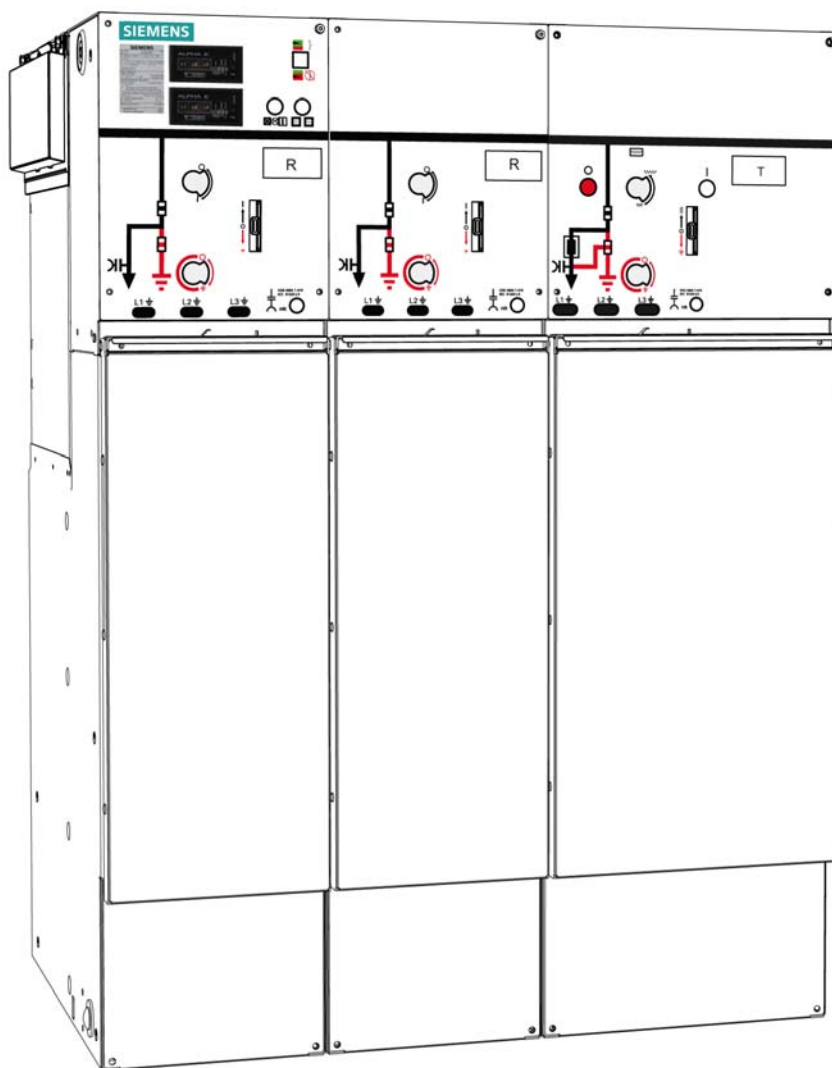


# SIEMENS

## 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: 06  
Состояние: 10-08-2011

**Siemens AG  
Infrastructure & Cities Sector  
Low and Medium Voltage Division  
Medium Voltage**

**Since  
1992**

Accreditation of the **Testing Department** according to **DIN EN ISO/IEC 17025** for the testing areas of high-voltage switching devices and switchgear, devices for electrical power engineering, and environmental simulation by DAkkS (German Accreditation Body) as **Testing Laboratory Medium Voltage, Frankfurt/Main, Germany**, DAkkS accreditation number: D-PL-11055-09, and as **PEHLA Testing Laboratory, Frankfurt/Main, Germany**, DAkkS accreditation number: D-PL-12072-01.

**Since  
1995**

Application of a quality and environmental management system for the **Medium Voltage Division** according to **DIN EN ISO 9001** and **DIN EN ISO 14001**, quality and environmental management systems. Model for description of the quality assurance in design, development, production, installation and maintenance.  
Certification of the quality and environmental management system by the certification and environmental experts of DNV (DNV Zertifizierung und Umweltgutachter GmbH)  
DNV registration number: 92113-2011-AHSO-GER-TGA

**Since  
2008**

Application of an industrial health and safety management system for the **Medium Voltage Division** according to **BS OHSAS 18001:2007**.  
Certification of the industrial health and safety management system by the certification and environmental experts of DNV (DNV Zertifizierung und Umweltgutachter GmbH)  
DNV registration number: 87028-2010-AHSO-GER-TGA

## 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, низковольтное оборудование, 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>	10	Вывод из эксплуатации .....	67	
1	Предупреждающие знаки и пояснения к ним .....	5	<b>Монтаж .....</b>	<b>68</b>	
2	Общие указания .....	6	11	Подготовка к монтажу .....	68
3	Примечание .....	7	11.1	Упаковка .....	68
4	Квалифицированный персонал .....	7	11.2	Проверка комплектности и повреждений, полученных при транспортировке .....	68
<b>Описание .....</b>	<b>8</b>	11.3	Промежуточное хранение .....	69	
5	Характеристики .....	8	11.4	Выгрузка и транспортировка к месту установки 70	
6	Функциональные модули (подбор) .....	10	11.5	Проверка индикатора готовности к эксплуатации .....	74
7	Модули .....	12	11.6	Подготовка фундамента .....	75
7.1	Трехпозиционный выключатель нагрузки ....	12	11.7	Указание по электромагнитной совместимости 76	
7.2	Вакуумный силовой выключатель тип 2.....	18	12	Монтаж распределительного устройства .....	78
7.3	Вакуумный силовой выключатель тип 1,1.....	21	12.1	Инструменты/вспомогательные средства.....	78
7.4	Системы блокировки .....	24	12.2	Установка распределительного устройства... 78	
7.5	Крышка кабельного блока .....	26	12.3	Варианты сброса давления .....	88
7.6	Блок высоковольтных предохранителей .....	27	12.4	Установка распределительного устройства с устройством поглощения давления (абсорбером).....	91
7.7	Присоединение кабеля .....	30	12.5	Расширение имеющегося распределительного устройства или замена деталей .....	115
7.8	Монтаж в ряд и расширение устройства .....	33	12.6	Соединение ячеек .....	118
7.9	Трансформаторы тока и напряжения.....	34	12.7	Монтаж концевого соединения сборной шины 126	
7.10	Защитные и управляющие устройства .....	35	12.8	Заземление РУ .....	130
7.11	Системы индикации напряжения .....	35	12.9	Монтаж заземляющей сборной шины .....	131
7.12	Индикация готовности к эксплуатации.....	40	12.10	Дооборудование электромоторных приводов .. 133	
7.13	Индикатор короткого замыкания/замыкания на землю .....	42	12.11	Монтаж низковольтных отсеков.....	134
7.14	Принадлежности .....	44	13	Расчетная измерительная ячейка типа М....	136
7.15	Низковольтный блок (опция).....	46	13.1	Обзор: возможности подключения для трансформатора тока и напряжения в расчетной измерительной ячейке типа М... 136	
8	Технические данные .....	47	13.2	Ввод тока и шин в измерительной ячейке .. 137	
8.1	Общие технические характеристики .....	47	13.3	Монтаж трансформатора в измерительную ячейку .....	138
8.2	Трехпозиционный выключатель нагрузки ....	48	13.4	Подключение высоковольтного кабеля к измерительной ячейке .....	146
8.3	Трехпозиционный разъединитель .....	49	13.5	Монтажное положение заземляющих шпилек в измерительной ячейке.....	147
8.4	Вакуумный силовой выключатель.....	50	13.6	Монтаж заземляющей гарнитуры в измерительной ячейке, тип М .....	149
8.5	Классификация РУ типа 8DJH согласно IEC/EN 62 271-200 .....	54	13.7	Монтаж защиты от мелких животных на измерительных ячейках .....	150
8.6	Стандарты и руководящие принципы.....	54			
8.7	Варианты устройств - размеры и вес .....	55			
8.8	Крутящие моменты затяжки .....	57			
8.9	Интенсивность утечки элегаза .....	57			
8.10	Изолирующая способность и высота установки .....	57			
8.11	Подбор вставок высоковольтного предохранителя .....	59			
8.12	Таблички с паспортными данными .....	65			
9	Техобслуживание распределительного устройства .....	66			

13.8	Монтаж измерительных ячеек при соединении с другими ячейками .....	152	18.2	отключение силового выключателя, тип 2 "На месте" .....	202
14	Электрические подключения .....	155	18.3	Сжатие пружинного энергоаккумулятора вручную .....	202
14.1	Подключение высоковольтного кабеля.....	155	18.4	Включение трехпозиционного разъединителя в ячейке силового выключателя, тип 2.....	204
14.2	Кабельный блок с надеваемым на кабель трансформатором тока .....	164	18.5	Отключение трехпозиционного разъединителя в ячейке силового выключателя, тип 2.....	205
14.3	Подключение трансформатора напряжения 4МТ8 к кабельному выводу .....	166	18.6	Трехпозиционный разъединитель в ячейке силового выключателя, тип 2: Положение ЗАЗЕМЛЕНО.....	206
14.4	Демонтаж/монтаж трансформаторов напряжения на сборных шинах .....	171	18.7	Трехпозиционный разъединитель в ячейке силового выключателя, тип 2: Отключение положения ЗАЗЕМЛЕНО .....	207
14.5	Подключение низковольтного оборудования .. 178		19	Управление вакуумным силовым выключателем, тип 1. 1 .....	208
14.6	Корректировка электрических схем .....	179	19.1	Включение силового выключателя, тип 1.1 "На месте" .....	209
15	Пуско-наладка.....	180	19.2	Отключение силового выключателя, тип 1,1 "На месте" .....	210
15.1	Окончательные испытания после монтажа	180	19.3	Сжатие пружинного энергоаккумулятора вручную .....	210
15.2	Механические и электрические функциональные испытания .....	181	19.4	Включение трехпозиционного разъединителя в ячейке силового выключателя, тип 1,1....	212
15.3	Подготовка проверки переменным напряжением .....	184	19.5	Отключение трехпозиционного разъединителя в ячейке силового выключателя, тип 1,1....	213
15.4	Инструктаж для персонала .....	184	19.6	Трехпозиционный разъединитель в ячейке силового выключателя, тип 1,1: Положение ЗАЗЕМЛЕНО.....	214
15.5	Подключить рабочее напряжение .....	184	19.7	Трехпозиционный разъединитель в ячейке силового выключателя, тип 1,1: Отключение положения ЗАЗЕМЛЕНО .....	215
<b>Эксплуатация.....</b>	<b>186</b>		20	Определение отсутствия напряжения.....	216
16	Индикаторы и органы управления .....	186	21	Замена вставок высоковольтных предохранителей .....	217
17	Управление трехпозиционным выключателем нагрузки .....	187	22	Испытание кабелей.....	221
17.1	Порядок управления .....	188	22.1	Испытание кабелей с помощью системы кабельных адаптеров .....	221
17.2	Отключение защитой трехпозиционного выключателя нагрузки с приводным механизмом с запасенной энергией.....	192	22.2	Испытания оболочки кабеля .....	223
17.3	Ячейки кольцевого кабеля и выключателя нагрузки : Коммутационные операции с трехпозиционным выключателем .....	193			
17.4	Управление трансформаторной ячейкой ...	195			
18	Управление вакуумным силовым выключателем, тип 2 .....	200			
18.1	Включение силового выключателя, тип 2 "На месте" .....	201			
				<b>Перечень ключевых слов.....</b>	<b>224</b>

# 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 возможное облегчение работы, особенности эксплуатации или возможные ошибочные действия.</p> <p>⇒ Следуйте указаниям.</p>

- Используемые символы**
- ⇒ Символ действия: Означает действие. Указывает оперативному персоналу на необходимость совершения действия.
  - ✓ Символ результата: Означает результат действия.

## 2 Общие указания

Независимо от указанных в данном руководстве по эксплуатации указаний мер безопасности, действуют также местные требования, указания, рекомендации и нормы для эксплуатации электротехнических установок, охране труда и защите окружающей среды.

	<p><b>ОПАСНО!</b></p> <p>Любое, даже самое незначительное изменение или переделка изделия должна быть заранее согласована с производителем. Несогласованное изменение или переделка ведет к аннулированию гарантии, опасности для жизни, здоровья и риску материального ущерба. При определенных условиях выполнение типовых испытаний (согласно IEC 62271-200) не гарантируется. Это правило применяется в частности, однако не исключительно, в отношении следующих действий, например, в рамках технического обслуживания или ремонта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Не были применены фирменные детали Siemens.</li> <li>⇒ Сервисные инженеры, которые провели замену, не прошли обучения Siemens и не имеют соответствующего сертификата.</li> <li>⇒ Детали были установлены неправильно либо не были должным образом адаптированы.</li> <li>⇒ Настройки выполнены в нарушение указаний Siemens.</li> <li>⇒ После монтажа и настройки не была проведена окончательная проверка, включая документирование результатов проверки, допущенными Siemens сервисными инженерами.</li> <li>⇒ Техническое обслуживание было проведено с нарушением Инструкции по эксплуатации по изделиям Siemens.</li> </ul>
---	--

### Пять правил электротехники

Пять правил электротехники должны быть выполнены в любом случае при эксплуатации описанных в данном руководстве по эксплуатации продуктов и компонентов:

- Обесточить распределительное устройство (далее по тексту - РУ).
- Принять меры против повторного включения.
- Убедиться в отсутствии напряжения.
- Заземлить и замкнуть накоротко.
- Закрыть или оградить соседние детали, находящиеся под напряжением.

### Опасные вещества

Если для проводимых работ требуется использование опасных веществ, то необходимо соблюдать требования действующих паспортов безопасности и руководств по использованию.

### Средства индивидуальной защиты

На установках с подтвержденной дугостойкостью согласно IEC 62 271, часть 200, для обслуживания РУ защитное оборудование не требуется.

**Для работ на РУ**, при которых снимаются крышки, следует носить индивидуальные средства защиты, чтобы защитить себя от высвобождающихся горячих газов в случае возникновения дуги.


При выборе средств защиты следует в обязательном порядке учитывать и соблюдать национальные правила и предписания соответствующих органов и ассоциаций.

Средства индивидуальной защиты включают в себя:

- Защитная одежда
- Перчатки
- Шлем и средства защиты лица

### 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

<b>Области применения</b>	<p>Распределительные устройства 8DJH применяются для распределения энергии во вторичных распределительных сетях - в том числе и в неблагоприятных окружающих условиях - например, в</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• промышленных распределительных сетях</li> <li>• приемных и транзитных станциях</li> </ul> <p>Область их применения охватывает номинальные напряжения до 24 кВ и номинальные токи до 630 А.</p>
<b>Техника</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Устройства заводской готовности, с герметичным металлическим резервуаром, прошедшие типовые испытания и предназначенные для установки внутри помещений</li> <li>• Устройства, допускающие произвольное комбинирование из отдельных ячеек и/или блоков ячеек</li> <li>• Ячейки силовых выключателей с необслуживаемыми встроенными вакуумными силовыми выключателями на предельное номинальное напряжения от 7,2 до 24 кВ</li> <li>• Герметичные сварные резервуары из нержавеющей стали с вваренными проходными каналами для электрических соединений и механических узлов</li> <li>• Изолирующий газ (элегаз) SF<sub>6</sub></li> <li>• Необслуживаемые</li> <li>• Независимые от климатических условий</li> <li>• Трехпозиционные выключатели нагрузки с функцией размыкания под нагрузкой и фиксированным заземлением</li> <li>• Силовые выключатели с вакуумными камерами и встроенным трехполюсным разъединителем с функцией фиксированного заземления</li> <li>• Кабельный ввод через проходные изоляторы с внешним конусом</li> <li>• Монтаж и расширение без работ с элегазом</li> <li>• Многочисленное специальное оснащение или комплектующие</li> <li>• Экологичное производство и утилизация</li> </ul>
<b>Варианты свободной конфигурации блоков</b>	<p>Концепция полностью модульной конструкции распределительного устройства позволяет наряду со стандартными блоками ячеек создавать блоки РУ свободной конфигурации.</p> <p>До четырех модулей можно объединить в один блок ячеек. Положение отдельных модулей до модуля продольного разъединителя произвольная.</p> <p>Ширина и вес распределительного устройства образуется в результате добавления отдельных ячеек свободной конфигурации.</p>
<b>Безопасность людей</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Безопасность прикосновения благодаря заключению находящихся под напряжением деталей в металлический корпус.</li> <li>• Доступ к высоковольтным предохранителям и концевым кабельным муфтам возможен только при заземленных отходящих линиях</li> <li>• Эксплуатация возможна только при закрытой капсуле</li> <li>• Система логических блокировок</li> <li>• Емкостная система контроля напряжения для определения отсутствия напряжения и синфазности</li> <li>• Заземление присоединений с помощью фиксирующихся заземлителей с возможностью включения на КЗ</li> </ul>



**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  
кофигурирование  
модулей ячеек РУ

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

Примеры модулей  
ячеек РУ

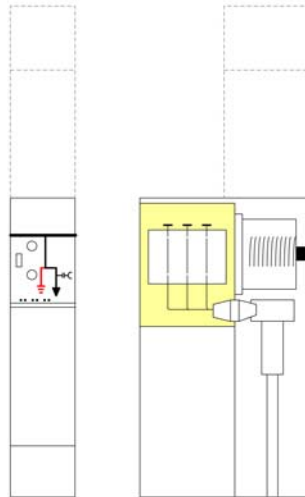


Рисунок 1: Ячейка кольцевого кабеля, тип R

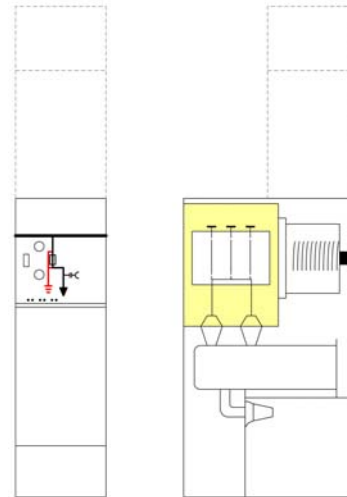


Рисунок 2: трансформаторный выключатель, тип T

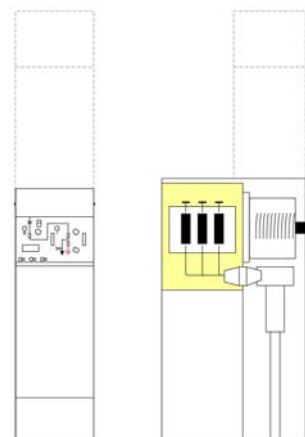


Рисунок 3: Ячейка силового выключателя, тип L (430 мм)

**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>	трансформаторный выключатель	430 мм
<b>L</b>	Ячейка силового выключателя	430/500 мм
<b>M</b>	Измерительная ячейка	430/500/840
<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

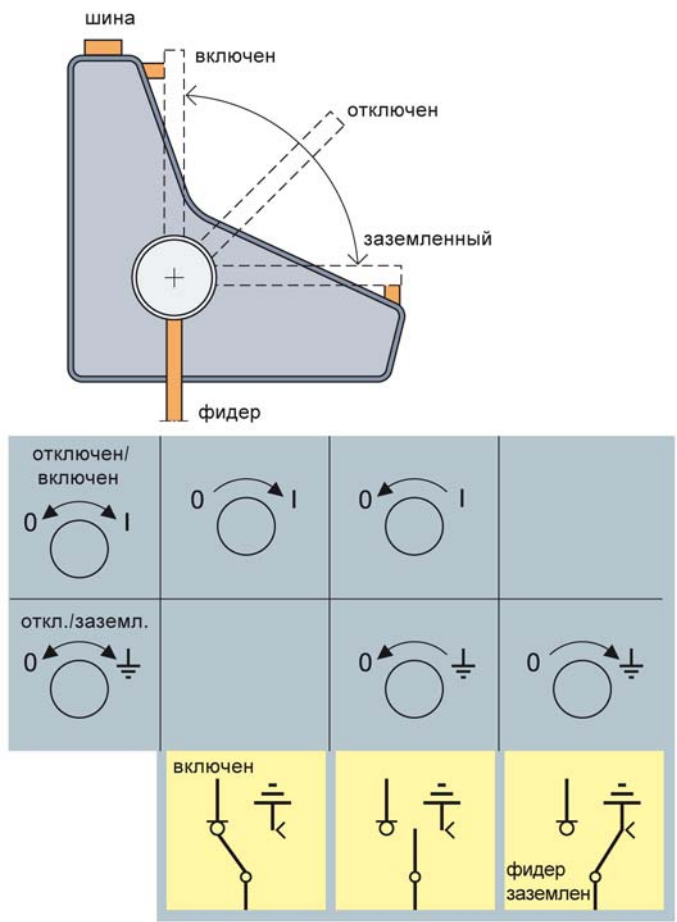


Рисунок 4: Управление 3-поз. выключателем нагрузки

**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 горячей 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 рычага управления из положения "ОТКЛ" в положение "ЗАЗЕМЛЕНО" .

#### Приводы трехпозиционного выключателя

- Общие характеристики**
- Механическая износостойкость более 1000 коммутационных циклов
  - Ручной привод с помощью съемного рычага
  - Опция: Электромоторный привод для функции размыкания
  - Панель управления с электронным переключателем в соответствии с конфигурацией не позволяет произвести сквозное переключение трехпозиционного выключателя нагрузки из включенного положения ВКЛ через ОТКЛ к положению ЗАЗЕМЛЕНО.
  - С помощью двух отдельных отверстий для управления однозначно выбирается либо функция выключателя нагрузки, либо включение заземления.
  - Приводить в действие через вращательное движение, направление управления в соответствии IEC/EN 60 447 (рекомендации VDN-/VDEW)

Скорость срабатывания - это параметр, независимый от скорости воздействия на привод.

**Характеристики пружинного привода** В процессе сжатия включающие и отключающие пружины сжимаются. Это позволяет комбинации выключатель нагрузки-предохранители надежно отключаться при всех типах неисправностей.

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

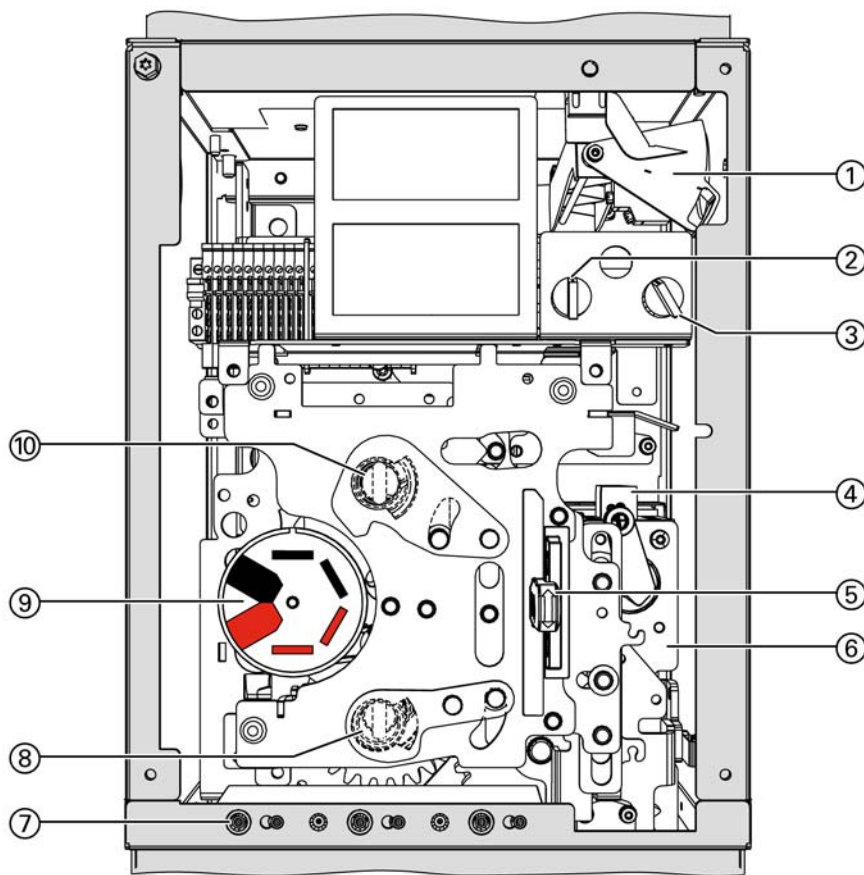
Для срабатывания от высоковольтного предохранителя с самоотключением или от расцепителя рабочего тока (f-расцепитель) имеется энергоаккумулятор механической энергии.

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

Ручной привод для функции ЗАЗЕМЛЕНО с помощью съемного рычага переключения.

Соответствие типа коммутационного привода трехпозиционного выключателя типам ячеек				
Тип ячейки	R, S, L		T, H	
Функция	Выключатель нагрузки (R, S)	заземление	Выключатель нагрузки	заземление
	Разъединитель (L)			
Тип коммутационного привода	Пружинный скачковый механизм	Пружинный скачковый механизм	Энергоаккумулятор	Пружинный скачковый механизм
Привод	Ручной	Ручной	Ручной	Ручной
	Мотор (опция)		Мотор (опция)	

**Конструкция** Трехпозиционный выключатель нагрузки приводится в действие через сваренный газонепроницаемый проходной изолятор на лицевой стороне резервуара распределительного устройства.



**ячейка кольцевого кабеля:**

- ① Индикатор готовности к эксплуатации
- ② Переключатель с перекидной клавишей ВКЛ/ОТКЛ, моторный привод (опция)
- ③ Переключатель с перекидной клавишей дистанционного/ местного привода (опция)
- ④ Вспомогательный выключатель (опция)
- ⑤ блокирующий шибер/запирающее устройство для трехпозиционного выключателя нагрузки
- ⑥ Электромоторный привод (опция)
- ⑦ Емкостная система контроля напряжения
- ⑧ Ручной механизм привода поворотного рычага для функции ЗАЗЕМЛИТЬ
- ⑨ Индикатор коммутационного положения для трехпозиционного выключателя нагрузки
- ⑩ Ручной механизм привода поворотного рычага для функции ВКЛ

Рисунок 5: Блок привода в ячейке кольцевого кабеля

**Механизм, приводимый в действие пружиной**

Механизм, приводимый в действие пружиной для трехпозиционного выключателя нагрузки используется в ячейках кольцевого кабеля (как выключатель кольцевого кабеля). Переключающие движения выполняются независимо от скорости срабатывания.

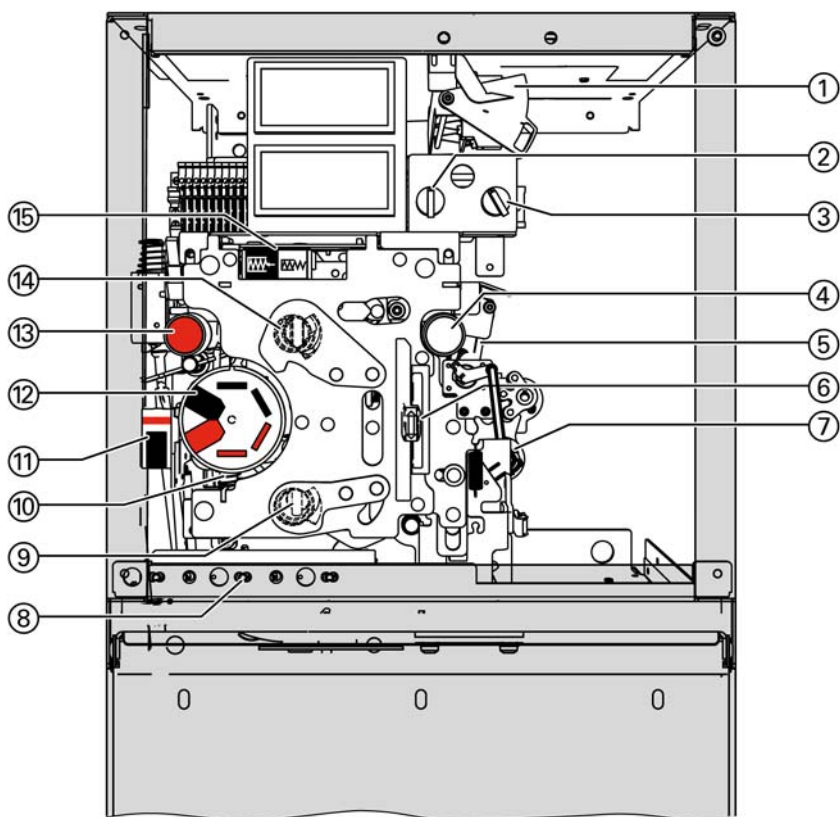



Рисунок 6: Блок привода в ячейке трансформатора












- ① Индикатор готовности к эксплуатации
- ② Переключатель с перекидной клавишей ВКЛ/ОТКЛ, моторный привод функции РАЗЪЕДИНЕНИЕ (опция)
- ③ Переключатель с перекидной клавишей дистанционного/ местного привода (опция)
- ④ Кнопка "ВКЛ" (механический привод)
- ⑤ Вспомогательный выключатель (опция)
- ⑥ блокирующий шибер/ запирающее устройство для трехпозиционного выключателя нагрузки
- ⑦ Электромоторный привод (опция)
- ⑧ Емкостная система контроля напряжения
- ⑨ Ручной механизм привода поворотного рычага для функции ЗАЗЕМЛИТЬ
- ⑩ Расцепитель рабочего тока (f-расцепитель) (опция)
- ⑪ Индикатор "Сработал предохранитель"
- ⑫ Индикатор коммутационного положения для трехпозиционного выключателя нагрузки
- ⑬ Кнопка "ОТКЛ" (механический привод)
- ⑭ Отверстие привода "Сжатие пружин"
- ⑮ Индикатор "Пружина взведена" включающей и отключающей пружин энергоаккумулятора

**Режим работы пружинного/ энергоаккумуляторного привода**

пружинный/энергоаккумуляторный привод трехпозиционного выключателя нагрузки используется в трансформаторных ячейках (как выключатель трансформатора). Сначала действием "Сжатие" взводятся приводные пружины. Затем включение/отключение производится с помощью отдельного нажимного переключателя. Энергоаккумулятор предназначен для выключения от высоковольтного предохранителя с самоотключением или от расцепителя рабочего тока (f-расцепитель). Дополнительный процесс сжатия пружин энергоаккумулятора не требуется. Энергоаккумулятор заряжается уже во время коммутационной операции из позиции "Привод не взведен" в положение "Привод взведен". Заряженный энергоаккумулятор позволяет комбинации выключателя нагрузки и предохранителей надежно отключаться при всех типах неисправностей даже при включении. После срабатывания на индикаторе "Сработал предохранитель" появляется красная поперечная полоса..

В стандартном случае РУ оборудовано механизмом выброса рычага переключения, благодаря чему после сжатия пружин рычаг переключения выбрасывается и предотвращает случайное оставление рычага в зацеплении. По желанию заказчика механизм выброса рычага переключения можно не использовать.

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>			
	<p>Опасность травмирования! Рычаг управления находится в рабочем отверстии при натяжении пружины. Если опция выброса рычага переключения отсутствует, рычаг управления вращается и может при этом нанести травмы оператору.</p> <p>⇒ Удалить рычаг управления перед натяжением пружин.</p>			

Процесс	1	2	3	4
Управление		 Сжатие пружин		
Положение выключателя	ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ
Индикатор коммутационного положения выключателя				
Индикатор "пружина сжата"				
Включающая пружина	разжата	сжата	разжата	разжата
Отключающая пружина	разжата	сжата	сжата	разжата

**Оснащение**

**Приводной механизм**

Рычаг управления для взведения пружин выключателя нагрузки и заземлителя с фиксацией. Опционально возможно кодирование рычага управления.

**Электромоторный привод (опция)**

Привод

- Местное управление посредством перекидной клавиши (опция)
- Дистанционный привод (стандарт) выведен на клемму

Напряжения электромоторных приводов и катушек расцепителей

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

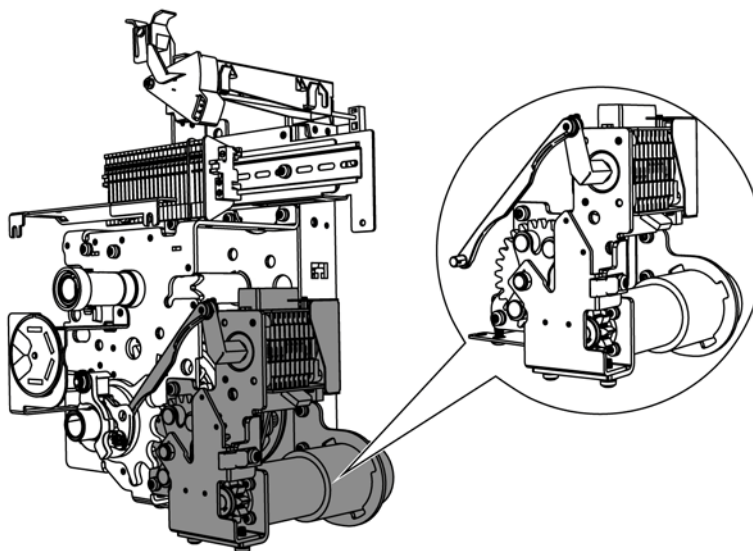


Рисунок 7: Электромоторный привод с блоком вспомогательных выключателей



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

Пружинно-скачковые/энергонакопительные приводы можно оборудовать отключающей катушкой электромагнита (f-расцепители). С помощью катушки электромагнита 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 выключателем нагрузки.

В трансформаторных ячейках 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. электромоторный привод оборудован вспомогательным выключателем в стандартном оснащении.

- Для функции выключателя нагрузки: ВКЛ и ОТКЛ: 1 замыкающий контакт + 1 размыкающий контакт + 2W
- Для функции заземляющего выключателя: ВКЛ и ОТКЛ: 1 замыкающий контакт + 1 размыкающий контакт + 2W

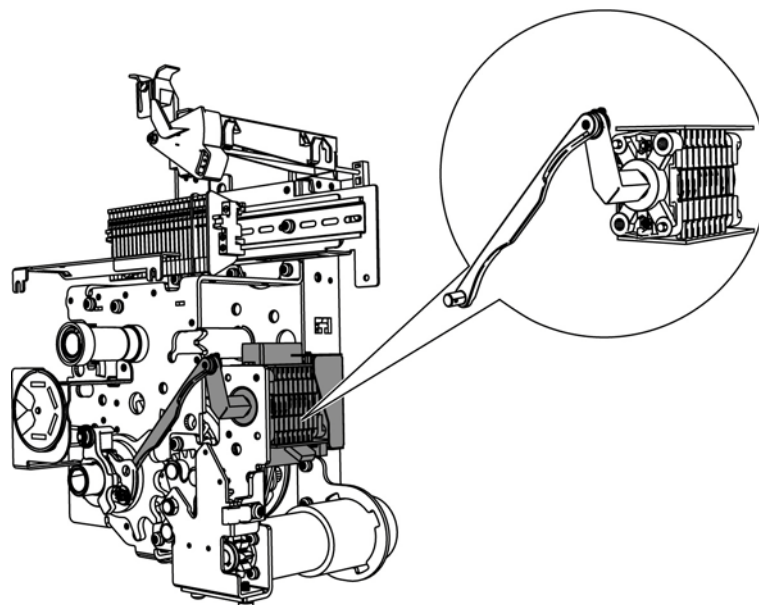


Рисунок 8: Вспомогательный выключатель в приводе трехпозиционного выключателя нагрузки на примере ячейки кольцевого кабеля

**Монтаж**

Блок-контакты, электромоторные приводы или расцепитель по рабочему току подключены на клеммные колодки. Клеммные колодки находятся над приводным узлом соответствующей ячейки. 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
  - Унифицированный для всех систем комплект в герметично сваренном резервуаре
  - Привод размещен вне резервуара в отдельном блоке 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 рычага управления или электромотора (опция) до тех пор, пока индикатор включающих/отключающих пружин не покажет срабатывание блокирующего механизма (индикатор "Пружины сжаты". 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
  - электромоторный 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 сжаты"

Соответствие типа привода типу ячейки			
Тип ячейки	L, V		
Функция	Силовой выключатель	Трехпозиционный разъединитель	
		Разъединитель	заземление
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 и интегрированного трёхпозиционного разъединителя с соответствующими приводами в отдельном блоке.

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

Дополнительные сведения см. страницу 47, "Технические данные".

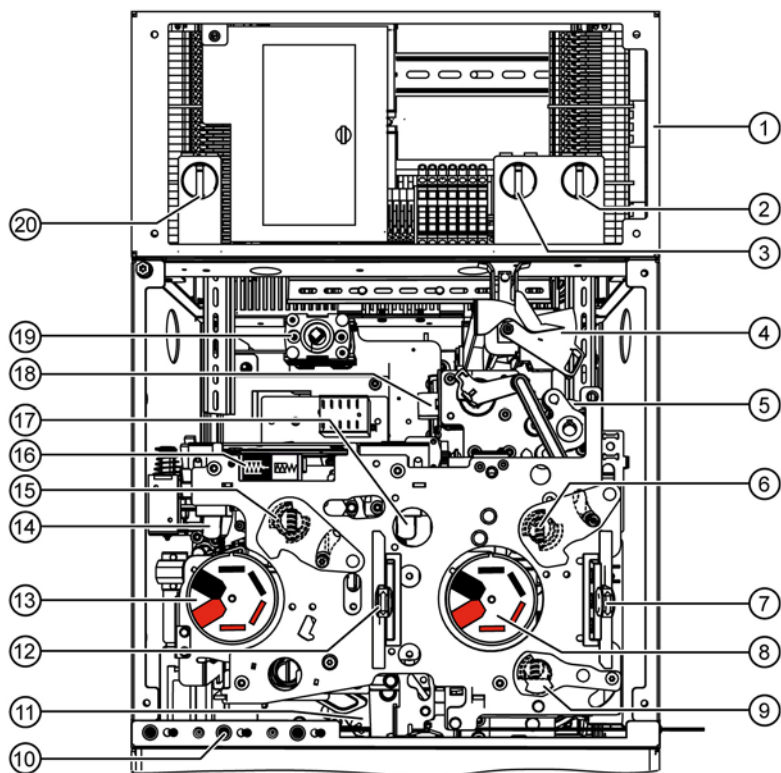


Рисунок 9: Привод типа 2 силового выключателя

- 1 Корпус низковольтного блока
- 2 Переключатель с перекидной клавишей дистанционного/местного привода (опция)
- 3 Переключатель с перекидной клавишей ВКЛ/ОТКЛ электромоторного привода выключателя (опция)
- 4 Индикатор готовности к эксплуатации
- 5 электромотор трехпозиционного разъединителя (опция)
- 6 Отверстие привода РАЗЪЕДИНЕНИЕ трехпозиционного разъединителя
- 7 блокирующий шибер/запирающее устройство для трехпозиционного разъединителя
- 8 Индикатор коммутационного положения трехпозиционного разъединителя
- 9 Отверстие привода ЗАЕМЛИТЬ трехпозиционного разъединителя
- 10 Гнезда емкостной системы контроля напряжения
- 11 электромотор силового выключателя (опция)
- 12 блокирующий шибер/запирающее устройство силового выключателя
- 13 Индикатор коммутационного положения силового выключателя
- 14 Кнопка ОТКЛ силового выключателя (механический привод)
- 15 Отверстие привода "Сжатие пружины" на силовом выключателе
- 16 Индикатор "пружина сжата" включающей и отключающей пружин аккумулятора привода
- 17 Кнопка ВКЛ силового выключателя (механический привод)
- 18 Вспомогательный выключатель на трехпозиционном разъединителе (опция)
- 19 Вспомогательный выключатель силового выключателя (опция)
- 20 Переключатель с перекидной клавишей 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
Управление		Сжатие пружин 		
Положение выключателя	ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ
Индикатор коммутационного положения выключателя				
Индикатор "пружина сжата"				
Включающая пружина	разжата	сжата	разжата	разжата
Отключающая пружина	разжата	сжата	сжата	разжата

**низковольтное оборудование вакуумного силового выключателя, тип 2**

<b>Вторичные компоненты</b>	Объем низковольтного оборудования вакуумного силового выключателя зависит от области применения.
<b>Электромоторный привод (опция)</b>	<p>Напряжение срабатывания электромоторного привода (разъединитель)</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 разъединителя при</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пост. ток от 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>• Пост. ток от 24 В до 220 В: максимум 80 Вт</li> <li>• AC 110 В и 230 В: максимум 80 Вт</li> </ul>
<b>Включающий электромагнит (опция)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для электрического включения (напряжение катушки соответствует напряжению питания электромотора)</li> </ul>
<b>УЗО по току (опция)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Катушка электромагнита</li> <li>• Катушка электромагнита 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 импульса на расцепление 0,1 Втс на подходящих системах защиты, например, система защиты 7SJ45, SEG WIC, другие исполнения - по запросу</li> <li>• Применяется при отсутствии постороннего вспомогательного напряжения, срабатывание от защитного реле</li> </ul>
<b>Электромагнитный расцепитель низкой энергии (опция)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для импульса на расцепление 0,02 Ws, срабатывание от монитора трансформатора (IKI-30)</li> </ul>
<b>Расцепитель минимального напряжения (опция)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Состав: <ul style="list-style-type: none"> <li>- энергоаккумулятор энергии 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>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 вспомогательного выключателя</li> </ul>

<b>Варисторный модуль</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>• Для силовых выключателей: 6З + 6Р, из них свободные контакты 2З + 2Р + 2П, в зависимости от количества УЗО</li> <li>• Для разъединителей: 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 разъединителем</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Привод с механической блокировкой</li> <li>• Обмен электрическими сигналами между силовым выключателем и трехпозиционным разъединителем</li> <li>• Во время коммутационных операций трехпозиционного выключателя из состояния ВКЛ в ОТКЛ и из ЗАЗЕМЛЕНО в ОТКЛ вакуумный силовой выключатель не включается.</li> <li>• При включенном вакуумном силовом выключателе трехпозиционный разъединитель заблокирован.</li> </ul>
<b>Система контроля давления элегаза (опция)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободный контакт 1 замыкающий контакт + 1 размыкающий контакт</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>• Унифицированный для всех систем комплект в герметично сваренном резервуаре</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 рычага управления или электромотора (опция) до тех пор, пока индикатор включающих/отключающих пружин не покажет срабатывание блокирующего механизма (индикатор "Пружины сжаты"). 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 электромоторного 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 сжаты"</li> </ul>

Соответствие типа привода типу ячейки			
Тип ячейки	L, V		
Функция	Силовой выключатель	Трехпозиционный разъединитель	
		Разъединитель	заземление
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 и интегрированного трёхпозиционного разъединителя с соответствующими приводами в отдельном блоке.

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

Дополнительные сведения см. страницу 47, "Технические данные".

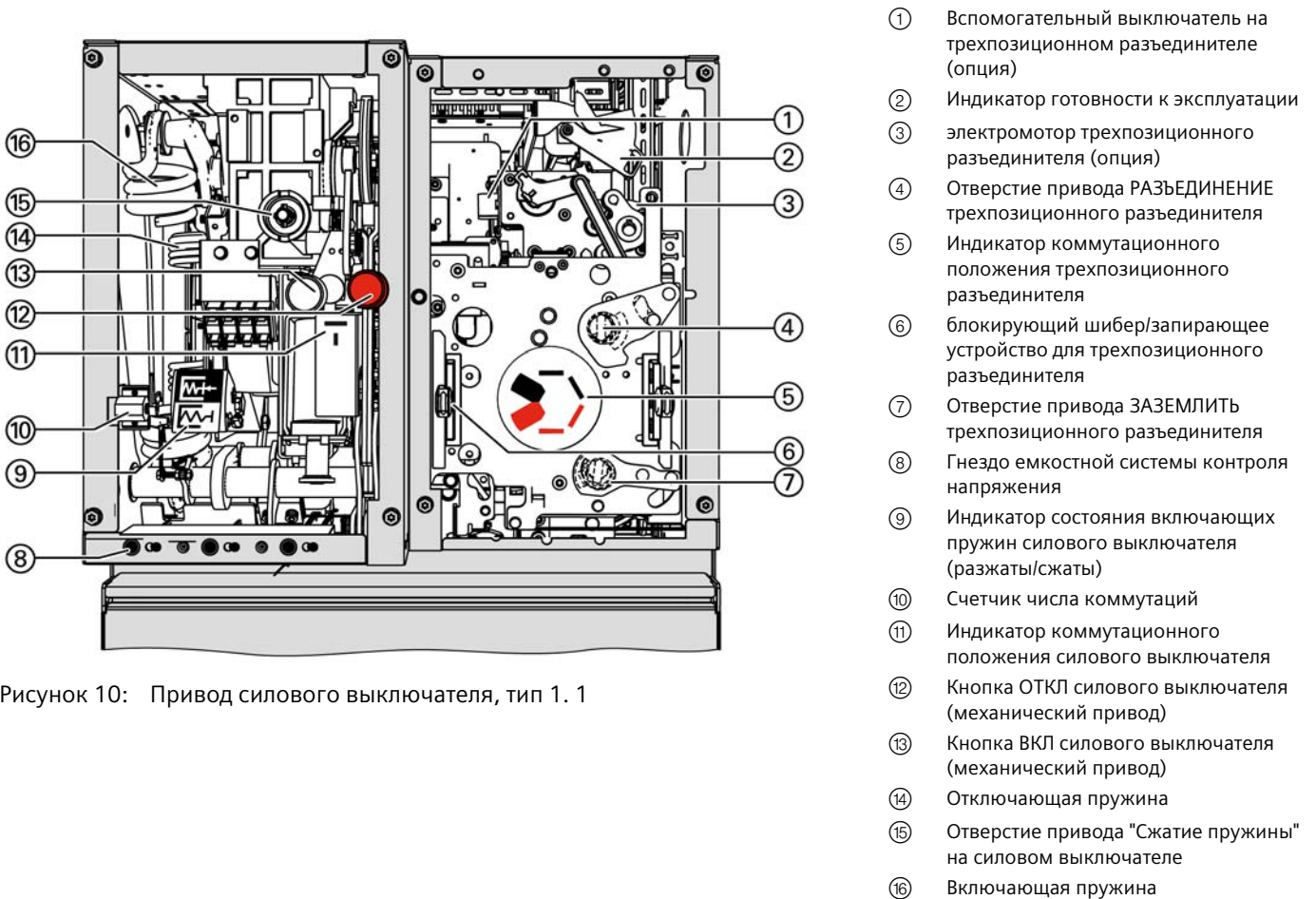


Рисунок 10: Привод силового выключателя, тип 1. 1

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

**низковольтное оборудование вакуумного силового выключателя, тип 1.1**

<b>Вторичные компоненты</b>	Объем низковольтного оборудования вакуумного силового выключателя зависит от области применения.
<b>Электромоторный привод (опция)</b>	<p>Напряжение срабатывания электромоторного привода (разъединитель)</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 разъединителя 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>• Катушка электромагнита</li> <li>• Катушка электромагнита 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 Втс 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 отключенное 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 концевого 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 элегаза (опция)**

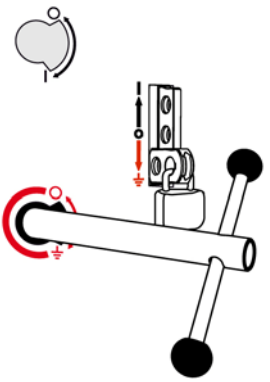
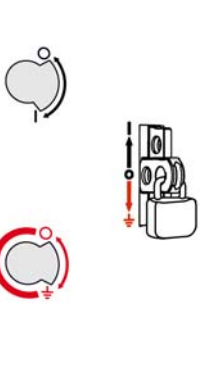
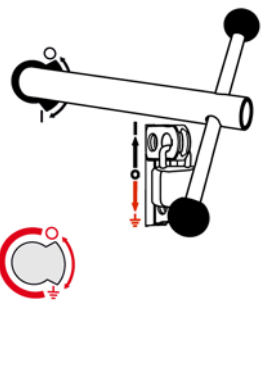
- свободный контакт 13 + 1P

**Механическая блокировка**

**7.4 Системы блокировки**

- Кулиса для переключений препятствует сквозному переключению из положения "ВКЛ" в "ЗАЗЕМЛЕНО" или же из "ЗАЗЕМЛЕНО" в положение "ВКЛ", так как для этого в положении "ОТКЛ" нужно переставить рычаг управления.
- Крышка кабельного блока (крышка блока высоковольтных предохранителей) снимается только в том случае, если ячейка трансформатора заземлена, и рычаг управления снят. Трехпозиционный выключатель нагрузки можно переключить из положения "ЗАЗЕМЛЕНО" в другое положение только при закрепленной крышке кабельного блока (блока высоковольтных предохранителей).
- Механизмы блокировки трехпозиционного выключателя, управляемые силовым выключателем
  - Силовой выключатель в положении ОТКЛ: Трехпозиционный разъединитель можно включать и выключать. Силовой выключатель заблокирован.
  - Силовой выключатель в положении ВКЛ: Никакие коммутационные операции с трехпозиционным разъединителем невозможны.
- Крышки кабельных блоков удаляются только в том случае, если соответствующий вывод заземлен.
- Благодаря механизму блокировки включения (опция) на ячейке кольцевого кабеля или на ячейке с силовым выключателем при снятой крышке кабельного блока трехпозиционный разъединитель/выключатель нагрузки 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 блока трехпозиционный разъединитель/выключатель нагрузки из положения ЗАЗЕМЛЕНО в положение ОТКЛ не переводится.
- Аккумулирующий привод и привод силового выключателя не допускают операций включения и отключения при вставленном рычаге управления.
- блокирующий шибер (зависит от оснащения) отверстия привода может быть закрыт на висячий замок во всех трех коммутационных положениях. блокирующий шибер запирается с помощью висячего замка таким образом, что **включение** или **отключение** или **заземление** невозможны. Замок может быть расположен таким образом, что ни одну из трех коммутационных операций выполнить невозможно.



					
<b>Висячий замок</b>	Внизу	В центре	Сверху		
<b>Отверстие привода</b>	заземление	-	Разъединитель/ выключатель нагрузки	Силовой выключатель/ выключатель трансформатора	
<b>возможные коммутационные операции</b>	возможны только ЗАЗЕМЛЕНИЕ и ОТКЛЮЧЕНИЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ	коммутационные операции невозможны <b>Предпосылка:</b> Пружинный энергоаккумулятор не взведен	- возможны только ВКЛ и ОТКЛ - возможны только при выключенном силовом выключателе	- Сжатие пружин	

**Электрический блокирующий механизм**

Если рычаг управления трехпозиционного разъединителя/выключателя нагрузки вставлен, то электромоторный привод не включается ни дистанционным, ни местным управлением.

### 7.5 Крышка кабельного блока

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

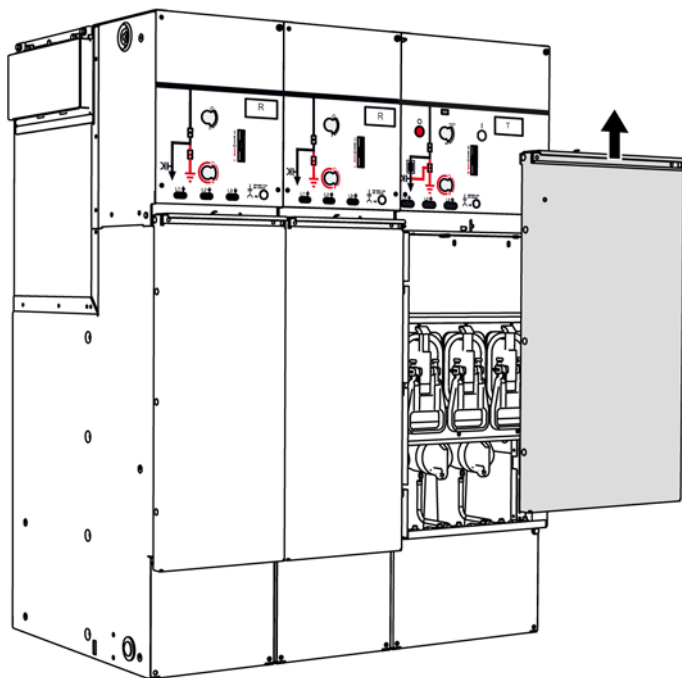



Рисунок 11: Снятие крышки кабельного блока ячейки трансформатора

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>В ячейках РУ без коммутационных аппаратов крышки кабельных блоков закреплены болтами. 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 закоротить.</li> <li>⇒ Изолировать или оградить соседние части, находящиеся под напряжением.</li> </ul>

## 7.6 Блок высоковольтных предохранителей

### Характеристики

- Высоковольтные предохранители 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,
  - пофазная изоляция
- комбинация высоковольтных предохранителей с трехпозиционным выключателем нагрузки соответствует требованиям IEC 62 271-105 / VDE 067-105
- плавкая вставка 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 резервуаром ячейки
- блок предохранителей соединен через вваренные проходные отверстия и ошиновку с трехпозиционным выключателем нагрузки
- Замена предохранителей возможна только при заземленной ячейке
- Опция: Индикатор срабатывания высоковольтного предохранителя выключателя трансформатора с 1-м замыкающим контактом для электрической сигнализации
  - Между рабочим давлением 150 кПа и минимальным рабочим давлением 130 кПа ячейка КРУЭ работает исправно.
  - **Если давление элегаза падает ниже 130 кПа, коммутация в ячейке КРУЭ недопустима.** Индикатор готовности к эксплуатации переходит из зеленой зоны в красную („не готово к эксплуатации“).
  - При переходе индикатора готовности к эксплуатации из зеленой зоны в красную или наоборот срабатывает сигнальный выключатель.

сигнальный выключатель в ручном / двигательном режиме

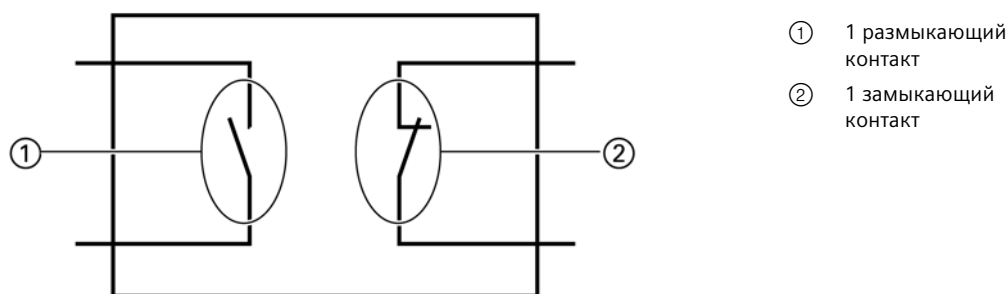


Рисунок 12: Переход индикатора готовности к эксплуатации в зеленую зону: размыкающий контакт размыкается, а замыкающий замыкается

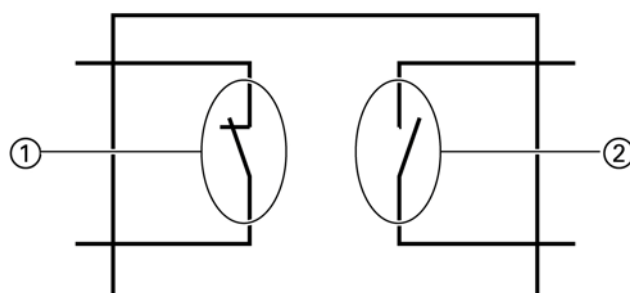


Рисунок 13: Переход индикатора готовности к эксплуатации в красную зону: размыкающий контакт замыкается, а замыкающий контакт размыкается

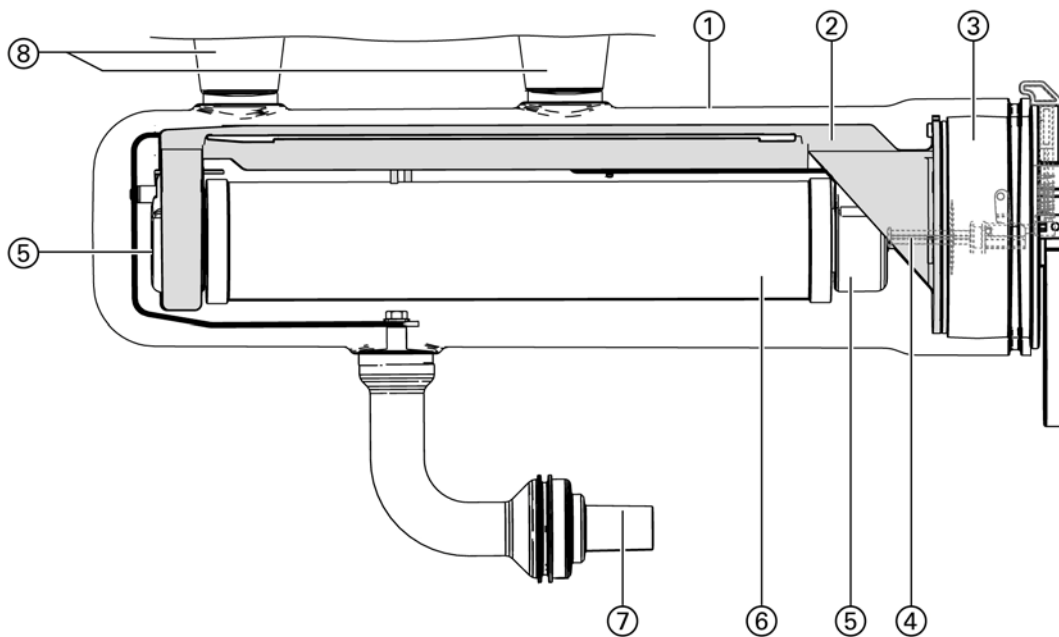


Рисунок 14: Блок высоковольтных предохранителей

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

**Варианты кабельных подключений для блока высоковольтных предохранителей**

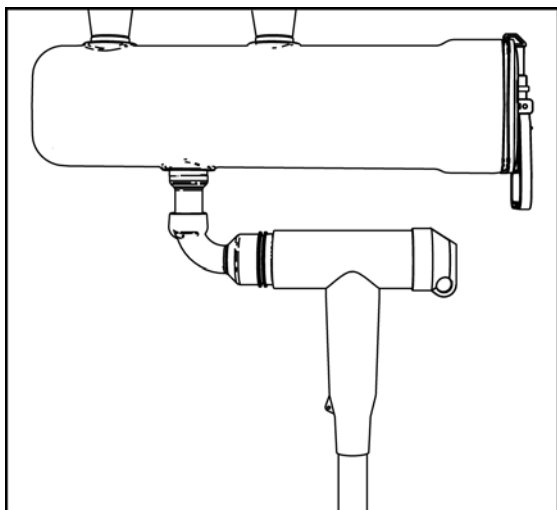


Рисунок 15: Блок предохранителей с проходным изолятором согласно DIN 50181, тип С для подключения Т-образных или угловых штекерных адаптеров для подключения кабелей снизу (показан Т-образный адаптер)

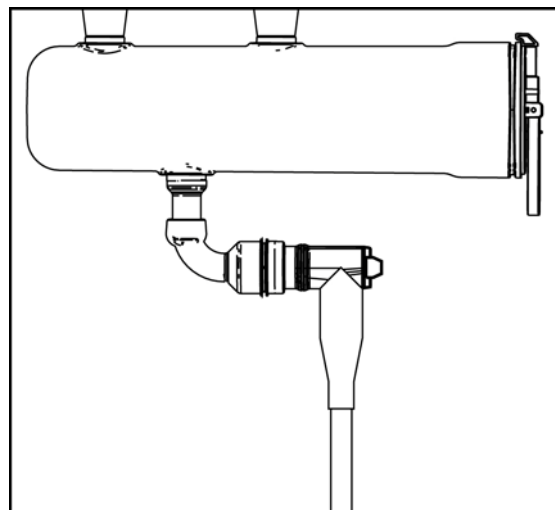


Рисунок 16: Блок предохранителей с проходным изолятором согласно DIN 50181, тип А для подключения угловых штекерных адаптеров для подключения кабелей снизу

### Варианты кабельных подключений для блока высоковольтных предохранителей

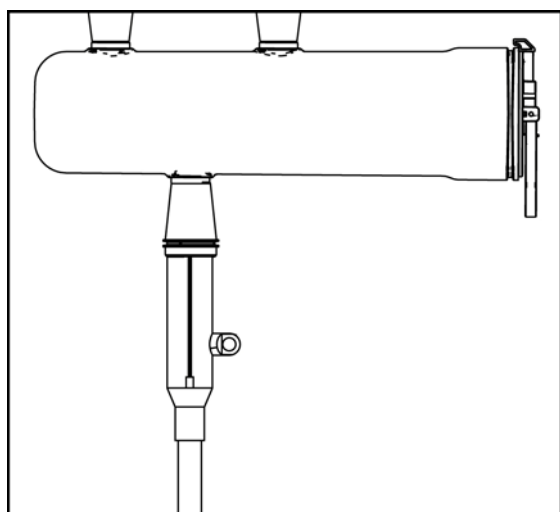


Рисунок 17: Блок предохранителей с проходным изолятором согласно DIN 50181, тип А для подключения прямых штекерных адаптеров для подключения кабелей снизу

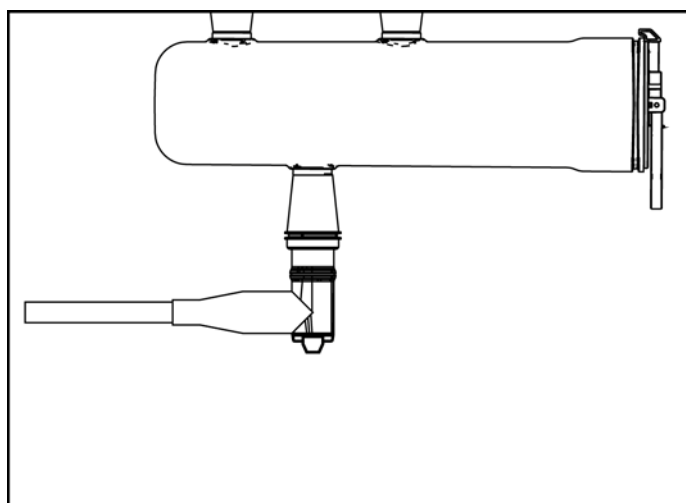


Рисунок 18: Блок предохранителей с проходным изолятором согласно DIN 50181, тип А для подключения угловых штекерных адаптеров для подключения кабелей сзади

**Принцип действия** При срабатывании высоковольтного предохранителя выключатель нагрузки 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 неустранимые 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.

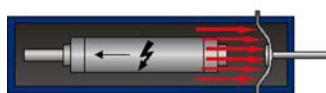
#### Блок-схема срабатывания предохранителя



Вставка предохранителя в рабочем состоянии




Срабатывание предохранителя, инициированное ударником



Срабатывание предохранителя вследствие избыточного давления, например, недостаточного тока перегрузки со значением ниже  $I_{мин}$  или неверно установленного высоковольтного 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

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>Для правильного выполнения монтажа кабельных штекеров учесть следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Смонтировать кабельный штекер согласно инструкциям производителя.</li> <li>⇒ Если указания производителя кабельного штекера отсутствуют, затягивать резьбовые соединения с усилием не более 50 Нм.</li> </ul>

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

#### Характеристики

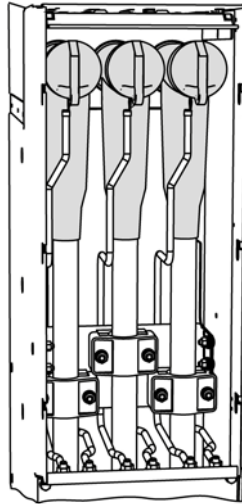


Рисунок 19: Кабельное присоединение для ячеек кольцевого кабеля и силового выключателя (пример, Euro mold K400 TB)

- Для проходных изоляторов в соответствии с EN 50 181/DIN EN 50 181 (тип подключения С с резьбовым контактом M16)
- Для кабелей с полимерной изоляцией
- Для кабелей с бумажно-масляной изоляцией с применением адаптеров
- Доступ к кабельному блоку только при отключенной и заземленной ячейке
- В регулируемом (электропроводящем) исполнении не зависит от высоты установки
- Подключение кабельных угловых или Т-образных адаптеров с резьбовым контактом M16 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 блока.
- 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**

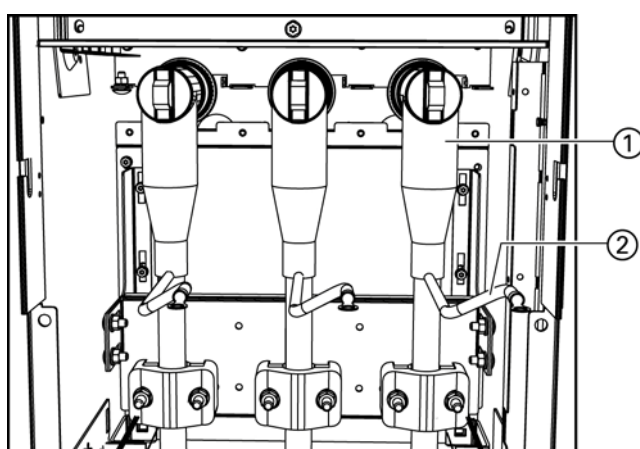
Стандартные концевые соединения кабеля можно выполнить с помощью угловых адаптеров, например RICS (Tyco Electronics Raychem).

**Варианты подключений**

- Испытание кабеля, например, с помощью испытательной шпильки, изготовитель Fabrikat nkt cables, тип PAK 630см. страницу 221, "Испытание кабелей"
- Стандартное концевое соединение: по заказу клиента

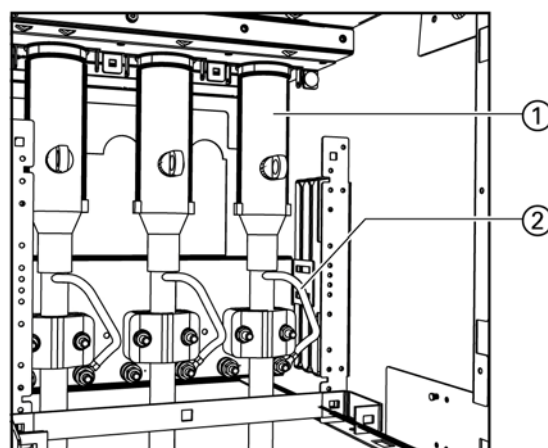
**Опции**

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

**Кабельные присоединения с втычным контактом для ячеек трансформатора**

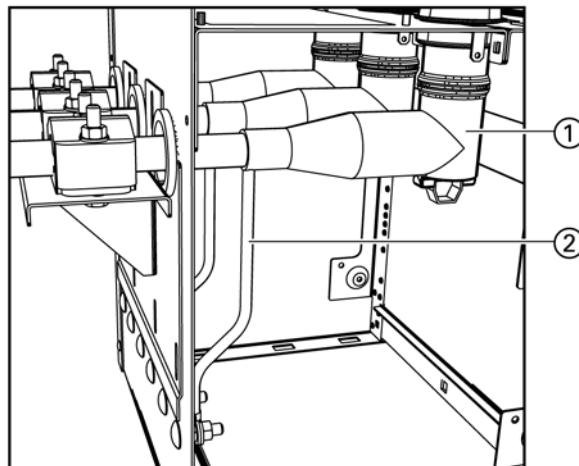
- ① Угловой кабельный штекер, например, Euromold K158
- ② заземление

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



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

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



- ① Угловой кабельный штекер, например, Euro mold K158
- ② заземление

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

### Кабельные присоединения с резьбовым контактом для трансформаторных ячеек

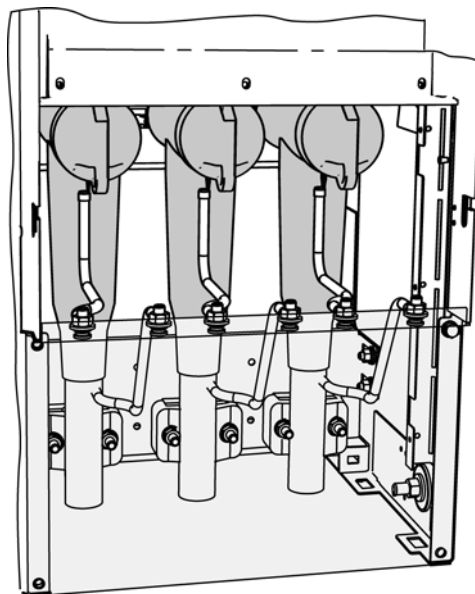


Рисунок 23: Кабельное присоединение для трансформаторной ячейки: тип подключения С (630 А): например, Euro mold K400 ТВ (черный), nkt AB 24-630 и ASA 24-5 (серый)

#### 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

Кабели от трансформатора подключаются с помощью кабельных штекеров.

