабельным наконечником
- ⑦ Соединительная шина (верхняя)
- ⑨ Винты (4 шт. М12 с пружинными шайбами)
- ⑧ Соединительная шина (нижняя)
- ⑱ Концевая кабельная муфта

Рисунок 136: Подключение трансформатора типа кабель-кабель

**Подключение высоковольтного кабеля**

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Опасность пробоев напряжения из-за недостаточного минимального расстояния от высоковольтного кабеля до токоведущих или заземленных частей.</p> <p>⇒ Соблюдать и контролировать минимальные расстояния при монтаже.</p>

## Минимальные расстояния для кабельных присоединений

При подключении высоковольтных кабелей в измерительных ячейках следует выдерживать соответствующие минимальные расстояния.

На следующем изображении показаны требуемые минимальные расстояния:

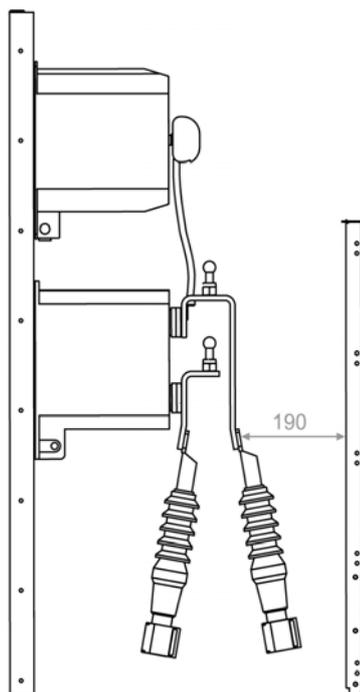


Рисунок 137: Минимальные расстояния кабельных присоединений в измерительной ячейке типа кабель-кабель

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	Опасность электрического пробоя из-за недостаточного минимального расстояния от высоковольтного кабеля до токоведущих или заземленных частей. ⇒ Соблюдать и контролировать минимальные расстояния при монтаже.

⇒ Подключить высоковольтный кабель к верхнему или нижнему контакту трансформатора тока.

### Подключение трансформатора напряжения в измерительных ячейках типа М

В измерительных ячейках типов сборная шина-сборная шина, сборная шина-кабель и кабель-сборная шина трансформатора напряжения предварительно смонтированы на заводе-изготовителе **под** трансформаторами тока. В измерительных ячейках типа кабель-кабель трансформаторы напряжения предварительно смонтированы **над** трансформаторами тока.

Трансформаторы напряжения подключаются к трансформаторам тока на месте монтажа с помощью имеющихся в комплекте поставки соединительных проводов.

В зависимости от схемы подключения трансформаторы напряжения можно подсоединять к нижним или к верхним контактам трансформаторов тока.

#### Стандартное подключение трансформаторов напряжения

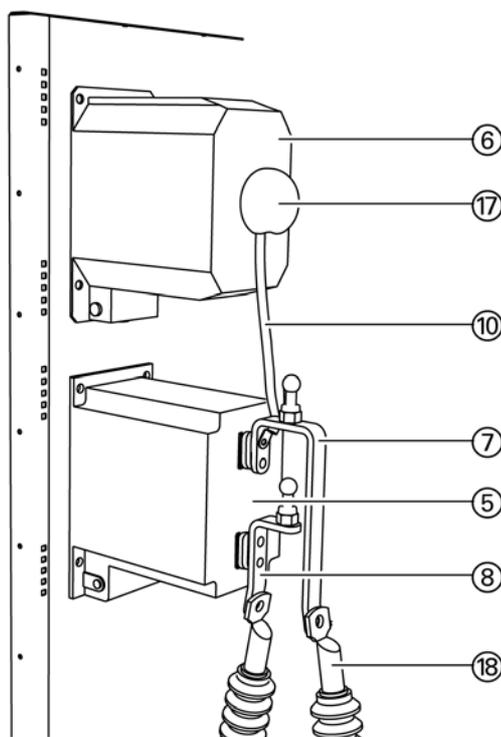


Рисунок 138: Подключение трансформаторов в измерительной ячейке типа кабель-кабель

- ⑤ Трансформатор тока
- ⑥ Трансформатор напряжения
- ⑦ Соединительная шина (верхняя)
- ⑧ Соединительная шина (нижняя)
- ⑩ Соединительный провод с кабельным наконечником
- ⑰ Колпачок трансформатора напряжения
- ⑱ Концевая кабельная муфта

**Подключение трансформатора напряжения**

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Опасность электрического пробоя из-за малых минимальных расстояний между соединительными линиями трансформаторов тока и напряжения.</p> <p>⇒ Соединительные провода между трансформаторами тока и напряжения следует отрезать по размеру таким образом, чтобы обеспечить в процессе эксплуатации требуемые минимальные расстояния до находящихся под напряжением деталей.</p>

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Опасность электрического пробоя из-за малых минимальных расстояний между находящимися под напряжением деталями и гибкими стальными шлангами для прокладки проводов.</p> <p>⇒ Если в отсеке подключения кабеля используется гибкий стальной шланг для прокладки проводов: проложить гибкий стальной шланг с достаточным минимальным расстоянием до находящихся под напряжением деталей.</p>

- ⇒ Соединительный провод отрезать по размеру в соответствии с расстоянием между подключением трансформаторов тока и напряжения.
- ⇒ Зачистить изоляцию соединительного провода и напрессовать кабельный наконечник.
- ⇒ Подключить соединительный провод к трансформаторам тока и напряжения согласно технической документации для электрической части.

**Монтаж заземляющей шпильки в измерительных ячейках типа М**

Чтобы обеспечить возможность заземления сборных шин измерительных ячеек или же высоковольтных кабелей при демонтированных трансформаторах тока, нужно установить на шины или на соединительные пластины кабельного ввода заземляющие шпильки. Заземляющие шпильки поставляются в качестве дополнительных принадлежностей.

**Минимальные монтажные расстояния для заземляющих шпилек**

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Опасность электрического пробоя из-за недостаточного минимального расстояния между заземляющими шпильками и токоведущими частями.</p>
	<p>⇒ Соблюдать и контролировать минимальные расстояния при монтаже.</p>

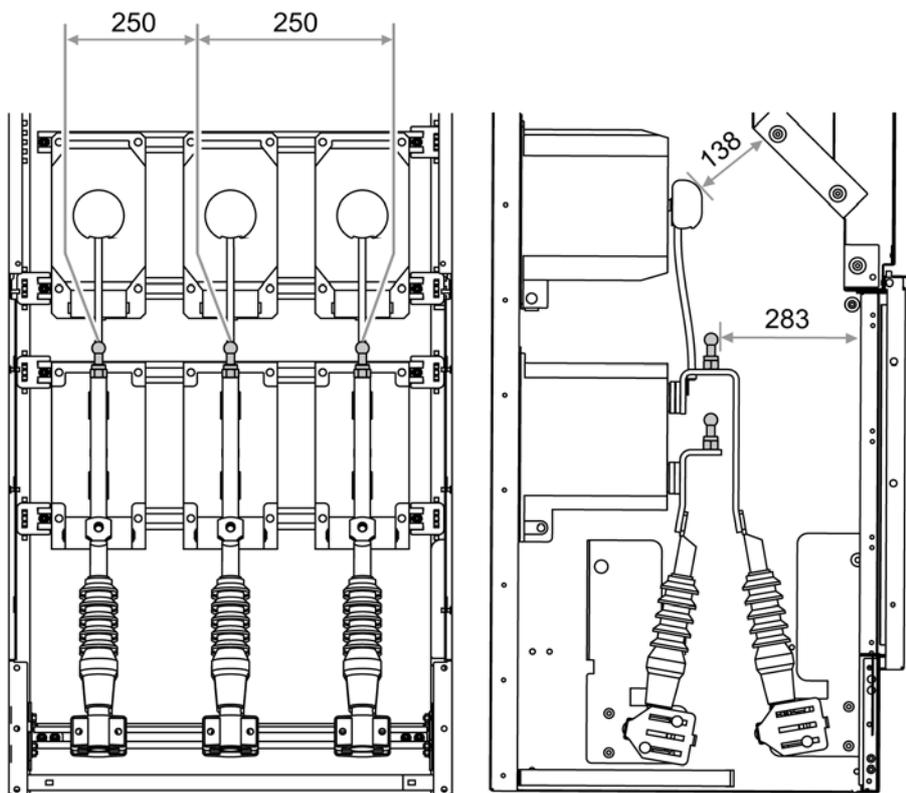


Рисунок 139: Минимальные расстояния для заземляющих шпилек сборных шин измерительных ячеек типа кабель-кабель

**Монтаж  
заземляющих  
шпилек на  
кабельное  
присоединение**

Заземляющие шпильки монтируются непосредственно на соединительные шины трансформатора тока.

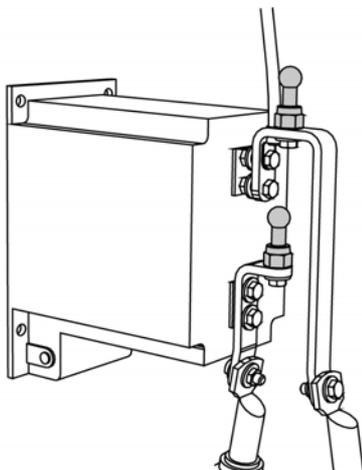


Рисунок 140: Заземляющая шпилька для ячейки типа кабель-кабель

- ⇒ Закрепить заземляющую шпильку на верхней или нижней пластине для подключения кабеля.

**12.15 Монтаж заземляющей гарнитуры в измерительной ячейке, тип М**

- ⇒ Заземляющая гарнитура монтируется на шину заземления в измерительной ячейке М, как показано на следующем рисунке.

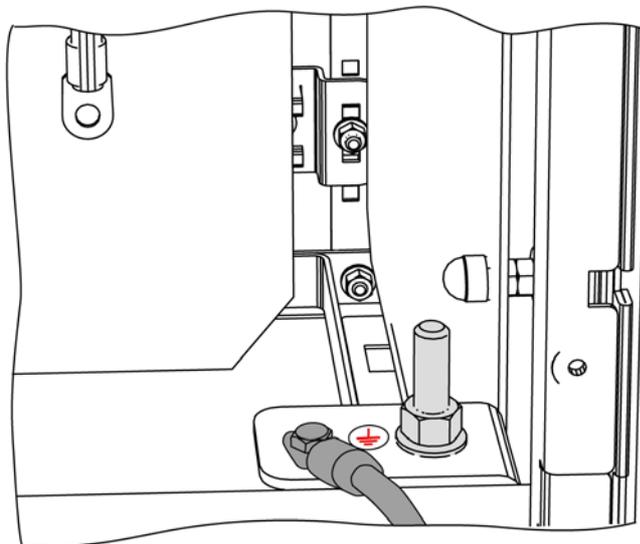


Рисунок 141: Заземляющая гарнитура в измерительной ячейке - вид в кабельный отсек

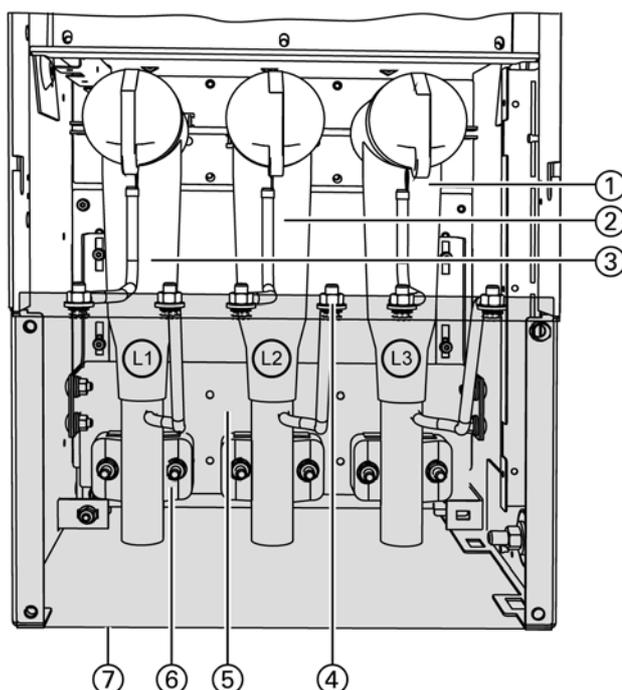
## 13 Электрические подключения

### 13.1 Подсоединить высоковольтный кабель

Общие характеристики и подходящие кабельные адаптеры (см. страницу 32, "Присоединение кабеля").

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Контактные площадки проходных изоляторов можно легко повредить при неквалифицированных действиях.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Следить за максимально возможной чистотой.</li> <li>⇒ Избегать повреждений при вставлении шпилек с резьбой.</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Для резервных фидеров без подсоединенных кабелей следует учитывать следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Переключить трехпозиционный выключатель в положение "ЗАЗЕМЛЕНО" и запереть.</li> <li>⇒ Альтернатива: Установить выдерживающие напряжение пробоя изоляционные колпачки.</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>При жестяных работах следует обеспечить следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Не засверливать корпус.</li> <li>⇒ Чтобы избежать образования налета ржавчины, не оставлять на корпусе металлическую стружку.</li> </ul>

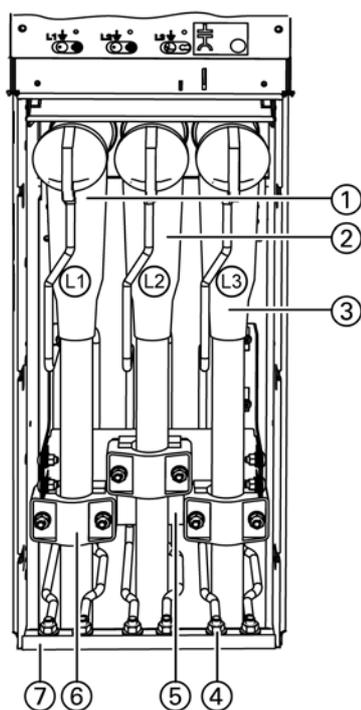
#### Подключение отходящего кабеля



- ① Фаза L1: Производитель Euromold, тип K400 TB, как T-образный кабельный штекер \*
- ② Фаза L2: Производитель Euromold, тип K400 TB, как T-образный кабельный штекер \*
- ③ Фаза L3: Производитель Euromold, тип K400 TB, как T-образный кабельный штекер \*
- ④ Место подключения для заземления экрана кабеля и экранированного корпуса штекера
- ⑤ Стальные держатели кабеля
- ⑥ Кабельный хомут
- ⑦ Поперечная пластина (съёмная)

\* Изображенные здесь для примера типы штекеров/адаптеров можно заказать как комплектующие.

Рисунок 142: Кабельный ввод для выводов трансформатора



- ① Фаза L1: Производитель Euromold, тип K400 LB, как T-образный кабельный штекер \*
- ② Фаза L2: Производитель Euromold, тип K400 TB, как T-образный кабельный штекер \*
- ③ Фаза L3: Производитель Euromold, тип K400 TB, как T-образный кабельный штекер \*
- ④ Место подключения для заземления экрана кабеля и экранированного корпуса штекера
- ⑤ Стальные держатели кабеля
- ⑥ Кабельный хомут
- ⑦ Поперечная пластина (съёмная)

\* Изображенные здесь для примера типы штекеров/адаптеров можно заказать как комплектующие.

Рисунок 143: Кабельный ввод для выводов кольцевого кабеля и силового выключателя

- ⇒ При необходимости заведения кабелей отвернуть поперечную пластину 7.
- ⇒ Предварительно выровнять стальные держатели кабеля ⑤ и нижнюю часть кабельных хомутов ⑥.
- ⇒ При наличии смонтировать надеваемый на кабель трансформатор тока (см. страницу 168, "Кабельный отсек с надеваемым на кабель трансформатором тока").
- ⇒ Смонтировать штекер на разделенных концах кабелей согласно инструкции производителя.
- ⇒ Тщательно смазатьдвигаемую поверхность кабельного штекера и проходного конуса ячейки монтажной пастой (имеется в комплекте поставки гарнитуры разъема).
- ⇒ Вставить гарнитуры разъема с ① по ③ в отверстие проходных изоляторов и закрепить согласно инструкциям производителя. Учитывать порядок чередования фаз!
- ⇒ Смонтировать верхнюю часть кабельного хомута ⑥, выровнять и привинтить стальной держатель кабеля.
- ⇒ Подключить экран и заземляющий контакт корпуса штекера к передней поперечной пластине ⑦.

Подключение сдвоенного кабеля и разрядников защиты от перенапряжения в ячейке замкнутого кабеля выполняется с помощью соответствующих кабельных адаптеров.

При этом необходимо учесть следующее:

- Для подключения сдвоенного кабеля требуется в зависимости от используемого типа изделия углубленная крышка отсека кабеля и расширенные проёмы для прохода кабеля в основании.
- Для разрядников защиты от перенапряжения используется также в зависимости от используемого типа изделия углубленная крышка отсека кабеля.

Более подробную информацию можно найти в документации к заказу.

**Порядок монтажа  
крепления  
кабельного  
адаптера Raychem  
RICS5xxx с RDA 24  
в ячейке**

- ⇒ Демонтировать верхнюю перегородку на ячейке. Для этого вывернуть два комбинированных винта M8 x 20.

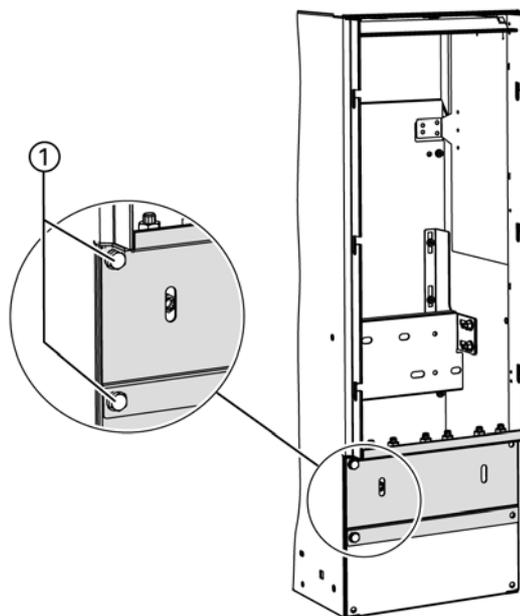


Рисунок 144: Снятие комбинированных винтов ① с верхней перегородки

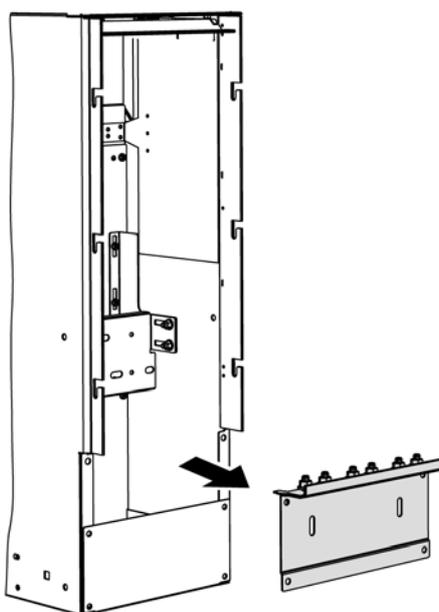


Рисунок 145: Снятие верхней перегородки

## Монтаж

- ⇒ Смонтировать кабельный адаптер типа Raychem RICS5xxx с разрядником защиты от перенапряжения RAD согласно инструкции производителя (смотри документацию на заказ).
- ⇒ Закрепить опоры разрядника на пластине разрядника защиты от перенапряжения с помощью гаек M12 и пружинных шайб.

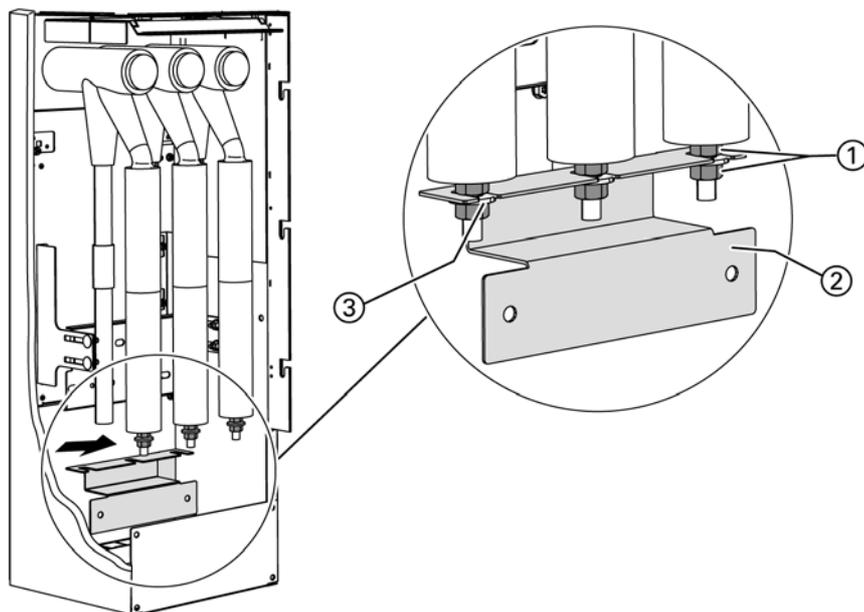


Рисунок 146: Вдвинуть пластину разрядника ② между шестигранными гайками M12 опор разрядника и затянуть гайки. Использовать шестигранные гайки M12 ① с пружинными шайбами ③.

- ⇒ Закрепить верхнюю перегородку с помощью двух комбинированных винтов M8 x 20.

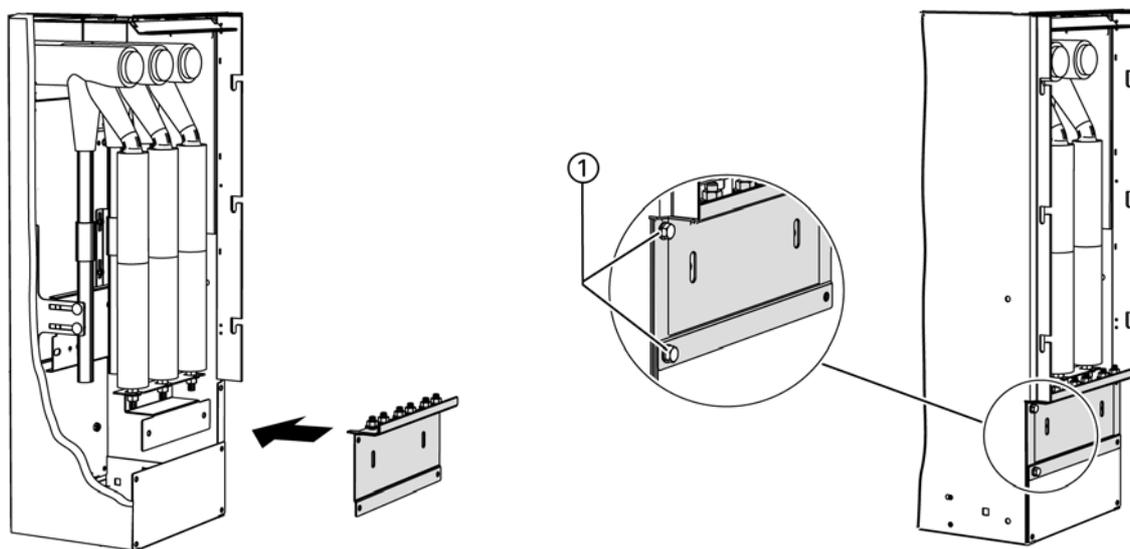


Рисунок 147: Установка комбинированных винтов ① на верхней перегородке

⇒ Закрепить пластину разрядника на верхней перегородке с помощью двух комбинированных винтов М8 х 20 и подкладных шайб.

