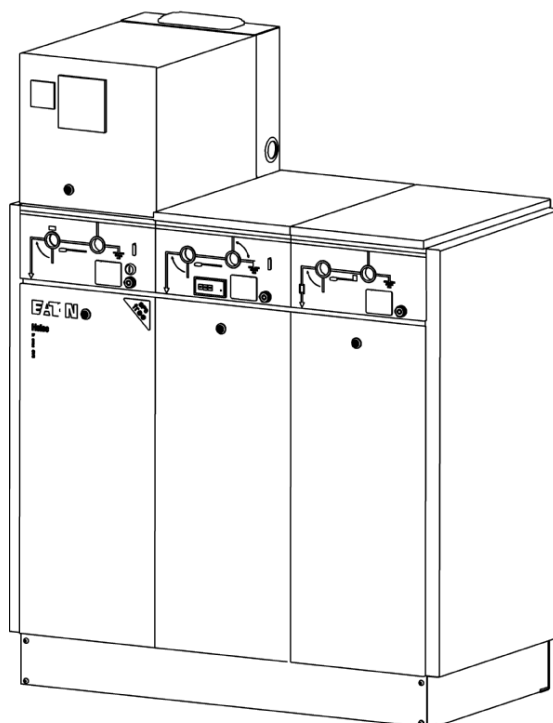




## Высоковольтное распределительное устройство (до 24кВ) SVS/08

Техническое руководство пользователя 6.067.497\_G01\_02



## Руководство пользователя Высоковольтное распределительное устройство (до 24кВ) SVS/08

6.067.497 G01 02

Eaton Industries (Netherlands) B.V.  
P.O. Box 23, 7550 AA Hengelo, Нидерланды  
Тел: +31 74 246 91 11  
Факс: +31 74 246 44 44  
Электронная почта: [holec-info@eaton.com](mailto:holec-info@eaton.com)  
Интернет-сайт: [www.eatonelectrical.nl](http://www.eatonelectrical.nl)

В случае неисправностей обращайтесь:  
Eaton - Electrical Services & Systems Тел: +31 74 246 68 88

Установка, подключение, эксплуатация, проверка, ввод в эксплуатацию, вывод из эксплуатации, а также техническое обслуживание распределительного устройства высокого напряжения (до 24 кВ) должны осуществляться только силами работников, обладающих соответствующей квалификацией.

Служебные данные	
Номер выпуска:	G01 02
Дата выпуска:	24-04-2010
Язык:	английский

Проверил	
Должность:	Руководитель проекта
Имя:	Берт тер Гедде
Дата:	24.04.2010 г.
Подпись:	

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1.</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>6</b>
1.1	Общее описание системы .....	6
1.1.1	Модульная конструкция .....	6
1.1.2	Конструктивное решение .....	6
1.1.3	Эксплуатация .....	6
1.1.4	Отдельный отсек для вспомогательного оборудования .....	6
1.2	Порядок пользования настоящим руководством .....	7
1.2.1	Целевая аудитория .....	7
1.2.2	Структура руководства пользователя .....	7
1.3	Инструкции по технике безопасности .....	7
1.3.1	Действующие нормы .....	8
1.4	Инструкции по технике безопасности .....	8
1.4.1	Мероприятия по технике безопасности .....	8
1.4.2	Пояснения к предупреждениям и символам, используемым в тексте .....	10
1.4.3	Указания и предупреждения по технике безопасности .....	10
1.5	Информация об изделии .....	11
1.5.1	Паспортная табличка .....	11
1.5.2	Радиация и шумовое излучение .....	13
1.5.3	Нагревательный элемент .....	13
1.5.4	Ссылка на пакет документации .....	13
<b>2.</b>	<b>ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ .....</b>	<b>14</b>
2.1	Система .....	14
2.1.1	Типы панелей .....	14
2.2	Описание панелей .....	16
2.2.1	Панель автоматического выключателя .....	16
2.2.2	Панель выключателя .....	17
2.2.3	Панель комбинации выключателя с плавким предохранителем .....	18
2.2.4	Панель секции сборных шин с выключателем или автоматическим выключателем .....	20
2.2.5	Измерительная панель .....	21
2.2.6	Панель соединения сборных шин .....	22
2.2.7	Канал в стене .....	22
2.3	Безопасность (с учетом конкретной системы) .....	23
2.3.1	Блокировки .....	23
2.3.2	Безопасность .....	23
2.3.3	Шум и радиация .....	23
2.4	Технические характеристики .....	24
2.4.1	Технические характеристики .....	24
2.4.2	Габаритные размеры и вес .....	25
<b>3.</b>	<b>НАСТРОЙКА СИСТЕМЫ .....</b>	<b>26</b>
3.1	Рекомендации касательно щитовых помещений .....	26
3.1.1	Общие сведения .....	26
3.1.2	Потолок .....	27
3.1.3	Пол .....	27
3.1.4	Вентиляция .....	27
3.1.5	Отопление .....	27
3.1.6	Условия хранения .....	27
3.2	Транспортировка и сборка .....	28
3.2.1	Транспортировка .....	28

3.2.2	Указания по транспортировке.....	28
3.2.3	Установка устройства.....	29
<b>3.3</b>	<b>Варианты кабельных соединений.....</b>	<b>30</b>
3.3.1	Соединение кабелей с пластмассовой изоляцией со штепселями к панели выключателя или панели автоматического выключателя на 12 - 24 кВ.....	32
3.3.2	Прямое подключение кабелей с пластмассовой изоляцией до 50 мм <sup>2</sup> Cu или Al, к панели комбинации выключателя и плавкого предохранителя на 12 - 24 кВ.....	34
3.3.3	Соединение кабелей с пластмассовой изоляцией до 120 мм <sup>2</sup> , Cu или Al, с цилиндрическими штепсельными разъемами к панели комбинации выключателя и плавкого предохранителя на 12 - 24 кВ.....	37
3.3.4	Соединение освинцованных кабелей с воздушно-бумажной изоляцией до 95 мм <sup>2</sup> Cu при помощи кабельных муфт с консистентной смазкой.....	38
3.3.5	Соединение освинцованных кабелей с воздушно-бумажной изоляцией до 150 мм <sup>2</sup> Cu или 120 мм <sup>2</sup> Al при помощи кабельных муфт с консистентной смазкой.....	43
3.3.6	Соединение освинцованных кабелей с воздушно-бумажной изоляцией до 240 мм <sup>2</sup> Cu или Al при помощи кабельных муфт с консистентной смазкой с прижимной пластиной для пайки.....	46
3.3.7	Соединение освинцованных кабелей с воздушно-бумажной изоляцией до 240 мм <sup>2</sup> Cu или Al при помощи кабельных муфт с консистентной смазкой с пластмассовой входной втулкой.....	49
3.3.8	Заполнение кабельных муфт.....	53
3.3.9	Соединение кабелей с пластмассовой изоляцией до 70 мм <sup>2</sup> Cu при помощи сухих кабельных муфт.....	56
3.3.10	Соединение кабелей с пластмассовой изоляцией от 95 мм <sup>2</sup> до 240 мм <sup>2</sup> Cu при помощи сухих кабельных муфт.....	61
3.3.11	Соединение кабелей с пластмассовой изоляцией до 630 мм <sup>2</sup> Cu или Al при помощи кабельных наконечников.....	67
3.3.12	Монтаж емкостного датчика.....	70
3.3.13	Соединение вторичной проводки.....	70
<b>4.</b>	<b>ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ.....</b>	<b>71</b>
<b>4.1</b>	<b>Кто допускается к эксплуатации системы?.....</b>	<b>71</b>
4.1.1	Уровень подготовки.....	71
4.1.2	Эксплуатационные условия.....	71
4.1.3	Средства индивидуальной защиты.....	71
4.1.4	Потенциальные угрозы для окружающих.....	71
<b>4.2</b>	<b>Эксплуатация.....</b>	<b>72</b>
4.2.1	Пульт управления.....	72
4.2.2	Включение и выключение автоматического выключателя и выключателя нагрузки.....	73
4.2.3	Работа разъединителя.....	76
4.2.4	Индикация напряжения и проверка последовательности фаз.....	78
4.2.5	Замки.....	78
4.2.6	Индикаторы с самовозвратом.....	82
4.2.7	Трансформаторы напряжения на стороне кабелей.....	83
4.2.8	Заземление кабеля при помощи выключателя или автоматического выключателя.....	84
4.2.9	Заземление кабеля панели комбинации выключателя с плавким предохранителем на 12 - 24 кВ... ..	85
4.2.10	Заземление кабеля панели комбинации выключателя с плавким предохранителем на 12 кВ.....	87
4.2.11	Трехполюсное заземление с защитой от короткого замыкания.....	89
4.2.12	Однополюсное заземление с защитой от короткого замыкания.....	91
4.2.13	Замена высоковольтных предохранителей.....	93
4.2.14	Работа отсека измерительной аппаратуры.....	96
4.2.15	Порядок измерения и проверки напряжения.....	97
<b>5.</b>	<b>ВВОД СИСТЕМЫ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....</b>	<b>99</b>
<b>5.1</b>	<b>Ввод в эксплуатацию.....</b>	<b>99</b>
5.1.1	Подготовительные работы и проверки.....	99

<b>5.2</b>	<b>Вывод из эксплуатации</b> .....	<b>100</b>
5.2.1	Демонтаж.....	100
5.2.2	Утилизация.....	100
<b>6.</b>	<b>ОСМОТР, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ СИСТЕМЫ</b> .....	<b>101</b>
<b>6.1</b>	<b>Инспекция и техническое обслуживание</b> .....	<b>101</b>
6.1.1	Частота проведения технического обслуживания.....	101
6.1.2	Проверка и обслуживание механизма.....	101
6.1.3	Доливка смазки в кабельные муфты с консистентной смазкой.....	104
6.1.4	Чистка установки.....	104
6.1.5	Замена нижних контактов в держателе предохранителя на 24 кВ панели комбинации выключателя с предохранителем.....	105
<b>6.2</b>	<b>Ремонтные работы</b> .....	<b>108</b>
<b>7.</b>	<b>ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА</b> .....	<b>109</b>
7.1	Обзор поставляемой вспомогательной аппаратуры.....	109
<b>8.</b>	<b>СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ</b> .....	<b>116</b>
8.1	Охрана труда и квалификация персонала.....	116
8.2	Аномальные Условия эксплуатации .....	117
8.2.1	Оборудование и прилегающая к нему зона .....	117
<b>9.</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b> .....	<b>118</b>
9.1	Общие положения.....	118
9.2	Система обнаружения напряжения Wega 1.2.....	119
9.3	Фазоиндикатор Orion 3.0 .....	123

## 1. ВВЕДЕНИЕ

### 1.1 Общее описание системы

SVS/08 представляет собой распределительную систему в металлическом корпусе с изоляцией из эпоксидной смолы, оснащенную несъемными вакуумными выключателями. Система пригодна для эксплуатации компаниями-поставщиками электроэнергии, а также для подключения в промышленных и коммунальных условиях. Система подходит для использования в диапазоне высокого напряжения, а именно при номинальном напряжении до 24 кВ максимум, при этом панели системы работают при номинальной силе тока в 630 А.