#### Опция

- 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
Дополнительные типы штекеров по запросу		

## 7.8 Монтаж в ряд и расширение устройства

## Характеристики

- Расширение сборной шины возможно на всех отдельных ячейках и блоках ячеек (опция заказа)
- Узел втычного соединения состоит из контактного элемента и экранированной силиконовой муфты
- Невосприимчив к загрязнениям и конденсации
- Установка распределительного устройства, его расширение или замена ячейки **без работ с элегазом**
- Возможны подключения сборной шины к измерительным ячейкам

## Исполнение

Каждый блок распределительного устройства и каждая отдельная ячейка по заказу может поставляться с расширением сборной шины справа, слева или с обеих сторон. Это обеспечивает высокую гибкость при создании конфигураций РУ, функциональные компоненты которых можно комбинировать в любой последовательности. Монтаж на месте и установка в ряд осуществляются **без работ с элегазом**.

установка в ряд осуществляется:

- За счет соединений сборной шины, устанавливаемых на стороне среднего напряжения. Разница в размерных допусках соседних ячеек компенсируется с помощью шаровых неподвижных контактов и подвижных контактных элементов со степенями свободы во всех направлениях.
- За счет надежных диэлектрических уплотнений с экранированными, заземленными снаружи и подобранными по допускам силиконовыми муфтами. При создании соединения ячеек они запрессовываются с определенным давлением.
- На свободных концах сборных шин устанавливаются экранированные глухие пробки, запрессовываемые над металлической крышкой. Над всеми тремя крышками крепится общая защитная крышка с предупреждением.
- За счет центровочного болта для облегчения исполнения установки и фиксации соседних ячеек.
- За счет резьбовых соединений ячеек с определенными концевыми наконечниками для обеспечения расстояний между соседними ячейками и связанного с ними давления прижима для контактов и силиконовых соединений.

Для установки распределительного устройства, расширения устройства или замены одного или нескольких функциональных блоков требуется расстояние до боковой стены  $\geq 200$  мм.

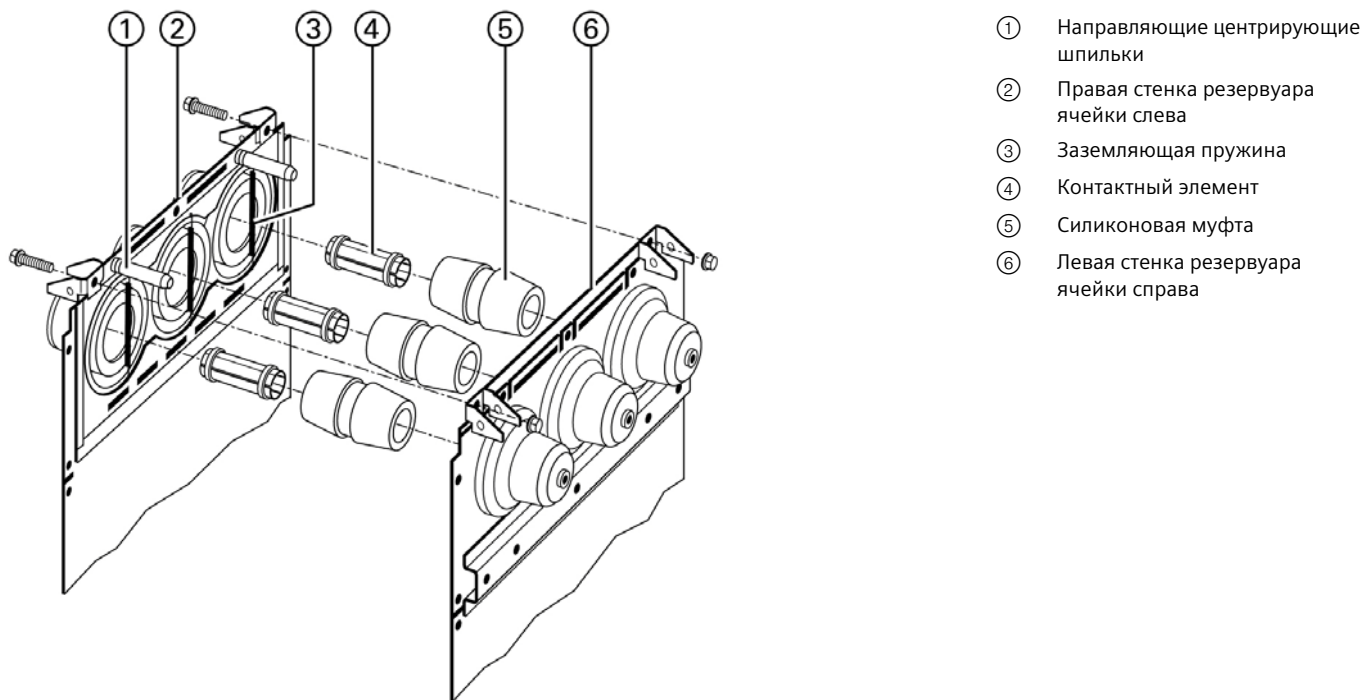


Рисунок 24: Установка в ряд с помощью соединений сборной шины

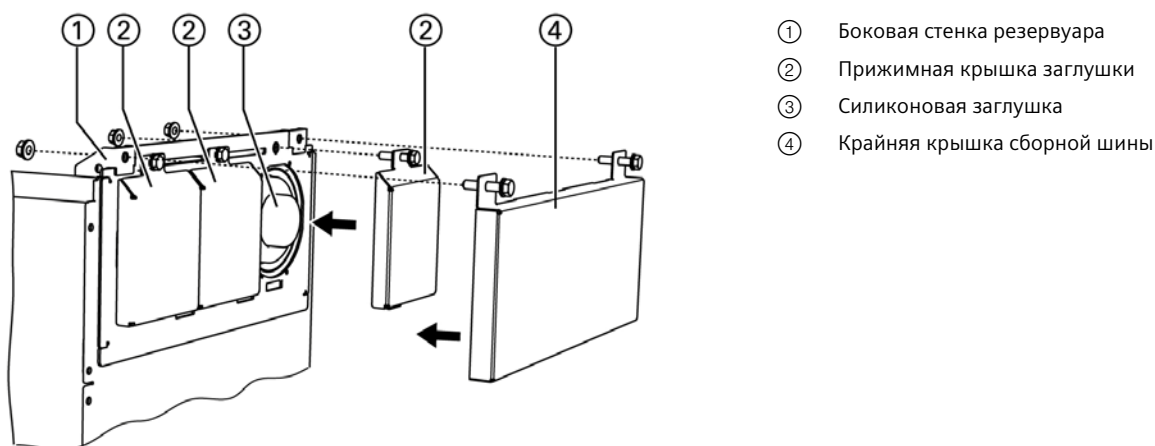


Рисунок 25: Изолирование сборных шин конечной ячейки РУ с помощью заглушек

## 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 блок и/или в низковольтную нишу. Подробную информацию можно найти в актуальной документации по распределительному устройству.

## 7.11 Системы индикации напряжения

Для испытания повышенным напряжением 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)
- WEGA 1. 2/2. 2 (опция)

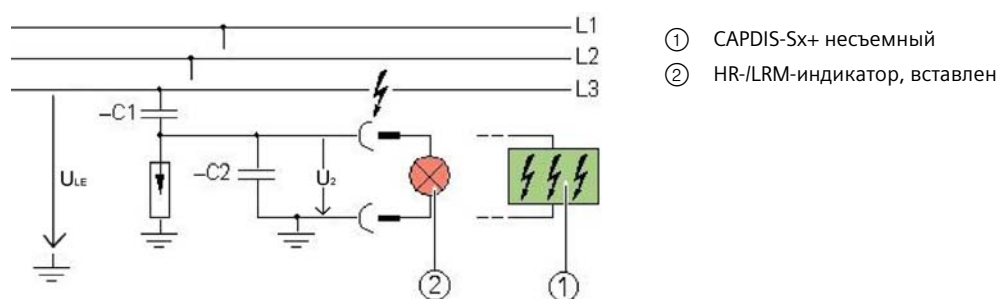
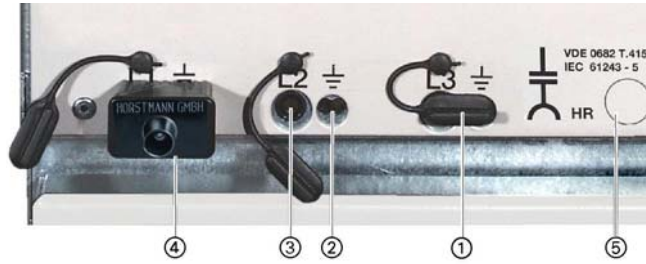


Рисунок 26: Система контроля наличия напряжения с емкостным делителем напряжения (принцип)

- -C1: В интегрированную в проходной изолятор емкости
- -C2: Емкость соединительных проводов 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 гнёзд измерения
- 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 совпадения 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+: Гнёзда для измерения закрыты заглушкой

**Общие характеристики  
CAPDIS-Sx+**

- Не требует постоянного технического обслуживания
- Встроенный индикатор (дисплей) без доп. источника энергии
- Встроенная система повторного испытания интерфейсов (с автоматической проверкой)
- Со встроенной системой проверки работоспособности (без подачи вспомогательной энергии) по нажатию клавиши "Тест дисплея"
- Со встроенным 3-фазным измерительным гнездом для проверки фаз (также пригодно для вставляемого индикатора напряжения)
- Класс защиты IP 54, температурный диапазон от -25 °C до +55 °C
- 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)

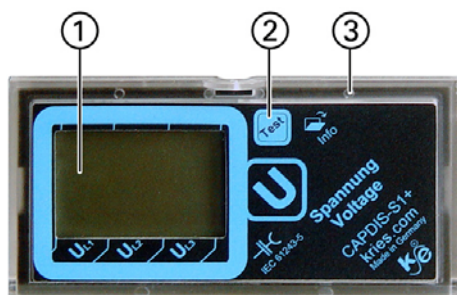


Рисунок 28: CAPDIS-S1+: Крышка закрыта

- ① ЖК-дисплей
- ② Кнопка "Проверка дисплея" ("Display Test")
- ③ Крышка
- ④ Измерительное гнездо L2



Рисунок 29: CAPDIS-S1+: Крышка снята

- ⑤ Гнездо "земля"
- ⑥ Измерительное гнездо L3
- ⑦ Измерительное гнездо L1
- ⑧ Краткое руководство

### Характеристики CAPDIS-S2+

- С индикацией от "A0" до "A6"
- Только по нажатию кнопки "Тест дисплея" ("Display-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 индикация нуля)
  - "M3": Замыкание на землю или пропадание напряжения, например, на одной фазе
  - "M4": Вспомогательное напряжение отсутствует (при наличии или отсутствии рабочего напряжения)

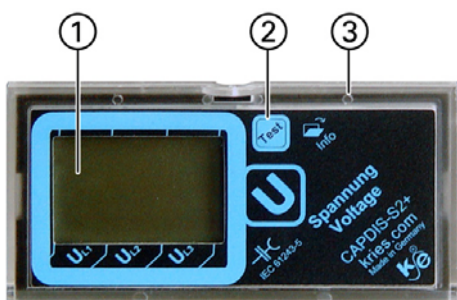


Рисунок 30: CAPDIS-S2+: Крышка закрыта

- ① ЖК-дисплей
- ② Кнопка "Проверка дисплея" ("Display Test")
- ③ Крышка
- ④ Измерительное гнездо L2



Рисунок 31: CAPDIS-S2+: Крышка снята

- ⑤ Гнездо "земля"
- ⑥ Измерительное гнездо L3
- ⑦ Измерительное гнездо L1
- ⑧ Краткое руководство

- WEGA 1.2**
- Система обнаружения напряжения согласно IEC 61243-5 или VDE 0682-415
  - С индикацией от "A1" до "A5" (см. легенду)
  - Не требует постоянного технического обслуживания
  - Встроенная система повторного испытания интерфейса (с автоматической проверкой)
  - Со встроенной системой проверки работоспособности (без подачи вспомогательного источника питания) по нажатию клавиши "Тест дисплея"
  - Со встроенным 3-фазным измерительным гнездом LRM для проверки фаз
  - Без встроенного сигнального реле
  - Без вспомогательного источника питания
- WEGA 2.2**
- Система обнаружения напряжения согласно IEC 61243-5 или VDE 0682-415
  - С индикацией от "A0" до "A6" (см. легенду)
  - Не требует постоянного технического обслуживания
  - Встроенная система повторного испытания интерфейса (с автоматической проверкой)
  - Со встроенной системой проверки работоспособности (без подачи вспомогательного источника питания) по нажатию клавиши "Тест дисплея"
  - Со встроенным 3-фазным измерительным гнездом LRM для проверки фаз
  - Со встроенным сигнальным реле
  - Для сигнального реле требуется вспомогательный источник питания



Рисунок 32: WEGA 1.2



Рисунок 33: WEGA 2.2


**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										- Рабочее напряжение отсутствует - Доп. источник энергии отсутствует (CAPDIS-S2+)
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)

**Индикация  
WEGA 1. 2, WEGA 2. 2**

Индикация	WEGA 1. 2			WEGA 2. 2			
	L1	L2	L3	L1	L2	L3	
A0							На WEGA 2. 2: рабочее напряжение отсутствует, вспомогательный источник энергии имеется, ЖКД освещен
A1							- Рабочее напряжение присутствует - На WEGA 2. 2: вспомогательный источник энергии имеется, ЖКД освещен
A2							- Рабочее напряжение отсутствует - На WEGA 2. 2: вспомогательный источник энергии отсутствует, ЖКД не освещен
A3							- Неисправность в фазе 1, рабочее напряжение на L2 и L3 - На WEGA 2. 2: вспомогательный источник энергии имеется, ЖКД освещен
A4							- Напряжение имеется, контроль тока контролируемого элемента ниже установленного предела - На WEGA 2. 2: вспомогательный источник энергии имеется, ЖКД освещен
A5							- Индикация „Тест дисплея“ пройден - На WEGA 2. 2: вспомогательный источник энергии имеется, ЖКД освещен
A6							На WEGA 2. 2: ЖКД при отсутствии вспомогательного источника напряжения не освещен

### 7.12 Индикация готовности к эксплуатации

	<p><b>ОПАСНО!</b></p> <p>Переключение выключателя нагрузки при отсутствии готовности к эксплуатации создает опасность для жизни и повреждения РУ!</p>
	<p>⇒ Переключать выключатель нагрузки следует, только когда отображается готовность РУ к эксплуатации.</p> <p>⇒ Если РУ не готово к эксплуатации, отключиться от питающей подстанции и сообщить в представительство Siemens.</p>

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

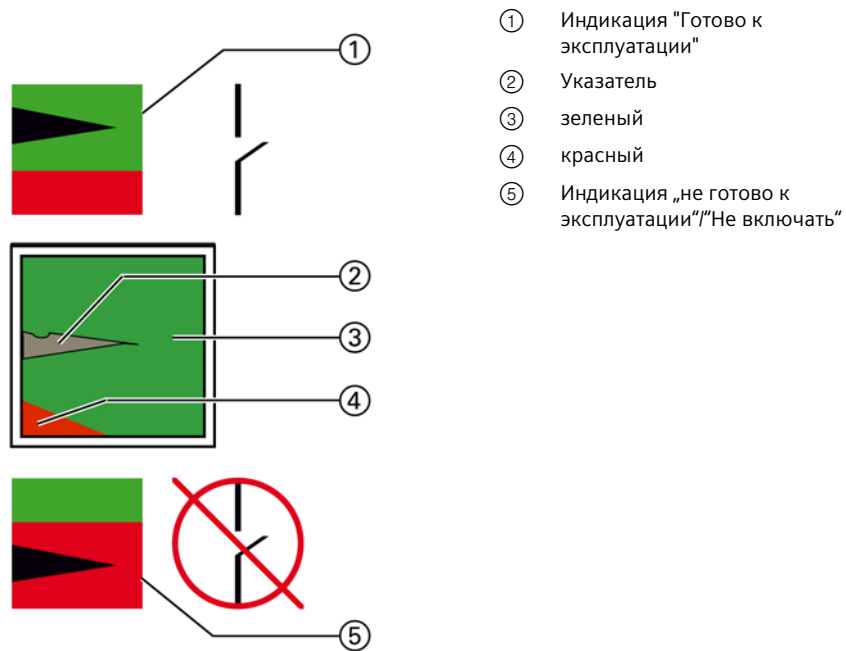


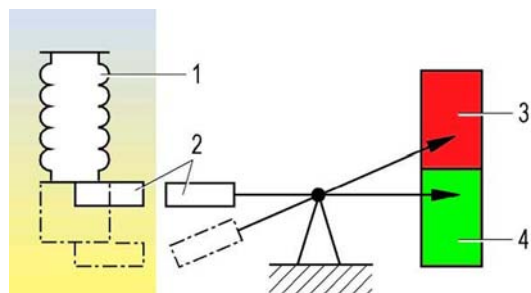
Рисунок 34: Индикатор готовности к эксплуатации

**Характеристики**

- Автоматический контроль, легкость считывания
- Не зависит от колебаний температуры и давления
- Не зависит от высоты над уровнем моря
- Реагирует только на изменения плотности элегаза
- Опция: сигнальный выключатель 1 замыкающий контакт + 1 размыкающий контакт для сигналов электрической телесигнализации



## Режим работы



Принцип контроля плотности элегаза посредством индикатора готовности к эксплуатации

- ① Измерительный сиффон в заполненном резервуаре из нержавеющей стали
- ② Магнитная связь
- ③ Красная индикация: не готово к эксплуатации/не включать
- ④ Зеленая индикация : устройство готово к эксплуатации

Для индикации готовности к эксплуатации внутри корпуса устройства имеется газонепроницаемый измерительный сиффон.

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

Индикатор указывает только на изменения плотности элегаза, вызванные потерей герметичности резервуара. Элегаз в измерительном сиффоне имеет ту же температуру, что и элегаз 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.

#### Характеристики

- Индикация на передней панели ячейки или дверце низковольтного блока
- 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 истечении 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).

#### Выбор индикаторов короткого замыкания и замыкания на землю



Рисунок 35: Индикатор короткого замыкания ALPHA E, производитель Horstmann



Рисунок 36: Индикатор короткого замыкания SIGMA, производитель Horstmann



Рисунок 37: Индикатор короткого замыкания IKI-20, производитель Kries

Выбор индикаторов короткого замыкания и замыкания на землю (другие типы - по запросу)							
Тип индикатора	Возврат/сброс		Дистанционный возврат:  А: с помощью вспомогательного напряжения  В: через замыкающий контакт (с нулевым потенциалом)	Автоматически при восстановлении вспомогательного напряжения/первичного тока	Пороги срабатывания  Ток короткого замыкания $I_k(A)$  стандарт, другие значения по запросу	Пороги срабатывания  Ток замыкания на землю $I_E(A)$  стандарт, другие значения по запросу	Дистанционная индикация в виде $x =$ число реле  W: импульсный контакт  D: длительный контакт
	вручную	автоматически и через время					
<b>Индикатор короткого замыкания (производитель Horstmann)</b>							
ALPHA M	x	-	-	-	400, 600, 800, 1000	-	$x = 1, W, D$
ALPHA E		2 ч или 4 ч	A (AC/DC 12-60 В)	-			
Opto F 3. 0 <sup>1)</sup>	x	1, 2, 4 или 8 ч	B (1 замыкающий контакт)	-	400, 600, 800, 1000	-	$x = 1, W, D$
SIGMA	x	1, 2, 4 или 8 ч	B (1 замыкающий контакт)	-	400, 600, 800, 1000 или авторегулировка	-	$x = 1, W, D$
SIGMA ACDC <sup>2)</sup>				Вспомогательное напряжение			
<b>Индикатор замыкания на землю/короткого замыкания (производитель Horstmann)</b>							
Opto F+E 3. 0 <sup>1)</sup>	x	1, 2, 4 или 8 ч	B (1 замыкающий контакт)	-	400, 600, 800, 1000	40, 80, 120, 160	$x = 2, W, D$
SIGMA F+E	x	1, 2, 4 или 8 ч	B (1 замыкающий контакт)	-	400, 600, 800, 1000 или авторегулировка	20*, 40, 60, 80, 100, 120, 160 *) не со всеми измерительным и датчиками	$x = 2, W, D$
SIGMA F+E ACDC <sup>2)</sup>				Вспомогательное напряжение			
ComPass A <sup>3)</sup>	x	2, 4 или 8 ч	-	Вспомогательное напряжение	-	25, 50, 75, 100	$x = 4$ (программируется пользователем); RS485, MODBUS
<b>Индикатор замыкания на землю (производитель Horstmann)</b>							
ЗЕМЛЯ НУЛЬ	x	2, 4 или 8 ч	-	Вспомогательное напряжение	-	25, 50, 75, 100	$x = 1, W, D$
<b>Комбинированный индикатор короткого замыкания / замыкания на землю (производитель Kries Energietechnik)</b>							
IKI-20Bx	да	2 ч, 4 ч	B (1 замыкающий контакт)	Первичный ток	400, 600, 800, 1000, 2000	40, 80, 100, 150	$x = 1, 2$ или 3, W, D
IKI-20Tx				Вспомогательное напряжение			
IKI-20Ux				Первичный ток			
IKI-20U2a				Первичный ток			
IKI-20PULS				Вспомогательное напряжение			
						Импульсная ориентация	$x = 2, W, D$
<b>Индикатор замыкания на землю (производитель Kries Energietechnik)</b>							
IKI-10light-Px		2 ч, 4 ч	B (1 замыкающий контакт)	Вспомогательное напряжение	-	20, 40, 60, 80	$x = 2, W, D$

<sup>1)</sup> Энергоснабжение для ЖК индикатора от встроенного долговременного литиевого аккумулятора, либо пост. ток 12–110 В или перем. ток 24–60 В

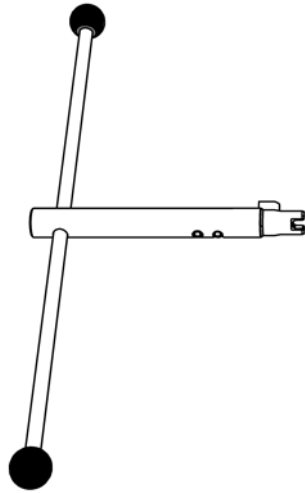
<sup>2)</sup> Требуется внешнее вспомогательное напряжение (пост. ток 12-60 В или перем. ток 110-230 В).

<sup>3)</sup> Требуется внешнее вспомогательное напряжение (перем. или пост. ток 24–230 В)

### 7.14 Принадлежности

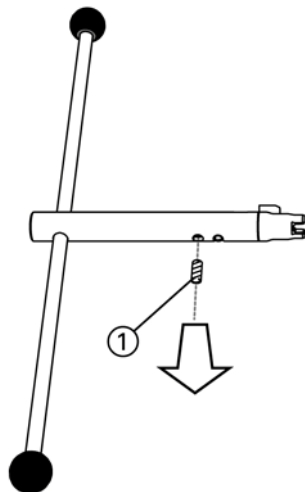
#### Стандартные принадлежности (выбор)

- Инструкция по эксплуатации и монтажу
- Рычаг управления разъединителя, выключателя нагрузки и силового выключателя



Стандарт: Однорычажное управление с черной рукояткой и кодированием универсального рычага.  
Альтернатива 1: Рычаг управления с красной рукояткой для заземления и снятия заземления и рычаг управления с черной ручкой для выключателя нагрузки.  
Альтернатива 2: Однорычажный привод с помощью антирефлексного рычага и без кодирования.

Рисунок 38: Стандартный рычаг управления



① Штифт с резьбой

Вывинтить штифт с резьбой, как показано на чертеже, чтобы извлечь антирефлексный рычаг.

Рисунок 39: Преобразование стандартного рычага управления в антирефлексный рычаг

- Ключ с двумя бородками (опция)

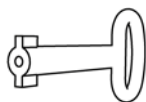


Рисунок 40: Ключ с двумя бородками диаметром 3 мм от двери низковольтного блока

**Дополнительные принадлежности**

В соответствии с документацией, прилагаемой к заказу/заказом (выбор):

- Комплекты плавких вставок высоковольтных предохранителей
- Кабельные разъемы/переходные системы
- Разрядники для защиты от перенапряжений/ограничители перенапряжений
- Контрольные предохранители для механического моделирования бойка комплекты плавких вставок высоковольтных предохранителей в ячейке трансформатора/ячейке контактора с удлинительной трубкой



- Индикаторы напряжения LRM
- Контрольные приборы для проверки емкостных интерфейсов и индикаторы напряжения
- Устройство для проверки работоспособности вставного индикатора



- Испытательные устройства сравнения фаз (например, производства Pfisterer тип EPV, KRIES тип CAP-Phase, производства Horstmann тип ORION 3. 0)

Испытательное устройство сравнения фаз, производитель Pfisterer, тип EPV



В качестве комбинированного испытательного устройства (HR и LRM) для следующего:

- Испытание повышенным напряжением
- Сравнение фаз
- Проверка интерфейса на РУ
- Встроенная самопроверка

Испытательное устройство сравнения фаз, производитель Kries, тип CAP-Phase



В качестве комбинированного испытательного устройства (HR и LRM) для следующего:

- Испытание повышенным напряжением
- Повторное испытание
- Сравнение фаз
- Направление вращения поля
- Самопроверка
- Устройство не нуждается в энергоаккумуляторе.

Испытательное устройство сравнения фаз, производитель Horstmann, тип ORION 3. 0



В качестве комбинированного испытательного устройства для следующего:

- Сравнение фаз
- Проверка интерфейса на РУ
- Испытание повышенным напряжением для системы LRM
- Встроенная самопроверка
- Индикация посредством светодиода и звукового сигнала

### 7.15 Низковольтный блок (опция)

**Особенности**

Высота конструкции

- Варианты исполнения: 200, 400, 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 блоком

**Пример КРУЭ с низковольтным оборудованием**

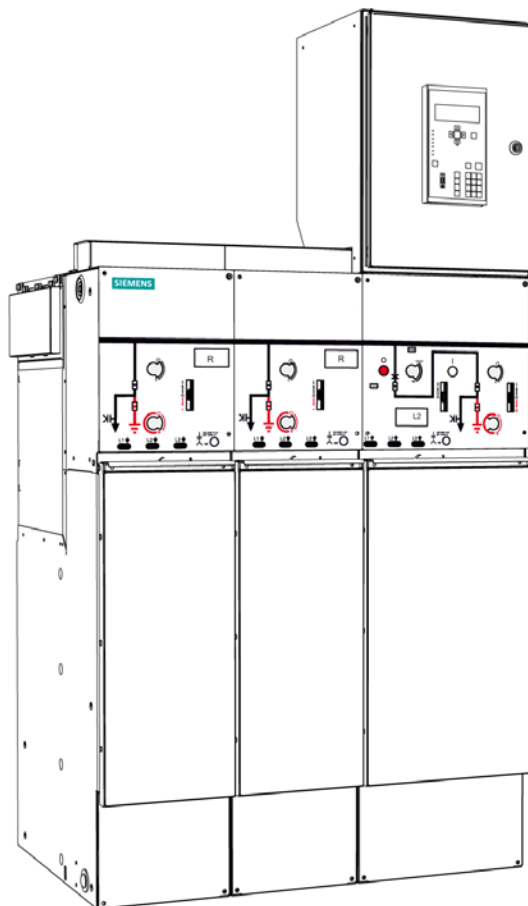


Рисунок 41: Пример КРУЭ с низковольтным блоком

**Сведение по отправке и транспортировке**

При поставке ячеек с низковольтным блоком 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 $U_f$	кВ	7,2	12	15	17,5	24	
		Кратковременно выдерживаемое переменное напряжение $U_d$							
		- проводник/проводник, проводник/земля, разомкнутые контакты выключателя	кВ	20	28/42*	36	38	50	
		- разомкнутые контакты разъединителя	кВ	23	32/48*	39	45	60	
		Номинальное предельное импульсное напряжение грозового разряда $U_p$							
		- проводник/проводник, проводник/земля, разомкнутые контакты выключателя	кВ	60	75	95	95	125	
		- разомкнутые контакты разъединителя	кВ	70	85	110	110	145	
Номинальная частота $f_r$		Гц	50/60						
Номинальный рабочий ток $I_r$ **		для ячеек кольцевого кабеля	А	400 или 630					
		для сборной шины	А	630					
		для ячеек с силовым выключателем		250 или 630					
		для ячеек трансформатора	А	200 <sup>1)</sup>					
50 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для РУ с $t_k = 1$ с	до кА	25				20	
		для установок с $t_k = 3$ с (варианты исполнения)	до кА	20					
	Номинальный импульсный ток $I_p$		до кА	63				50	
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	для ячеек кольцевого кабеля	до кА	63				50	
		для ячеек с силовым выключателем	до кА	63				50	
для ячеек трансформатора		кА	25						
60 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для РУ с $t_k = 1$ с	до кА	21				20	
		для установок с $t_k = 3$ с (варианты исполнения)	до кА	21				20	
	Номинальный импульсный ток $I_p$		до кА	55				52	
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	для ячеек кольцевого кабеля	до кА	55				52	
		для ячеек с силовым выключателем	до кА	55				52	
для ячеек трансформатора		кА	26						
Давление заполнения (значения давления при 20 °С)		Номинальное давление заполнения $p_{re}$ (абс.)	кПа	150					
		Минимальное рабочее давление $p_{me}$ (абс.)	кПа	130					
Температура окружающей среды Т		без низковольтного оборудования	°С	-25/-40 <sup>*)</sup> до +55/+70 <sup>*</sup>					
		с низковольтным оборудованием	°С	-5/-40 <sup>2)</sup> до +55/+70 <sup>* 2)</sup>					
		Хранение/транспортировка, включая вторичные системы	°С	от -40 до +70					
Степень защиты		для заполненного элегазом корпуса устройства	IP 65						
		для корпуса КРУЭ	IP2X/IP3X <sup>*)</sup>						
		для низковольтного блока	IP3X/IP4X <sup>*)</sup>						

\* Варианты исполнения, включая требования ГОСТ

\*\* Номинальные значения рабочего тока установлены для температуры окружающей среды не выше 40 °С. Среднее значение для периода более 24 ч составляет не выше 35 °С (согласно IEC/EN 62271-1/VDE 0671-1).

<sup>1)</sup> в зависимости от вставки высоковольтного предохранителя

<sup>2)</sup> в зависимости от используемых низковольтного оборудования

## 8.2 Трехпозиционный выключатель нагрузки

### Трехпозиционный выключатель нагрузки

#### Трехпозиционный выключатель нагрузки

Коммутирующая способность универсального выключателя нагрузки в соответствии с IEC/EN 60265-1 / VDE 0670-301									
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		$I_{4a}(I_{cbzw}, I_6)$	A	68				
Испытательная коммутационная последовательность 4b	Номинальный ток отключения воздушной линии		$I_{4b}$	A	68				
Испытательная коммутационная последовательность 5	Номинальный ток включения на короткое замыкание		$I_{ma}$	50 Гц	до кА	63			50
				60 Гц	до кА	55			52
Испытательная коммутационная последовательность 6a	Номинальный ток отключения короткого 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		$I_{6b}(v3 \cdot I_{CL})$	A	115				
-	Ток отключения кабельной линии при условии замыкания на землю с дополнительным током нагрузки		$I_L + v3 \cdot I_{CL}$	A	630 + 115				
Механический коммутационный ресурс / классификация				n	1 000 / M1				
Электрический коммутационный ресурс / классификация				n	100 / E3				

Коммутационная способность для заземлителя с фиксацией включения согласно IEC/EN 62271-102 / VDE 0671-102									
Номинальное напряжение $U_r$				7,2	12	15	17,5	24	
Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$				50 Гц	до кА	63			50
				60 Гц	до кА	55			52
Число механических циклов коммутации				n	1000				
Количество включений тока короткого замыкания / классификация				n	5 / E2				

#### Комбинация выключатель нагрузки-предохранитель

Коммутационная способность комбинации выключатель нагрузки-предохранитель в соответствии с IEC 62271-105 / VDE 0671-105								
Номинальное напряжение $U_r$				7,2	12	15	17,5	24
Номинальный рабочий ток		A	200 <sup>1)</sup>					
Номинальный поток передачи	$I_{переход}$	A	1500		1300			
Максимальная мощность трансформатора	кВА	1000	1250	1600	1600	2000		
1) Зависит от высоковольтного предохранителя.								

Коммутационная способность для заземлителя с фиксацией включения, с высоковольтными предохранителями на стороне ячейки								
Номинальное напряжение $U_r$				7,2	12	15	17,5	24
Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$				50 Гц	кА	5		
				60 Гц		5,2		
Номинальный ток термической стойкости		$I_{kc} t_k = 1 \text{ с}$	кА	2				



**Электромоторный  
привод**

Номинальные токи автоматов защиты электропривода приведены в следующей таблице:

Номинальное питающее напряжение В	Рекомендуемый номинальный ток УЗО А
24 В пост.тока	4
48 В пост.тока	2
60 В пост.тока	1,6
110 В пост./перем. тока	1,0
120/125 В пост. тока	1,0
220 В пост. тока	0,5
230 В перем. тока	0,5
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 разъединителя**

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

**для 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
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 62271-100 / VDE 0671-100.

Тип 1 с трехпозиционным разъединителем									
Номинальное напряжение $U_r$				кВ	7,2	12	15	17,5	24
Номинальный рабочий ток ячеек $I_r$				А	630				
50 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для РУ с $t_k = 1$ с	$I_k(t_{th})$	до кА	25			20	
		для РУ с $t_k = 3$ с	$I_k(t_{th})$	до кА	20				
	Номинальный импульсный ток $I_p$			до кА	63			50	
	Номинальный отключаемый ток короткого замыкания $I_{sc}$			до кА	25			20	
	Номинальный включаемый ток короткого замыкания $I_{ma}$			до кА	63			50	
60 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для РУ с $t_k = 1$ с	$I_k(t_{th})$	до кА	21			20	
		для РУ с $t_k = 3$ с	$I_k(t_{th})$	до кА	21				
	Номинальный импульсный ток $I_p$			до кА	55			52	
	Номинальный отключаемый ток короткого замыкания $I_{sc}$			до кА	21			20	
	Номинальный включаемый ток короткого замыкания $I_{ma}$			до кА	55			52	
Механический коммутационный ресурс разъединителя				1 000					
Механический коммутационный ресурс заземлителя				1 000					
Механический коммутационный ресурс силового выключателя				10 000					
Классификация силовых выключателей				M2, E2, C2					
Классификация разъединителей				M0					
Классификация заземлителя с фиксацией включения				E2					
Номинальная последовательность коммутаций				O-0,3 с-CO-3 мин-CO O-0,3s-CO-15s-CO только по запросу					
Количество операций отключения при номинальном токе короткого замыкания				n	25 или 50				

Тип 2 с трехпозиционным разъединителем									
Номинальное напряжение $U_r$				кВ	7,2	12	15	17,5	24
Номинальный рабочий ток ячеек $I_r$				А	630				
50 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для РУ с $t_k = 1$ с	$I_k(t_{th})$	до кА	20				
		для РУ с $t_k = 3$ с	$I_k(t_{th})$	до кА	20				
	Номинальный импульсный ток $I_p$			до кА	50				
	Номинальный отключаемый ток короткого замыкания $I_{sc}$			до кА	20 *				
	Номинальный включаемый ток короткого замыкания $I_{ma}$			до кА	50				
60 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для РУ с $t_k = 1$ с	$I_k(t_{th})$	до кА	21			20	
		для РУ с $t_k = 3$ с	$I_k(t_{th})$	до кА	21				
	Номинальный импульсный ток $I_p$			до кА	55			52	
	Номинальный отключаемый ток короткого замыкания $I_{sc}$			до кА	21			20	
	Номинальный включаемый ток короткого замыкания $I_{ma}$			до кА	55			52	
Механический коммутационный ресурс разъединителя				1 000					
Механический коммутационный ресурс заземлителя				1 000					
Механический коммутационный ресурс силового выключателя				2 000					
Классификация силовых выключателей				M1, E2, C1					
Классификация разъединителей				M0					
Классификация заземлителя с фиксацией включения				E2					
Номинальная последовательность коммутаций				O-3 мин-CO-3 мин-CO					
Количество операций отключения при номинальном токе короткого замыкания				n	6 или 20				

**Время коммутации,  
контакты**

Время коммутации	Компонент		Тип 1. 1	Тип 2	Элемент
Собственное время включения	Включающий электромагнит	(Y9)	< 75	< 30	мс
Собственное время отключения	1. Расцепитель рабочего тока	(Y1)	< 65	< 35	мс
	2. Расцепитель рабочего тока	(Y3)	--	< 35	мс
	Дополнительный расцепитель ЗАХ 1101	(Y2)	< 50	--	мс
	Дополнительный расцепитель ЗАХ11		< 65	< 50	мс
	(УЗО по току трансформатора	(Y4), (y6)			
	Расцепитель минимального напряжения)	(Y7)			
Низкоэнергетический расцепитель	(Y6)	--	< 50	мс	
Время горения электрической дуги			< 15	< 15	мс
Время отключения	1. Расцепитель рабочего тока	(Y1)	< 80	< 50	мс
	2. Расцепитель рабочего тока	(Y3)		< 50	
	Дополнительный расцепитель ЗАХ 1101	(Y2)	< 65	--	мс
	Дополнительный расцепитель ЗАХ 11		< 65	< 50	мс
	(УЗО по току трансформатора	(Y4), (y6)			мс
	Расцепитель минимального напряжения)	(Y7)			мс
Низкоэнергетический расцепитель	(Y6)	--	< 50	мс	
Время взведения пружины (электромотор)			< 15	< 15	с
Время паузы			0,3	180	с
Время цикла ВКЛ-ОТКЛ	1. Расцепитель рабочего тока	(Y1)	< 80	< 65	мс
	2. Расцепитель рабочего тока	(Y3)	--	< 65	
	Дополнительный расцепитель ЗАХ 1101	(Y2)	< 60	--	мс
	Дополнительный расцепитель ЗАХ 11		< 60	< 65	мс
	(УЗО по току трансформатора	(Y4), (y6)			мс
	Расцепитель минимального напряжения)	(Y7)			мс
Низкоэнергетический расцепитель	(Y6)	--	< 65	мс	
Минимальная длительность команды					
ВКЛ	Включающий электромагнит	(Y9)	45	40	мс
ОТКЛ	Расцепитель рабочего тока	(Y1), (y3)	< 40	< 40	мс
	Дополнительный расцепитель ЗАХ 1101	(Y2)	< 20	--	мс
	Дополнительный расцепитель ЗАХ 11		< 20	< 20	мс
	(УЗО по току трансформатора	(Y4), (y6)			мс
	Расцепитель минимального напряжения)	(Y7)			мс
Низкоэнергетический расцепитель	(Y6)	--	< 20	мс	

**Собственное время включения (время замыкания)**

Промежуток времени между началом движения (подача команды) на включение и моментом касания контактов на всех полюсах.

**Собственное время отключения (время размыкания)**

Промежуток времени между началом движения (подача команды) на отключение и моментом размыкания контактов на всех полюсах.

**Время горения электрической дуги**

Промежуток времени между началом горения первой электрической дуги и моментом гашения электрической дуги на всех полюсах.

**Время отключения**

Промежуток времени между началом движения (подача команды) на отключение и моментом гашения электрической дуги на последнем полюсе (= собственное время отключения и время горения электрической дуги).

**Время цикла ВКЛ-ОТКЛ** Промежуток времени в коммутационном цикле включение-отключение между моментом соприкосновения контактов первого полюса при замыкании и моментом разъединения контактов на всех полюсах при последующем размыкании.

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

Расчетные токи защитного аппарата электропривода приведены в следующей таблице:

Номинальное напряжение питания	Рекомендованный номинальный ток защитного аппарата* Тип 1. 1
В	А
24 В пост.тока	8
48 В пост.тока	6
60 В пост.тока	4
110 В пост./перем. тока 50/60 Гц	2
220 В пост.тока/230 В перем. тока 50/60 Гц	1,6

\*) Миниатюрный силовой выключатель с С-характеристикой

Питающее напряжение может отличаться от указанного в таблице номинального питающего напряжения на величину от - 15% до +10 %.

Информация об отключающей способности вспомогательного выключателя 3SV92 представлена в следующей таблице:

Отключающая способность	Рабочее напряжение [В]	Рабочий ток [А]	
		омическая нагрузка	индуктивная нагрузка
Перем. ток 40 - 60 Гц	до 230	10	
Пост. ток	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 осуществления включения он автоматически отключается. Он поставляется в исполнениях для постоянного или переменного напряжения. Потребляемая мощность составляет 140 Вт или же 140 ВА.

**Расцепитель рабочего тока** Расцепители рабочего тока используются для автоматического или произвольного расцепления силовых выключателей. Они рассчитаны на подключение к внешнему источнику питания (постоянному или переменному). Для произвольного управления их можно подключать и к трансформатору напряжения.

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 магнитов. Потребляемая мощность составляет 70 Вт или же 50 ВА.

<b>Расцепитель минимального напряжения</b>	Расцепители минимального напряжения отключаются автоматически посредством электромагнита или произвольно. Фактическое срабатывание расцепителя минимального напряжения осуществляется при помощи размыкающего контакта или путем закорачивания катушки электромагнита при помощи замыкающего контакта. При таком способе срабатывания ток короткого замыкания ограничивается встроеными сопротивлениями. Потребляемая мощность составляет 20 Вт или же 20 ВА.
<b>Сообщение об отключении выключателя</b>	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 разъединителем S7.
<b>Расцепитель, срабатывающий от трансформатора тока (Y6)</b>	<p>Поставляются следующие виды расцепителей, срабатывающих от трансформатора тока:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Расцепитель, срабатывающий от трансформатора тока <b>3AX1102</b> состоит из аккумулятора энергии, отпирающего устройства и электромагнитной системы. Номинальный ток расцепления: 0,5 A/1 A</li> <li>• Расцепитель, срабатывающий от трансформатора тока <b>3AX1104</b> (низкоэнергетический расцепитель) предназначен для расцепляющего импульса <math>\leq 0,1</math> Вт-с в сочетании с соответствующей защитной системой. Применяется при отсутствии оперативного напряжения, срабатывание через реле защиты.</li> </ul>
<b>Электромагнитный расцепитель с низким энергопотреблением (для типа 2)</b>	Для импульса на расцепление 0,02 Ws, срабатывание от монитора трансформатора (IKI-30).
<b>Варисторный модуль</b>	Интегрирован в расцепитель.

## 8.5 Классификация РУ типа 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 блоки с оболочкой (капсулирование)		
Блок сборной шины		не доступен
Блок коммутационных аппаратов		не доступен
Низковольтный блок (опция)		в зависимости от инструмента
Блок кабельных присоединений для ячеек/модулей	- с высоковольтными предохранителями (Т, Н)	управление блокирующим устройством
	- без высоковольтных предохранителей (R, L, ...)	управление блокирующим устройством
	- только кабельная ячейка (К)	в зависимости от инструмента
	- измерительные ячейки (с воздушной изоляцией) (М)	в зависимости от инструмента

### Классификация по дугостойкости IAC (опция)

Обозначение классификации 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/заземление	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> Установка и заземление		60 376	0373-1
		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** 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.

**Электромагнитная совместимость - ЭМС** 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 для ячеек с высоковольтными предохранителями
- IP3X (опция) для корпусов ячеек с фронтальной и боковых сторон за счёт запирающих устройств отверстий управления
- 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, блоки низкого напряжения) получаются различные величины. В таблице приведены средние значения.

Описание

Тип ячейки	Ширина [мм]	Вес брутто при высоте оборудования			Блоки низкого напряжения 600 мм
		1200 мм	1400 мм	1700 мм	
		прим. [кг]	прим. [кг]	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 блоков 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 Крутящие моменты затяжки

Если не указано иное, для распределительного устройства 8DJH действуют следующие значения крутящих моментов затяжки:

Место соединения: материал/ материал	Резьба	Крутящий момент затяжки
Соединения листового металла: Листовая сталь / листовая сталь например: передние панели, верхние панели и т.д.	M6 (с внутренней резьбой) M8	12 Нм 30 Нм
Сборная заземляющая шина Листовая сталь / медь Медь/медь Листовая сталь / медь	M8 M8 M10	21 Нм 21 Нм 30 Нм
Соединение токоведущих шин Медь/медь Медь/медь	M8 M10	21 Нм 30 Нм
Заземление устройства: Листовая сталь / концевой наконечник	M12	50 Нм*
Заземление кабельного экрана	M10	30 Нм*
*Крутящий момент затяжки резьбы кабельного наконечника зависит от: - материала кабельного наконечника - указаний производителя концевой кабельной муфты - указаний производителя кабеля	M16 (все прочие секции кабеля)	макс. 50 °Нм* (все прочие секции кабеля)

## 8.9 Интенсивность утечки элегаза

**Интенсивность утечки  
элегаза**

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

## 8.10 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  $K_a$ .

номинальное напряжение (действующее значение)[*] варианты исполнения, включая требования ГОСТ	[кВ]	7,2	12	15	17,5	24
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

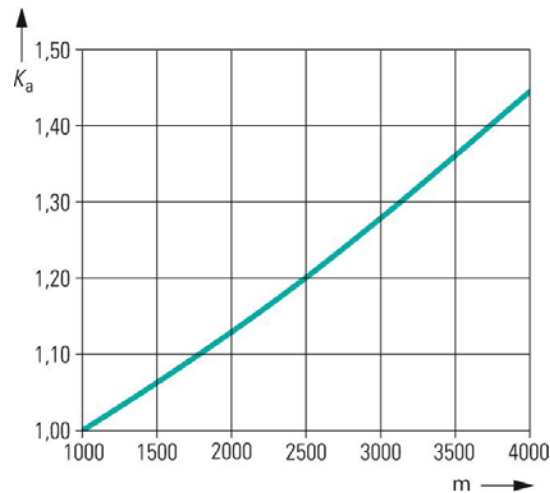


Рисунок 42: Поправочный коэффициент  $K_a$  в зависимости от высоты установки в м над уровнем моря

**Пример вычисления**

<p><b>Выбираемое предельное кратковременно выдерживаемое переменное напряжение для высот установки &gt; 1000 м</b>  <math>\geq</math> Предельное кратковременно выдерживаемое переменное напряжение <math>\leq 1000 \text{ м} * K_a</math></p> <p><b>Выбираемое предельное номинальное выдерживаемое импульсное напряжение для высот установки &gt; 1000 м</b>  <math>\geq</math> Номинальное выдерживаемое импульсное напряжение <math>\leq 1000 \text{ м} * K_a</math></p> <p><b>Пример вычисления</b>                      3000 м - высота установки над уровнем моря                      17,5 кВ - номинальное напряжение РУ                      95,0 кВ - предельное номинальное выдерживаемое импульсное напряжение</p> <p>Выбираемое предельное номинальное выдерживаемое импульсное напряжение  <math>95 \text{ кВ} * 1,28 = 122 \text{ кВ}</math></p> <p><b>Результат</b>                      Согласно приведенной выше таблице нужно выбирать установку на номинальное напряжение 24 кВ с предельным номинальным выдерживаемым импульсным напряжением 125 кВ.</p>
--

## 8.11 Подбор вставок высоковольтного предохранителя

### Соответствие высоковольтных предохранителей и трансформаторов

Трехпозиционный выключатель нагрузки в ячейке трансформатора (трансформаторный выключатель) 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°C согласно IEC 62 271-1 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°C

**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
				10	3-7,2	292	30 098 13.10
	30	4	4,16	16	3-7,2	292	30 098 13.16
				20	3-7,2	292	30 098 13.20
	50	4	6,93	16	3-7,2	292	30 098 13.16
				20	3-7,2	292	30 098 13.20
	75	4	10,4	20	3-7,2	292	30 098 13.20
				25	3-7,2	292	30 098 13.25
	100	4	13,87	25	3-7,2	292	30 098 13.25
				31,5	3-7,2	292	30 098 13.31,5
	125	4	17,35	31,5	3-7,2	292	30 098 13.31,5
				40	3-7,2	292	30 098 13.40
	160	4	22,2	40	3-7,2	292	30 098 13.40
				50	3-7,2	292	30 098 13.50
	200	4	27,75	50	3-7,2	292	30 098 13.50
				63	3-7,2	292	30 099 13.63
	250	4	34,7	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
				10	3-7,2	292	30 098 13.10
	30	4	3,4	10	3-7,2	292	30 098 13.10
				16	3-7,2	292	30 098 13.16
	50	4	5,7	16	3-7,2	292	30 098 13.16
				20	3-7,2	292	30 098 13.20
	75	4	8,6	20	3-7,2	292	30 098 13.20
				25	3-7,2	292	30 098 13.25
	100	4	11,5	25	3-7,2	292	30 098 13.25
				31,5	3-7,2	292	30 098 13.31,5
	125	4	14,4	31,5	3-7,2	292	30 098 13.31,5
				40	3-7,2	292	30 098 13.40
	160	4	18,4	40	3-7,2	292	30 098 13.40
				50	3-7,2	292	30 098 13.50
	200	4	23	50	3-7,2	292	30 098 13.50
				63	3-7,2	292	30 099 13.63
	250	4	28,8	63	3-7,2	292	30 099 13.63
				80	3-7,2	292	30 099 13.80

Трансформатор				Высоковольтный предохранитель			
U [кВ]	S <sub>N</sub> [кВА]	u <sub>K</sub> [%]	I <sub>1</sub> [А]	I <sub>5</sub> [А]	U <sub>5</sub> [кВ]	e [мм]	№ для заказа
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
	125	4	12	20	6-12	292	30 101 13.20
				20	3-7,2	292	30 098 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
	160	4	15,4	25	6-12	442	30 101 13.25
				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
				31,5	3-7,2	292	30 098 13.31,5
	200	4	19,2	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
	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	


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	500	4	48	100	6-12	442	30 102 43.100	
	630			100				30 102 43.100
				125				30 103 43.125
10-12	50	4	2,9	10	6-12	292	30 004 13.10	
				10		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		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		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		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		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		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	
250	4	14,5	25	6-12	292	30 004 13.25		
			25		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		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	18,3	31,5	6-12	292	30 004 13.31,5		
			31,5		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		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	23,1	40	6-12	292	30 004 13.40		
			40		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	

Трансформатор				Высоковольтный предохранитель			
U [кВ]	S <sub>N</sub> [кВА]	u <sub>K</sub> [%]	I <sub>1</sub> [А]	I <sub>5</sub> [А]	U <sub>5</sub> [кВ]	e [мм]	№ для заказа
10-12	400	4	23,1	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
	500	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
				63	10-24	442	30 014 43.63
	630	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
				80	6-12	442	30 102 43.80
	800	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	58	100	6-12	442	30 102 43.100
1250	5-6	72,2	125	6-12	442	30 103 43.125	
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
	100	4	4,2	10	10-17,5	442	30 231 13.10
				16	10-17,5	442	30 231 13.16
	125	4	5,3	16	10-24	442	30 006 13.16
				10	10-17,5	442	30 231 13.10
	160	4	6,7	16	10-17,5	442	30 231 13.16
				16	10-17,5	442	30 231 13.16
	200	4	8,4	10	10-17,5	442	30 231 13.10
				20	10-17,5	442	30 231 13.20
	250	4	10,5	20	10-24	442	30 006 13.20
				25	10-17,5	442	30 231 13.25
	315	4	13,2	25	10-24	442	30 006 13.25
				25	10-17,5	442	30 231 13.25
	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	31,5	10-17,5	442	30 231 13.31,5
				31,5	10-24	442	30 006 13.31,5
	630	4	26,4	40	10-17,5	442	30 231 13.40
				40	10-24	442	30 006 13.40
	800	5-6	33,5	50	10-17,5	442	30 232 13.50
				50	10-24	442	30 014 13.50
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

Трансформатор				Высоковольтный предохранитель			
U [кВ]	S <sub>N</sub> [кВА]	u <sub>к</sub> [%]	I <sub>1</sub> [А]	I <sub>5</sub> [А]	U <sub>5</sub> [кВ]	e [мм]	№ для заказа
15-17,5	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	
50				10-24	442	30 014 13.50	
800	5-6	30,9	63	10-24	442	30 014 43.63	
							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
	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	30 006 13.25
	500	4	14,5	25	10-24	442	30 006 13.25
				31,5	10-24	442	30 006 13.31,5
	630	4	18,2	31,5	10-24	442	30 006 13.31,5
				40	10-24	442	30 006 13.40
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	

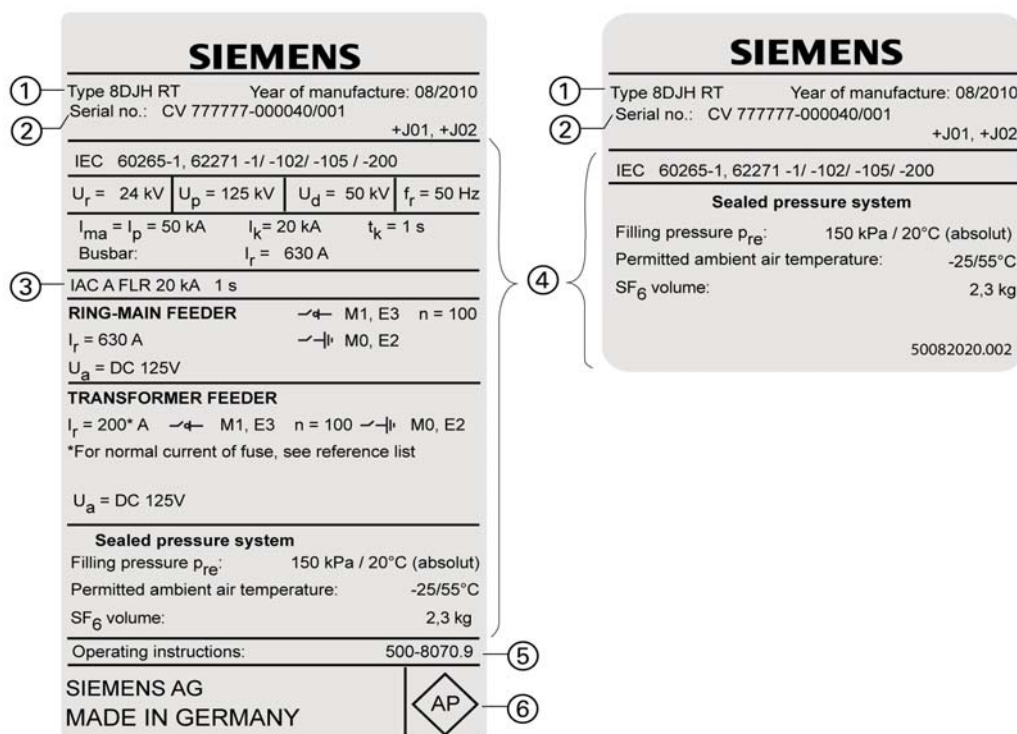
  

U	Номинальное напряжение сети
S <sub>N</sub>	Номинальная мощность
u <sub>к</sub>	Относительное напряжение короткого замыкания
I <sub>1</sub>	Номинальный ток
I <sub>5</sub>	Номинальный ток предохранителя
U <sub>5</sub>	Номинальное напряжение предохранителя
e	Размер вставки

	<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>



## 8.12 Таблички с паспортными данными



Фирменная табличка с техническими параметрами на фронтальной стороне (пример)

Фирменная табличка с техническими параметрами на корпусе привода (пример)


- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| ① Тип РУ и год изготовления           | ④ Технические характеристики                               |
| ② Серийный номер                      | ⑤ Номер инструкции по эксплуатации                         |
| ③ Классификация дугостойкости (опция) | ⑥ Знак проверки проведенных испытаний резервуара давлением |

## 9 Техобслуживание распределительного устройства

<b>Техобслуживание</b>	КРУЭ 8DJH не нуждаются в техническом обслуживании. Инспекция/проверка низковольтного оборудования, например, емкостной системы контроля напряжения, производится в рамках национальных предписаний и внутренних инструкций клиента.
<b>Контроль точки росы</b>	Контроль точки росы в течение всего срока эксплуатации <b>не</b> требуется.
<b>Контроль качества элегаза</b>	Контроль качества элегаза в течение всего срока эксплуатации <b>не</b> требуется.
<b>Замена деталей</b>	<p>Из-за оптимизации всех частей РУ, связанной со сроком службы, рекомендация по запасным частям не дается.</p> <p>Необходимые данные для заказа запасных частей, отдельных деталей и оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Тип и заводской номер распределительного устройства (см. таблички с данными)</li><li>• Описание/идентификация устройства или детали на основании эскиза/ фотоснимка или электрической схемы.</li></ul>

## 10 Вывод из эксплуатации

### SF<sub>6</sub>-элегаз

	<p><b>ПРИМЕЧАНИЕ!</b></p> <p>КРУЭ содержит перечисляемый в Киотском протоколе фторосодержащий парниковый элегаз SF<sub>6</sub> с парниковым эффектом (GWP) 22 200. Элегаз подлежит утилизации и не должен выбрасываться в атмосферу.</p> <p>⇒ При обращении и эксплуатации с элегазом 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 элегаз 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 элегаза 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 элегаза (см. страницу 180, "Окончательные испытания после монтажа", "Проверка готовности к эксплуатации").
- ⇒ 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, поставленное КРУЭ или его 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 с низковольтным оборудованием: Допустимая температура хранения от  $-25^{\circ}\text{C}$  до  $+70^{\circ}\text{C}$ , соответствующая температуре хранения установленного низковольтного оборудования.
- КРУЭ без низковольтного оборудования: Соблюдать допустимую температуру хранения от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+70^{\circ}\text{C}$ .
- 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.

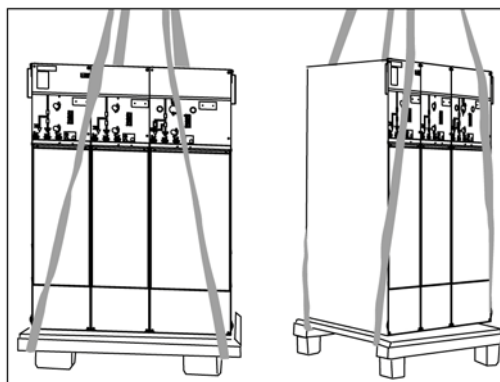
**11.4 Выгрузка и транспортировка к месту установки**

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <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 блоке реле не наступать на несущие панели блоков 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 ячеек 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 РУ оставалось максимально чистым.
- ⇒ 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).

**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.

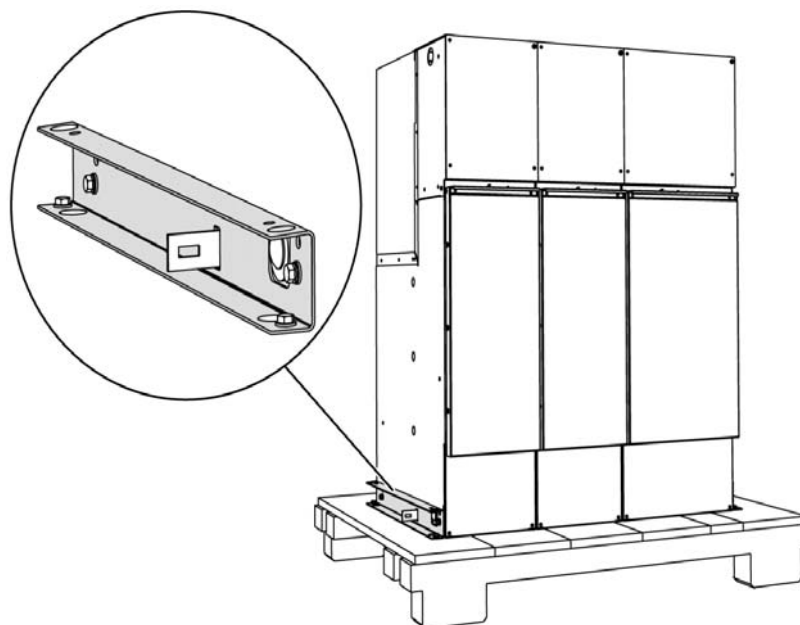


Рисунок 43: Транспортная единица, закрепленная на деревянном поддоне с помощью транспортного уголка (вид слева)

- ⇒ Снять полиэтиленовую пленку, при необходимости, удалить перед этим морскую упаковку/обрешетку
- ⇒ При необходимости удалить крышки кабельного блока на передней части опорной рамы РУ.
- ⇒ Вывернуть крепежные болты из транспортировочных уголков / палеты и поместить на хранение для последующего использования.
- ⇒ 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:

⇒ Снова ввинтить болты крепления только в предусмотренные для этого отверстия.

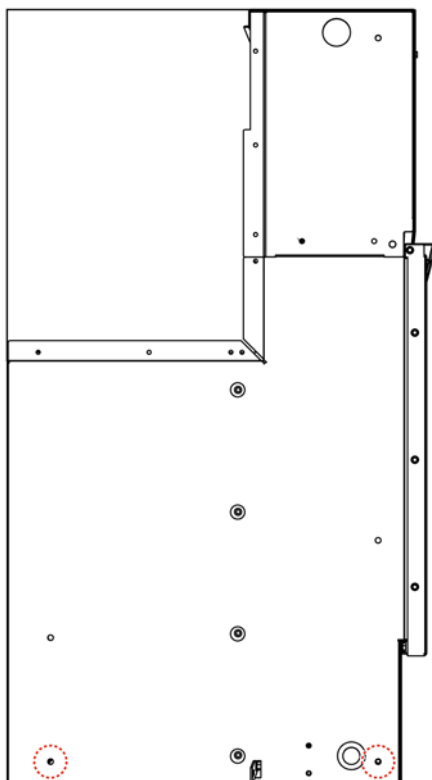


Рисунок 44: Точки для болтов крепления (вид слева)



**Транспортировка РУ с помощью проушин для крана**

⇒ Крановые проушины предварительно смонтированы на заводе.

**При поставке без низковольтного отсека и абсорбера давления:**

⇒ Для подъема транспортной единицы с помощью крана закрепить проушины на кронштейне зажимной пластинки комбинированными болтами M8 x 20, по одному болту на проушину.

**При поставке с низковольтным отсеком и/или устройством поглощения давления:**

⇒ Для подъема транспортной единицы с помощью крана закрепить проушины на зажимной пластинке комбинированными болтами M8 x 20 по два на каждой.

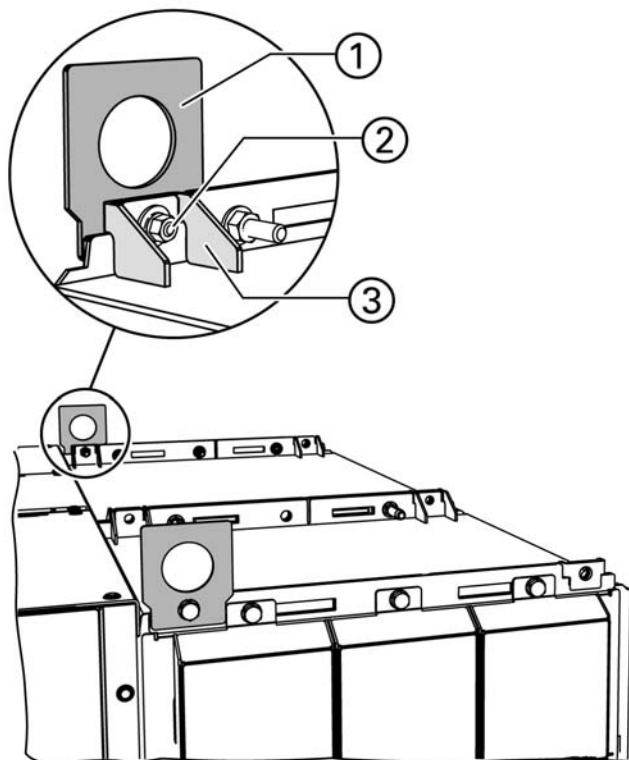


Рисунок 45: Закрепление крановых проушин при поставке без низковольтного отсека (на увеличении показан вид крановых проушин сзади)

- ① Прουшина для крана
- ② болт M8 x 20
- ③ Кронштейн зажимной пластинки

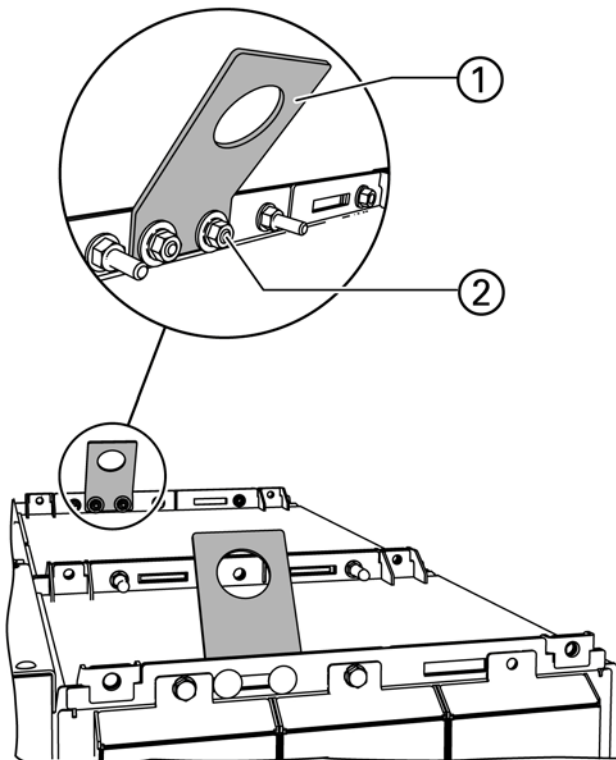


Рисунок 46: Закрепление крановых проушин при поставке с низковольтным отсеком (на увеличении показан вид крановых проушин сзади)

- ⇒ Зацепить подъемный механизм либо ввести стержень.
- ⇒ Выполнить транспортировку РУ.
- ⇒ После того, как РУ будет приведено в окончательную позицию, удалить проушины.
- ⇒ Внимание: При создании блоков ячеек распределительного устройства проушины для крана нужно демонтировать.

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	Опасность раскачивания устройства. Не всегда центр тяжести оборудования лежит ниже точки подвеса.
	⇒ Медленно поднимать РУ.
	⇒ Соблюдать безопасное расстояние. ⇒ Транспортировать блоки с максимальной шириной 2,00 м и высотой 2,30 м.

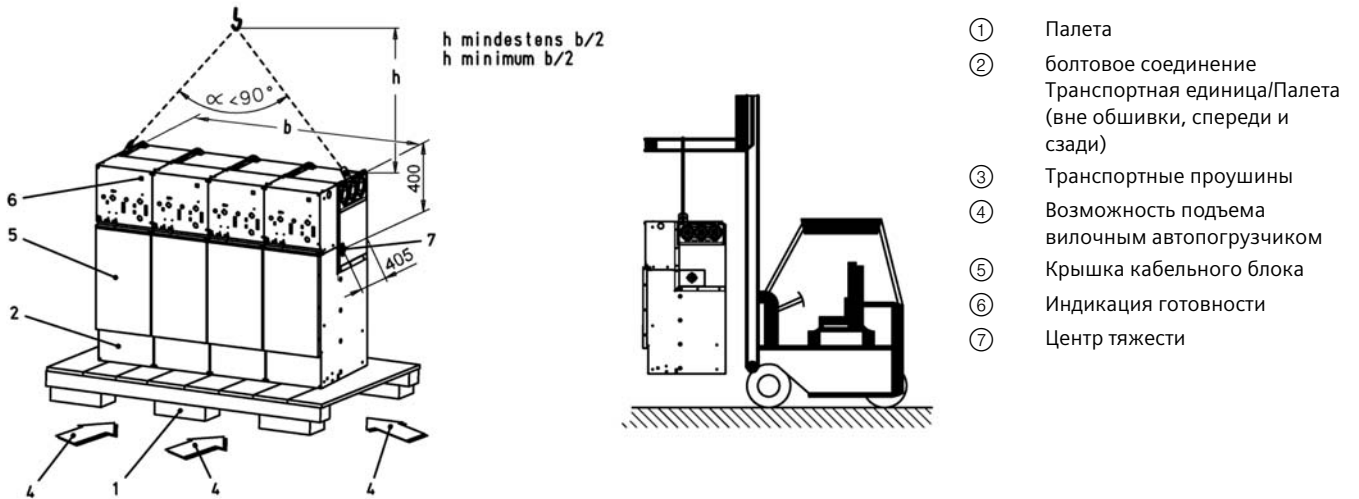


Рисунок 47: Транспортировка устройства краном или с помощью вилочного погрузчика (высота не менее  $b/2$ )

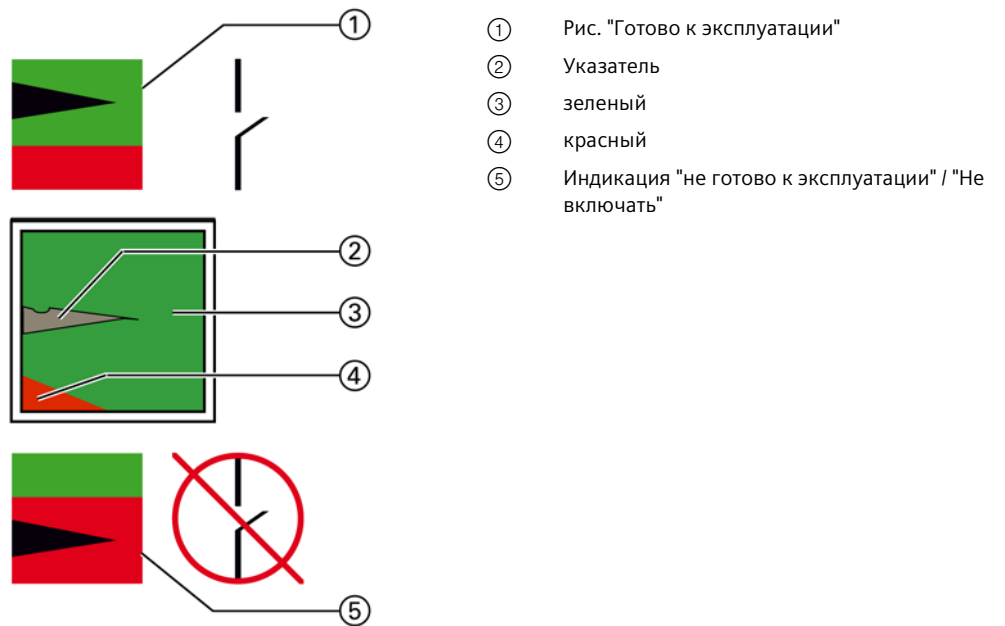
- ⇒ Поднимать или опускать медленно, чтобы оборудование при подъеме оставалось стабильным.
- ⇒ При подъеме следить за вложенными деталями, например, съемным кабельным трансформатором, соединительным проводом.