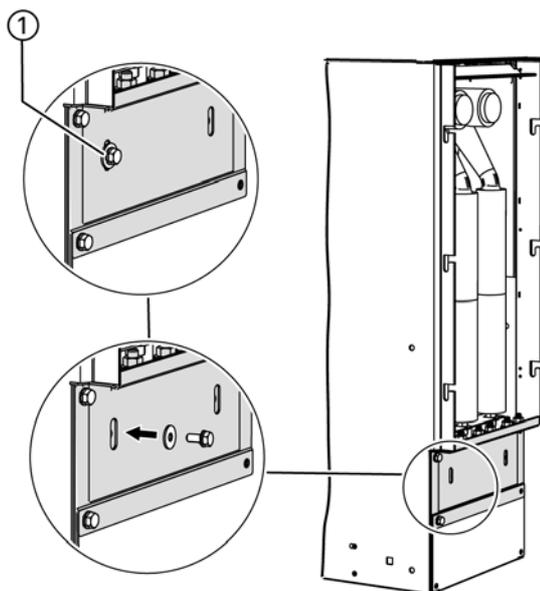
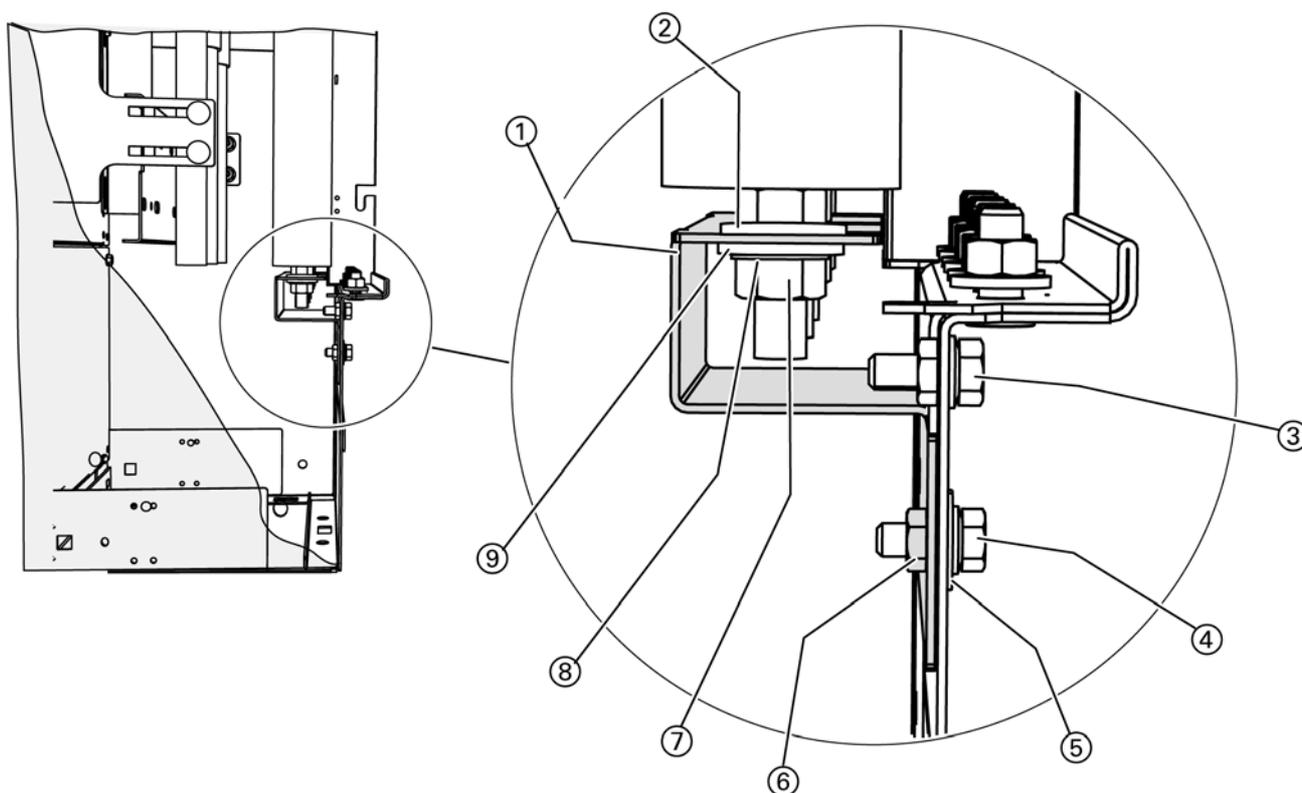


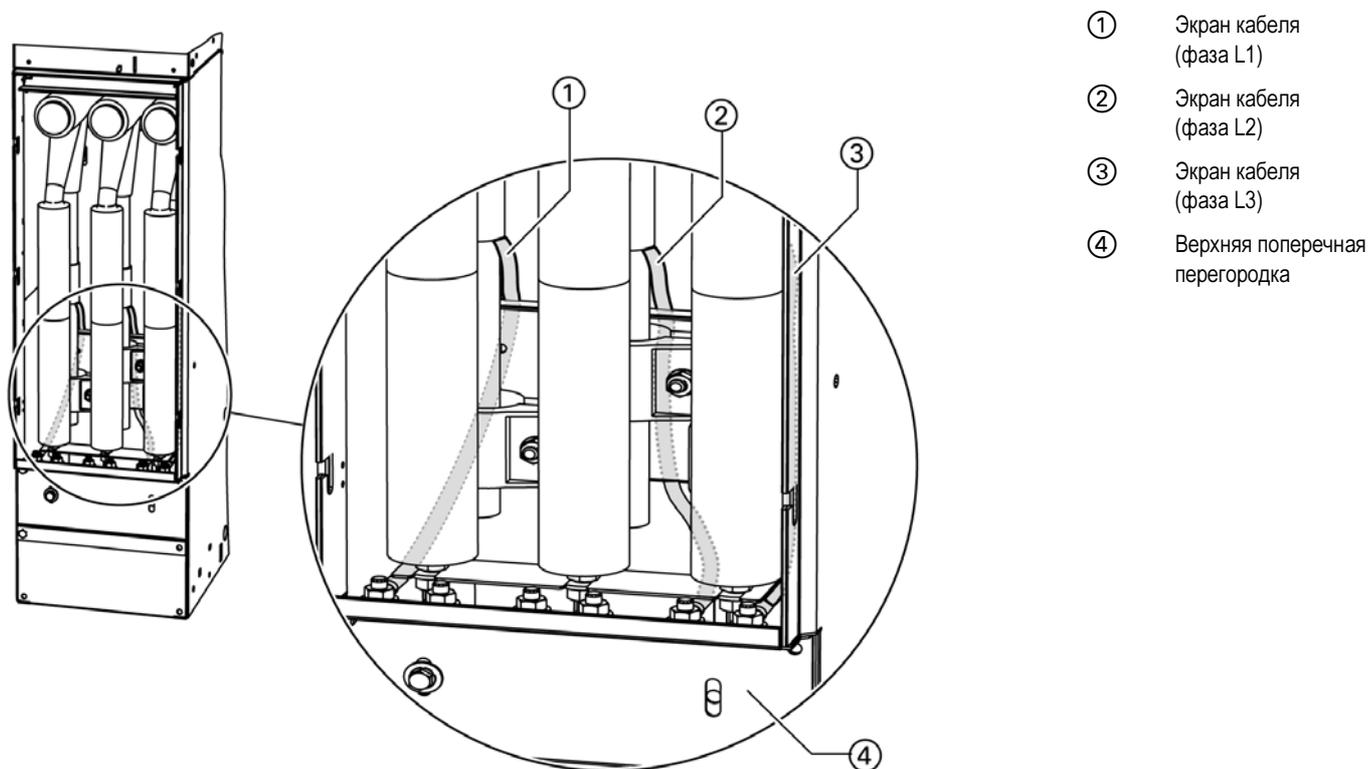
Рисунок 148: Монтаж пластины разрядника с помощью комбинированных винтов ① и подкладных шайб на верхней перегородке

✓ Полностью смонтированная пластина разрядника защиты от перенапряжения:



- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| ① | Пластина разрядника защиты от перенапряжения                | ⑥ | смонтированная на пластине разрядника закладная гайка |
| ② | верхняя подкладная шайба (установлена производителем)       | ⑦ | комбинированный винт (установлен производителем)      |
| ③ | комбинированный винт М8 х 16 с закладной гайкой             | ⑧ | пружинное кольцо (смонтировано производителем)        |
| ④ | комбинированный винт М8 х 20 с неподвижной закладной гайкой | ⑨ | нижняя подкладная шайба (установлена производителем)  |
| ⑤ | подкладная шайба  |   |   |

	<p><b>ПРИМЕЧАНИЕ!</b></p> <p>При подключении кабельных штекеров типа Raychem RICS5xxx с разрядниками защиты от перенапряжения типа RDA 24 заземление кабеля выполняется так, как показано на рисунке.</p>
	<p>⇒ Заземление экранов кабелей L1, L2, L3 производится через кабельные наконечники/заземляющие болты M10 на верхней поперечной перегородке.</p>



- ⇒ Подробная информация изложена в документации на заказ.
- ⇒ При подключении нерегулируемых кабельных штекеров/разрядников защиты от перенапряжения выдержать минимальные расстояния согласно данным производителя.
- ⇒ При расстояниях менее минимального проконсультируйтесь с Вашим региональным представительством Siemens.

### Монтаж кабеля в КРУЭ с абсорбером давления до 16 кА

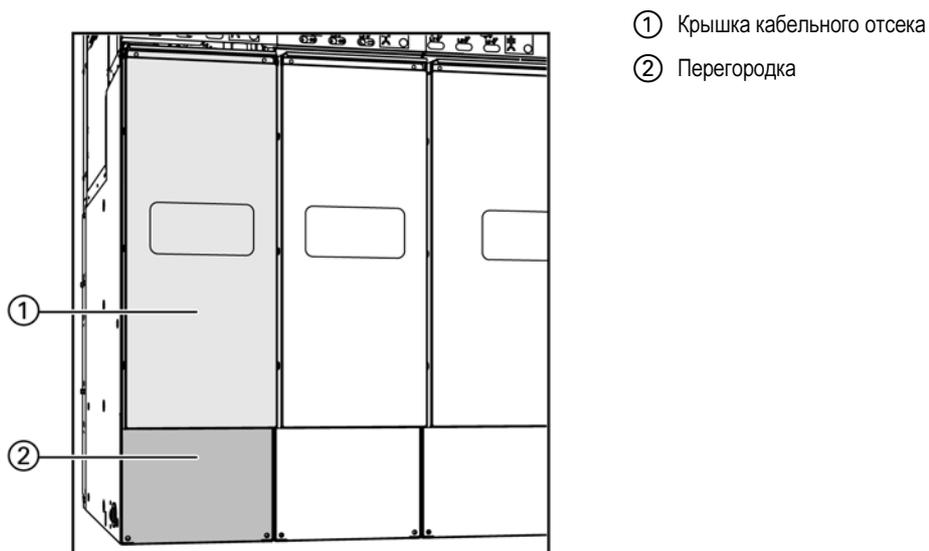


Рисунок 149: КРУЭ с абсорбером давления до 16 кА

- ⇒ Вывернуть два рифленых винта М6 из крышки кабельного отсека ①. Затем приподнять крышку и откинуть её вперед.
- ⇒ Демонтировать перегородку ②. Для этого вывернуть 4 комбинированных винта М8.
- ⇒ Извлечь передний стальной лист пола.
- ⇒ Ввести кабель высокого напряжения в кабельный отсек.
- ⇒ Надеть на высоковольтный кабель резиновые втулки.
- ⇒ Ввести высоковольтный кабель с резиновой втулкой в предусмотренные для этого отверстия в стальной пластине пола.
- ⇒ Установить стальную пластину пола на место. Следить за правильным положением стальной пластины пола в канавках резиновой втулки.
- ⇒ Прикрепить переднюю часть стальной пластины пола вместе с каркасом РУ к фундаменту одним винтом.

## Монтаж

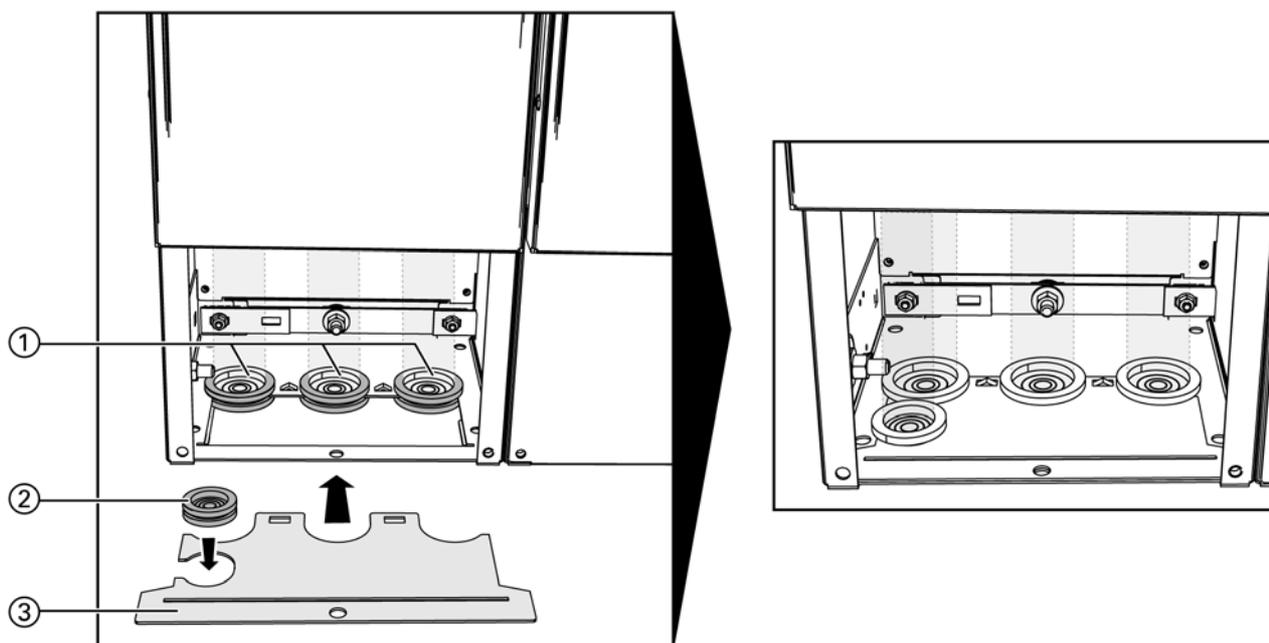


Рисунок 150: Установка передней части стальной пластины пола и резиновых втулок (установки до 16 кА)

- ① Резиновые втулки для проходных отверстий кабелей (диаметр 70 мм)

② При необходимости использовать резиновые втулки для проводов системы управления (диаметр 56 мм) / кабельных штекеров
- ③ Передняя часть стальной пластины пола

⇒ Смонтировать перегородку и крышку кабельного отсека.

### Монтаж кабеля в КРУЭ с абсорбером давления до 21 кА

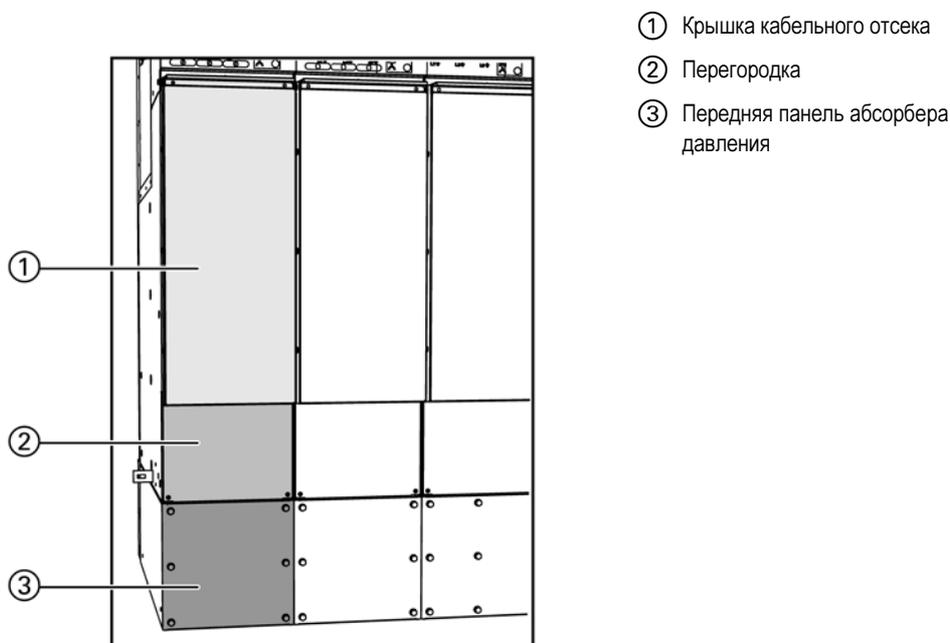


Рисунок 151: КРУЭ с абсорбером давления до 21 кА

- ⇒ Вывернуть два рифленых винта М6 из крышки кабельного отсека ①. Затем приподнять крышку и откинуть её вперед.
- ⇒ Демонтировать поперечину ②. Для этого вывернуть 4 комбинированных винта М8.

- ⇒ Демонтировать переднюю панель ③ абсорбера давления. Для этого вывернуть 6 комбинированных винта М8.
- ⇒ Извлечь передний стальной лист пола.
- ⇒ Ввести кабель высокого напряжения в кабельный отсек.
- ⇒ Надеть на высоковольтный кабель резиновые втулки.
- ⇒ Ввести высоковольтный кабель с резиновой втулкой в предусмотренную для этого выборку в стальной пластине пола.
- ⇒ Установить переднюю часть стальной пластины пола на место. Следить за правильным положением стальной пластины пола в канавке резиновой втулки.

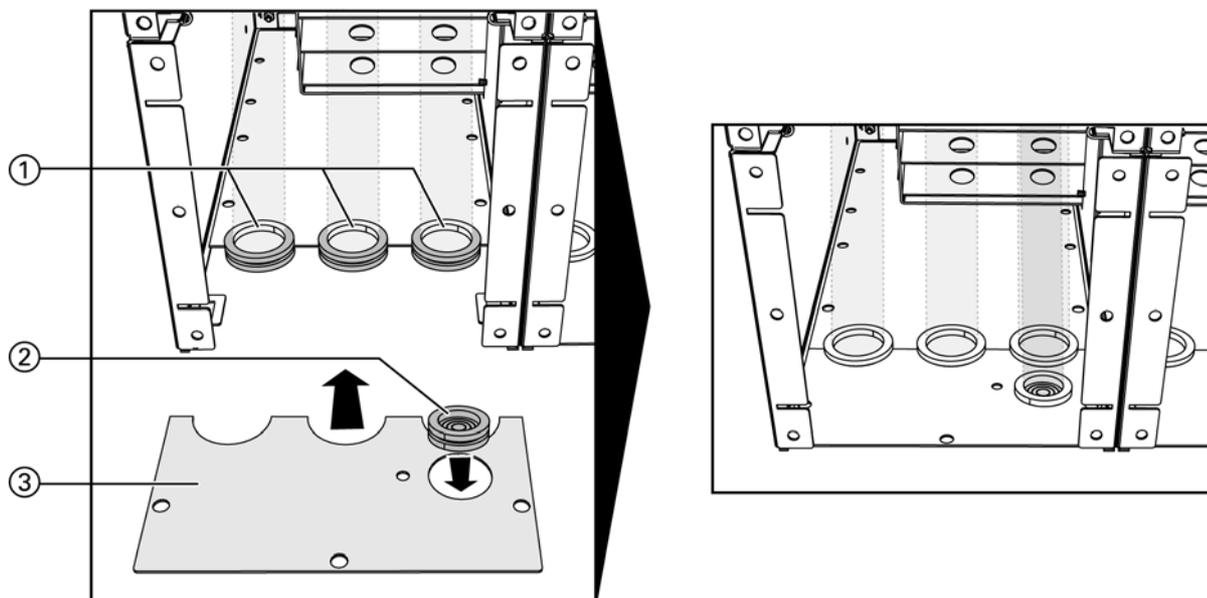


Рисунок 152: Установка передней части стальной пластины пола и резиновых втулок (установки до 21 кА)

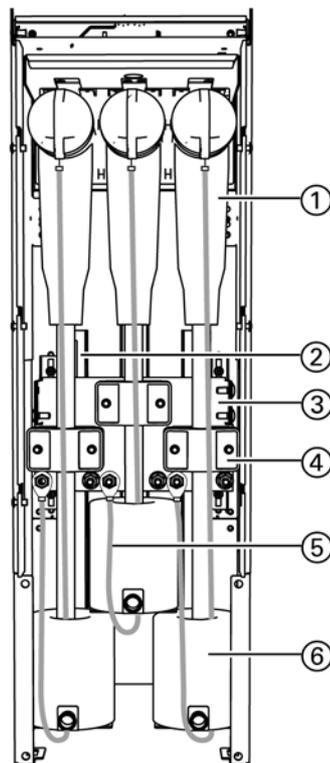
- |   |  |
|---|--|
| <p>① Резиновые втулки для проходных отверстий кабелей (диаметр 70 мм)</p> <p>② При необходимости использовать резиновые втулки для проводов системы управления (диаметр 56 мм) / кабельных штекеров</p> | <p>③ Передняя часть стальной пластины пола</p> |
|---|--|

- ⇒ Прикрепить переднюю часть стальной пластины пола вместе с каркасом РУ к фундаменту тремя винтами.
- ⇒ Смонтировать перегородку, переднюю панель абсорбера давления и крышку кабельного отсека.