#### 1.1.1 Модульная конструкция

Система SVS/08 основана на модульной концепции. Это означает, что возможно любое сочетание и порядок подключения панелей. Система поставляется в виде секций, состоящих максимум из 6 панелей. Монтаж, сборка, проводное подключение и испытание секций осуществляется в виде комплектных узлов. Модульная конструкция также позволяет выполнить расширение существующих систем одной или несколькими панелями.

#### 1.1.2 Конструктивное решение

Система SVS/08 отвечает действующим нормам по технике безопасности, эксплуатационной надежности и охране окружающей среды. Ниже приводится обобщенное описание основных конструктивных показателей.

#### Изоляция

Базовые компоненты системы, находящиеся под напряжением, имеют изоляцию из эпоксидной смолы. Это позволяет избежать отказов, связанных с образованием открытой дуги. Все соединения между базовыми компонентами защищены резиновыми втулками. За счет этого по всей системе обеспечивается одинаковый уровень безопасности изоляции. Система SVS/08 относится к категории устройств "LSC2B - PI" (IEC 62271-200). Заземленный металлический корпус гарантирует безопасность персонала при нормальной эксплуатации (IEC 62271-200).

#### Устройства механической блокировки

Благодаря встроенным устройствам механической блокировки, гарантируется безопасное проведение таких работ, как заземление кабелей и смена плавких предохранителей. Механическая блокировка исключает возможность ненадлежащего выполнения коммутационных операций.

#### Подключения

Существует три способа подключения панелей SVS/08:

- С помощью кабелей с Т-образными разъемами. Для этого в SVS/08 предусмотрены конические соединения (DIN 47636 и CENELEC согласно EN 50181/1994).
- С помощью кабельных муфт Eaton Magnefix, не более 12 кВ. В этом случае система SVS/08 оснащается запираемыми отверстиями для кабельных вводов. Отверстия остаются закрытыми до тех пор, пока кабель не будет оснащен надежным заземлением.
- С помощью клеммных колодок с запираемыми отверстиями для кабельных вводов для подсоединения кабельных наконечников, не более 12 кВ.

#### Материалы

В соответствии с действующими требованиями, все материалы, применяемые в системе SVS/08, отличаются экологичностью не только в процессе применения, но и по окончании срока службы.

#### Транспортировка

Транспортировка системы SVS/08 может осуществляться в виде секций, состоящих максимум из 6 панелей. Каждая секция оснащена четырьмя встроенными проушинами и должна подниматься при помощи подъемной лебедки или аналогичного устройства. При отсутствии грузоподъемных устройств, транспортировку секций также можно выполнить при помощи вилочного автопогрузчика, скоб и транспортировочных колес или же стальных роликов.

#### Монтаж

Панели следует расположить на ровном полу и закрепить с помощью клиньев с резьбой. Все сборочные работы выполняются с передней части системы.

#### 1.1.3 Эксплуатация

Каждая панель оснащается пультом управления. На нем предусмотрены мнемоническая схема и все необходимые устройства управления и индикации. Данный тип панели легко распознается благодаря наличию мнемонической схемы.

#### 1.1.4 Отдельный отсек для вспомогательного оборудования

Вспомогательное оборудование, включая, например, защитные реле и измерительные приборы, может быть размещено в отдельном отсеке наверху панели. Вспомогательные кабели подключаются к клеммным колодкам, которые также размещаются в данном отсеке.

## 1.2 Порядок пользования настоящим руководством

### 1.2.1 Целевая аудитория

Система SVS/08 рассчитана на использование персоналом, обладающим достаточным опытом или подготовкой в области выполнения электротехнических работ. Сюда относятся: уполномоченные работники, начальники смены, операторы и другие ответственные специалисты. Определения данных терминов приведены в Главе 8 Словарь терминов.

Настоящее руководство пользователя рассчитано на данную целевую аудиторию.

### 1.2.2 Структура руководства пользователя

Данное руководство состоит из 9 глав.

В главах 1 и 2 содержится общая информация о системе (ее строении и конструкции), а также о настоящем руководстве и общих аспектах техники безопасности. Информация представлена в форме описательных текстов с иллюстрациями, при необходимости в них. Иллюстрации имеют последовательную нумерацию по каждой главе и при необходимости имеют подписи.

В главах с 3 по 7 в основном содержится пошаговое описание рабочих процедур. Данные процедуры представляют собой пошаговые описания действий в том порядке, в каком они должны выполняться.

Иллюстрации приводятся на той же странице, что и соответствующий этап, и имеют тот же номер.

#### СОВЕТ

**До выполнения любых действий внимательно прочтите соответствующие описания и изучите рисунки к ним. Если вы не понимаете, что необходимо делать, обращайтесь в Eaton.**

#### ПРИМЕЧАНИЕ

**Запрещается предпринимать любые действия, если вам не известны их последствия.**

Дополнительная информация о главах с 3 по 7 приведена ниже.

- Глава 3 – Настройка системы  
В данной главе содержатся инструкции по транспортировке и сборке системы. Кроме того, приводится описание требований к щитовому помещению и дается обзор возможных конфигураций подключения.

- Глава 4 - Эксплуатация системы  
Данная глава предназначена для оператора, который будет осуществлять самостоятельную эксплуатацию системы и текущий контроль над ней. Поэтому дается детальное описание соответствующих действий.
- Глава 5 - Ввод системы в эксплуатацию и вывод из эксплуатации  
В главе 5.1 определены действия, которые необходимо выполнить до ввода системы в эксплуатацию.  
Данные действия должны быть выполнены вместе с представителями Eaton.  
В главе 5.2 приводится порядок вывода системы из эксплуатации. Кроме того, даются рекомендации по безопасной утилизации системы.
- Глава 6 - Порядок проверки, обслуживания и ремонта системы  
В данной главе приводится описание только тех работ, которые разрешено осуществлять силами пользователя.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

**Работы, не включенные в настоящее руководство, должны выполняться силами представителей Eaton или под их надзором.**

- Глава 7 – Вспомогательное оборудование  
В данной главе приведен перечень имеющегося вспомогательного оборудования.

Остальные главы - а именно 8 и 9 - имеют общий пояснительный характер.

- Глава 8 - Словарь терминов  
Данная глава включает в себя краткие описания специальных терминов, используемых в настоящем руководстве без пояснения в самом тексте.
- Глава 9 – Приложения

## 1.3 Инструкции по технике безопасности

### 1.3.1 Действующие нормы

Настоящее распределительное устройство SVS/08 разработано в соответствии с директивами ЕС по технике безопасности.

Распределительное устройство SVS/08 отвечает следующим стандартам:

- IEC 62271-1 Общие технические условия и стандарты для высоковольтных устройств распределения и управления (prHD448).
- IEC 62271-100 Высоковольтные автоматические выключатели переменного тока, используемые как размыкатели цепи.
- IEC 62271-102 Разъединители и заземлители переменного тока
- IEC 60265-1 Выключатели высоковольтные - Выключатели высоковольтные на номинальные напряжения свыше 1 до 52кВ, используемые как комбинация выключателей общего назначения.
- IEC 62271-105 Комбинации высоковольтных выключателей с плавкими предохранителями переменного тока, используемые в качестве выключателя с плавкими предохранителями.
- IEC 62271-200 Коммутационные устройства и устройства управления переменного тока в металлическом корпусе под номинальное напряжение свыше 1 кВ и до 52 кВ включительно, используемые в версии LSC 2B-PI на основе метода изолированных подключений.
- IEC 62271-201 Распределительные устройства в корпусе с изоляцией под напряжение <- 38 кВ
- IEC 62271-308 Дополнительные требования к закрытым коммутационным устройствам и устройствам управления под напряжение от 1 кВ до 72,5 кВ для применения в суровых климатических условиях.

## 1.4 Инструкции по технике безопасности

### 1.4.1 Мероприятия по технике безопасности

Мероприятия по технике безопасности представляют собой комплекс аспектов обеспечения безопасности, включенных в конструкцию системы, а также мер предосторожности, которые следует применять перед началом и в ходе использования оборудования.

## А. КОНСТРУКЦИЯ

Ниже приводится ряд аспектов. Пояснения к ним даются в Главах 1.1 и 4.1.

### А.1 Безопасность

- Заземленный металлический корпус и полная первичная изоляция обеспечивают защиту от поражений электрическим током

- Устройства механической блокировки исключают выполнение несанкционированных коммутационных операций.
- Постоянная индикация наличия напряжения
- Механические блокировки осуществляют защиту во время доступа к кабельным соединениям в целях замены плавких предохранителей и ножных контактов
- Экологичные материалы

### А.2 Удобство для пользователя

- Унифицированные и простые пульта управления
- Простота доступа к кабельным соединениям
- Достаточное пространство для разделки кабелей
- Простота транспортировки
- Простота установки в рабочей зоне

## В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Сюда входят аспекты, касающиеся:

- щитового помещения
- персонала
- выполнения работ
- противопожарных мер

### В.1 Щитовое помещение

В части сооружения и прочих аспектов щитовых помещений обязательно соблюдение местных норм. Помимо этого, компания Eaton дает следующие рекомендации относительно свободных пространств, путей эвакуации и входов:

#### Свободное пространство

Перед установками распределительных устройств или между двумя распределительными устройствами, расположенными друг напротив друга, должно быть предусмотрено свободное пространство по всей длине. Свободное пространство должно быть не менее 1 м перед лицевой стороной установки (1,5 м при расположении установок друг напротив друга). По высоте свободное пространство от пола или платформы перед установкой должно составлять не менее 2 м.

#### Пути эвакуации

Перед установками распределительных устройств или между двумя распределительными устройствами, расположенными друг напротив друга, должен быть предусмотрен путь эвакуации шириной не менее 0,5 м и высотой не менее 2 м по всей длине установки. Пути эвакуации по возможности должны быть максимально прямыми.

В пределах путей эвакуации не должно быть выступающих деталей.

Высота должна измеряться от пола или от платформы перед лицевой стороной распределительного устройства.

#### Размеры

Размеры системы SVS/08 см. в разделе 2.4.2.

### Входные двери

В удобных местах помещений, в которых устанавливаются распределительные устройства, должны быть предусмотрены входные двери.

Входные двери должны иметь ширину не менее 0,75 м и высоту 2 м.

К ним необходимо обеспечить доступ с путей эвакуации посредством соединительных путей, имеющих ширину не менее 0,5 и высоту 2 м.

Двери должны:

- открываться наружу.
- обеспечивать возможность открытия изнутри без использования инструмента.

### В.2 Персонал

Установка, подключение, эксплуатация, проверка, ввод в эксплуатацию, вывод из эксплуатации, а также техническое обслуживание распределительного устройства высокого напряжения (до 24 кВ) SVS/08 должны осуществляться только силами работников, обладающих соответствующей квалификацией.