### 11.5 Проверка индикатора готовности к эксплуатации

#### Проверка индикатора готовности к эксплуатации

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

- ⇒ Считать показания индикатора готовности к эксплуатации.



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

- ⇒ Проверить вспомогательный выключатель индикатора готовности к эксплуатации.

**Проверка  
вспомогательного  
выключателя**

Из-за вибраций во время транспортировки вспомогательный выключатель индикатора готовности к эксплуатации может застрять в красной зоне.

- ⇒ Снять переднюю панель устройства. Аккуратно нажать на роликовый рычаг на вспомогательном выключателе в направлении выключателя.
- ✓ Вспомогательный выключатель должен сам вернуться назад, благодаря чему указатель индикатора готовности к эксплуатации снова окажется в зеленой зоне. Если это не так, то необходимо прервать монтаж и обратиться в представительство Siemens.

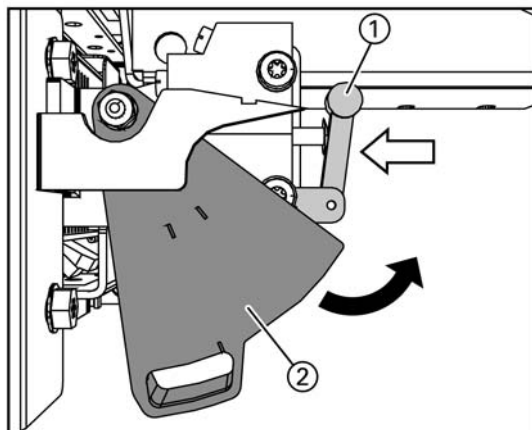


Рисунок 48: Роликовый рычаг ① на вспомогательном выключателе ② индикатора готовности к эксплуатации

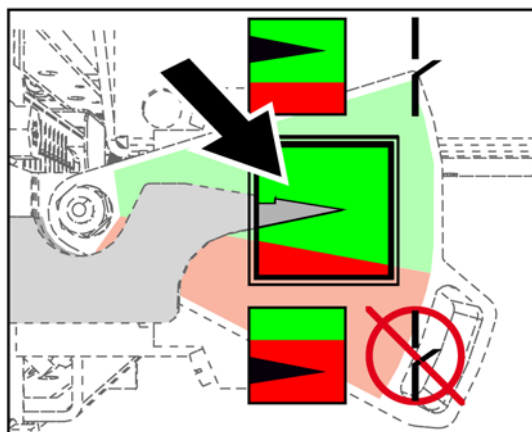


Рисунок 49: Положение указателя после нажатия на пластмассовую часть на вспомогательном выключателе

**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 РУ.
- Определить разность по высоте между монтажными поверхностями ячеек с помощью размерного листа и выровнять их с помощью стальных прокладок.

**Данные по ровности и  
прямолинейности**

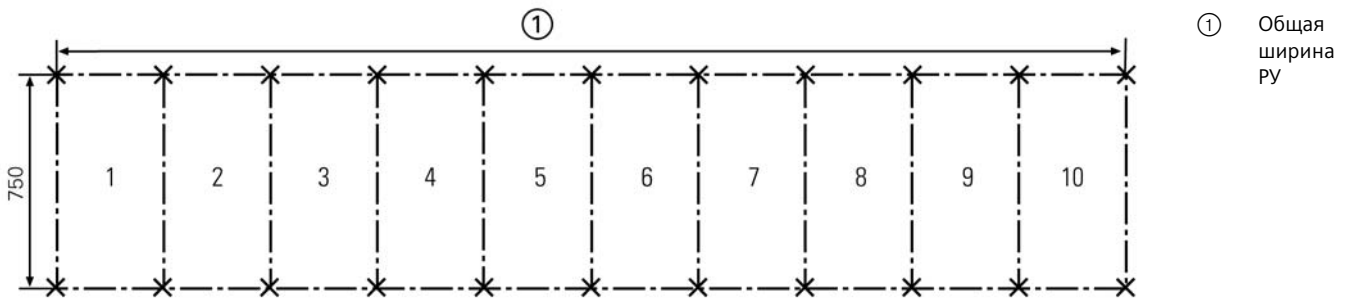


Рисунок 50: Размерный лист фундамента. Допуски по ровности /прямолинейности согласно DIN 43661: 1 мм на 1 м длины, 2 мм по всей длине.

**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 блок является составной частью ячейки, поэтому защитные и управляющие приборы металлически соединены с внутренней электрической проводкой;
- 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 уровнем 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 блоке приборы расположены по зонам;
- кратчайшее электрическое соединение между смонтированными группами на несущих направляющих;
- учет магнитных полей рассеяния токоведущих шин и кабелей;
- защита несущих направляющих и участков проводки с помощью перфорированных экранирующих пластин от вызывающих помехи паразитных связей;
- плоское заземляющее соединение всех смонтированных групп и приборов между собой и заземляющим проводом РУ.

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 блоке, 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 блоке.

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 РУ 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
- Мягкие салфетки без ворса

	<b>ОПАСНО!</b>
	<p>Защита персонала и окружающей среды:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Внимательно прочитайте инструкцию по применению чистящего средства.</li> <li>⇒ Тщательно соблюдайте инструкции по технике безопасности (например, Огнеопасно!, Едкие вещества! и т.д.).</li> </ul>

Средства для чистки	ARAL, тип 4005 или аналогичная смазка	для очистки фронтальной панели или деталей из силикона
	НАКУ 1025-920	Содержит углеводороды!
	Бытовое чистящее средство	Для чистки изоляции, контактирующей с токоведущими элементами (например, эпоксидная смола)
Вспомогательные чистящие материалы	Безворсовые чистящие салфетки	для нанесения и удаления жидкого средства для чистки (однократного использования)
	Кисточка	
	Обтирочные концы	
	Пылесос	


### 12.2 Установка распределительного устройства

#### Подготовительные работы

Начинать монтаж РУ можно только после того, как

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

Условие: Привод в положении "ЗАЗЕМЛЕН".

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

#### Планировка помещений

#### Установка распределительного устройства

Существует два варианта установки:

- пристенная установка
- Опция: Свободная установка

#### Габариты РУ

Размеры РУ (см. страницу 80, "Отверстия в полу и точки крепления")

#### Сброс давления

В стандартном варианте сброс давления производится вниз. Дополнительная информация см. страницу 88, "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 ( $\pm 100$  мм).
- Размеры дверей** Размеры дверей зависят от
- количества ячеек в одной транспортной единице
  - варианта исполнения с низковольтным отсеком или без него
- Крепление РУ**
- Отверстия в полу и точки крепления РУ см. страницу 80, "Отверстия в полу и точки крепления".
  - Фундаменты:
    - Стальная несущая конструкция
    - Железобетонный пол
- Размеры ячейки** Точные размеры оборудования указаны в документации, прилагаемой к заказу (габаритный чертеж, вид спереди).
- Вес** Данные см. страницу 55, "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 РУ, используя минимум 4 болта М8 на каждую ячейку.

- ⇒ Опорные детали каркаса ячеек распределительного устройства имеют вырезы для закрепления РУ (смотри габаритный чертеж).

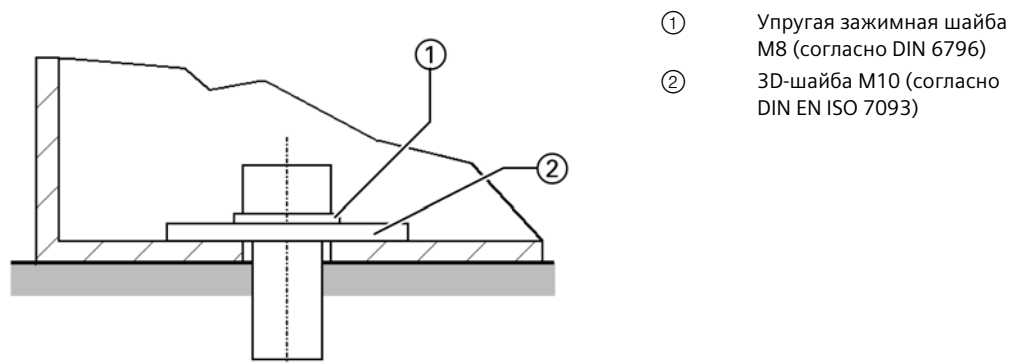


Рисунок 51: Закрепление ячейки РУ на фундаменте

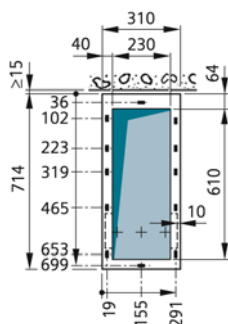
**Крепление распределительного устройства к фундаменту**

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

### Отверстия в полу и точки крепления

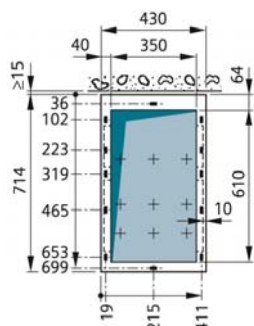
Приведенные здесь примеры показывают выемку в опорной раме, которая необходима для ячеек РУ с надеваемыми на кабель трансформаторами тока и с габаритной высотой 1400 мм.

#### Стандарт\*



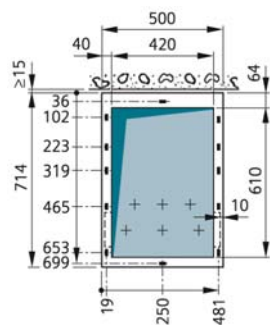
- Для ячейки кольцевого кабеля, тип R
- Для ячейки прямого подкл. к сборным шинам, тип К
- Для ячейки заземления сборных шин, тип E

при ширине ячейки 310 мм



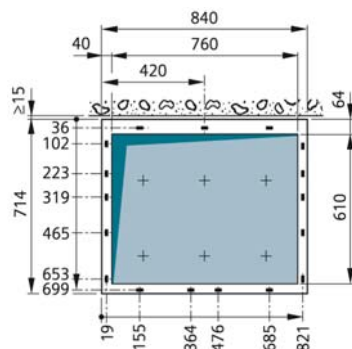
- Для ячейки прямого подкл. к сборным шинам с включенным заземлителем типа К(Е)
- Для ячейки силового выключателя, тип L
- Для ячейки трансформатора, тип Т
- Для ячейки секционного разъединителя сборной шины, тип S
- Для ячейки секционного разъединителя сборной шины, тип Н
- Для ячейки измерения напряжения сборных шин тип М(430)

при ширине ячейки 430 мм



- Для ячейки кольцевого кабеля, тип R(500)
- Для ячейки силового выключателя, тип L(500)
- Для ячейки заземления сборных шин, тип E(500)
- Для ячейки секционного разъединителя сборной шины, тип S(500)
- Для ячейки секционного выключателя сборной шины типа V
- Для ячейки измерения напряжения сборной шины типа M(500)

при ширине ячейки 500 мм



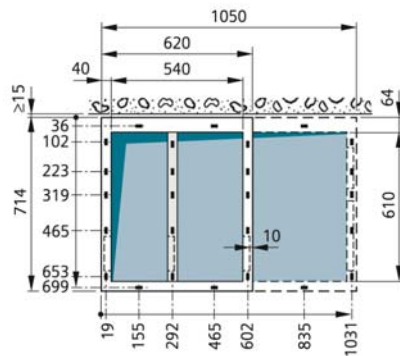
- Для измерительной ячейки, тип М

при ширине ячейки 840 мм

\* Для конструктивных исполнений ячеек с двойным кабелем и заглубленной крышкой кабельного блока, а также других исполнений габаритные чертежи предоставляются по запросу.



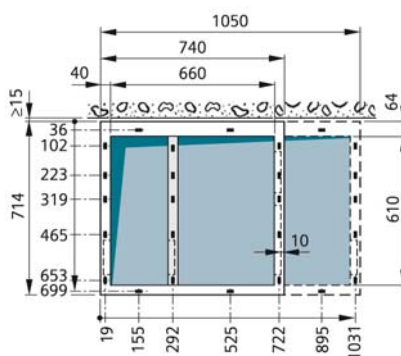
Стандартные\* блоки  
ячеек КРУЭ



Для типов схем:

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

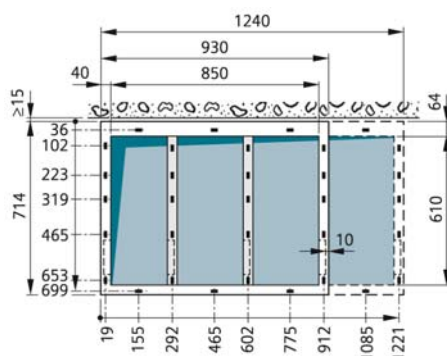
при ширине ячейки  
1050 мм



Для типов схем:

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

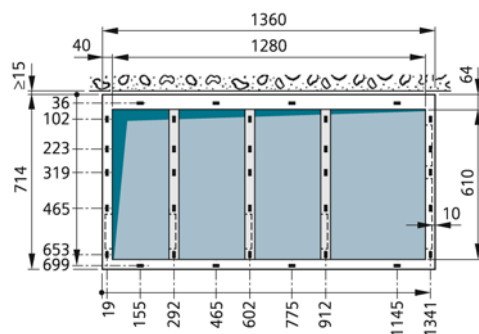
при ширине ячейки  
1050 мм



Для типов схем:

- RRR
- RRRR

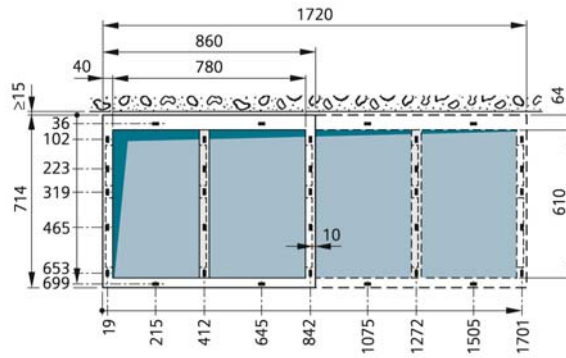
при ширине ячейки  
1240 мм



Для типов схем:

- RRRT
- RRRL
- RRRS
- RRRH

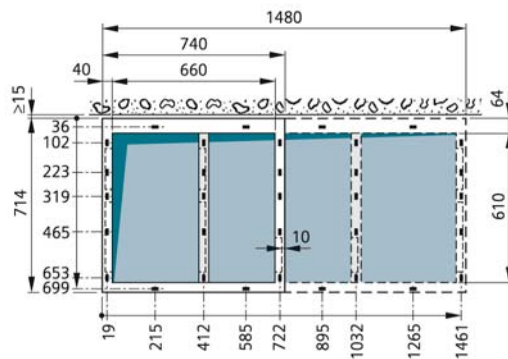
при ширине ячейки  
1360 мм



Для типов схем:

- К(Е)Т
- К(Е)Л
- ТТ
- LL
- ТТТ
- LLL
- ТТТТ
- LLLL

при ширине ячейки  
1720 мм



Для типов схем:

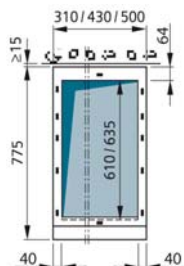
- ТК
- LK
- TR
- LR
- TRRT
- LRRL

при ширине ячейки  
1480 мм

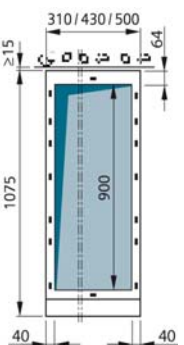
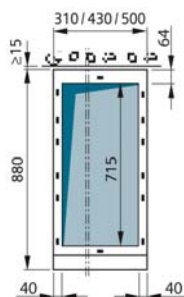
\* Для конструктивных исполнений ячеек с двойным кабелем и заглубленной крышкой кабельного блока, а также других исполнений габаритные чертежи предоставляются по запросу.

**Исполнения с углубленными крышками кабельного блока**

Исполнения с углубленными крышками кабельного блока (например, при двойных кабельных вводах). Штриховая двойная линия на изображениях обозначает деформационный шов.



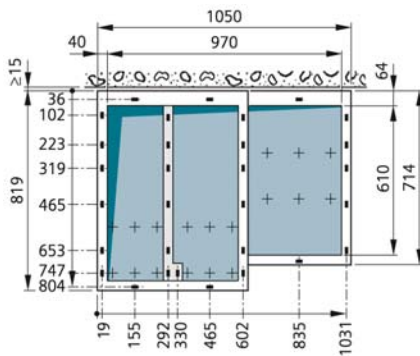
Заглубленная крышка кабельного блока без расширителя цоколя: при ширине ячейки 310/430/500 мм



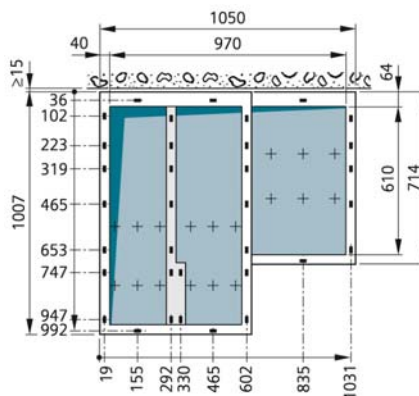
Заглубленная крышка кабельного блока с расширением основания (отверстие в полу зависит от выбранного подсоединения кабеля/отвода):

на 105 мм                      на 250 мм  
при ширине ячейки 310/430/500 мм    при ширине ячейки 310/430/500 мм

**Пример:** Положение отверстий в полу и точек крепления для двухкабельного соединения на блоках ячеек РУ



Тип RRT углублен на 105 мм при ширине ячейки 1050 мм

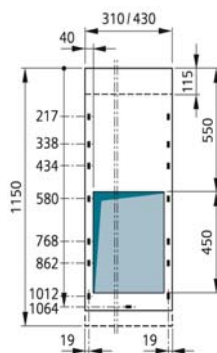
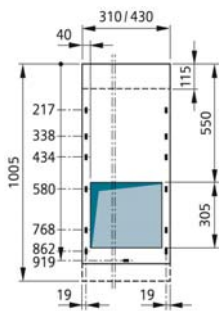
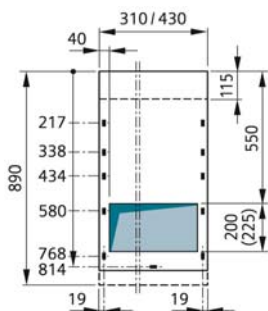


Тип RRT углублен на 250 мм при ширине ячейки 1050 мм

Габаритные чертежи для конкретного исполнения представляются по запросу.

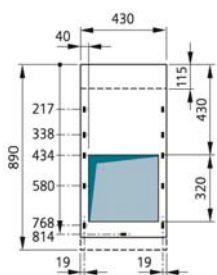
**Исполнения с абсорберами давления и углубленными крышками кабельного блока**

Исполнения с абсорберами давления и углубленными крышками кабельного блока. Штриховая двойная линия на изображениях обозначает деформационный шов.



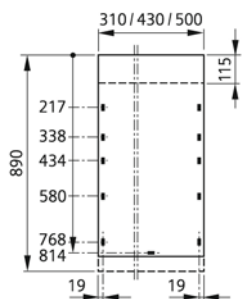
- Для ячейки кольцевого кабеля, тип R
- Для ячейки прямого подкл. к сборным шинам, тип К
- Для ячейки прямого подкл. к сборным шинам с включенным заземлителем типа К(Е)
- Для ячейки силового выключателя, тип L

при ширине ячейки 310/430 мм



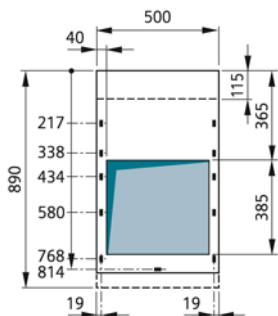
- Для ячейки трансформатора, тип Т

при ширине ячейки 430 мм



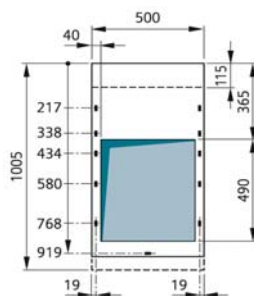
- Для ячеек без кабельной отводящей линии типов S, H, V, M(430)/(500), E, E(500)

при ширине ячейки 310/430/500 мм



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

при ширине ячейки 500 мм





Габаритные чертежи для конкретного исполнения представляются по запросу.

- ⇒ Удалить крышку кабельного блока на передней части подрамника ячеек распределительного устройства. При необходимости отвернуть имеющиеся резьбовые соединения крышки кабельного блока. Затем приподнять крышку и извлечь ее по направлению вперед.



**ВНИМАНИЕ!**

Для монтажа РУ или кабелей можно демонтировать нижние поперечные стенки. Перемещение РУ в таком состоянии не допускается, так как отсутствуют усиливающие элементы, которые обеспечивают устойчивость при передвижении.

- ⇒ Придать РУ желаемое положение.
- ⇒ Удалить нижние поперечные стенки.
- ⇒ Не перемещать РУ, пока поперечные стенки сняты.

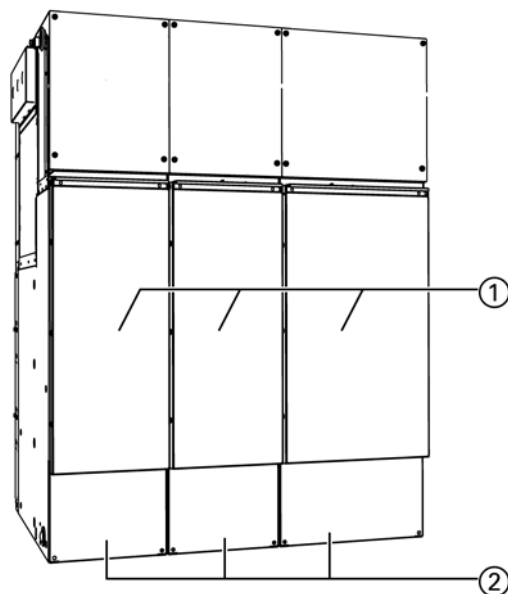


Рисунок 52: При необходимости демонтировать крышки кабельного блока ① и нижние поперечные стенки ②

**Монтаж перегородки в кабельном блоке**

После закрепления ячеек распределительного устройства на полу снова смонтировать нижнюю перегородку, если она не собрана предварительно на заводе-изготовителе.

На РУ с устройством поглощения давления 16 кА и сбросом давления назад перегородка отсутствует.

- ⇒ Снять крышку кабельного блока.
- ⇒ Демонтировать опорный кронштейн кабеля.
- ⇒ Закрепить нижнюю перегородку. Для этого использовать болты М6 Torx. Момент затяжки: не более 12 Нм.

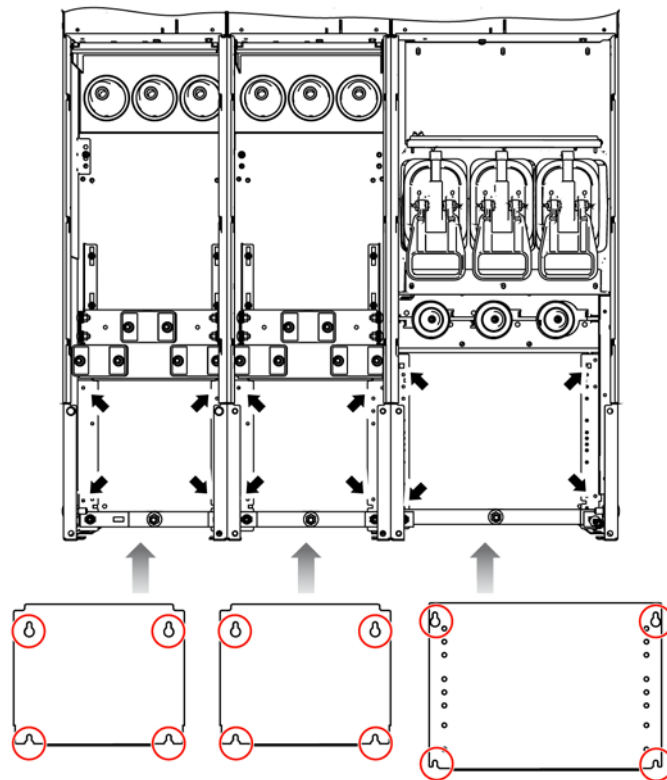


Рисунок 53: Монтаж нижней перегородки (вид спереди)

- ⇒ Согнутая кромка перегородки направлена назад.

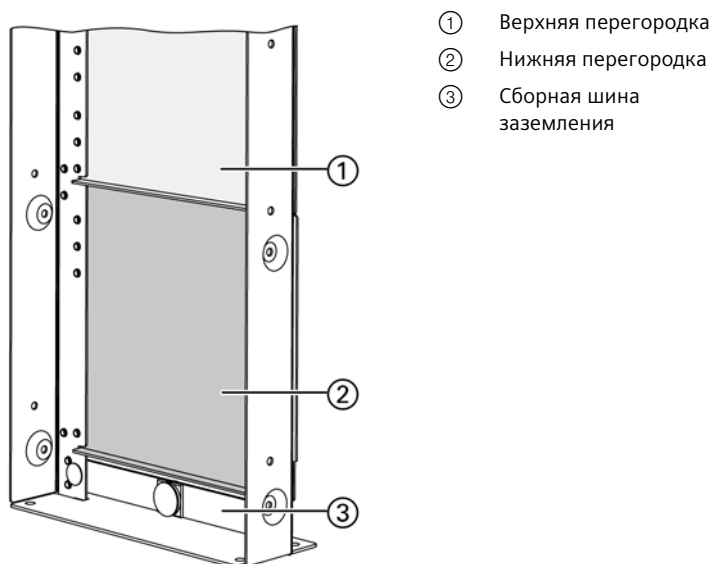


Рисунок 54: Монтажное положение нижней перегородки (вид сзади)

⇒ Отрегулировать нужную высоту **опорного кронштейна кабелей Т-ячейке** и привинтить болтами М6 Torx. Момент затяжки: не более 12 Нм.

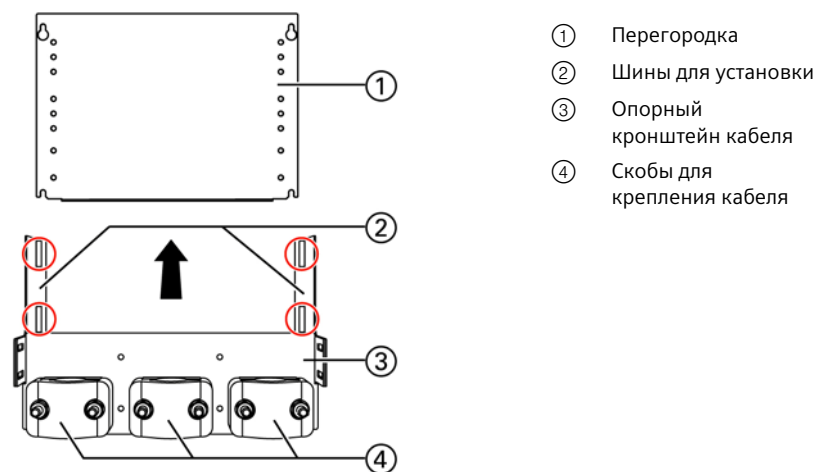


Рисунок 55: Монтаж опорных кронштейнов кабеля в Т-ячейке

### 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.

#### Установка оборудования со сбросом давления вниз

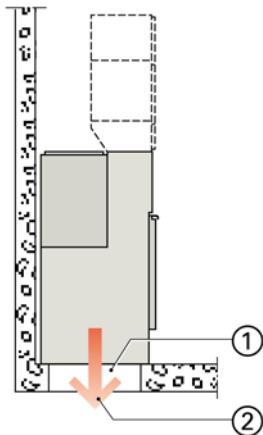


Рисунок 56: Стандарт: Сброс давления вниз (вид сбоку)

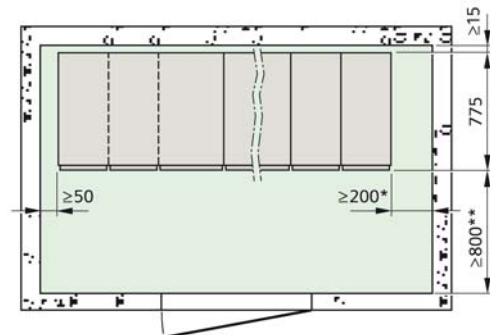


Рисунок 57: Стандарт: Сброс давления вниз (вид сверху)

#### Установка оборудования со сбросом давления вниз или назад (опция)

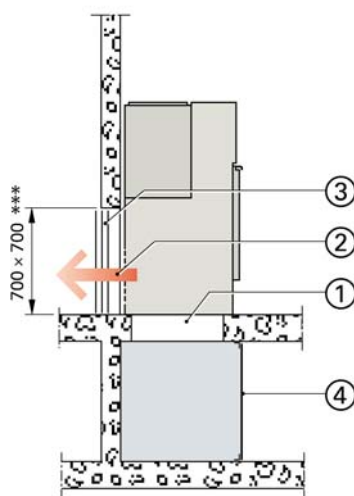


Рисунок 58: Опция: Сброс давления назад (вид сбоку)

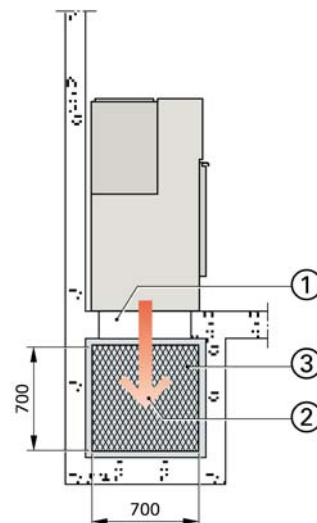


Рисунок 59: Опция: Сброс давления вниз (вид сбоку), объем = 0,75 м<sup>3</sup>

- ① Выемка в полу
- ② Направление сброса давления
- ③ Просечно-вытяжной лист (предоставляется заказчиком)
- ④ Перегородка (например, стальной лист, предоставляется заказчиком)

\* Для установленного в ряд распределительного устройства

\*\*\*) Зависит от национальных правил. Для расширения или перемещения ячеек рекомендуется служебный проход с мин. шириной 1000 мм

\*\*\*) Общая площадь отверстия не менее 0,48 м<sup>2</sup>



Установка РУ с задним каналом абсорбера давления (опция) для блоков РУ с IAC A FL или FLR до 16 кА/1с

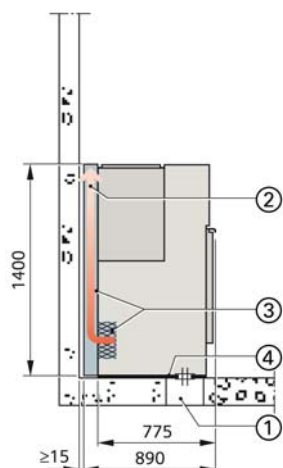


Рисунок 60: Для ячеек 1400 мм (вид сбоку)

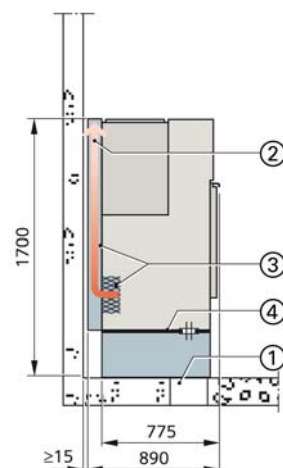


Рисунок 61: Для ячеек 1700 мм (вид сбоку)

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

\* Для установленного в ряд распределительного устройства

Установка РУ с цоколем и задним каналом абсорбера давления (опция) для блоков РУ с IAC A FL или FLR до 21 кА/1с

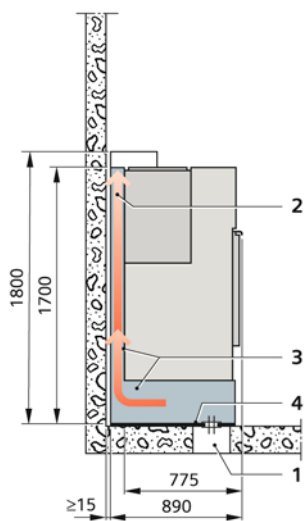


Рисунок 62: пристенная установка без измерительной ячейки (вид сбоку)

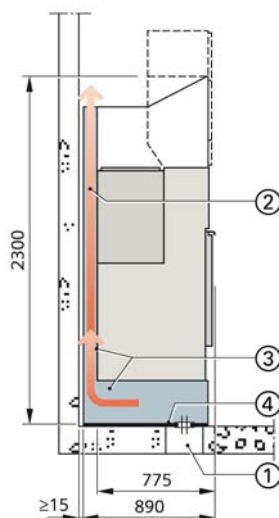


Рисунок 63: Вид сбоку (свободная установка, также измерительная ячейка при пристенной установке)

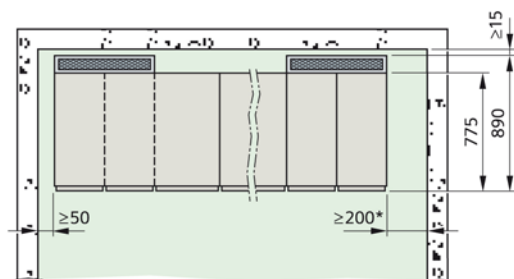


Рисунок 64: Вид сверху

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

\* Для установленного в ряд распределительного устройства

Вид сверху установки распределительного устройства с каналом абсорбера давления на задней стороне

Высота установки	Высота помещения
1400	≥ 2000
1700, 1800	≥ 2200
2300	≥ 2400
Все сведения приведены в мм	

## 12.4 Установка распределительного устройства с устройством поглощения давления (абсорбером)

Обзор: исполнения абсорбера давления

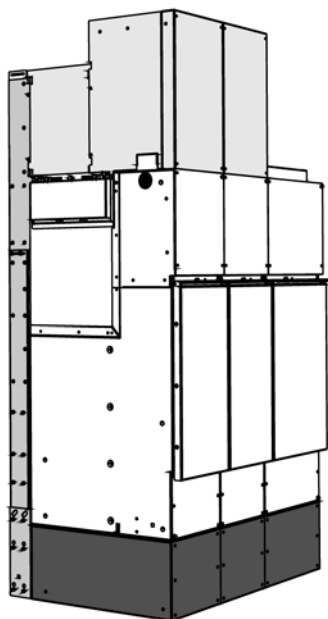


Рисунок 65: Исполнение - свободная установка, IAC A FLR до 21 кА/1с (высота 2300 мм)

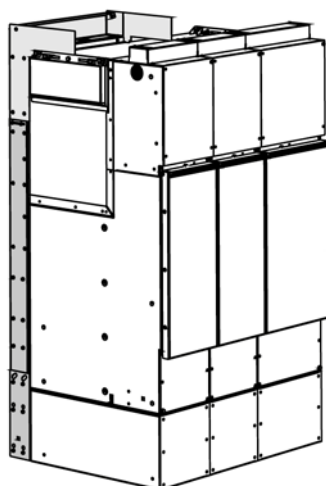


Рисунок 66: Исполнение для пристенной установки, IAC A FL до 21 кА/1с (высота 1800 мм)

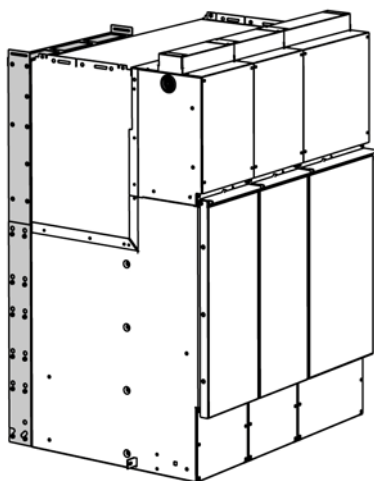


Рисунок 67: Исполнение - пристенная установка и свободная установка, IAC A FLR до 16 кА/1с (высота 1400 мм)

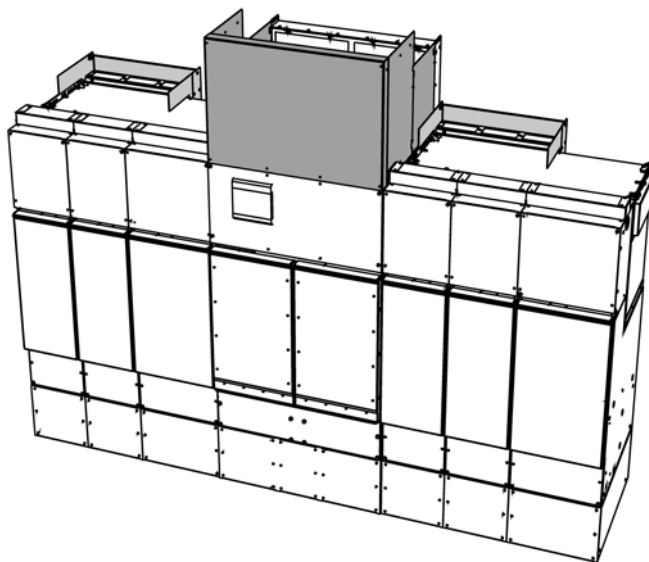
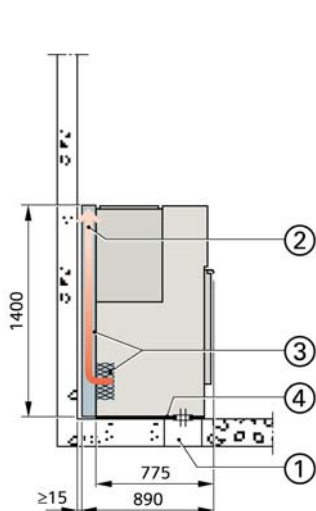


Рисунок 68: Измерительная ячейка до 21 кА/1с для пристенной установки и свободной установки (высота 2300 мм)

**Распределительное устройство со встроенным устройством поглощения давления (абсорбером) ≤ 16 кА**

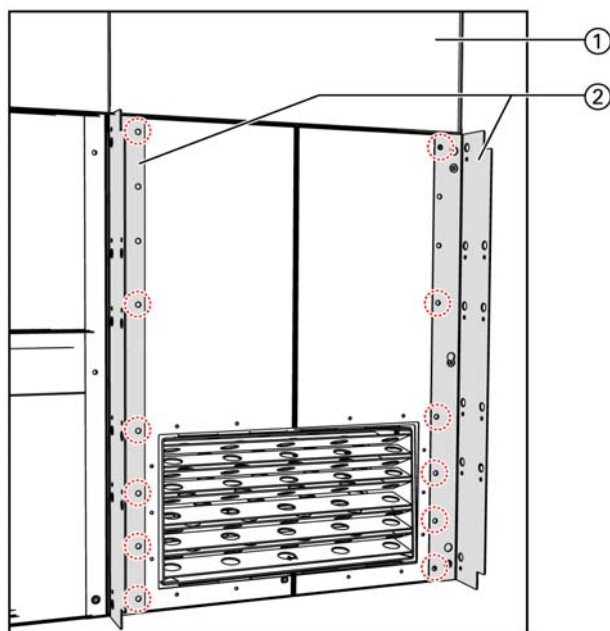


- ① Отверстие в полу
- ② Направление абсорбера давления
- ③ Система абсорбера давления с ведущим вверх каналом абсорбера давления на задней стороне
- ④ Раздельная пластина днища для ввода кабелей при монтаже на месте

Рисунок 69: Опция: Монтаж РУ с абсорбером и каналом абсорбера давления на задней стороне для блоков распределительных устройств с IAC FL до 16 кА/1с (вид сбоку)

**Установка на месте абсорбера и канала абсорбера давления**

⇒ Установка крепежного уголка для абсорбера и канала абсорбера давления на задней стенке каркаса распределительного устройства с помощью 6 комбинированных болтов M8.



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

Рисунок 70: Установка крепежного уголка канала абсорбера давления

⇒ Закрепить Канал абсорбера на обеих сторонах ячейки к крепежному уголку с помощью резьбовых креплений. Для этого использовать по 6 болтов М6 Torx.

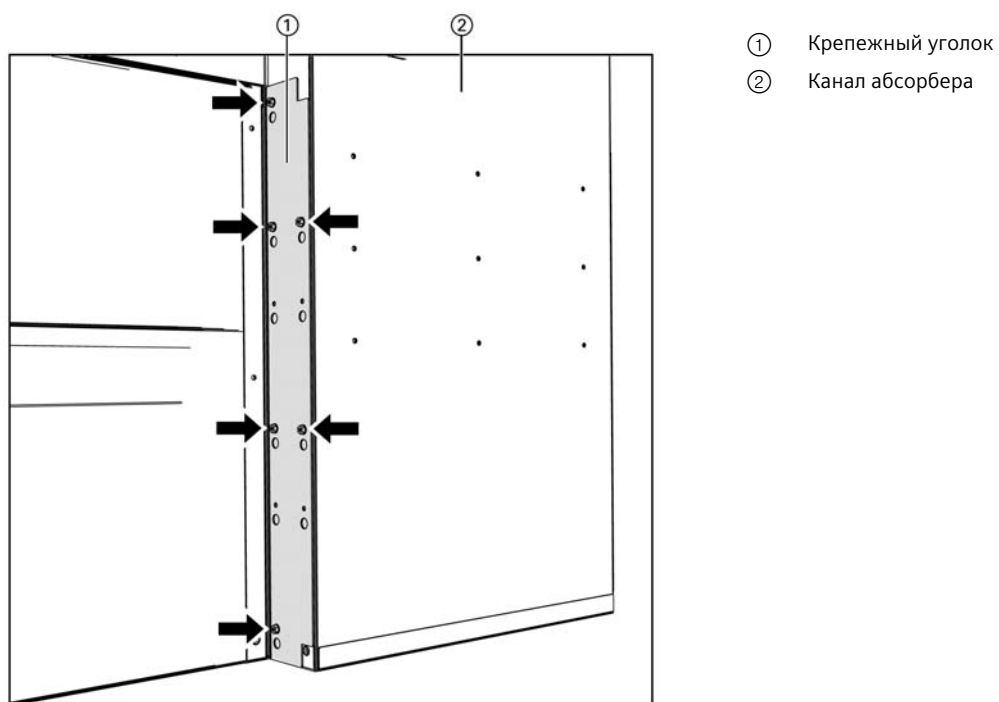


Рисунок 71: Закрепление канала абсорбера давления

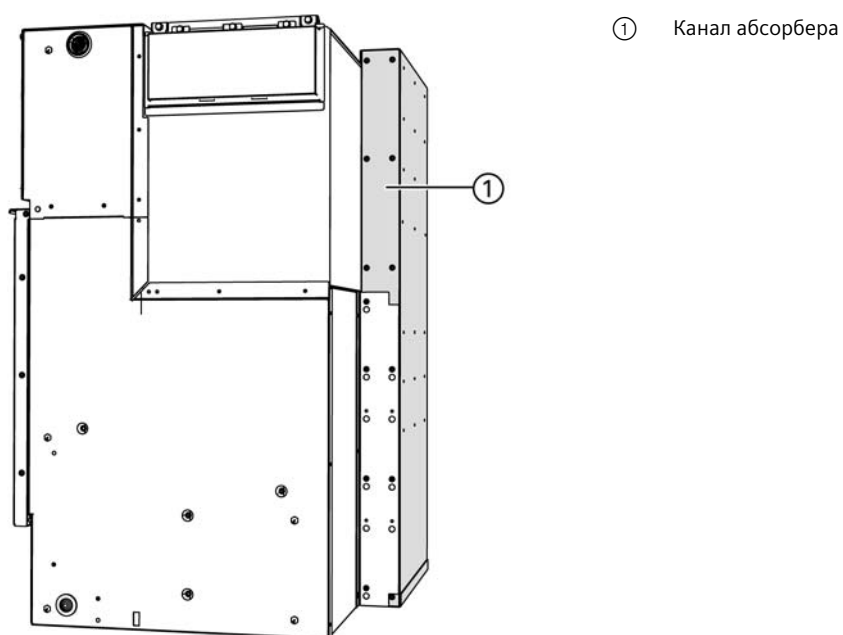
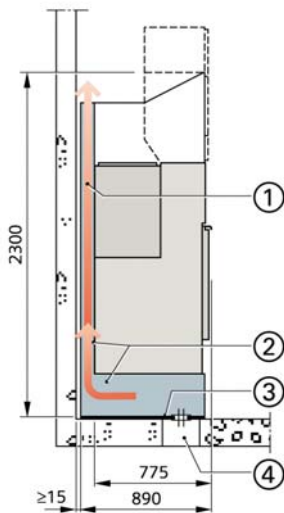


Рисунок 72: Смонтированный Канал абсорбера

**Распределительное устройство с предустановленным устройством поглощения давления (абсорбером) ≤ 21 кА**


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



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

Рисунок 73: Опция: Монтаж РУ с цоколем и расположенным на задней стенке каналом абсорбера 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 устройством поглощения давления (абсорбером) на фундамент или на фундаментные шины, выровнять и закрепить с помощью резьбовых элементов.

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

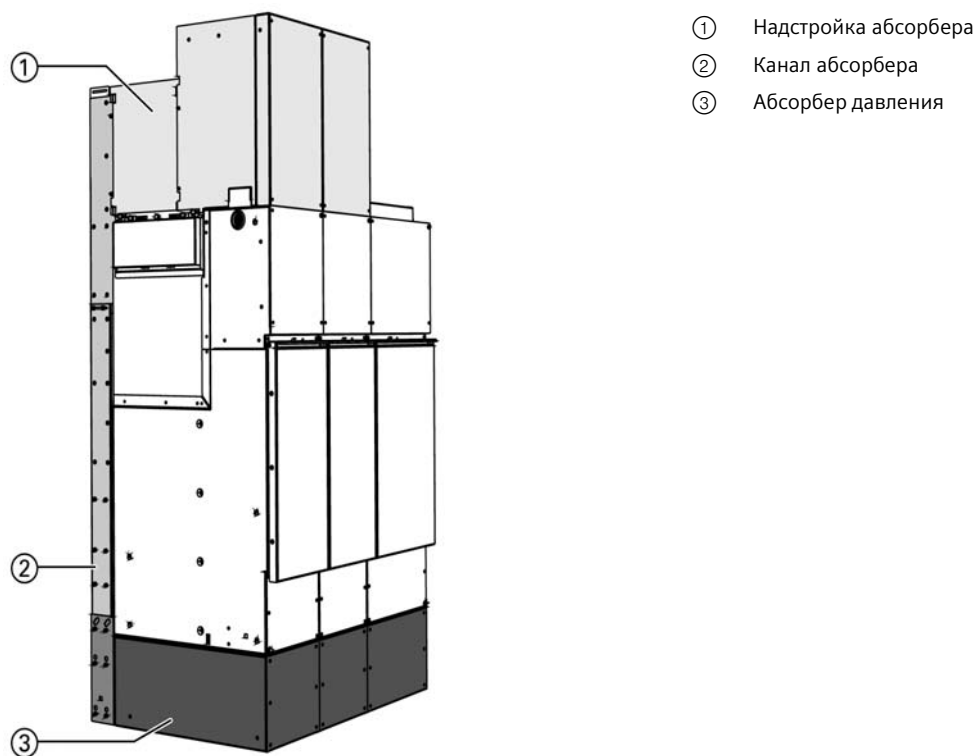



Рисунок 74: Абсорбер давления  $\leq 21$  кА с надстройкой абсорбера

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Если Канал абсорбера и цоколь разделены:</p>
	<p>⇒ Канал абсорбера привинтить к крепежным скобам (канал поглощения) на обеих сторонах основания. Использовать на каждую крепежную скобу (канал поглощения) 6 болтов М6 с внутренней резьбой.</p>

⇒ Установить основания всех транспортных единиц и выровнять относительно друг друга.

⇒ Скрепить основания друг с другом с помощью 2 болтов М8 и гаек на каждое.

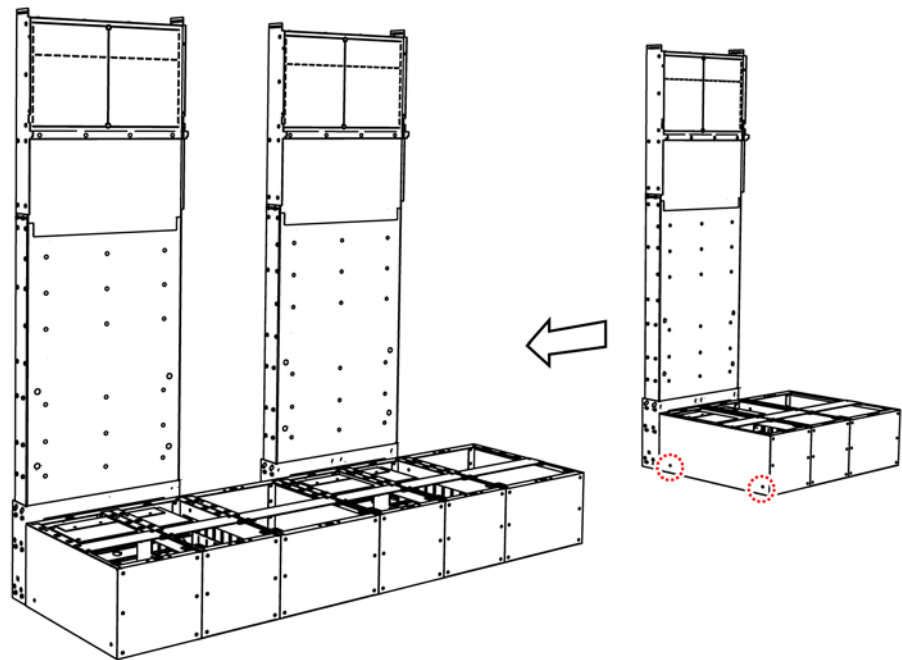


Рисунок 75: Пример: точки крепления на основаниях

⇒ Закрепить все основания на опорной поверхности.

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

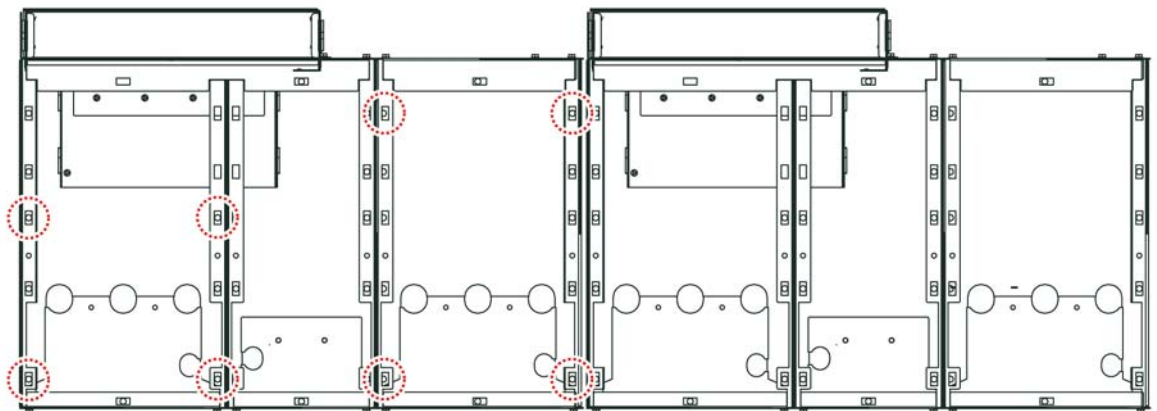



Рисунок 76: Пример: крепление основания на фундаменте

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



## Монтаж ячеек на цоколях

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>Для перемещения ячеек на цоколях</p> <p>⇒ не применять войлочные полосы.</p>

⇒ Поднять ячейку на цоколь и переместить в нужное положение.

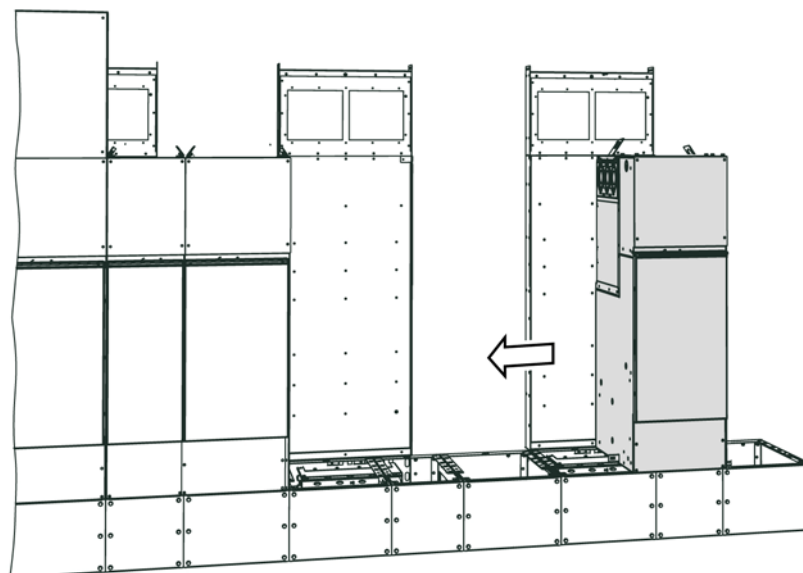


Рисунок 77: Пример: размещение ячейки на цоколе

⇒ Выравнивать ячейку и абсорбер давления заподлицо. При этом следить за совпадением резьбовых точек крепления на абсорбере давления и каркасе РУ.

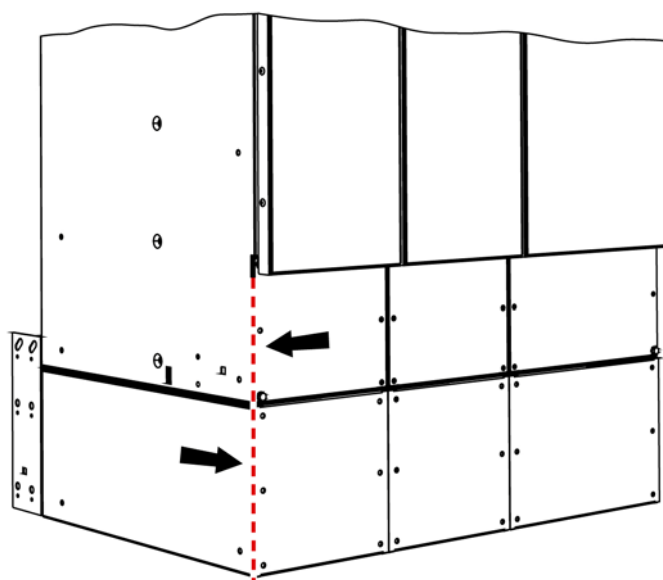


Рисунок 78: Выравнивание абсорбера давления и РУ

⇒ Вывернуть два рифленых болта М6 крышки кабельного блока. Затем приподнять крышку и откинуть её вперед.

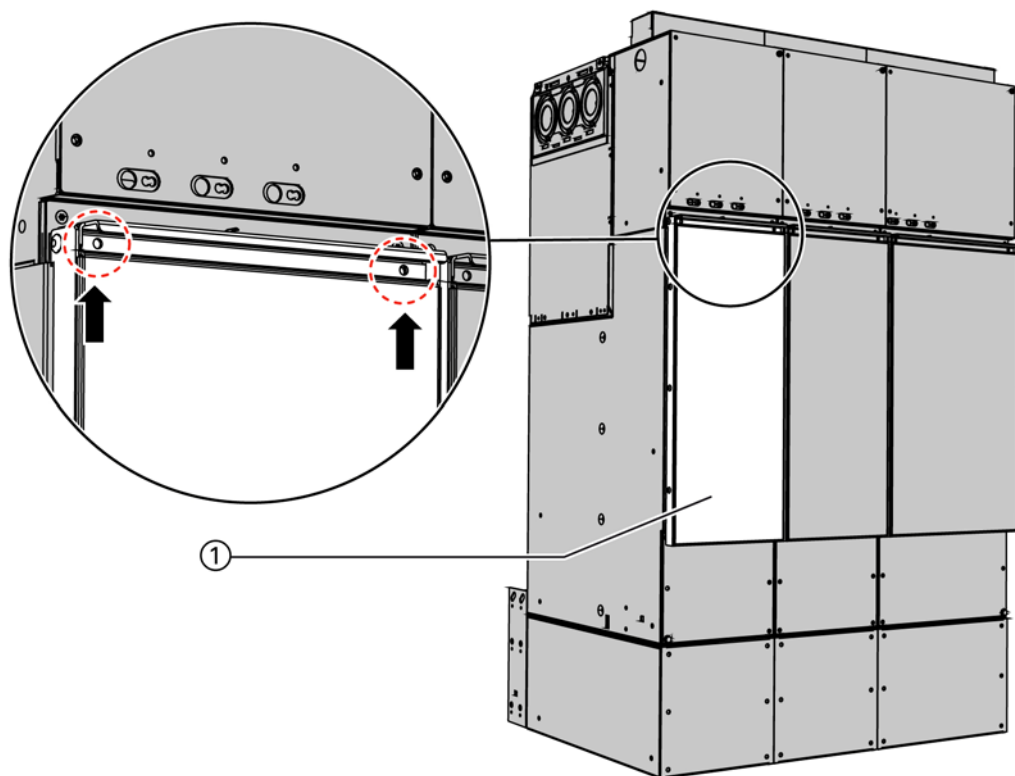


Рисунок 79: Положение выворачиваемых болтов на крышке кабельного блока ①

⇒ Произвести соединение ячеек, см. страницу 118, "Соединение ячеек".

## Монтаж нижней перегородки

**ВНИМАНИЕ!**

Нижнюю перегородку пока не монтировать, чтобы обеспечить доступ в кабельный блок для выполнения дальнейших работ.

⇒ Если она уже предварительно собрана на заводе, демонтировать нижнюю перегородку (размер болтов М6).

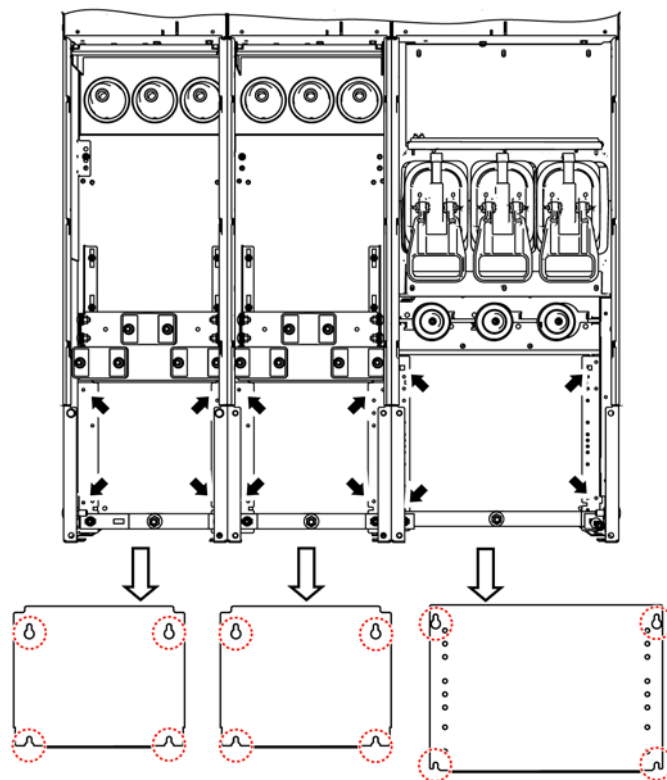


Рисунок 80: Демонтаж нижней перегородки

- ⇒ Соединить каркасы РУ и цоколь в передней части кабельного блока с помощью двух крепежных скоб. Смонтировать крепежные скобы с болтами М8.

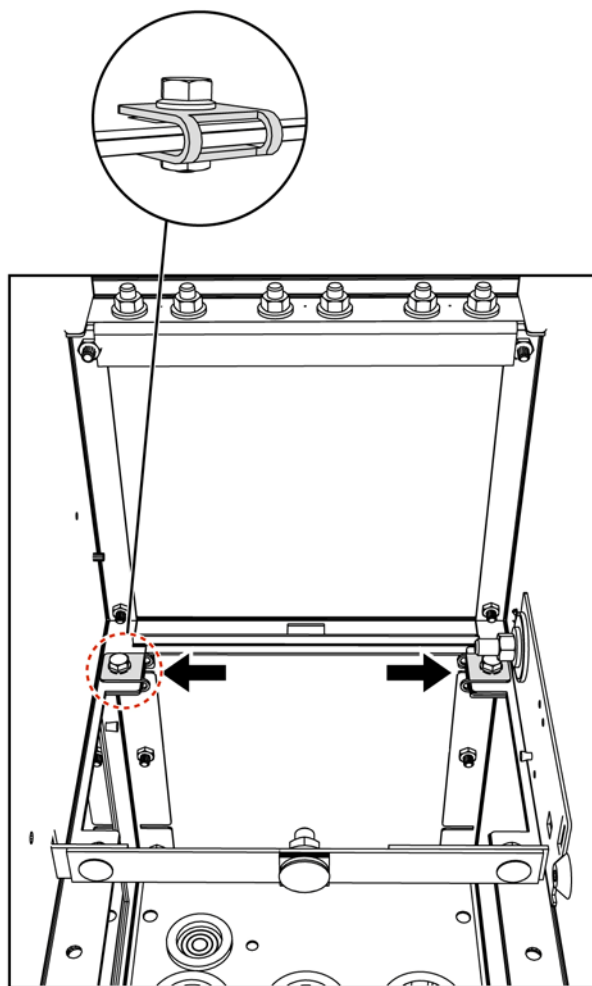


Рисунок 81: Точки соединения РУ - цоколь (вид сзади в кабельный блок)

- ⇒ Соединить каркасы РУ и цоколи в задней части кабельного блока минимум четырьмя крепежными скобами. Положение двух крепежных скоб произвольное. Смонтировать крепежные скобы с болтами М8.

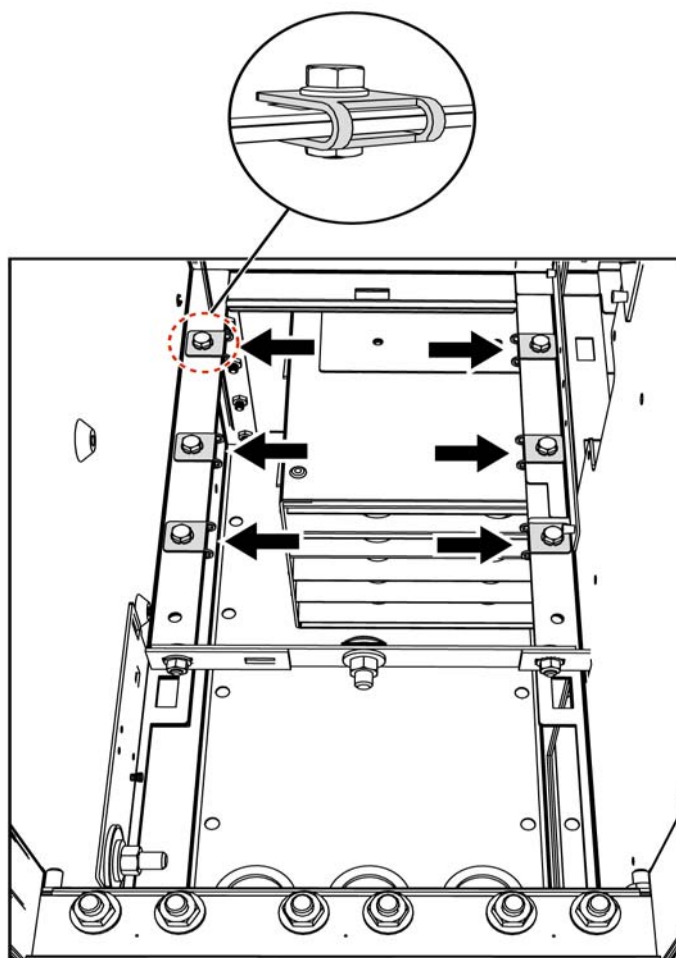


Рисунок 82: Точки соединения РУ - цоколь (вид спереди в кабельный блок)

⇒ Закрепить стяжку на цоколе минимум четырьмя болтами М8.

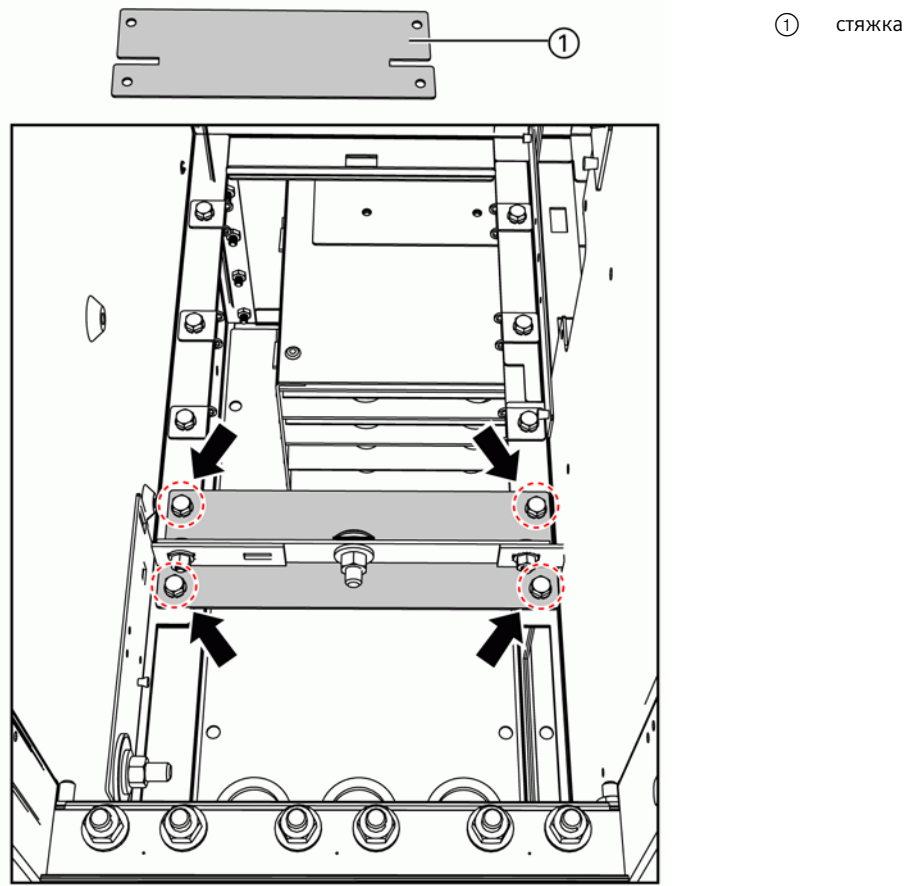


Рисунок 83: Закрепление стяжки

**Монтаж перегородки в кабельном блоке**

⇒ Закрепить нижнюю перегородку. Для этого использовать болты М6 с внутренней резьбой. Момент затяжки: не более 12 Нм.