### 13.2 Кабельный отсек с надеваемым на кабель трансформатором тока

**Монтажное  
положение  
надеваемого на  
кабель  
трансформатора  
тока**

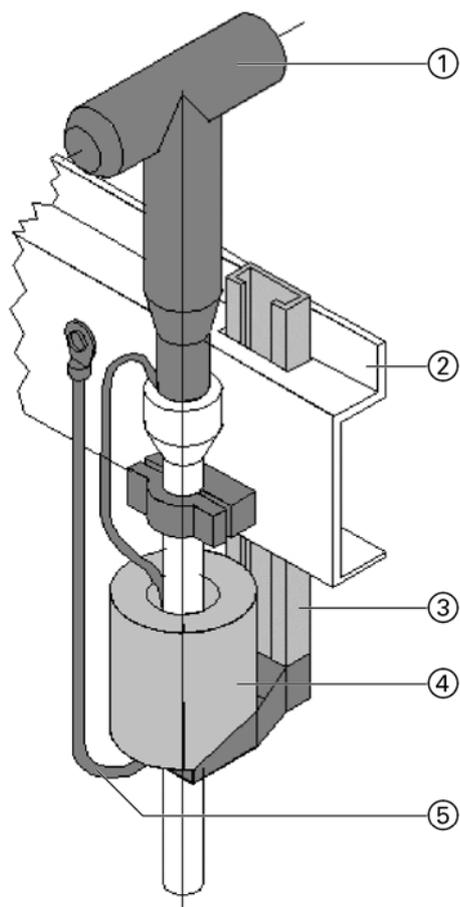
Крепежные пластины трансформатора предварительно установлены на стальной держатель кабеля заводом-изготовителем. Надеваемые на кабель трансформаторы тока при поставке находятся в кабельном отсеке, и в месте установки оборудования их нужно смонтировать на высоковольтный кабель.



- ① Кабельный штекер
- ② Регулируемая шина
- ③ Стальной держатель кабеля
- ④ Кабельный хомут
- ⑤ Экран кабеля
- ⑥ Надеваемый на кабель трансформатор тока

Рисунок 153: Кабельный отсек с надеваемым на кабель трансформатором тока типа 4МС7032

**Принцип монтажа  
надеваемого на  
кабель  
трансформатора  
тока**



- ① Кабельный штекер
- ② Стальной держатель кабеля
- ③ Пластина крепления трансформатора
- ④ Надеваемый на кабель трансформатор тока
- ⑤ Экран кабеля

Рисунок 154: Кабельный ввод с надеваемым на кабель трансформатором тока типа 4МС7033

**Монтаж  
надеваемого на  
кабель  
трансформатора  
тока**

- ⇒ Снять крышку кабельного отсека.
- ⇒ При необходимости демонтировать нижнюю перегородку каркаса распределительного устройства.
- ⇒ Достать надеваемый на кабель трансформатор тока из кабельного отсека.
- ⇒ Надвинуть трансформатор тока на высоковольтный кабель.
- ⇒ Смонтировать кабельный штекер согласно инструкциям производителя.
- ⇒ Позиционировать предварительно смонтированную пластину крепления трансформаторов на стальной держателе кабеля таким образом, чтобы можно было установить все три трансформатора тока.
- ⇒ Продеть экран кабеля сквозь трансформатор назад и закрепить в точке заземления.
- ⇒ Ввести высоковольтный кабель вместе надеваемыми трансформаторами тока и подключить кабельный штекер к проходному изолятору (см. страницу 159, "Подсоединить высоковольтный кабель").

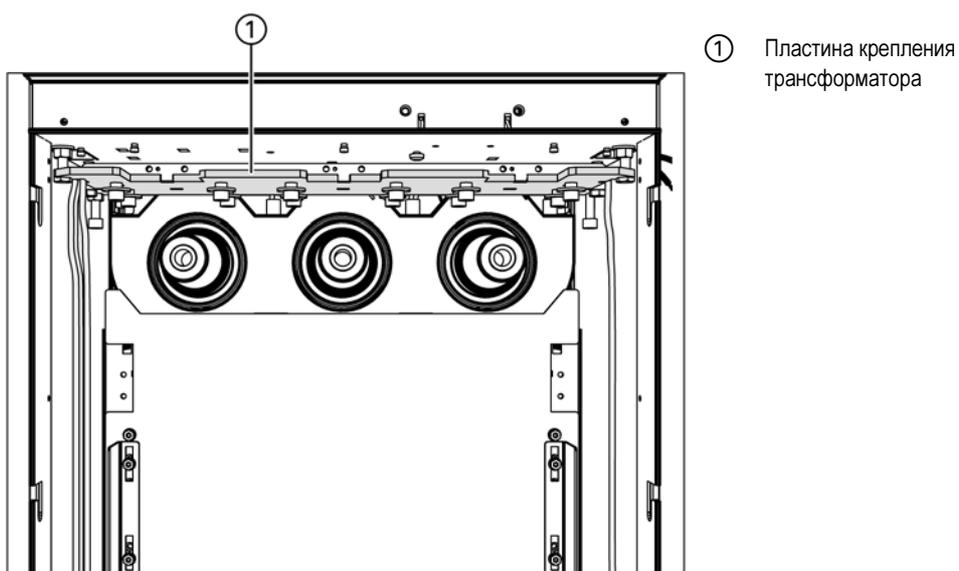
### 13.3 Подключение трансформатора напряжения 4МТ8 к кабельному выводу

Чтобы подключить трансформатор напряжения к кабельному выводу необходимо сначала установить правильную высоту пластины крепления трансформатора. Регулировка высоты должна производиться при демонтированных кабелях.

#### Подготовительные работы

Крышка кабельного отсека вывода должна быть снята, и ни один кабель не должен быть подсоединен.

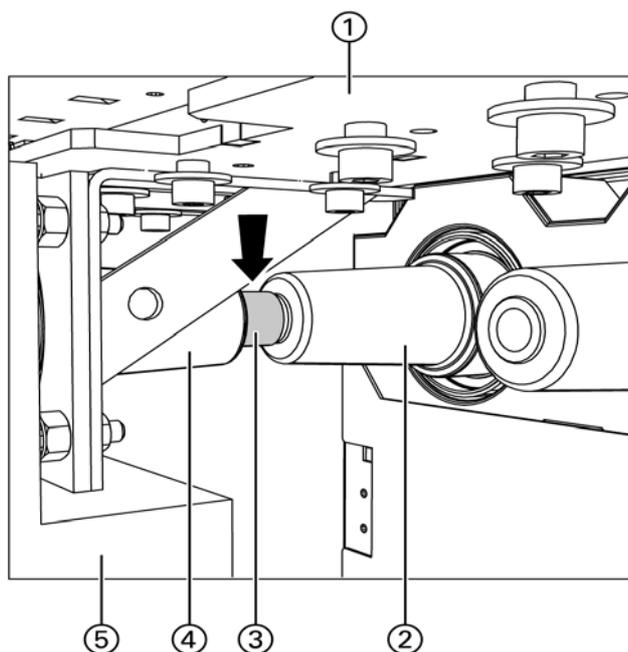
Крепления трансформатора находятся непосредственно над проходными изоляторами.



- ⇒ Удалить транспортное крепление соединительных проводов трансформатора.
- ⇒ Удалить винты крепления трансформатора и защитные колпачки проходных изоляторов.

**Регулировка  
положения  
крепежной  
пластины**

- ⇒ Ввернуть центрирующий болт в левый проходной изолятор (L1).#
- ⇒ Надвинуть трансформатор с креплением на направляющие винты.
- ✓ Центрирующий болт должен свободно входить в разъем подключения трансформатора.



- ① Пластина крепления трансформатора
- ② Проходной изолятор
- ③ Центрирующий болт
- ④ Разъем подключения трансформатора
- ⑤ Трансформатор

Рисунок 155: Соединение трансформатора с проходным изолятором

- ⇒ При необходимости подкорректировать положение пластины крепления трансформатора смещением верхней и нижней гаек (6). Выполнить повторную проверку.

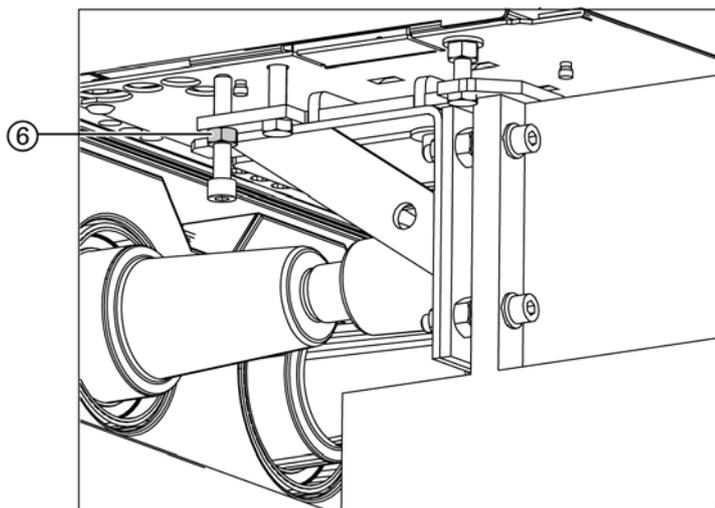


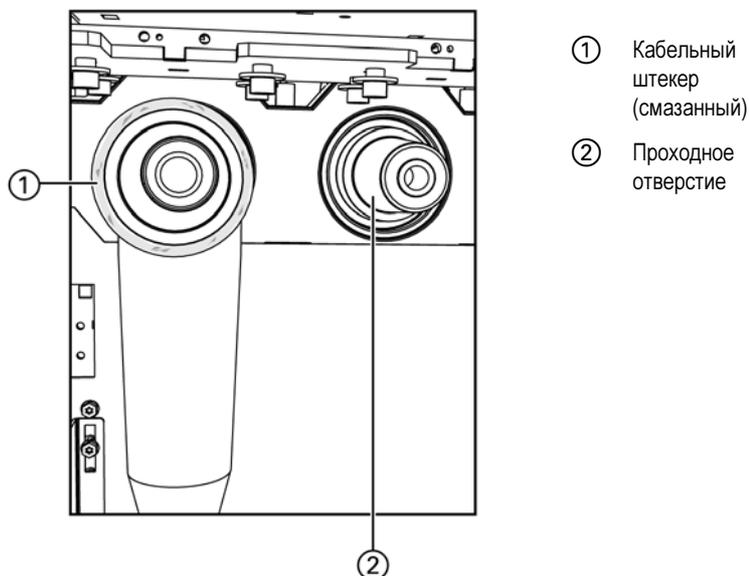
Рисунок 156: При необходимости подкорректировать положение пластины крепления трансформатора

- ⇒ Ввернуть центрирующий болт в правый проходной изолятор (L3) и повторить процесс регулировки.
- ⇒ Ввернуть центрирующий болт в средний проходной изолятор (L2) и повторить процесс регулировки.
- ⇒ Удалить центрирующий болт.
- ✓ После этого положение крепления трансформатора отрегулировано и подготовка к его установке завершена. Можно подключать кабель к проходным изоляторам.

**Подключение трансформатора**

Если после монтажа запланирована проверка переменным напряжением (см. страницу 182, "Подготовка проверки переменным напряжением"), то трансформатор напряжения пока не устанавливать.

Высота установки пластины крепления трансформатора должна быть отрегулирована до подключения кабеля (см. выше). Кабели должны быть подключены к проходным изоляторам, и заглушки кабельных штекеров должны быть удалены.



⇒ Надвинуть трансформатор с креплением на направляющие болты пластины крепления перед левым кабельным штекером (L1). Конус разъема трансформатора должен полностью входить в отверстие Т-образного штекера.

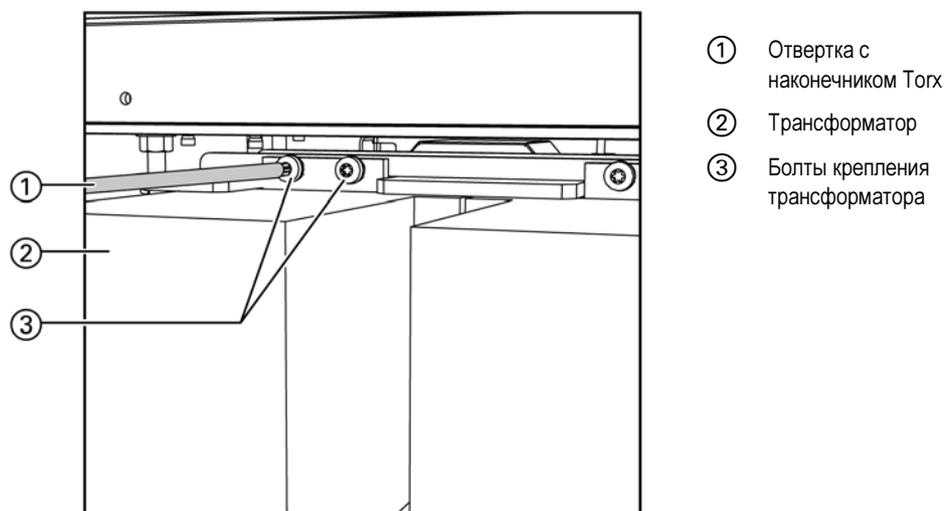
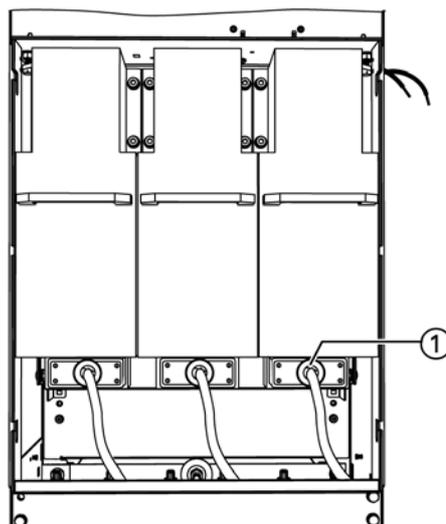


Рисунок 157: Затяжка болтов крепления трансформатора

- ⇒ Равномерно и попеременно затянуть ③ болты крепления трансформатора. Момент затяжки: 20 Нм.
- ⇒ Таким же образом смонтировать правый трансформатор (L3), затем средний (L2).
- ⇒ Подключить к трансформатору штекерное соединение низкого напряжения в соответствии с обозначением фаз.
- ✓ Трансформаторы напряжения подключены к кабельному присоединению.



- ① Штекерное соединение низкого напряжения

Рисунок 158: Установка штекерного соединения низкого напряжения

### 13.4 Демонтаж/монтаж трансформаторов напряжения на сборных шинах

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>При монтаже трансформаторов напряжения с металлическим покрытием оно может быть поцарапано или повреждено. В таком случае трансформаторы перестанут быть безопасными при касании.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Работы по монтажу трансформаторов напряжения с металлическим покрытием производить с особой тщательностью.</li> <li>⇒ Следить за тем, чтобы металлическое покрытие не было поцарапано или повреждено.</li> </ul>

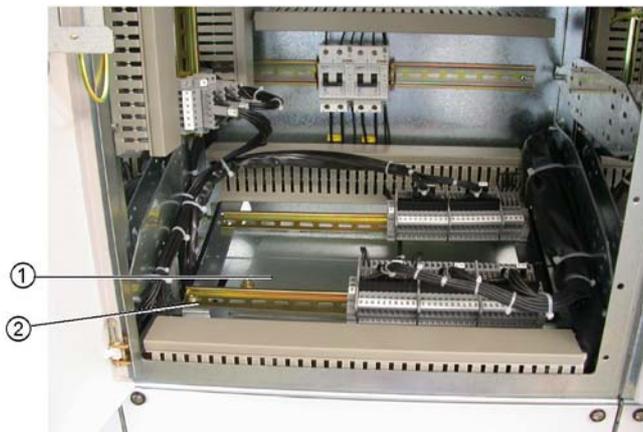
Если до пуско-наладочных работ производится проверка переменным напряжением (см. страницу 182, "Подготовка проверки переменным напряжением"), то трансформаторы напряжения нужно демонтировать.

Для замены трансформаторов напряжения на сборной шине доступ в соответствующие ячейки должен быть обеспечен сзади и сверху.

На ячейке, к которой нужно подключить трансформаторы напряжения, должен быть смонтирован низковольтный отсек.

**Подготовка к снятию или к установке**

⇒ Открыть низковольтный отсек, вывернуть крепления пластины дна отсека ① и извлечь её. В низковольтных отсеках с высокой степенью заполнения оборудованием снять DIN-рейку ②.



⇒ Если трансформаторы еще не установлены: снять изолирующие колпачки с проходных изоляторов сборной шины.

**Демонтаж трансформаторов**

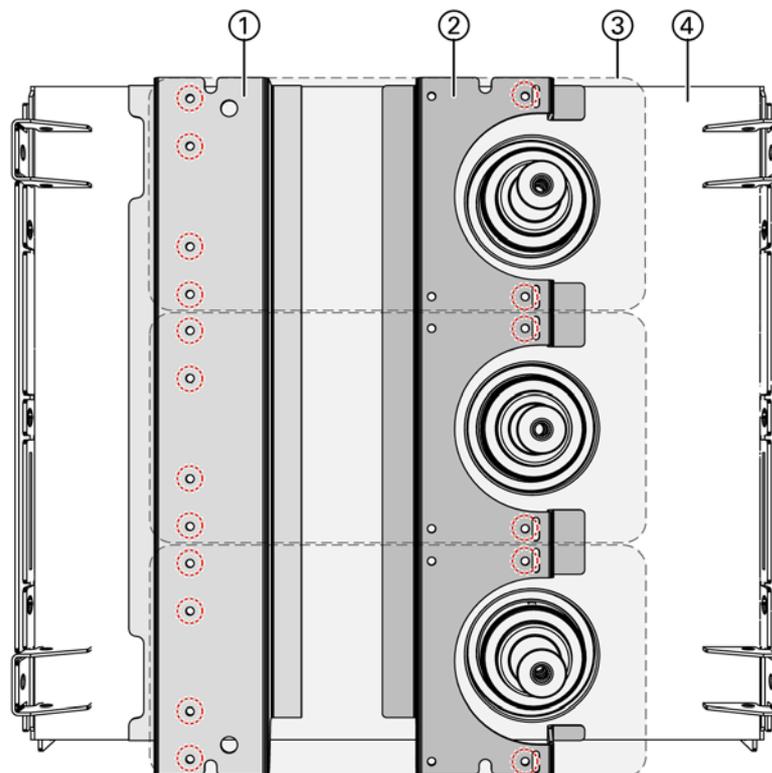
⇒ Отсоединить штекерное соединение низкого напряжения от трансформаторов.

⇒ Установить ручки из комплекта поставки.

⇒ Вывернуть болты крепления трансформатора. Необходимые инструменты:

- Удлинитель торцевой головки
- Головка на 10 с магнитом

Для удержания болта в головке можно также использовать консистентную смазку.



- ① Пластина крепления трансформатора
- ② Пластина крепления трансформатора
- ③ Трансформатор (схематично)
- ④ Крышка корпуса ячейки

Рисунок 159: Точки крепления трансформатора (вид сверху)

- ⇒ Снять трансформатор напряжения по направлению вверх.

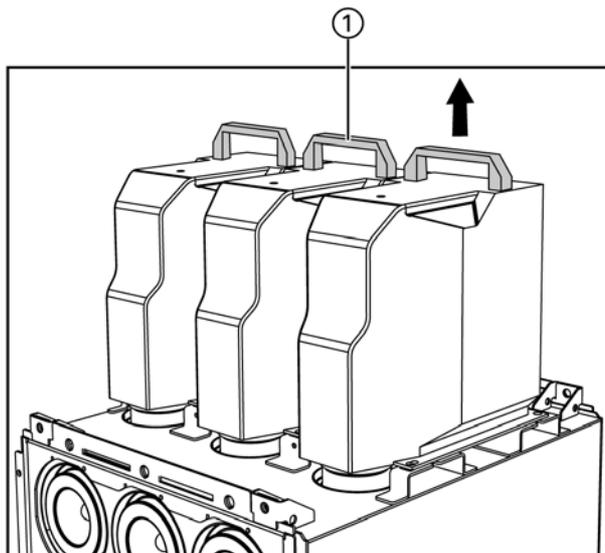
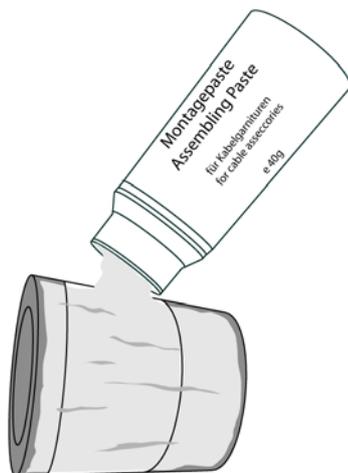


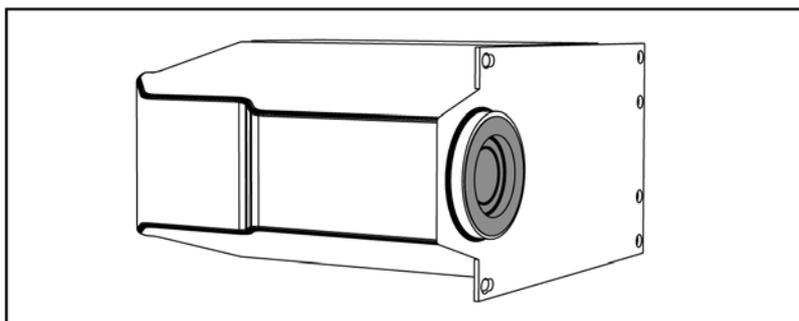
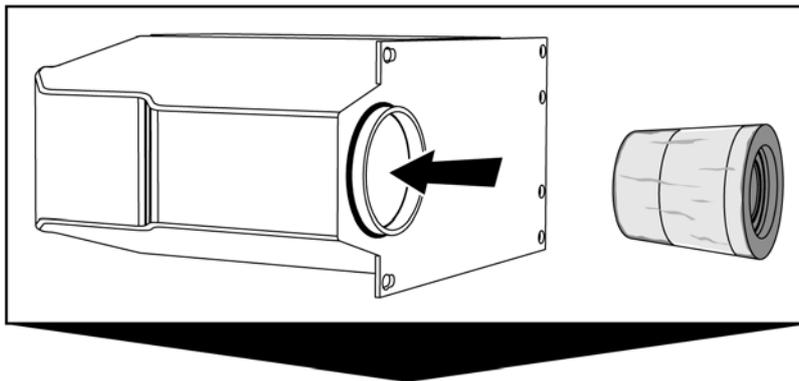
Рисунок 160: Приподнять трансформатор напряжения за ручки ① для переноски

**Подготовка к монтажу трансформатора**

- ⇒ Если обратный монтаж трансформатора напряжения не предполагается, то проходные отверстия нужно закрыть изолирующими колпачками.
- ⇒ Привинтить ручку к трансформатору и снять с трансформатора табличку с паспортными данными.
- ⇒ Смазать конус трансформатора монтажной пастой.

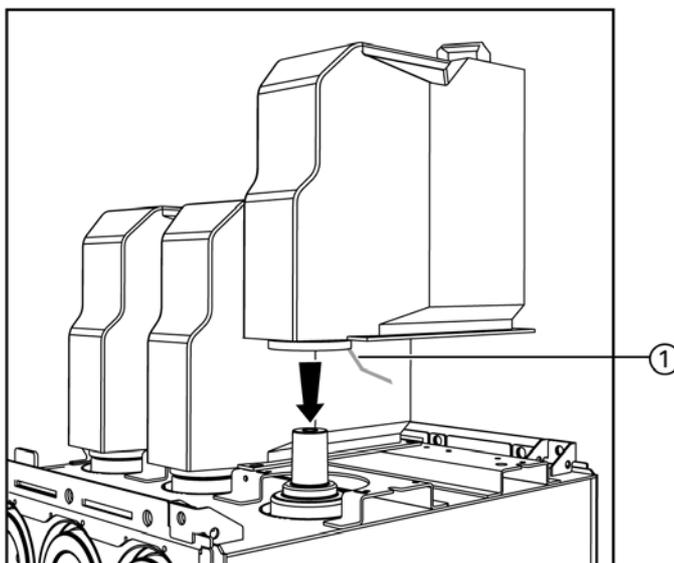


⇒ Установить конус трансформатора.