### В.3 Выполнение работ

- В настоящем руководстве дается описание работ, которые могут быть выполнены пользователем самостоятельно или же под надзором представителей Eaton.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

**Пользователю разрешается осуществлять только описанные работы, при этом обязательно точное выполнение описанных рабочих процедур.**

- Перед выполнением работ, при которых требуется отключение от источников электропитания установок или отдельных деталей установок, необходимо четко обозначить рабочую область.
- Все детали, которые не были обесточены, должны оставаться закрытыми, при этом на их переднюю панель необходимо вывесить предупреждающие знаки.
- Перед тем как начать работу, необходимо быть абсолютно уверенным в том, что установка обесточена.
- По завершении работы восстановить подключение установки разрешается только после того, как вы будете уверены, что это можно выполнить без всякой опасности.
- Перед тем как снять средства обеспечения безопасности, установленные для выполнения работ, следует убедиться в том, что работа выполнена и завершена во всех соответствующих местах, и что на место возвращены все защитные крышки/ограждения.

### В.4 Меры пожарной безопасности

В части сооружения и сопутствующих аспектов обязательно соблюдение всех местных норм.

- Рекомендации для пользователя:
- Перед началом строительных работ или реконструкции необходимо обратиться в местную пожарную службу и получить утверждение проекта.
- После консультации с пожарной службой и прочими местными органами руководитель системы обязан подготовить и выполнять план мероприятий по технике безопасности, в котором будут указаны все меры, необходимые в случае аварии.
- Входные двери в электрические щитовые помещения должны содержаться свободными. Кроме того, свободные пространства и пути эвакуации должны быть освобождены от каких-либо препятствий.
- Разрешается хранение только тех материалов, которые непосредственно относятся к монтажу установок в щитовом помещении.
- В щитовых помещениях запрещается хранить любые легковоспламеняющиеся материалы и баллоны с пропаном или бутаном.
- Принимать меры по тушению пожара разрешается только после обесточивания всей системы. Необходимо уделять внимание вводным кабелям, низковольтным кабелям, обратным линиям со стороны низкого напряжения и т.п.
- Некоторые материалы для тушения пожара могут проводить электрический ток; персонал и посторонние наблюдатели могут получить поражение электротоком, если попытаются потушить пожар в системе, которая не была полностью обесточена, игнорируя установленные правила.
- Для гашения пламени в щитовых помещениях и рядом с ними запрещается использовать воду.

#### 1.4.2 Пояснения к предупреждениям и символам, используемым в тексте

**СМЕРТЕЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ**  
Существует прямая угроза жизни оператора и окружающих лиц.

**ВНИМАНИЕ**  
Пользователь может причинить тяжелые травмы себе или нанести серьезный ущерб изделию. Предупреждение означает, что пользователь может получить травму или нанести ущерб изделию, если не будет строго выполнять указанные процедуры.

**ОСТОРОЖНО**  
Изделие может быть в опасности. Данное предупреждение означает, что изделию может быть нанесен ущерб, если оператор не будет строго выполнять указанные процедуры.

**ПРИМЕЧАНИЕ**  
Примечание с дополнительной информацией для оператора. Внимание оператора обращается на потенциальные проблемы.

**СОВЕТ**  
Для пользователя даются предложения и советы по обеспечению удобства и простоты выполнения определенных задач.

#### 1.4.3 Указания и предупреждения по технике безопасности

##### А. Инструкции по технике безопасности

##### А.1 Организационные указания

Решение о том, выполнять или нет организационные указания, принимает пользователь, в том числе:

- назначение ответственных лиц
- порядок доступа в щитовые помещения
- порядок отчетности в начале и по окончании выполнения работ
- условия, относящиеся к выполнению работ
- составление плана мероприятий по технике безопасности
- указание рисков в виде предупреждений, наносимых на систему

Перечисленные пункты зависят от характера деятельности и политики конкретного предприятия.

##### А.2 Рабочие инструкции

Рабочие инструкции зависят от специфики конкретной системы и устанавливаются в настоящем руководстве. Они имеют форму указаний (включая предупреждения, описания опасностей и пр.), которые перечислены перед соответствующей операцией или в тексте в составе пошаговых рабочих процедур. Более подробное описание см. в Главе 2.3 Безопасность (с учетом конкретной системы).

##### В. Предупреждения

##### В.1 Предупреждающие знаки

- Все ярлыки, а также предупреждающие и информационные знаки должны быть четкими и разборчивыми, нанесены в отчетливо видимых местах и поддерживаться в хорошем состоянии.
- Если необходимость в них отпала, их следует снимать.
- Предупреждения должны быть краткими и четкими. При этом следует предусмотреть применение стандартизованных выражений.
- Запрещается нанесение предупреждающих знаков на токоведущие части системы.

##### В.2 Предупреждения об опасности

##### Каков порядок действий при относительной влажности $\geq 99\%$ ?

Запрещается эксплуатация системы при относительной влажности  $\geq 99\%$ .

##### Каков порядок действий в случае затопления?

Если система находится в воде, следует немедленно покинуть здание и как можно скорее отключить электропитание системы. Существует опасность поражения электрическим током из-за высокого шагового напряжения.

##### Каков порядок действий в случае пожара?

При пожаре происходит выделение вредных газов и веществ; необходимость избегать их воздействия очевидна. Для тушения пожаров следует применять надлежащее оборудование (см. также Главу 1.3.1, В.4 - Меры по тушению пожара).

Менеджер, отвечающий за установку, должен иметь полный план мероприятий по технике безопасности с указанием всех надлежащих мер.

### 1.5 Информация об изделии

Основные технические спецификации на систему указаны на паспортной табличке. Дополнительную информацию можно получить из информационного пакета, в который входит настоящее руководство.

#### 1.5.1 Паспортная табличка

Табличка полных паспортных данных на изделие состоит из главной таблички паспортных данных, а также дополнительных паспортных табличек, предусмотренных при необходимости.

Главная табличка паспортных данных содержит логотип и адрес Eaton. Главная табличка паспортных данных расположена на наружной стороне крайней левой панели установки. Дополнительные паспортные таблички располагаются на внутренней стороне дверцы каждой отдельной панели и на выдвижном ящике вспомогательного отсека. Кроме того, номер панели указан на наклейке, расположенной на нижней стороне верхней панели главного кабельного отсека (вверху справа).

Eaton Electric B.V. Высокое напряжение (до 24 кВ) P.O. box 23, 7550 AA Hengelo, Нидерланды		<b>EATON</b>   <b>Holec</b>	
<b>Высокое напряжение</b>		<b>IEC 62271-200</b>	
<b>РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО</b>			
система: SVS/08 вып. 2.0		наряд № 301106	Серийный № 3625
Год выпуска 2007		Руководство номер 2.0	
$U_r$ 17,5 кВ	$U_p$ 95 кВ	$U_d$ 38 кВ	$f_r$ 50 Гц
$I_r$ 800 А	$I_k$ 20 кА	$t_k$ 1 сек	$U_a$ В
$I_{r-TOFF}$ 630 А	$I_k$ 50 кА		

Главная табличка паспортных данных (образец)

Eaton Electric B.V. Высокое напряжение (до 24 кВ) P.O. box 23, 7550 AA Hengelo, Нидерланды		<b>EATON</b>   <b>Holec</b>	
<b>Автоматический выключатель</b>		<b>IEC 62271-100</b>	
Тип NVS20BA-1706 вер. 2.0		класс E2 C2	
Коммутационный цикл: O - 3 мин. – CO – 3 мин. - CO			
$U_r$ 17,5 кВ	$U_p$ 95 кВ	$f_r$ 50 Гц	
$I_r$ 630 А	$I_{sc}$ 20 кА 35%	$I_p$ 50 кА	
$I_{r-TOFF}$ 31,5 А	$I_d$ 5 кА	$t_k$ 1 сек	

Дополнительная паспортная табличка для автоматического выключателя (образец)

Eaton Electric B.V. Высокое напряжение (до 24 кВ) P.O. box 23, 7550 AA Hengelo, Нидерланды		<b>EATON</b>   <b>Holec</b>	
<b>Выключатель общего назначения</b>		<b>IEC 60265</b>	
Тип SVS14BA-1706 вер.2.0		класс E3	
$U_r$ 17,5 кВ	$U_w$ 95 кВ	$f_r$ 50 Гц	
$I_r$ 630 А	$I_k$ 20 кА	$t_k$ 1 сек	
$n$ 100	$I_{ma}$ 40 кА		

Дополнительная паспортная табличка для переключателя (образец)

Eaton Electric B.V. Высокое напряжение (до 24 кВ) P.O. box 23, 7550 AA Hengelo, Нидерланды			<b>EATON   Holec</b>		
Комбинация выключателя с плавким предохранителем			IEC 62271-105		
Тип VSVS14BA-1706A1 вер.2.0			Год выпуска 2007		
$U_r$	17,5 кВ	$U_p$	95 кВ	$f_r$	50 Гц
$I_r$	A макс	$I_{ma}$	40 кА		

Дополнительная паспортная табличка для панели комбинации выключателя с плавким предохранителем (образец)

Eaton Electric B.V. Высокое напряжение (до 24 кВ) P.O. box 23, 7550 AA Hengelo, Нидерланды			<b>EATON   Holec</b>		
Измерительная панель			IEC 62271-200		
			Год выпуска 2007		
$U_r$	17,5 кВ	$I_k$	20 кВ	$f_r$	50 Гц
$I_r$	630 А	$T_k$	1 сек	$I_p$	40 кА

Дополнительная паспортная табличка для измерительной панели (образец)

Таблица1: Пояснения с информации на паспортной табличке в соответствии с IEC

Параметр	Описание	Единица измерения
система	-	-
вып.	выпуск	-
IEC	соответствие стандарту IEC (МЭК)	-
Серийный №	Серийный номер	-
год выпуска	год выпуска	-
наряд №	номер наряда на производство	-
$U_r$	номинальное напряжение	кВ
$f_r$	номинальная частота	Гц
$I_r$	номинальный ток	А
$I_{r\ T-off}$	номинальный ток выключатель/автоматический выключатель	А
$I_k$	номинальный кратковременный выдерживаемый ток	кА
$t_k$	номинальная продолжительность короткого замыкания	с
$I_p$	номинальный пиковый выдерживаемый ток	кА
$U_p, U_w$	номинальное выдерживаемое напряжение грозового импульса (пиковое значение)	кВ <sub>пиковое</sub>
$U_d$	номинальное кратковременное выдерживаемое напряжение промышленной частоты (1 минута)	кВ ср. квадр.
$U_a$	номинальное напряжение питания вспомогательных цепей	В
$I_{ma}$	номинальный ток включения короткого замыкания	кА
$I_{sc}$	номинальный ток отключения короткого замыкания	кА
$I_c$	номинальный ток отключения зарядных токов кабелей	А
$I_d$		А
n	количество операций для отключения главным образом активной нагрузки	

### 1.5.2 Радиация и шумовое излучение

#### Радиация

На вакуумные выключатели, установленные в составе системы Innovac SVS/08, предоставляются акты утверждения опытного образца. Они отвечают требованиям в соответствии с максимальным уровнем номинального кратковременного напряжения переменного тока, указанного в технических данных (испытательное напряжение в соответствии с IEC (МЭК) и VDE (Ассоциация по электрическим, электронным и информационным технологиям)).