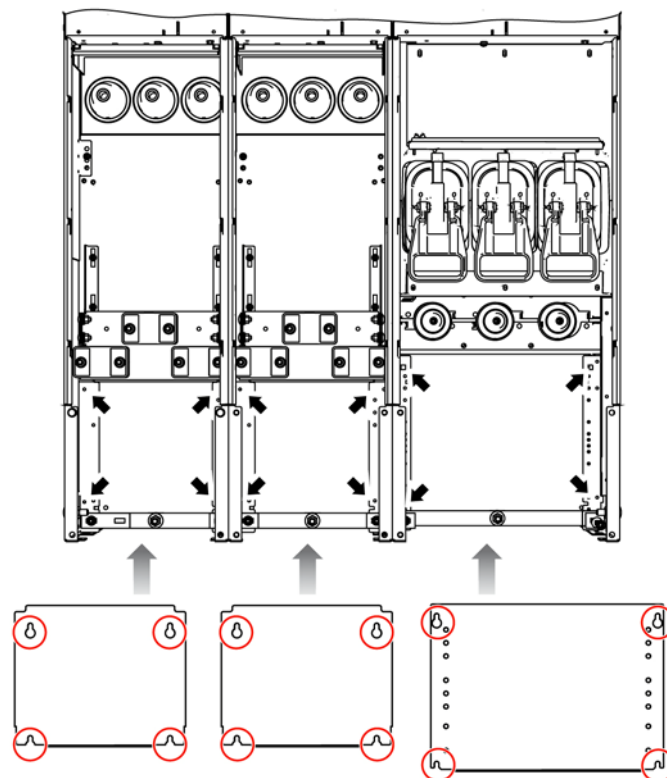


Рисунок 84: Монтаж нижней перегородки (вид спереди)

**Монтаж опорного кронштейна кабеля (R-ячейка)**

⇒ Привинтить опорный кронштейн кабеля ② вместе с установочной рейкой и скобами для крепления кабеля четырьмя болтами с внутренней резьбой М6 х 16 к верхней перегородке ①. Момент затяжки не более 12 Нм.

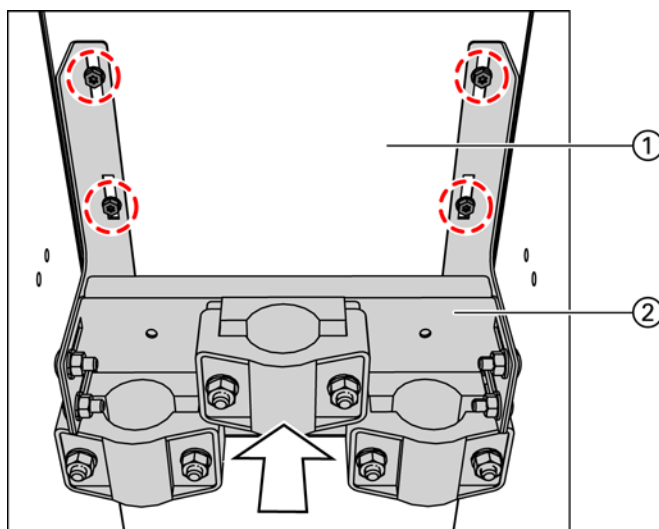


Рисунок 85: Монтаж опорного кронштейна кабеля (R-ячейка)

⇒ Установить нижнюю перегородку ③ и привинтить четырьмя болтами с внутренней резьбой.

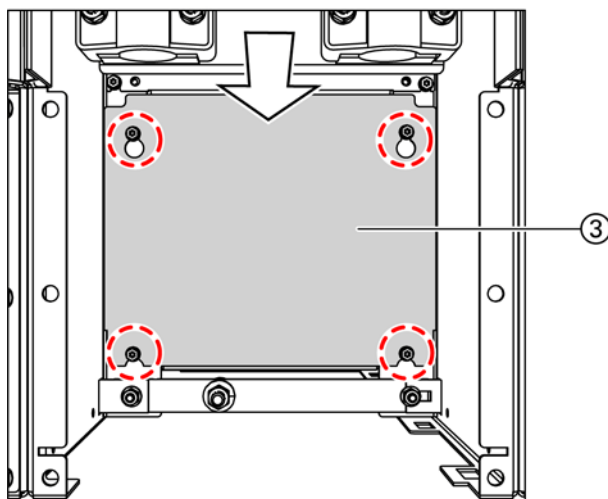


Рисунок 86: Монтаж нижней перегородки (R-ячейка)

**Монтаж поперечной  
стенки**

⇒ Привинтить поперечную стенку ④ шестью болтами М8.

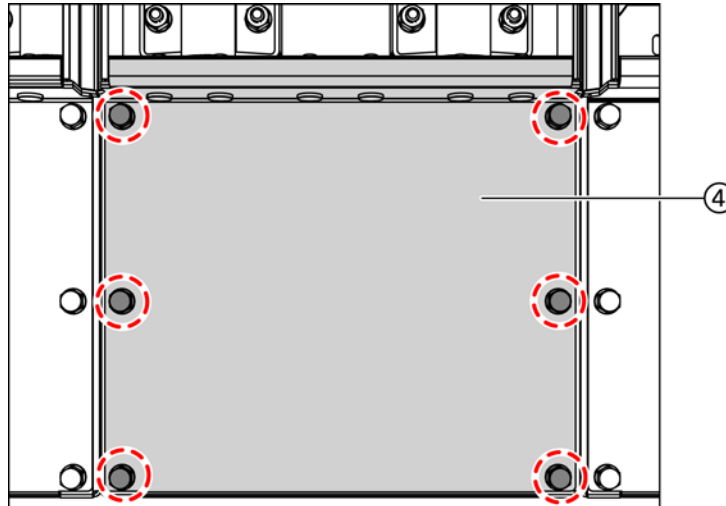


Рисунок 87: Монтаж поперечной стенки (R-ячейка)

**Монтаж перегородки и  
опорного кронштейна  
кабеля (Т-ячейка)**

⇒ Установить перегородку ⑤ и привинтить четырьмя болтами с внутренней резьбой.

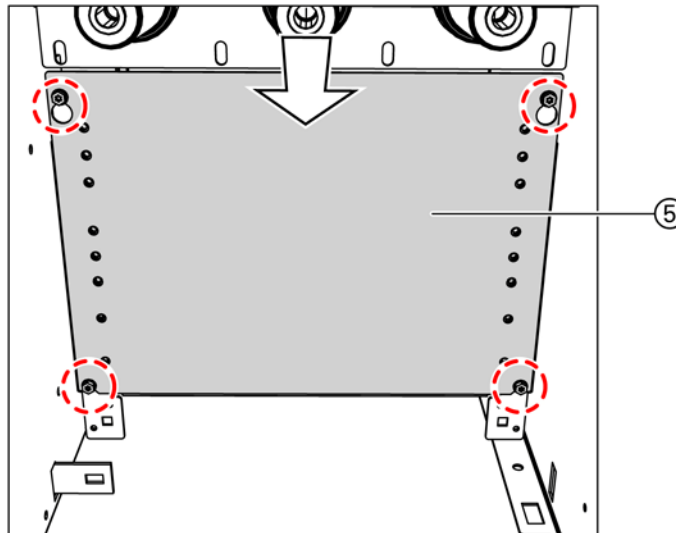


Рисунок 88: Монтаж перегородки (Т-ячейка)

⇒ Привинтить опорный кронштейн кабеля ⑥ вместе с установочной рейкой и скобами для крепления кабеля четырьмя болтами с внутренней резьбой М6 x 16 к перегородке ⑤. Момент затяжки не более 12 Нм.



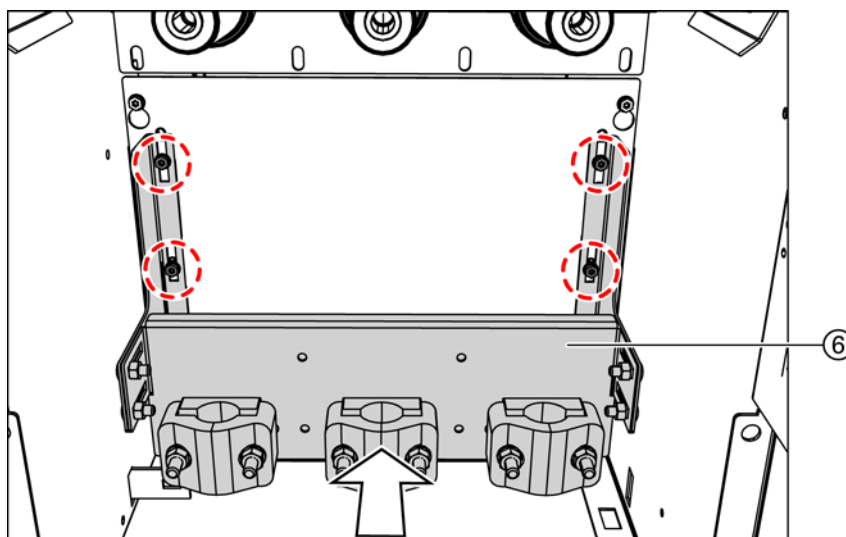


Рисунок 89: Монтаж опорных кронштейнов кабеля (Т-ячейка)

**Монтаж поперечной  
стенки**

⇒ Привинтить поперечную стенку ⑦ шестью болтами М8.

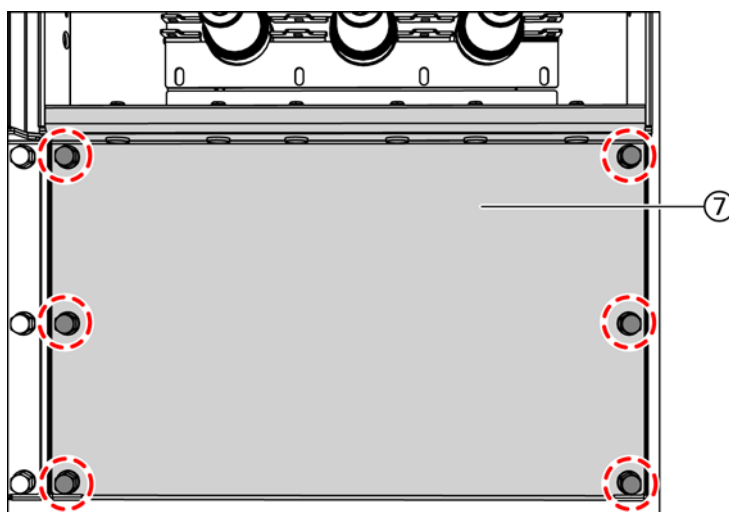


Рисунок 90: Монтаж поперечной стенки (Т-ячейка)

⇒ Теперь можно подключать кабели.

⇒ Установить крышку кабельного блока на место и закрепить двумя болтами М6.

### Монтаж конструкции абсорбера давления

#### Монтаж крепежных уголков

⇒ Закрепить два крепежных уголка для заглушек перед кабельными каналами внутри двумя болтами М5 каждый. Наружные места соединения пока остаются несвинченными.

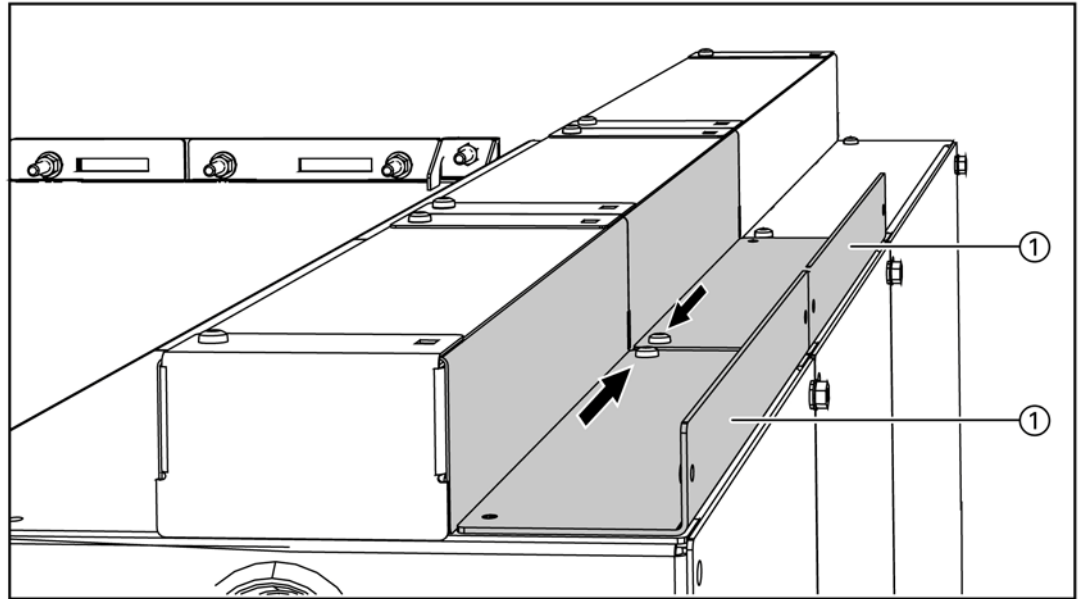


Рисунок 91: Положение крепежных уголков ① для привинчивания заглушек

#### Монтаж опор и заглушек

⇒ Соединить заглушки и свинтить друг с другом с помощью опор. Использовать болт М8 с гайкой.

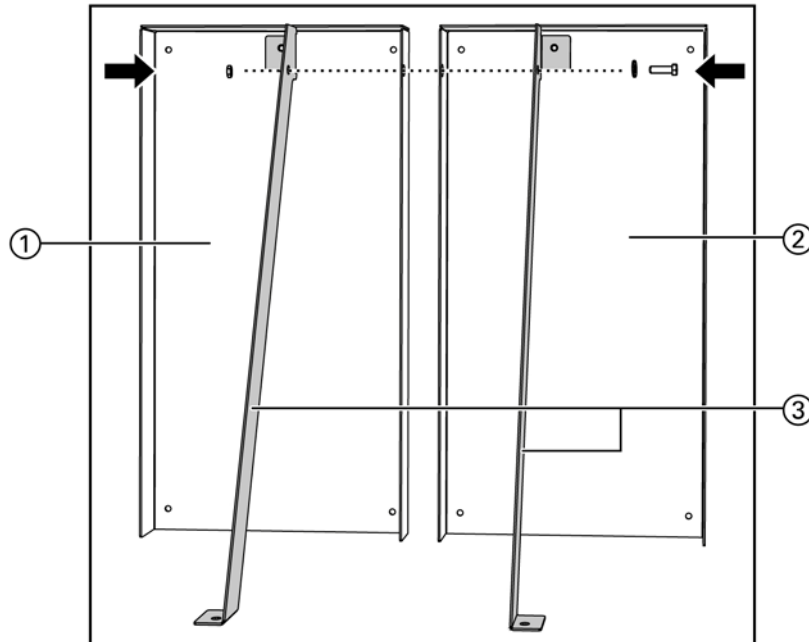


Рисунок 92: Монтаж опор и соединение фронтальной панели (вид сзади)

- |   |                 |   |       |
|---|-----------------|---|-------|
| ① | Заглушка правая | ③ | Опоры |
| ② | Заглушка левая  |   |       |

- ⇒ Закрепить заглушки с помощью опор на крепежных уголках перед кабельными каналами. Для этого использовать по два болта М6 с пластмассовой подкладной шайбой.

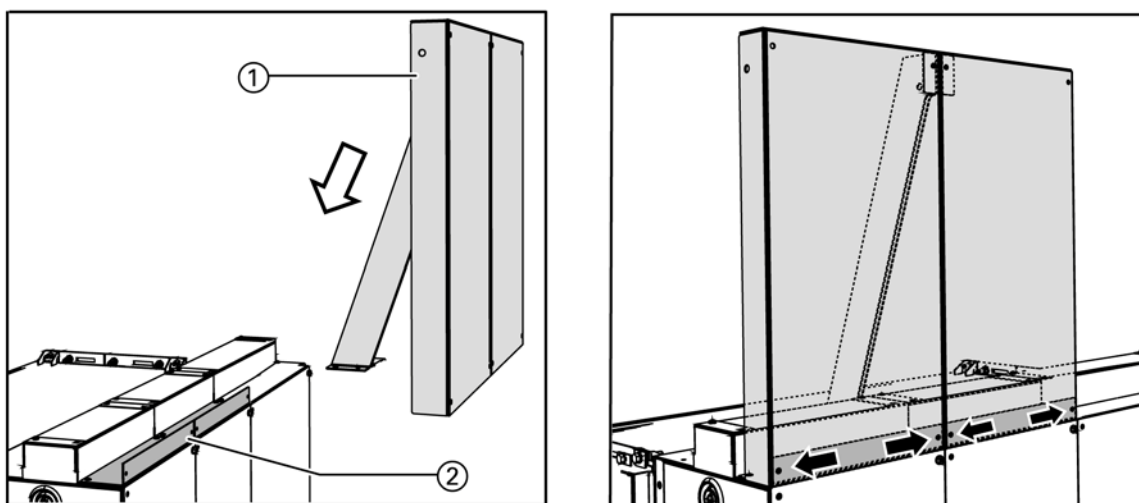


Рисунок 93: Крепление заглушек ① на крепежных уголках ②

- ⇒ Привинтить опоры двумя болтами М5 к листу крыши.

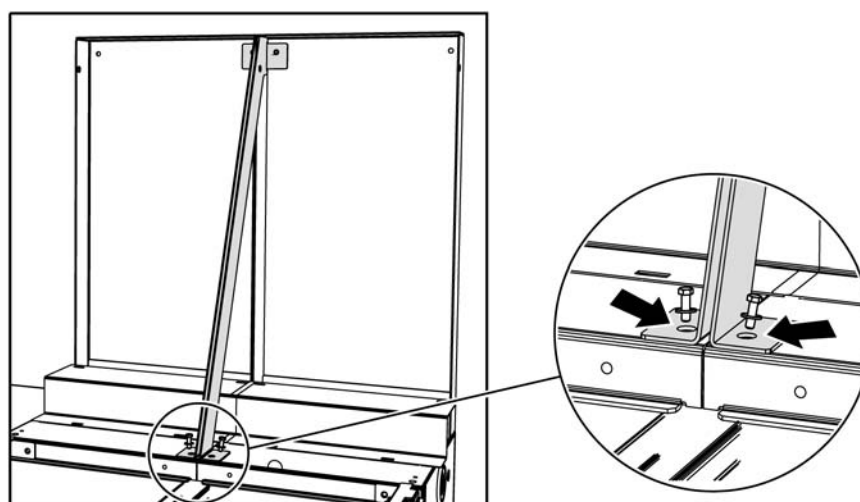


Рисунок 94: Крепление опор к листу крыши

**Монтаж „передней боковой секции“**

⇒ Закрепить „передние боковые секции“ для конструкции абсорбера двумя болтами М5 каждую слева и справа на верхней кромке листа крыши ячейки РУ. Привинтить одним болтом М8 к соответствующей заглушке.

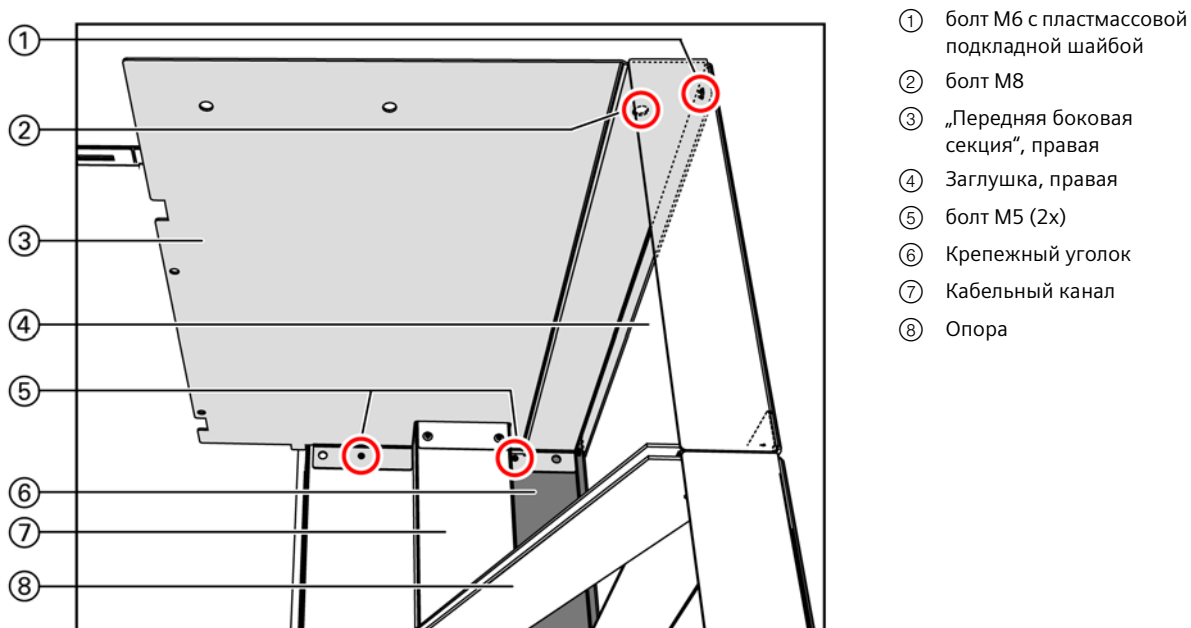


Рисунок 95: Точки крепления „передней боковой секции“ на резервуаре ячейки и на заглушке (вид изнутри правой стороны устройства)

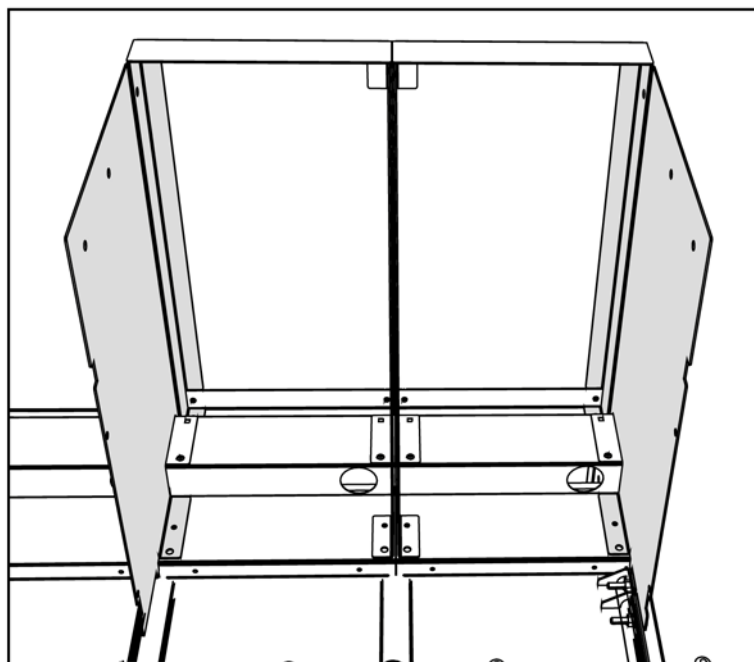


Рисунок 96: Полностью собранная „передняя боковая секция“ конструкции абсорбера (вид сзади)

**Монтаж закладочного листа, если необходимо**

⇒ В зависимости от ширины устройства между „передней боковой секцией“ и „задним бортиком абсорбера“ должен быть установлен закладочный лист. Необходимость в закладочном листе отпадает, если соединены две ячейки шириной 310 мм.

**Монтаж „заднего бортика абсорбера“**

- ⇒ Выполнить монтаж „заднего бортика абсорбера“ на обеих сторонах конструкции абсорбера, чтобы ликвидировать зазор между каналом абсорбера давления и „передними боковыми секциями“ конструкции абсорбера.
- ⇒ Выполнить монтаж „бортика абсорбера 4 болтами М6.

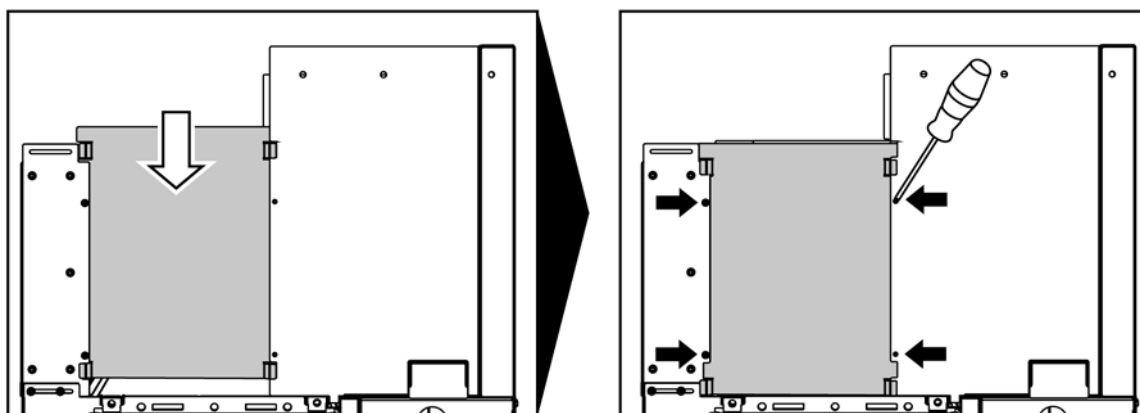


Рисунок 97: Установка и привинчивание „заднего бортика абсорбера“

**Монтаж закладочного листа**

Если сумма ширины 2 ячеек перед каналом абсорбера превышает 740 мм, между „Задним бортиком абсорбера“ и „Передней боковой секцией“ монтируется закладочный лист. Закладочный лист закрывает зазор, возникающий между этими двумя деталями.

Монтаж закладочного  
листа с монтажным  
размером 120 - 190 мм

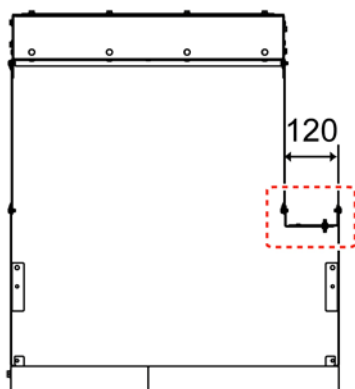


Рисунок 98: Пример: монтажный размер 120 мм

⇒ Укоротить закладочный лист кусачками-бокорежами до нужной ширины.

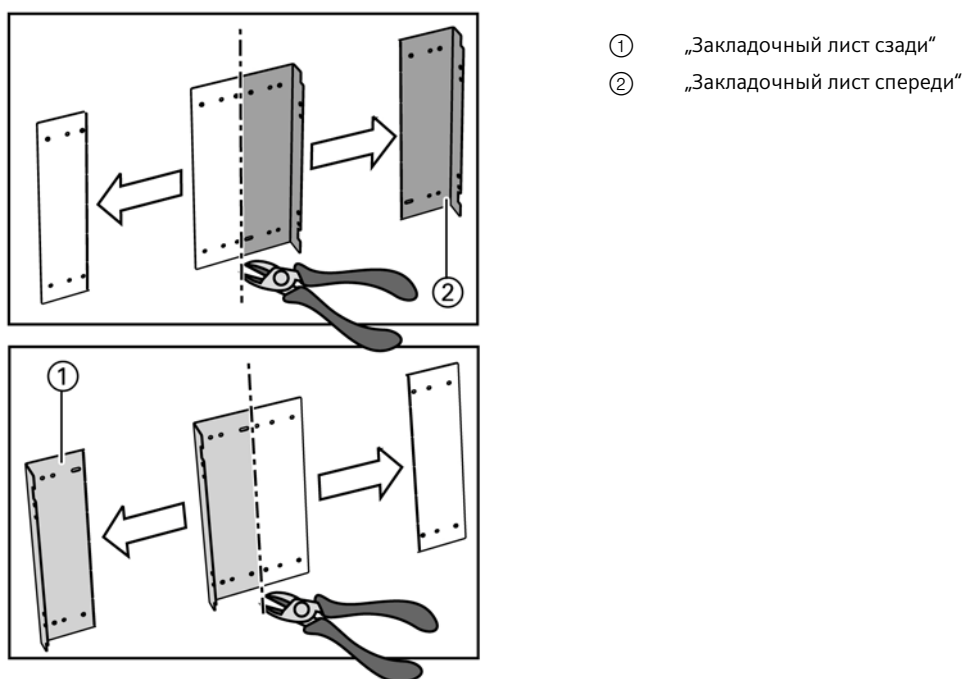


Рисунок 99: Излом закладочного листа на насечках

⇒ Привинтить „закладочный лист спереди“ и „закладочный лист сзади“ 4 болтами М6 х 16. Дополнительно свинтить оба листа изнутри 2 болтами М6 х 16 друг с другом.

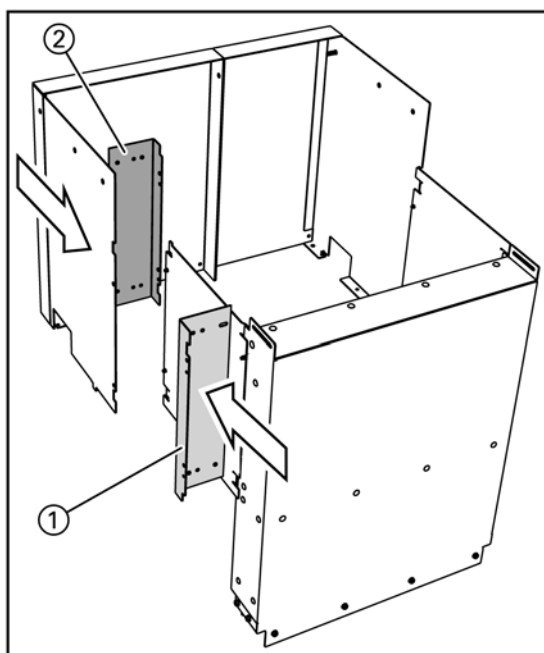


Рисунок 100: Направление монтажа: „закладочный лист спереди“ ① и „закладочный лист сзади“ ②

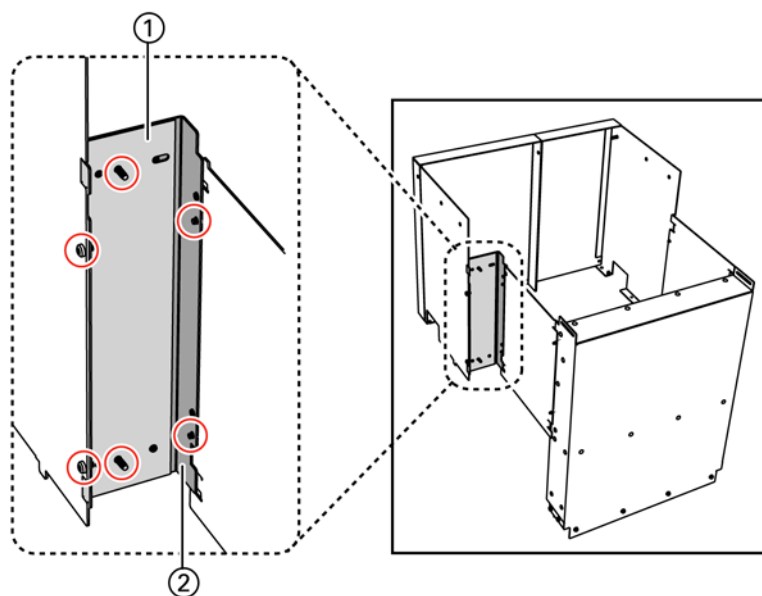


Рисунок 101: Точки крепления: „закладочный лист спереди“ ① и „закладочный лист сзади“ ②

Монтаж закладочного  
листа с монтажным  
размером  $\geq 190$  мм

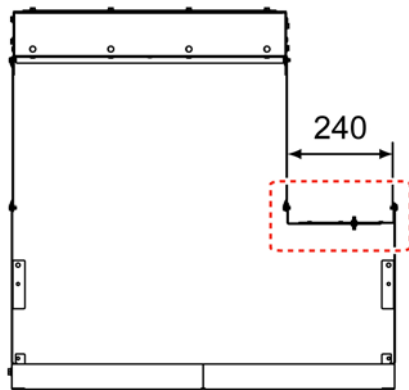


Рисунок 102: Пример: монтажный размер 240 мм

⇒ Привинтить „закладочный лист спереди“ и „закладочный лист сзади“ 4 болтами М6 х 16. Дополнительно свинтить оба листа изнутри 2 болтами М6 х 16 друг с другом.

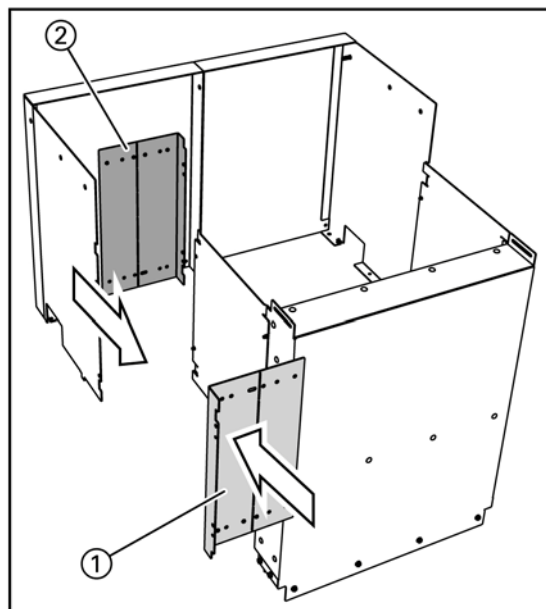


Рисунок 103: Направление монтажа: „закладочный лист спереди“ ① и „закладочный лист сзади“ ②

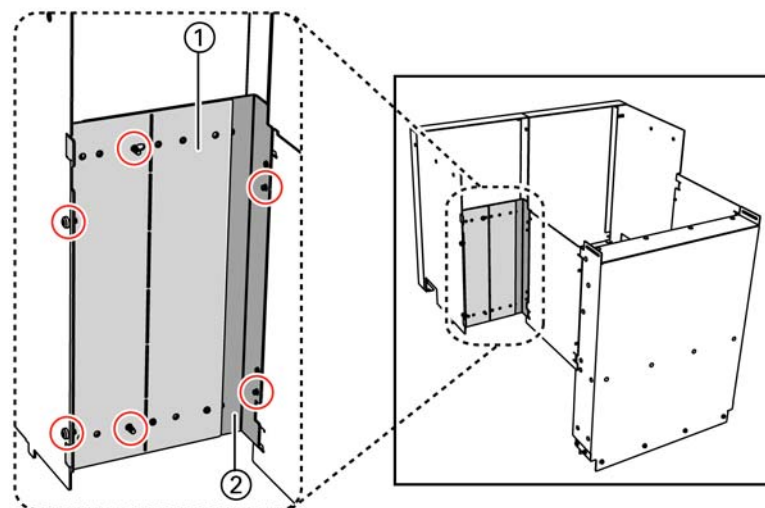



Рисунок 104: Точки крепления: „закладочный лист спереди“ ① и „закладочный лист сзади“ ②



Монтаж низковольтного отсека

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>При монтаже низковольтного отсека</p>
	<p>⇒ закрепить оба „задних бортика абсорбера“ в конструкции абсорбера давления.</p>

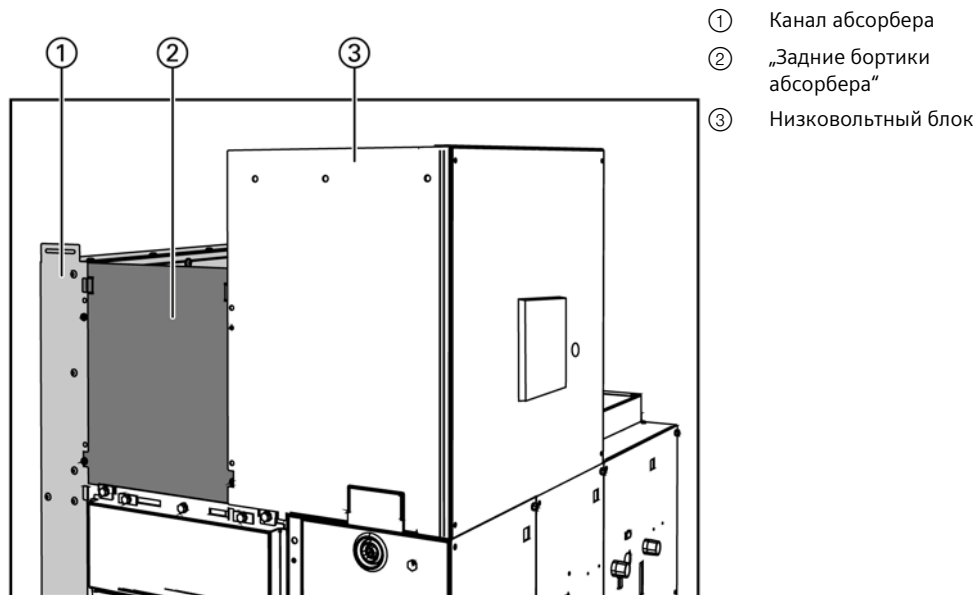


Рисунок 105: Конструкция абсорбера с низковольтным отсеком

- ⇒ Последовательность монтажа для „задних бортиков абсорбера“ соответствует последовательности для монтажа заглушек.
- ⇒ Герметизировать силиконом место разделения между РУ и цоколем по всему периметру.

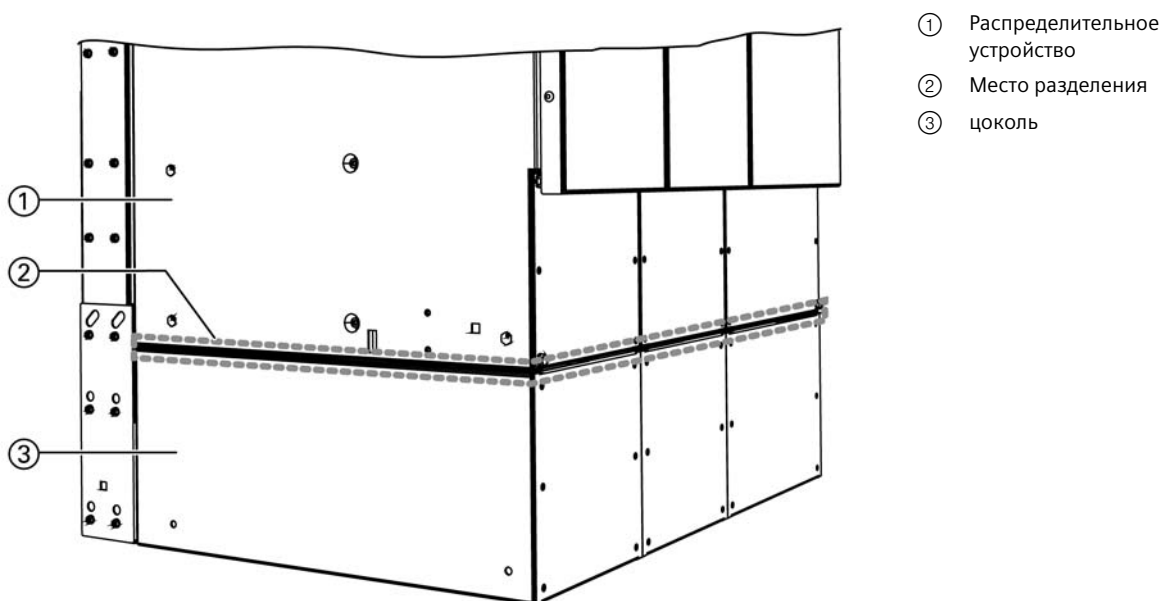


Рисунок 106: Герметизация места разделения между РУ и цоколем

**пристенная установка, IAC A FL до 21 кА/1с**

При исполнении РУ с абсорбером для пристенной установки, IAC A FL до 21 кА/1с не требуется ни 600 мм заглушка, ни низковольтный отсек.

Монтажная высота составляет 1800 мм.

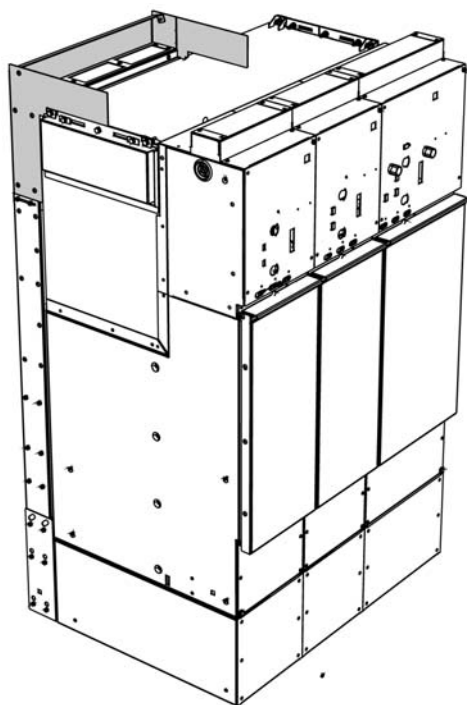


Рисунок 107: Исполнение для пристенной установки до 21 кА/1с

**Пристенная установка измерительной ячейки**

Для измерительной ячейки потребуется монтаж 600 мм конструкции.

Монтажная высота составляет 2300 мм.

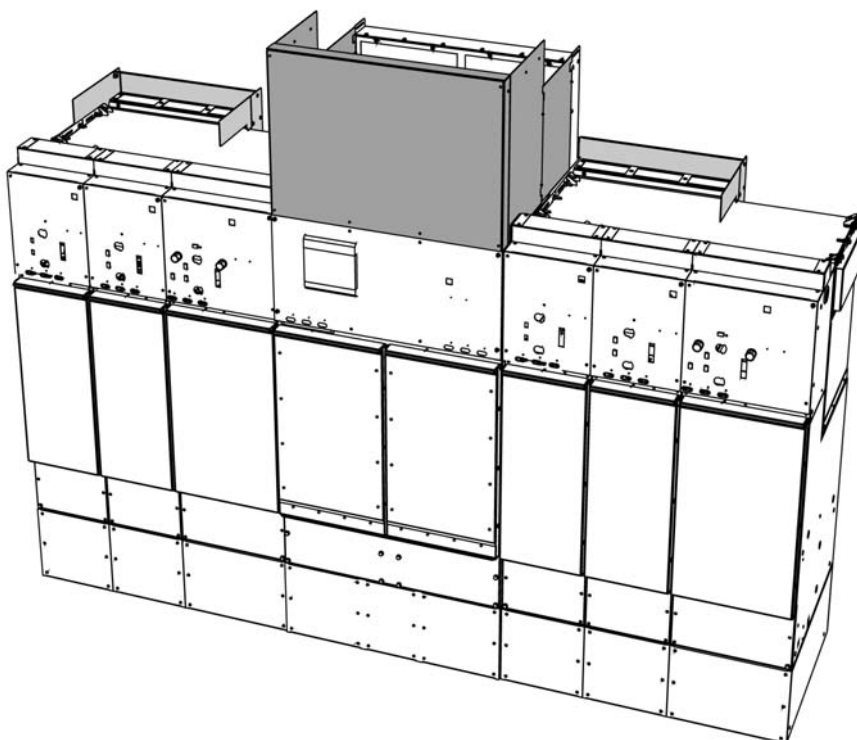


Рисунок 108: Пример: пристенная установка измерительной ячейки

## 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 78, "Установка распределительного устройства", планировка помещения).

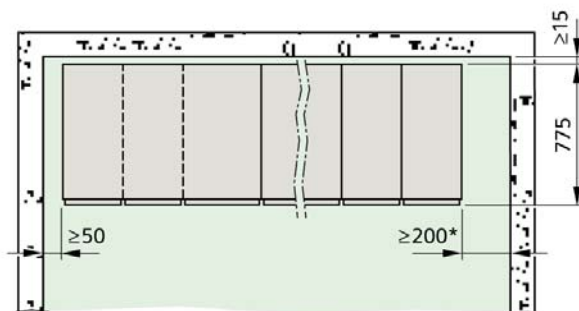


Рисунок 109: Пример: Необходимое для установки КРУЭ место - вид сверху (\* для установленного в ряд КРУЭ)

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

### Выключить высокое напряжение

- ⇒ Отключить РУ.
- ⇒ Принять меры по предотвращению повторного включения РУ.
- ⇒ Убедиться в отсутствии напряжения (см. страницу 216, "Определение отсутствия напряжения").
- ⇒ Заземлить все ячейки.

### 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  
для трансформаторных  
ячеек

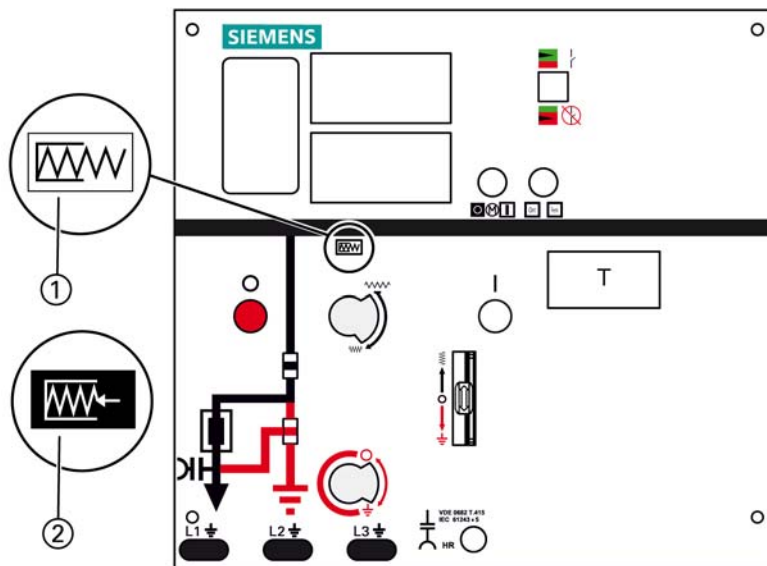


Рисунок 110: Индикатор состояния пружинного энергоаккумулятора для трансформаторных выводов: "пружина разжата"

- ① Индикатор состояния пружинного энергоаккумулятора в положении: "пружина разжата"
- ② Индикатор состояния пружинного энергоаккумулятора в положении: "пружина сжата"

Индикатор состояния  
пружинного  
энергоаккумулятора  
для силового  
выключателя типа 2

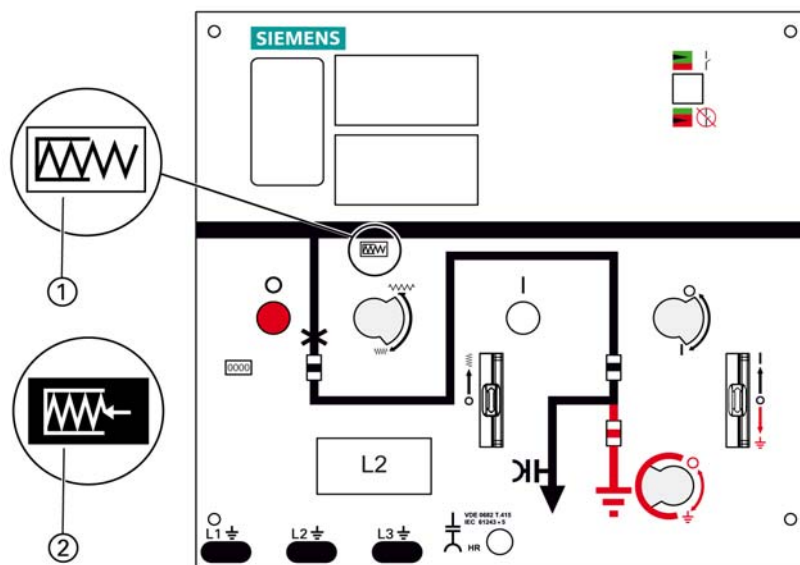
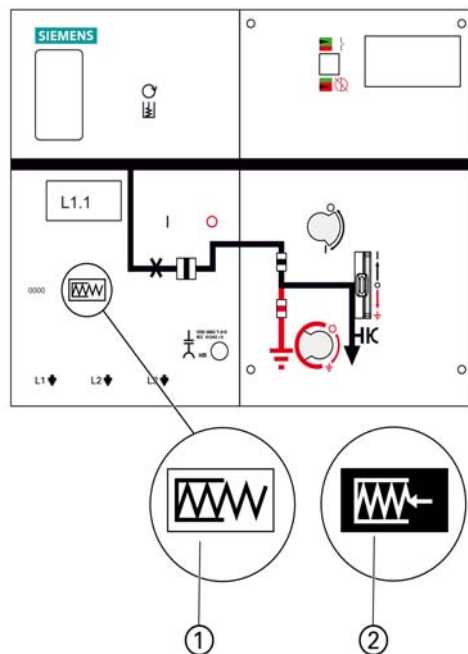


Рисунок 111: Индикатор состояния пружинного энергоаккумулятора силового выключателя типа 2: "пружина разжата"

- ① Индикатор состояния пружинного энергоаккумулятора в положении: "пружина разжата"
- ② Индикатор состояния пружинного энергоаккумулятора в положении: "пружина сжата"


Индикатор состояния пружинного энергоаккумулятора для силового выключателя типа 1. 1



- ① Индикатор состояния пружинного энергоаккумулятора в положении: "пружина разжата"
- ② Индикатор состояния пружинного энергоаккумулятора в положении: "пружина сжата"

Рисунок 112: Индикатор состояния пружинного энергоаккумулятора силового выключателя типа 1. 1: "пружина разжата"

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 Соединение 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> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ защитные колпачки используются только при транспортировке. <b>Ни в коем случае не использовать их в качестве изолирующих от напряжения крышек.</b></li> <li>⇒ Извлечь защитные колпачки под углом вниз.</li> <li>⇒ При этом в качестве вспомогательных приспособлений не использовать острые или другие предметы, которые могут повредить изоляторы сборной шины.</li> </ul>  <p>Рисунок 113: Снять защитные колпачки с изоляторов сборной шины</p>
---	--

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

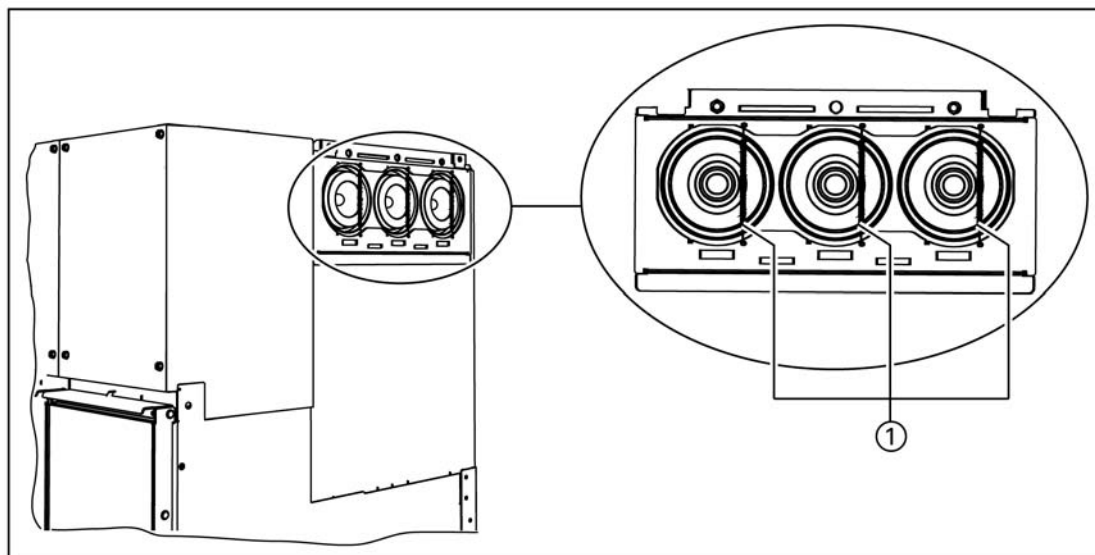


Рисунок 114: Правое соединение сборной шины с заземляющими контактными пружинами

① Заземляющие пружины

⇒ Вставить направляющие центрирующие шпильки ③ в правую зажимную пластинку (① и ②) и затянуть их с помощью комбинированных гаек ④. Момент затяжки: 30 Нм.

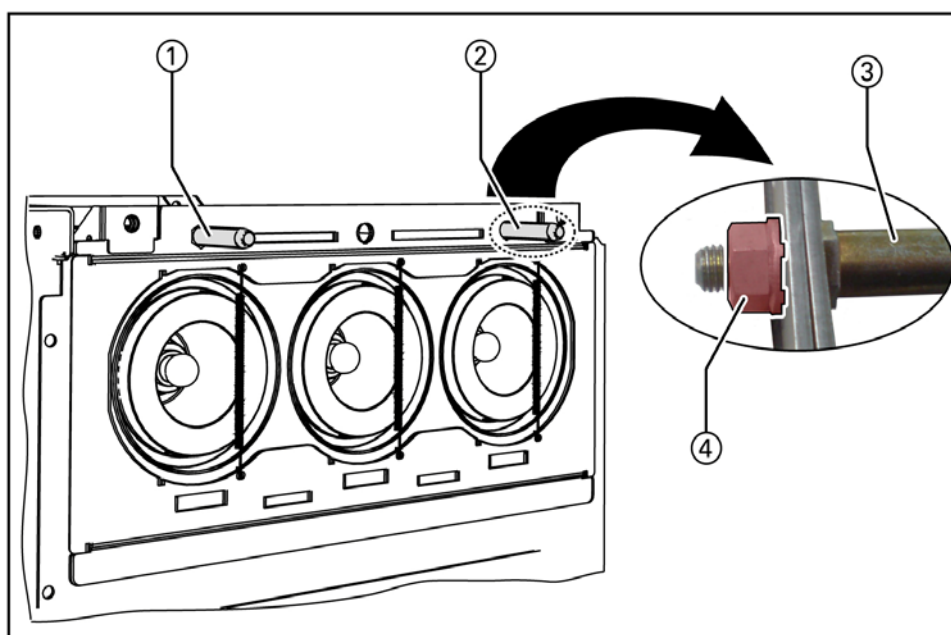

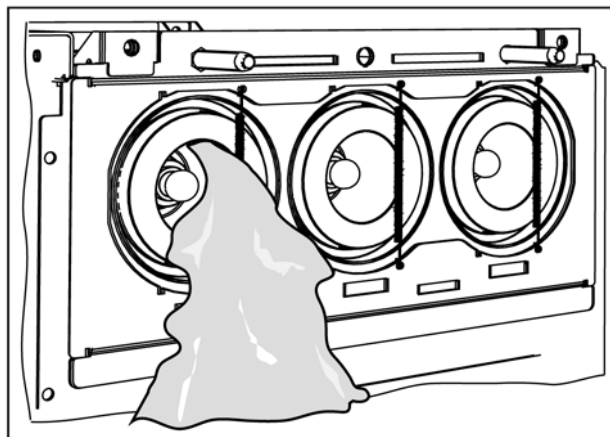



Рисунок 115: Правая зажимная пластинка с направляющими центрирующими шпильками M8

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| ① направляющая центрирующая шпилька на позиции 1 | ③ направляющая центрирующая шпилька |
| ② направляющая центрирующая шпилька на позиции 2 | ④ Комбинированная гайка             |

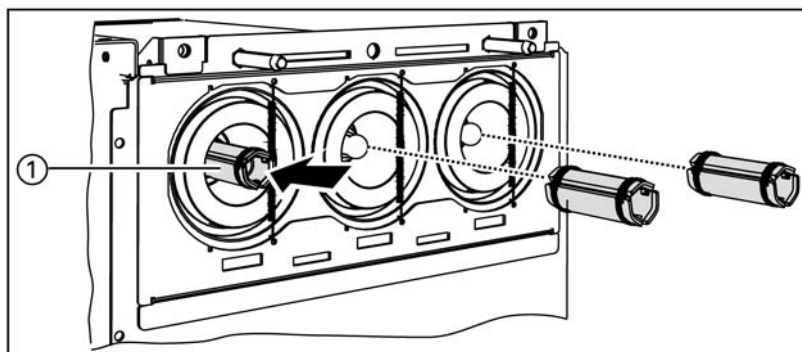
- ⇒ Ветошью, не оставляющей волокон, тщательно очистить тарельчатые проходные изоляторы сборной шины изнутри. В качестве средства очистки пользуйтесь поставляемой в комплекте монтажной пастой.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Очищать только поверхность эпоксидных изоляторов, т.к. монтажная паста (смазывающий жир) ухудшает проводимость контактного болта!</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Не смазывать контактный болт. При необходимости аккуратно удалить смазку неворсистой ветошью.</li> <li>⇒ Очистить только поверхность эпоксидных изоляторов.</li> </ul>



	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Неправильно вставленные контактные элементы могут 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.
- ⇒ Вдавить контактные элементы до упора в тарельчатый проходной изолятор.

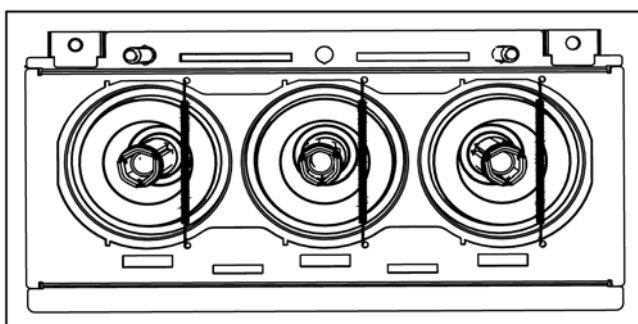


① контактные элементы






Рисунок 116: Неправильно установленные контактные элементы




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

⇒ Силиконовые муфты оснащены вставными втулками на заводе-изготовителе.

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

⇒ Тщательно очистить поверхности силиконовых муфт.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>При недостаточном электрическом контакте или загрязнениидвигаемых поверхностей сборной шины при эксплуатации 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.

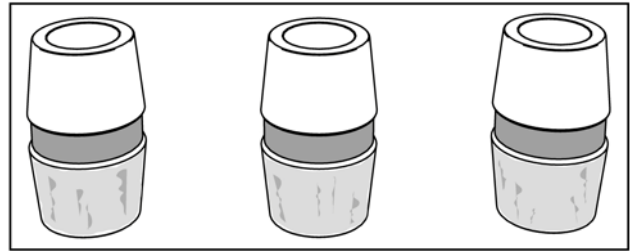
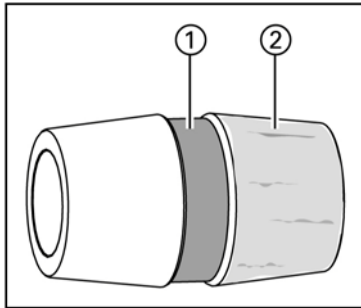


Рисунок 117: Смазанные силиконовые муфты

- ① наружный токопроводящий слой
- ② смазанная сторона силиконовой муфты

⇒ Установить силиконовые муфты в тарельчатые проходные изоляторы смазанной стороной.

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

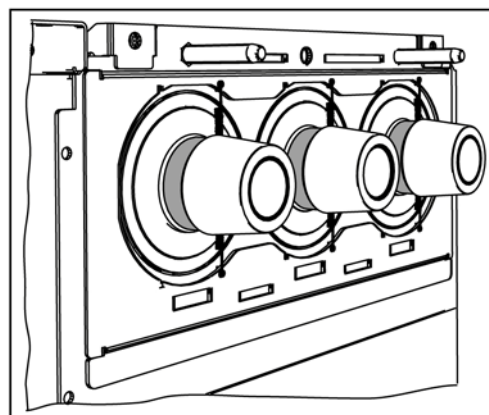
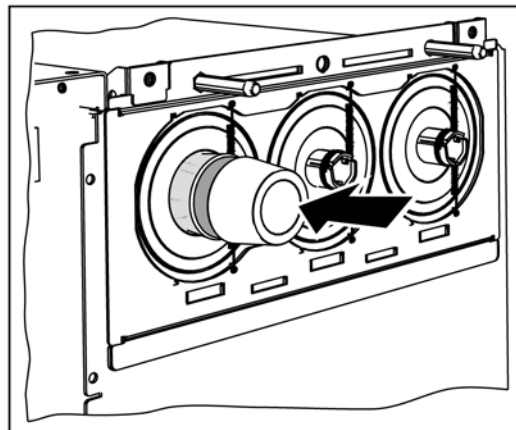
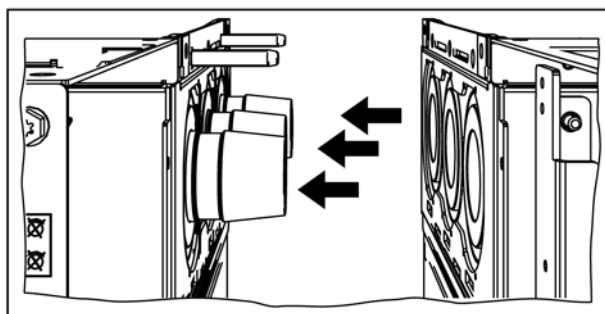


Рисунок 118: Правильно вставить все 3 смазанные силиконовые муфты.

- ⇒ Вдавить силиконовую муфту в тарельчатый изолятор сборной шины до упора.
- ⇒ Заземляющая пружина должна касаться токопроводящего слоя силиконовой муфты (визуальная проверка).

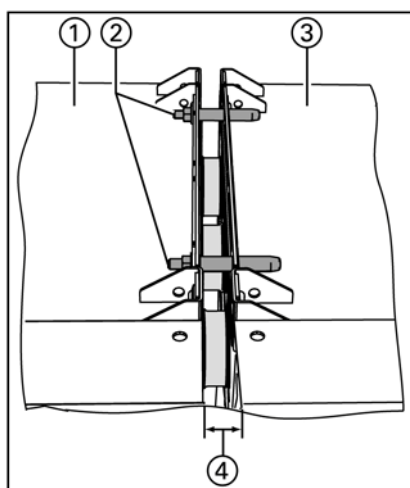
**Подготовка  
находящейся справа  
ячейки**

- ⇒ Тщательно очистить тарельчатые проходные изоляторы сборной шины устанавливаемой в ряд ячейки.
- ⇒ Смазать поверхность несмазанной стороны силиконовой муфты.
- ⇒ Пододвинуть устанавливаемую в ряд ячейку к закрепленному устройству.



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

**Установка в ряд**



- ① Установленная слева неподвижная ячейка
- ② направляющие центрирующие шпильки (направление вращения справа налево)
- ③ Расположенная справа устанавливаемая в ряд ячейка
- ④ Расстояние между ячейками ок. 30 мм

Рисунок 119: Ввести направляющую центрирующую шпильку в устанавливаемую в ряд ячейку (вид сверху)

- ⇒ Следить за тем, чтобы расстояние между обеими ячейками составляло ок. 30 мм.

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

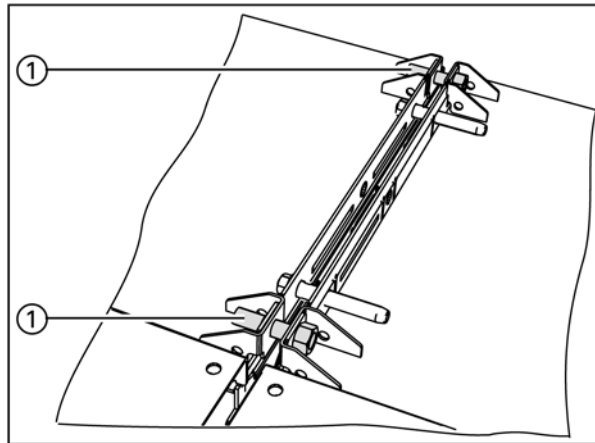
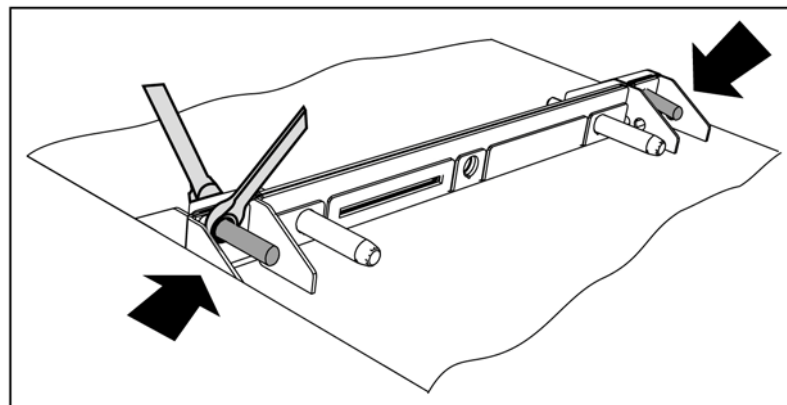



Рисунок 120: Монтаж соединительных болтов ячеек (вид сверху)

① Соединительные болты ячеек

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



	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	Для правой стороны РУ учитывать следующее:  ⇒ Вворачивать соединительные болты ячеек М8 х 20 в предусмотренные для них установочные гайки слева направо.

⇒ Затянуть все соединительные болты на опорной раме. Момент затяжки: 30 Нм.

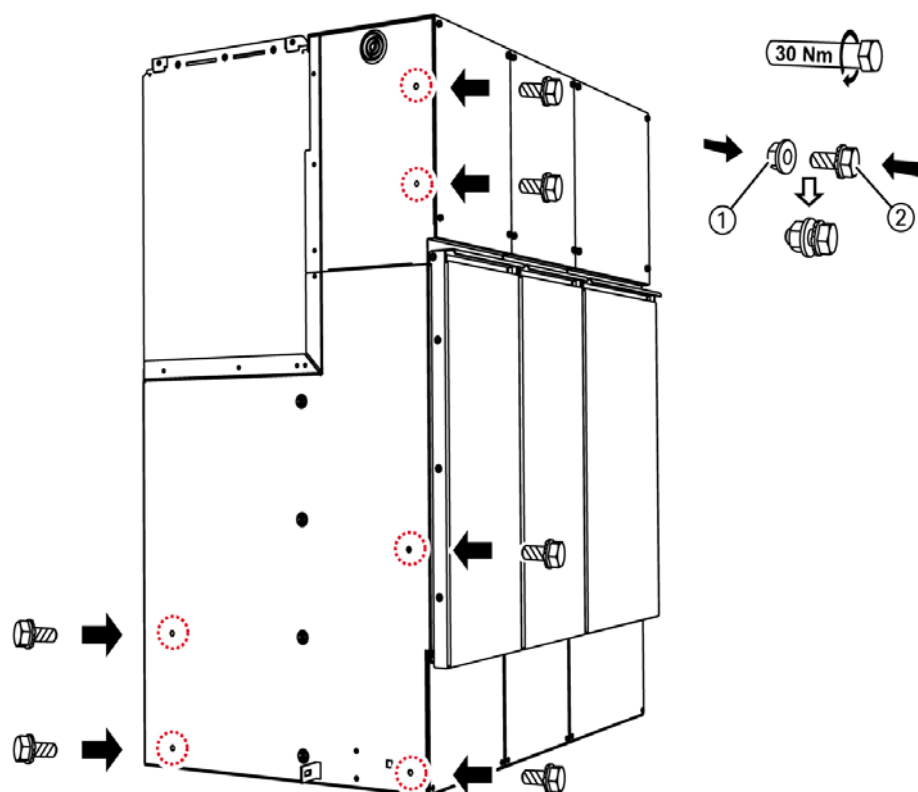


Рисунок 121: Обзор точек резьбовых соединений на ячейке (пример R-ячейки)

① Комбинированная гайка M8

② Комбинированный болт M8 x 20

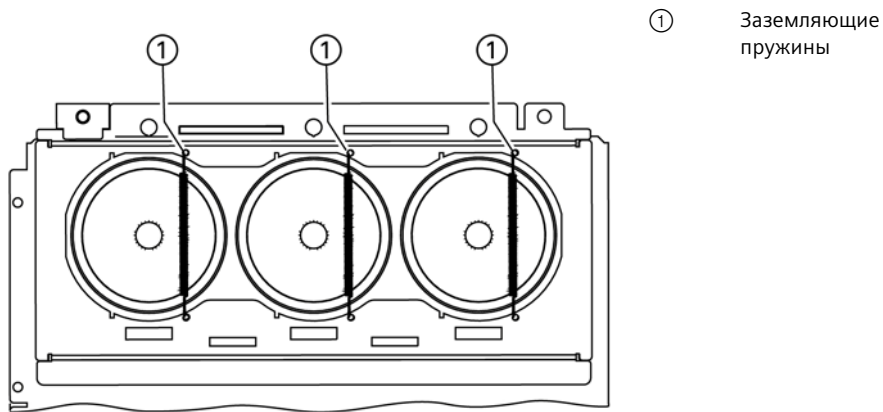
⇒ Затянуть резьбовые крепления расширенного РУ к фундаменту.


⇒ Повторять предыдущие шаги до тех пор, пока все ячейки не будут соединены друг с другом.