## Установка и подключение трансформатора

⇒ Для выпуска воздуха вставить нейлоновую нить или кабельную стяжку ① во внутренний конус и зафиксировать снаружи трансформатора (клеякой лентой).



⇒ Взять трансформатор за ручку и сверху установить на проходной изолятор. Следить за тем, чтобы нейлоновая нить не выпала.

⇒ Затянуть четыре болта крепления трансформатора (момент затяжки: 12 Нм) и осторожно вытянуть нейлоновую нить. Необходимые инструменты:

- Удлинитель торцевой головки
- Головка на 10 с магнитом

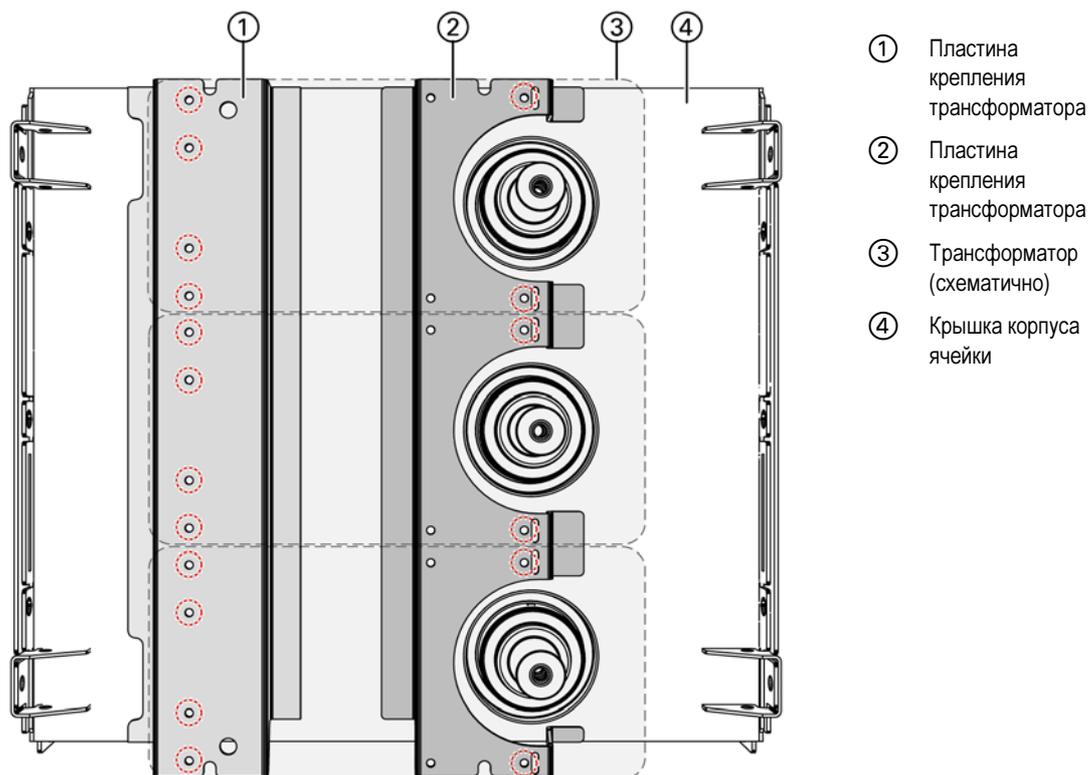
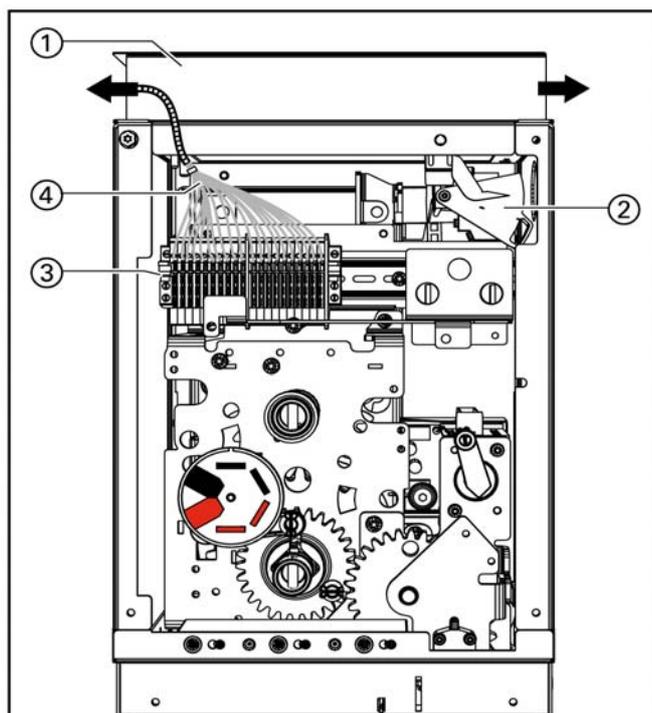


Рисунок 161: Точки крепления трансформатора (вид сверху)

**Заключительные работы**

- ⇒ Таким же образом установить оба оставшихся трансформатора.
- ⇒ Протянуть провод низкого напряжения со штекерным соединением через пластину дна отсека и соединить его с ответной частью на трансформаторе в соответствии с обозначением фаз.
- ⇒ Установить на место пластину дна низковольтного шкафа и затянуть его резьбовые крепления.
- ⇒ Закрепить защитный корпус трансформаторов на своем месте с помощью резьбовых креплений. При необходимости закрепить ослабленную DIN-рейку.
- ⇒ Закрыть низковольтный отсек.
- ✓ Трансформаторы напряжения подключены к сборной шине.

### 13.5 Подключение вторичных устройств



- ① Кабельный канал
- ② Индикатор готовности к работе
- ③ Клеммная колодка
- ④ Электромонтаж, выполненный силами заказчика

Рисунок 162: 8DJH: Отсек привода ячейки кольцевого кабеля

Клеммные колодки поставляемого вторичного устройства соответствуют необходимым выводам внутренних цепей. Для подключения к внешним цепям необходимы имеющиеся в комплекте поставки схемы электрических соединений.

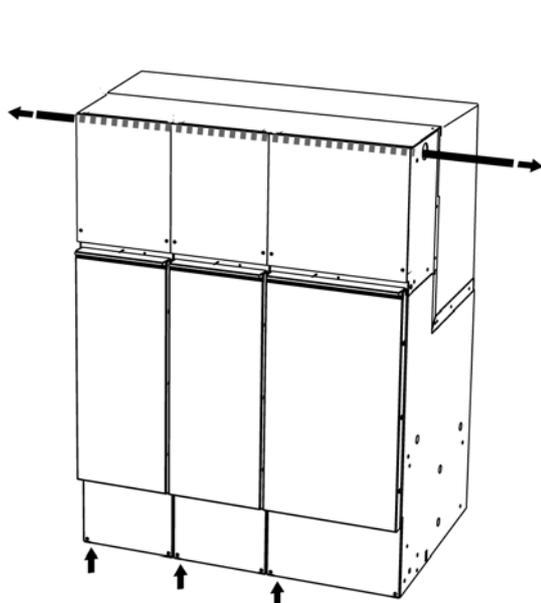


Рисунок 163: Прокладка проводников в установках без кабельного канала

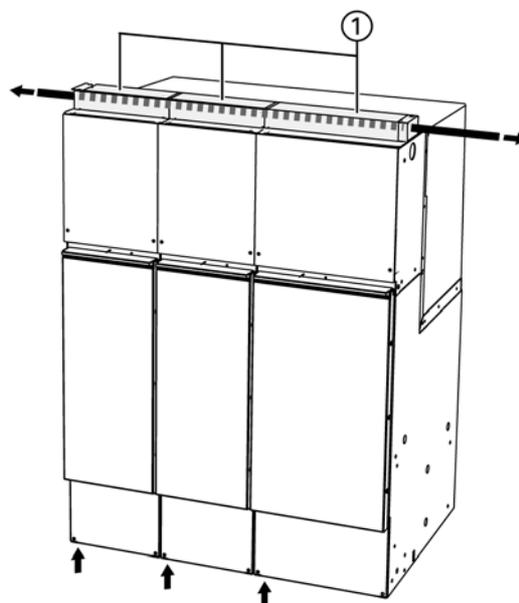


Рисунок 164: Прокладка проводников в установках с кабельным каналом ①

Рекомендуемая прокладка проводников вторичных устройств: сбоку, сзади и сверху. Для обеспечения доступа использовать кабельные штекеры с нижней фиксацией. В блоках ячеек возможна прокладка проводников через кабельный канал. В расширяемых установках рекомендуется прокладывать проводники через кабельный канал.

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>Элементы передаточного механизма индикатора готовности к работе ② должны легко перемещаться.</p> <p>⇒ Прокладывать кабель следует в соответствии с показанным для примера подключением ④.</p>

- ⇒ Вывернуть винты крепления передней панели.
- ⇒ Снять переднюю панель КРУЭ по направлению вперед.
- ⇒ В случае использования низковольтной ниши для своих целей: Вывернуть четыре винта Torx M6 на крышке ниши и снять крышку ниши по направлению вверх.
- ⇒ Подключить проводники ④ согласно схем электрических соединений к клеммной колодке ③ или непосредственно к клеммам приборов (например, CAPDIS S2+, индикатор короткого замыкания) и правильно проложить их. Прокладка проводников наружу в сторону (стрелка) сквозь вырезанные заглушки. По возможности использовать ① кабельный канал.
- ⇒ Оперативное напряжение не подавать.

### **13.6   Корректировка электрических схем**

- ⇒ Возникшие в процессе монтажа или ввода в эксплуатацию изменения в электрических схемах, входящих в состав поставки, необходимо внести в схемы.
- ⇒ Исправленные схемы направить в региональное представительство компании Siemens для проработки изменений.

## 14 Пуско-наладка

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>Во время работы распределительного устройства выключатели и другие части находятся под опасным напряжением. Механические части могут двигаться очень быстро даже при дистанционном управлении.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Не снимать крышки.</li> <li>⇒ Не проникать в отверстия.</li> </ul>

### 14.1 Окончательные испытания после монтажа

<p><b>Табличка с паспортными данными</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Проверить данные на табличке и дополнительное напряжение управляющих и конечных устройств на предмет соответствия требованиям.</li> </ul>
<p><b>Готовность к работе</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Проверка готовности к работе (см. страницу 77, "Проверка индикатора готовности к работе").</li> </ul>
<p><b>Проверка крепежа и заземления распределительного устройства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Проверить крепеж распределительного устройства.</li> <li>⇒ Проверить заземление.</li> </ul>
<p><b>Высоковольтные вводы</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Проверить концевые соединения всех подключенных высоковольтных кабелей.</li> <li>⇒ Если предусмотрено техусловиями клиента, то провести испытание кабелей (см. страницу 215, "Испытание кабелей")</li> </ul>
<p><b>Фидеры без кабелей</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Переключить выключатель нагрузки в положение «заземлено» и заблокировать или закрыть проходные изоляторы изолирующими защитными колпачками.</li> </ul>
<p><b>Проверка болтовых соединений</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Провести выборочную проверку момента затяжки болтовых соединений низковольтного оборудования.</li> <li>⇒ Проверить все части распределительного устройства, которые были демонтированы и снова собраны на месте по время установки или были установлены впоследствии, чтобы убедиться в правильности сборки и комплектности.</li> </ul>
<p><b>Проверка подключения вторичных цепей</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Проверить правильность проводки по принципиальной схеме.</li> <li>⇒ Провести выборочную проверку фиксирующих и штекерных подключений (контакт, маркировка, и т.д.).</li> </ul>
<p><b>Окончательные работы</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Снять наклейки с инструкциями, убрать документы, которые больше не требуются для работы.</li> <li>⇒ Убрать инструменты, материалы и т.д., которые больше не требуются в районе распределительного устройства.</li> <li>⇒ Убрать грязь вокруг распределительного устройства (чистящий состав ARAL 4005 или HAKU 1025/90 и ткань без ворса /щетка).</li> <li>⇒ Установить все крышки.</li> <li>⇒ Установить заглушки на гнезда для емкостной системы контроля напряжения.</li> <li>⇒ Закрасить все царапины или следы ударов на поверхности. Соответствующий набор : шпатель и краска или «красящий карандаш».</li> </ul>

**Проверка принадлежностей**

- ⇒ Проследите, чтобы был обеспечен доступ к следующим вспомогательным устройствам/приспособлениям:
  - Инструкциям по эксплуатации
  - Переключающему рычагу для приведения распределительного устройства в действие
  - Принципиальным схемам
  - Предупреждающим знакам по ТБ

**14.2 Механические и электрические функциональные испытания**

	<b>ОПАСНО!</b>
	<p>Эксплуатация неисправного распределительного устройства может подвергнуть опасности людей и нанести повреждения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Ни в коем случае не включайте распределительное устройство, если при испытаниях заметите, что какие-либо части не работают, как это предусмотрено спецификациями.</li> <li>⇒ Пробные включения проводите только с оперативным напряжением!</li> </ul>

**Механическая функциональная проверка**

Механическая функция проверяется без подачи высокого напряжения.

- ⇒ Вручную выполнить несколько переключений. Проверить легкость перемещения индикатора положения выключателя, механизма блокировки и крышек.
- ⇒ Проверить срабатывание предохранителя с помощью контрольного предохранителя.
- ⇒ Установить и проверить вставки высоковольтных предохранителей.
- ⇒ Проверить индикатор готовности к работе. Стрелка должна находиться в зеленой зоне.

**Пробное включение/электрическая функциональная проверка**

Путем пробного включения перед вводом в эксплуатацию производится проверка правильности функционирования распределительного устройства без подачи высокого напряжения.

- ⇒ Несколько раз перевести трехпозиционный выключатель нагрузки в положения ВКЛ и ОТКЛ.
- ⇒ Удостовериться, что после завершения пробного включения трехпозиционный выключатель находится в положении ОТКЛ.
- ⇒ Подать все вспомогательные и управляющие напряжения и проверить полярность.
- ⇒ Без приложения чрезмерных усилий проверить, выдерживаются ли механические и, при необходимости, электрические условия блокировки.
- ⇒ Проверить правильность индикации положений трехпозиционного выключателя.

**Сбои при испытаниях**

В случае сбоев, которые невозможно отладить непосредственно на месте:

- ⇒ Не включать распределительное устройство.
- ⇒ Известить сервисный центр «Siemens» соответственно.

### 14.3 Подготовка проверки переменным напряжением

По желанию проверка переменным напряжением может быть произведена на месте, на полностью смонтированном РУ. В подобном случае необходимо провести следующую подготовку:

- ⇒ Трансформатор напряжения, а также разрядник или ограничитель защиты от перенапряжения должны быть демонтированы.
- ⇒ Закоротить клеммы вторичной обмотки трансформатора тока.
- ⇒ Проходные изоляторы для трансформатора, проводника и ограничителя закрыть подходящими изолирующими защитными колпачками.
- ⇒ Заземлить гнезда ёмкостной системы контроля напряжения.
- ✓ Теперь можно проводить проверку.

### 14.4 Инструктаж для персонала

- ⇒ Проинструктировать технический и обслуживающий персонал на предмет теории и практики эксплуатации распределительного устройства.

### 14.5 Подключить рабочее напряжение

#### Подготовка

Технический и обслуживающий персонал должен быть надлежащим образом проинструктирован, монтаж - завершен, испытания после монтажа должны быть проведены без сбоев.

- ⇒ Закрыть все крышки.
- ⇒ Проследить за тем, чтобы все гнезда для ёмкостной системы контроля напряжения были закрыты.
- ⇒ Переключить выключатели нагрузки с неподключенными кабелями в положение «Заземлено» и заблокировать его, или закрыть проходные изоляторы изолирующими защитными колпачками.
- ⇒ Квитировать индикаторы короткого замыкания.
- ✓ Теперь можно подключать рабочее высокое напряжение и запускать распределительное устройство в работу, как это описано дальше.

#### Включение первой/питающей линии

- ⇒ Сначала подключить напряжение с питающей подстанции, затем – переключить фидер из положения «ОТКЛЮЧЕНО» в положение «ВКЛЮЧЕНО».

	<b>ОПАСНО!</b>
	<p>Короткое замыкание в случае иного порядка фаз питающей линии.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Проследить за тем, чтобы питающие линии имели тот же порядок фаз.</li> <li>⇒ Для проверки порядка фаз использовать только прибор для проведения фазировки, который соответствует гнездам систем HR или LRM.</li> </ul>

- ⇒ Прodelать то же самое для следующей питающей линии.
  - ⇒ Включить испытываемую питающую линию.
- Трехпозиционный выключатель нагрузки проверяемого фидера должен находиться в положении "ОТКЛ". В питающей подстанции должно быть отменено заземление и подключено напряжение.

С помощью прибора сравнения фаз нужно убедиться в равенстве фаз в гнездах ёмкостной системы контроля напряжения проверяемой и уже подключенной ячеек.

- ⇒ Подключить измерительный кабель прибора для проверки равенства фаз в измерительные гнезда "L1" обеих ячеек.



- ⇒ Считать показания.
- ⇒ Выполнить эту операцию для измерительных гнезд оставшихся двух фаз ("L2" и "L3").
- ✓ Если прибор для проверки равенства фаз во всех случаях показал "Соответствие" ("Übereinstimmung"), то расположение фаз проверяемого фидера правильное.

### **Включение фидеров потребителей**

Когда все питающие фидеры включены:

- ⇒ Один за другим включить отходящие фидеры, подключенные только к потребителям.
- ✓ Теперь все фидеры включены; распределительное устройство полностью готово к эксплуатации.

# Эксплуатация

	<p><b>ОПАСНО!</b></p> <p>Классификация дугостойкости РУ согласно IEC 62271-200 производится в ходе испытаний только для квалифицированных по дугостойкости зон РУ и с закрытыми высоковольтными отсеками.</p>
	<p>⇒ Убедиться в классификации дугостойкости распределительного устройства по IAC на основании сведений на табличке с паспортными данными (см. страницу 69, "Таблички с паспортными данными").</p> <p>⇒ Правила доступа к неквалифицированным согласно IEC 62271-200 зонам распределительного устройства должны определять владельцы или эксплуатационники оборудования.</p>

## 15 Индикаторы и органы управления

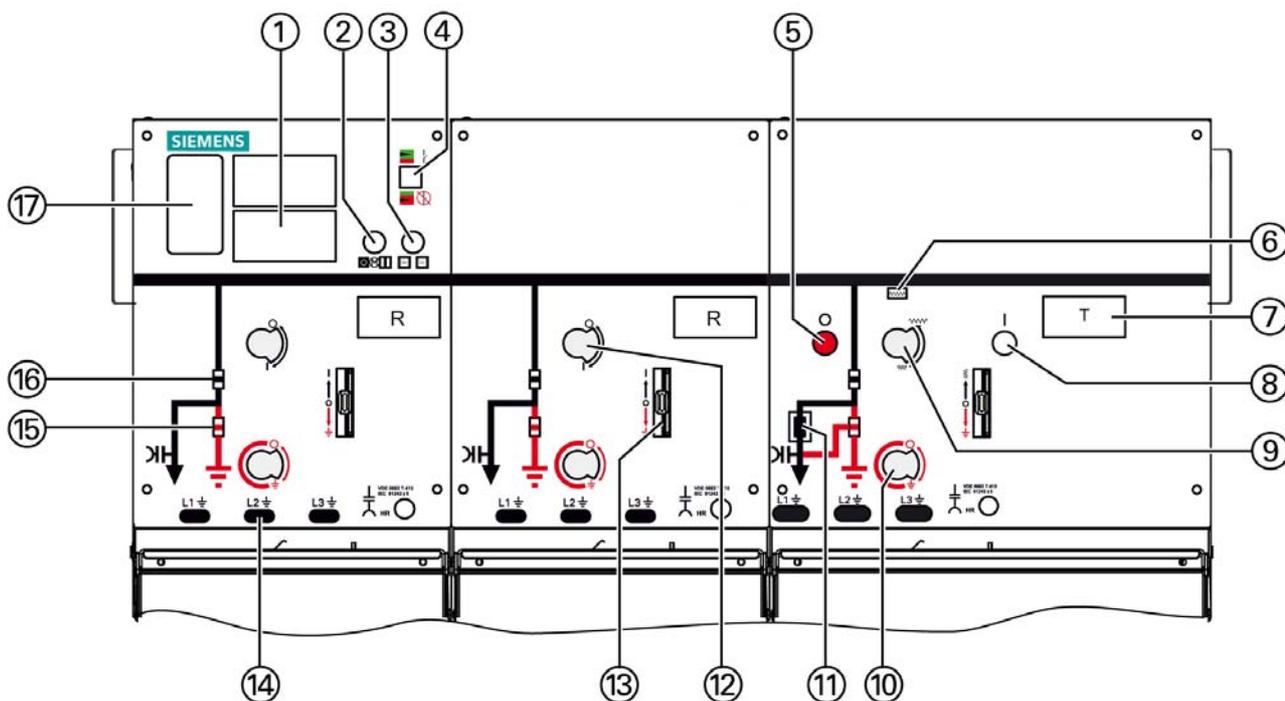
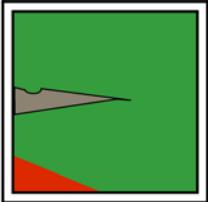


Рисунок 165: 8DJH: RRT-блок

- |   |   |
|---|---|
| ① Индикатор короткого замыкания/замыкания на землю                                  | ⑩ Ручной привод функции заземления ВКЛ/ОТКЛ   |
| ② Кнопка ВКЛ/ОТКЛ электромоторного привода (опция)                                  | ⑪ Индикатор "Сработал предохранитель"   |
| ③ Переключатель дистанционного/местного управления электромоторного привода (опция) | ⑫ Ручной привод функции выключателя нагрузки ВКЛ/ОТКЛ                                     |
| ④ Индикатор готовности к работе   | ⑬ Блокирующий шибер/запорное устройство (опция для трехпозиционного выключателя нагрузки) |
| ⑤ Кнопка ОТКЛ (только трансформаторный фидер)                                       | ⑭ Гнездо емкостной системы контроля напряжения (HR-система)                               |
| ⑥ Индикатор состояния пружин "зажаты/разжаты"                                       | ⑮ Индикатор положения заземлителя   |
| ⑦ Табличка с эксплуатационным обозначением фидера                                   | ⑯ Индикатор положения разъединителя   |
| ⑧ Кнопка ВКЛ (только трансформаторный фидер)  | ⑰ Табличка с паспортными данными  |
| ⑨ Приводное отверстие СЖАТИЕ ПРУЖИН   |   |

## 16 Управление трехпозиционным выключателем нагрузки

	<p><b>ОПАСНО!</b></p> <p>При работе электрических коммутационных аппаратов и установок детали такого оборудования находятся под опасным электрическим напряжением. Механические детали могут очень быстро перемещаться, в том числе, и по командам дистанционного управления.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Не снимать крышки.</li> <li>⇒ Ничего не вставлять в отверстия.</li> </ul>
	<p><b>ОПАСНО!</b></p> <p>Недостаточная степень наполнения элегазом может стать причиной травмирования людей и причинения материального ущерба.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Перед каждой коммутационной операцией проверять готовность оборудования к работе, при этом контролировать, находится ли стрелка индикатора готовности к работе в зеленой зоне.</li> </ul> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">   </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 10px;">  </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 10px;">   </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Если стрелка находится в красной зоне:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Установку <b>не</b> включать,</li> <li>• отключить установку от сети и вывести ее из эксплуатации.</li> </ul> </li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Заземление находящегося под напряжением питающего кабеля ведет к срабатыванию находящегося на питающей стороне силового выключателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Перед заземлением проверить отсутствие напряжения на присоединении кабеля.</li> </ul>

## 16.1 Порядок управления

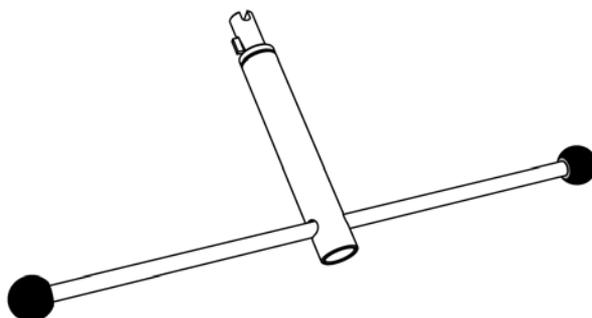


Рисунок 166: Стандарт: Однорычажное управление с черной рукояткой и кодировкой универсального рычага. Альтернатива 1: Приводной рычаг с красной рукояткой для заземления и снятия заземления и приводной рычаг с черной ручкой для выключателя нагрузки. Альтернатива 2: Однорычажный привод с помощью матового рычага и без кодировки.