#### Шум

В случае надлежащего использования уровень шума не превышает 70 дБ (А). Следовательно, требования по обязательному ношению средств защиты органов слуха отсутствуют. Тем не менее персоналу, выполняющему коммутационные операции, настоятельно рекомендуется носить средства защиты органов слуха, например, беруши.

### 1.5.3 Нагревательный элемент

Система Innovac SVS/08 в нормальной комплектации пригодна для использования в составе систем электропитания напряжением до 12 кВ включительно в условиях, описанных в EN 62271-1.

Как показывает практика, монтаж установок не всегда осуществляется в соответствии с действующими нормами EN 62271-1. Иногда бывает затруднительно определить условия окружающей среды и выяснить, какие именно факторы будут оказывать положительное влияние. По этой причине на всех установках напряжением 17,5 и 24 кВ в стандартной комплектации устанавливается нагревательный элемент.

В некоторых случаях источник электропитания для нагревательного элемента отсутствует. В подобных случаях клиенту следует самостоятельно подвести электропитание для нагревательного элемента либо принять меры по обеспечению выполнения требований к окружающим условиям, предписанных в EN 62271-1. Если данные требования к окружающим условиям удовлетворяются, необходимость в подключении нагревательного элемента отсутствует.

В руководстве пользователя приведены четкие инструкции по улучшению условий окружающей среды (см. Главу 3.1).

### 1.5.4 Ссылка на пакет документации

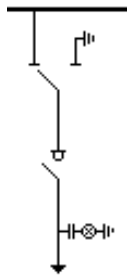
См. электротехнический раздел пакета документации, входящей в комплект заказа.

## 2. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

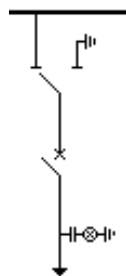
### 2.1 Система

#### 2.1.1 Типы панелей

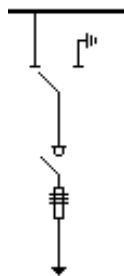
Панель выключателя



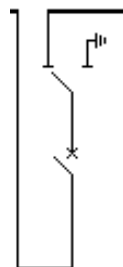
Панель автоматического выключателя



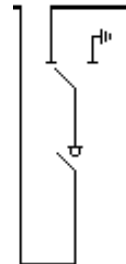
Панель комбинации выключателя с плавким предохранителем



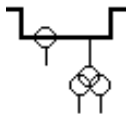
Панель секции шин с автоматическим выключателем



Панель секции шин с выключателем



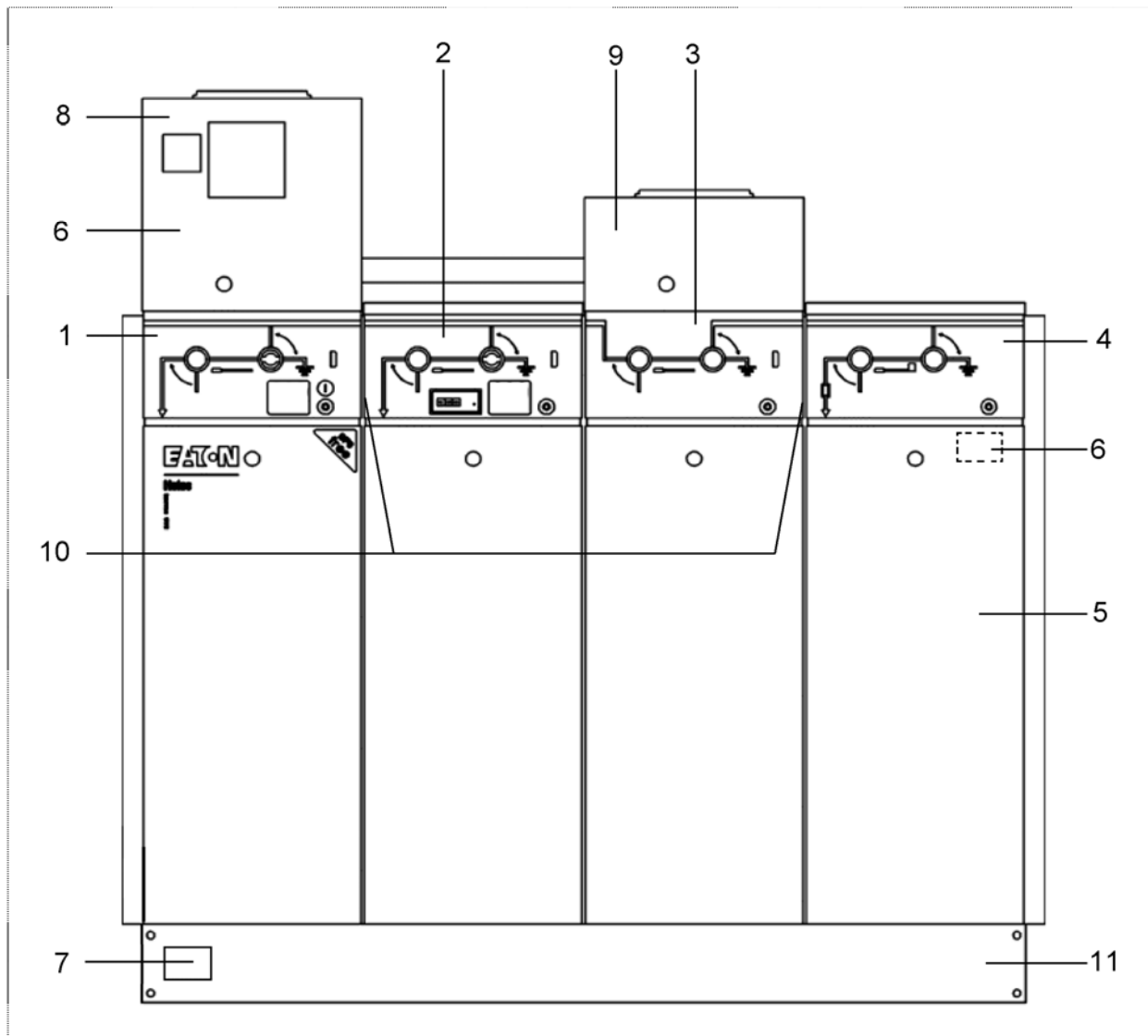
Измерительная панель, измерение напряжения и силы тока



Панель прямого соединения сборных шин



\* Панель выключателя и комбинации выключателя с плавким предохранителем также может быть оснащена трансформаторами напряжения.



1. Установка, состоящая из разных типов панелей

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пульт управления панели выключателя и панели автоматического выключателя (стандартная версия)</li> <li>2. Пульт управления панели выключателя и панели автоматического выключателя (с различными опциями)</li> <li>3. Пульт управления панели секции сборных шин</li> <li>4. Пульт управления панели комбинации выключателя с плавким предохранителем</li> <li>5. Защитная крышка для кабелей и/или плавких предохранителей</li> <li>6. Паспортная табличка на панели (внутренняя дверца)</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Главная табличка паспортных данных на установке (наружная сторона)</li> <li>8. Отсек измерительной аппаратуры (высотой 400 мм)</li> <li>9. Отсек измерительной аппаратуры (высотой 200 мм)</li> <li>10. Проушины (располагаются между полями). Место расположения зависит от состава панелей. Проушины обозначены ярлыком.</li> <li>11. Фундаментная рама</li> </ol> |
|--|--|

**Примечание:**

Описание пультов управления см. в Главе 4 Эксплуатация системы.

## 2.2 Описание панелей

### 2.2.1 Панель автоматического выключателя

В состав панели автоматического выключателя в стандартной комплектации входят следующие основные компоненты:

- система сборных шин
- разъединитель
- автоматический выключатель
- один из трех возможных вариантов подключения:
  - три конических соединения под Т-образный разъем (24 кВ) (рис. 1) или
  - клеммная колодка с запираемыми отверстиями под кабельные вводы для кабельных муфт Eaton Magnefix (12 кВ) (рис. 2)
  - три клеммные колодки с запираемыми отверстиями под кабельные вводы для подсоединения кабельных наконечников на 12 кВ (рис. 3)
- исполнительный механизм
- пульт управления

#### Дополнительные возможности

В стандартной версии предлагаются следующие опции:

- вспомогательные контакты для выключателя и разъединителя
- электрическое размыкание и замыкание выключателя
- трансформаторы напряжения на стороне кабелей
- разрядники защиты от перенапряжения на стороне кабелей
- вспомогательный отсек измерительной аппаратуры
- трансформаторы тока, вспомогательное оборудование

#### Области применения стандартной версии

- Панели вводных и отводных кабелей
- Панели генераторов
- Панели электродвигателей
- Панели трансформаторов

#### Версия по специальному заказу

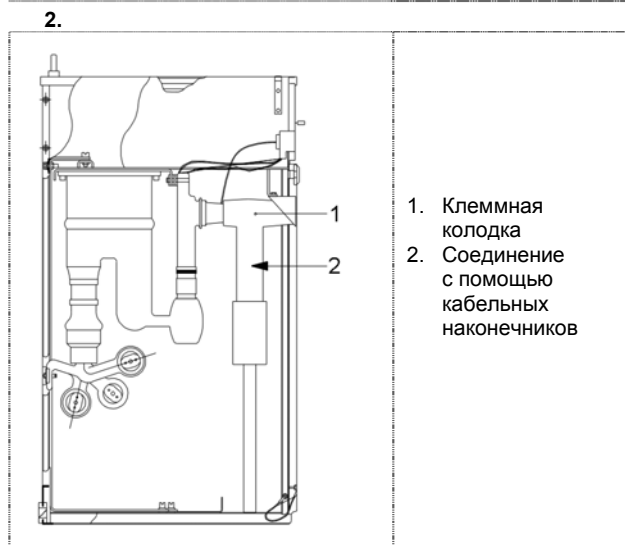
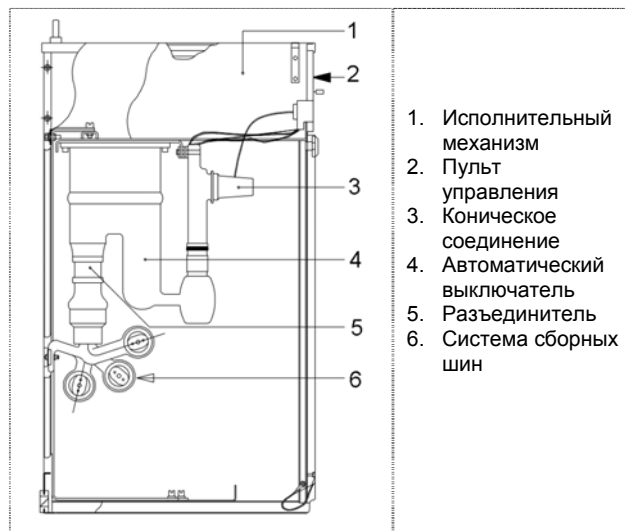
- Автоматический выключатель с интегральной защитой. Отдельное вспомогательное напряжение при этом не требуется, так как питание для размыкания подается от трансформаторов тока.