### 12.7 Монтаж концевого соединения сборной шины

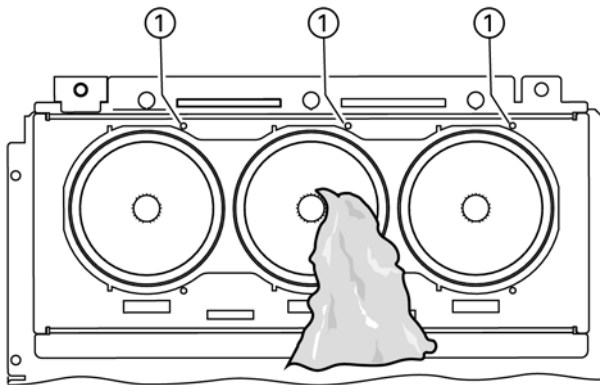
Подготовка к монтажу соединения сборной шины в замыкающей ячейке

⇒ Соединения сборной шины могут быть оснащены контактными заземляющими пружинами.




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

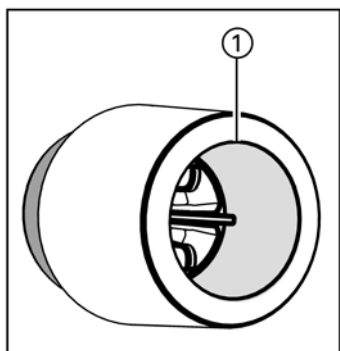
⇒ Тщательно очистить тарельчатые проходные изоляторы сборной шины.



⇒ Силиконовые заглушки оснащены вставными втулками на заводе-изготовителе.

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	Обеспечить максимально возможную чистоту. ⇒ Вставная втулка и силиконовая заглушка должны быть чистыми и обезжиренными.

⇒ Тщательно очистить поверхность силиконовой заглушки.



① Вставная втулка

Рисунок 122: Силиконовая заглушка с вставной втулкой



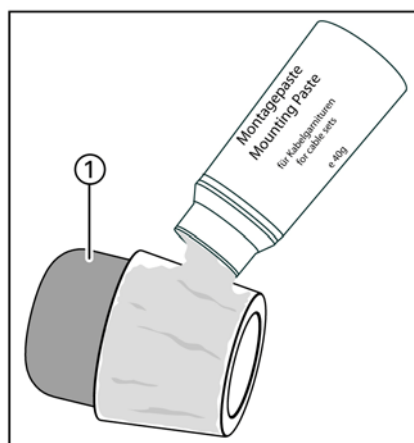
**ВНИМАНИЕ!**

Проводящий слой глухой силиконовой заглушки теряет проводимость в условиях недостаточного электрического контакта или загрязнения контактных поверхностей. Это приводит к повреждению глухой силиконовой заглушки в процессе эксплуатации.

⇒ Наружную поверхность токопроводящего слоя смазывать **запрещается**.

⇒ Равномерно смазать силиконовую заглушку.

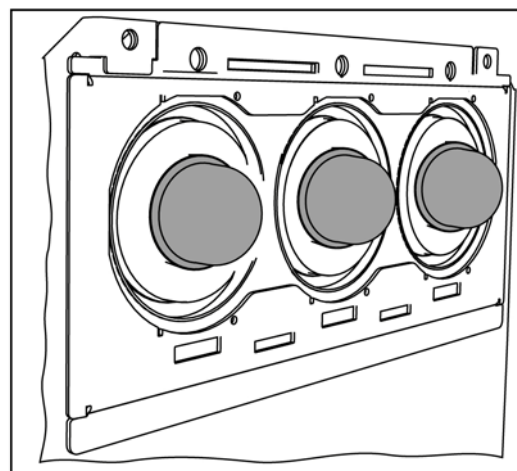
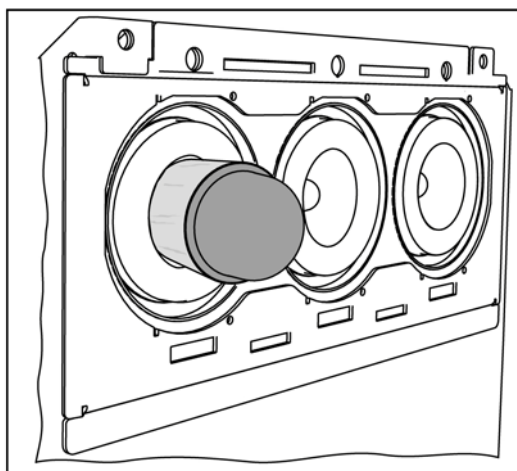
⇒ Использовать только предусмотренную для этого монтажную пасту.



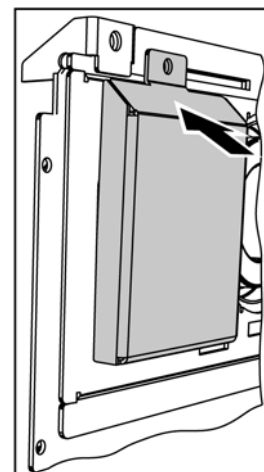
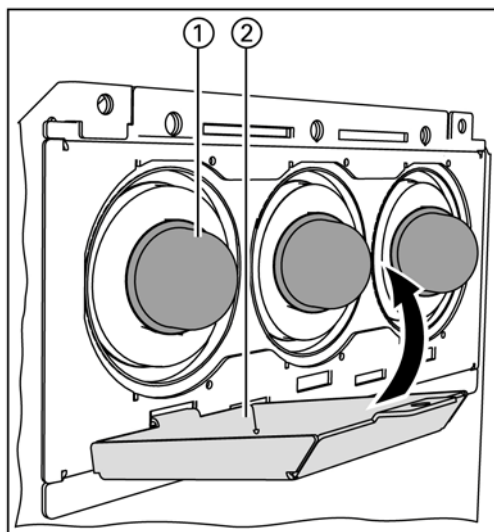
① Наружная поверхность с токопроводящим слоем

**Изолирование соединения сборной шины конечной ячейки**

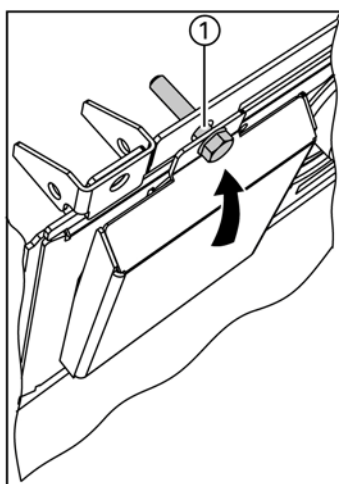
⇒ Установить заглушки.



⇒ Смонтировать заглушки и прижимные крышки.



- ① Силиконовая заглушка с вставной втулкой
- ② Прижимная крышка заглушки

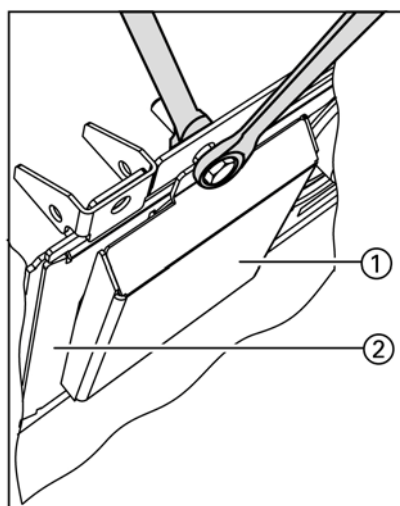


- ① Резьбовое крепление

⇒ С небольшим усилием прижать заглушку прижимной крышкой и закрепить ее болтом M8.

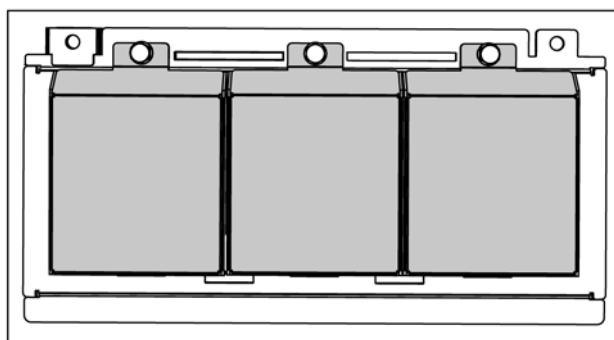
⇒ Затянуть прижимную крышку. Момент затяжки: 30 Нм. При этом одновременно фиксируются заглушки.



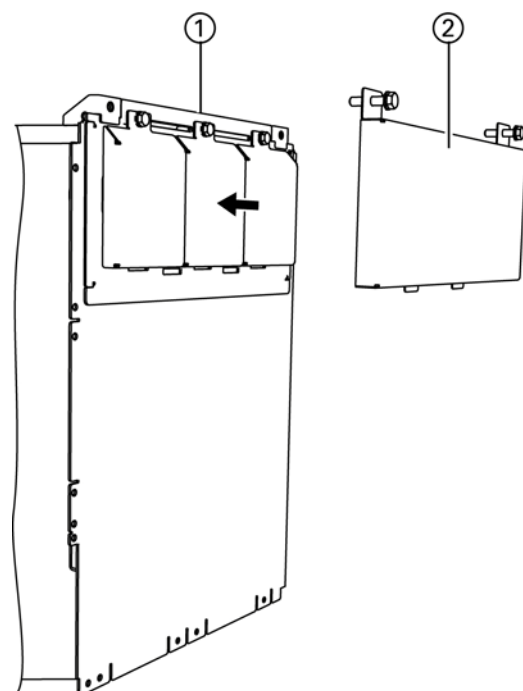


- ① Прижимная крышка заглушки
- ② Прижимная пластинка

⇒ Аналогично выполнить два других соединения.



⇒ Установить крышку концевой муфты сборной шины над всеми тремя прижимными крышками и закрепить ее. Момент затяжки: 30 Нм.



- ① Боковая стенка резервуара
- ② Крайняя крышка сборной шины

## 12.8 Заземление РУ

РУ сформированное из нерасширяемых ячеек, соединяется с заземлением станции через болт заземления. Заземление расширяемых ячеек производится через точку заземления на сборной заземляющей шине.

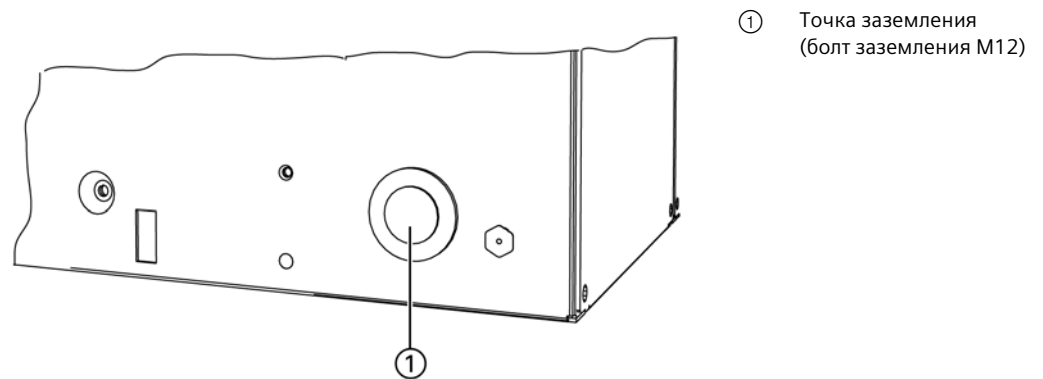


Рисунок 123: Заземление через точку заземления **не** расширяемых ячеек - вид снаружи

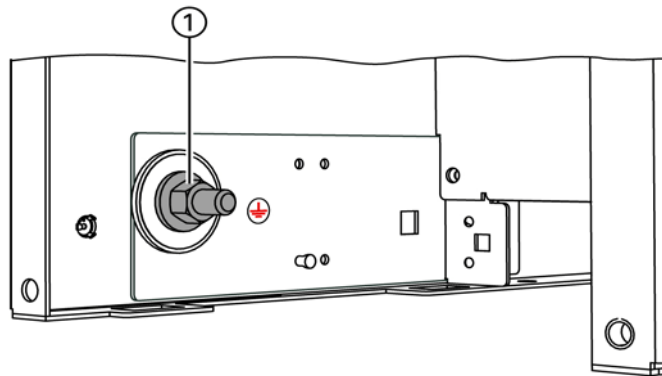


Рисунок 124: Заземление через точку заземления **не** расширяемых ячеек - вид в кабельном блоке

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

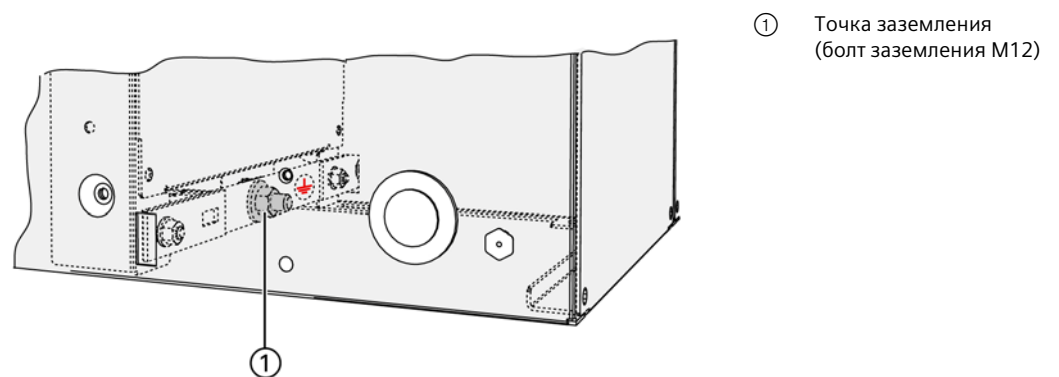
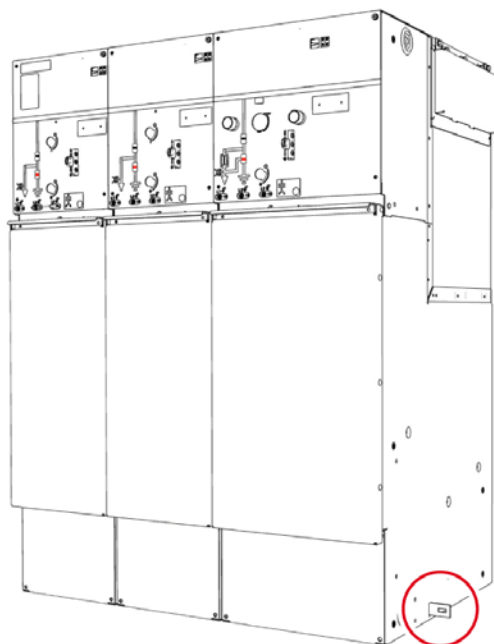


Рисунок 125: Заземление через точку заземления сборной заземляющей шины для расширяемых ячеек

- ⇒ Для блоков с количеством ячеек до 4 достаточно соединить РУ 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 болт М8.

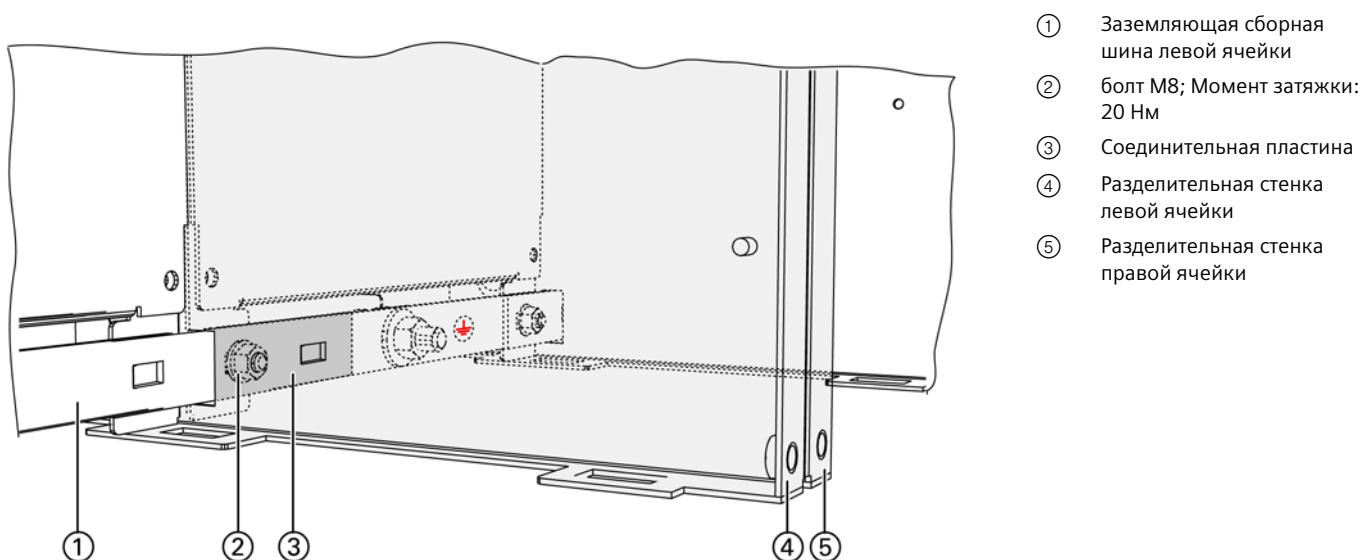


Рисунок 126: Снятие соединительной пластины сборной заземляющей сборной шины

- ⇒ 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 сборной заземляющей сборной шины.

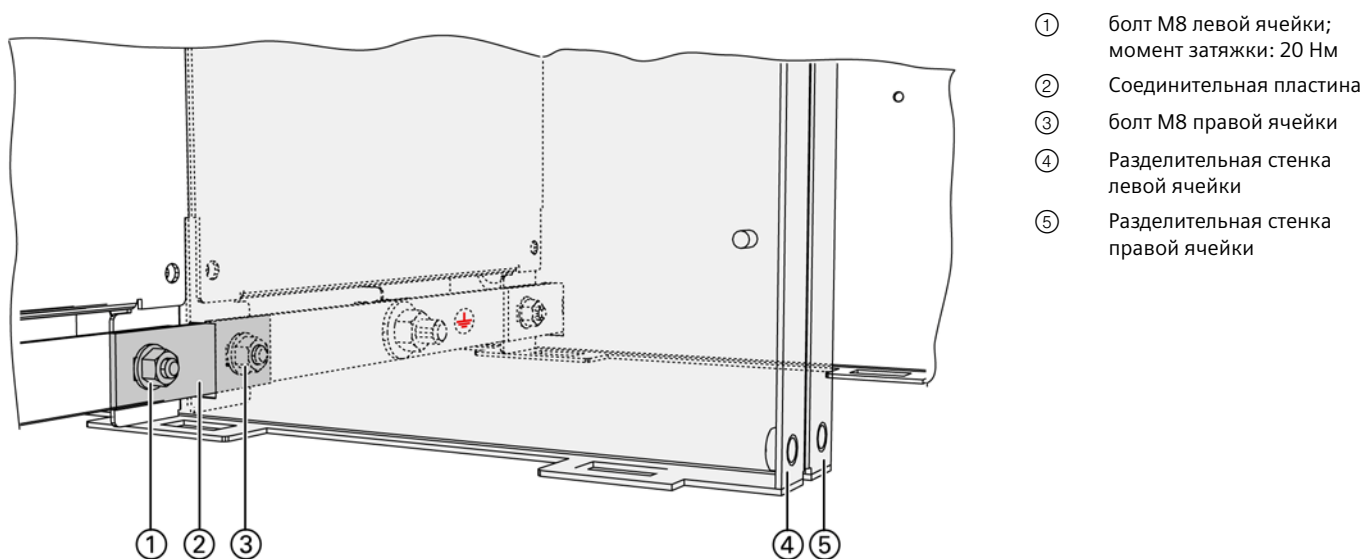


Рисунок 127: Соединение заземляющих шин ячеек соединительной пластиной

- ⇒ 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 кронштейны кабеля, если они были демонтированы.

## 12.10 Дооборудование электродвигательных приводов

### Опции для электродвигательного привода

Ручные приводы установок 8DJH могут быть оборудованы электродвигательными приводами трехпозиционного выключателя нагрузки.

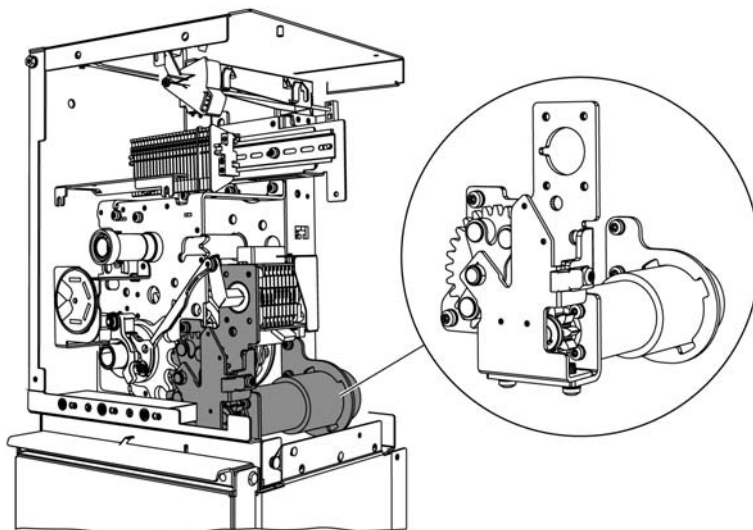


Рисунок 128: Электродвигательный элемент пружинно-скачкового привода в ячейке кольцевого кабеля

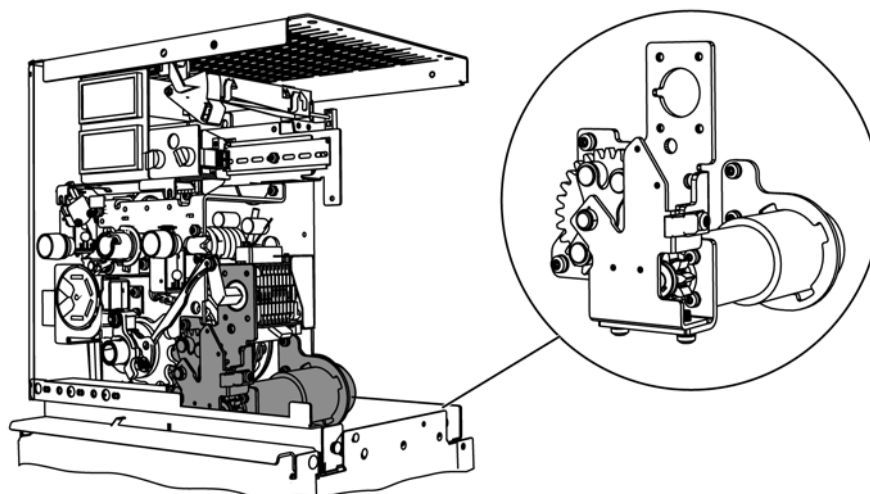


Рисунок 129: Электродвигательный элемент пружинного энергоаккумулирующего привода в ячейке трансформатора

### 12.11 Монтаж низковольтных отсеков

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

Все ячейки силовых выключателей оборудованы низковольтными блоками для установки низковольтного оборудования, оборудование других ячеек зависит от конструктивного исполнения.

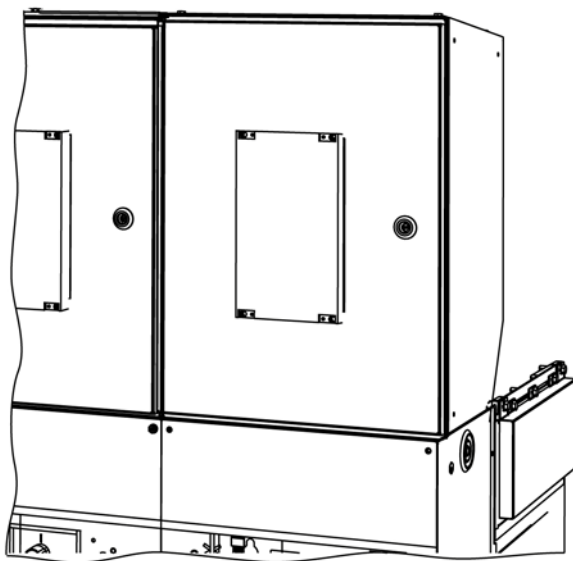


Рисунок 130: Полностью смонтированный на ячейке низковольтный блок

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

**Низковольтные блоки из отдельной поставки**

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

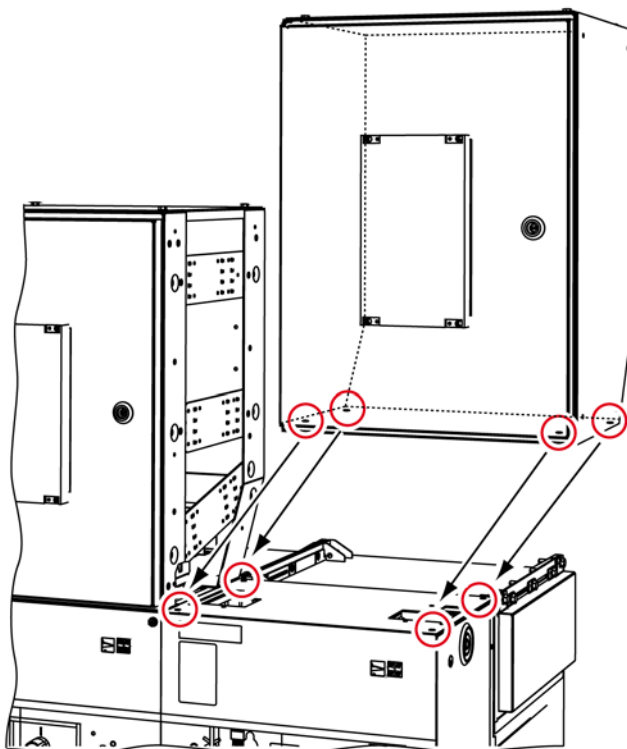


Рисунок 131: Крепление низковольтного блока к ячейке с помощью резьбовых соединений

- ⇒ Таким образом поступить с другими низковольтными блоками.
- ⇒ Скрепить низковольтные блоки соседних ячеек друг с другом. Для этого использовать три болта М8.

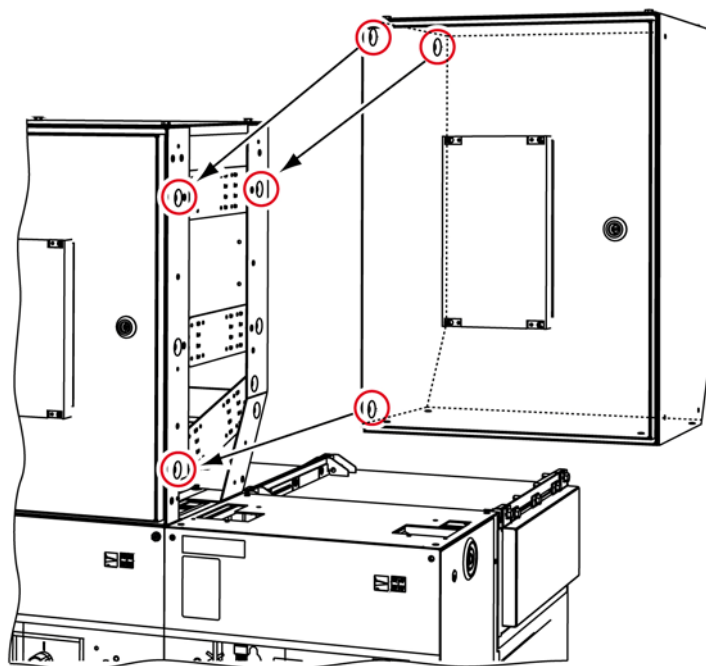


Рисунок 132: Крепление низковольтного блока к ячейке с помощью резьбовых соединений

- ⇒ Выполнить электрическое подключение согласно альбому схем электрических соединений.

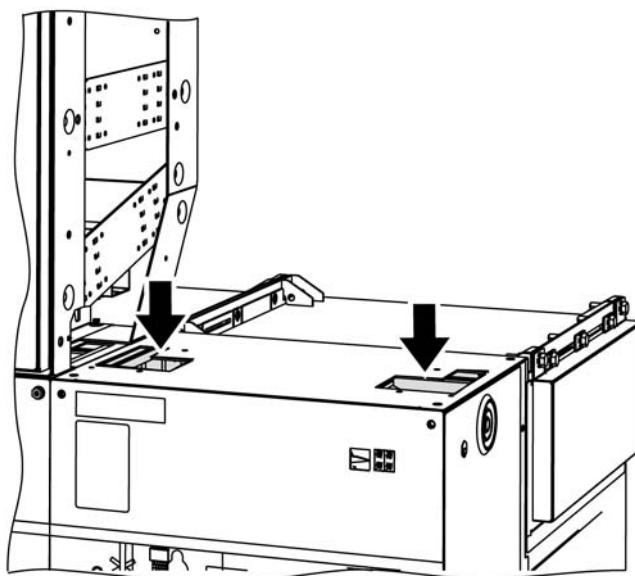


Рисунок 133: Отверстия для проводов низкого напряжения

## 13 Расчетная измерительная ячейка типа М

### 13.1 Обзор: возможности подключения для трансформатора тока и напряжения в расчетной измерительной ячейке типа М

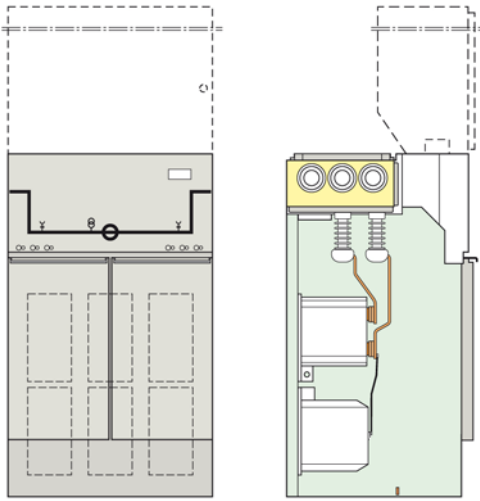


Рисунок 134: Измерительная ячейка типа Сборная шина - Сборная шина

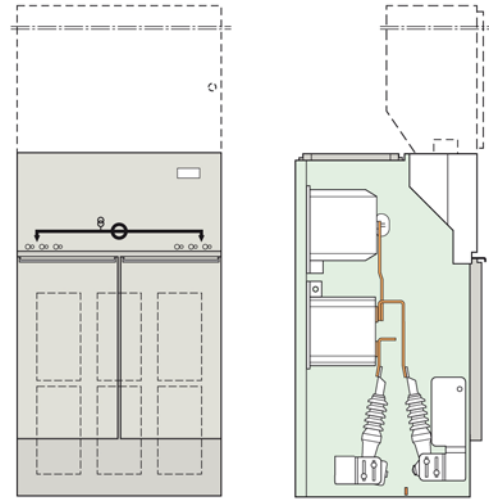


Рисунок 135: Измерительная ячейка типа Кабель - Кабель

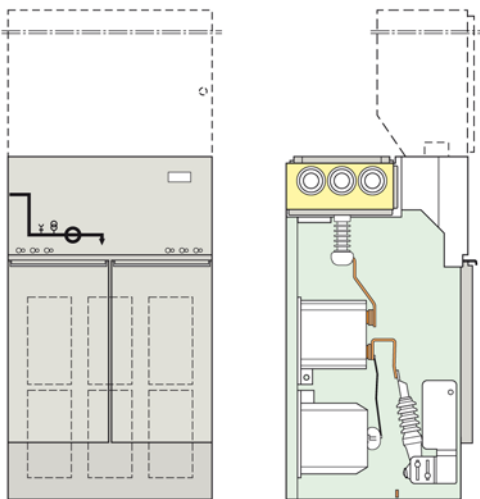


Рисунок 136: Измерительная ячейка типа Сборная шина - Кабель

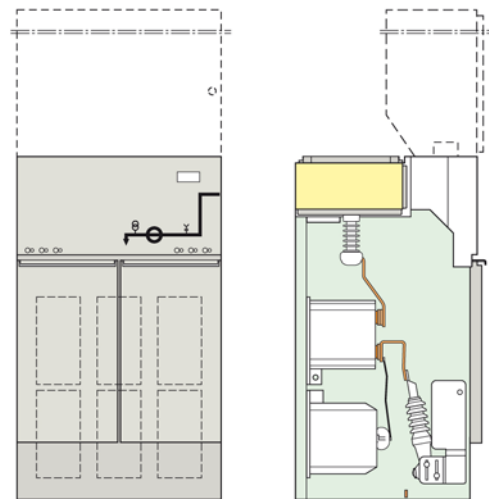


Рисунок 137: Измерительная ячейка типа Кабель - Сборная шина



### 13.2 Ввод тока и шин в измерительной ячейке

Направление тока в измерительной ячейке - от левой к правой стороне РУ.  
Трансформаторы напряжения можно подсоединять перед или после трансформатора тока.

Вид сверху в открытые резервуары с вводами и сборными шинами

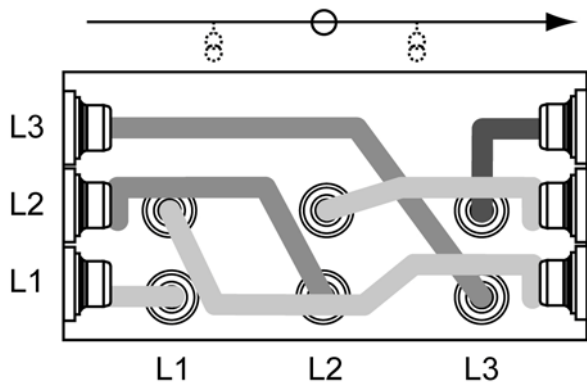


Рисунок 138: Измерительная ячейка типа **Сборная шина - Сборная шина**

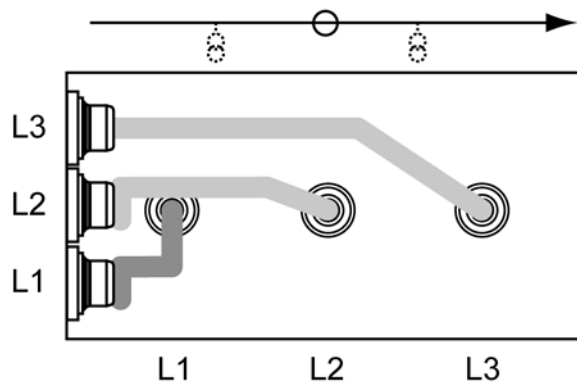


Рисунок 139: Измерительная ячейка типа **Сборная шина - Кабель**

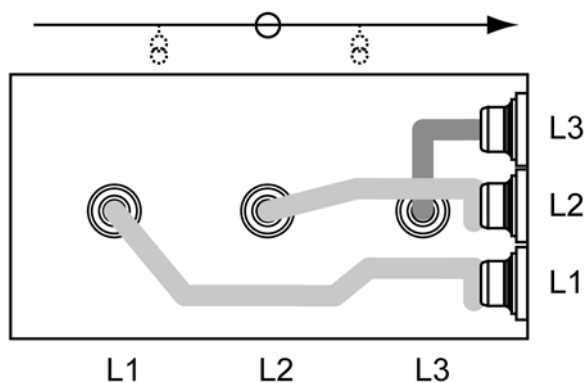



Рисунок 140: Измерительная ячейка типа **Кабель - Сборная шина**

### 13.3 Монтаж трансформатора в измерительную ячейку

	<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>

#### Монтажное положение Z-образного угла на шине С

- ⇒ Для исполнения на 12 кВ: Z-образный уголок крепления С шины повернут вперед.
- Для исполнения на 24 кВ: Z-образный уголок крепления С-образной шины повернут назад.

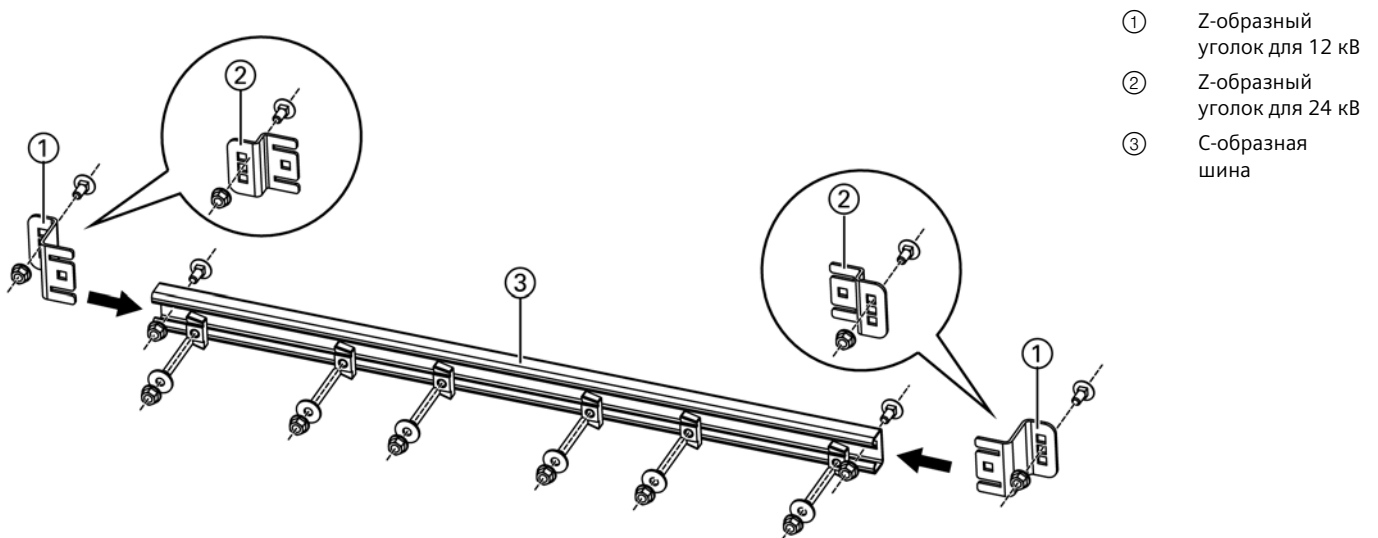


Рисунок 141: Обзор: Z-образный уголок

- ⇒ Закрепить трансформаторы тока и напряжения для фазы L2 по центру на С-образных шинах.
- ⇒ Привинтить оставшиеся трансформаторы на расстоянии  $250 \pm 2$  мм по обе стороны от ранее закрепленного трансформатора к С-образным шинам.

Размеры и монтажное положение трансформатора в измерительной ячейке

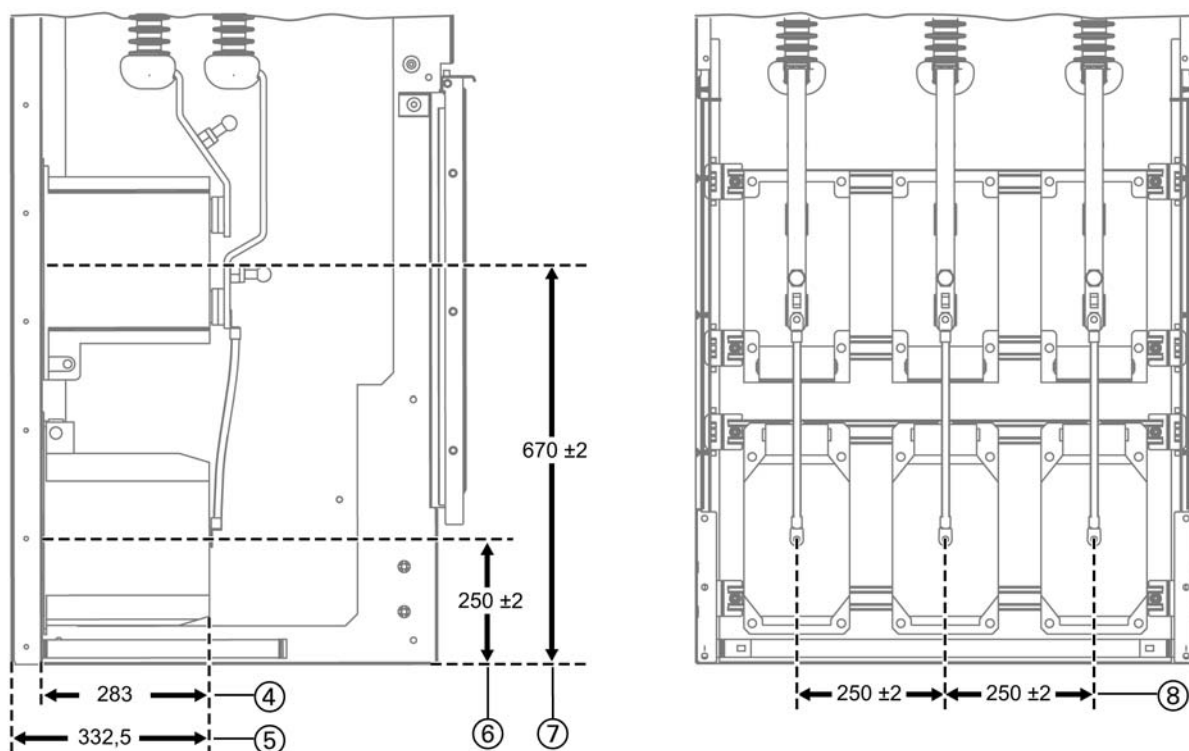


Рисунок 142: Размеры и монтажное положение трансформаторов в измерительной ячейке с воздушной изоляцией Тип Сборная шина - Сборная шина

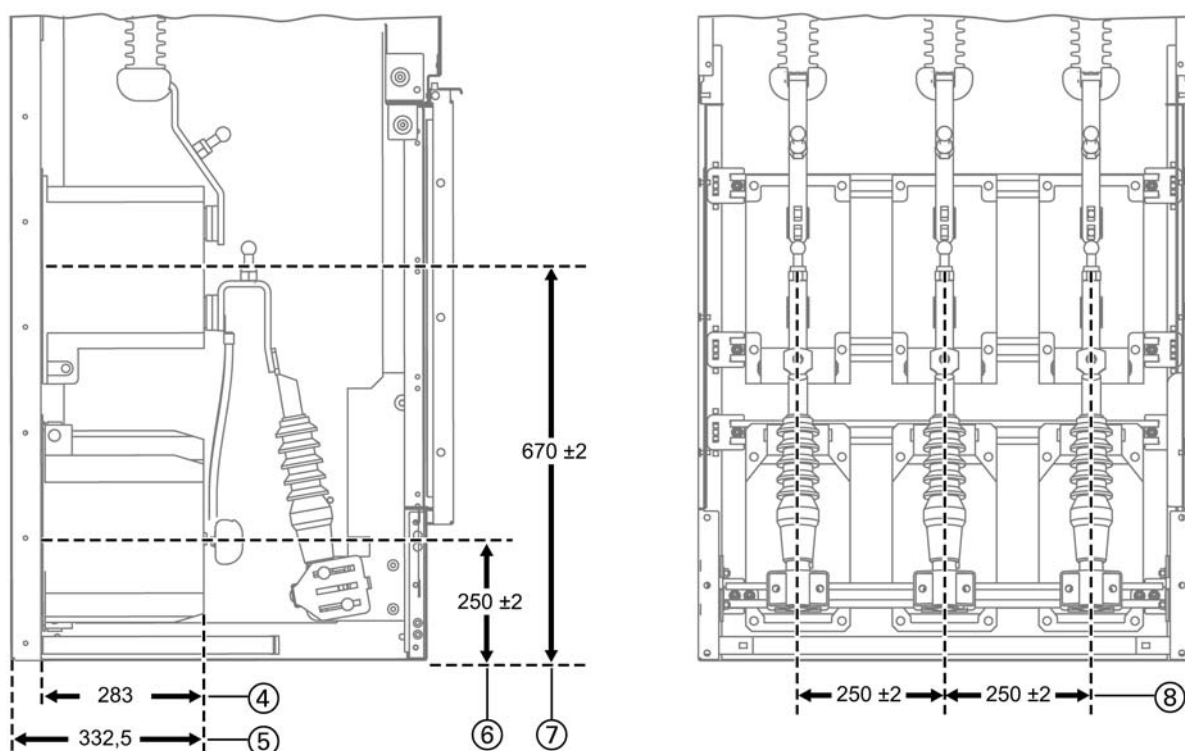


Рисунок 143: Размеры и монтажное положение трансформаторов в измерительной ячейке с воздушной изоляцией Тип Сборная шина - Кабель и Кабель - Сборная шина

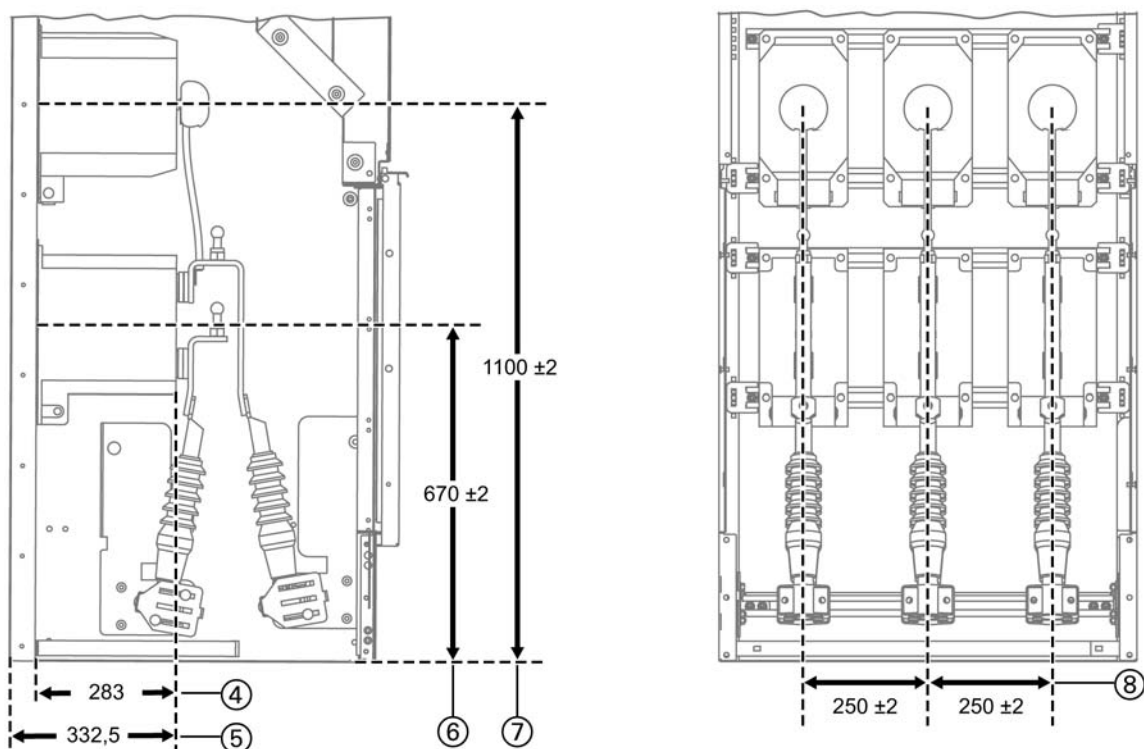


Рисунок 144: Размеры и монтажное положение трансформаторов в измерительной ячейке с воздушной изоляцией Тип Кабель - Кабель для 24 кВ

- ④ Высота трансформатора

⑤ Размер: от трансформатора до задней кромки задней стенки

⑥ Размер: от оси трансформатора 1 до нижнего края ячейки
- ⑦ Размер: от середины трансформатора 2 до нижнего края ячейки

⑧ Расстояние между трансформаторами, измеренное от оси трансформатора (размеры приведены в мм)

### Подключение трансформатора тока

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<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>⇒ Монтировать подогнанную сборную шину заземления без перетяжки и зазора.</li> </ul>

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>Загрязненные проходные изоляторы резервуара ведут к пробоям.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Очистить проходной изолятор резервуара.</li> </ul>

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>Неисправная изоляция сборной шины ведет к повреждениям КРУЭ из-за пробоев напряжения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Закрепить изоляционный колпачок на проходном изоляторе резервуара.</li> <li>⇒ Проверить исправность изоляции изоляционного колпачка.</li> </ul>

## Подключение сборной шины

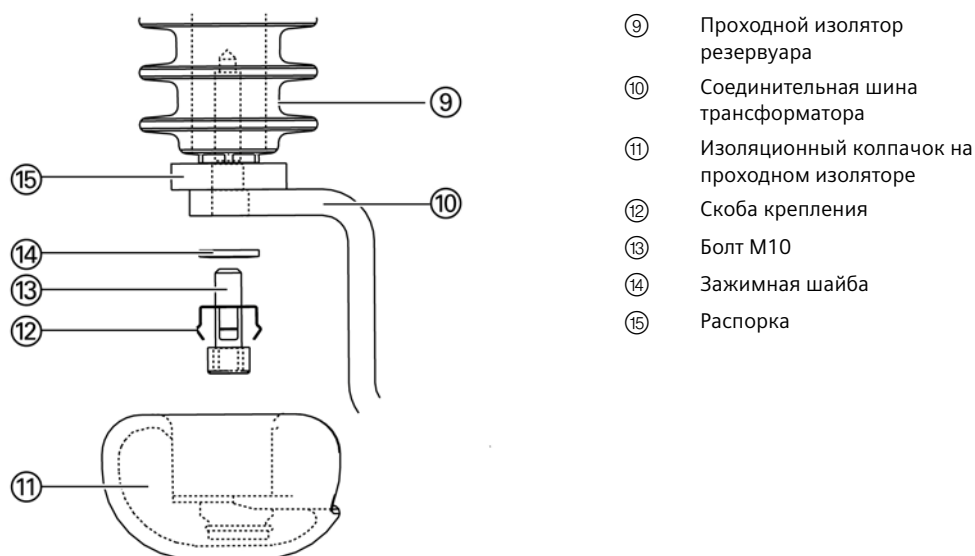
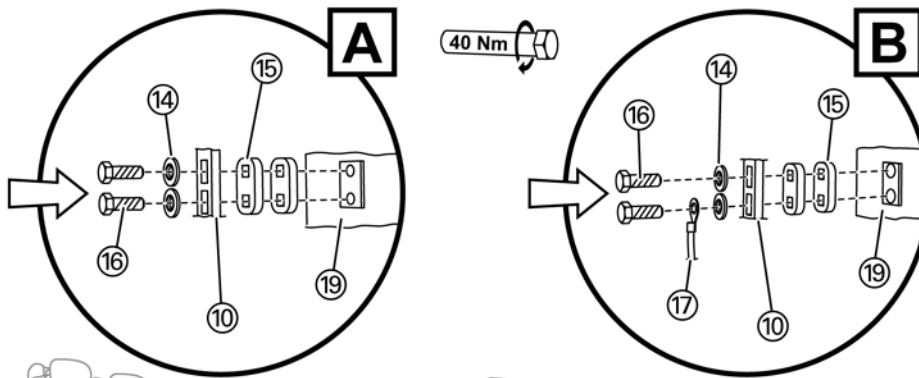


Рисунок 145: Пример: Подключить сборную шину в измерительной ячейке типа Сборная шина-Сборная шина

- ⇒ Протереть проходной изолятор резервуара средством для чистки и ветошью, не оставляющей волокон.
- ⇒ Протереть насухо проходной изолятор резервуара ветошью, не оставляющей волокон.
- ⇒ Выполнить резьбовое соединение гайками M10. Момент затяжки: 50 Нм.
- ⇒ Смонтировать изоляционный колпачок на проходном изоляторе резервуара сборной шины с помощью скобы крепления.
- ⇒ Проверить прочность посадки изоляционного колпачка.

**Подключение трансформатора тока в измерительной ячейке**

- ⇒ Установить на трансформатор распорки и соединительные шины сборной шины.
- ⇒ Выполнить резьбовое соединение гайками M12. Момент затяжки: 40 Нм.



- ⑩ соединительная шина
- ⑭ Зажимная шайба
- ⑮ Распорка (4 х)
- ⑯ болт (4 х M12)
- ⑰ Соединительный провод с концевым наконечником
- ⑲ Трансформатор тока

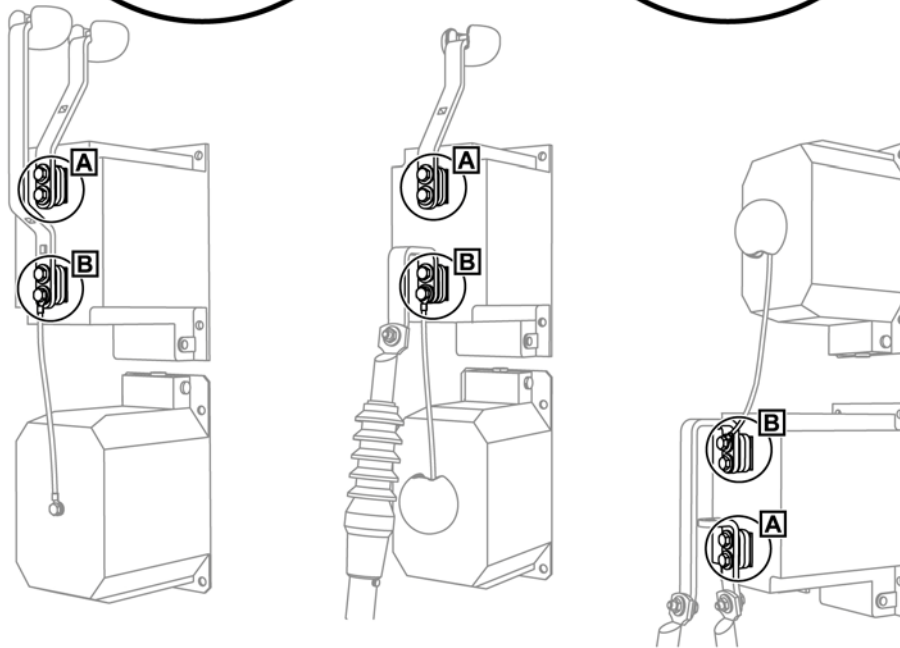




Рисунок 146: Подключение трансформатора тока в измерительной ячейке

## Подключение трансформатора напряжения

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>Опасность электрического пробоя из-за малых минимальных расстояний между соединительными проводами 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>⇒ Отклонение соединительного провода между трансформатором тока и напряжения не должно превышать 10 мм в обоих направлениях.</p>

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<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 блоке кабельных сборок используется гибкий стальной шланг для прокладки проводов: проложить гибкий стальной шланг с достаточным минимальным расстоянием до находящихся под напряжением деталей.</p>

В измерительных ячейках типов сборная шина-сборная шина, сборная шина-кабель и кабель-сборная шина трансформаторы 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 дополнительного оборудования соединительных проводов.

В зависимости от документации по цепям трансформаторы напряжения можно подсоединять к нижним или к верхним контактам трансформаторов тока.

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

Отклонение соединительной линии между трансформаторами тока и напряжения не должно превышать 10 мм в каждую сторону.

Гибкий соединительный провод может касаться деталей с одинаковой фазой.

Удлинение соединительного провода между трансформаторами напряжения и тока

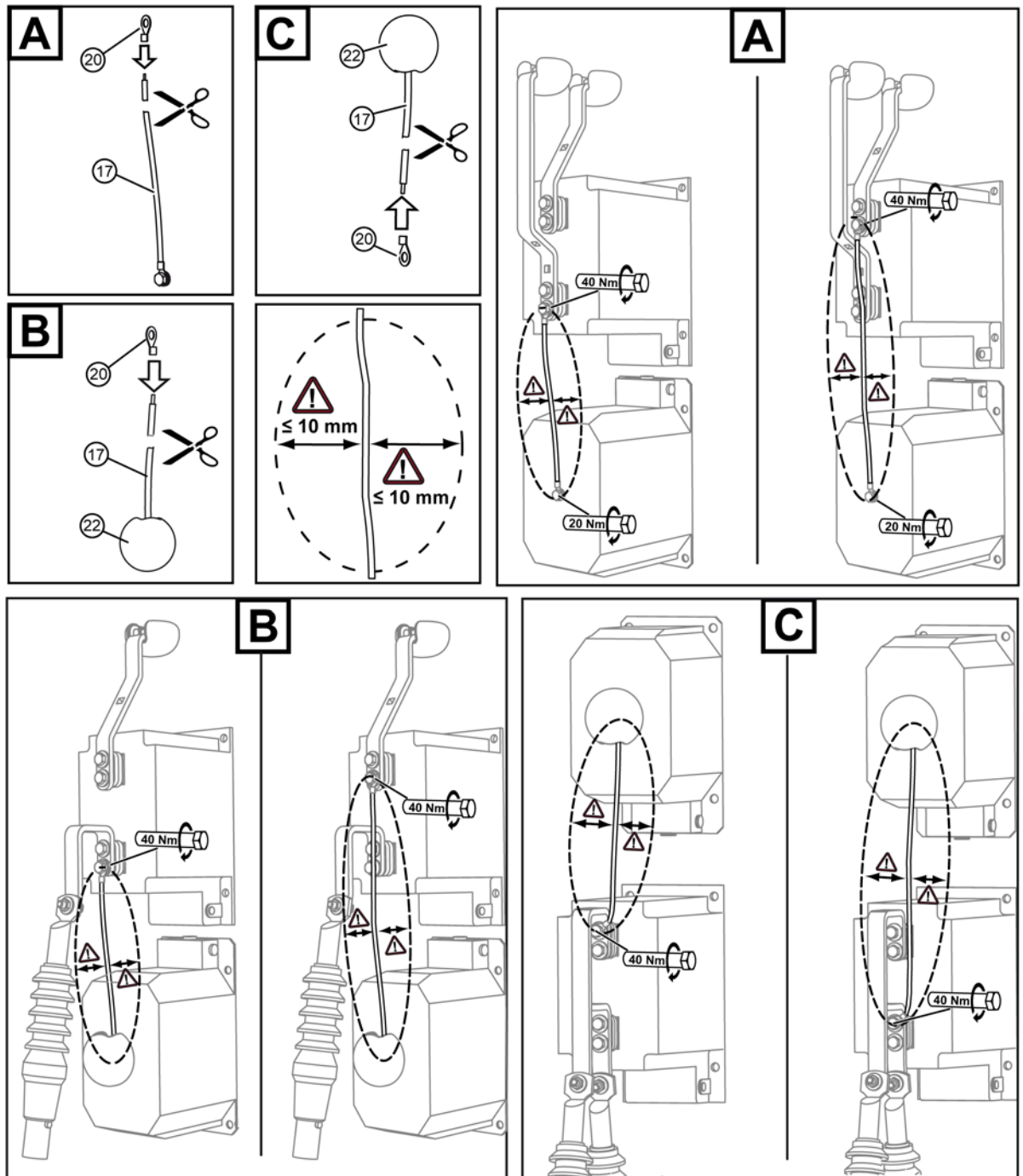


Рисунок 147: Обзор: монтаж соединительного провода на верхнем или нижнем вводе трансформатора тока

- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 17 | Соединительный провод между трансформаторами тока и напряжения | 22 | Изоляционный колпачок на трансформаторе напряжения |
| 20 | Концевой наконечник  |    |  |



2-полюсный  
трансформатор  
напряжения

Удлинение соединительного провода между трансформаторами напряжения и тока

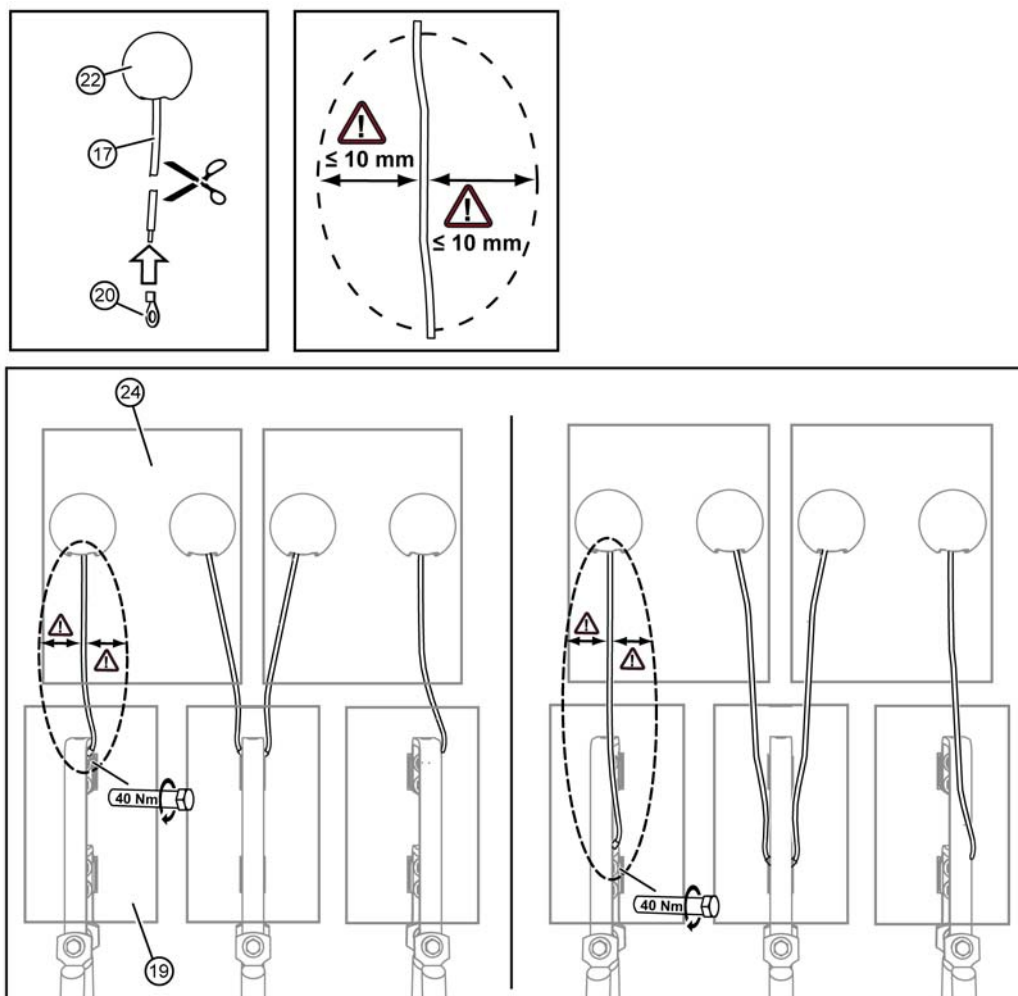



Рисунок 148: Обзор: монтаж соединительного провода на верхнем или нижнем вводе трансформатора тока


- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 17 | Соединительный провод между трансформаторами тока и напряжения | 22 | Изоляционный колпачок на трансформаторе напряжения |
| 19 | Трансформатор тока   | 24 | 2-полюсный трансформатор напряжения                |
| 20 | Концевой наконечник  |    |  |

### 13.4 Подключение высоковольтного кабеля к измерительной ячейке

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>При подключении концов кабеля следует учесть следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Установить концевую кабельную муфту согласно инструкциям производителя.</li> <li>⇒ При отсутствии инструкций производителя затягивать резьбовые соединения с усилием не более 50 Нм.</li> </ul>

#### Минимальные расстояния для кабельных присоединений

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

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>Опасность электрического пробоя из-за недостаточного минимального расстояния от высоковольтного кабеля до токоведущих или заземленных частей.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ При монтаже высоковольтных кабелей следует соблюдать и контролировать минимальные расстояния согласно IEC 61939/VDE 0101: <ul style="list-style-type: none"> <li>- при 24 кВ минимальное расстояние составляет <math>\geq 220</math> мм</li> <li>- при 12 кВ минимальное расстояние составляет <math>\geq 120</math> мм</li> </ul> </li> <li>⇒ Если минимальные расстояния не соблюдены, проведением диэлектрического испытания следует подтвердить, что опасность пробоя под действием напряжения отсутствует.</li> </ul>

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

Обусловленные конструкцией расстояния для подключения кабеля в измерительной ячейке (размеры указаны в мм)

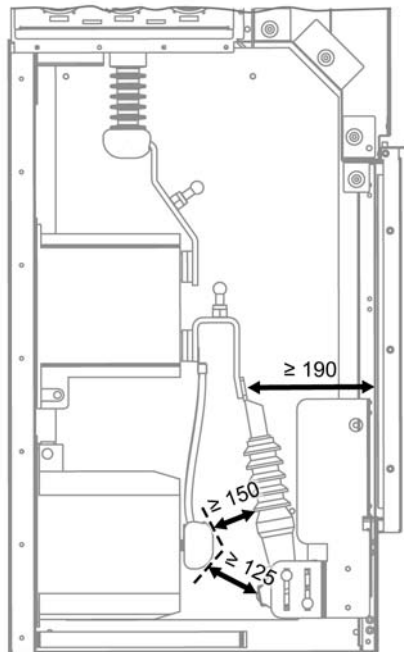


Рисунок 149: Измерительная ячейка - тип Кабель сборной шины и Кабельная сборная шина

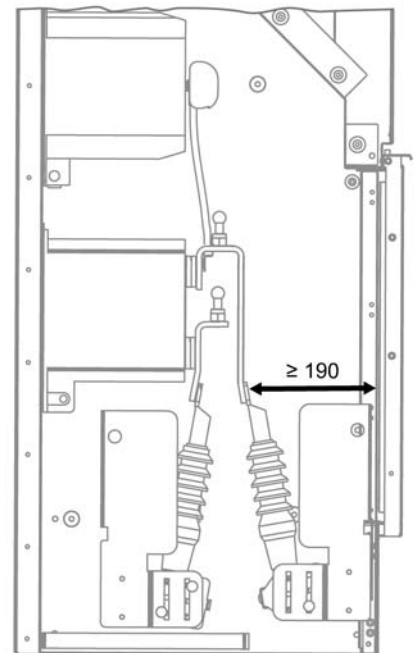


Рисунок 150: Измерительная ячейка типа Кабель-Кабель

### 13.5 Монтажное положение заземляющих шпилек в измерительной ячейке

Чтобы обеспечить возможность заземления сборных шин измерительных ячеек или 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.

⇒ Установить заземляющие шпильки непосредственно на соединительных шинах трансформатора тока на верхней или нижней шине кабельных соединений с зажимами. Момент затяжки: 25 Нм.