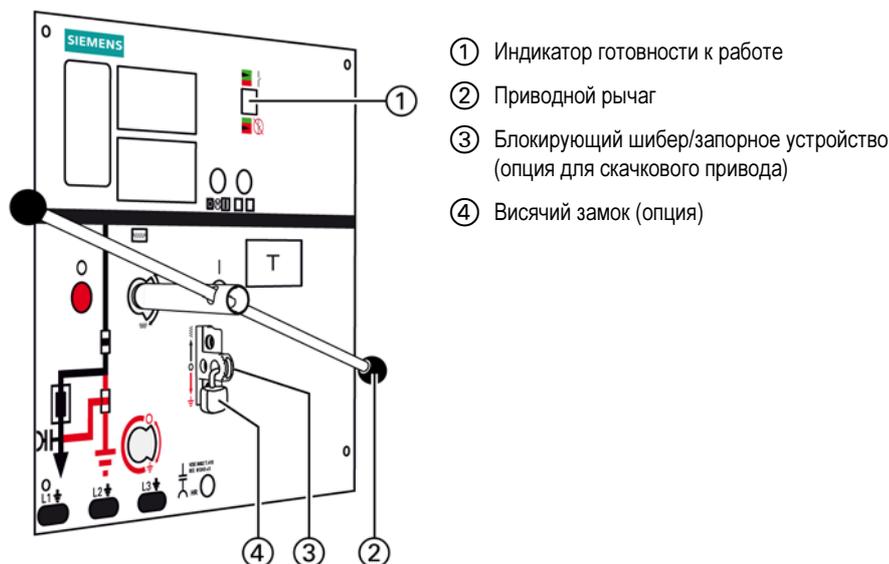


Рисунок 167: Панель управления трехпозиционного выключателя

- ⇒ Проверка готовности к работе ①.
- ⇒ Снять висячий замок ④ (опция).
- ⇒ Сдвинуть блокирующий шибер ③ (зависит от оснащения) для разблокировки включающей кулисы и удерживать его.
- ⇒ Вставить приводной рычаг ② и плавно повернуть его в нужное коммутационное положение.
- ⇒ Снять приводной рычаг. Блокирующий шибер автоматически возвращается в среднее положение.
- ⇒ Установить висячий замок в желаемом положении выключателя.
- ✓ Запорное устройство (зависит от оснащения) кулисы переключения может быть закрыто на замок во всех трех коммутационных положениях.

<b>Висячий замок</b>	Внизу	В центре	Сверху	
<b>Приводное отверстие</b>	Заземлитель	-	Разъединитель	Силовой выключатель
<b>возможные коммутационные операции</b>	возможно лишь ЗАЗЕМЛЕНИЕ и СНЯТИЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ	коммутационные операции невозможны	<ul style="list-style-type: none"> <li>возможно только ВКЛ и ОТКЛ</li> <li>возможно только при отключенном силовом выключателе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Взведение пружин</li> </ul>

### 16.2 Отключение защитой трехпозиционного ВН с приводным механизмом с запасенной энергией

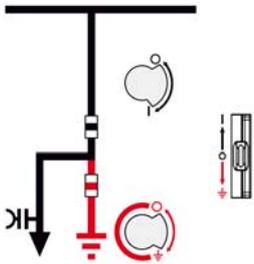
	<b>ПРИМЕЧАНИЕ!</b>
	<p>Если сработал отключающий энергоаккумулятор выключателя трансформаторного фидера из-за вставки предохранителя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Индикатор предохранителя показывает красный символ.</li> <li>⇒ Электромоторный привод (опция) не работает.</li> </ul>

**Восстановление состояния готовности к работе**

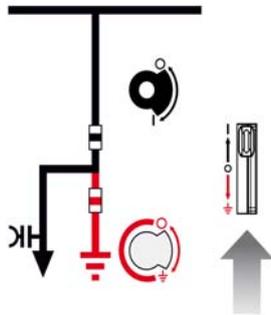
- ⇒ Заземлить коммутационный аппарат.
- ⇒ При необходимости заменить все вставки предохранителей, иначе сжать включающие и выключающие пружины будет невозможно, так как у сработавшей вставки предохранителя штифт, вызывающий отключение, находится в выдвинутом положении.

**16.3 Ячейки кольцевого кабеля и выключателя нагрузки :  
Коммутационные операции с трехпозиционным  
выключателем**

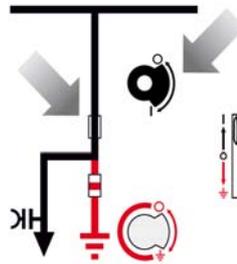
Подключить фидер к сборной шине:



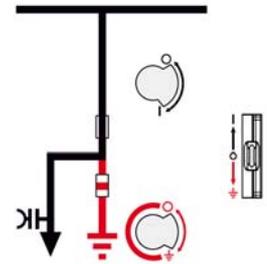
Исходное состояние  
(трехпозиционный выключатель  
ОТКЛ, заземлитель ОТКЛ)



Сдвинуть блокирующий шибер  
вверх

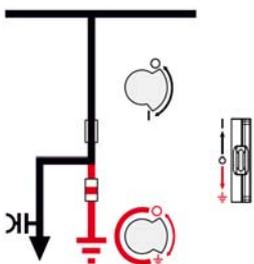


Переключить трехпозиционный  
выключатель в положение ВКЛ  
(вставить приводной рычаг и  
повернуть прим. на 70 по часовой  
стрелке)

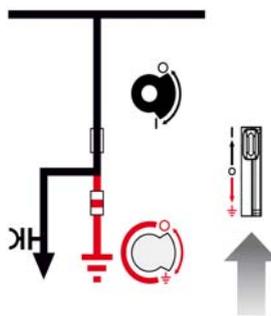


Снять приводной рычаг  
(блокирующий шибер сдвигается в  
исходное положение)

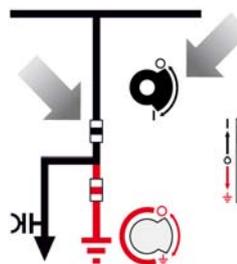
Отсоединить фидер от сборной шины:



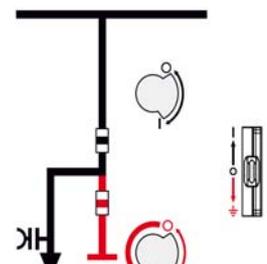
Исходное состояние  
(трехпозиционный выключатель  
ВКЛ, заземлитель ОТКЛ)



Сдвинуть блокирующий шибер  
вверх

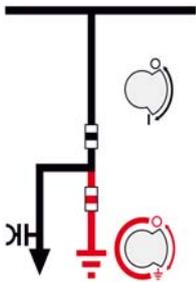


Переключить трехпозиционный  
выключатель в положение ОТКЛ  
(вставить приводной рычаг и  
повернуть прим. на 70 против  
часовой стрелки)

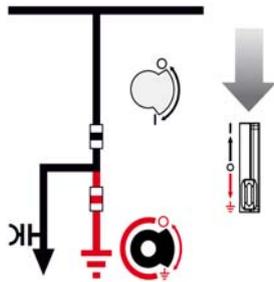


Снять приводной рычаг  
(блокирующий шибер сдвигается в  
исходное положение)

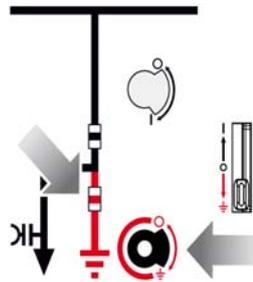
**Заземлить фидер:**



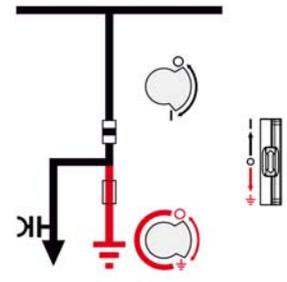
Исходное состояние  
(трехпозиционный выключатель  
ОТКЛ, заземлитель ОТКЛ)



Сдвинуть блокирующий шибер  
вниз

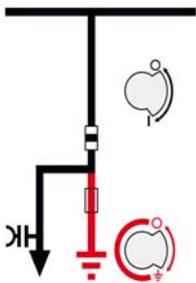


Переключить заземлитель в  
положение ВКЛ (вставить приводной  
рычаг и повернуть прим. на 55 по  
часовой стрелке)

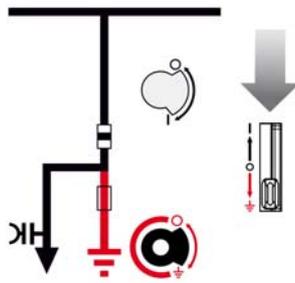


Снять приводной рычаг  
(блокирующий шибер сдвигается в  
исходное положение)

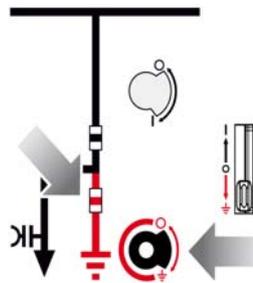
**Снять заземление фидера:**



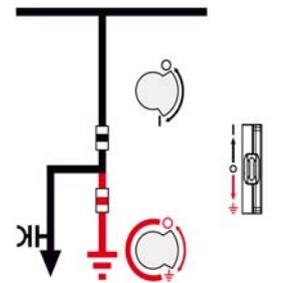
Исходное состояние  
(трехпозиционный выключатель  
ОТКЛ, заземлитель ВКЛ)



Сдвинуть блокирующий шибер  
вниз



Переключить заземлитель в  
положение ОТКЛ (вставить  
приводной рычаг и повернуть  
прим. на 55 против часовой  
стрелки)

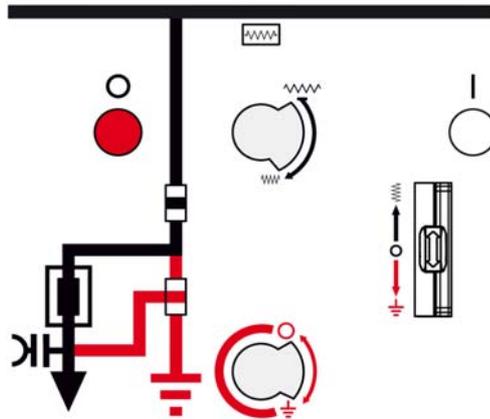


Снять приводной рычаг  
(блокирующий шибер сдвигается в  
исходное положение)

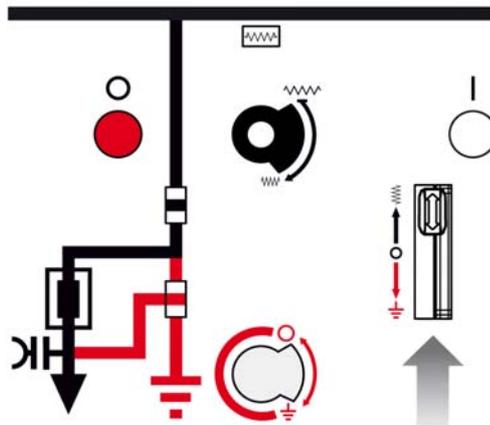
### 16.4 Управление трансформаторным фидером

#### Подключение трансформаторного фидера к сборной шине

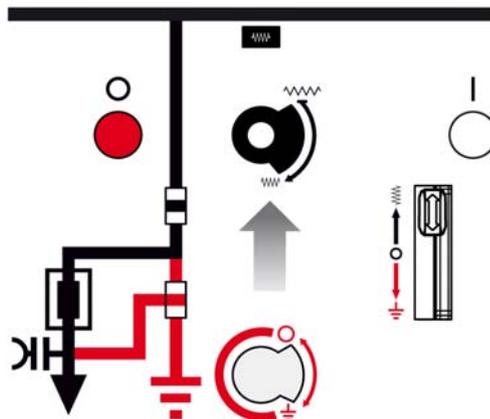
⇒ Исходное состояние ОТКЛ.



⇒ Сдвинуть блокирующий шиббер вверх.

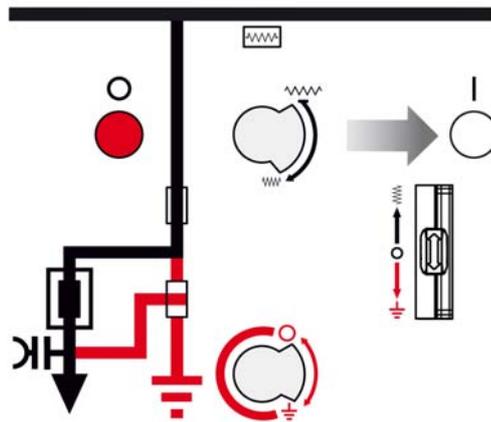


⇒ Вставить приводной рычаг и повернуть на 70 по часовой стрелке.



⇒ Снять приводной рычаг (блокирующий шиббер автоматически перемещается в исходное положение).

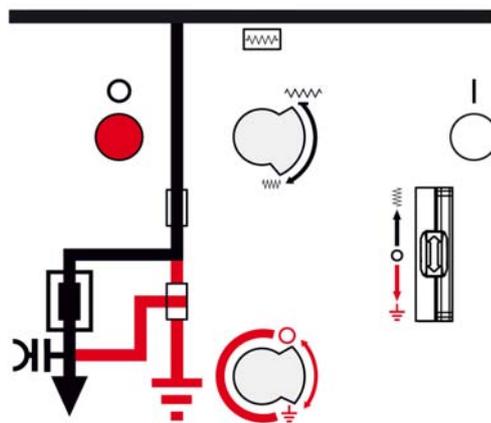
⇒ Нажать клавишу "ВКЛ".



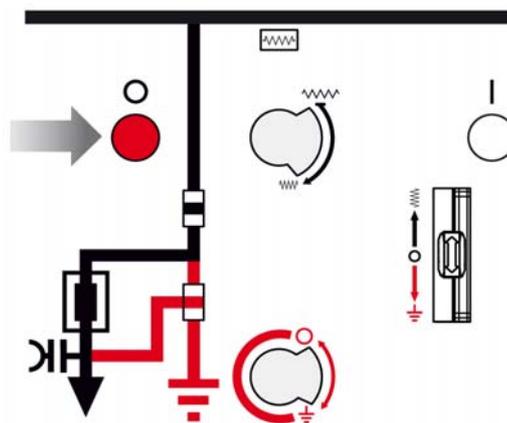
✓ Фидер подключен.

**Отключение трансформаторного фидера от сборной шины**

⇒ Исходное состояние ВКЛ.



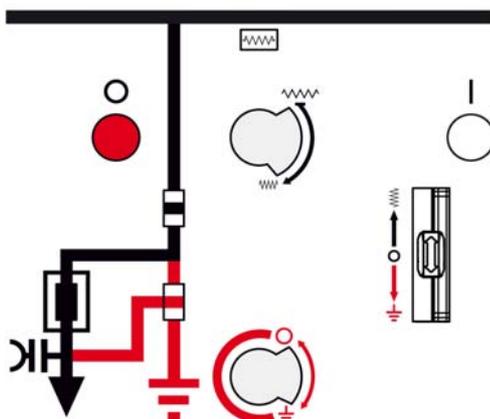
⇒ Нажать кнопку "ОТКЛ".



✓ Фидер отключен.

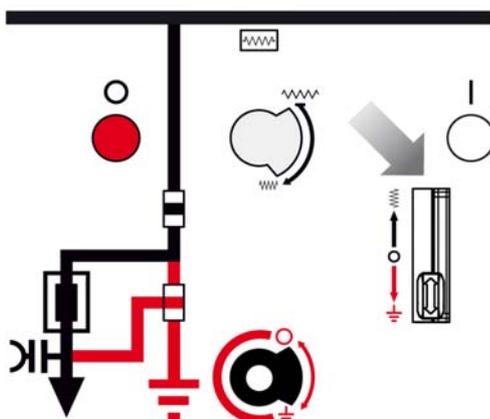
### Заземление трансформаторного фидера

⇒ Исходное состояние ОТКЛ.

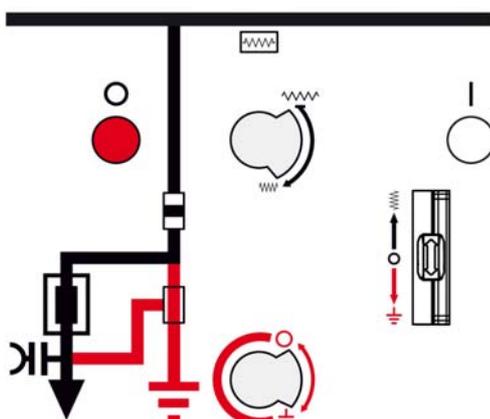


⇒ Сдвинуть блокирующий шибер вниз.

⇒ Вставить приводной рычаг и повернуть на 55 по часовой стрелке.



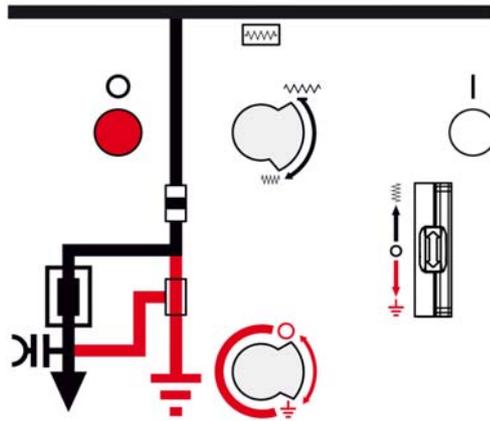
⇒ Снять приводной рычаг (блокирующий шибер автоматически перемещается в исходное положение).



✓ Фидер заземлен.

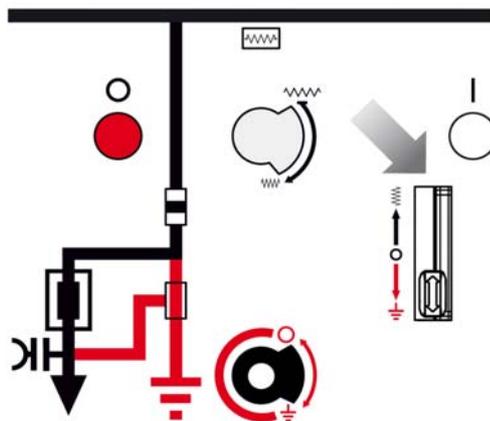
### Отмена заземления трансформаторного фидера

⇒ Исходное состояние ЗАЗЕМЛЕНО.

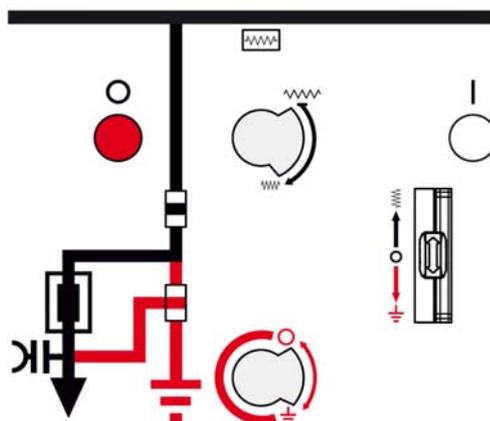


⇒ Сдвинуть блокирующий шибер вниз.

⇒ Вставить приводной рычаг и повернуть на 55 против часовой стрелки.



⇒ Снять приводной рычаг (блокирующий шибер автоматически перемещается в исходное положение).



✓ Заземление фидера снято.

## 17 Управление вакуумным силовым выключателем, тип 2

Возможные коммутационные операции:

- Вручную на месте, то есть, непосредственно на ячейке РУ
- С помощью электрического дистанционного управления, например, с пульта управления
- Автоматически от встроенного защитного устройства, например SIPROTEC

Если силовой выключатель оборудован электромоторным приводом, то после подачи вспомогательного напряжения включающие и выключающие пружины сжимаются автоматически. Выключатель можно включить подачей включающего импульса на включающую катушку.

Если силовой выключатель оборудован ручным приводом, то включающие и выключающие пружины нужно сжимать вручную (см. страницу 196, "Взведение пружинного энергоаккумулятора вручную").

Силовой выключатель можно включить и выключить с помощью кнопки.

Отключающие пружины сжимаются вместе с включающими пружинами.

Органы управления силового выключателя находятся в верхней части панели управления.