#### Области применения версии по специальному заказу

- Панели трансформаторов или кабельные панели с защитой на станциях, не имеющих вспомогательного напряжения

#### Подключение вторичной проводки

Расположение клемм под вторичную проводку см. в Главе 2.2.2, рисунок 4.



3.

### 2.2.2 Панель выключателя

В состав панели выключателя в стандартной комплектации входят следующие основные компоненты:

- система сборных шин
- разъединитель
- выключатель
- один из трех возможных вариантов подключения:
  - три конических соединения под T-образный разъем (24 кВ) (рис. 1) или
  - клеммная колодка с запираемыми отверстиями под кабельные вводы для кабельных муфт Eaton Magnefix (12 кВ) (рис. 2)
  - три клеммные колодки с запираемыми отверстиями под кабельные вводы для подсоединения кабельных наконечников на 12 кВ (рис. 3)
- исполнительный механизм
- пульт управления

#### Дополнительные возможности

В стандартной версии предлагаются следующие опции:

- индикатор перегрузки по току с самовозвратом
- вспомогательные контакты для выключателя и разъединителя
- электрическое размыкание и замыкание автоматического выключателя
- трансформаторы напряжения на стороне кабелей
- разрядники защиты от перенапряжения
- вспомогательный отсек измерительной аппаратуры
- трансформаторы тока, вспомогательное оборудование

#### Область применения

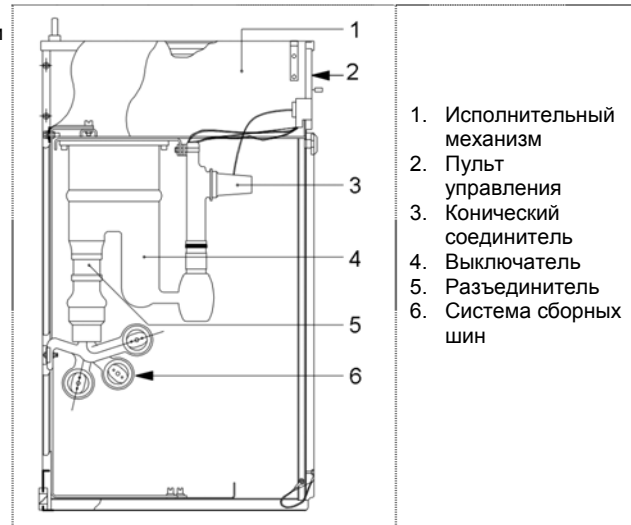
- Панели кольцевых кабелей, панели ответвительных кабелей
- Панели вводных фидеров

#### Подключение вторичной проводки

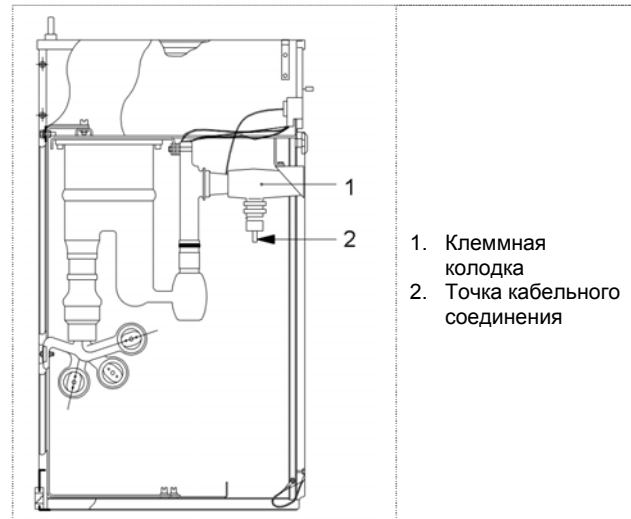
См. рисунок 4.



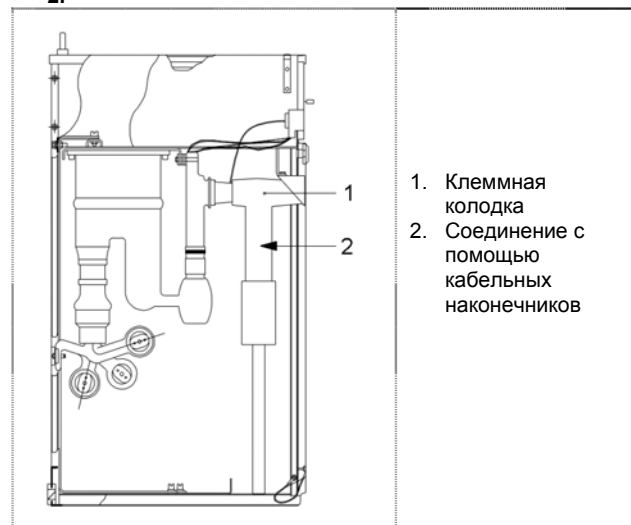
4.



1.



2.

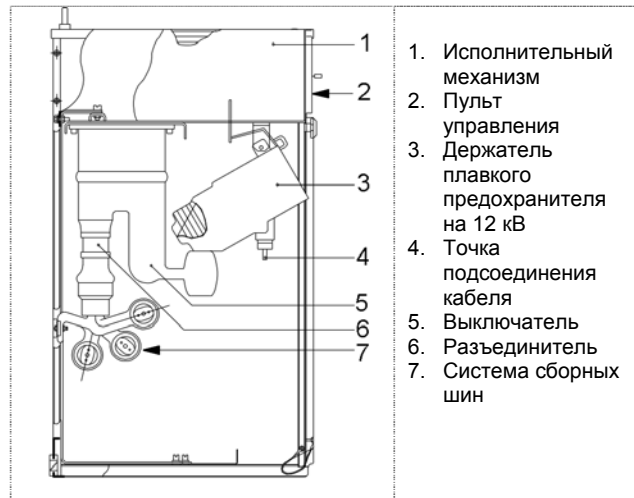


3.

### 2.2.3 Панель комбинации выключателя с плавким предохранителем

В состав панели комбинации выключателя с плавким предохранителем в стандартной комплектации входят следующие основные компоненты:

- система сборных шин
- разъединитель
- выключатель
- три держателя плавких предохранителя:
  - для предохранителей версии на 12 кВ (рисунок 1) или
  - для предохранителей версии на 24 кВ (рисунок 2) или
- один из двух возможных вариантов подключения:
  - для версии на 12 кВ (рисунок 1); кабельные соединения для оцинкованных кабелей с воздушно-бумажной изоляцией и кабелей с пластмассовой изоляцией, используя кабельные муфты Eaton Magnefix
  - для версии на 24 кВ (рисунок 2); кабельные соединения для прямого подключения кабелей с пластмассовой изоляцией под держателем плавкого предохранителя
- исполнительный механизм
- пульт управления



1. Исполнительный механизм
2. Пульт управления
3. Держатель плавкого предохранителя на 12 кВ
4. Точка подсоединения кабеля
5. Выключатель
6. Разъединитель
7. Система сборных шин



1. Держатель плавкого предохранителя на 24 кВ
2. Точка подсоединения кабеля

2.

**Дополнительные возможности**

В стандартной версии предлагаются следующие опции:

*Версия на 12 кВ:*

- вспомогательные контакты для выключателя и разъединителя
- вспомогательные контакты для плавких предохранителей
- электрическое размыкание и замыкание автоматического выключателя

*Версия на 24 кВ:*

- вспомогательные контакты для выключателя и разъединителя
- вспомогательные контакты для плавких предохранителей
- электрическое размыкание и замыкание автоматического выключателя
- для предохранителей размерами на 10/12 кВ предусмотрено использование адаптера
- для штепсельного разъема под провода с пластмассовой изоляцией предусмотрено использование адаптера
- датчик наличия напряжения на стороне кабелей

**Область применения**

- Выходные панели к трансформаторам, защищенные плавкими предохранителями.

Три полюса выключателя размыкаются после того, как перегорит один или несколько плавких предохранителей.

**Подключение вторичной проводки**

- Вторичную проводку можно подключить к клеммам, находящимся в отсеке в верхней части установки. См. рисунок 3.



1. Расположение клемм

3.

### 2.2.4 Панель секции сборных шин с выключателем или автоматическим выключателем

В состав панели секции сборных шин (Рисунок 1) в стандартной комплектации входят следующие основные компоненты:

- система сборных шин
- разъединитель
- выключатель или автоматический выключатель
- исполнительный механизм
- пульт управления

#### Дополнительные возможности

В стандартной версии предлагаются следующие опции:

- вспомогательные контакты для выключателя и разъединителя
- электрическое размыкание и замыкание автоматического выключателя
- вспомогательный отсек измерительной аппаратуры
- трансформаторы тока, вспомогательное оборудование

#### Область применения

- Прерывание цепи между секцией подачи питания компании-поставщика электроэнергии и пользователем
- Секционирование установки при помощи разных панелей фидеров

#### Специальная версия для панели секции сборной шины с автоматическим выключателем

- Автоматический выключатель с интегральной защитой. Отдельное вспомогательное напряжение при этом не требуется, так как питание для размыкания подается от трансформаторов тока.

#### Области применения специальной версии

- Панель секции сборных шин с защитой на станциях, где отсутствует вспомогательное напряжение.

#### Подключение вторичной проводки

- Порядок подключения вторичной проводки см. в Главе 2.2.2, рисунок 4.



1.

1. Панель управления
2. Панель выключателя или автоматического выключателя
3. Разъединитель
4. Система сборных шин

### 2.2.5 Измерительная панель

В состав системы сборных шин может быть включена измерительная панель (рисунок 1), оснащенная трансформаторами тока и напряжения. В стандартной комплектации измерительная панель оснащается следующим оборудованием:

- трансформаторы напряжения с изоляцией из эпоксидной смолы. Трансформаторы напряжения подключаются - на главной стороне - непосредственно к главной сборной шине так, чтобы предотвратить образование напряжения искрения в соединениях (за счет чего исключается необходимость в первичных предохранителях).
- заземленная или изолированная первичная точка звезды
- предохранители или автоматические выключатели установки на вспомогательной стороне (при необходимости)
- трансформаторы тока с изоляцией из эпоксидной смолы, снабженные кольцевым сердечником со вторичными обмотками
- вспомогательный отсек измерительной аппаратуры

#### Дополнительные возможности

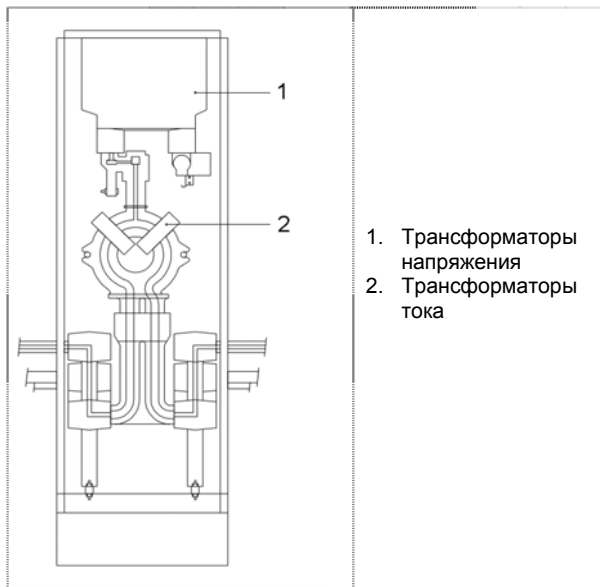
- Вспомогательное оборудование (защитные реле, вольтметры и амперметры)

#### Область применения

- Измерение силы тока
- Измерение напряжения
- Измерение мощности в кВт\*ч для выставления счетов и текущего контроля

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Емкость измерительной панели на короткое замыкание зависит от коэффициента преобразования. См. фактическое значение в однолинейной схеме или в паспортной табличке панели на установке.