Варианты монтажных положений заземляющих шпилек

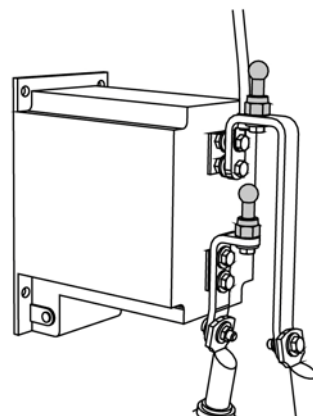
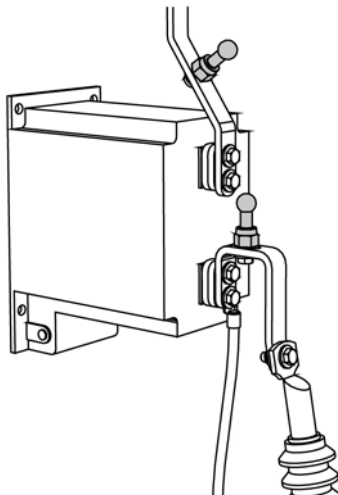
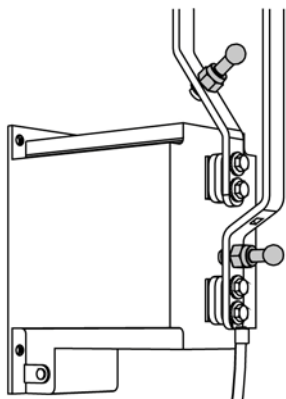



Рисунок 151: Заземляющая шпилька для ячейки типа сборная шина-сборная шина

Рисунок 152: Заземляющая шпилька для ячейки типа сборная шина-кабель (соответственно, кабель-сборная шина)

Рисунок 153: Заземляющая шпилька для ячейки типа кабель-кабель

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Опасность электрического пробоя из-за недостаточного минимального расстояния между заземляющими шпильками и токоведущими частями.</p>
	<p>⇒ При монтаже заземляющих шпилек необходимо соблюдать и контролировать минимальные расстояния согласно IEC 61939/VDE 0101.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при 24 кВ минимальное расстояние составляет <math>\geq 220</math> мм</li> <li>- при 12 кВ минимальное расстояние составляет <math>\geq 120</math> мм</li> </ul>

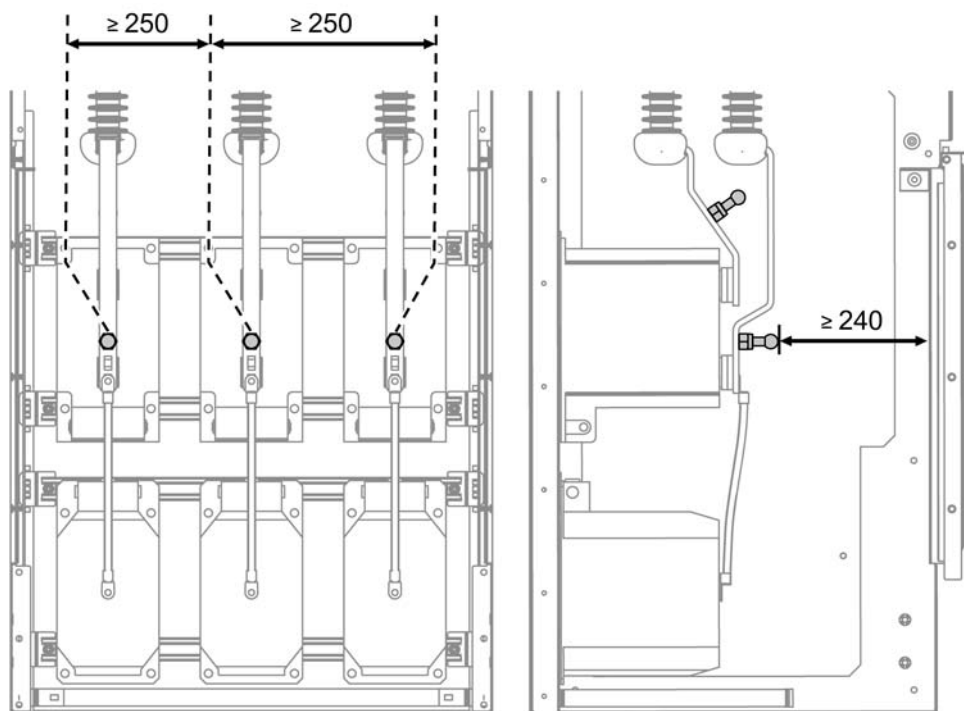


Рисунок 154: Обусловленные конструкцией расстояния заземляющих шпилек в измерительной ячейке типа **Сборная шина-Сборная шина**

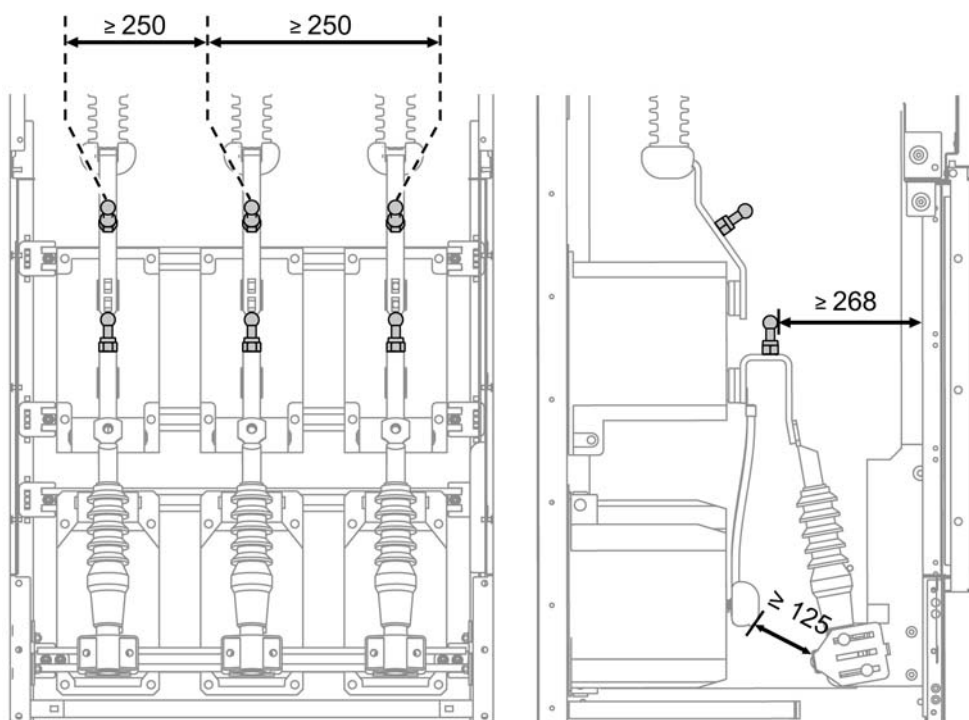


Рисунок 155: Обусловленные конструкцией расстояния заземляющих шпилек в измерительной ячейке типа **Сборная шина-Кабель** (соответствует Кабелю-Сборной шине)

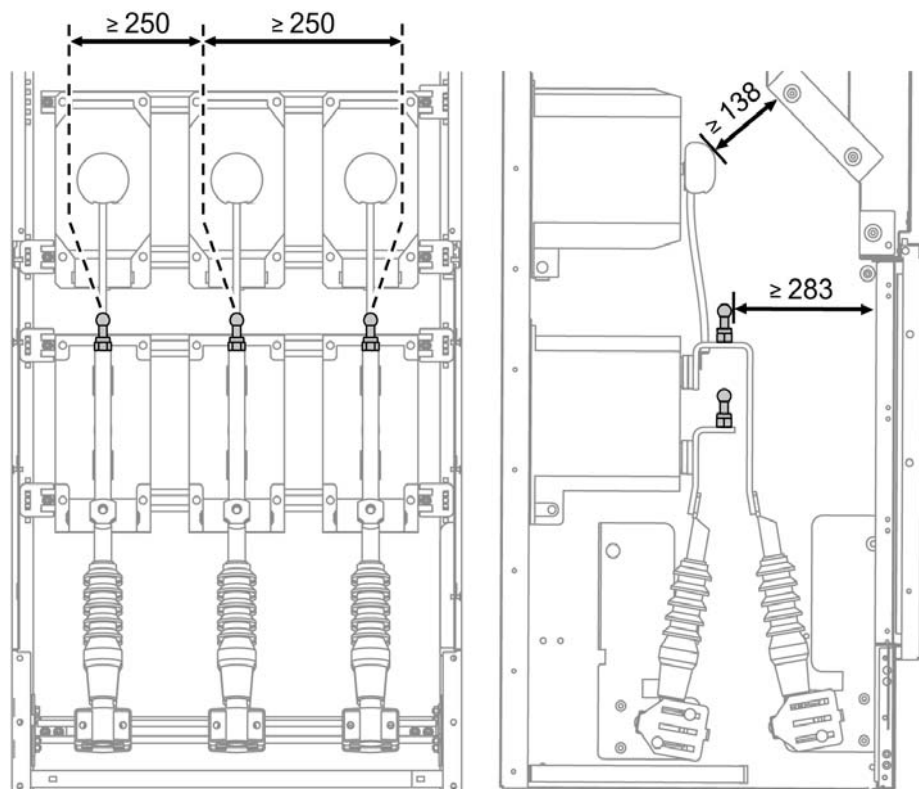


Рисунок 156: Обусловленные конструкцией расстояния заземляющих шпилек в измерительной ячейке типа Кабель-Кабель

### 13.6 Монтаж заземляющей гарнитуры в измерительной ячейке, тип М

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

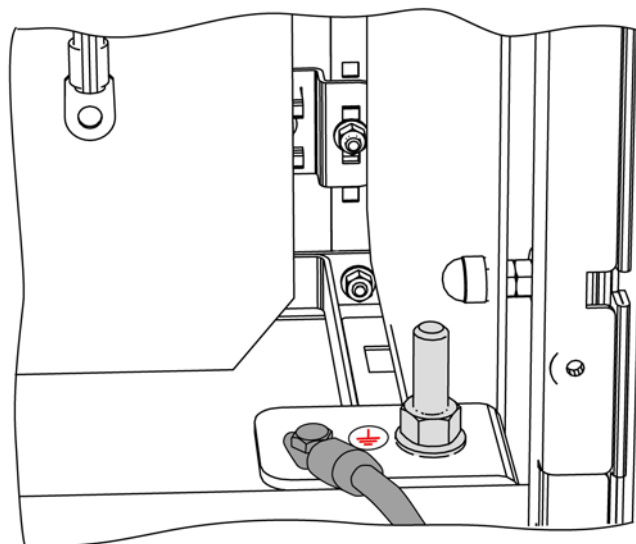


Рисунок 157: Заземляющая гарнитура в измерительной ячейке - вид в кабельный блок

### 13.7 Монтаж защиты от мелких животных на измерительных ячейках

В качестве защиты от мелких животных в ячейках можно установить следующие нижние листы из штампованного металла:



Рисунок 158: Нижний лист для ячеек без кабельной отводящей линии

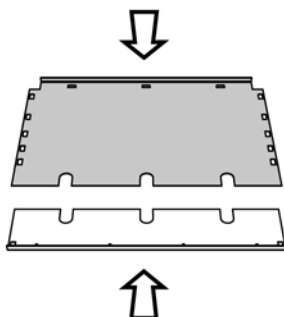


Рисунок 159: Нижний лист для ячеек с кабельной отводящей линией (составлен из двух листов)

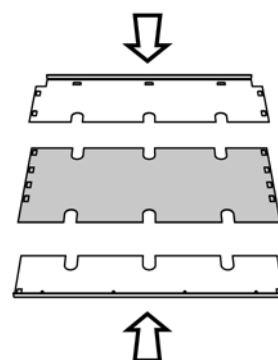


Рисунок 160: Нижний лист для ячеек с двумя кабельными отводами (составлен из трех листов)

⇒ Нижние листы устанавливаются так, чтобы привинченный уголок ① был направлен вперед.

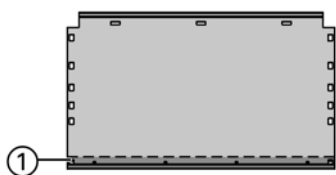


Рисунок 161: Направление монтажа нижнего листа для ячеек без кабельной отводящей линии

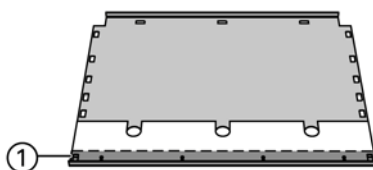


Рисунок 162: Направление монтажа нижнего листа для ячеек с кабельной отводящей линией

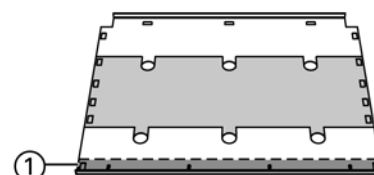


Рисунок 163: Направление монтажа нижнего листа для ячеек с двумя кабельными отводами

⇒ В нижних листах предусмотрены удлиненные отверстия для крепления на фундаменте. Привинтить нижние листы вместе с цоколем к фундаменту.

① Уголок (направлен вперед)

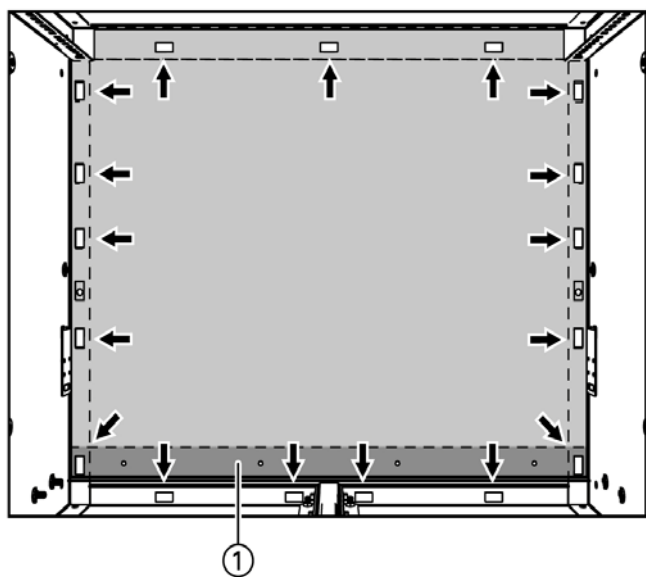


Рисунок 164: Точки крепления для ячеек без прокладки кабеля

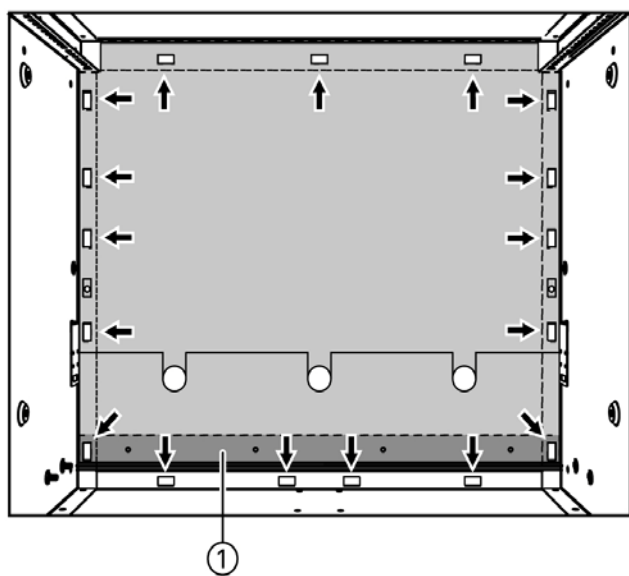


Рисунок 165: Точки крепления для ячеек с прокладкой кабеля

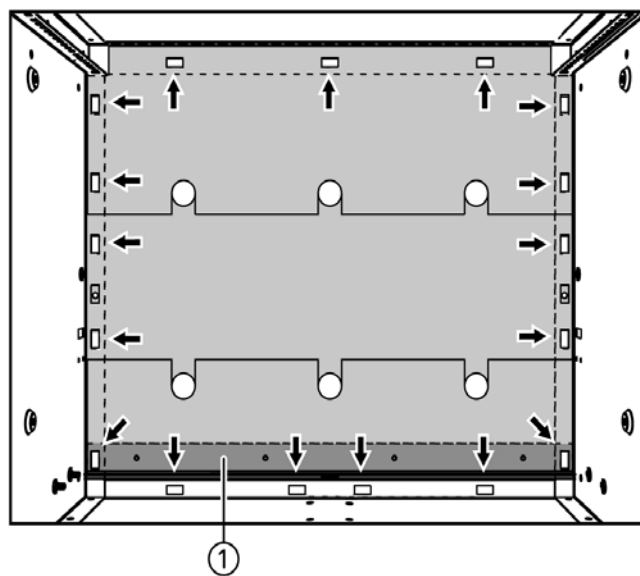


Рисунок 166: Точки крепления для ячеек со сдвоенным кабельным вводом

### 13.8 Монтаж измерительных ячеек при соединении с другими ячейками

Компоненты, необходимые для присоединения измерительной ячейки:

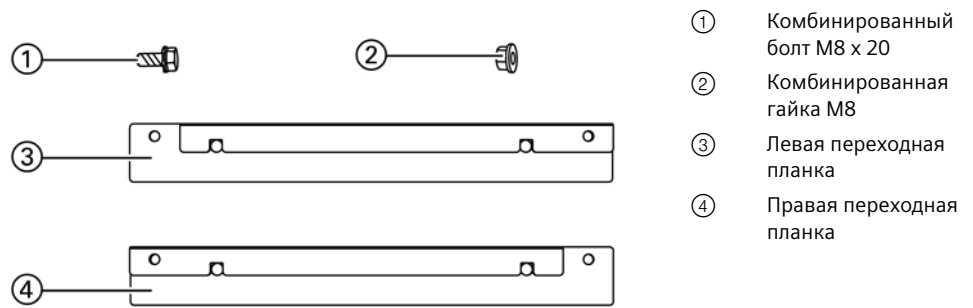


Рисунок 167: Компоненты, необходимые для присоединения измерительных ячеек

**Присоединение измерительной ячейки Кабель-Кабель**

⇒ Прижать присоединяемую измерительную ячейку Кабель-Кабель ⑥ к неподвижной ячейке ⑤.

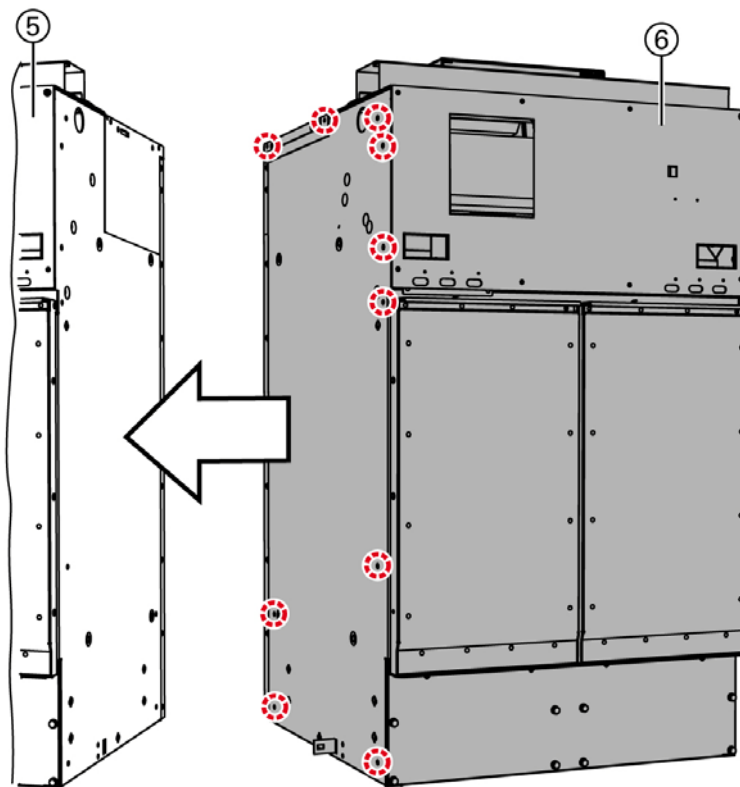


Рисунок 168: Придвижение измерительной ячейки Кабель-Кабель



- ⇒ При присоединении измерительной ячейки справа: установить правую переходную планку. При присоединении измерительной ячейки слева: установить левую переходную планку. Для этого использовать по два комбинированных болта М8 х 20 с гайками.

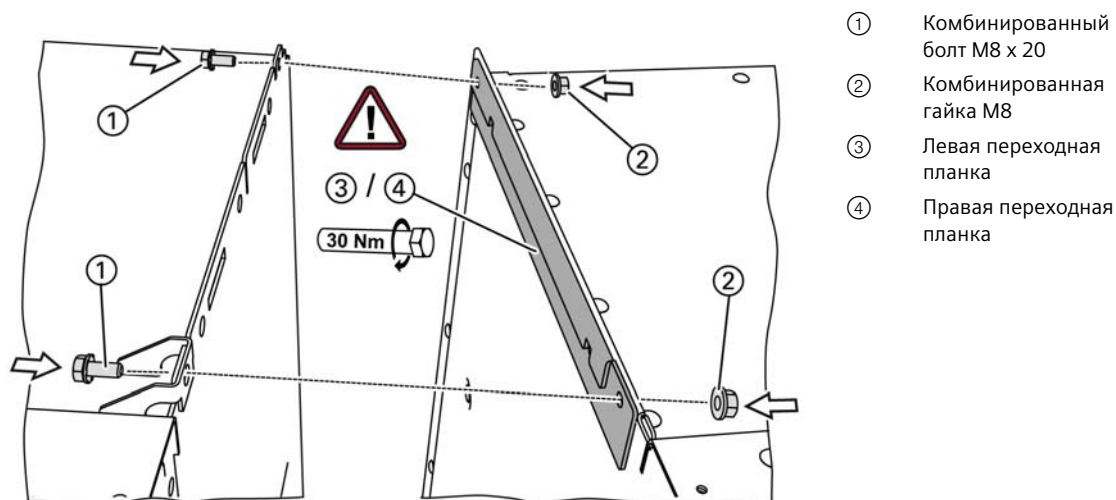


Рисунок 169: Пример: монтаж правой переходной планки

**Присоединение измерительной ячейки**  
 Сборная шина-Сборная шина, Кабель-Сборная шина или Сборная шина - Кабель

- ⇒ Прижать присоединяемую измерительную ячейку Сборная шина-Сборная шина, Кабель-Сборная шина или Сборная шина-Кабель ⑥ в неподвижной установке ⑤.

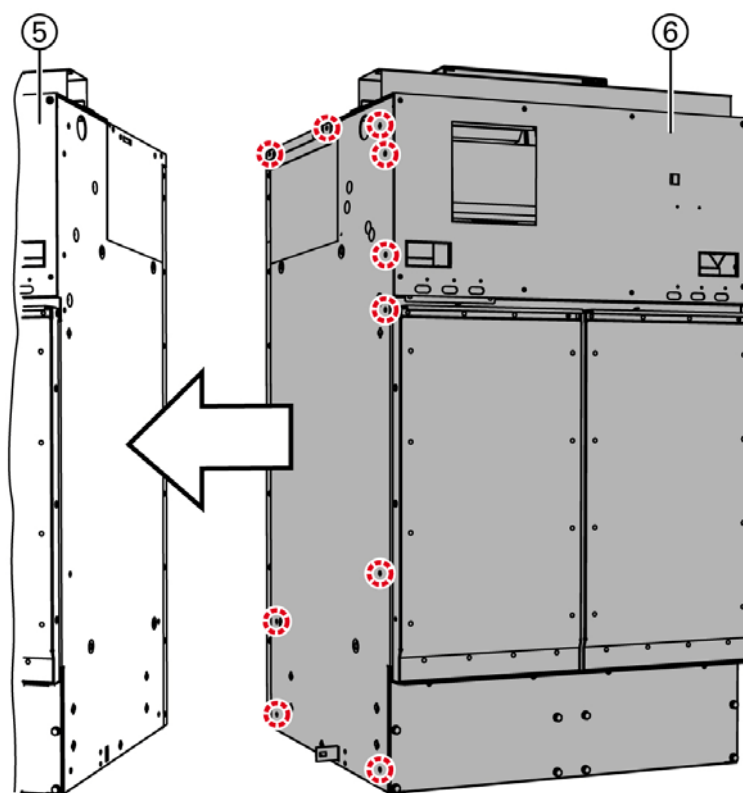
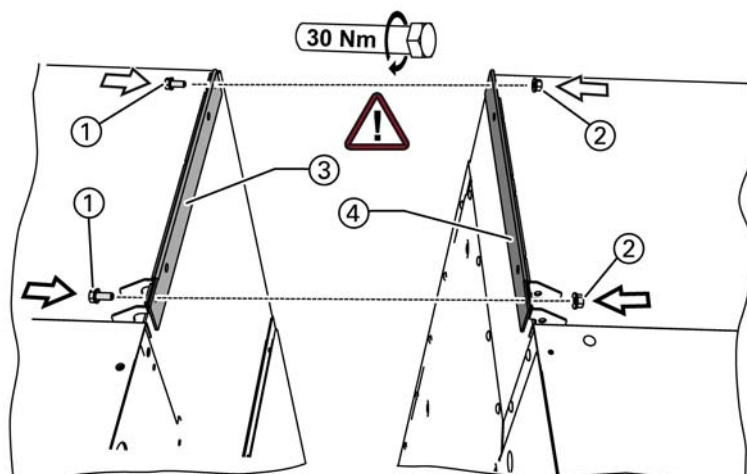


Рисунок 170: Придвижение измерительной ячейки Сборная шина-Сборная шина, Кабель-Сборная шина или Сборная шина-Кабель

⇒ При присоединении измерительной ячейки установить правую и левую переходную планку. Для этого использовать по два комбинированных болта M8 x 20 с гайками.




- ① Комбинированный болт M8 x 20
- ② Комбинированная гайка M8
- ③ Левая переходная планка
- ④ Правая переходная планка


Рисунок 171: Пример: монтаж правой переходной планки


## 14 Электрические подключения

### 14.1 Подключение высоковольтного кабеля

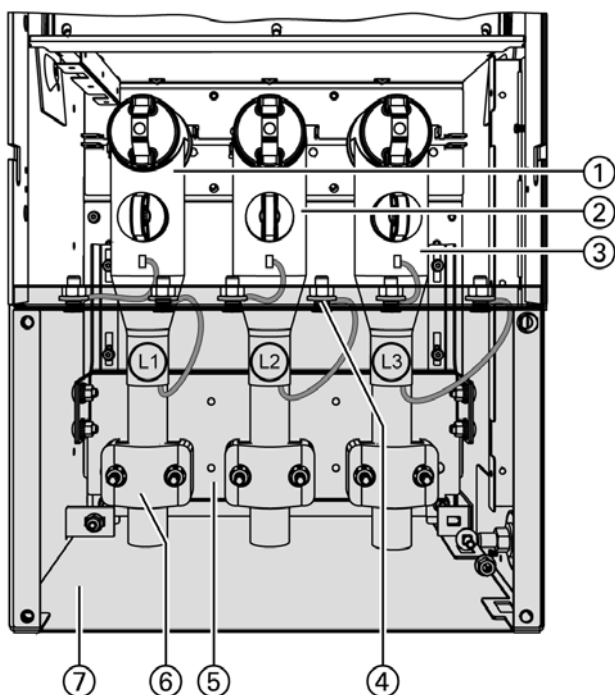
Общие характеристики и подходящие кабельные адаптеры (см. страницу 30, "Присоединение кабеля").

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>Контактные площадки проходных изоляторов можно легко повредить при неквалифицированных действиях.</p> <p>⇒ Следить за максимально возможной чистотой.</p> <p>⇒ Избегать повреждений при вставлении шпилек с резьбой.</p>

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>Для резервных ячеек без подсоединенных кабелей следует учитывать следующее:</p> <p>⇒ Переключить трехпозиционный выключатель в положение "ЗАЗЕМЛЕНО" и запереть.</p> <p>⇒ Альтернатива: Установить выдерживающие напряжение пробоя изоляционные колпачки.</p>

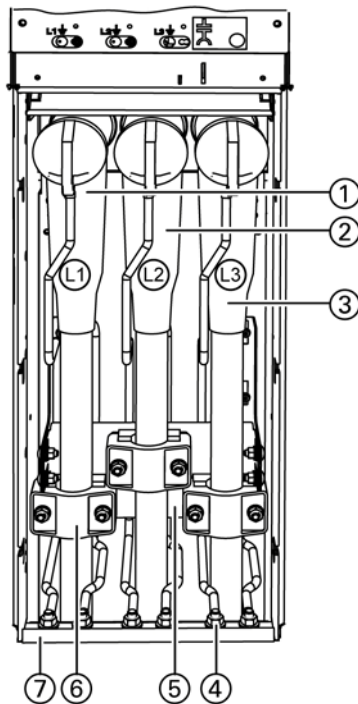
	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>При жестяных работах следует обеспечить следующее:</p> <p>⇒ Не засверливать корпус.</p> <p>⇒ Чтобы избежать образования налета ржавчины, не оставлять на корпусе металлическую стружку.</p>

#### Подключение отходящего фидерного кабеля



- ① Фаза L1: Производитель Euromold, тип K400 LB, как T-образный кабельный штекер \*
  - ② Фаза L2: Производитель Euromold, тип K400 LB, как T-образный кабельный штекер \*
  - ③ Фаза L3: Производитель Euromold, тип K400 LB, как T-образный кабельный штекер \*
  - ④ Место подключения для заземления экрана кабеля и экранированного корпуса штекера
  - ⑤ Опорный кронштейн кабеля
  - ⑥ Скоба для крепления кабеля
  - ⑦ Поперечная пластина (съёмная)
- \* Изображенные здесь для примера типы штекеров/адаптеров можно заказать как комплектующие.

Рисунок 172: Подключение кабеля типа А для выводов трансформатора



- 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 Опорный кронштейн кабеля
  - ⑥ Скоба для крепления кабеля
  - ⑦ Поперечная пластина (съёмная)
- \* Изображенные здесь для примера типы штекеров/адаптеров можно заказать как комплектующие.

Рисунок 173: Кабельный ввод типа С для выводов кольцевого кабеля и силового выключателя

- ⇒ При необходимости заведения кабелей отвернуть поперечную пластину ⑦ .
- ⇒ Предварительно выровнять стальные кронштейны кабеля ⑤ и нижнюю часть кабельных хомутов ⑥ .
- ⇒ При наличии смонтировать надеваемый на кабель трансформатор тока (см. страницу 164, "Кабельный блок с надеваемым на кабель трансформатором тока").
- ⇒ Смонтировать штекер на разделенных концах кабелей согласно инструкции производителя.
- ⇒ Тщательно смазать надвигаемую поверхность кабельного штекера и проходного конуса ячейки монтажной пастой (имеется в комплекте поставки гарнитуры штекеров).
- ⇒ Вставить гарнитуры штекеров 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 кронштейн кабеля.
- ⇒ Подключить экран и заземляющий контакт корпуса штекера к передней поперечной пластине ⑦ .

Подключение сдвоенного кабеля и разрядников защиты от перенапряжения в ячейке кольцевого 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 блока кабеля и расширенные проёмы для прохода кабеля в основании.
- Для разрядников защиты от перенапряжения используется также в зависимости от используемого типа изделия углубленная крышка блока 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 болта М8 х 20.

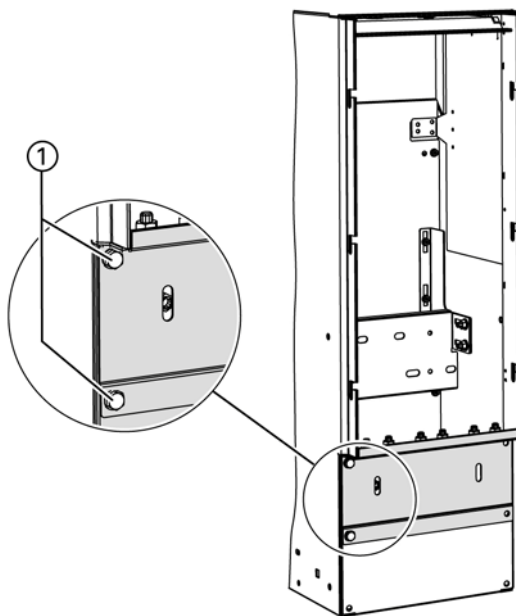


Рисунок 174: Снятие комбинированных болтов ① с верхней перегородки

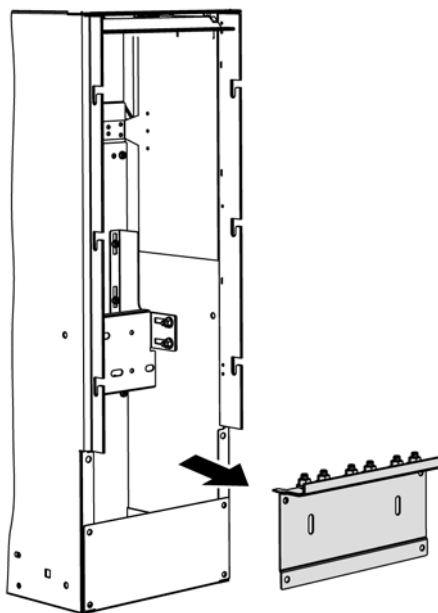


Рисунок 175: Снятие верхней перегородки

- ⇒ Смонтировать кабельный адаптер типа Raychem RICS5xxx с разрядником защиты от перенапряжения RDA согласно инструкции производителя (смотри документацию, прилагаемую к заказу).

⇒ Закрепить опоры разрядника на кронштейне ограничителя перенапряжения с помощью гаек М12 и пружинных шайб.

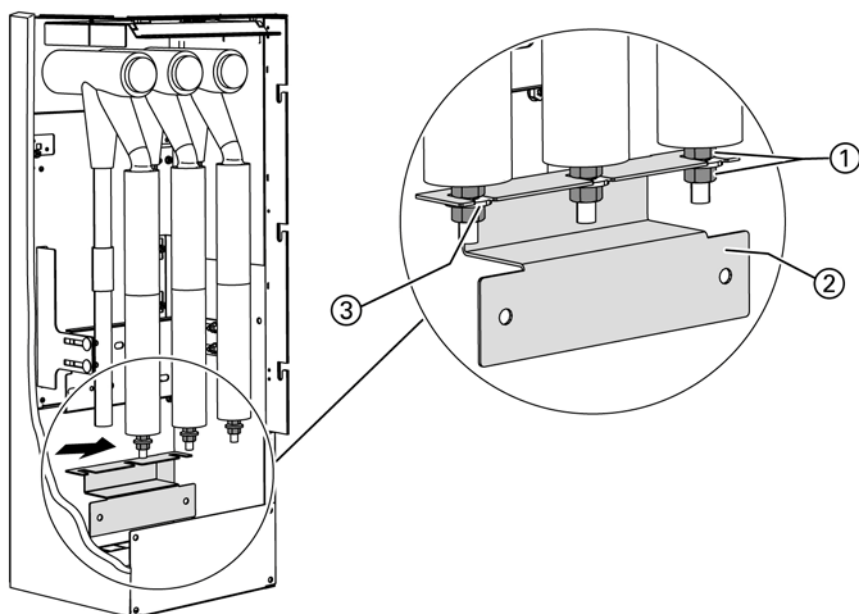


Рисунок 176: Вдвинуть кронштейн ограничителя перенапряжения ② между шестигранными гайками М12 опор разрядника и затянуть гайки. Использовать шестигранные гайки М12 ① с пружинными шайбами ③.

⇒ Закрепить верхнюю перегородку с помощью двух комбинированных болтов М8 x 20.

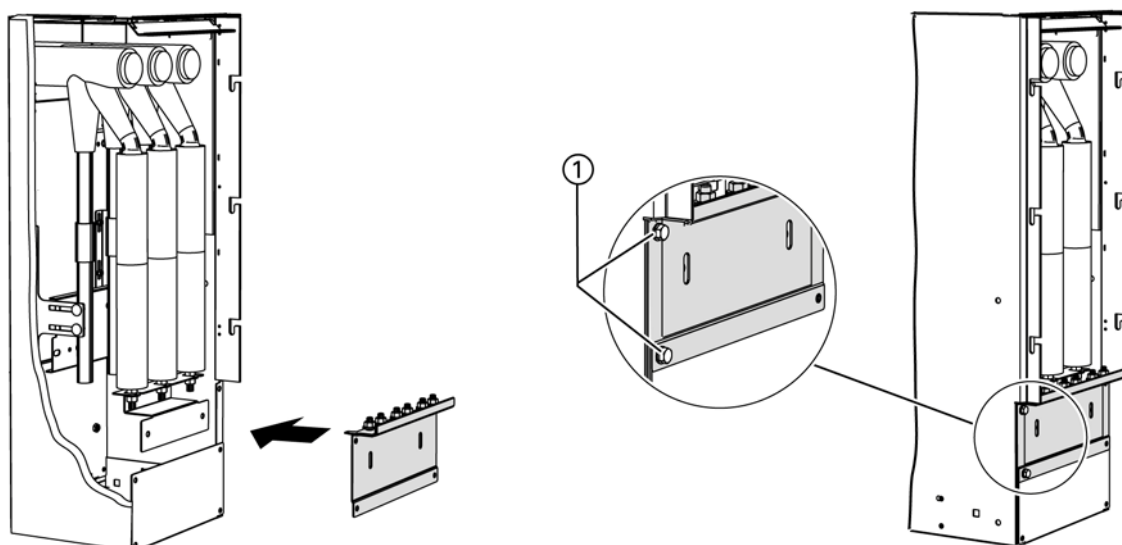


Рисунок 177: Установка комбинированных болтов ① на верхней перегородке

- ⇒ Закрепить кронштейн ограничителя перенапряжения на верхней перегородке с помощью двух комбинированных болтов М8 х 20 и подкладных шайб.

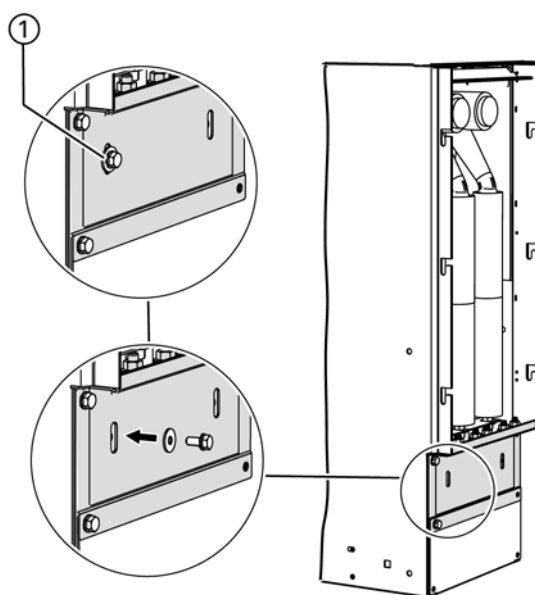
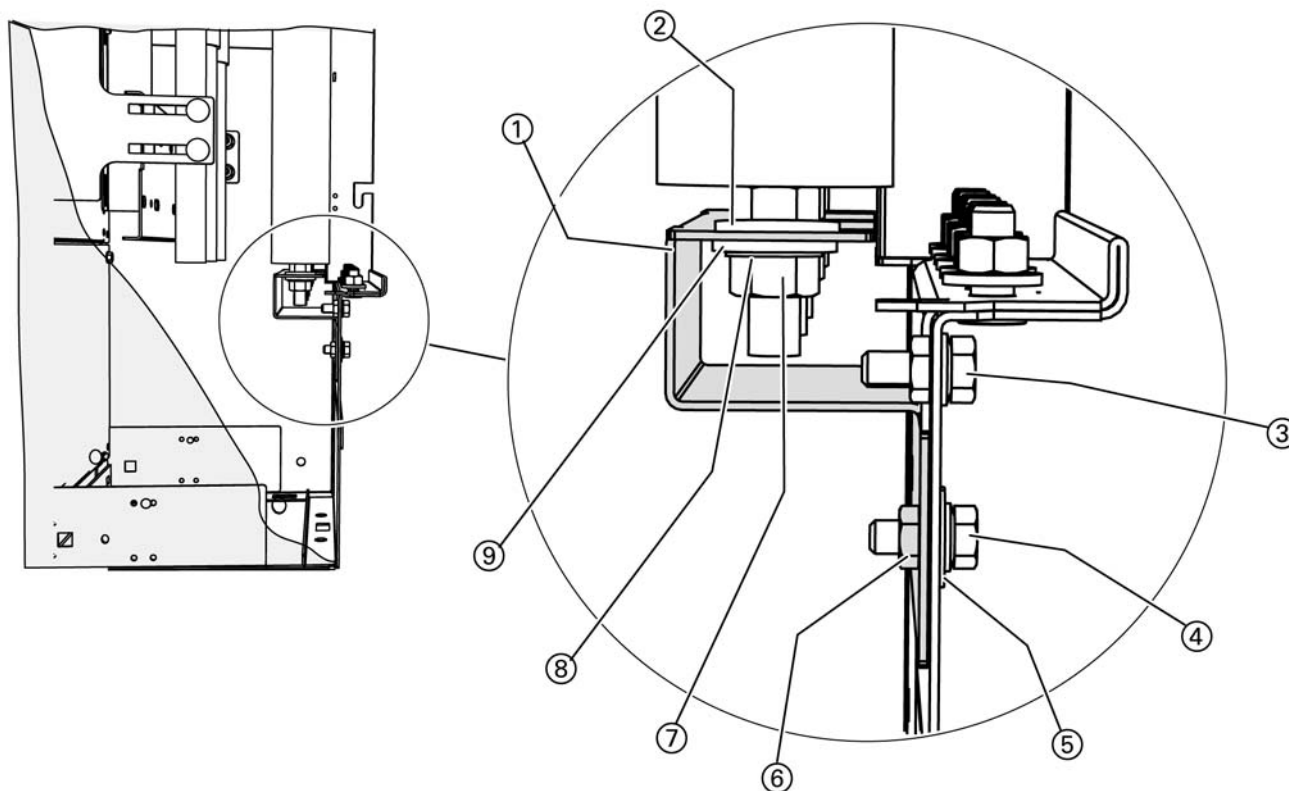



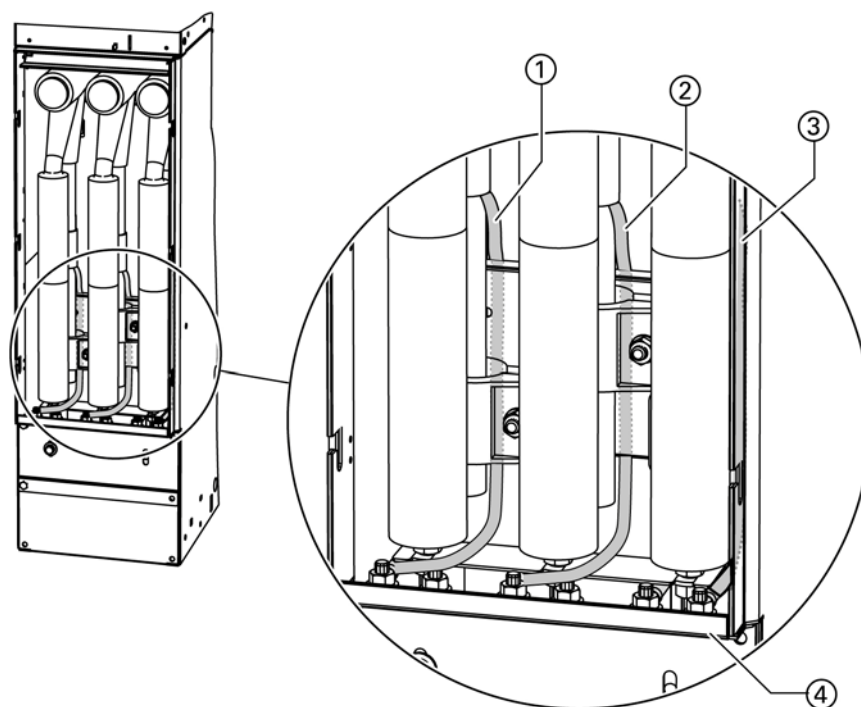
Рисунок 178: Монтаж кронштейна ограничителя перенапряжения с помощью комбинированных болтов ① и подкладных шайб на верхней перегородке

- ✓ Полностью собранный кронштейн ограничителя перенапряжения:



- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| ① | кронштейн ограничителя перенапряжения                          | ⑥ | смонтированная на кронштейне ограничителя перенапряжения установочная гайка |
| ② | верхняя подкладная шайба (установлена производителем)          | ⑦ | комбинированный болт (установлен производителем)                            |
| ③ | комбинированный болт М8 х 16 с установочной гайкой             | ⑧ | пружинная шайба (установлена производителем)                                |
| ④ | комбинированный болт М8 х 20 с неподвижной установочной 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>
---	--



- ① Экран кабеля (фаза L1)
- ② Экран кабеля (фаза L2)
- ③ Экран кабеля (фаза L3)
- ④ Верхняя поперечная перегородка

- ⇒ 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 устройством поглощения давления (абсорбером) до 16 кА**

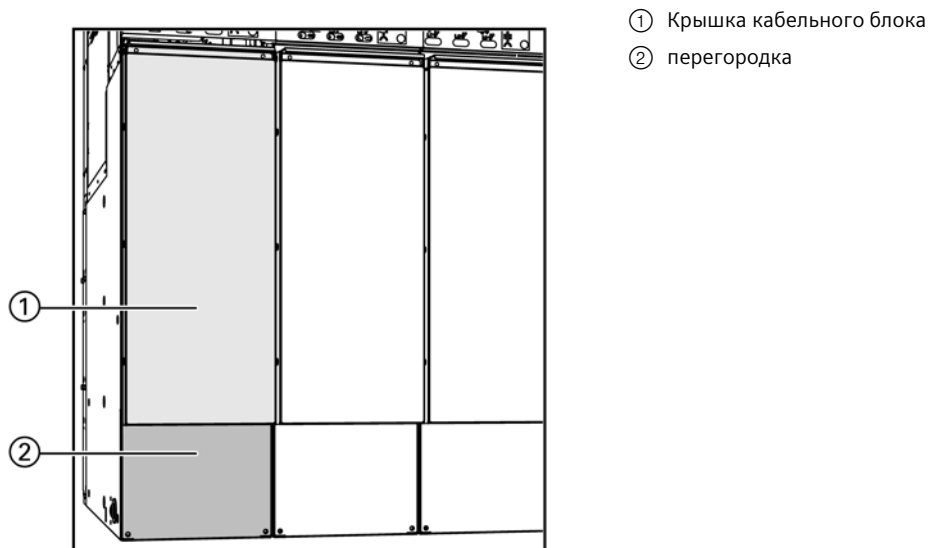


Рисунок 179: КРУЭ с устройством поглощения давления (абсорбером) до 16 кА

- ⇒ Затем приподнять крышку кабельного блока ① и откинуть её вперед.
- ⇒ Демонтировать перегородку ②. Для этого вывернуть 6 комбинированных болтов М8.
- ⇒ Извлечь передний стальной лист пола.
- ⇒ Ввести кабель высокого напряжения в кабельный блок.
- ⇒ Надеть на высоковольтный кабель резиновые втулки.
- ⇒ Ввести высоковольтный кабель с резиновой втулкой в предусмотренные для этого отверстия в передней 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 болтом.

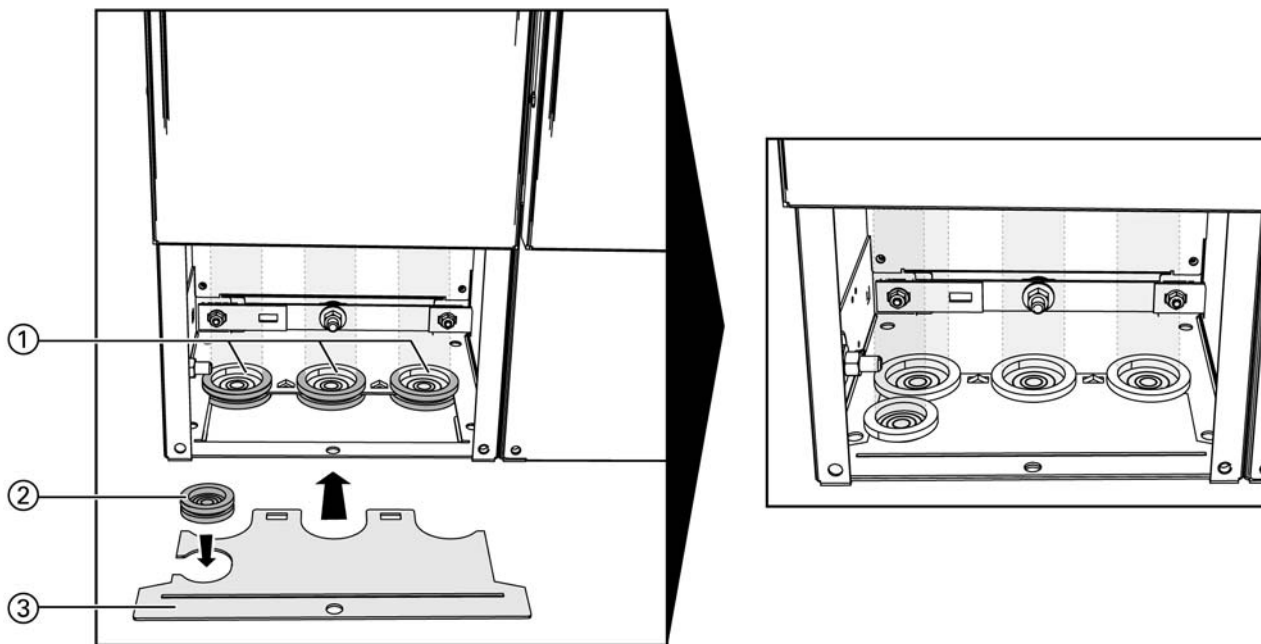


Рисунок 180: Установка передней части стальной пластины пола и резиновых втулок (РУ до 16 кА)

- 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 блока.

**Монтаж кабеля в КРУЭ с устройством поглощения давления (абсорбером) до 21 кА**

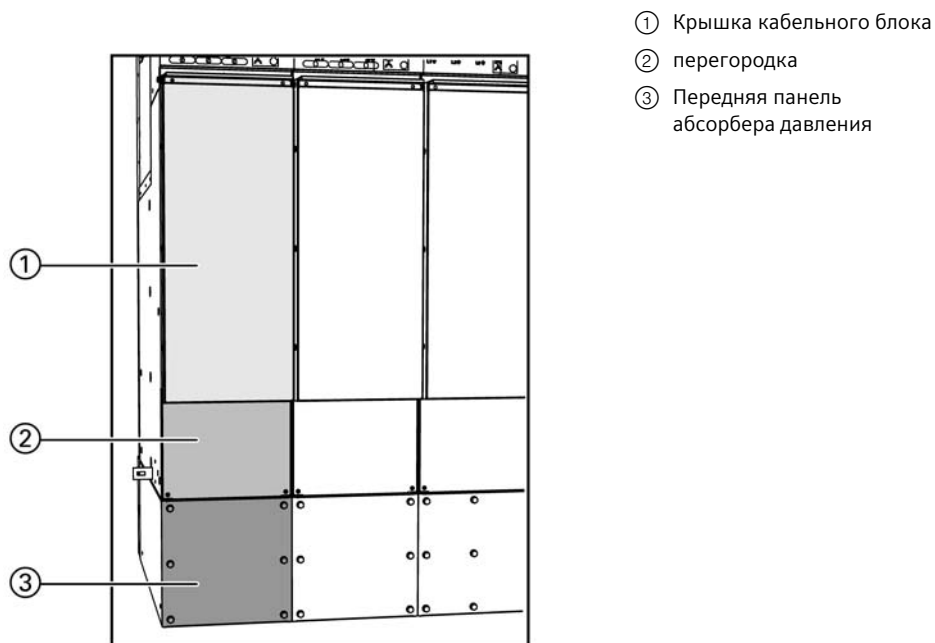


Рисунок 181: КРУЭ с устройством поглощения давления (абсорбером) до 21 кА

- ⇒ Вывернуть два рифленых болта М6 из крышки кабельного блока ①. Затем приподнять крышку и откинуть её вперед.
- ⇒ Демонтировать перегородку ②. Для этого вывернуть 6 комбинированных болтов М8.
- ⇒ Демонтировать переднюю панель ③ абсорбера давления. Для этого вывернуть 6 комбинированных болтов М8.

- ⇒ Извлечь передний стальной лист пола.
- ⇒ Ввести кабель высокого напряжения в кабельный блок.
- ⇒ 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.

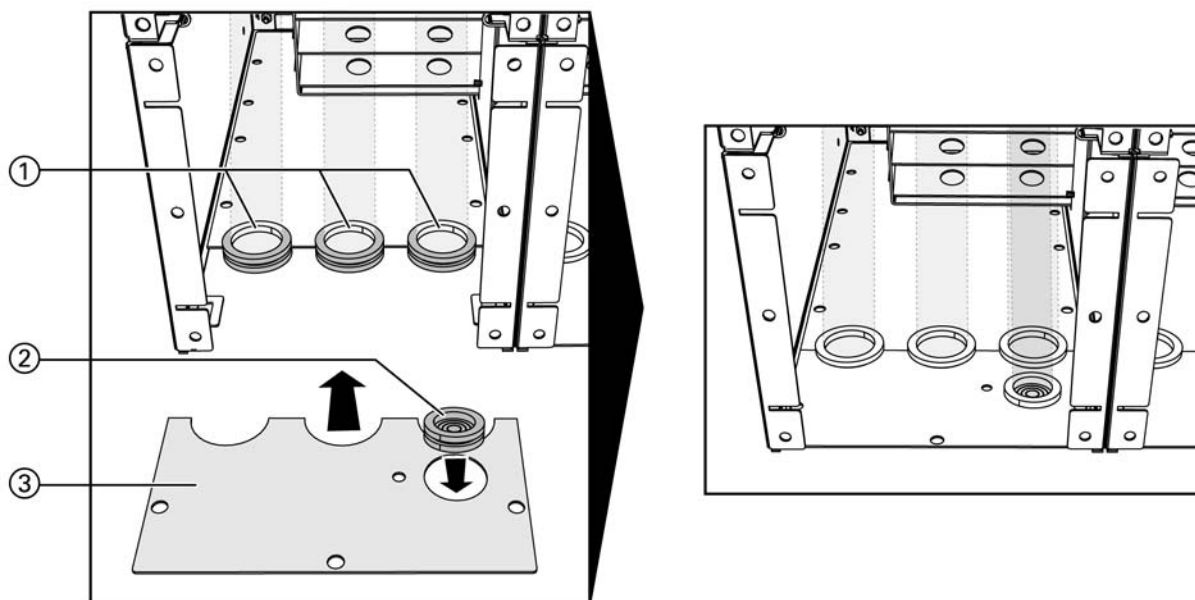


Рисунок 182: Установка передней части стальной пластины пола и резиновых втулок (РУ до 21 кА)

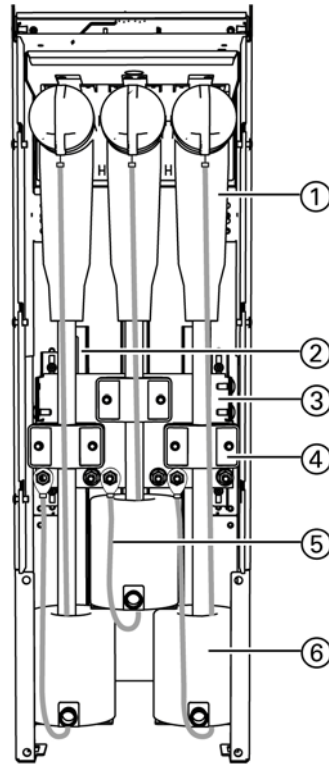
- |   |  |
|---|--|
| <p>① Резиновые втулки для проходных отверстий кабелей (диаметр 70 мм)</p> <p>② При необходимости использовать резиновые втулки для проводов системы управления (диаметр 56 мм) / кабельных штекеров</p> | <p>③ Передняя часть стальной пластины пола</p> |
|---|--|

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

## 14.2 Кабельный блок с надеваемым на кабель трансформатором тока

### Монтажное положение надеваемого на кабель трансформатора тока

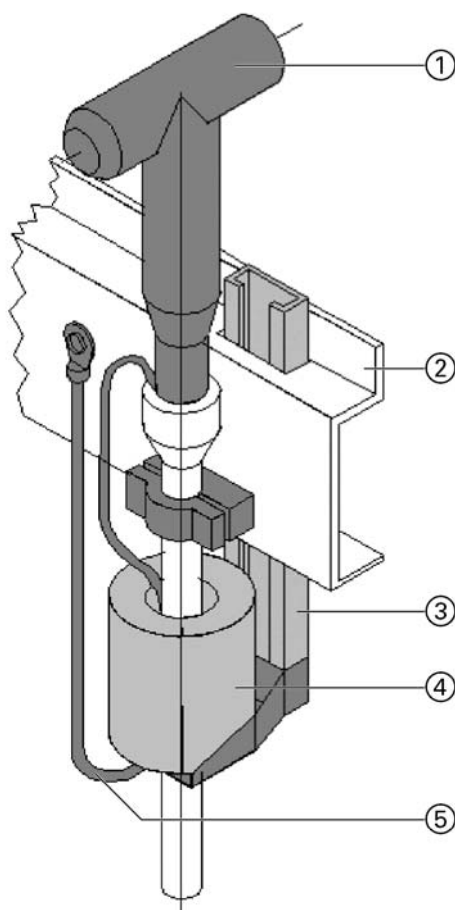
Крепежные пластины трансформатора предварительно установлены на стальной кронштейн кабеля заводом-изготовителем. Надеваемые на кабель трансформаторы тока при поставке находятся в кабельном блоке, и в месте установки оборудования их нужно смонтировать на высоковольтный кабель.



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

Рисунок 183: Кабельный блок с надеваемым на кабель трансформатором тока типа 4МС7032

### Принцип монтажа надеваемого на кабель трансформатора тока



- ① Кабельный штекер
- ② Стальной кронштейн кабеля
- ③ несущее крепление для установки трансформатора
- ④ Надеваемый на кабель трансформатор тока
- ⑤ Экран кабеля

Рисунок 184: Кабельный ввод с надеваемым на кабель трансформатором тока типа 4МС7033

### Монтаж надеваемого на кабель трансформатора тока

- ⇒ Снять крышку кабельного блока.
- ⇒ При необходимости демонтировать нижнюю перегородку каркаса распределительного устройства.
- ⇒ Достать надеваемый на кабель трансформатор тока из кабельного блока.
- ⇒ Надвинуть трансформатор тока на высоковольтный кабель.
- ⇒ Смонтировать кабельный штекер согласно инструкциям производителя.
- ⇒ Позиционировать предварительно смонтированное несущее крепление трансформаторов на стальном кронштейне 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 с надеваемыми трансформаторами тока и подключить кабельный штекер к проходному изолятору (см. страницу 155, "Подключение высоковольтного кабеля").

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

**Подготовительные работы**

- ⇒ Снять крышку кабельного блока ячейки.
- ⇒ Если кабели еще подключены, отсоединить их.
- ⇒ Удалить транспортное крепление соединительных проводов трансформатора.
- ⇒ Удалить болты крепления трансформатора и защитные колпачки проходных изоляторов ( ② , ③ и ④ ).

Плита для установки трансформатора ① находится прямо над подсоединениями кабеля.

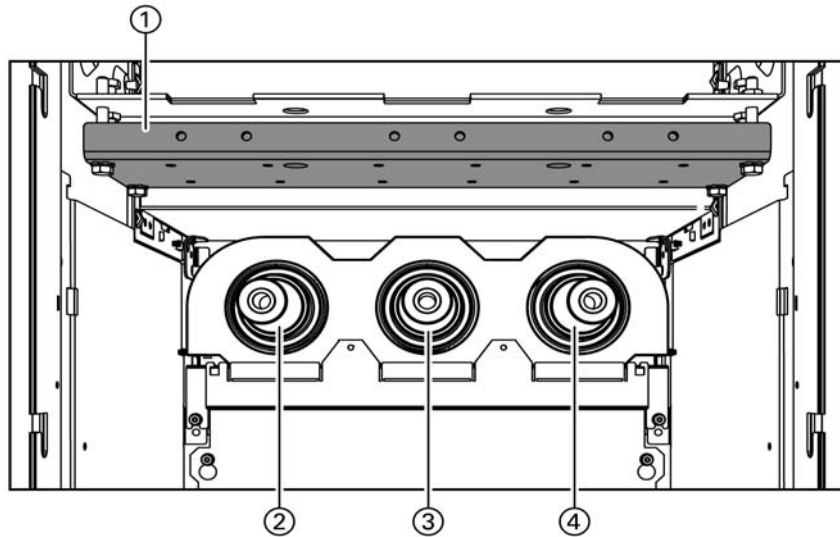


Рисунок 185: Положение плиты для установки трансформатора

- |                                      |                              |
|--------------------------------------|------------------------------|
| ① Плита для установки трансформатора | ③ Проходной изолятор средний |
| ② Проходной изолятор левый           | ④ Проходной изолятор правый  |

**Регулировка положения плиты для установки трансформатора**

- ⇒ Ввернуть центровочный болт в правый проходной изолятор. Центровочный болт помогает при регулировке правильного положения трансформатора и перед подключением трансформатора снова удаляется.

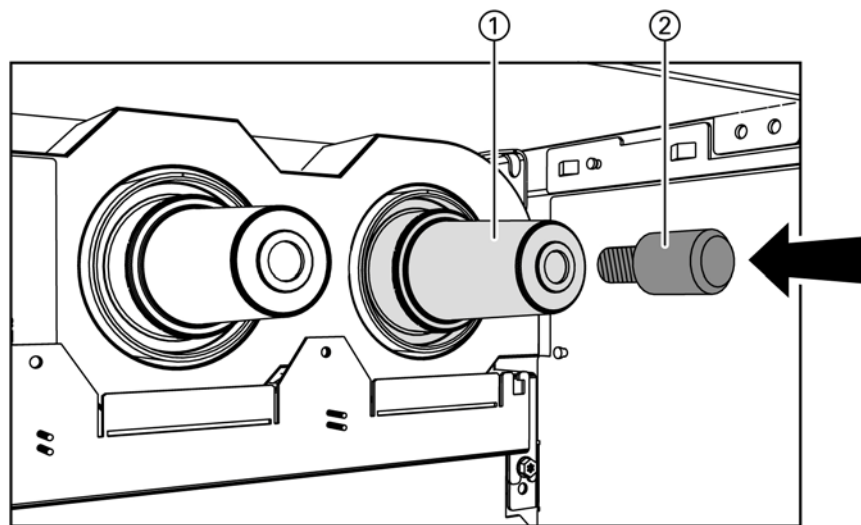


Рисунок 186: Ввинчивание центровочного болта ② в правый проходной изолятор ①

- ⇒ Если салазки трансформатора не установлены на заводе, привинтить их ① к плите для установки трансформатора.

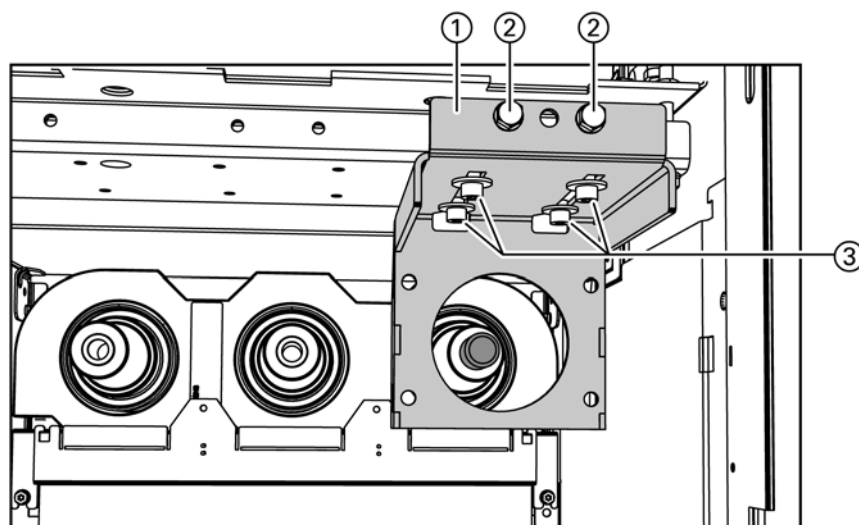


Рисунок 187: Монтаж салазок трансформатора ①

- ① Салазки трансформатора
- ② Направляющие болты (болт с внутренним шестигранником M8 x 20 с подкладной шайбой) для регулировки расстояния до трансформатора
- ③ Шестигранный болт M8 x 70 для крепления салазок трансформатора на плите для установки трансформатора

- ⇒ Закрепить трансформатор на салазках.

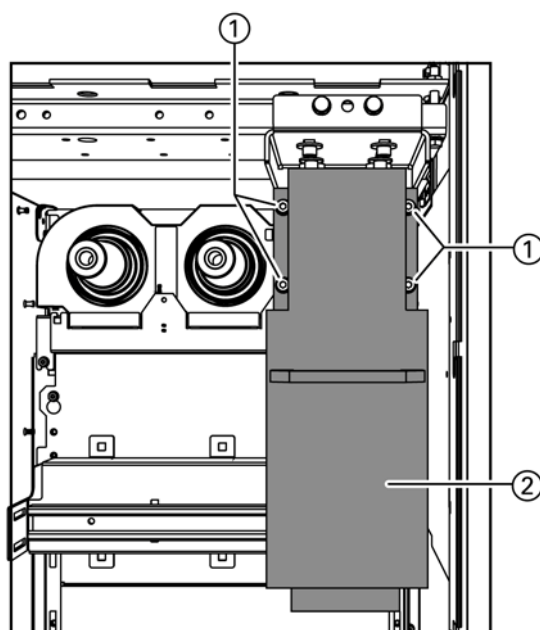


Рисунок 188: Точки крепления для трансформатора ② на салазках трансформатора (болты с внутренним шестигранником M8 x 40)

- ✓ Центровочный болт должен свободно входить в соединительное гнездо трансформатора.

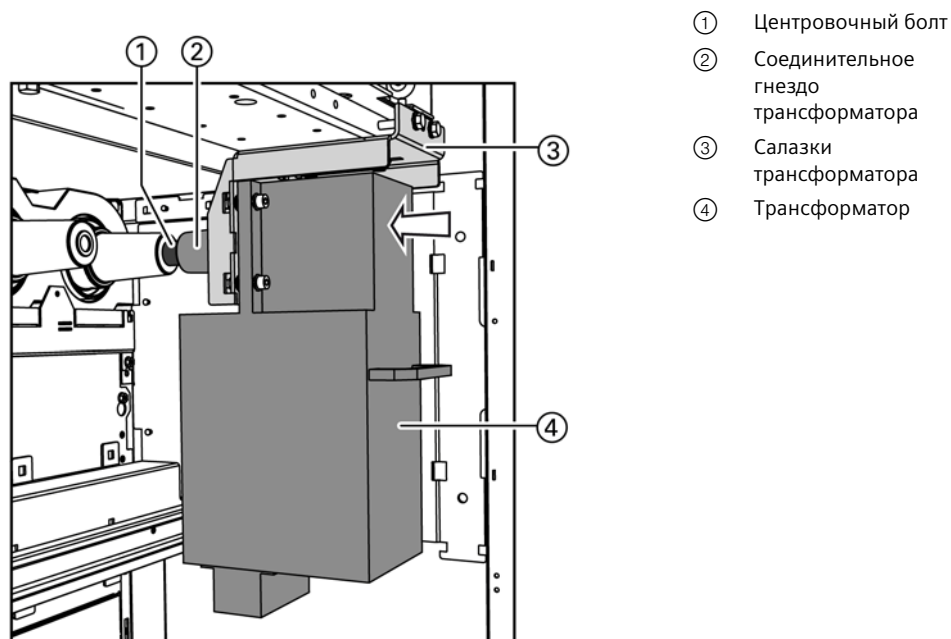


Рисунок 189: Правильное размещение трансформатора

- ⇒ При необходимости скорректировать положение плиты для установки трансформатора ③ смещением верхних гаек ① . Выполнить повторную проверку. Нижними гайками ② зафиксировать плиту для установки трансформатора. **Отрегулировать и зафиксировать оба конца плиты для установки трансформатора.**

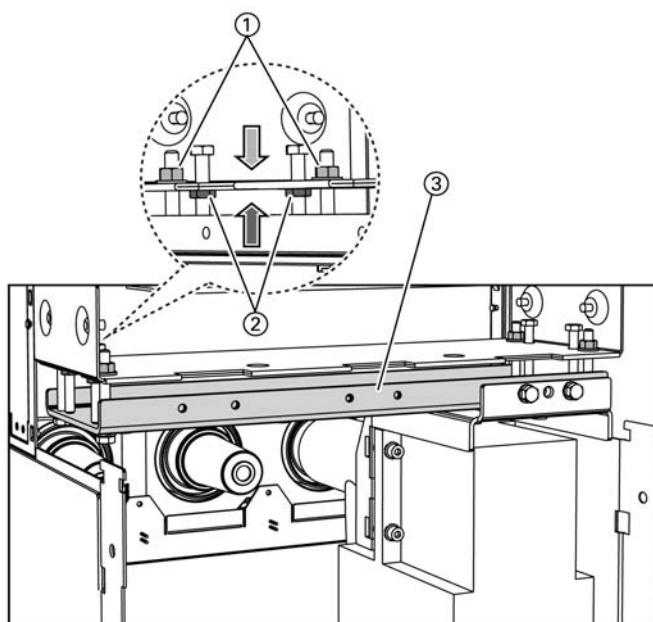


Рисунок 190: При необходимости подкорректировать положение плиты для установки трансформатора

- ⇒ Вернуть центровочный болт в левый проходной изолятор и повторить процесс регулировки.
- ⇒ Вернуть центровочный болт в средний проходной изолятор и повторить процесс регулировки.
- ⇒ Удалить центровочный болт.
- ✓ После этого положение крепления трансформатора отрегулировано и подготовка к его установке завершена. Можно подключать кабель к проходным изоляторам.



**Подключение трансформатора**

Если после монтажа запланировано испытание переменным напряжением (см. страницу 184, "Подготовка проверки переменным напряжением"), то трансформатор напряжения пока не устанавливать.

Высота установки плиты для установки трансформатора должна быть отрегулирована до подключения кабеля. Кабели должны быть подключены к проходным изоляторам, и заглушки кабельных штекеров должны быть удалены.