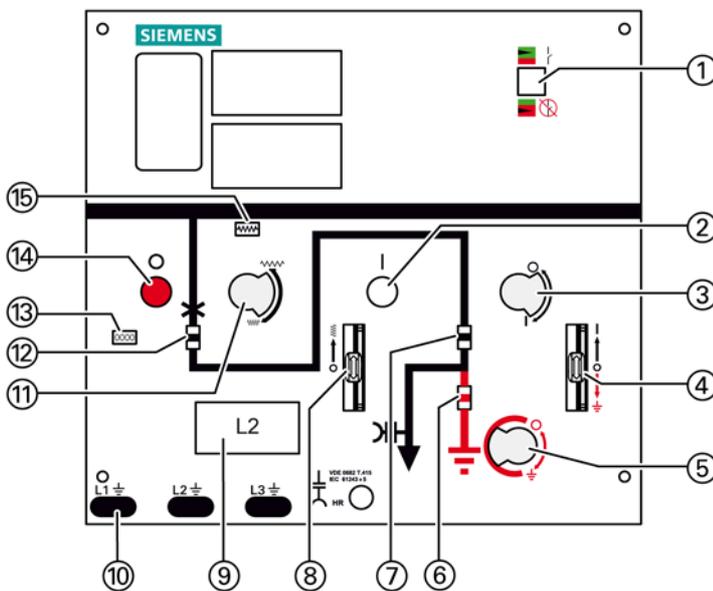


Рисунок 168: Панель управления ячейки силового выключателя, тип 2

- ① Индикатор готовности к работе
- ② Кнопка ВКЛ силового выключателя
- ③ Приводное отверстие функции "РАЗЪЕДИНИТЬ" трехпозиционного разъединителя
- ④ Блокирующий шибер/запорное устройство трехпозиционного разъединителя
- ⑤ Приводное отверстие функции "ЗАЗЕМЛИТЬ"
- ⑥ Индикатор положения заземлителя
- ⑦ Индикатор положения разъединителя
- ⑧ Блокирующий шибер/запорное устройство силового выключателя
- ⑨ Табличка с паспортными данными ячейки
- ⑩ Гнездо емкостной системы контроля напряжение (НР-система)
- ⑪ Приводное отверстие "Сжатие пружин" на силовом выключателе
- ⑫ Индикатор положения силового выключателя
- ⑬ Счетчик коммутационных циклов (опция)
- ⑭ Кнопка ОТКЛ силового выключателя
- ⑮ Индикатор состояния включающих и выключающих пружин силового выключателя (расжаты/сжаты)

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Обязательно учитывать:</p> <p>⇒ Максимальный срок службы ячейки силового выключателя определяется допустимым количеством коммутационных операций примененного коммутационного аппарата (см. страницу 50, "Трехпозиционный разъединитель" и см. страницу 49, "Трехпозиционный выключатель нагрузки").</p>

### 17.1 Включение силового выключателя, тип 2 "На месте"

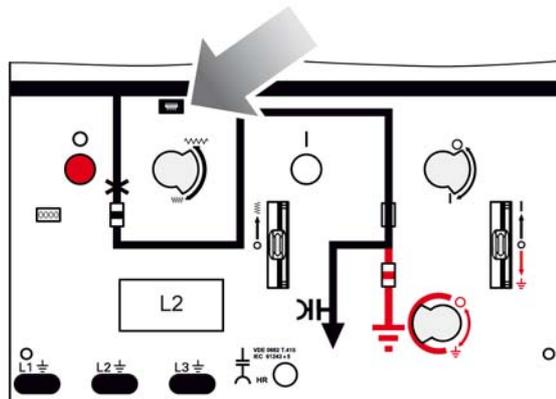
Порядок включения силового выключателя зависит от оснащения ячейки РУ.

Есть два варианта коммутирующего привода:

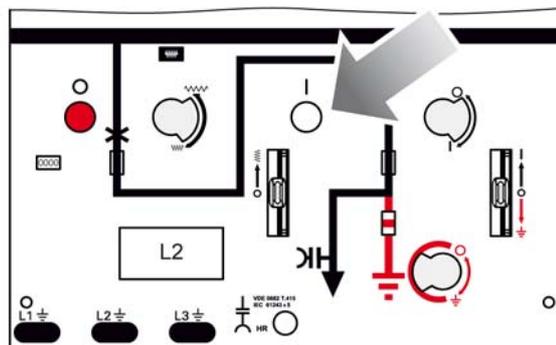
- Пружинный энергоаккумулирующий привод
- Пружинный энергоаккумулирующий привод с электромотором (опция)

**Включение с помощью энергоаккумулирующего привода**

- ⇒ Убедиться в том, что пружины включения и отключения энергоаккумулирующего привода сжаты.



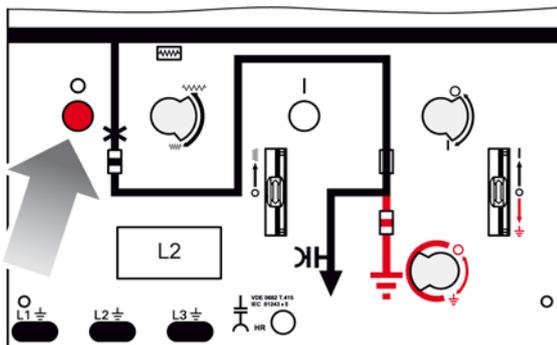
- ⇒ Нажать кнопку "ВКЛ".
- ⇒ Индикатор положения выключателя нагрузки на мнемонической схеме переходит в положение ВКЛ.



- ✓ Силовой выключатель включен.

### 17.2 Выключение силового выключателя, тип 2 "На месте"

⇒ Нажать кнопку "ОТКЛ" .

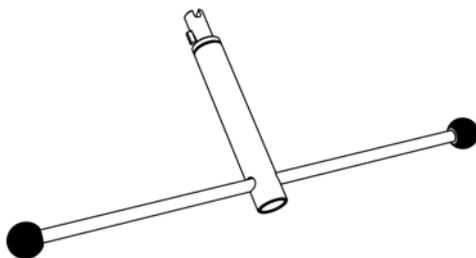


✓ Индикатор положения выключателя нагрузки на мнемонической схеме переходит в положение ОТКЛ.

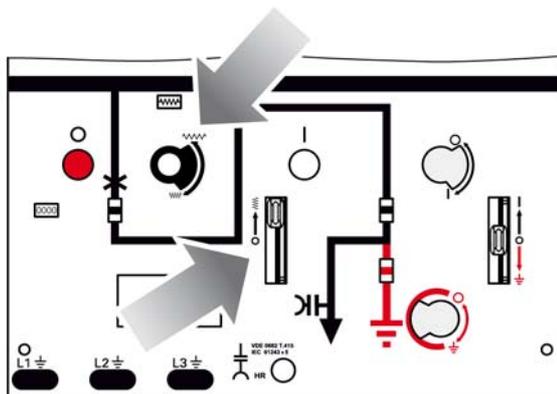
### 17.3 Введение пружинного энергоаккумулятора вручную

При наличии ручного привода или при пропадании вспомогательного напряжения (электромоторный привод) пружинный энергоаккумулятор нужно сжимать вручную. После подачи управляющего напряжения включающая и выключающая пружины сжимаются автоматически.

Необходимые приспособления: приводной рычаг.



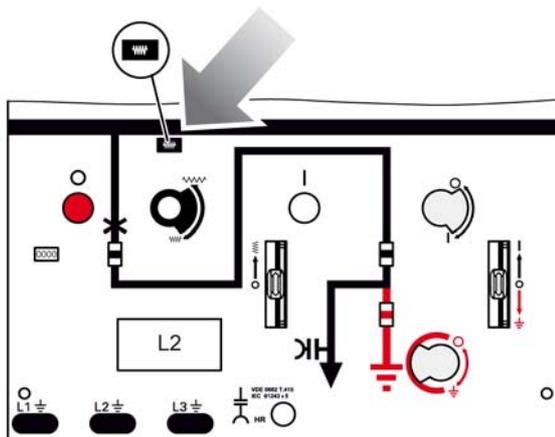
Отверстие для приводного рычага расположено в левой верхней части панели управления.



⇒ Открыть запорное устройство.

⇒ Установить приводной рычаг.

- ⇒ Повернуть приводной рычаг прим. на 70 по часовой стрелке, пока в смотровом окошке не появится индикация "Пружины сжаты".

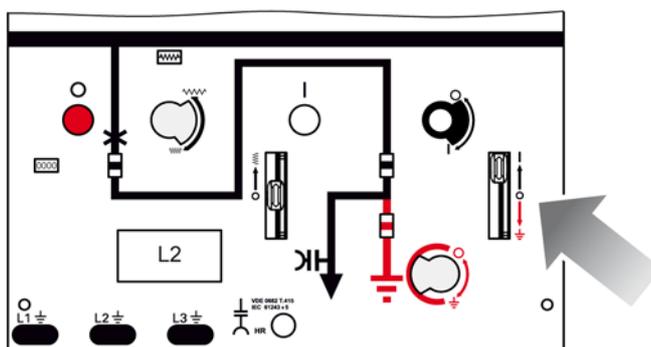


- ⇒ Снять приводной рычаг.
- ⇒ Блокирующий шибер автоматически возвращается в среднее положение. Приводное отверстие закрыто.
- ✓ Включающие и отключающие пружины силового выключателя сжаты. Выключатель снова готов к операциям включения и отключения.

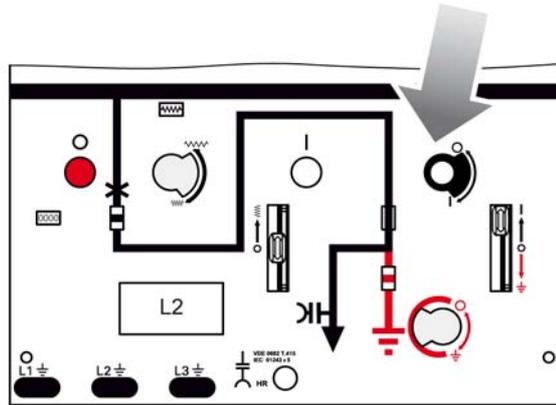
#### 17.4 Включение трехпозиционного разъединителя в ячейке силового выключателя, тип 2

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>Обязательно учитывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Максимальный срок службы ячейки силового выключателя определяется допустимым количеством коммутационных операций примененного коммутационного аппарата (см. страницу 51, "Вакуумный силовой выключатель" и см. страницу 50, "Трехпозиционный разъединитель").</li> </ul>

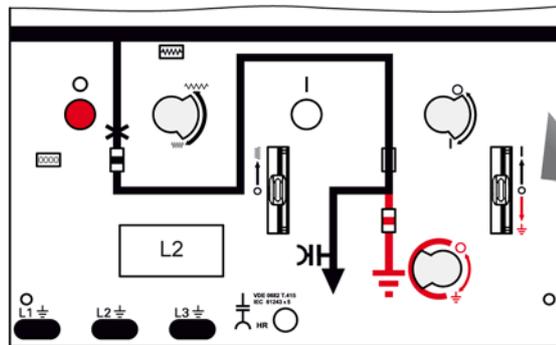
- ⇒ Сдвинуть блокирующий шибер трехпозиционного разъединителя вверх. Приводное отверстие трехпозиционного разъединителя открыто. Возможно лишь при нахождении силового выключателя в положении ОТКЛ.



- ⇒ Вставить приводной рычаг и повернуть на 70° по часовой стрелке. Индикатор положения разъединителя на мнемонической схеме переходит в положение ВКЛ.



- ⇒ Извлечь приводной рычаг.
- ⇒ Блокирующий штифт разъединителя автоматически перемещается в среднее положение. Приводное отверстие закрыто.

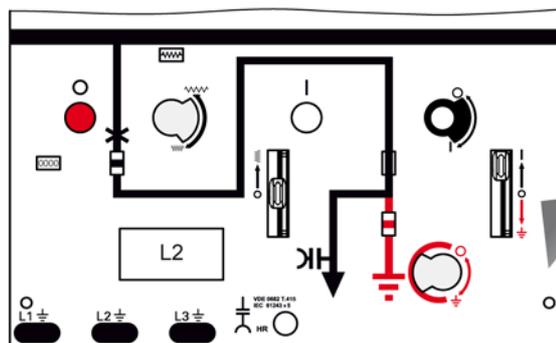


- ✓ Трехпозиционный разъединитель включен.

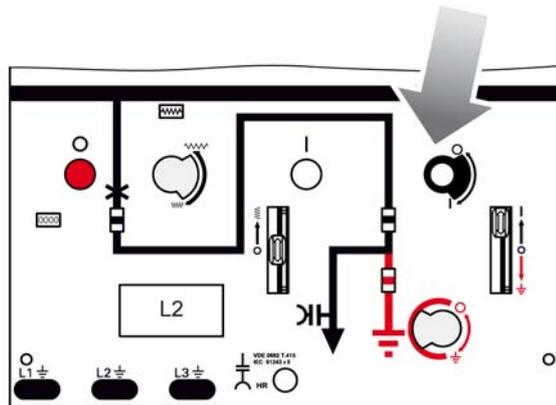
### 17.5 Отключение трехпозиционного разъединителя в ячейке силового выключателя, тип 2

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Обязательно учитывать:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Максимальный срок службы ячейки силового выключателя определяется допустимым количеством коммутационных операций примененного коммутационного аппарата (см. страницу 51, "Вакуумный силовой выключатель" и см. страницу 50, "Трехпозиционный разъединитель").</li> </ul>

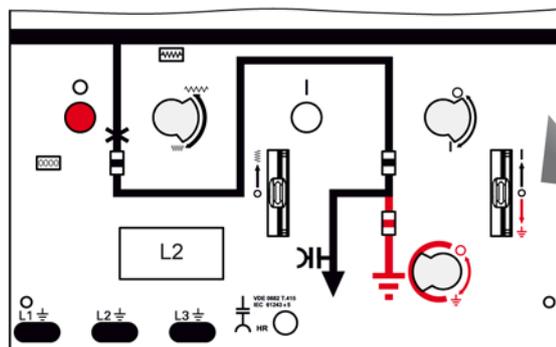
- ⇒ Сдвинуть блокирующий штифт трехпозиционного разъединителя вверх. Приводное отверстие трехпозиционного разъединителя открыто.



- ⇒ Вставить приводной рычаг и повернуть на 70° против часовой стрелки. Индикатор положения разъединителя на мнемонической схеме переходит в положение ОТКЛ.



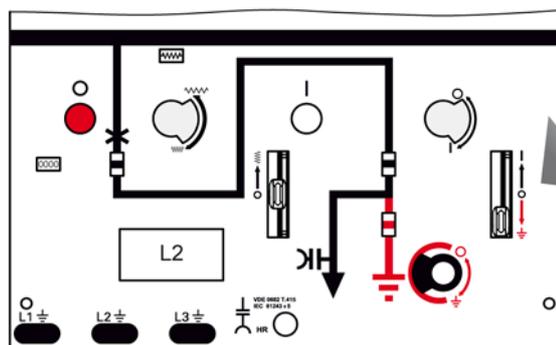
- ⇒ Извлечь приводной рычаг.
- ⇒ Блокирующий штифт разъединителя автоматически перемещается в среднее положение. Приводное отверстие закрыто.



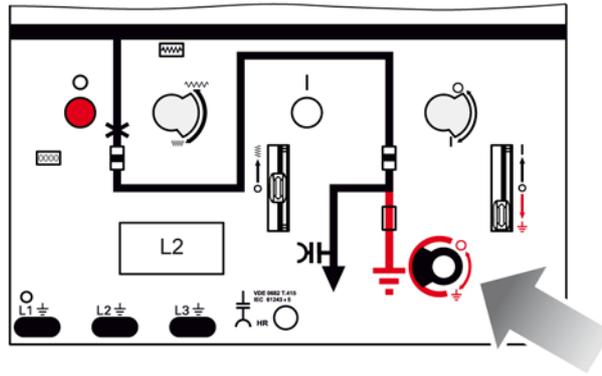
- ✓ Трехпозиционный разъединитель выключен.

**17.6 Трехпозиционный разъединитель в ячейке силового выключателя, тип 2: Положение ЗАЗЕМЛЕНО**

- ⇒ Сдвинуть блокирующий штифт трехпозиционного разъединителя вниз. Приводное отверстие заземлителя открыто.

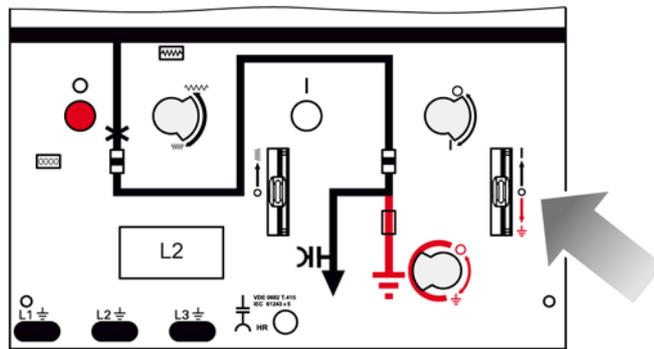


⇒ Вставить приводной рычаг и повернуть на 55 по часовой стрелке.



⇒ Извлечь приводной рычаг.

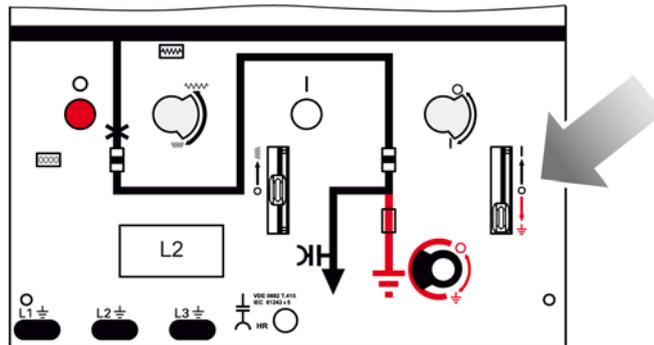
⇒ Блокирующий шибер автоматически перемещается в среднее положение. Приводное отверстие закрыто.



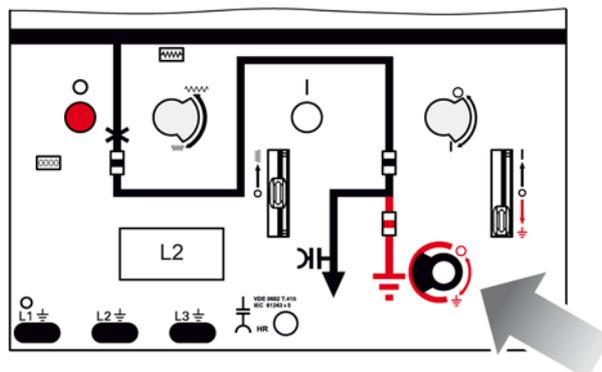
✓ Ячейка силового выключателя заземлена.

### 17.7 Трехпозиционный разъединитель в ячейке силового выключателя, тип 2: Отмена положения ЗАЗЕМЛЕНО

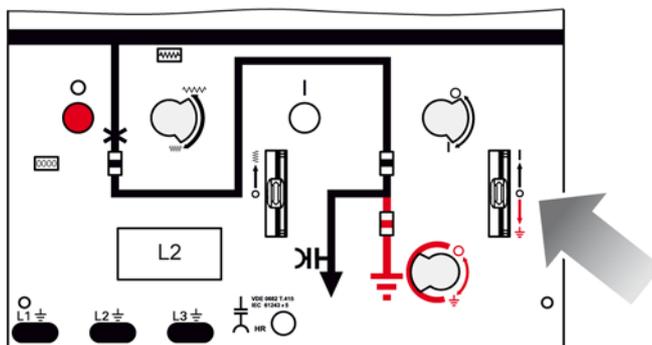
⇒ Сдвинуть блокирующий шибер трехпозиционного разъединителя вниз. Приводное отверстие заземлителя открыто.



⇒ Вставить приводной рычаг и повернуть на 55 против часовой стрелки.



- ⇒ Извлечь приводной рычаг.
- ⇒ Блокирующий штифт автоматически перемещается в среднее положение. Приводное отверстие закрыто.



- ⇒ Заземление ячейки силового выключателя снято.

## 18 Управление вакуумным силовым выключателем, тип 1,1

Возможные коммутационные операции:

- Вручную на месте, то есть, непосредственно на ячейке РУ
- С помощью электрического дистанционного управления, например с пульта управления
- Автоматически с помощью встроенного защитного устройства, например SIPROTEC

Если силовой выключатель оборудован электромоторным приводом, то после подачи вспомогательного напряжения включающие пружины сжимаются автоматически. Выключатель можно включить подачей включающего импульса на включающую катушку.

Если силовой выключатель оборудован ручным приводом, то включающие пружины нужно сжимать вручную (см. страницу 204, "Сжатие пружинного энергоаккумулятора вручную").

Силовой выключатель можно включить и выключить с помощью кнопки.

Органы управления силового выключателя находятся в верхней части панели управления.

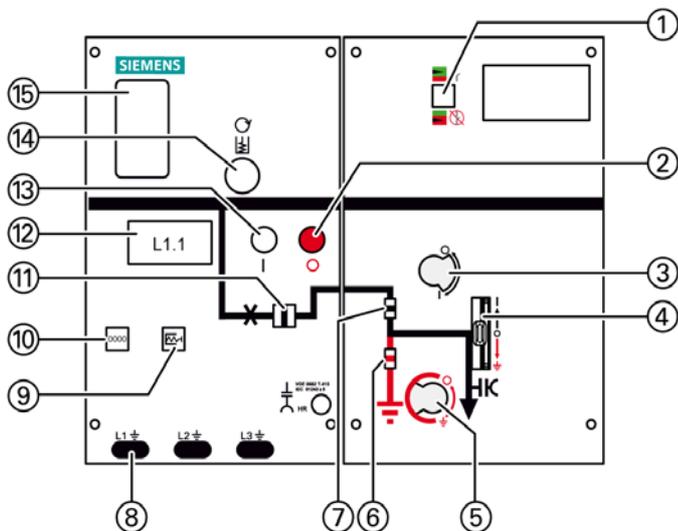


Рисунок 169: Панель управления ячейки силового выключателя, тип 1,1

- ① Индикатор готовности к работе
- ② Кнопка ОТКЛ силового выключателя
- ③ Приводное отверстие РАЗМЫКАНИЕ трехпозиционного разъединителя
- ④ Блокирующее шибер/запорное устройство трехпозиционного разъединителя
- ⑤ Приводное отверстие заземлителя
- ⑥ Индикатор положения заземлителя
- ⑦ Индикатор положения разъединителя
- ⑧ Гнездо емкостной системы контроля напряжения (НР-система)
- ⑨ Индикатор состояния включающих пружин силового выключателя (расжаты/сжаты)
- ⑩ Счетчик коммутационных циклов
- ⑪ Индикатор положения силового выключателя
- ⑫ Табличка с эксплуатационным обозначением ячейки
- ⑬ Кнопка ВКЛ силового выключателя
- ⑭ Приводное отверстие "Сжатие пружин" на силовом выключателе
- ⑮ Табличка с паспортными данными

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Обязательно учитывать:</p> <p>⇒ Максимальный срок службы ячейки силового выключателя определяется допустимым количеством коммутационных операций примененного коммутационного аппарата (см. страницу 50, "Трехпозиционный разъединитель" и см. страницу 49, "Трехпозиционный выключатель нагрузки").</p>

### 18.1 Включение силового выключателя, тип 1.1 "На месте"

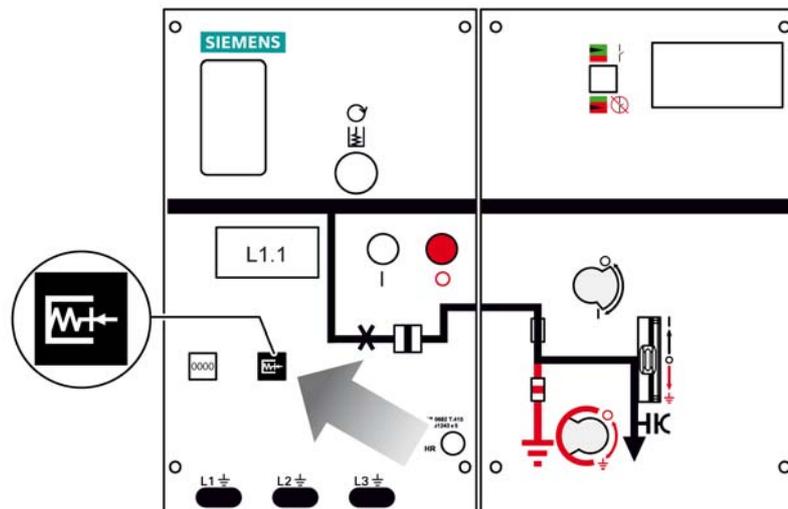
Порядок включения силового выключателя зависит от оснащения ячейки РУ.