1.

1. Трансформаторы напряжения
2. Трансформаторы тока

### 2.2.6 Панель соединения сборных шин

Панель соединения сборных шин (рисунок 1) состоит из системы сборных шин, к которой можно напрямую подключить кабель. Для этого в панели предусмотрена одна из стандартных возможностей подключения:

- три конических соединения под Т-образные разъемы (24 кВ)
- кабельная клеммная колодка для использования кабельных муфт Eaton Magnefix (17,5 кВ)
- три клеммные колодки для соединения с помощью кабельных наконечников (17,5 кВ)

#### Дополнительные возможности

- Трансформаторы напряжения на стороне кабелей
- Разрядники защиты от перенапряжения на стороне кабелей
- Вспомогательный отсек измерительной аппаратуры
- Трансформаторы тока, вспомогательное оборудование

#### Область применения

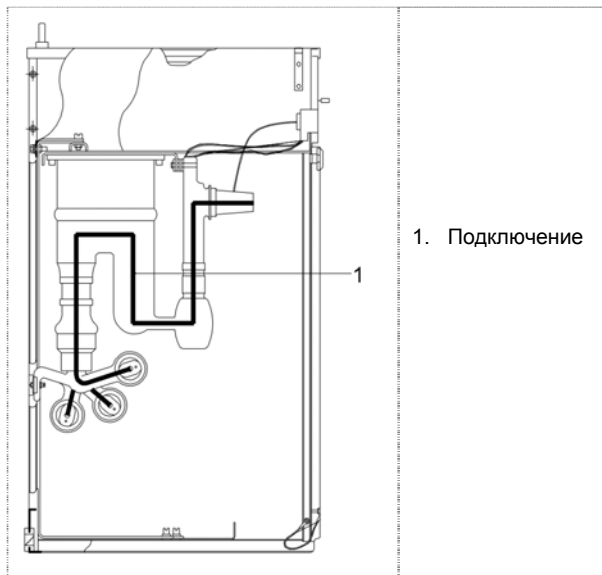
- Прямое соединение с другой установкой или соседней секцией через кабельные соединения, непосредственно подключенные к главным сборным шинам

#### Подключение вторичной проводки

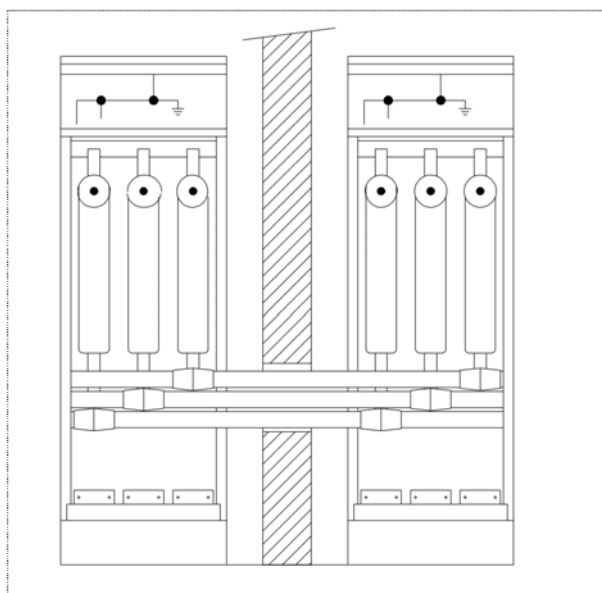
- См. Главу 2.2.2, рисунок 4.

### 2.2.7 Канал в стене

Канал в стене (рисунок 2), состоящий из системы сборных шин с изоляцией из эпоксидной смолы, с заземленным металлическим корпусом. Используется в качестве соединения между двумя частями установки с обеспечением защиты между ними, например, в виде разделительной стенки.



1.



2.

## 2.3 Безопасность (с учетом конкретной системы)

### 2.3.1 Блокировка

#### Определения

- Рабочее положение. В рабочем положении кабель присоединен к главной сборной шине установки. Это означает:
  - Выключатель или автоматический выключатель разомкнут, а разъединитель находится в положении подключения к сборной шине.
- Положение заземления: кабель заземлен в положении заземления. Это означает:
  - Выключатель или автоматический выключатель разомкнут, а разъединитель находится в положении заземления.
- Отсоединенное положение. Это означает:
  - Выключатель или автоматический выключатель замкнут, а разъединитель находится в отсоединенном положении.
- Выключенное положение. Это означает:
  - Выключатель или автоматический выключатель замкнут, а разъединитель находится в положении подключения к сборной шине.

#### Разъединитель

- Управление разъединителем может осуществляться, только когда выключатель или автоматический выключатель находятся в разомкнутом состоянии.

#### Панель выключателя или панель автоматического выключателя

- Выключатель или автоматический выключатель могут быть замкнуты только, если разъединитель полностью находится в положении подключения к сборной шине или в положении заземления.
- Панель снабжена замком для предотвращения закрытия:
  - выключателя в рабочем положении и в положении заземления;
  - автоматического выключателя только в положении заземления.
- В качестве опции на дверце кабельного отсека может быть предусмотрена блокировка. Это означает, что открыть дверцу можно только в положении заземления. В этом случае заблокировать выключатель невозможно во избежание его выключения в рабочем положении.
- Отверстие под кабельные вводы для клеммной колодки под кабели на 17,5 кВ можно открыть только, если кабель заземлен, то есть, если панель находится в положении заземления.
- В качестве опции доступна блокировка типа ножниц с замком. Блокировка типа ножниц может использоваться для запираания выключателя или автоматического выключателя в промежуточном положении.

#### Панель комбинации выключателя с плавким предохранителем

- На панели комбинации выключателя с плавким предохранителем доступ к держателям предохранителей возможен, только если разъединитель находится в положении заземления, а выключатель разомкнут.
- В таком положении выключатель невозможно замкнуть, если разъединитель находится в положении заземления.

#### Панель секции шин

- На панели секции шин отсутствует возможность замкнуть выключатель или автоматический выключатель, если разъединитель находится в положении заземления.
- Для выключателя предусмотрена возможность запираания на замок для предотвращения размыкания.
- Возможность запираания на замок автоматического выключателя при этом не предусмотрена.

#### Измерительная панель

- Дверца измерительной панели может быть снабжена замком.

### 2.3.2 Безопасность

Инструкции по технике безопасности с учетом конкретной системы представлены в настоящем руководстве в виде указаний (например, предупреждений, описаний опасностей и пр.), которые перечислены перед соответствующей операцией или в тексте в составе пошаговых рабочих процедур. Данные процедуры описывают, что разрешено делать пользователю:

- Пользователь обязан в точности выполнять данные указания и использовать при этом только входящую в комплект поставки вспомогательную аппаратуру.
- Пользователь обязан выполнять указания по технике безопасности, приведенные перед соответствующими процедурами или работами.
- Все прочие операции любого рода запрещаются.
- Если панели открыты, пользователь несет ответственность за обеспечение безопасности при выполнении работ на установке.

### 2.3.3 Шум и радиация

#### Шум

Как правило, данное распределительное устройство в нормальных условиях работы, кроме коммутационных операций, не производит шума. Шум в процессе коммутационных операций составляет менее 70 дБ (А), то есть, средства защиты от шума не требуются.

#### Радиация

Радиация от системы гораздо ниже уровня, предусмотренного правилами техники безопасности.