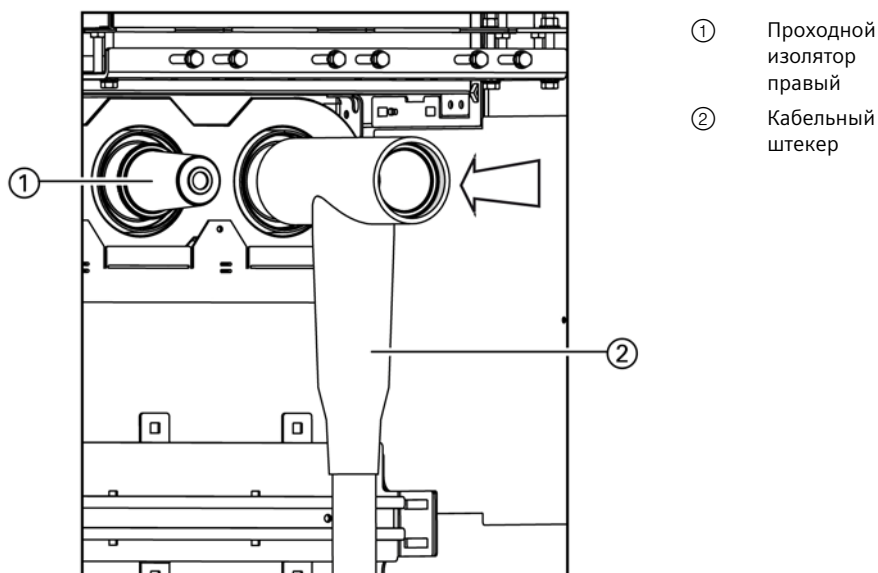


Рисунок 191: Подключение кабеля

- ⇒ Закрепить трансформатор на салазках перед кабельным штекером ① (правый проходной изолятор).
- ⇒ Конус разъема трансформатора должен полностью входить в отверстие Т-образного штекера.

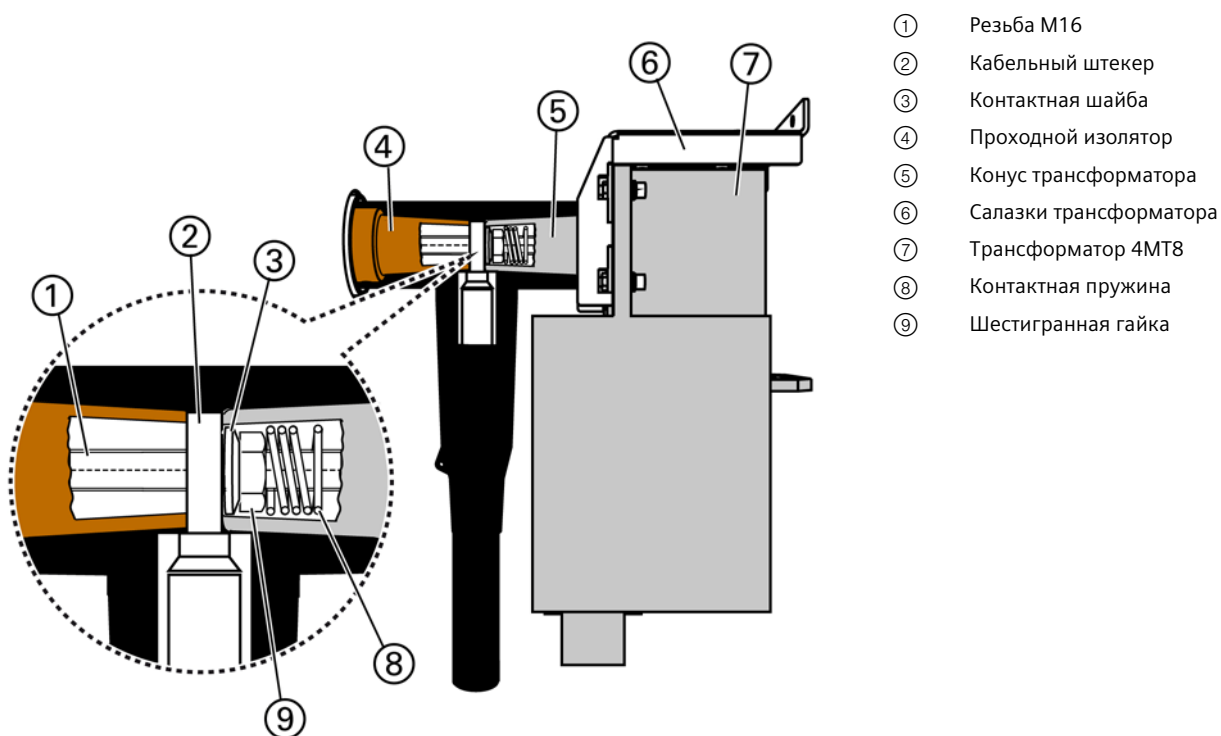


Рисунок 192: Монтаж трансформатора

- ⇒ Равномерно и попеременно затянуть ① болты крепления трансформатора. Момент затяжки 20 Нм.

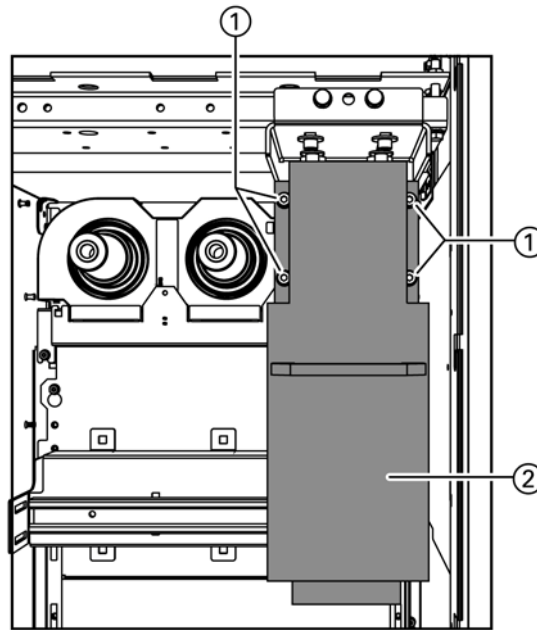
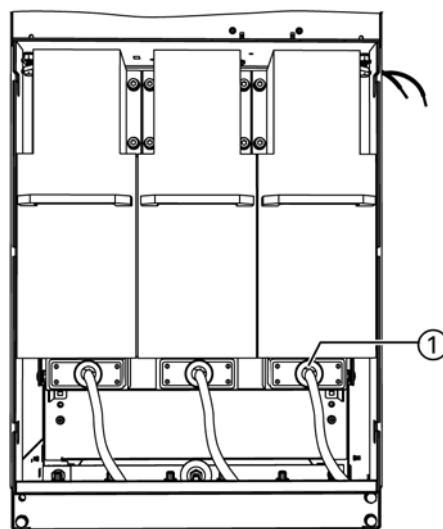


Рисунок 193: Точки крепления для трансформатора ② на салазках трансформатора (4 болта с внутренним шестигранником M8 x 40: ①)


- ⇒ Таким же образом смонтировать левый трансформатор, затем средний.
- ⇒ Подключить к трансформатору штекерное соединение низкого напряжения в соответствии с обозначением фаз.
- ✓ Трансформаторы напряжения подключены к кабельному присоединению.



① Штекерное соединение низкого напряжения

Рисунок 194: Установка штекерного соединения низкого напряжения

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

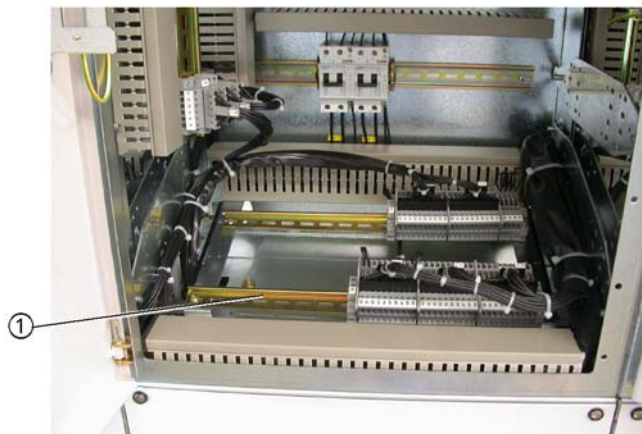
	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>При монтаже трансформаторов напряжения с металлическим покрытием оно может быть поцарапано или повреждено. В таком случае трансформаторы перестанут быть безопасными при касании.</p>
	<p>⇒ Работы по монтажу трансформаторов напряжения с металлическим покрытием производить с особой тщательностью.</p> <p>⇒ Следить за тем, чтобы металлическое покрытие не было поцарапано или повреждено.</p>

Если до пуско-наладочных работ производится проверка переменным напряжением (см. страницу 184, "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.

#### Подготовка к снятию или к установке

- ⇒ Открыть низковольтный блок. В низковольтных блоках с высокой степенью заполнения оборудованием снять переднюю DIN-рейку ①.



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

#### Демонтаж крышки (опция)

- ⇒ Вывинтить два болта М8 крышки (опция) трансформатора напряжения.

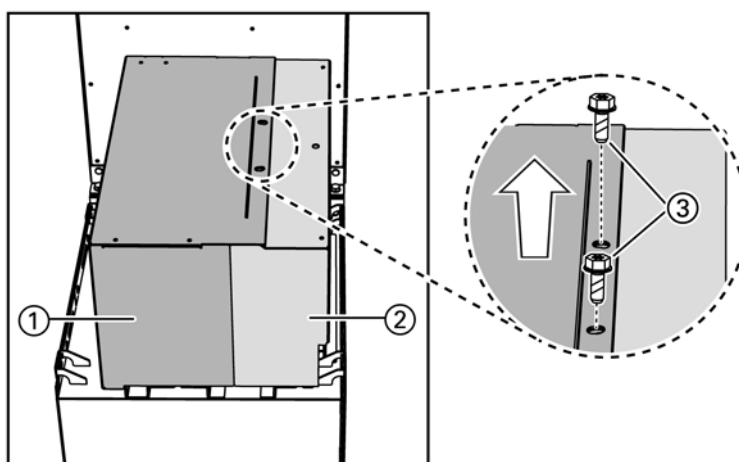


Рисунок 195: Извлечение болтов крышки трансформатора напряжения

- ① Крышка (правая сторона)
- ② Крышка (левая сторона)
- ③ болты М8 (2х)

⇒ Открыть крышку (правая сторона), подвинуть назад и отвести в сторону.

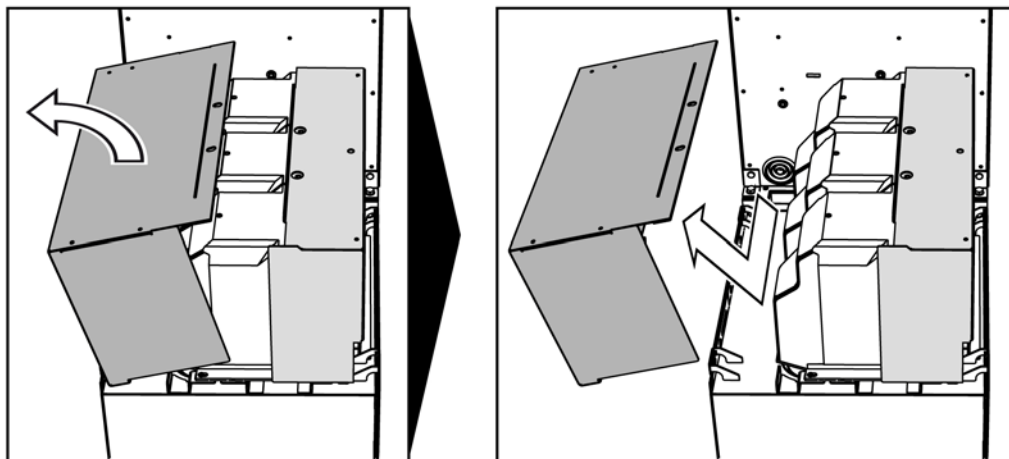


Рисунок 196: Снять крышку (правая сторона)

⇒ Подвинуть крышку (левая сторона) назад и отвести вверх.

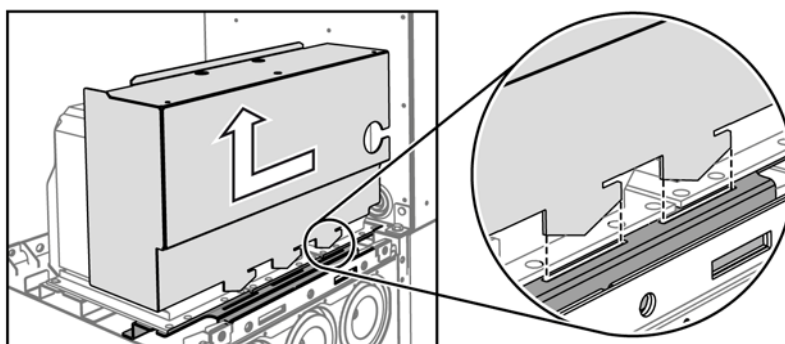


Рисунок 197: Снятие крышки (левая сторона)

**Демонтаж трансформатора напряжения**

⇒ Подключите низковольтные штекерные разъемы к трансформатору напряжения.

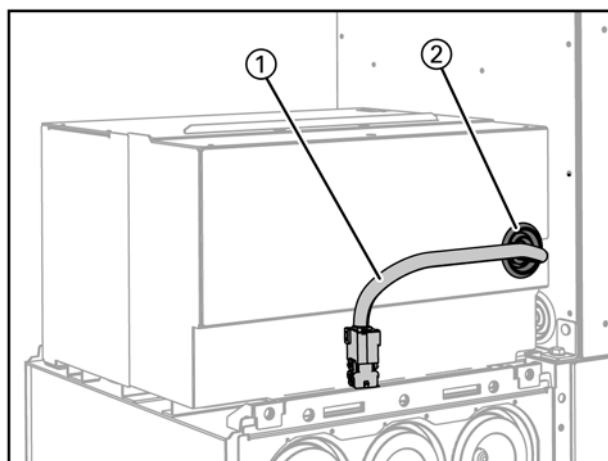


Рисунок 198: Удаление низковольтного штекерного соединения ① и уплотнения ②

⇒ 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.

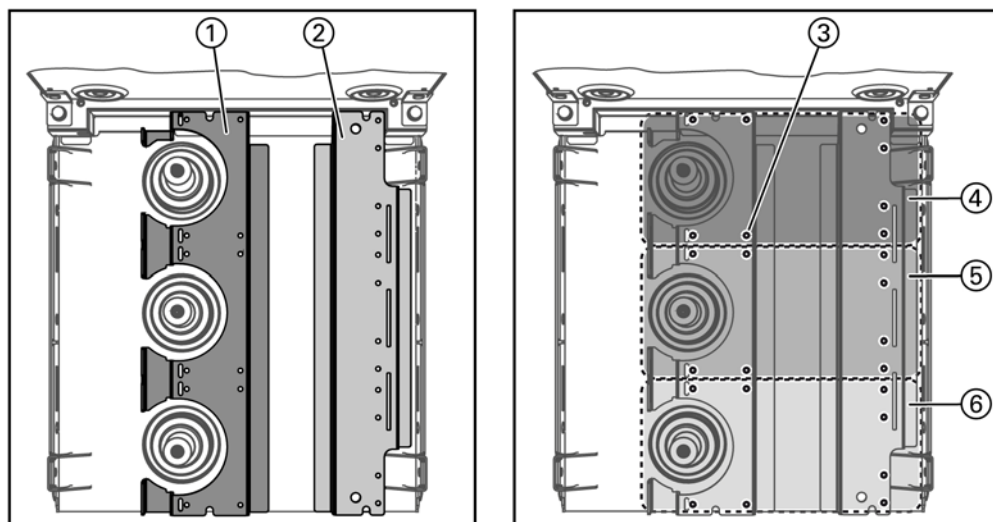


Рисунок 199: Крепление трансформатора напряжения (вид сверху)

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| ① Плита для установки трансформатора                   | ④ Положение трансформатора спереди  |
| ② Опора трансформатора                                 | ⑤ Положение трансформатора в центре |
| ③ Точка крепления (8 точек крепления на трансформатор) | ⑥ Положение трансформатора сзади    |

⇒ Снять трансформатор напряжения по направлению вверх.

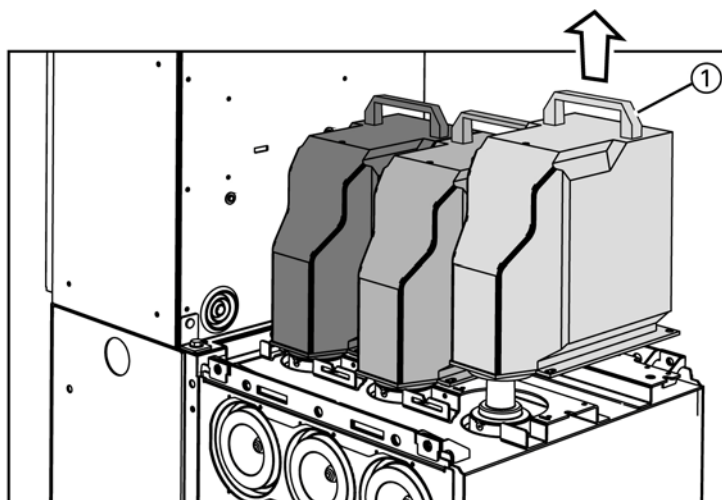
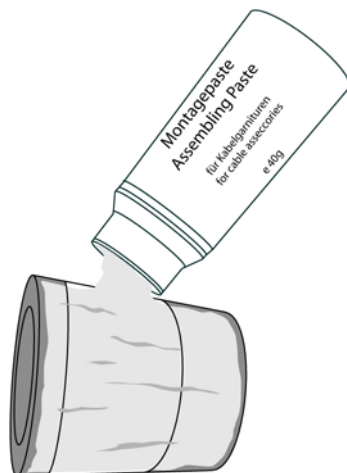


Рисунок 200: Приподнять трансформатор напряжения за ручки ① для переноски

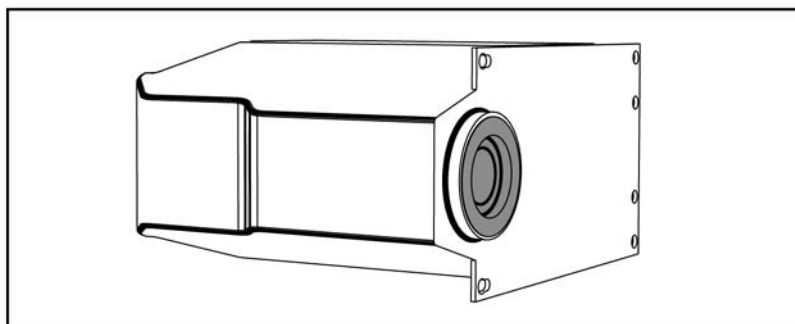
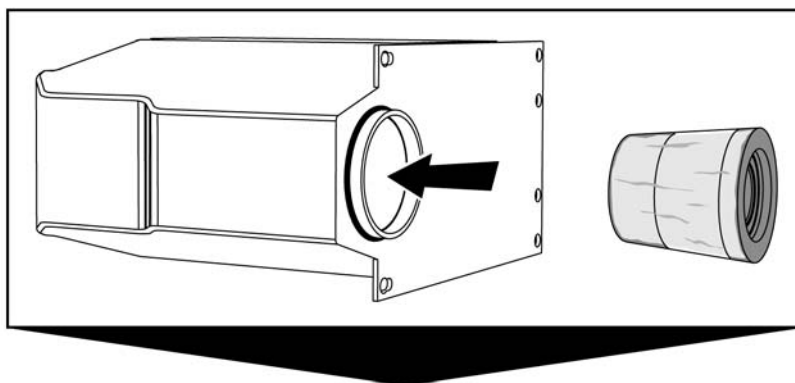
⇒ Если обратный монтаж трансформатора напряжения не предполагается, то проходные изоляторы нужно закрыть изолирующими колпачками.

**Подготовка к монтажу трансформатора**

- ⇒ Привинтить ручку к трансформатору и снять с трансформатора табличку с паспортными данными.
- ⇒ Смазать конус трансформатора монтажной пастой.



- ⇒ Установить конус трансформатора.



**Установка и подключение трансформатора напряжения**

- ⇒ Для выпуска воздуха вставить нейлоновую нить или кабельную ленту ① во внутренний конус и зафиксировать снаружи трансформатора (клеякой лентой ②).

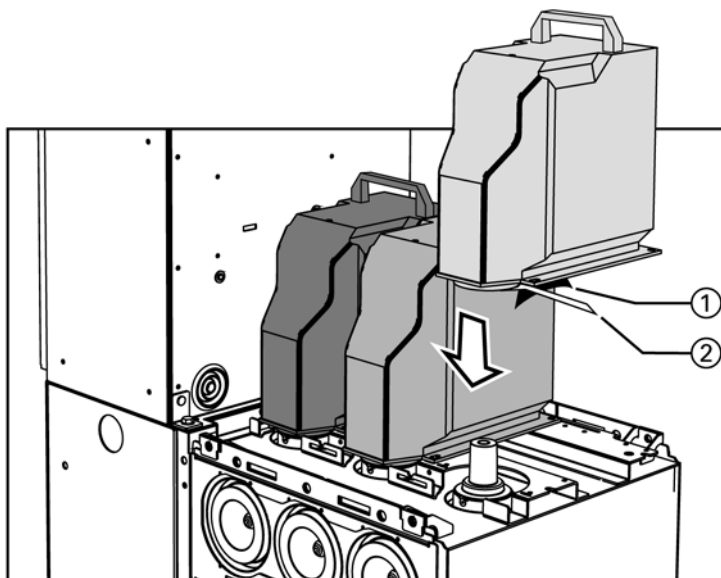


Рисунок 201: Установка трансформатора напряжения на проходной изолятор

- ⇒ Взять трансформатор за ручку и сверху установить на проходной изолятор. Следить за тем, чтобы нейлоновая нить не выпала.
- ⇒ Затянуть восемь болтов крепления трансформатора (момент затяжки: 12 Нм) и осторожно вытянуть нейлоновую нить. Необходимые инструменты:
- Удлинитель торцевой головки
  - Головка на 10 с магнитом

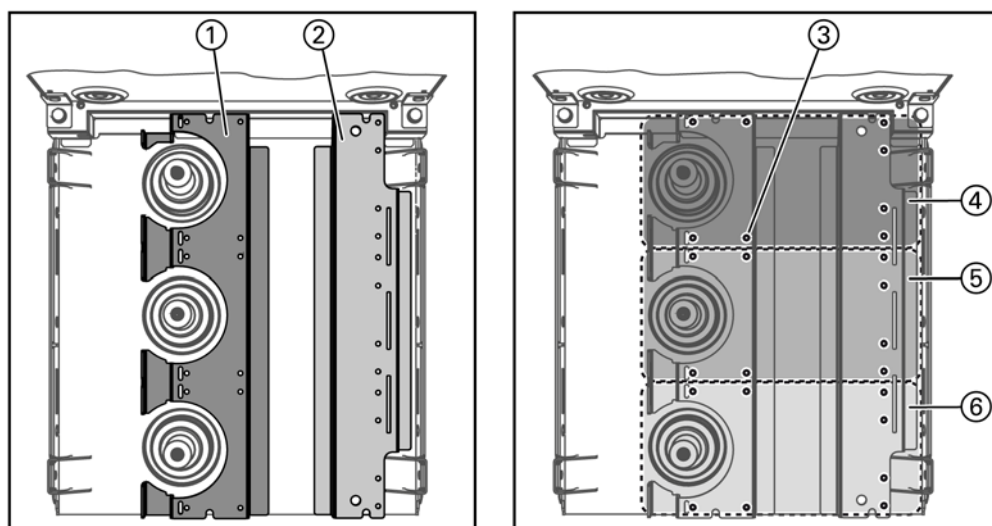


Рисунок 202: Крепление трансформатора напряжения (вид сверху)

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| ① Плита для установки трансформатора                   | ④ Положение трансформатора спереди  |
| ② Опора трансформатора                                 | ⑤ Положение трансформатора в центре |
| ③ Точки крепления (8 точек крепления на трансформатор) | ⑥ Положение трансформатора сзади    |

- ⇒ Таким же образом установить оба оставшихся трансформатора.

**Монтаж крышки (опция)** ⇨ Зацепить крышку (левая сторона) и сместить вперед.

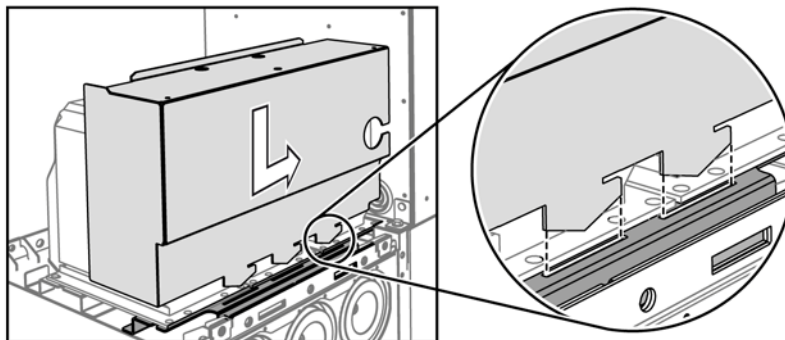


Рисунок 203: Монтаж крышки (правая сторона)

⇨ Зацепить крышку (правая сторона), сместить вперед и закрыть.

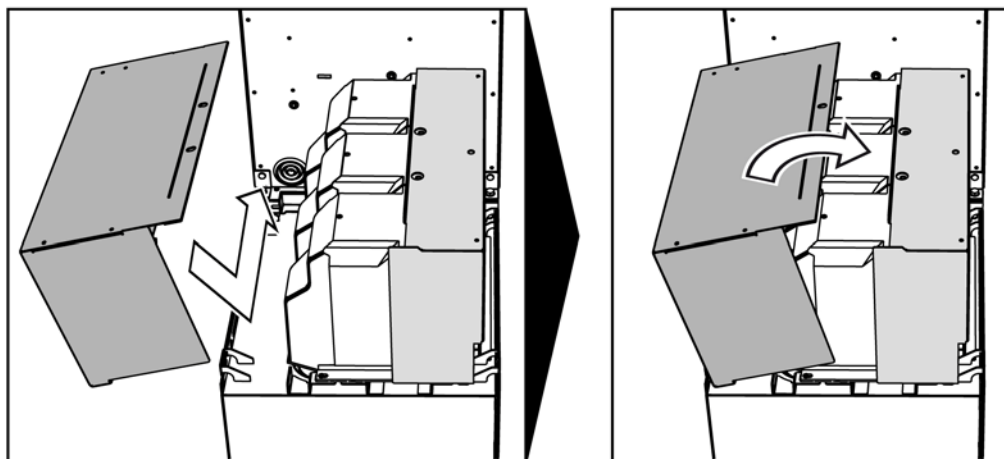


Рисунок 204: Монтаж крышки (правая сторона)

⇨ Привинтить крышку двумя болтами М8.

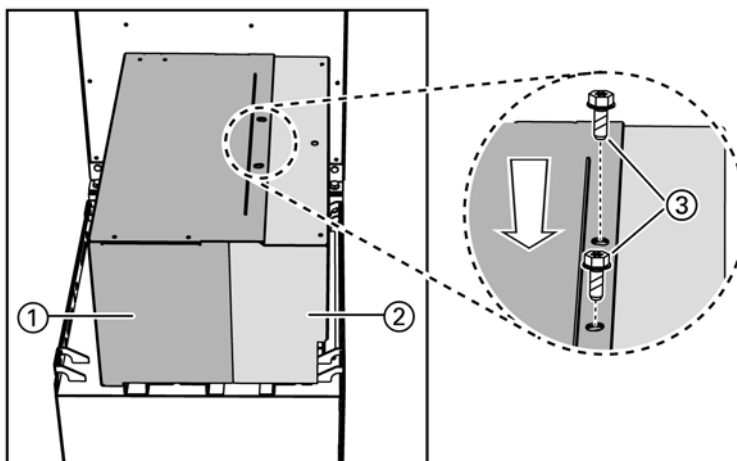


Рисунок 205: Фиксация крышки



- ⇒ Вывести низковольтные штекерные разъемы для дальнейшей прокладки через низковольтный блок из крышки.

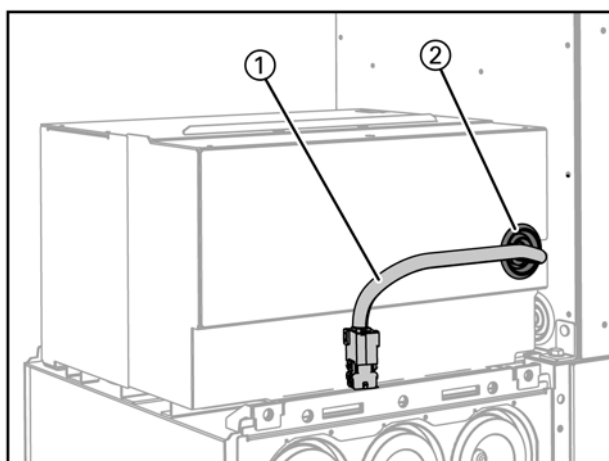



Рисунок 206: Пропустить низковольтный штекерный разъем ① через уплотнение ②

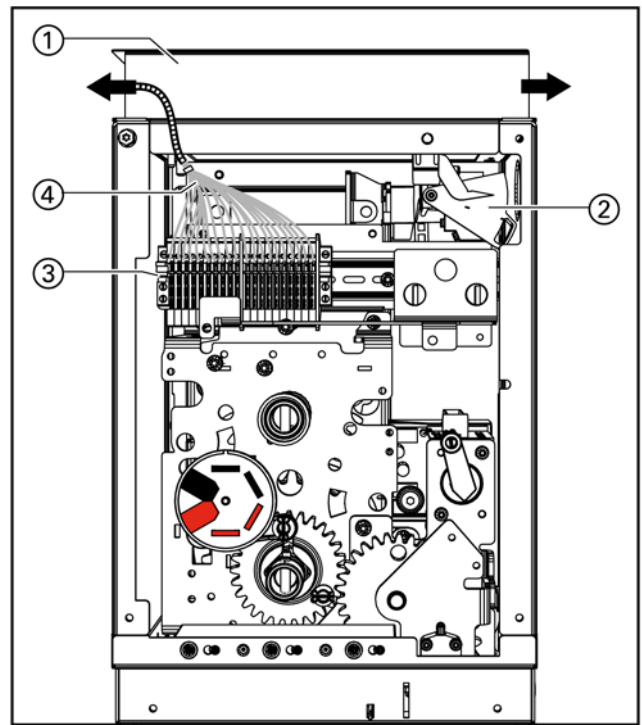
**Заключительные работы**

- ⇒ Подвести штекерное соединение низкого напряжения от трансформаторов к низковольтному блоку и соединить с ответной частью с учетом обозначений фаз.
- ⇒ При необходимости закрепить ослабленную DIN-рейку.
- ⇒ Закрыть низковольтный блок.
- ✓ Трансформаторы напряжения подключены к сборной шине.

### 14.5 Подключение низковольтного оборудования

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Элементы передаточного механизма индикатора готовности к эксплуатации ② должны легко перемещаться.</p> <p>⇒ Прокладывать кабель следует в соответствии со штриховой линией.</p>
---	--

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



- ① Кабельный канал
- ② Индикатор готовности к эксплуатации
- ③ Клеммная колодка
- ④ Подключение проводов заказчика

Рисунок 207: Блок привода ячейки кольцевого кабеля

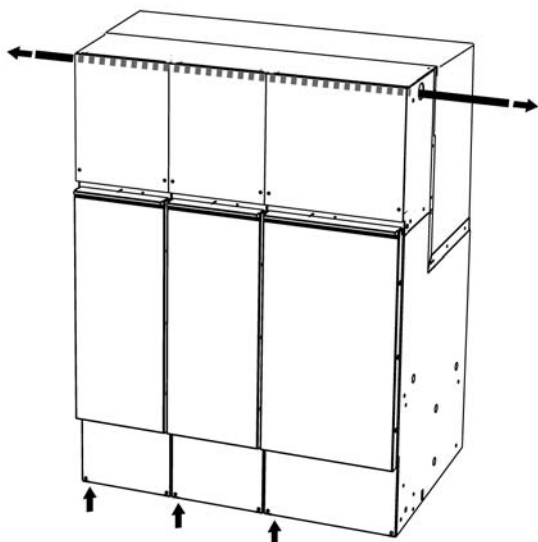


Рисунок 208: Прокладка проводов в установках без кабельного канала

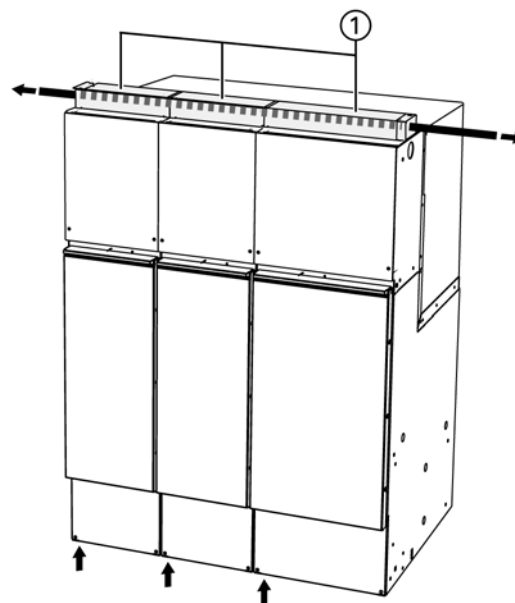


Рисунок 209: Прокладка проводов в установках с кабельным каналом


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

- ⇒ Вывернуть болты крепления передней панели.
- ⇒ Снять переднюю панель КРУЭ по направлению вперед.
- ⇒ Подключать и прокладывать провода ④ согласно схемам соединений к клеммной колодке ③ или непосредственно к клеммам устройств (например, CAPDIS S2+, индикатор короткого замыкания). Прокладка проводов наружу в сторону (стрелка) сквозь вырезанные заглушки. По возможности использовать кабельный канал ①.
- ⇒ Оперативное напряжение не подавать.

#### 14.6 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.

## 15 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> <p>⇒ Не снимать крышки.</p> <p>⇒ Не проникать в отверстия.</p>


### 15.1 Окончательные испытания после монтажа

<b>Табличка с паспортными данными</b>	⇒ Проверить данные на табличке и дополнительное напряжение управляющих и конечных устройств на предмет соответствия требованиям.
<b>Готовность к эксплуатации</b>	⇒ Проверка готовности к эксплуатации (см. страницу 74, "Проверка индикатора готовности к эксплуатации").
<b>Проверка крепежа и заземления распределительного устройства</b>	<p>⇒ Проверить крепеж распределительного устройства.</p> <p>⇒ Проверить подключение к стационарному заземлению.</p>
<b>Высоковольтные вводы</b>	<p>⇒ Проверить концевые соединения всех подключенных высоковольтных кабелей.</p> <p>⇒ Если предусмотрено техусловиями клиента, то провести испытание кабелей (см. страницу 221, "Испытание кабелей")</p>
<b>ячейки без кабелей</b>	⇒ Переключить выключатель нагрузки в положение «заземлено» и заблокировать или закрыть проходные изоляторы изолирующими защитными колпачками.
<b>Проверка болтовых соединений</b>	<p>⇒ Провести выборочную проверку момента затяжки болтовых соединений низковольтных приборов.</p> <p>⇒ 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.</p>
<b>Проверка подключения вторичных цепей</b>	<p>⇒ Проверить правильность проводки по принципиальной схеме.</p> <p>⇒ Провести выборочную проверку клеммных и штекерных подключений (контакт, маркировка, и т.д.).</p>
<b>Заключительные работы</b>	<p>⇒ Снять наклейки с инструкциями, убрать документы, которые больше не требуются для работы.</p> <p>⇒ Убрать не требующийся более инструмент, материалы и т.д. из зоны распределительного устройства.</p> <p>⇒ Убрать грязь из зоны распределительного устройства.</p> <p>⇒ Установить все крышки.</p> <p>⇒ Установить заглушки в емкостные испытательные гнезда.</p> <p>⇒ При необходимости закрасить царапины и места ударов на лакокрасочном покрытии. Для этого в качестве опции предлагается подкрасочный карандаш.</p>

**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

**15.2 Механические и электрические функциональные испытания**

	<p><b>ОПАСНО!</b></p> <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 эксплуатации. 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.

### Пробная эксплуатация с силовым выключателем типа 2 без вспомогательного напряжения

Силовой выключатель типа 2 в качестве опции оснащается расцепителем минимального напряжения.

#### Блокировка расцепителя минимального напряжения

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Не допускать холостого включения, чтобы не повредить силовой выключатель типа 2.</p> <p>⇒ Силовой выключатель типа 2 сначала всегда включают, и лишь затем выключают.</p>
---	--


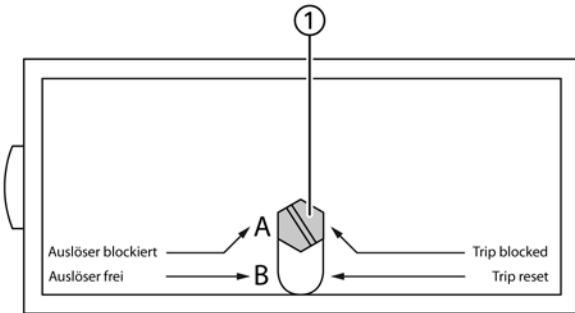
	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Чтобы осуществить пробную эксплуатацию силового выключателя типа 2 без вспомогательного напряжения, необходимо заблокировать расцепитель минимального напряжения.</p> <p>⇒ Вернуть арретирующий болт ударника на расцепителе минимального напряжения в позиции А.</p>
	

Рисунок 210: Арретирующий болт ① ударника на расцепителе минимального напряжения в позиции А

Выполнить последующие шаги, чтобы обеспечить функциональную готовность силового выключателя:

- ⇒ Натяните включающую пружину.
- ⇒ Нажмите кнопку ВКЛ на щите управления силового выключателя.
- ✓ Силовой выключатель включен.
- ⇒ Нажмите кнопку ОТКЛ на щите управления силового выключателя.
- ✓ Силовой выключатель отключен.

### Активация расцепителя минимального напряжения



#### ВНИМАНИЕ!

Если арретирующий болт ударного стержня на расцепителе минимального напряжения после пробной эксплуатации без вспомогательного напряжения не вернуть из позиции В в позицию А, расцепитель минимального напряжения работать не будет.

- ⇒ После пробной эксплуатации без вспомогательного напряжения снова активировать расцепитель минимального напряжения.
- ⇒ Вернуть арретирующий болт ударника в положении В. Теперь привод силового выключателя готов для эксплуатации с расцепителем минимального напряжения.

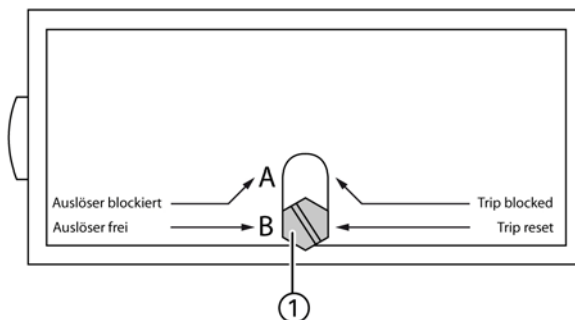


Рисунок 211: Арретирующий болт ① ударника на расцепителе минимального напряжения в позиции В

### Пробная эксплуатация силового выключателя тип 1.1 со вспомогательным напряжением

Силовой выключатель типа 1.1 в качестве опции оснащается расцепителем минимального напряжения.



#### ВНИМАНИЕ!

Если был заказан расцепитель минимального напряжения, пробную эксплуатацию силового выключателя типа 1.1 осуществлять только при вспомогательном напряжении, т.к. расцепитель минимального напряжения поставляется в свободном состоянии.

- ⇒ Пробная эксплуатация силового выключателя типа 1.1 возможна только при вспомогательном напряжении.

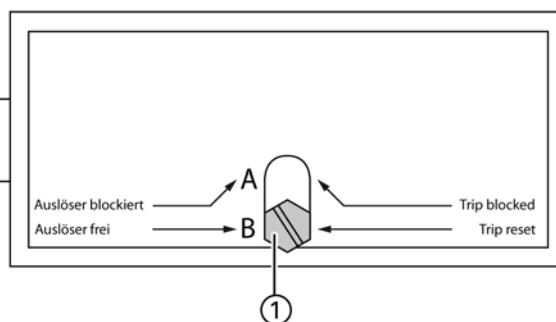


Рисунок 212: Арретирующий болт ① ударника на расцепителе минимального напряжения в позиции В

**Сбои при испытаниях** В случае сбоев, которые невозможно отладить непосредственно на месте:

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

### 15.3 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 перенапряжений 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.

### 15.4 Инструктаж для персонала

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

### 15.5 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 ячейку из положения «ОТКЛЮЧЕНО» в положение «ВКЛЮЧЕНО».

	<p><b>ОПАСНО!</b></p> <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 проверяемой ячейки должен находиться в положении "ОТКЛ". В питающей подстанции должно быть снято заземление и подключено напряжение.

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



- ⇒ Подключить измерительный кабель прибора для проверки совпадения 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 совпадения фаз во всех случаях показал "Соответствие" ("Übereinstimmung"), то расположение фаз проверяемой ячейки правильное.

#### **Включение ячеек потребителей**

Когда все питающие ячейки включены:

- ⇒ Один за другим включить отходящие ячейки, подключенные только к потребителям.
- ✓ Теперь все ячейки 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 блоками.</p> <p>⇒ Убедиться в классификации дугостойкости распределительного устройства по IAC на основании сведений на табличке с паспортными данными (см. страницу 65, "Таблички с паспортными данными").</p> <p>⇒ Правила доступа к неквалифицированным согласно IEC 62271-200 зонам распределительного устройства должны определять владельцы или эксплуатационники оборудования.</p>
---	---

## 16 Индикаторы и органы управления

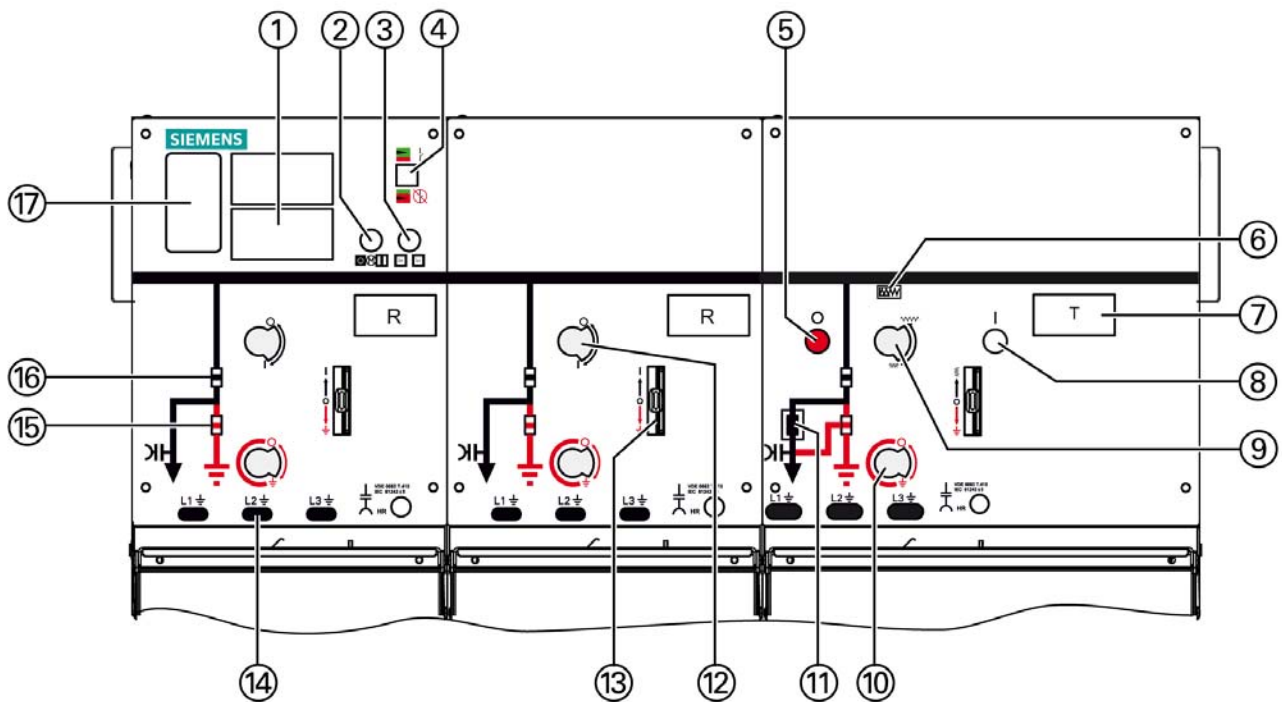




Рисунок 213: 8DJH: RRT-блок

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>① Индикатор короткого замыкания/замыкания на землю</li> <li>② Кнопка ВКЛ/ОТКЛ электродвигательного привода (опция)</li> <li>③ Переключатель дистанционного/местного управления электродвигательного привода (опция)</li> <li>④ Индикатор готовности к эксплуатации</li> <li>⑤ кнопка ОТКЛ (только ячейка трансформатора)</li> <li>⑥ Индикатор состояния пружин "сжаты/разжаты"</li> <li>⑦ Маркировка ячейки</li> <li>⑧ кнопка ВКЛ (только ячейка трансформатора)</li> <li>⑨ Отверстие привода СЖАТИЕ ПРУЖИН</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>⑩ Ручной привод функции заземления ВКЛ/ОТКЛ</li> <li>⑪ Индикатор "Сработал предохранитель"</li> <li>⑫ Ручной привод функции выключателя нагрузки ВКЛ/ОТКЛ</li> <li>⑬ блокирующий шибер/запирающее устройство (опция для трехпозиционного выключателя нагрузки)</li> <li>⑭ Гнездо емкостной системы контроля напряжения (NR-система)</li> <li>⑮ Индикатор коммутационного положения заземлителя</li> <li>⑯ Индикатор коммутационного положения разъединителя</li> <li>⑰ Табличка с паспортными данными</li> </ul> |
|---|---|

## 17 Управление трехпозиционным выключателем нагрузки

	<b>ОПАСНО!</b>
	<p>При эксплуатации 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> <p>⇒ Не снимать крышки.</p> <p>⇒ Ничего не вставлять в отверстия.</p>

	<b>ОПАСНО!</b>
	<p>Недостаточная степень наполнения элегазом может стать причиной травмирования людей и причинения материального ущерба.</p> <p>⇒ Перед каждой коммутационной операцией проверять готовность оборудования к эксплуатации, при этом контролировать, находится ли стрелка индикатора готовности к эксплуатации в зеленой зоне.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; gap: 20px;">     </div> <p>⇒ Если стрелка находится в красной зоне:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• РУ <b>не</b> включать,</li> <li>• отключить РУ от сети и вывести его из эксплуатации.</li> </ul>

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>Заземление находящегося под напряжением питающего кабеля ведет к срабатыванию находящегося на питающей стороне силового выключателя.</p> <p>⇒ Перед заземлением проверить отсутствие напряжения на присоединенном кабеле.</p>

### 17.1 Порядок управления

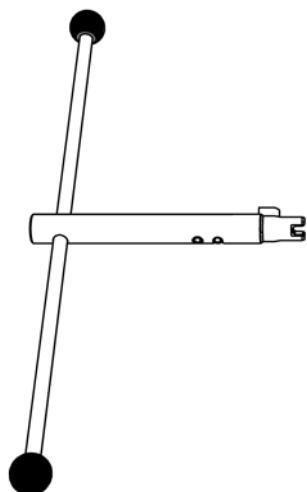


Рисунок 214: Стандартный рычаг управления, короткий

Стандарт: Однорычажное управление с черной рукояткой и кодированием универсального рычага.

Альтернатива 1: Рычаг управления с красной рукояткой для заземления и снятия заземления и рычаг управления с черной ручкой для выключателя нагрузки.

Альтернатива 2: Однорычажный привод с помощью антирефлексного рычага и без кодирования.

Все рычаги управления существуют в коротком и длинном исполнении. На длинном рычаге управления дополнительно монтируется распорная втулка.

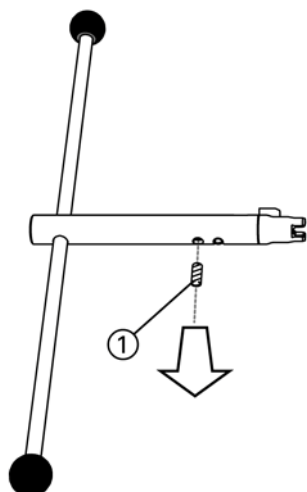
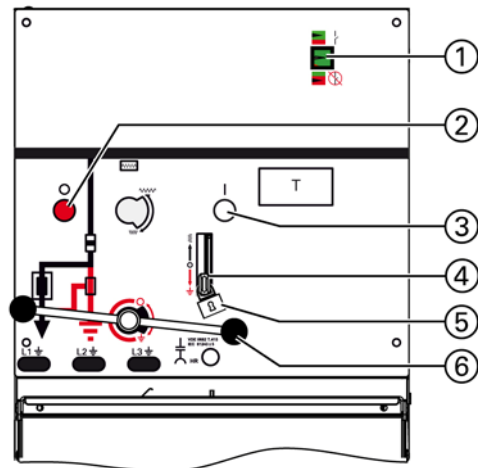


Рисунок 215: Преобразование стандартного рычага управления в антирефлексный рычаг

① Штифт с резьбой

Вывинтить штифт с резьбой, как показано на чертеже, чтобы извлечь антирефлексный рычаг.



- ① Индикатор готовности к эксплуатации
- ② кнопка ОТКЛ
- ③ кнопка ВКЛ
- ④ блокирующий шибер/запирающее устройство (опция для скачкового привода)
- ⑤ Висячий замок (опция)
- ⑥ Рычаг управления

Рисунок 216: Панель управления трехпозиционного выключателя с пружинным энергоаккумуляторным приводом

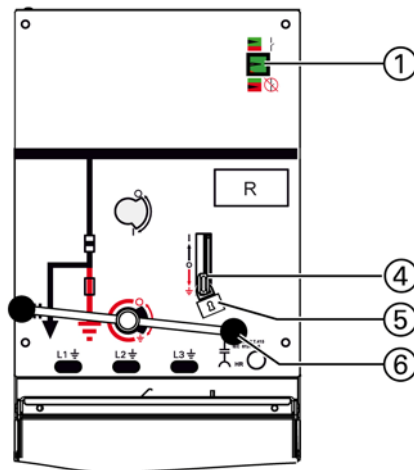



Рисунок 217: Панель управления трехпозиционного выключателя с пружинным приводом

	<p><b>ОПАСНО!</b></p> <p>Несоблюдение изложенных ниже указаний может привести к травмам или повреждению РУ.</p>
	<p>⇒ Точно соблюдайте порядок приведенных ниже инструкций.</p> <p>⇒ Выполнение всех инструкций обязательно.</p>

**Действия для операции  
ВКЛ (пружинный  
привод)**

- ⇒ Проверить готовность к эксплуатации ① .
- ⇒ Снять висячий замок ⑤ (опция).
- ⇒ Сдвинуть блокирующий шибер ④ (зависит от оснащения) для разблокировки отверстия привода вверх и удерживать его.
- ⇒ Вставить в отверстие привода рычаг управления ⑥ и плавно повернуть его в коммутационное положение ВКЛ.
- ✓ РУ включено.
- ⇒ Удалить рычаг управления. блокирующий шибер автоматически возвращается в среднее положение.
- ⇒ Установить висячий замок в желаемом положении выключателя.
- ✓ блокирующий шибер (зависит от оснащения) отверстия привода может быть закрыт на висячий замок во всех трех коммутационных положениях.

**Последовательность  
действий для операции  
ОТКЛ (пружинный  
привод)**

- ⇒ Проверить готовность к эксплуатации ① .
- ⇒ Снять висячий замок ⑤ (опция).
- ⇒ Сдвинуть блокирующий шибер ④ (зависит от оснащения) для разблокировки отверстия привода вверх и удерживать его.
- ⇒ Вставить в отверстие привода рычаг управления ⑥ и плавно повернуть его в коммутационное положение ОТКЛ.
- ✓ РУ выключено.
- ⇒ Удалить рычаг управления. блокирующий шибер автоматически возвращается в среднее положение.
- ⇒ Установить висячий замок в желаемом положении выключателя.
- ✓ блокирующий шибер (зависит от оснащения) отверстия привода может быть закрыт на висячий замок во всех трех коммутационных положениях.

**Последовательность  
действий для операции  
ВКЛ (привод от  
энергоаккумулятора)**

- ⇒ Проверить готовность к эксплуатации ① .
- ⇒ Снять висячий замок ⑤ (опция).
- ⇒ Сдвинуть блокирующий шибер ④ (зависит от оснащения) для разблокировки отверстия привода вверх и удерживать его.
- ⇒ Вставить в отверстие привода рычаг управления ⑥ и плавно повернуть его в нужное коммутационное положение (РУ подготовлено к включению).
- ⇒ Удалить рычаг управления. блокирующий шибер автоматически возвращается в среднее положение.
- ✓ РУ подготовлено к включению.
- ⇒ Нажать кнопку ВКЛ ③
- ✓ РУ включено, а пружинный энергоаккумулятор ВКЛ разжат.
- ⇒ Установить висячий замок в желаемом положении выключателя.
- ✓ блокирующий шибер (зависит от оснащения) отверстия привода может быть закрыт на висячий замок во всех трех коммутационных положениях.

**Последовательность  
действий для операции  
ОТКЛ (привод от  
энергоаккумулятора)**

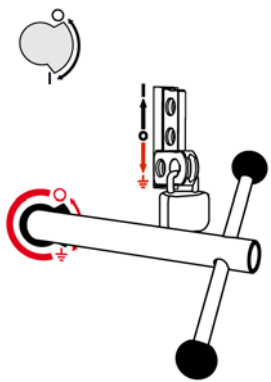
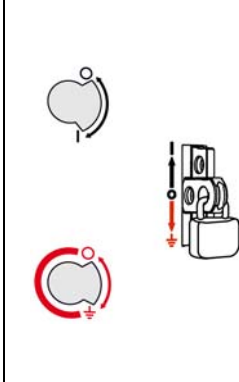
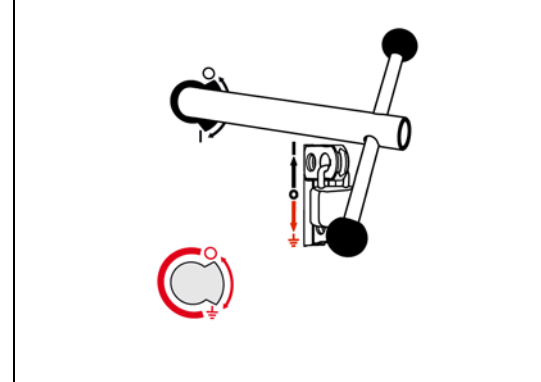
- ⇒ Проверить готовность к эксплуатации ① .
- ⇒ Снять висячий замок ⑤ (опция).
- ⇒ Нажать кнопку ОТКЛ ② .
- ✓ ячейка выключен, а пружинный энергоаккумулятор ОТКЛ разжат.
- ⇒ Установить висячий замок в желаемом положении выключателя.
- ✓ блокирующий шибер (зависит от оснащения) отверстия привода может быть закрыт на висячий замок во всех трех коммутационных положениях.

**Последовательность действий для заземлителя ВКЛ**

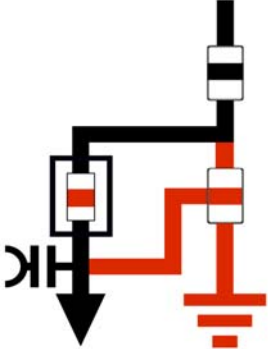
- ⇒ Проверить готовность к эксплуатации ①.
- ⇒ Снять висячий замок ⑤ (опция).
- ⇒ Сдвинуть блокирующий шибер ④ (зависит от оснащения) вниз для разблокировки отверстия привода и удерживать в этом положении.
- ⇒ Вставить в отверстие привода рычаг управления ⑥ и плавно повернуть его в нужное коммутационное положение (ЗАЗЕМЛЕНИЕ).
- ✓ РУ заземлено.
- ⇒ Удалить рычаг управления. блокирующий шибер автоматически возвращается в среднее положение.
- ⇒ Установить висячий замок в желаемом положении выключателя.
- ✓ блокирующий шибер (зависит от оснащения) отверстия привода может быть закрыт на висячий замок во всех трех коммутационных положениях.

**Последовательность действий для заземлителя ОТКЛ**

- ⇒ Проверить готовность к эксплуатации ①.
- ⇒ Снять висячий замок ⑤ (опция).
- ⇒ Сдвинуть блокирующий шибер ④ (зависит от оснащения) вниз для разблокировки отверстия привода и удерживать в этом положении.
- ⇒ Вставить в отверстие привода рычаг управления ⑥ и плавно повернуть его в нужное коммутационное положение (ОТКЛ).
- ✓ РУ выключено.
- ⇒ Удалить рычаг управления. блокирующий шибер автоматически возвращается в среднее положение.
- ⇒ Установить висячий замок в желаемом положении выключателя.
- ✓ блокирующий шибер (зависит от оснащения) отверстия привода может быть закрыт на висячий замок во всех трех коммутационных положениях.

				
<b>Висячий замок</b>	Внизу	В центре	Сверху	
<b>Отверстие привода</b>	заземление	-	Разъединитель/ выключатель нагрузки	Силовой выключатель/ выключатель трансформатора
<b>возможные коммутационные операции</b>	возможны только ЗАЗЕМЛЕНИЕ и ОТКЛЮЧЕНИЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ	коммутационные операции невозможны <b>Предпосылка:</b> Пружинный энергоаккумулятор не взведен	- возможно только ВКЛ и ОТКЛ - возможны только при выключенном силовом выключателе	- Сжатие пружин

### 17.2 Отключение защитой трехпозиционного выключателя нагрузки с приводным механизмом с запасенной энергией

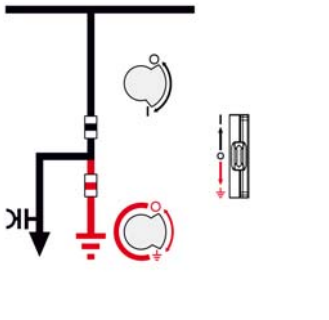
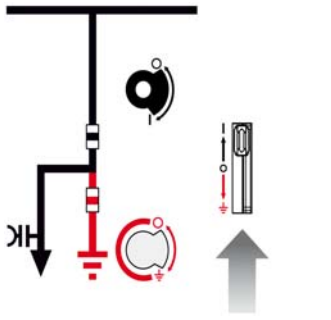
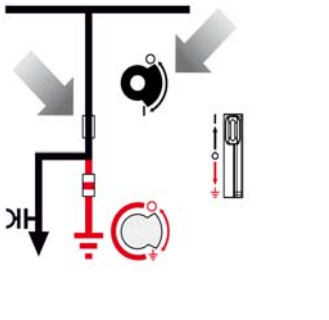
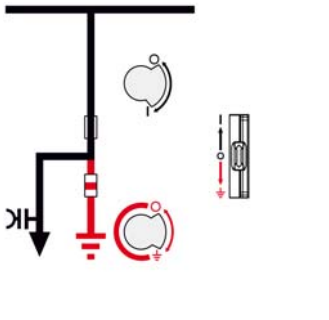
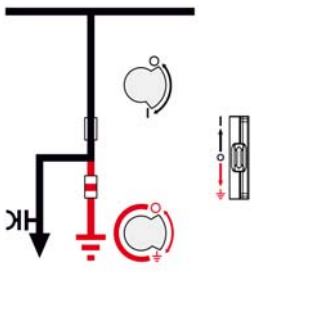
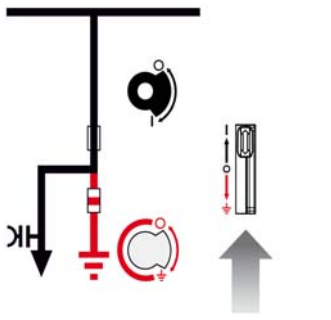
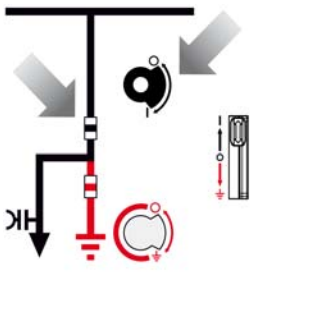
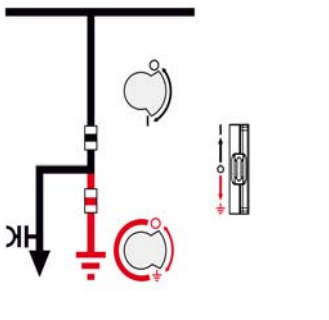
	<p><b>ПРИМЕЧАНИЕ!</b></p> <p>Если сработал отключающий энергоаккумулятор выключателя трансформаторной ячейки из-за вставки предохранителя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Индикатор предохранителя показывает красный символ.</li> <li>⇒ Электромоторный привод (опция) не работает.</li> </ul>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

**Восстановление  
состояния готовности к  
эксплуатации**

- ⇒ Заземлить коммутационный аппарат.
- ⇒ Заменить **все** вставки предохранителей (см. страницу 217, "Замена вставок высоковольтных предохранителей"). Вставки предохранителей могут быть повреждены даже в случае, если их ударник не сработал.





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

Подключить ячейку к сборной шине:			
			
Исходное состояние (трехпозиционный выключатель ОТКЛ, заземление ОТКЛ)	Сдвинуть блокирующий шибер вверх	Переключить трехпозиционный выключатель в положение ВКЛ (вставить рычаг управления и повернуть прим. на 70° по часовой стрелке)	Удалить рычаг управления (блокирующий шибер сдвигается в исходное положение)
Отсоединить ячейку от сборной шины:			
			
Исходное состояние (трехпозиционный выключатель ВКЛ, заземление ОТКЛ)	Сдвинуть блокирующий шибер вверх	Переключить трехпозиционный выключатель в положение ОТКЛ (вставить рычаг управления и повернуть прим. на 70° против часовой стрелки)	Удалить рычаг управления (блокирующий шибер сдвигается в исходное положение)

Заземлить ячейку:			
Исходное состояние (трехпозиционный выключатель ОТКЛ, заземление ОТКЛ)	Сдвинуть блокирующий шибер вниз	Переключить заземление в положение ВКЛ (вставить рычаг управления и повернуть прим. на 55° по часовой стрелке)	Удалить рычаг управления (блокирующий шибер сдвигается в исходное положение)
Снять заземление ячейки:			
Исходное состояние (трехпозиционный выключатель ОТКЛ, заземление ВКЛ)	Сдвинуть блокирующий шибер вниз	Переключить заземление в положение ОТКЛ (вставить рычаг управления и повернуть прим. на 55° против часовой стрелки)	Удалить рычаг управления (блокирующий шибер сдвигается в исходное положение)

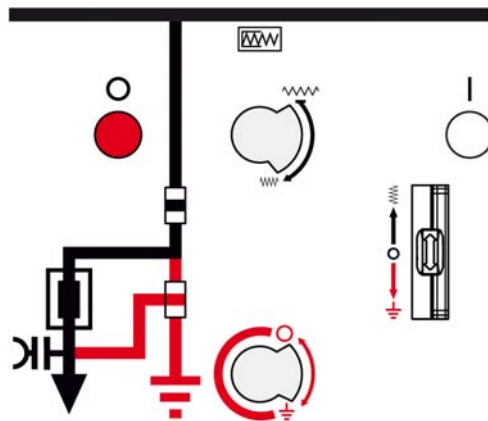
### 17.4 Управление трансформаторной ячейкой

	<p><b>ОПАСНО!</b></p> <p>Если после срабатывания выключателя трансформатора с помощью проверочного предохранителя торчит рычаг управления, это может стать причиной травм.</p> <p>⇒ Удалить рычаг управления.</p>
---	---

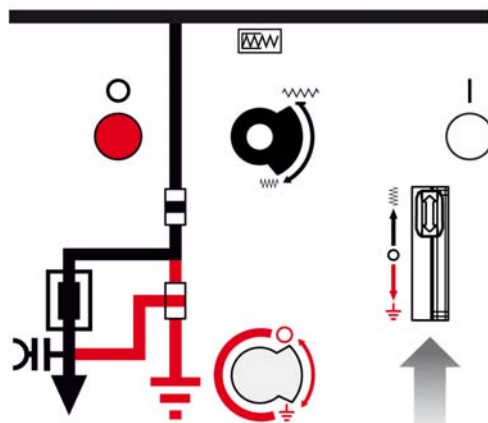
	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Не допускать холостых включений, чтобы не повредить привод.</p> <p>⇒ Привод следует сначала включить, и лишь затем отключить.</p>
---	--

#### Подключение ячейки трансформатора к сборной шине

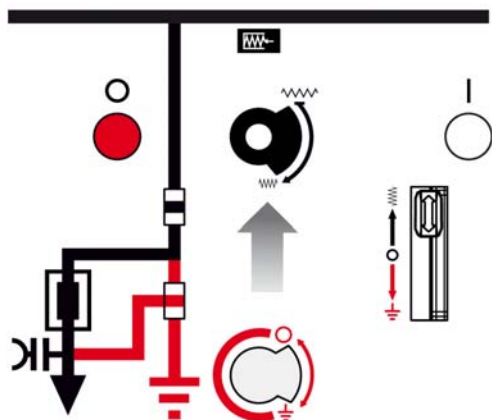
⇒ Исходное состояние ОТКЛ.



⇒ Сдвинуть блокирующий шибер вверх.

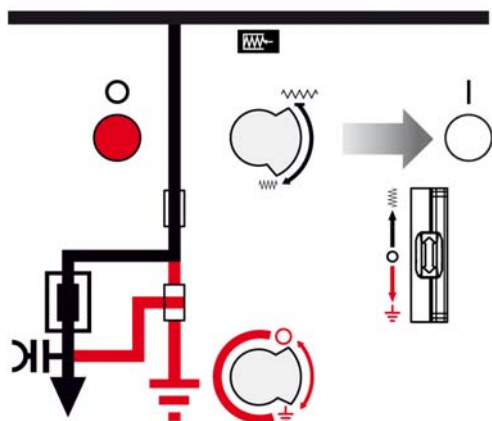


⇒ Вставить рычаг управления и повернуть на 70 градусов по часовой стрелке.



⇒ Удалить рычаг управления (блокирующий штифт автоматически перемещается в исходное положение).

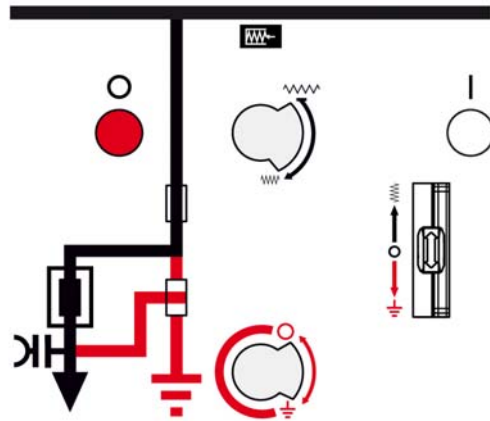
⇒ Нажать кнопку "ВКЛ".



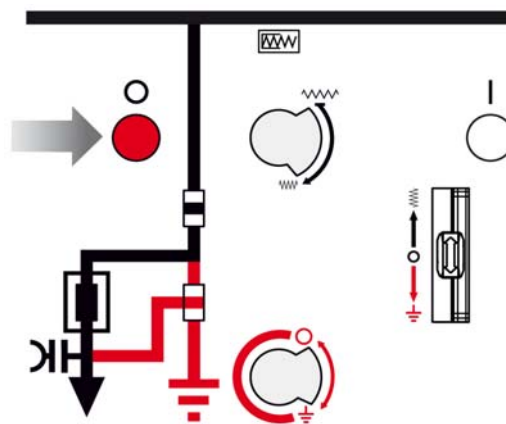
✓ Ячейка подключена.

### Отключение ячейки трансформатора от сборной шины

⇒ Исходное состояние ВКЛ.



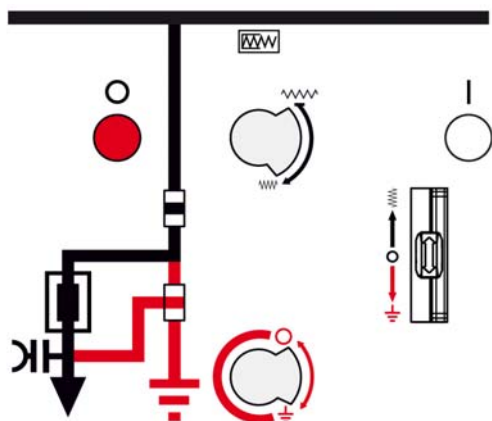
⇒ Нажать кнопку "ОТКЛ".



✓ Ячейка отключена.

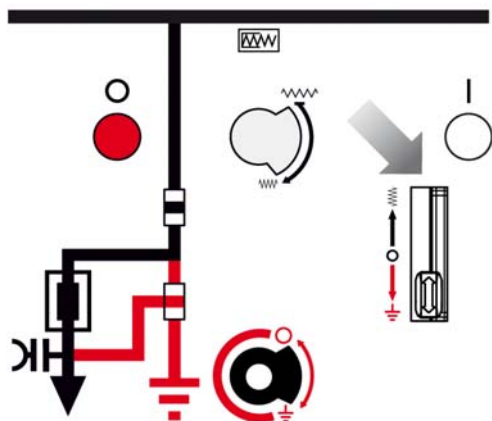
### Заземление ячейки трансформатора

⇒ Исходное состояние ОТКЛ.