Есть два варианта коммутирующего привода:

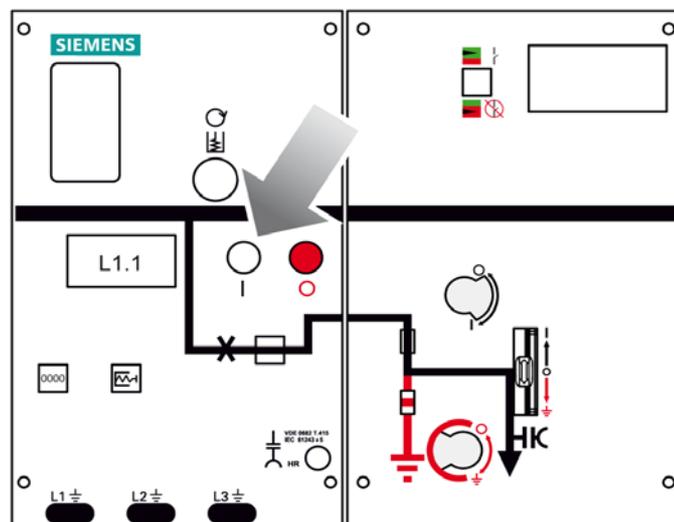
- Пружинный энергоаккумулирующий привод
- Пружинный энергоаккумулирующий привод с электромотором (опция)

#### Включение с помощью энергоаккумулирующего привода

- ⇒ Убедиться в том, что включающая пружина энергоаккумулирующего привода сжата.



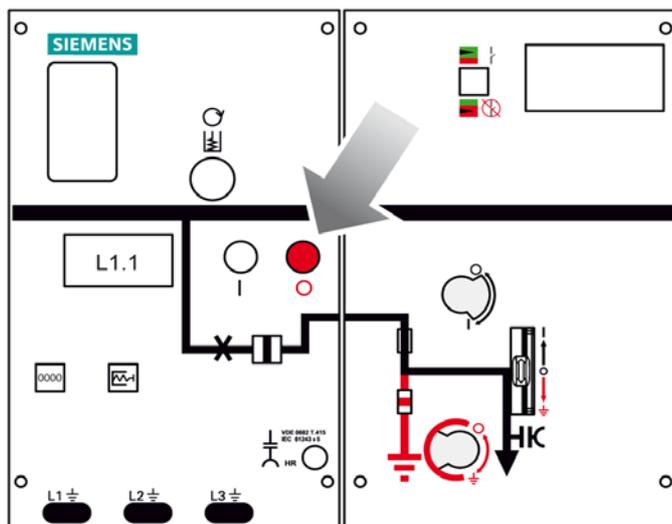
- ⇒ Нажать кнопку "ВКЛ".
- ⇒ Индикатор положения силового выключателя на мнемонической схеме переходит в положение ВКЛ.



- ✓ Силовой выключатель включен.

### 18.2 Отключение силового выключателя, тип 1,1 "На месте"

⇒ Нажать кнопку "ОТКЛ" .



✓ Индикатор положения силового выключателя на мнемонической схеме переходит в положение ОТКЛ.

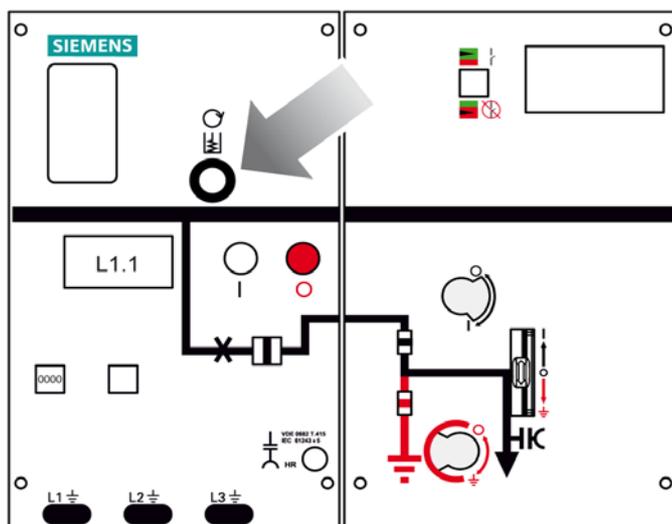
### 18.3 Сжатие пружинного энергоаккумулятора вручную

При наличии ручного привода или при пропадании вспомогательного питающего напряжения (электромоторный привод) пружинный энергоаккумулятор нужно сжимать вручную. После подачи питающего напряжения включающие пружины сжимаются автоматически.

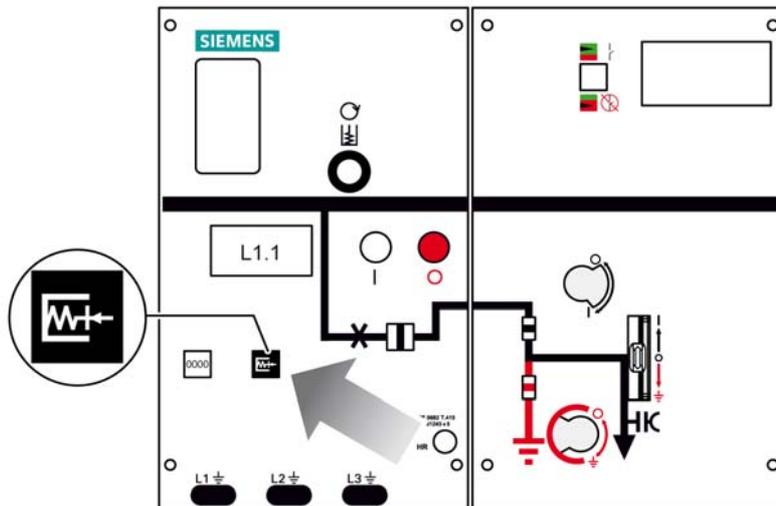
Требуемая принадлежность: Рукоятка ручного привода.



Отверстие для рукоятки ручного привода расположено в левой верхней части панели управления.



- ⇒ Удалить защитную заглушку.
- ⇒ Установить рукоятку ручного привода.
- ⇒ Поворачивать рукоятку ручного привода по часовой стрелке, пока в смотровом окошке не появится индикация "Пружины сжаты".

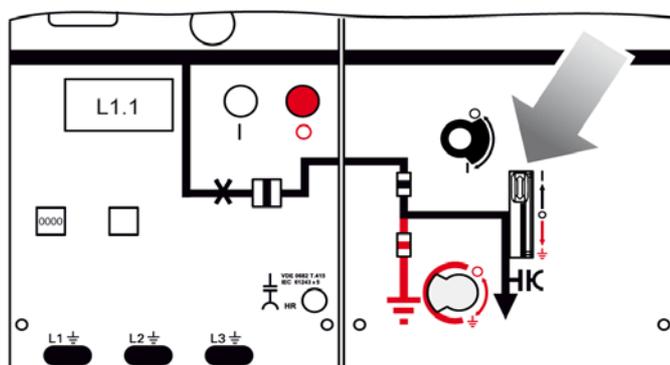


- ⇒ Снять рукоятку ручного привода.
- ✓ Включающая пружина силового выключателя сжата. Выключатель снова готов к операциям включения и отключения. Следует учесть, что после включения пружину нужно снова сжать вручную, чтобы обеспечить коммутационную последовательность O - 0,3s - CO для автоматического повторного включения. Затем установить на место защитную заглушку.

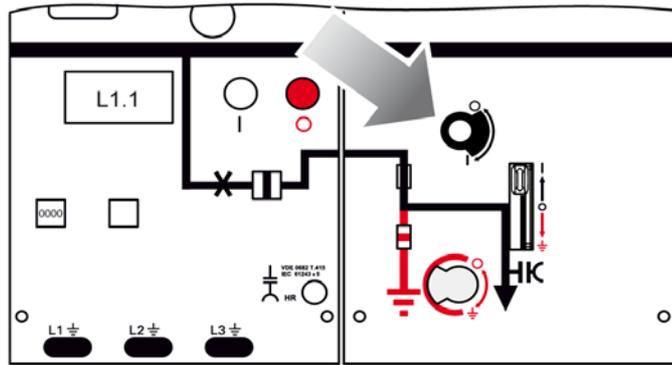
#### 18.4 Включение трехпозиционного разъединителя в ячейке силового выключателя, тип 1,1

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Обязательно учитывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Максимальный срок службы ячейки силового выключателя определяется допустимым количеством коммутационных операций примененного коммутационного аппарата (см. страницу 51, "Вакуумный силовой выключатель" и см. страницу 50, "Трехпозиционный разъединитель").</li> </ul>

- ⇒ Сдвинуть блокирующий шибер разъединителя вверх. Приводное отверстие трехпозиционного разъединителя открыто. Возможно лишь при нахождении силового выключателя в положении ОТКЛ.

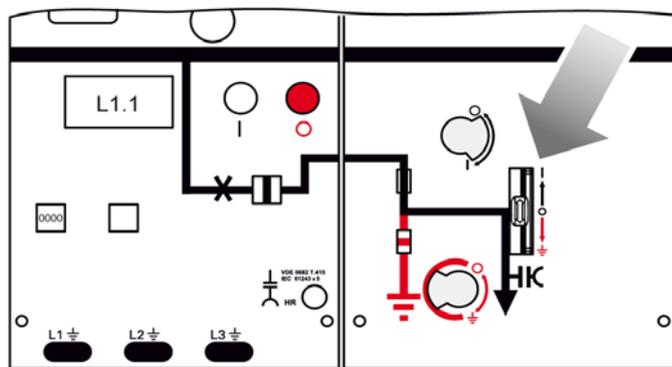


⇒ Вставить приводной рычаг и повернуть на 70° по часовой стрелке.



⇒ Снять приводной рычаг.

⇒ Блокирующий штифт разъединителя автоматически перемещается в среднее положение. Приводное отверстие закрыто.

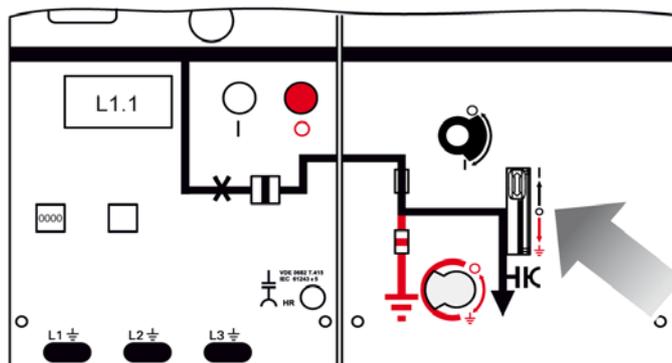


✓ Трехпозиционный разъединитель включен.

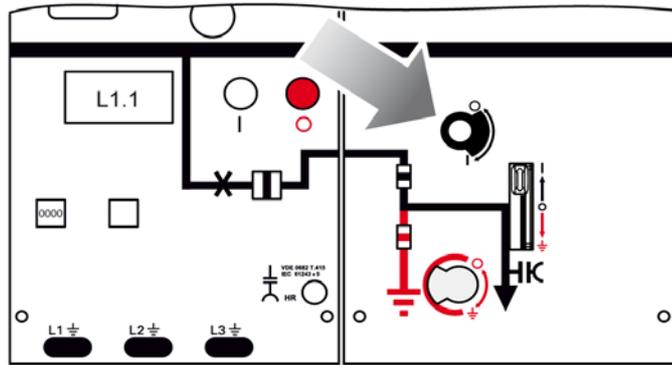
### 18.5 Отключение трехпозиционного разъединителя в ячейке силового выключателя, тип 1,1

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p>
	<p>Обязательно учитывать:</p> <p>⇒ Максимальный срок службы ячейки силового выключателя определяется допустимым количеством коммутационных операций примененного коммутационного аппарата (см. страницу 51, "Вакуумный силовой выключатель" и см. страницу 50, "Трехпозиционный разъединитель").</p>

⇒ Сдвинуть блокирующий штифт трехпозиционного разъединителя вверх. Приводное отверстие трехпозиционного разъединителя свободно.

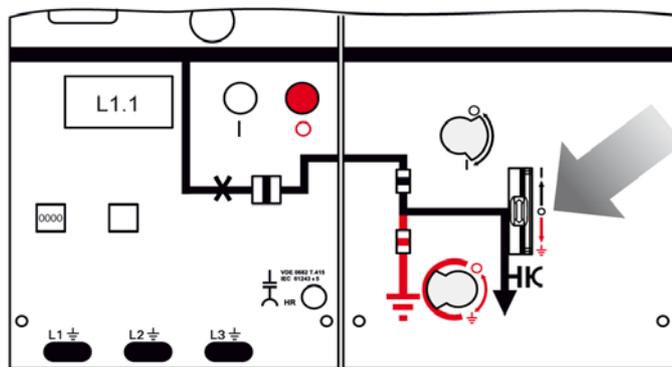


⇒ Вставить приводной рычаг и повернуть на 70° против часовой стрелки.



⇒ Снять приводной рычаг.

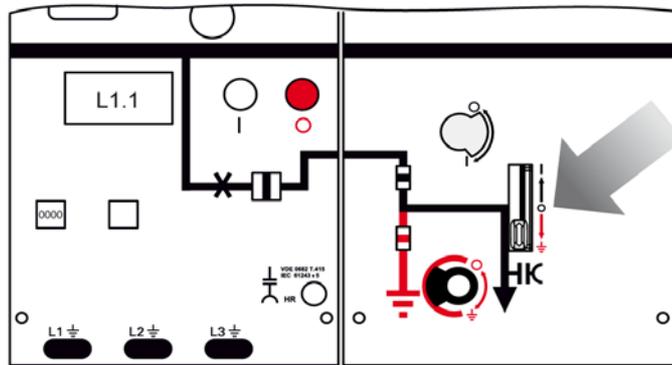
⇒ Блокирующий штифт разъединителя автоматически перемещается в среднее положение. Приводное отверстие закрыто.



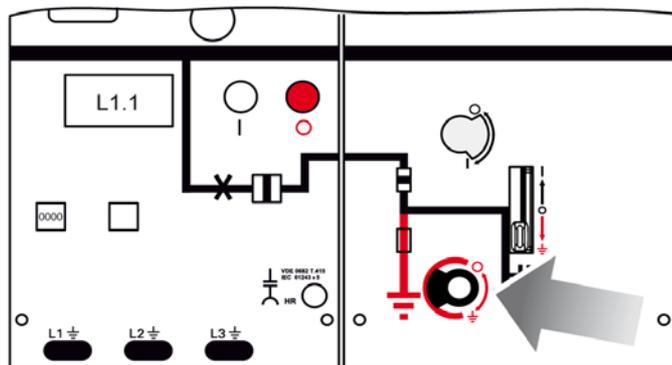
✓ Трехпозиционный разъединитель отключен.

**18.6 Трехпозиционный разъединитель в ячейке силового выключателя, тип 1,1: Положение ЗАЗЕМЛЕНО**

⇒ Сдвинуть блокирующий шибер трехпозиционного разъединителя вниз. Приводное отверстие открыто.

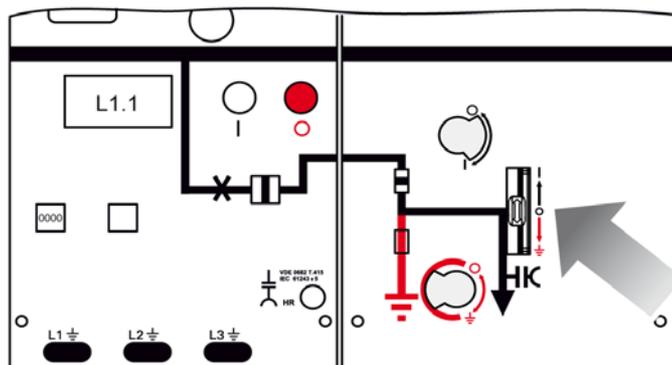


⇒ Вставить приводной рычаг и повернуть на 55° по часовой стрелке. Индикатор положения заземлителя на мнемонической схеме переходит в положение ЗАЗЕМЛЕНО.



⇒ Снять приводной рычаг.

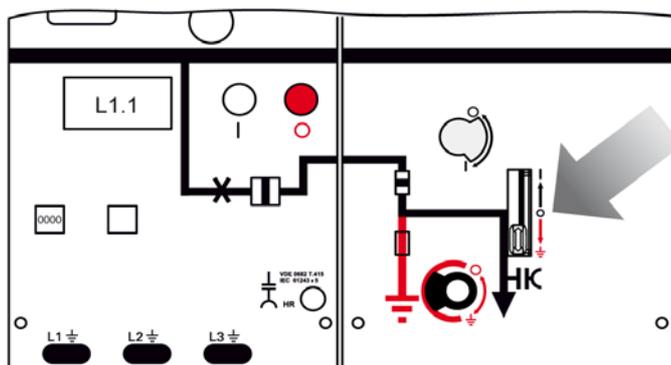
⇒ Блокирующий шибер автоматически возвращается в среднее положение. Приводное отверстие закрыто.



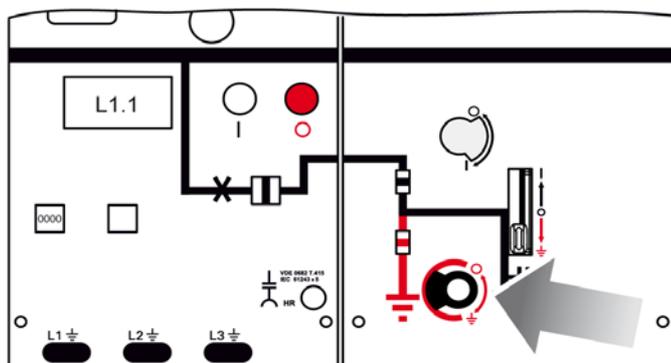
✓ Ячейка силового выключателя заземлена.

### 18.7 Трехпозиционный разъединитель в ячейке силового выключателя, тип 1,1: Отмена положения ЗАЗЕМЛЕНО

⇒ Сдвинуть блокирующий шибер трехпозиционного разъединителя вниз. Приводное отверстие заземлителя открыто.

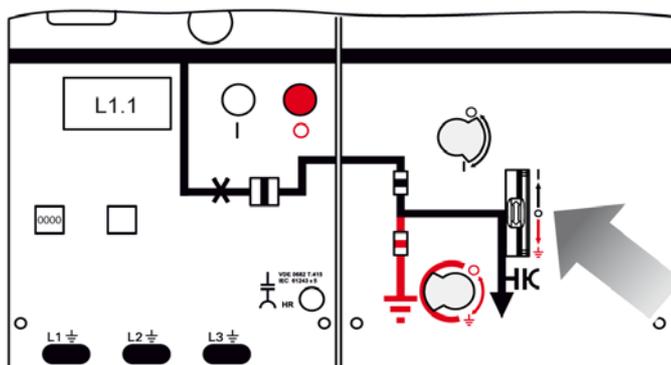


⇒ Вставить приводной рычаг и повернуть на 55° против часовой стрелки. Индикатор положения заземлителя на мнемонической схеме находится в положении ЗАЗЕМЛЕНИЕ СНЯТО.



⇒ Снять приводной рычаг.

⇒ Блокирующий шибер автоматически возвращается в среднее положение. Приводное отверстие закрыто.



⇒ Силовой выключатель отключен.

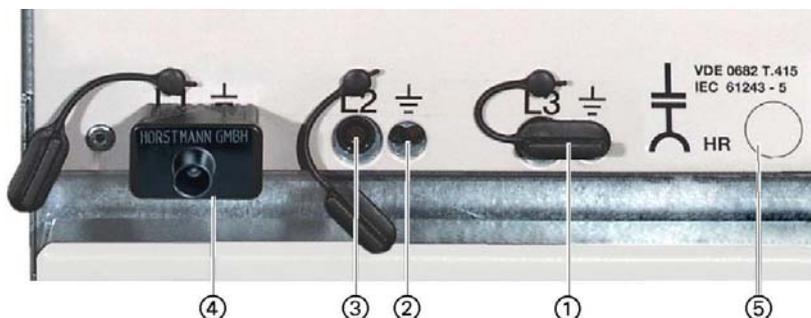
✓ Заземление ячейки силового выключателя снято.

## 19 Определение отсутствия напряжения

	<b>ОПАСНО!</b>
	<p>При ошибочном определении отсутствия напряжения существует опасность для жизни!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Проверить функционирование прибора для индикации напряжения и согласующего блока в соответствии с национальными инструкциями             <ul style="list-style-type: none"> <li>• с помощью находящегося под напряжением прибора</li> <li>• с помощью контрольного прибора согласно IEC 61243-5/EN 61243-5</li> <li>• на всех фазах</li> </ul> </li> <li>⇒ Использовать только приборы для индикации напряжения или приборы для функциональной проверки согласующего блока согласно EN 61 243-5 / IEC 61 243-5 / VDE 0682-415. (Условия для интерфейса по сравнению со старым стандартом VDE 0681, часть 7, не изменились, поэтому можно продолжать использовать соответствующие индикаторы.)</li> <li>⇒ Провести повторную проверку характеристик емкостных интерфейсов, а также индицирующих приборов в соответствии с порядком, действующим на предприятии заказчика, или же с национальными инструкциями.</li> <li>⇒ Не использовать замыкающие переключки в виде отдельных штекеров. Функционирование встроенного разрядника защиты от перенапряжения при использовании замыкающих переключек не гарантируется (см. страницу 37, "Системы индикации напряжения").</li> </ul>

Убедиться в отсутствии напряжения можно с помощью индикаторов HR или LRM, или с помощью системы CAPDIS.

### HR-/LRM-система



- ① Заглушка измерительных гнезд
- ② Гнездо "земля"
- ③ Емкостное измерительное гнездо для L2
- ④ Прибор для индикации напряжения, тип HR, производитель Horstmann
- ⑤ Место для отметки о повторных испытаниях интерфейса

- ⇒ Снять заглушку с гнезд емкостного интерфейса.
- ⇒ Подключить прибор для индикации напряжения к гнездам емкостного интерфейса. Если прибор для индикации напряжения не светится и не мигает, то напряжение на фидере отсутствует. Фидер можно заземлять. Если прибор для индикации напряжения светится или мигает, то фидер находится под напряжением.
- ⇒ Во избежание загрязнений гнезд емкостного интерфейса установить заглушки на место.
- ⇒ Определение отсутствия напряжения по индикации на дисплее CAPDIS-S1+/-S2+ (см. страницу 37, "Системы индикации напряжения").