## 2.4 Технические характеристики

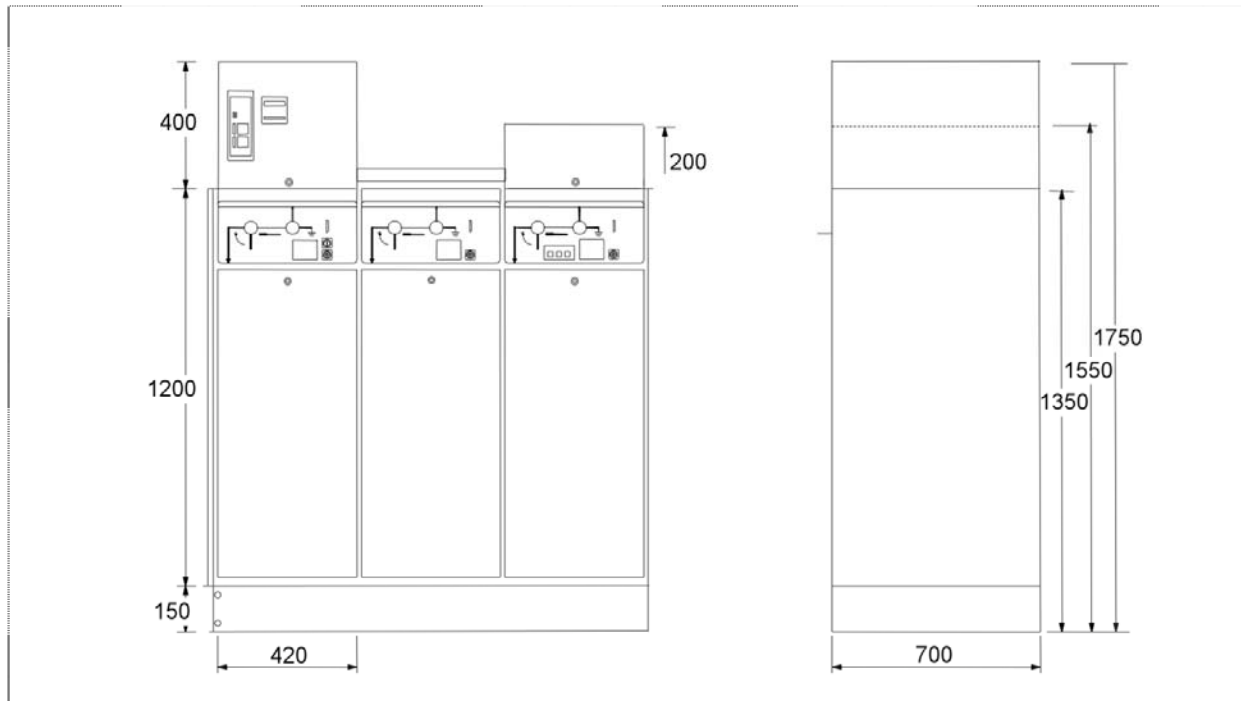
### 2.4.1 Технические характеристики

тип SVS/08		12	17,5	24
<b>Общие сведения</b>				
Номинальное напряжение	(кВ)	12	17,5	24
Выдерживаемое напряжение импульса	(кВ)	75	95	125
Выдерживаемое напряжение промышленной частоты	(кВ)	28	38	50
Номинальная частота	(Гц)	50-60	50-60	50-60
<b>Система сборных шин</b>				
Номинальный нормальный ток	(А)	800	800	800
Номинальный кратковременный ток 1 сек/3 сек <sup>1)</sup>	(кА)	20	20	20
Номинальный пиковый выдерживаемый ток	(кА)	50	50	50
<b>Выключатель</b>				
Номинальный нормальный ток	(А)	630	630	630
Номинальный ток отключения при $\cos \phi = 0,7$	(А)	630	630	630
Номинальный ток короткого замыкания включения	(кА)	50	50	50
Номинальный кратковременный ток 1 сек/3 сек <sup>1)</sup>	(кА)	20	20	20
<b>Комбинации выключателя с плавким предохранителем</b>				
Номинальный нормальный ток	(А)	61/57	61	36
Номинальный ток отключения	(А)	630	630	630
Номинальный ток короткого замыкания включения	(кА)	50	50	50
Предохранители в соответствии с DIN 43625	(кВ)	12	12/24	24
<b>Автоматический выключатель</b>				
Номинальный нормальный ток	(А)	630	630	630
Номинальный ток отключения <sup>1)</sup>	(кА)	16/20	16/20	16/20
Постоянная составляющая тока	(%)	35	35	35
Номинальный ток включения короткого замыкания <sup>1)</sup>	(кА)	40/50	40/50	40/50
Номинальный кратковременный ток 1 сек/3 сек <sup>1)</sup>	(кА)	16/20	16/20	16/20
<b>Измерительная панель</b>				
Номинальный пиковый выдерживаемый ток <sup>2)</sup>	(кА)	40/50	40/50	40
Номинальный кратковременный ток 1 сек/2,5 сек <sup>1)2)</sup>	(кА)	16/20	16/20	16
Номинальный нормальный ток	(А)	630	630	630

<sup>1)</sup> Зависит от версии; фактическое значение см. в табличке паспортных данных на панели.

<sup>2)</sup> Зависит от коэффициента.

## 2.4.2 Габаритные размеры и вес



1.

	без отсека измерительной аппаратуры	с отсеком измерительной аппаратуры (высота 200 мм)	с отсеком измерительной аппаратуры (высота 400 мм)	расстояние от центра до центра для проушин
Ширина панели (мм)	420	420	420	1 панель: 420 мм
Глубина панели (мм)	700	700	700	2 панели: 840 мм
Высота панели (мм)	1350	1550	1750	3 панели: 420 мм
				4 панели: 840 мм
Вес каждой панели (кг)	прибл. 150	прибл. 170	прибл. 180	5 панели: 1260 мм
				6 панели: 840 мм

Примерные размеры:

Количество панелей =

N;

общая ширина В =

$N \times 420 + 80$  мм.

### 3. НАСТРОЙКА СИСТЕМЫ

#### 3.1 Рекомендации касательно щитовых помещений

##### 3.1.1 Общие сведения

###### Необходимое пространство

Размеры установки приведены на поэтажном плане. План входит в состав общего пакета документации. Размеры щитового помещения можно определить на основании поэтажного плана. Ниже представлены основные требования.

###### Свободное пространство

Перед установками распределительных устройств и между двумя распределительными устройствами, расположенными друг напротив друга, должно быть предусмотрено свободное пространство по всей длине. Входные двери должны иметь не менее 1 м в ширину и 2 м в высоту.

В пределах свободного пространства не должно быть выступающих деталей.

Ширина свободного пространства измеряется от лицевой части защитных деталей, а не от лицевой части распределительного устройства.

Высота должна измеряться от пола или от платформы перед лицевой стороной распределительного устройства.

Пространство, необходимое для расширения установки (с левой или правой стороны), должно иметь следующие размеры:

$N \times 420 \text{ мм} + 330 \text{ мм}$ , где  $N$  = количество панелей.

###### Пути эвакуации

Перед установками распределительных устройств и между двумя распределительными устройствами, стоящими лицом друг к другу, должен быть предусмотрен путь эвакуации шириной не менее 0,5 м и высотой не менее 2 м по всей длине установки.

Пути эвакуации по возможности должны быть максимально прямыми.

В пределах путей эвакуации не должно быть выступающих деталей.

Ширина путей эвакуации измеряется от крайней наружной точки выступающих деталей. Важно учитывать направление поворота дверей; двери, предусматривающие возможность закрытия, не должны блокировать друг друга.

Высота должна измеряться от пола или от платформы перед лицевой стороной распределительного устройства.

###### Входные двери

В удобных местах помещений, в которых устанавливаются распределительные устройства, должны быть предусмотрены входные двери. Входные двери должны иметь ширину не менее 0,75 м и высоту 2 м.

Наконец, они должны обеспечивать доступ с путей эвакуации посредством соединительных путей, имеющих ширину не менее 0,5 и высоту 2 м.

Двери должны:

- открываться наружу.
- обеспечивать возможность открытия изнутри без использования инструмента.

При определении размеров дверей необходимо учитывать размеры установки.

###### Климат

Климат в щитовом помещении должен отвечать требованиям IEC 62271-1. В нем определены стандартные условия для внутренних щитовых помещений:

- температура окружающего воздуха: максимум 40°C, минимум -5°C для "класса минус 5 в помещении"
- высота над уровнем моря < 1000 м
- Окружающая среда должна быть свободна от загрязнений пылью, дымом, агрессивными или легковоспламеняющимися парами и солями. Допускается только разовое образование конденсата.
- Относительная влажность не должна превышать 95% (при измерении за период 24 часа).

###### Особые рабочие условия

В этом случае следует учитывать требования, изложенные в IEC 62271-1. Это означает, что необходимо заключить особые соглашения с пользователем установки.

Для установок, монтируемых в областях с высокой относительной влажностью или высоким уровнем грунтовых вод, требуется принять особые меры по предотвращению образования конденсата. То же верно и для установок в местах с большим количеством воды. Так же см. раздел 3.1.3 (пол), стр. 27.

### 3.1.2 Потолок

Если имеется предрасположенность к образованию конденсата на потолке, рекомендуется установить дополнительные перекрытия, изготовленные, например, из древесно-волоконистой плиты (мазонита). Плиты следует установить необработанной поверхностью вниз, обеспечив условия для вентиляции пространства между плитами и кровлей.

### 3.1.3 Пол

Пол, на который размещается установка, должен быть ровным и иметь шлифованную поверхность с тем, чтобы основание коммутационного оборудования, состоящее из листовой стали, качественно соприкасалось с полом. Установка должна быть закреплена на полу, как минимум, с четырех углов.

Монтажные отверстия в полу должны быть изготовлены в соответствии с поэтажным планом, входящим в комплект установки.

Все отверстия между пространством, в котором монтируется установка, и пространством ниже уровня земли, из которого осуществляется ввод кабелей высокого (до 24 кВ) и низкого напряжения, должны быть тщательно герметизированы. Это обязательное условие как для помещений с трансформатором, так и без него.

#### Кабельная траншея

Заполните кабельную траншею крупным песком, затем покройте ее таким материалом как, например, пенополиуретан.

#### Кабельный подвал

Выполните тщательную герметизацию отверстия между щитовым помещением и кабельным подвалом с применением, например, пенополиуретана, предварительно обеспечив надежную опору. Пенополиуретан должен иметь закрытую ячеистую структуру.

### 3.1.4 Вентиляция

Следует избегать нежелательной циркуляции воздуха; необходимо обеспечить плотное закрытие дверей. Если монтаж установки выполняется вблизи мест с интенсивным движением автотранспорта, следует принять максимально возможные меры по защите от вытеснения или загрязнения воздуха выхлопами, поступающими непосредственно в вентиляционные отверстия.

#### Помещения без трансформатора

Следует избегать циркуляции воздуха в таком помещении; распределительное устройство не требует охлаждения. Можно предусмотреть одно отверстие для вентиляции, которое должно располагаться в помещении на низком уровне.

### 3.1.5 Отопление

Мероприятий, описанных в 3.1.1 - 3.1.4, обычно бывает достаточно, чтобы обеспечить требования к условиям монтажа, установленным в IEC 62271-1.

Если же, в особых случаях, такие меры оказываются недостаточными, каждую панель, включающую нагревательный элемент (см. Главу 1.5.3), следует подключить к вспомогательному напряжению 110 - 220 В переменного или постоянного тока.

### 3.1.6 Условия хранения

- При необходимости хранения установку следует упаковать.
- Климатические условия при этом должны как минимум соответствовать условиям в щитовом помещении (см. Главу 3.1.1).
- Необходимо принять соответствующие меры по предотвращению загрязнения пылью и влагой (от дождя, снега, конденсации) или механических повреждений.

### 3.2 Транспортировка и сборка

#### 3.2.1 Транспортировка

Транспортировка системы SVS/08 может осуществляться в виде секций, состоящих максимум из 6 панелей. Каждая секция упаковывается в пенопласт и фольгу и размещается на поддон высотой 15 см (рисунок 1). Крепление установки к поддонам осуществляется посредством фиксирующих скоб.

Каждая установка также оснащена четырьмя точками подъема, предусмотренными для перемещения с помощью крана.

Упакованная установка SVS/08 также может перемещаться при помощи тележки с поддонами или вилочного автопогрузчика.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Транспортировку установки следует производить в “рабочем положении” или “положении заземления”, см. Главу 2.3.1.

#### 3.2.2 Указания по транспортировке

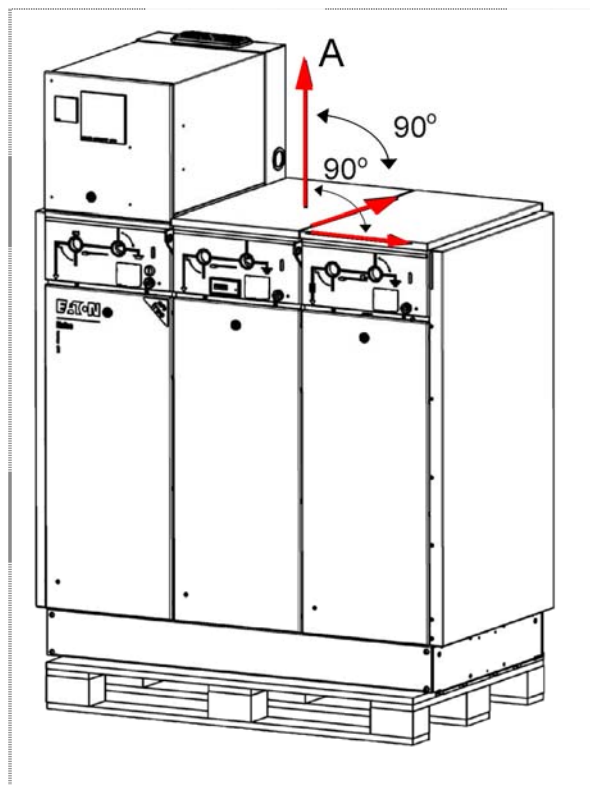
Пользователь обязан выполнять указания поставщика.