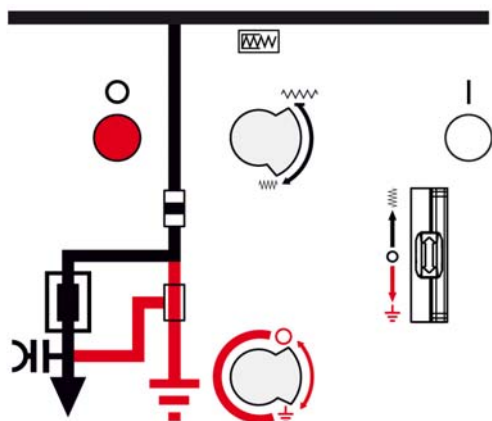


⇒ Сдвинуть блокирующий шибер вниз.

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



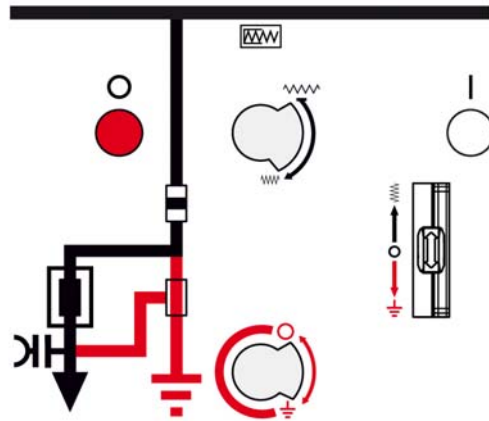
⇒ Удалить рычаг управления (блокирующий шибер автоматически перемещается в исходное положение).



✓ Ячейка заземлена.

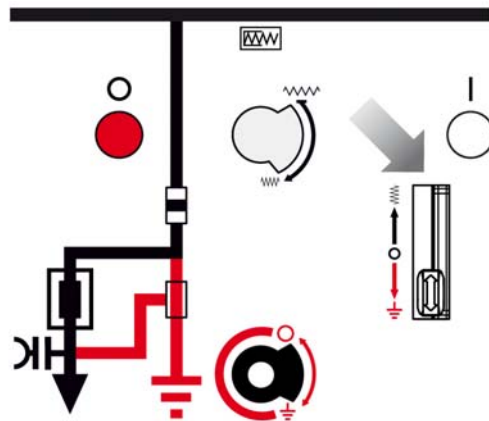
### Отключение заземления ячейки трансформатора

⇒ Исходное состояние ЗАЗЕМЛЕНО.

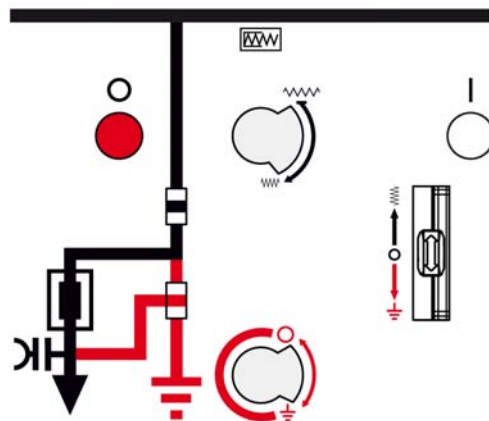


⇒ Сдвинуть блокирующий шибер вниз.

⇒ Вставить рычаг управления и повернуть на 55° против часовой стрелки.



⇒ Удалить рычаг управления (блокирующий шибер автоматически перемещается в исходное положение).




✓ Заземление ячейки отключено.

## 18 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 с помощью встроенного защитного устройства, например SIPROTEC

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>Не допускать холостого включения, чтобы не повредить силовой выключатель типа 2.</p> <p>⇒ После взведения пружинного энергоаккумулятора сначала включить силовой выключатель типа 2 и лишь затем отключить.</p>

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

Если силовой выключатель оборудован ручным приводом, то включающие и отключающие пружины нужно сжимать вручную (см. страницу 202, "Сжатие пружинного энергоаккумулятора вручную").

Силовой выключатель можно включить и отключить с помощью нажимного переключателя.

Отключающие пружины сжимаются вместе с включающими пружинами.

Элементы управления силового выключателя находятся в верхней части панели управления.

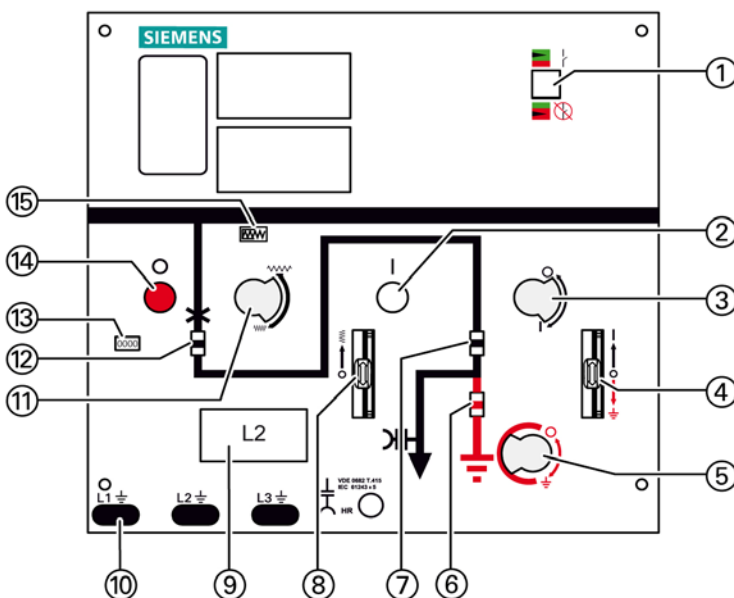



Рисунок 218: Панель управления ячейки силового выключателя, тип 2

- ① Индикатор готовности к эксплуатации
- ② Кнопка ВКЛ силового выключателя
- ③ Отверстие привода РАЗЪЕДИНЕНИЕ трехпозиционного разъединителя
- ④ блокирующий шибер/запирающее устройство для трехпозиционного разъединителя
- ⑤ Отверстие привода заземлителя
- ⑥ Индикатор коммутационного положения заземлителя
- ⑦ Индикатор коммутационного положения разъединителя
- ⑧ блокирующий шибер/запирающее устройство силового выключателя
- ⑨ Маркировка ячейки
- ⑩ Гнездо емкостной системы контроля напряжения (НР-система)
- ⑪ Отверстие привода "Сжатие пружины" на силовом выключателе
- ⑫ Индикатор коммутационного положения силового выключателя
- ⑬ Счетчик числа коммутаций (опция)
- ⑭ Кнопка ОТКЛ силового выключателя
- ⑮ Индикатор состояния включающих и отключающих пружин силового выключателя (разжаты/сжаты)



	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Обязательно учитывать:</p>
	<p>⇒ Максимальный срок эксплуатации ячейки силового выключателя определяется допустимым количеством коммутационных операций примененного коммутационного аппарата (см. страницу 49, "Трехпозиционный разъединитель" и см. страницу 48, "Трехпозиционный выключатель нагрузки").</p>

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

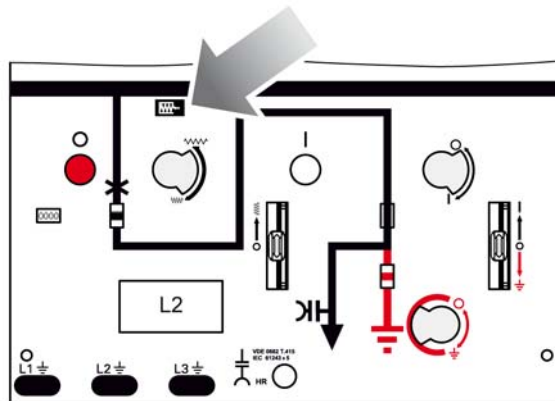
Порядок включения силового выключателя зависит от оснащения ячейки РУ.

Есть два варианта коммутирующего привода:

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

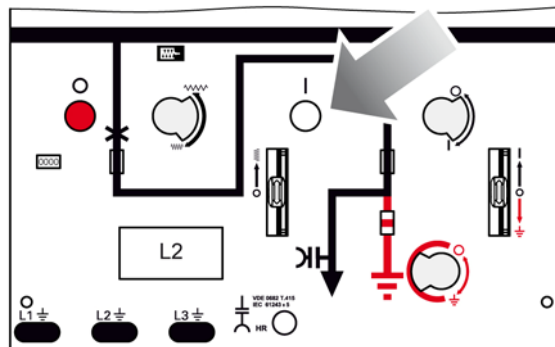
**Включение с помощью энергоаккумуляторного привода**

- ⇒ Убедиться в том, что включающая и отключающая пружины энергоаккумуляторного привода сжаты.



- ⇒ Нажать кнопку "ВКЛ".

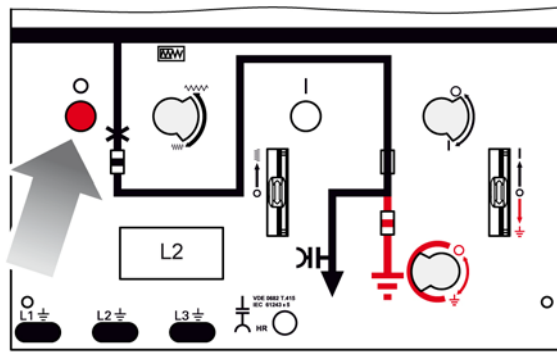
- ⇒ Индикатор коммутационного положения силового выключателя на мнемонической схеме переходит в положение ВКЛ.



- ✓ Силовой выключатель включен.

### 18.2 отключение силового выключателя, тип 2 "На месте"

⇒ Нажать кнопку "ОТКЛ".

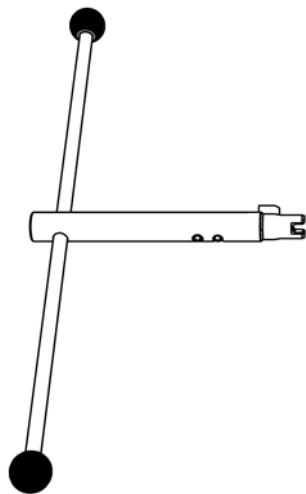


✓ Индикатор коммутационного положения силового выключателя на мнемонической схеме переходит в положение ОТКЛ.

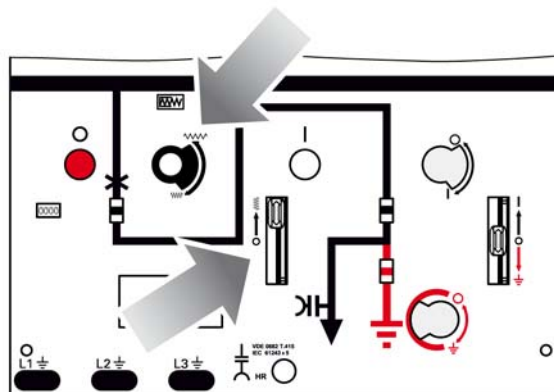
### 18.3 Сжатие пружинного энергоаккумулятора вручную

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: рычаг управления.

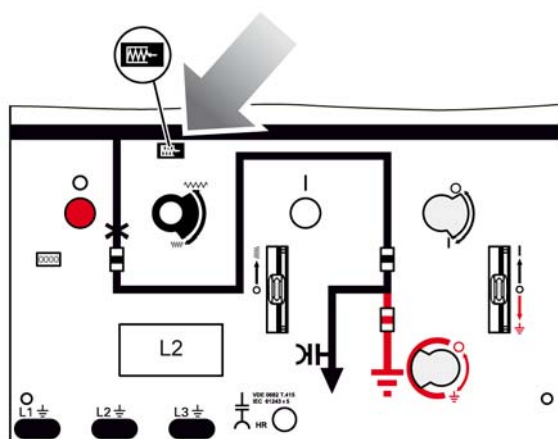


Отверстие для рычага управления расположено в левой верхней части панели управления.




⇒ Сдвинуть блокирующий шибер.

- ⇒ Вставить рычаг управления.
- ⇒ Повернуть рычаг управления прим. на 70° по часовой стрелке, пока в смотровом окошке не появится индикация "пружина сжата".

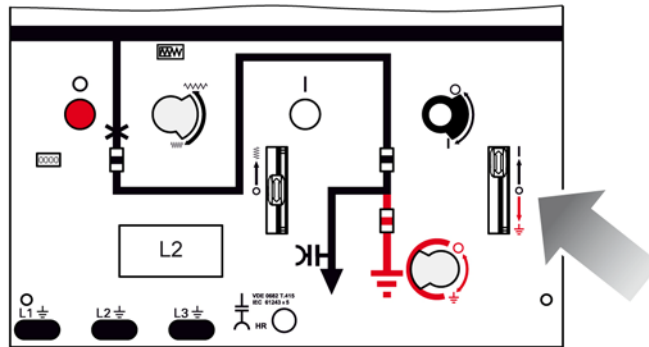


- ⇒ Удалить рычаг управления.
- ⇒ Блокирующий шибер автоматически возвращается в среднее положение. Отверстие привода закрыто.
- ✓ Включающие и отключающие пружины силового выключателя сжаты. Выключатель снова готов к операциям включения и отключения.

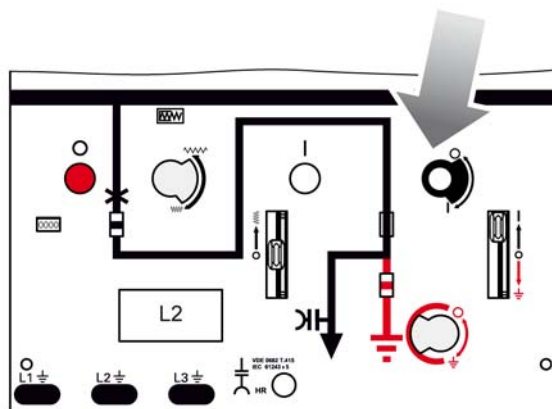
### 18.4 Включение трехпозиционного разъединителя в ячейке силового выключателя, тип 2

	<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, "Вакуумный силовой выключатель" и см. страницу 49, "Трехпозиционный разъединитель").</p>

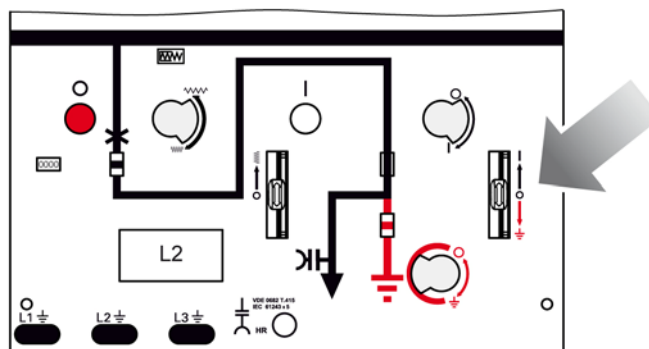
- ⇒ Сдвинуть блокирующий шибер трехпозиционного разъединителя вверх. Отверстие привода трехпозиционного разъединителя свободно. Возможно лишь при нахождении силового выключателя в положении ОТКЛ.



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




- ⇒ Удалить рычаг управления.
- ⇒ блокирующий шибер разъединителя автоматически перемещается в среднее положение. Отверстие привода закрыто.

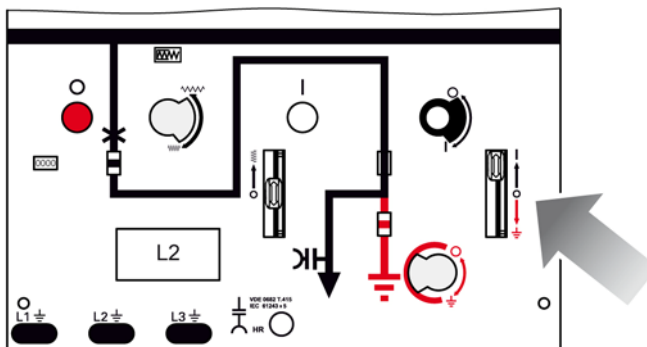


- ✓ Трехпозиционный разъединитель включен.

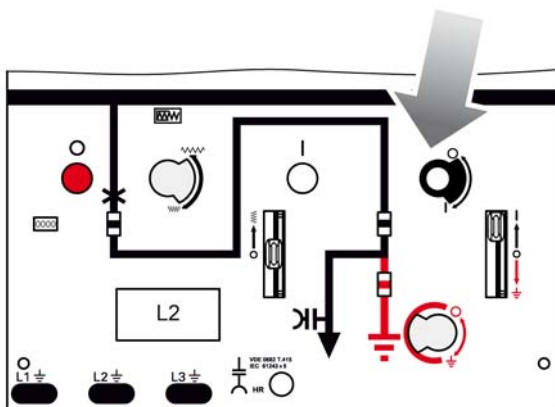
### 18.5 Отключение трехпозиционного разъединителя в ячейке силового выключателя, тип 2

	<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 48, "Трехпозиционный выключатель нагрузки" и см. страницу 48, "Трехпозиционный выключатель нагрузки").</p>

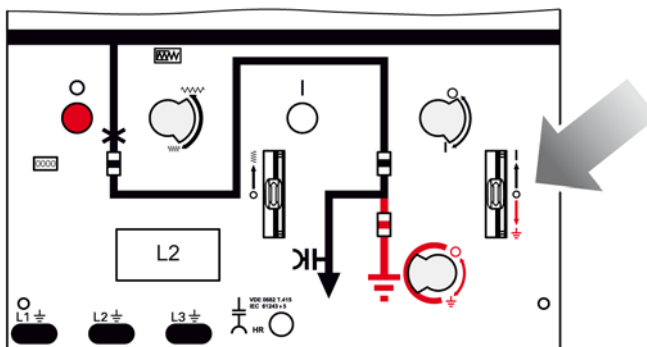
- ⇒ Сдвинуть блокирующий шибер трехпозиционного разъединителя вверх. Отверстие привода трехпозиционного разъединителя свободно.



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



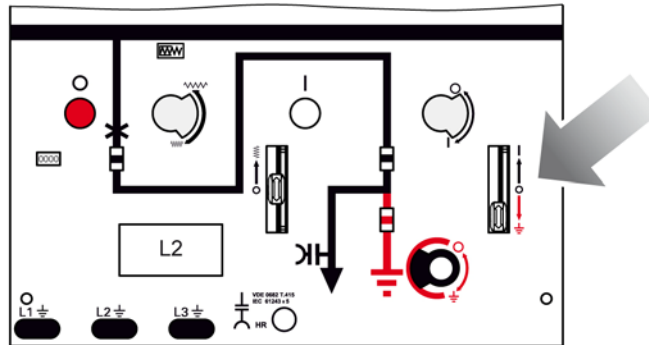
- ⇒ Удалить рычаг управления.
- ⇒ блокирующий шибер разъединителя автоматически перемещается в среднее положение. Отверстие привода закрыто.



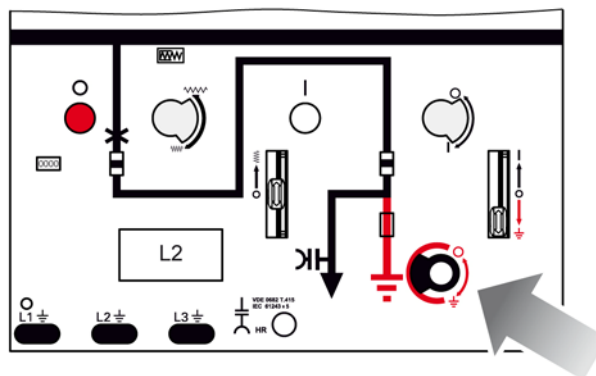
- ✓ Трехпозиционный разъединитель отключен.

### 18.6 Трехпозиционный разъединитель в ячейке силового выключателя, тип 2: Положение ЗАЗЕМЛЕНО

⇒ Сдвинуть блокирующий шибер трехпозиционного разъединителя вниз. Отверстие привода открыто.

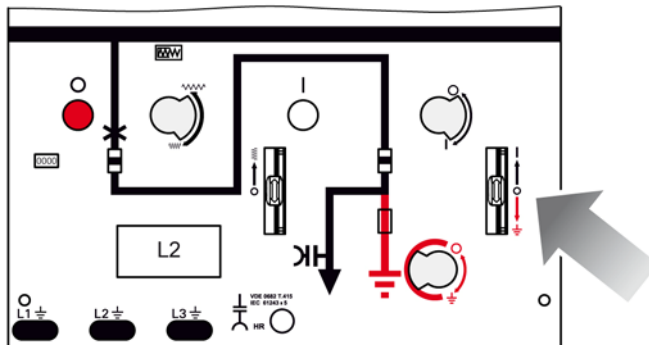


⇒ Вставить рычаг управления и повернуть на 55° по часовой стрелке.



⇒ Удалить рычаг управления.

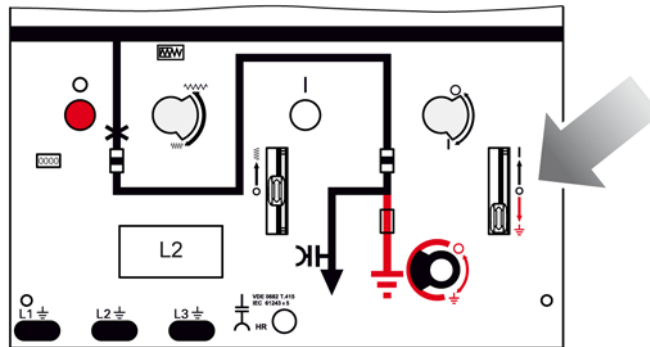
⇒ блокирующий шибер автоматически возвращается в среднее положение. Отверстие привода закрыто.



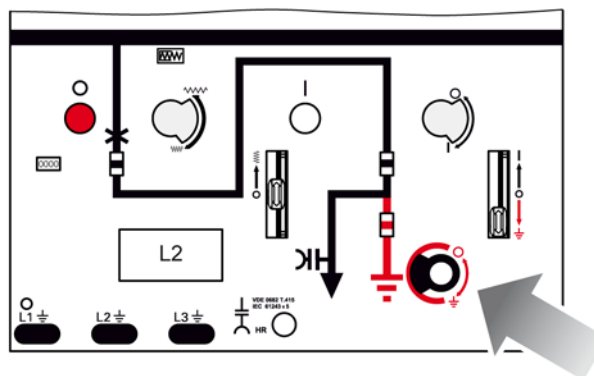
✓ Ячейка силового выключателя заземлена.

### 18.7 Трехпозиционный разъединитель в ячейке силового выключателя, тип 2: Отключение положения ЗАЗЕМЛЕНО

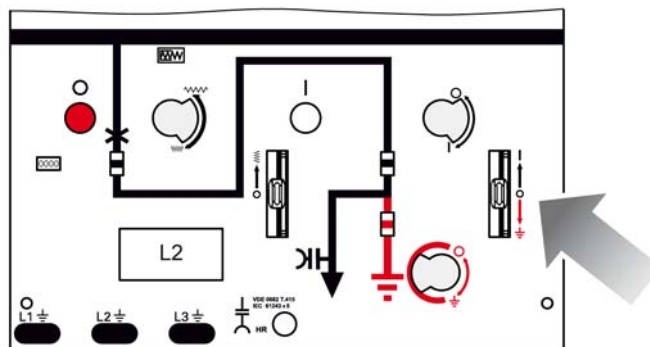
- ⇒ Сдвинуть блокирующий шибер трехпозиционного разъединителя вниз. Отверстие привода заземлителя открыто.



- ⇒ Вставить рычаг управления и повернуть на 55° против часовой стрелки.



- ⇒ Удалить рычаг управления.
- ⇒ блокирующий шибер автоматически возвращается в среднее положение. Отверстие привода закрыто.



- ⇒ Заземление ячейки силового выключателя отключено.

## 19 Управление вакуумным силовым выключателем, тип 1. 1

Возможные коммутационные операции:

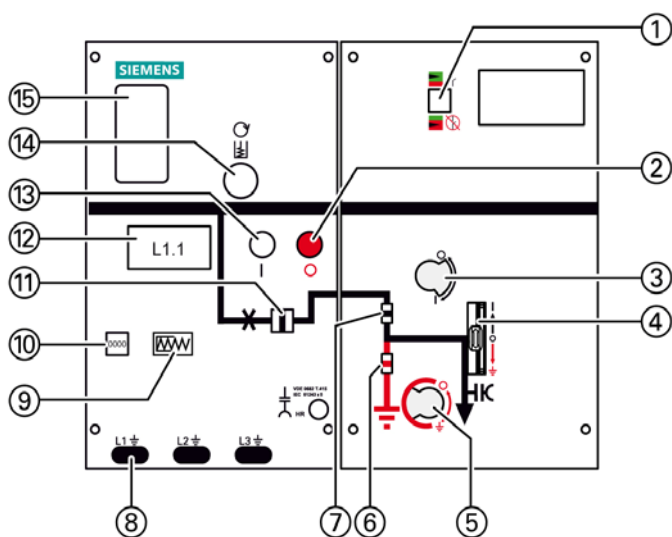
- Вручную на месте, то есть, непосредственно на ячейке РУ
- С помощью электрического дистанционного управления, например с пульта управления
- Автоматически с помощью встроенного защитного устройства, например SIPROTEC

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 210, "Сжатие пружинного энергоаккумулятора вручную").


Силовой выключатель можно включить и отключить с помощью нажимного переключателя.

Элементы управления силового выключателя находятся в верхней части панели управления.



- ① Индикатор готовности к эксплуатации
- ② Кнопка ОТКЛ силового выключателя
- ③ Отверстие привода РАЗЪЕДИНЕНИЕ трехпозиционного разъединителя
- ④ блокирующий шибер/запирающее устройство для трехпозиционного разъединителя
- ⑤ Отверстие привода заземлителя
- ⑥ Индикатор коммутационного положения заземлителя
- ⑦ Индикатор коммутационного положения разъединителя
- ⑧ Гнездо емкостной системы контроля напряжения (НР-система)
- ⑨ Индикатор состояния включающих пружин силового выключателя (разжаты/сжаты)
- ⑩ Счетчик числа коммутаций
- ⑪ Индикатор коммутационного положения силового выключателя
- ⑫ Маркировка ячейки
- ⑬ Кнопка ВКЛ силового выключателя
- ⑭ Отверстие привода "Сжатие пружины" на силовом выключателе
- ⑮ Табличка с паспортными данными

Рисунок 219: Панель управления ячейки силового выключателя, тип 1. 1

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Обязательно учитывать:</p>
	<p>⇒ Максимальный срок эксплуатации ячейки силового выключателя определяется допустимым количеством коммутационных операций примененного коммутационного аппарата (см. страницу 49, "Трехпозиционный разъединитель" и см. страницу 48, "Трехпозиционный выключатель нагрузки").</p>



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

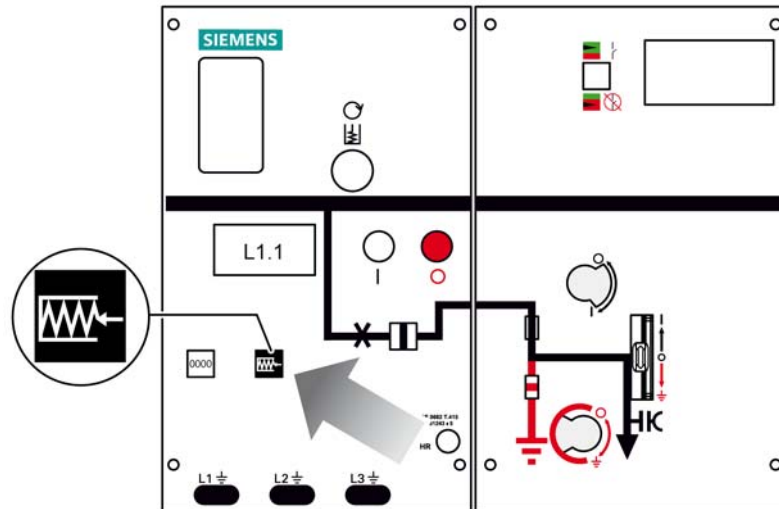
Порядок включения силового выключателя зависит от оснащения ячейки РУ.

Есть два варианта коммутирующего привода:

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

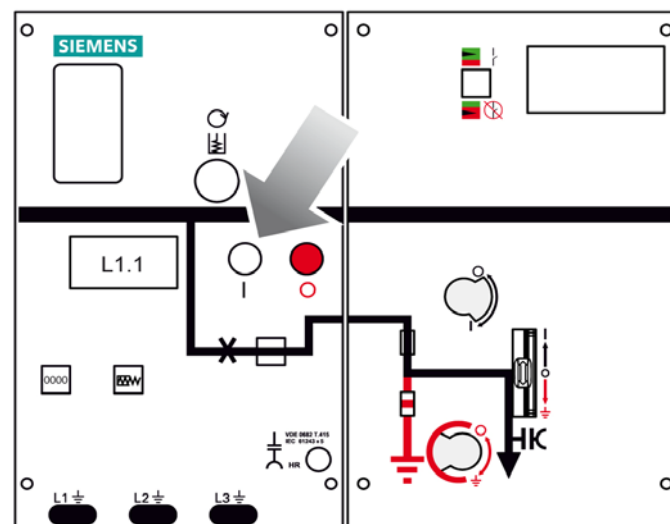
**Включение с помощью энергоаккумуляторного привода**

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



⇒ Нажать кнопку "ВКЛ".

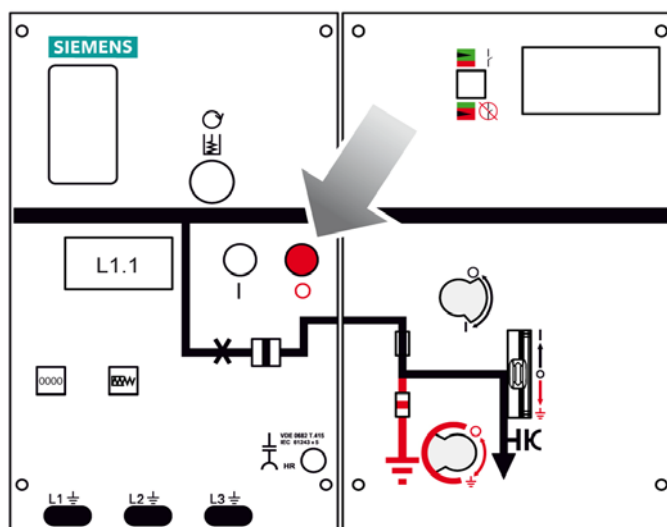
⇒ Индикатор коммутационного положения силового выключателя на мнемонической схеме переходит в положение ВКЛ.



✓ Силовой выключатель включен.

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

⇒ Нажать кнопку "ОТКЛ".



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

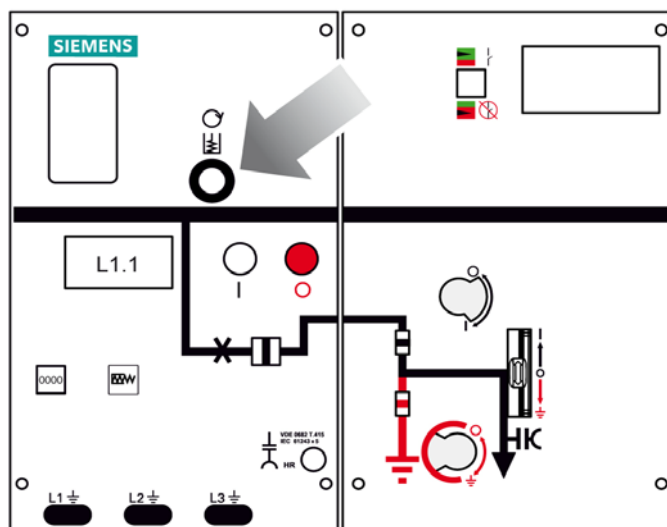
### 19.3 Сжатие пружинного энергоаккумулятора вручную

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.

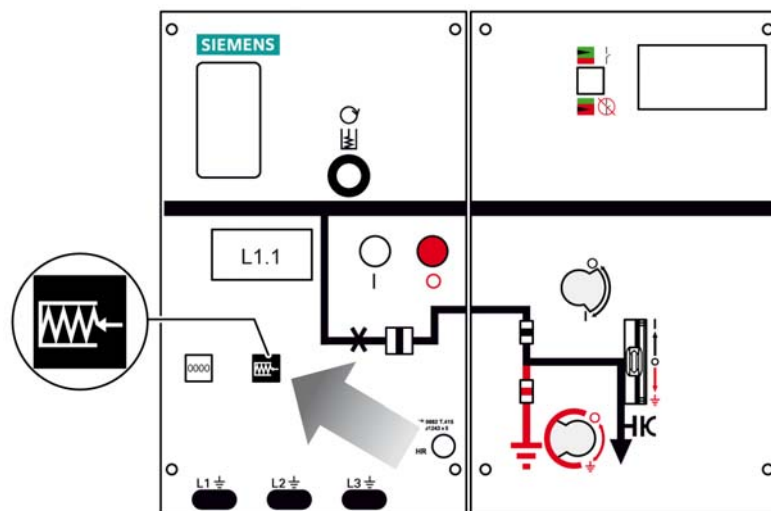
Требуемая принадлежность: Рукоятка ручного привода.



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




- ⇒ Удалить защитную крышку.
- ⇒ Установить рукоятку ручного привода.
- ⇒ Поворачивать рукоятку ручного привода по часовой стрелке, пока в смотровом окошке не появится индикация "пружина сжата".

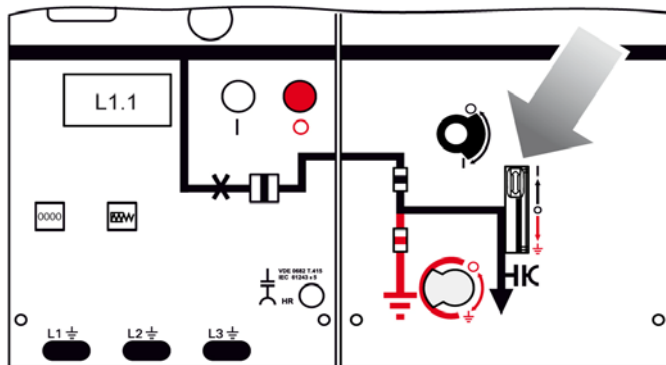


- ⇒ Удалить рукоятку ручного привода.
- ✓ Включающая пружина силового выключателя сжата. Выключатель снова готов к операциям включения и отключения. Следует учесть, что после включения пружину нужно снова сжать вручную, чтобы обеспечить последовательность коммутаций O - 0,3s - CO для автоматического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

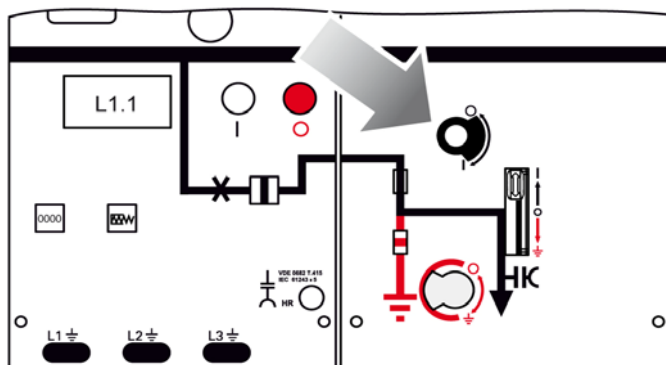
### 19.4 Включение трехпозиционного разъединителя в ячейке силового выключателя, тип 1,1

	<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 50, "Вакуумный силовой выключатель" и см. страницу 49, "Трехпозиционный разъединитель").</p>

⇒ Сдвинуть блокирующий шибер трехпозиционного разъединителя вверх. Отверстие привода трехпозиционного разъединителя свободно. Возможно лишь при нахождении силового выключателя в положении ОТКЛ.

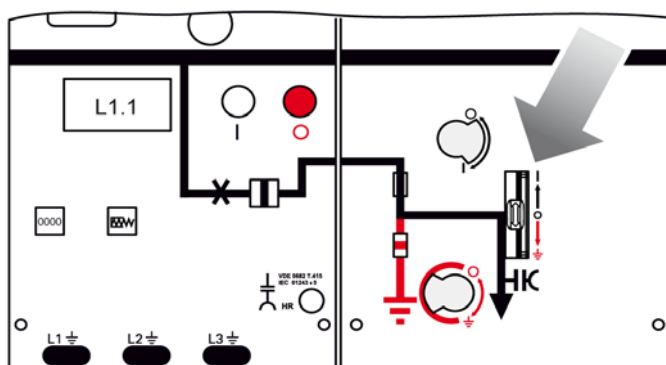


⇒ Вставить рычаг управления и повернуть на 70° по часовой стрелке.




⇒ Удалить рычаг управления.

⇒ блокирующий шибер разъединителя автоматически перемещается в среднее положение. Отверстие привода закрыто.

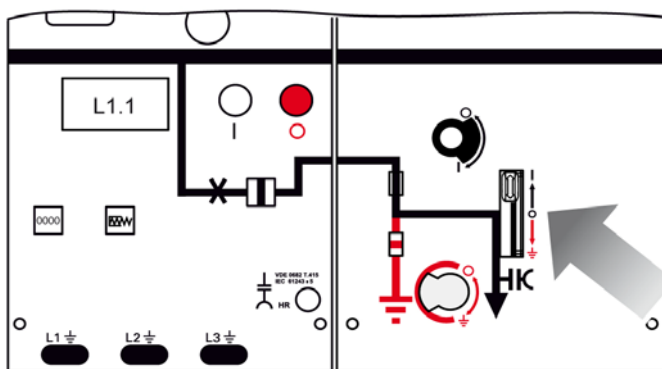


✓ Трехпозиционный разъединитель включен.

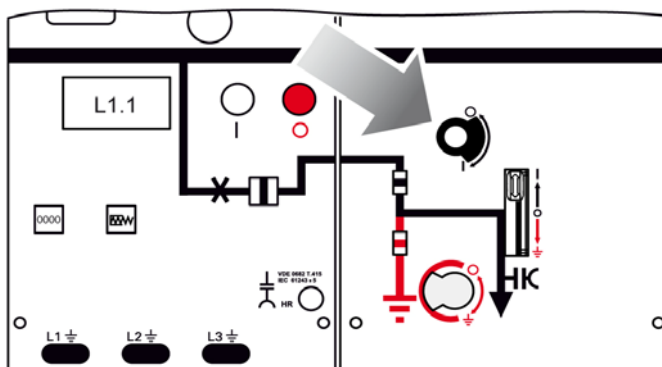
### 19.5 Отключение трехпозиционного разъединителя в ячейке силового выключателя, тип 1,1

	<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 50, "Вакуумный силовой выключатель "исм. страницу 49, "Трехпозиционный разъединитель").</p>

⇒ Сдвинуть блокирующий шибер трехпозиционного разъединителя вверх. Отверстие привода трехпозиционного разъединителя свободно.

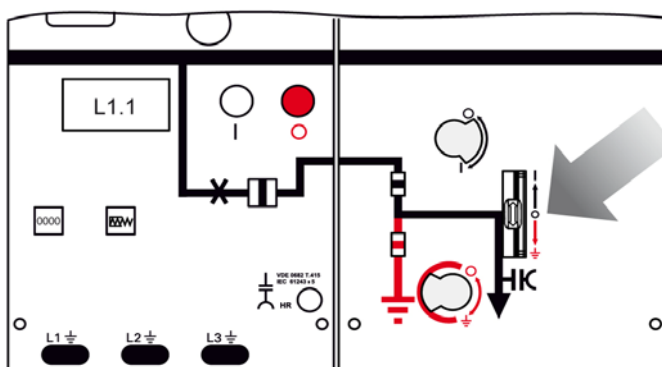


⇒ Вставить рычаг управления и повернуть на 70° против часовой стрелки.



⇒ Удалить рычаг управления.

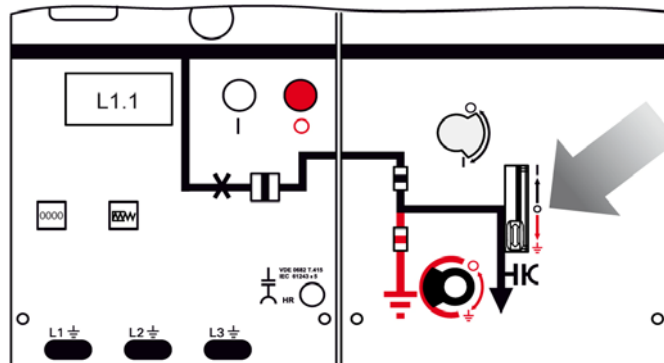
⇒ блокирующий шибер разъединителя автоматически перемещается в среднее положение. Отверстие привода закрыто.



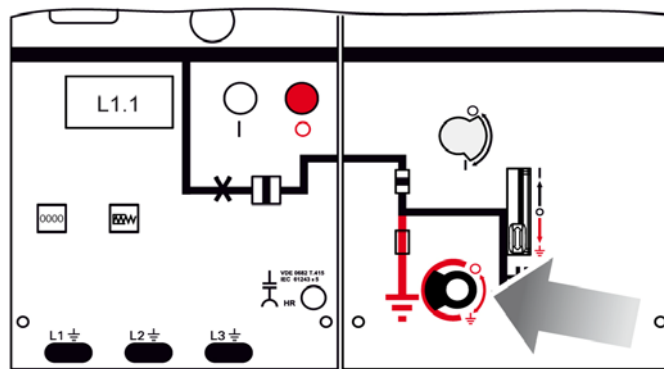
✓ Трехпозиционный разъединитель отключен.

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

⇒ Сдвинуть блокирующий шибер трехпозиционного разъединителя вниз. Отверстие привода открыто.

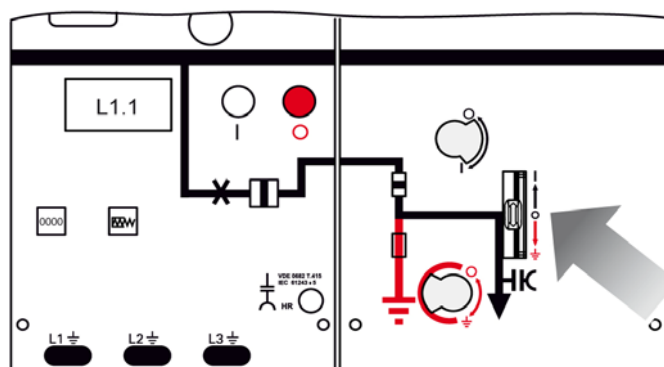


⇒ Вставить рычаг управления и повернуть на 55° по часовой стрелке. Индикатор коммутационного положения заземлителя на мнемонической схеме переходит в положение ЗАЗЕМЛЕНО.



⇒ Удалить рычаг управления.

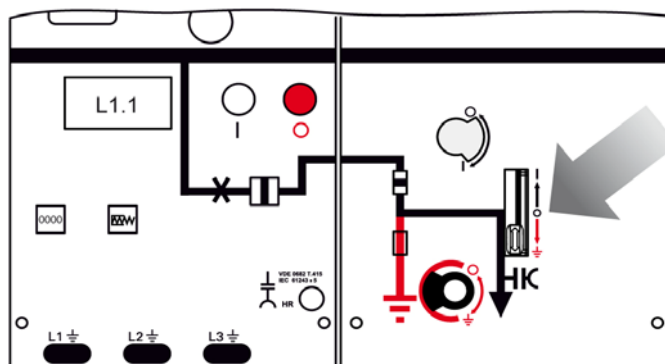
⇒ блокирующий шибер автоматически возвращается в среднее положение. Отверстие привода закрыто.



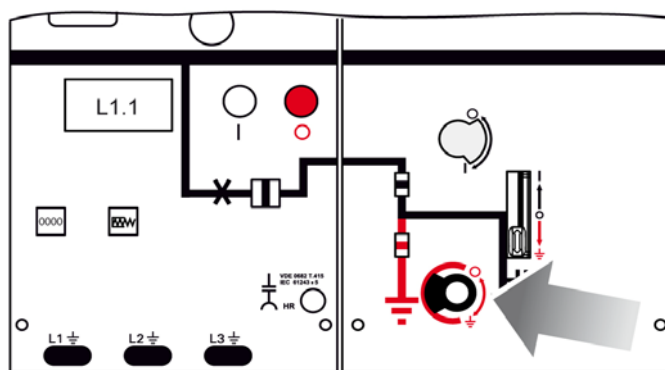
✓ Ячейка силового выключателя заземлена.

**19.7 Трехпозиционный разъединитель в ячейке силового выключателя, тип 1,1: Отключение положения ЗАЗЕМЛЕНО**

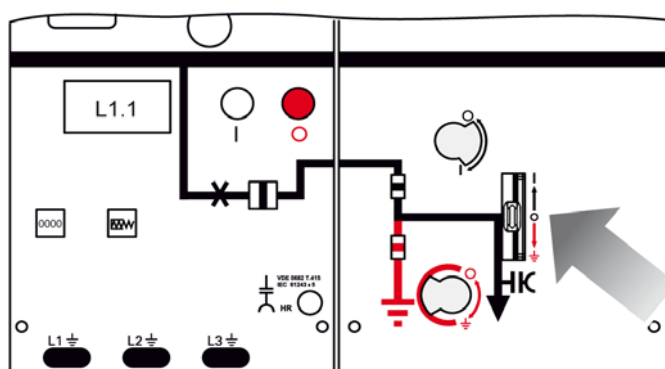
- ⇒ Сдвинуть блокирующий шибер трехпозиционного разъединителя вниз. Отверстие привода заземлителя открыто.



- ⇒ Вставить рычаг управления и повернуть на 55° против часовой стрелки. Индикатор коммутационного положения заземлителя на мнемонической схеме переходит в положение ЗАЗЕМЛЕНИЕ ОТКЛЮЧЕНО.




- ⇒ Удалить рычаг управления.
- ⇒ блокирующий шибер автоматически возвращается в среднее положение. Отверстие привода закрыто.



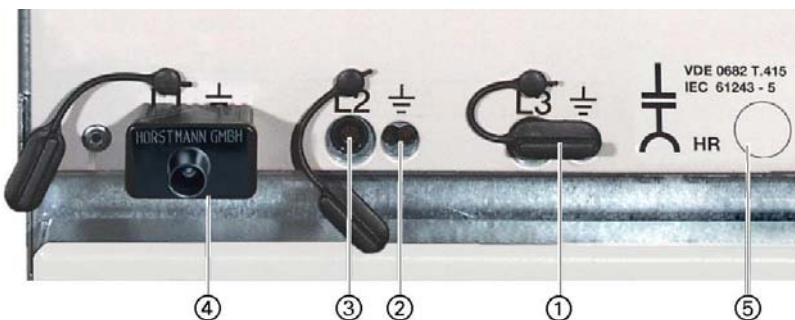
- ⇒ Силовой выключатель отключен.
- ✓ Заземление ячейки силового выключателя отключено..

## 20 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 35, "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 гнезд измерения
- ② Гнездо "земля"
- ③ Емкостное измерительное гнездо для L2
- ④ Индикатор наличия напряжения, тип HR, производитель Horstmann
- ⑤ Место для отметки о повторных испытаниях интерфейса

- ⇒ Снять заглушки с гнезд емкостного интерфейса.
- ⇒ Подключить индикатор наличия напряжения к гнездам емкостного интерфейса. Если индикатор наличия напряжения не светится и не мигает, то напряжение на ячейке отсутствует. ячейку можно заземлять. Если индикатор наличия напряжения светится или мигает, то ячейка находится под напряжением.
- ⇒ Во избежание загрязнений гнезд емкостного интерфейса установить заглушки на место.

### Индикаторы CAPDIS -S1+/-S2+

- ⇒ Определение отсутствия напряжения по индикации на дисплее CAPDIS-S1+/-S2+ (см. страницу 35, "Системы индикации напряжения").



## 21 Замена вставок высоковольтных предохранителей

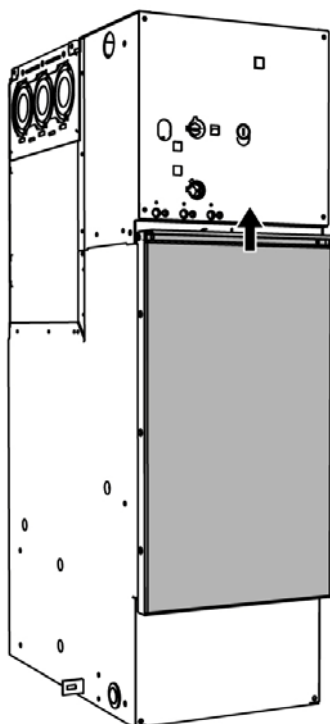
Данные на применяемые вставки высоковольтных предохранителей см. страницу 27, "Блок высоковольтных предохранителей" и см. страницу 60, "Таблица предохранителей для трансформаторов: Рекомендации по соответствию вставок высоковольтных предохранителей фирмы SIBA и трансформаторов".

### Снятие крышки блока высоковольтных предохранителей

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

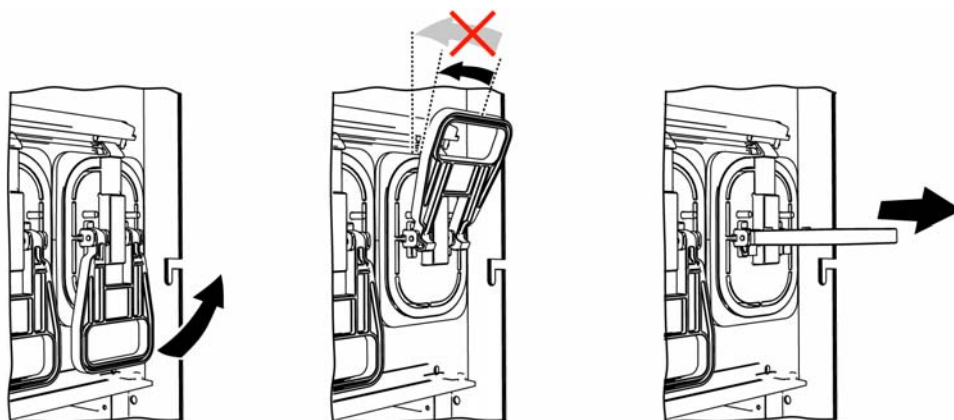
При снятии крышки блока высоковольтных предохранителей заземление блокируется в положении "ЗАЗЕМЛЕНО".

⇒ Отключить и заземлить ячейку трансформатора.




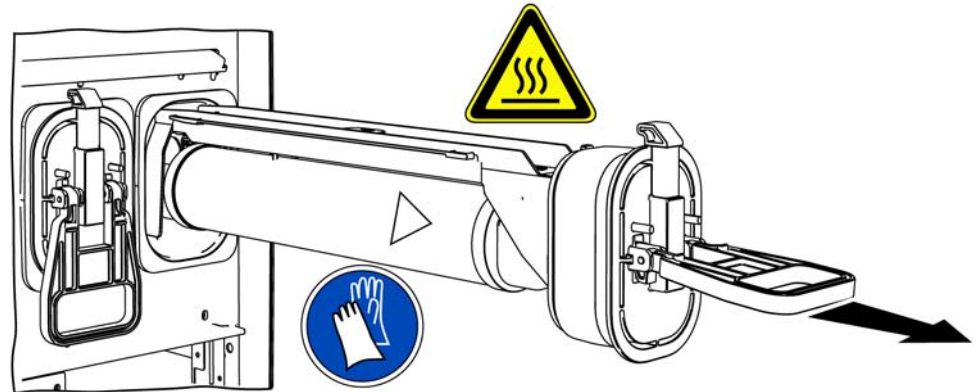
### Снятие уплотнения выдвижного элемента предохранителя

⇒ Потянуть за ручку на крышке камеры предохранителей 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>



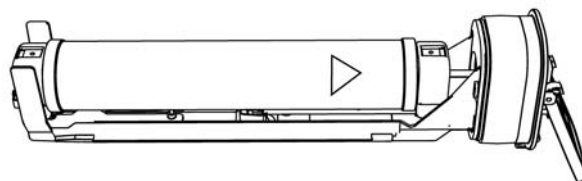
⇒ Извлечь выдвижной элемент: салазки с вставками высоковольтных предохранителей.

**Замена вставок  
высоковольтных  
предохранителей**

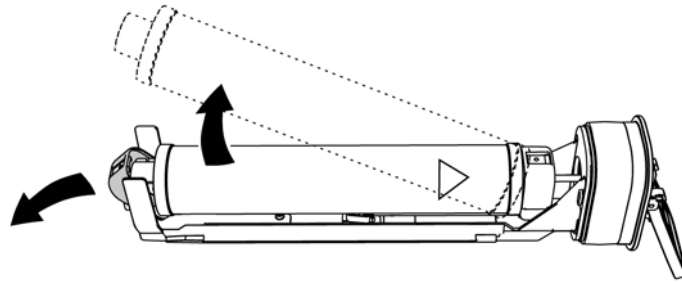
При срабатывании одного высоковольтного предохранителя всегда менять предохранители во всех трех фазах.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p>Из-за неправильного подбора или неправильной установки вставок предохранителей и удлинительных трубок блок 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>

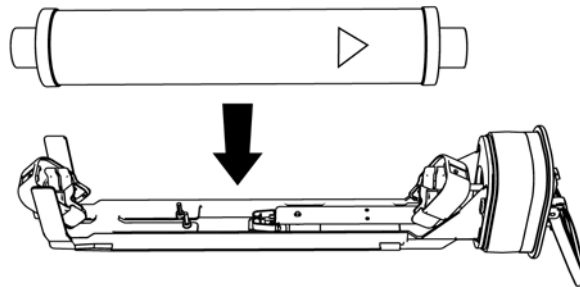
⇒ Уложить выдвижной элемент на ровную, чистую и прочную поверхность.



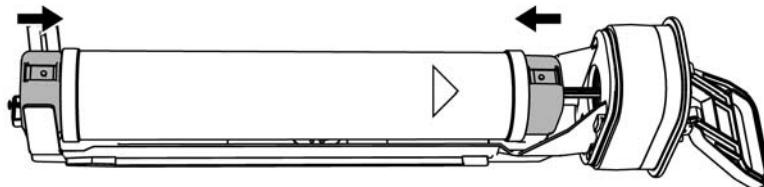
- ⇒ Откинуть колпачок вставки высоковольтного предохранителя (противоположной стороне от крышки выдвижного элемента) и извлечь высоковольтный предохранитель из салазок.



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



- ⇒ Проверить надлежащую фиксацию колпачка и вставки.



Установка выдвижного элемента

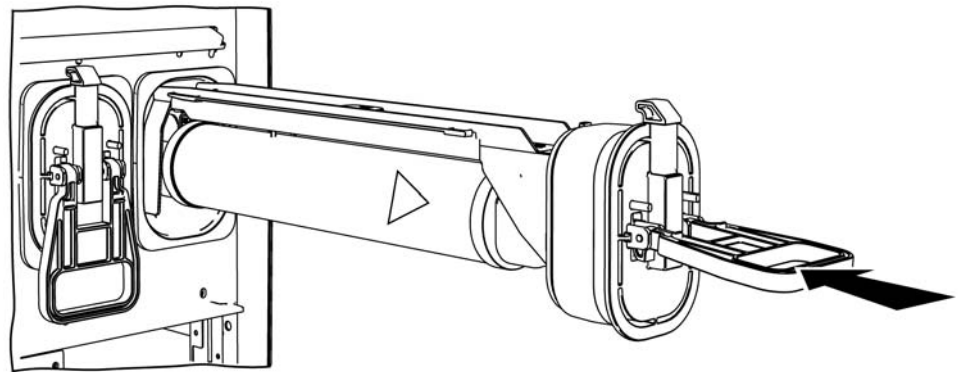


**ВНИМАНИЕ!**

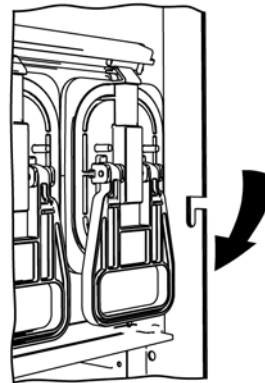
Из-за неправильного подбора или неправильной установки вставок предохранителей и удлинительных трубок блок предохранителей или распределительное устройство могут быть повреждены.

- ⇒ Вставки предохранителей на 7,2 кВ размером 192 мм, а также вставки на 24 кВ размером 292 мм к использованию **не** допускаются.

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

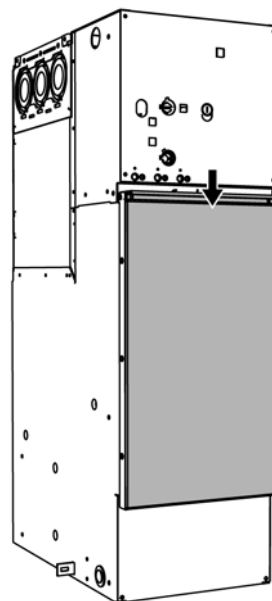


- ⇒ Задвинуть выдвижной элемент в камеру предохранителей до упора. Бортик крышки камеры должен плотно лежать на торцевой поверхности из литьевого компаунда, из которого изготовлена камера предохранителей.
- ⇒ Прижать рукоятку выдвижного элемента до упора вниз до фиксации.



**Закрывание крышки блока высоковольтных предохранителей**


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




- ⇒ Благодаря наличию шины на задней стороне крышки блока предохранителей она закрывается только при правильной фиксации выдвижных элементов в камерах предохранителей.

## 22 Испытание кабелей

### 22.1 Испытание кабелей с помощью системы кабельных адаптеров

	<b>ОПАСНО!</b>
	<p>Испытание подключенных кабелей предъявляет особые требования к изоляционному промежутку. Если сборная шина проверяемой ячейки 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 блокирующий шибер (опция) на висячий замок.</p>

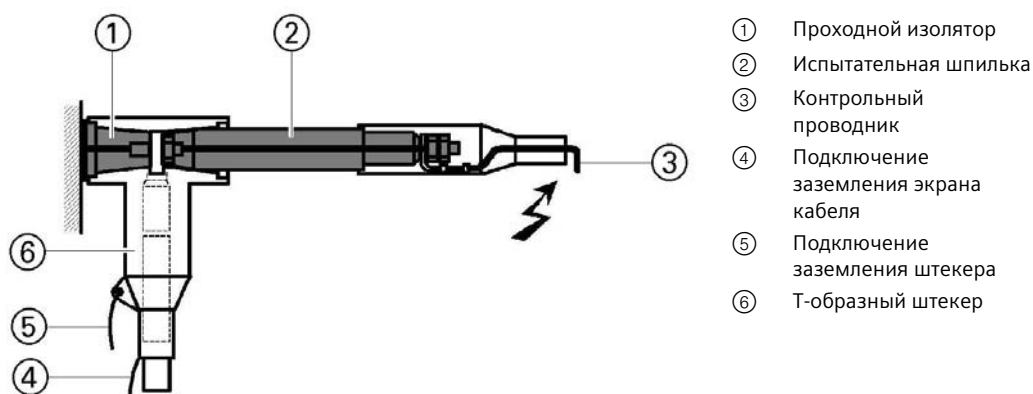
	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>В кабельных ячейках типа К (Е) перевод заземлителя в положение ЗАЗЕМЛЕНО не влияет на напряжение на кабельном присоединении за привинченной крышкой кабельного блока.</p> <p>⇒ Перед снятием привинченной крышки кабельного блока следует отключить подключённый кабель со стороны питающей подстанции и заземлить его.</p>

#### Отключение и заземление проверяемой ячейки

- ⇒ Отключить проверяемую ячейку.
- ⇒ Убедиться, что ячейка питающей подстанции также отключена и заблокирована от непреднамеренного включения.
- ⇒ Убедиться в отсутствии напряжения.
- ⇒ Заземлить ячейку.

#### Подготовительные работы


- ⇒ Снятие крышки кабельного блока.
- ⇒ 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.



**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>


- ⇒ Снять заземление.
- ⇒ Провести испытания в соответствии с рекомендациями производителей кабеля или предписаниями служб эксплуатации.

**По окончании испытаний**

- ⇒ Заземлить проверяемую ячейку.
- ⇒ 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 блока и заблокировать.
- ⇒ Отключить заземление ячейки и на стороне питающей подстанции и снова подключить ячейку.

## 22.2 Испытания оболочки кабеля

	<b>ОПАСНО!</b>
	<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 блокирующий шибер (опция) на висячий замок.</li> <li>⇒ Использовать блокировку (опция)</li> </ul>

	<b>ВНИМАНИЕ!</b>
	<p>В кабельных ячейках типа К (Е) перевод заземлителя в положение ЗАЗЕМЛЕНО не влияет на напряжение на кабельном присоединении за привинченной крышкой кабельного блока.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Перед снятием привинченной крышки кабельного блока следует отключить подключённый кабель со стороны питающей подстанции и заземлить его.</li> </ul>

- Рабочие шаги**
- ⇒ Отключить и заземлить проверяемую ячейку.
  - ⇒ Снять крышку кабельного блока.
  - ⇒ 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 блока и заблокировать.
  - ⇒ Снять заземление ячейки и на стороне питающей подстанции и снова подключить ячейку.

## 23 Перечень ключевых слов

<b>С</b>		
CAPDIS .....	35	
<b>А</b>		
Автоматическое повторное включение, силовой выключатель, тип 1. 1 .....	208	
Автоматическое повторное включение, силовой выключатель, тип 2.....	200	
<b>Б</b>		
Блок высоковольтных предохранителей .....	27	
<b>В</b>		
Вакуумный силовой выключатель, технические данные .....	50	
Ввод в эксплуатацию .....	180, 181	
Включение выключателя нагрузки .....	187	
Включение силового выключателя, тип 1.1.....	209	
Включение силового выключателя, тип 2.....	201	
Включение, силовой выключатель, тип 1. 1 .....	208	
Включение, силовой выключатель, тип 1.1 .....	209	
Включение, силовой выключатель, тип 2 .....	200	
Вывод из эксплуатации.....	67	
Выгрузка .....	70	
<b>Д</b>		
Дооборудование электромоторных приводов.....	133	
<b>З</b>		
Заземление .....	187	
Заземление, РУ .....	130	
Заземление, измерительная ячейка, тип М.....	149	
Заземляющая гарнитура .....	149	
Заземляющая сборная шина, монтаж .....	131	
Замена вставок высоковольтных предохранителей..	217	
Замена вставок предохранителей.....	217	
Защита от мелких животных, измерительные ячейки.....	150	
<b>И</b>		
Измерительная ячейка, двухполюсный трансформатор напряжения .....	145	
Измерительная ячейка, монтаж трансформатора.....	138	
Измерительная ячейка, монтажное положение заземляющих шпилек .....	147	
Измерительная ячейка, подключение высоковольтного кабеля .....	146	
Измерительная ячейка, подключение трансформатора тока .....	140	
Измерительная ячейка, размеры и монтажное положение .....	139	
Измерительная ячейка, тип М, заземляющая гарнитура .....	149	
Измерительные ячейки, защита от мелких животных .....	150	
Измерительные ячейки, соединение ячеек .....	152	
Изолирующая способность и высота установки .....	57	
Индикатор коммутационного положения выключателей.....	186	
Индикатор короткого замыкания/замыкания на землю.....	42	
Индикаторные элементы .....	186	
Индикация готовности к эксплуатации .....	40	
Инструкции по технике безопасности .....	5	
Инструменты .....	78	
Интенсивность утечки элегаза .....	57	
Испытание кабелей.....	221	
Испытания оболочки кабеля .....	223	
Исполнения абсорбера давления, обзор .....	91	
<b>К</b>		
Квалифицированный персонал .....	7	
Коммутационные операции с трехпозиционным выключателем .....	193	
Контроль качества элегаза .....	66	
Контроль точки росы .....	66	
Корректировка электрических схем .....	179	
Крутящие моменты.....	57	
Крутящие моменты затяжки.....	57	
Крышка кабельного блока .....	26	
<b>М</b>		
Модули .....	12	
Модули ячеек.....	10	
Монтаж.....	68	
Монтаж концевого соединения сборной шины.....	126	
Монтаж низковольтных отсеков .....	134	
Монтаж трансформатора, измерительная ячейка ....	138	
Монтаж устройства в ряд.....	33	
Монтажное положение заземляющих шпилек, измерительная ячейка .....	147	
<b>О</b>		
Обзор, исполнения абсорбера давления .....	91	
Описание .....	8	
Определение отсутствия напряжения.....	216	
Органы управления .....	186	
Отключение заземления .....	187	
Отключение силового выключателя, тип 1,1.....	210	
Отключение, силовой выключатель, тип 1,1 .....	210	



<b>П</b>			
Переключение.....	187	Силовой выключатель, тип 1,1, сжатие пружинного энергоаккумулятора вручную.....	210
Плита для установки трансформатора, трансформатор напряжения на кабельном выводе.....	166	Силовой выключатель, тип 2, Сжатие пружинного энергоаккумулятора вручную.....	202
Повреждения, полученные при транспортировке .....	68	Системы блокировки.....	24
Подбор вставок высоковольтного предохранителя ....	59	Системы индикации напряжения.....	35
Подготовка фундамента.....	75	Соединение ячеек, измерительные ячейки.....	152
Подключение кабеля.....	155	Средства индивидуальной защиты .....	6
Подключение низковольтного оборудования.....	178	Стандарты и руководящие принципы .....	54
Подключение отходящего фидерного кабеля.....	155	Степень защиты, обеспечиваемая оболочками класс секционирования .....	54
Подключение трансформатора к кабельному выводу .....	166	<b>Т</b>	
Подключение трансформатора напряжения к кабельному выводу .....	166	Таблица предохранителей для трансформаторов.....	60
Подключить, рабочее напряжение .....	184	Таблички с паспортными данными.....	65
Предписания по транспортировке .....	55	Технические данные .....	47
Предупреждающие знаки и пояснения к ним .....	5	Технические характеристики, трехпозиционный выключатель нагрузки .....	48
Примечание.....	7	Технические характеристики, трехпозиционный разъединитель .....	49
Принадлежности.....	44	Техобслуживание распределительного устройства.....	66
Присоединение кабеля .....	30	Транспортировка к месту установки.....	70
Присоединение, вывод (силовой выключатель, тип 1.1).....	209	Трехпозиционный выключатель нагрузки.....	12
Присоединение, вывод (силовой выключатель, тип 2).....	201	Трехпозиционный выключатель нагрузки, технические характеристики.....	48
Проверка индикатора готовности к эксплуатации .....	74, 187	<b>У</b>	
Проверка комплектности.....	68	Указание по ЭМС .....	76
Проверка переменным напряжением на месте.....	184	Упаковка .....	68
Промежуточное хранение .....	69	Управление силовым выключателем, тип 1. 1 .....	208
<b>Р</b>		Управление силовым выключателем, тип 2 .....	200
Рабочее напряжение, подключить .....	184	Управление трансформаторной ячейкой .....	195
Разжатие пружинного энергоаккумулятора .....	115	Управление трехпозиционным выключателем нагрузки.....	187
Размеры и монтажное положение, измерительная ячейка .....	139	Установка распределительного устройства .....	78
Расчетная измерительная ячейка типа М .....	136	Установка распределительного устройства с устройством поглощения давления (абсорбером) .....	91
Расчетная измерительная ячейка типа М, возможности подключения для трансформатора тока и напряжения .....	136	<b>Ф</b>	
Расчетная измерительная ячейка, тип М, Ввод тока и шин .....	137	Функциональные модули .....	10
Расширение устройства.....	33	<b>Ц</b>	
<b>С</b>		Центровочный болт, трансформатор напряжения на кабельном выводе.....	166
Сброс давления .....	88	<b>Э</b>	
Свойства .....	8	Эксплуатация .....	186
Сжатие пружинного энергоаккумулятора вручную, силовой выключатель, тип 1,1 .....	210	<b>О</b>	
Сжатие пружинного энергоаккумулятора вручную, силовой выключатель, тип 2 .....	202	отключение выключателя нагрузки .....	187
		отключение силового выключателя, тип 2 .....	202
		отключение, силовой выключатель, тип 2 .....	202

<b>Э</b>		
электромоторный привод .....	187	
		энергоаккумуляторный привод, включение силового выключателя.....
		201
		энергоаккумуляторный привод, включение силового выключателя 1. 1 путем .....
		209

## **Выходные данные**

**Siemens AG**

**Energy Sector**

Division Power Distribution

Schaltanlagenwerk Frankfurt

Carl-Benz-Str. 22

D-60386 Frankfurt

© Siemens AG 2011