### Индикаторы CAPDIS -S1+/-S2+

## 20 Замена вставок высоковольтных предохранителей

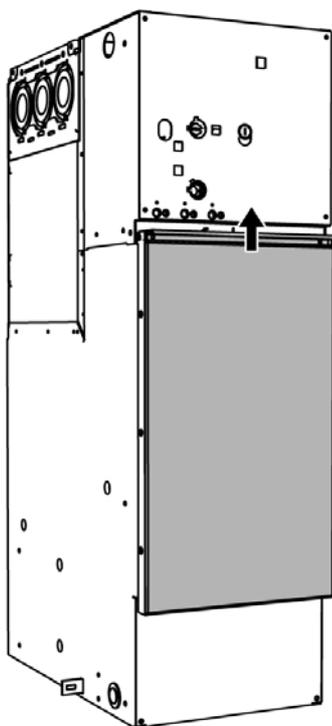
Данные на применяемые вставки высоковольтных предохранителей см. страницу 28, "Отсек высоковольтных предохранителей" и см. страницу 63, "Таблица предохранителей для трансформаторов: Рекомендации по соответствию вставок высоковольтных предохранителей фирмы SIBA и трансформаторов".

### Снятие крышки отсека высоковольтных предохранителей

Крышку отсека высоковольтных предохранителей можно снять только в том случае, если заземлитель находится в положении "ЗАЗЕМЛЕНО".

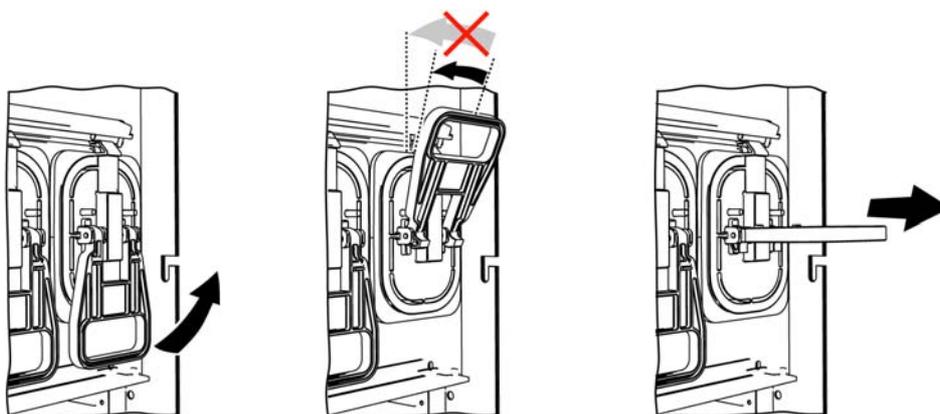
При снятии крышки отсека высоковольтных предохранителей заземлитель блокируется в положении "ЗАЗЕМЛЕНО".

⇒ Отключить и заземлить фидер трансформатора.



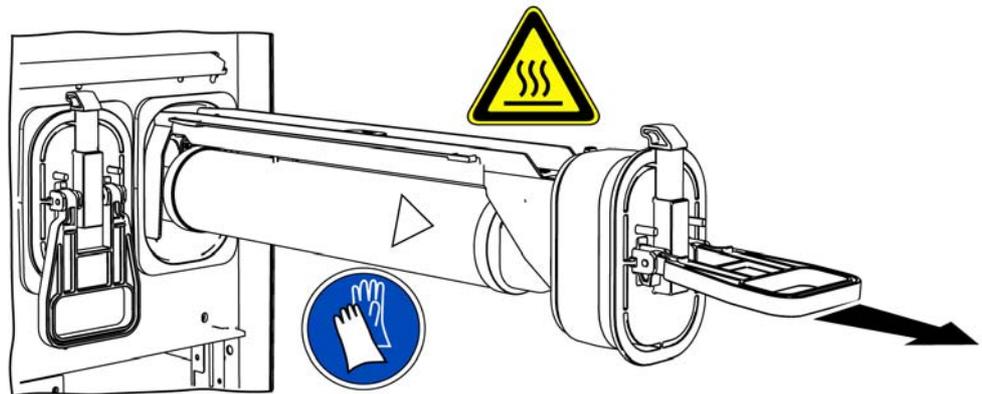
### Снятие уплотнения выдвижного элемента предохранителя

⇒ Потянуть за ручку на крышке выдвижного элемента **с небольшим усилием** вверх против упора, чтобы тем самым снять уплотнение и обеспечить более легкое извлечение выдвижного элемента.



**Извлечение  
выдвижного  
элемента**

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Вставки высоковольтных предохранителей могут быть горячими!</p>
	<p>⇒ Дать вставкам высоковольтных предохранителей остыть или же при извлечении выдвижного элемента работать в перчатках.</p>



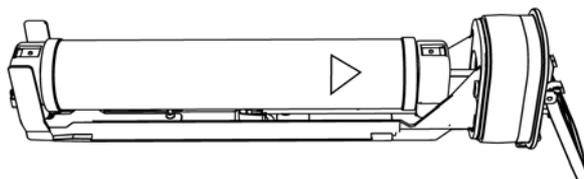
⇒ Извлечь выдвижной элемент: салазки с вставками высоковольтных предохранителей.

**Замена вставок  
высоковольтных  
предохранителей**

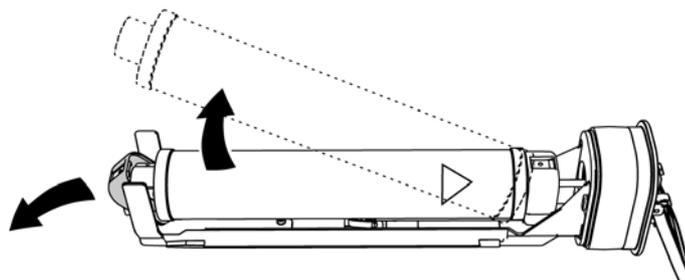
При срабатывании одного высоковольтного предохранителя всегда менять предохранители во всех трех фазах.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Из-за неправильного подбора или неправильной установки вставок предохранителей и удлинительных трубок отсек предохранителей или распределительное устройство могут быть повреждены.</p>
	<p>⇒ Вставки предохранителей на 7,2 кВ размером 192 мм, а также вставки на 24 кВ размером 292 мм к использованию <b>не</b> допускаются.</p>

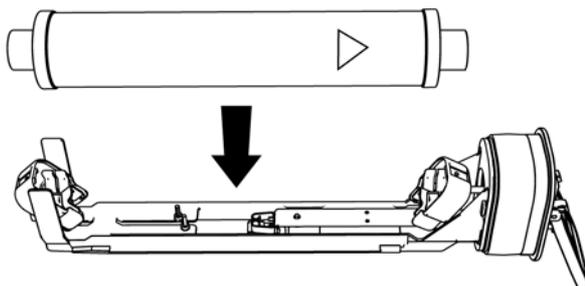
⇒ Уложить выдвижной элемент на ровную, чистую и прочную поверхность.



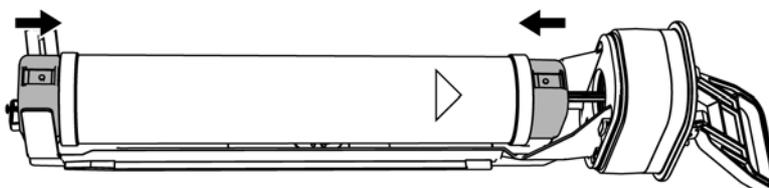
⇒ Откинуть колпачок вставки высоковольтного предохранителя (противоположной стороне от крышки выдвижного элемента) и извлечь высоковольтный предохранитель из салазок.



- ⇒ Вдавить новую вставку высоковольтного предохранителя в контактные пружины, при этом учитывать положение ударного штифта. Стрелка на высоковольтном предохранителе направлена в сторону крышки выдвижного элемента.



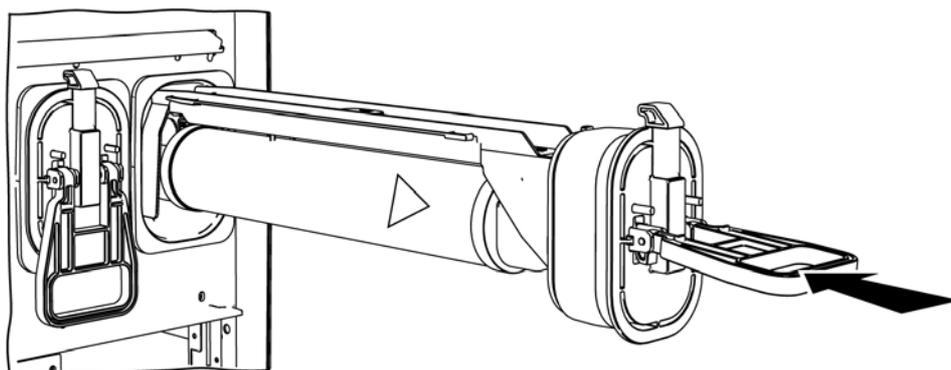
- ⇒ Проверить надлежащую фиксацию колпачка и вставки.



### Установка выдвижного элемента

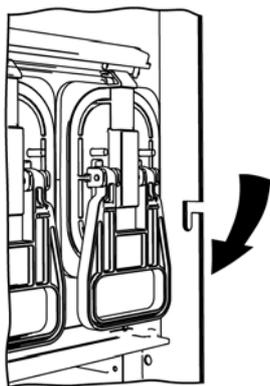
	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Из-за неправильного подбора или неправильной установки вставок предохранителей и удлинительных трубок отсек предохранителей или распределительное устройство могут быть повреждены.</p>
	<p>⇒ Вставки предохранителей на 7,2 кВ размером 192 мм, а также вставки на 24 кВ размером 292 мм к использованию <b>не</b> допускаются.</p>

- ⇒ Вставить салазки с вставками высоковольтных предохранителей в направляющий паз в блоке предохранителей.



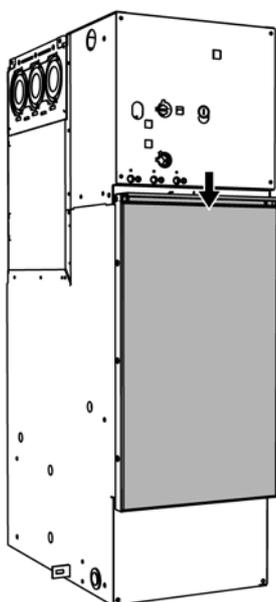
- ⇒ Задвинуть выдвижной элемент в блок предохранителей до упора. Бортик крышки выдвижного элемента должен плотно лежать на торцевой поверхности из литьевого компаунда, из которого изготовлен блок предохранителей.

⇒ Прижать рукоятку выдвижного элемента до упора вниз до фиксации.



### **Закрывание крышки отсека высоковольтных предохранителей**

⇒ Закрепить крышку отсека высоковольтных предохранителей сверху и позволить ей соскользнуть вниз.



⇒ Благодаря наличию шины на задней стороне крышки отсека предохранителей она закрывается только при правильной фиксации выдвижных элементов в блоках предохранителей.

## 21 Испытание кабелей

### 21.1 Испытание кабелей с помощью системы кабельных адаптеров

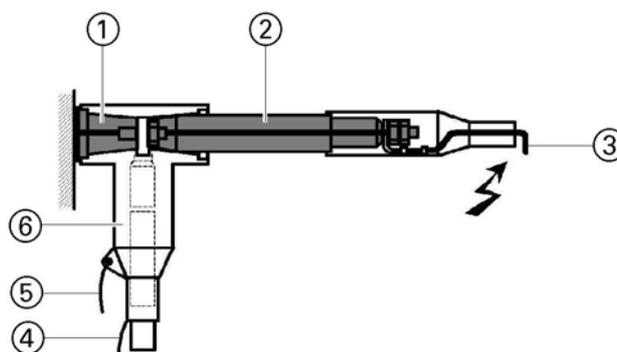
	<p><b>ОПАСНО!</b></p> <p>Испытание подключенных кабелей предъявляет особые требования к изоляционному промежутку. Если сборная шина проверяемого фидера или питающей подстанции находится под рабочим напряжением, то нужно принять меры против электрических пробоев изоляционного промежутка. Во время испытаний кабеля выключатель нагрузки, как правило, не заблокирован.</p> <p>⇒ Повесить предупредительную табличку.</p> <p>⇒ Закрыть запорное устройство (опция) на висячий замок.</p>
	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>В кабельных ячейках типа К (Е) перевод заземлителя в положение ЗАЗЕМЛЕНО не влияет на напряжение на кабельном присоединении за привинченной крышкой кабельного отсека.</p> <p>⇒ Перед снятием привинченной крышки кабельного отсека следует отключить подключенный кабель со стороны питающей подстанции и заземлить его.</p>

#### Отключение и заземление проверяемого фидера

- ⇒ Отключить проверяемый фидер.
- ⇒ Убедиться, что фидер питающей подстанции также отключен и заблокирован от непреднамеренного включения.
- ⇒ Убедиться в отсутствии напряжения.
- ⇒ Заземлить фидер.

#### Подготовительные работы

- ⇒ Снятие крышки кабельного отсека.
- ⇒ Вывернуть резьбовую коническую заглушку на Т-образном штекере или на адаптере.
- ⇒ Смонтировать элементы для испытания кабеля (например, испытательную шпильку) в соответствии с инструкцией производителя штекера.



- ① Проходной изолятор
- ② Испытательная шпилька
- ③ Контрольный проводник
- ④ Подключение заземления экрана кабеля
- ⑤ Подключение заземления штекера
- ⑥ Т-образный штекер

**Испытания**

**Максимальные значения испытательного постоянного напряжения**

Номинальное напряжение РУ [кВ]	Испытательное постоянное напряжение, макс. значение [кВ]	Испытательное переменное напряжение VLF* 0,1 Гц, макс. значение [кВ]
12	48	19
24	70	38

\* Very Low Frequency (очень низкая частота)

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>Завышенное испытательное напряжение может повредить кабель, кабельный адаптер и систему индикации напряжения.</p> <p>⇒ Учитывать данные производителей кабеля, кабельных штекеров и систем индикации напряжения (максимальные испытательные значения).</p>

**По окончании испытаний**

- ⇒ Снять заземление.
- ⇒ Провести испытания в соответствии с рекомендациями производителей кабеля или предписаниями служб эксплуатации.
- ⇒ Заземлить проверяемый фидер.
- ⇒ Демонтировать измерительные элементы для проверки кабеля.
- ⇒ Почистить резьбовую коническую заглушку, нанести монтажную пасту и смонтировать на Т-образный адаптер согласно данным производителя.
- ⇒ Установить крышку кабельного отсека и заблокировать.
- ⇒ Отключить заземление ячейки и на стороне питающей подстанции и снова подключить фидер.

## 21.2 Испытания оболочки кабеля

	<p><b>ОПАСНО!</b></p> <p>Во время испытания оболочки кабеля в ячейке, выключатель нагрузки, как правило, не заблокирован. Переключения в положения ВКЛ и ОТКЛ можно предотвратить следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Повесить предупредительную табличку.</li> <li>⇒ Закрыть запорное устройство (опция) на висячий замок.</li> <li>⇒ Использовать блокировку (опция)</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>В кабельных ячейках типа К (Е) перевод заземлителя в положение ЗАЗЕМЛЕНО не влияет на напряжение на кабельном присоединении за привинченной крышкой кабельного отсека.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Перед снятием привинченной крышки кабельного отсека следует отключить подключённый кабель со стороны питающей подстанции и заземлить его.</li> </ul>

- Рабочие шаги**
- ⇒ Отключить и заземлить проверяемый фидер.
  - ⇒ Снять крышку кабельного отсека.
  - ⇒ Отключить заземление экрана кабеля на перегородке корпуса ячейки, а также и на питающей подстанции.
  - ⇒ Провести испытание оболочки кабеля согласно рекомендациям производителей кабеля или предписаниям эксплуатирующей организации.
  - ⇒ Снова установить заземление экрана кабеля на перегородке корпуса ячейки, а также и на питающей подстанции.
  - ⇒ Снова установить крышку кабельного отсека и заблокировать.
  - ⇒ Снять заземление ячейки и на стороне питающей подстанции и снова подключить фидер.

## 22 Перечень ключевых слов

### С

CAPDIS ..... 37

### I

Inbetriebnahme ..... 181

### V

Verpackung ..... 71

### A

Автоматическое повторное включение, силовой выключатель, тип 1,1 ..... 202

Автоматическое повторное включение, силовой выключатель, тип 2 ..... 194

### B

Вакуумный силовой выключатель, технические данные ..... 51

Взведение пружинного энергоаккумулятора вручную, силовой выключатель, тип 2 ..... 196

Включение разъединителя нагрузки ..... 185

Включение силового выключателя, тип 1.1 ..... 203

Включение силового выключателя, тип 2 ..... 195

Включение, силовой выключатель, тип 1,1 ..... 202

Включение, силовой выключатель, тип 1.1 ..... 203

Включение, силовой выключатель, тип 2 ... 194, 195

Вывод из эксплуатации ..... 70

Выгрузка ..... 73

Выключение разъединителя нагрузки ..... 185

Выключение силового выключателя, тип 2 ..... 196

Выключение, силовой выключатель, тип 2 ..... 196

### D

Двигательный привод ..... 185

Дооборудование моторных приводов ..... 125

### З

Заземление ..... 185

Заземление, измерительная ячейка, тип М ..... 158

Заземление, РУ ..... 122

Заземляющая гарнитура ..... 158

Заземляющая сборная шина, монтаж ..... 123

Замена вставок высоковольтных предохранителей ..... 211

Замена вставок предохранителей ..... 211

### И

Измерительная ячейка, монтаж заземляющей шпильки ..... 137, 147, 157

Измерительная ячейка, тип М, заземляющая гарнитура ..... 158

Измерительная ячейка, тип М, подключение кабель-кабель ..... 149

Измерительная ячейка, тип М, подключение кабель-сборная шина ..... 139

Измерительная ячейка, тип М, подключение сборная шина-кабель ..... 139

Измерительная ячейка, тип М, подключение сборная шина-сборная шина ..... 129

Измерительные ячейки, монтаж ..... 129, 140, 149

Изолирующая способность и высота установки .. 60

Индикатор короткого замыкания/замыкания на землю ..... 43

Индикатор положения выключателей ..... 184

Индикаторные элементы ..... 184

Индикация готовности к работе ..... 41

Инструкции по технике безопасности ..... 5

Инструменты ..... 80

Интенсивность утечки газа ..... 60

Испытание кабелей ..... 215

Испытания оболочки кабеля ..... 217

### К

Квалифицированный персонал ..... 7

Коммутационные операции с трехпозиционным выключателем ..... 188

Корректировка электрических схем ..... 179

Крышка кабельного отсека ..... 27

### М

Модули ..... 12

Модули ячеек ..... 10

Монтаж ..... 71

Монтаж заземляющей шпильки ..... 137, 147, 157

Монтаж концевого соединения сборной шины .. 117

Монтаж низковольтных шкафов ..... 126

Монтаж устройства в ряд ..... 35

### О

Описание ..... 8

Определение отсутствия напряжения ..... 210

Органы управления ..... 184

Отключение силового выключателя, тип 1,1 ..... 204

Отключение, силовой выключатель, тип 1,1 ..... 204

Отмена заземления .....	185
Отсек высоковольтных предохранителей .....	28
<b>П</b>	
Переключение .....	185
Пластина крепления трансформатора, трансформатор напряжения на кабельном выводе .....	171
Повреждения, полученные при транспортировке	71
Подбор вставок высоковольтного предохранителя .....	62
Подготовка фундамента .....	78
Подключение вторичных устройств .....	178
Подключение кабеля .....	159
Подключение отходящего кабеля .....	159
Подключение трансформатора к кабельному выводу .....	170
Подключение трансформатора напряжения .....	135, 145, 155
Подключение трансформатора напряжения к кабельному выводу .....	170
Подключить, рабочее напряжение .....	182
Предписания по транспортировке .....	57
Предупреждающие знаки и пояснения к ним .....	5
Приведение в действие силового выключателя, тип 1,1 .....	202
Приведение в действие силового выключателя, тип 2 .....	194
Примечание .....	6
Принадлежности .....	45
Присоединение кабеля .....	32
Присоединение, вывод (силовой выключатель, тип 1.1) .....	203
Присоединение, вывод (силовой выключатель, тип 2) .....	195
Проверка индикатора готовности к работе ..	77, 185
Проверка комплектности .....	71
Проверка переменным напряжением на месте .	182
Промежуточное хранение .....	72
Пуско-наладка .....	180
<b>Р</b>	
Рабочее напряжение, подключить .....	182
Разгрузка пружинного энергоаккумулятора .....	107
Расширение устройства .....	35
<b>С</b>	
Сброс давления .....	90

Свойства .....	8
Сжатие пружинного энергоаккумулятора вручную, силовой выключатель, тип 1,1 .....	204
Силовой выключатель, тип 1,1, сжатие пружинного энергоаккумулятора вручную .....	204
Силовой выключатель, тип 2, взведение пружинного энергоаккумулятора вручную .....	196
Системы блокировки .....	25
Системы индикации напряжения .....	37
Средства индивидуальной защиты .....	6
Стандарты и руководящие принципы .....	56
Степень защиты, обеспечиваемая оболочками класс секционирования .....	55
<b>Т</b>	
Таблица предохранителей для трансформаторов .....	63
Таблички с паспортными данными .....	69
Технические данные .....	48
Технические характеристики, трехпозиционный выключатель нагрузки .....	49
Технические характеристики, трехпозиционный разъединитель .....	50
Техобслуживание распределительного устройства .....	69
Транспортировка к месту установки .....	73
Трансформатор, монтаж в измерительную ячейку с воздушной изоляцией .....	130, 140, 150
Трехпозиционный выключатель нагрузки, технические характеристики .....	49
<b>У</b>	
Указание по ЭМС .....	78
Управление трансформаторным фидером .....	190
Управление трехпозиционным выключателем нагрузки .....	185
Установка распределительного устройства .....	80
Установка распределительного устройства с абсорбером давления .....	91
<b>Ф</b>	
Функциональные модули .....	10
<b>Ц</b>	
Центрирующий болт, трансформатор напряжения на кабельном выводе .....	171
<b>Э</b>	
Эксплуатация .....	184
Энергоаккумулирующий привод, включение силового выключателя .....	195

Энергоаккумулирующий привод, включение

силового выключателя 1.1 путем ..... 203

## **Выходные данные**

**Siemens AG**

**Energy Sector**

Division Power Distribution

Schaltanlagenwerk Frankfurt

Carl-Benz-Str. 22

D-60386 Frankfurt

© Siemens AG 2009