#### Грузоподъемные работы.

- Следуйте указаниям на ярлыке, входящем в комплект поставки.
- Обеспечьте безопасные рабочие условия: соблюдайте правила и нормы, установленные местным законодательством.
- Запрещается находиться под грузом.
- Угол подъемного троса относительно подъемной точки предпочтительно должен составлять  $90^\circ$ , но в любом случае не менее  $85^\circ$ .
- Для обеспечения угла подъема (см. предыдущий пункт) используйте балансир. При необходимости специальный балансир можно заказать в Eaton.
- Грузоподъемные работы при экстремальной температуре: При температуре от  $-5^\circ\text{C}$  до  $-19^\circ\text{C}$  и при использовании грузоподъемных устройств, изготовленных из стали, марки не менее В по Euronorm 25-67, рабочая нагрузка должна быть снижена на 25%.
- Грузоподъемные работы под действием ветра: Грузоподъемные работы должны быть прекращены, если ветер достигает силы 7 (при скорости ветра свыше 13,9 - 17 м/сек). Если грузоподъемные работы происходят на большой высоте, их необходимо остановить еще раньше.

#### Отгрузка

- Транспортировку установки необходимо осуществлять в вертикальном положении.
- Во время транспортировки необходимо принять надлежащие меры во избежание попадания пыли и влаги (от дождя и снега), а также механических повреждений.



А. Грузоподъемное направление четырех тросов

### Транспортировка в щитовое помещение

Транспортировку установки SVS/08 в щитовое помещение можно осуществлять при помощи стальных роликов. Кроме того, для транспортировки установки на колесах можно заказать в Eaton специальные тележки.

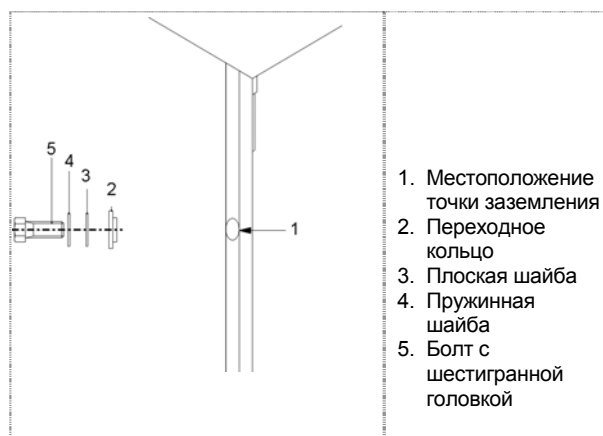
### 3.2.3 Установка устройства

1. Сделайте отверстия в полу  
Данную работу следует выполнить в соответствии с поэтажным планом, входящим в комплект
2. Удалите защитные панели с помощью поставляемого ключа, за исключением защитных панелей для плавких предохранителей.
3. Снимите опорные плиты с крайних панелей.
4. Расположите установку в нужном месте и произведите крепление с затяжкой вручную.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

**Установка должна стоять ровно.  
При необходимости, можно использовать прокладки для заполнения пространства между фундаментной рамой и полом.**

5. Закрепите фундаментную раму крепежными болтами (M10). Затяните болты моментом 15 Нм.
6. Подсоедините шину заземления к системе заземления. Установите точку заземления между SVS/08 и системой заземления. Установите переходное кольцо минимального диаметра лицевой стороной к станции и затяните шестиугольный болт (M12) моментом 30 Нм. (см. рисунок 1)



1. Местоположение точки заземления
2. Переходное кольцо
3. Плоская шайба
4. Пружинная шайба
5. Болт с шестигранной головкой

1.

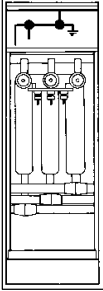
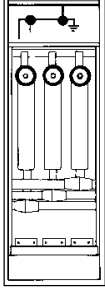
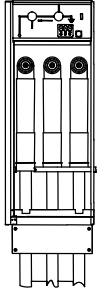
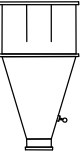
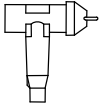
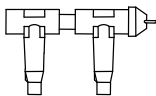

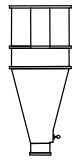
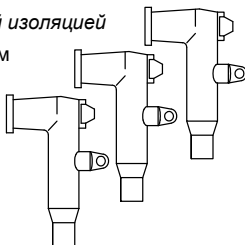
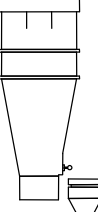
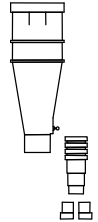
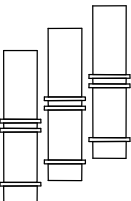
### Монтаж установок, включающих более 6 панелей

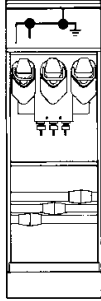
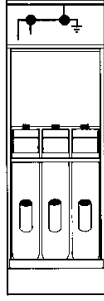
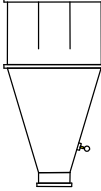
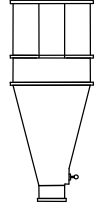
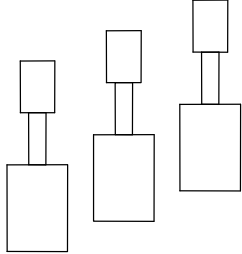
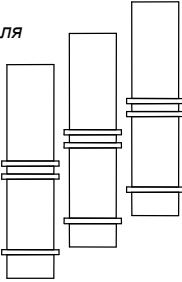
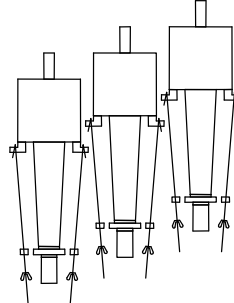
Монтаж на месте и соединение установок, поставляемых в виде секций, обязан производить поставщик.

### 3.3 Варианты кабельных соединений

При подключении кабелей необходимо соблюдать нормы техники безопасности (см. главу 1.4).

Для распределительной установки SVS/08 предусмотрены различные варианты кабельных соединений. Ниже приведен общий обзор кабельных соединений.

ПАНЕЛИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ и ПАНЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ		
12 кВ	12 - 17,5 - 24 кВ	12 кВ
<p><b>Панель, оснащенная:</b> клеммной колодкой с запираемыми отверстиями для кабельных вводов под кабельные муфты Magnefix</p> 	<p><b>Панель, оснащенная:</b> коническими соединениями в соответствии с EN50181: тип С и D</p> 	<p><b>Панель, оснащенная:</b> клеммной колодкой с запираемыми отверстиями для кабельных вводов для подключения кабельных наконечников</p> 
<p><i>Кабельные муфты с консистентной смазкой для освинцованных кабелей с воздушно-бумажной изоляцией</i> максимум 70 мм<sup>2</sup>, Cu см. Главу 3.3.4</p> 	<p><i>Штепсельное соединение с Т-образными штепселями и винтовыми соединениями для пластмассовых кабелей</i></p> <p>1 кабель на фазу </p> <p>2 кабеля на фазу </p> <p>Тип С: максимум 240 мм<sup>2</sup>, Cu или Al Тип D: максимум 630 мм<sup>2</sup>, Cu или Al см. Главу 3.3.1</p>	<p><i>Сухая кабельная муфта для кабелей с пластиковой изоляцией максимум 630 мм<sup>2</sup>, Cu или Al</i> см. Главу 3.3.11</p> 
<p>максимум 150 мм<sup>2</sup>, Cu максимум 120 мм<sup>2</sup>, Al см. Главу 3.3.4 и 3.3.5</p> 	<p><i>Штепсельное соединение с угловыми штепселями с штепсельным соединением для кабелей с пластмассовой изоляцией</i></p> <p>Тип В: максимум 240 мм<sup>2</sup>, Cu или Al См. Главу 3.3.1</p> 	
<p>максимум 240 мм<sup>2</sup>, Cu или Al с нажимной пластиной для пайки см. Главу 3.3.6</p> 		
<p>максимум 240 мм<sup>2</sup> Cu или Al с пластмассовой входной втулкой см. Главу 3.3.7</p> 		
<p><i>Сухие кабельные муфты для кабеля с пластиковой изоляцией</i> максимум 240 мм<sup>2</sup>, Cu или Al см. Главу 3.3.10</p> 		

панели комбинации выключателя с плавким предохранителем	
12 кВ	12 - 17,5 - 24 кВ
<p><b>Панель, оснащенная:</b> точками разъемов на 12 кВ под держателями предохранителей</p> 	<p><b>Панель, оснащенная:</b> прямым подключением на 24 кВ под держателями предохранителей, с резиновыми втулками и вводами под жилы кабеля (Cu или Al)</p> 
<p><i>Кабельные муфты с консистентной смазкой для оцинкованных кабелей с воздушно-бумажной изоляцией</i></p>  <p>максимум 70 мм<sup>2</sup>, Cu см. Главу 3.3.4</p>  <p>максимум 150 мм<sup>2</sup> Cu максимум 120 мм<sup>2</sup> Al см. Главы 3.3.4 и 3.3.5</p>	<p><i>Прямое подсоединение одножильного кабеля с пластмассовой изоляцией</i></p>  <p>максимум 50 мм<sup>2</sup>, Cu или Al см. Главу 3.3.2</p>
<p><i>Сухие кабельные муфты для кабеля с пластиковой изоляцией</i></p>  <p>максимум 240 мм<sup>2</sup>, Cu или Al см. Главу 3.3.9 и 3.3.10</p>	<p><i>Соединение одножильных кабелей с пластмассовой изоляцией с штепсельными разъемами на конических соединениях в соответствии с EN50181 Тип А</i></p>  <p>максимум 120 мм<sup>2</sup>, Cu или Al см. Главу 3.3.3</p>

**Общие сведения**

Предусмотрена возможность снять переднюю часть (2) фундаментной рамы и цоколь (1), с тем чтобы облегчить доступ к кабелям (см. рисунок 2). Для этого сначала необходимо снять все дверцы панелей.

Если нет кабелей, подключенных к панели, то кабельное соединение следует заземлить (выключатель должен быть замкнут, а разъединитель должен находиться в положении заземления). Заземляющие жилы кабелей можно присоединить к медной шине заземления. Для дополнительной безопасности, на конических соединениях можно предусмотреть так называемые "тупиковые концы". Также есть возможность установить на панели заземляющие блокировки (см. Главу 4.2.7).

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если кабельные опоры в панели не подходят к подключаемым кабелям, в Eaton можно заказать подходящие опоры.

Они важны для обеспечения гарантии надежности крепления кабелей к панели, а также на случай тока короткого замыкания.

### 3.3.1 Соединение кабелей с пластмассовой изоляцией со штепселями к панели выключателя или панели автоматического выключателя на 12 - 24 кВ

**Общие сведения**

Для подключения посредством штепселей на панелях предусмотрены конические соединения (рисунок 1).

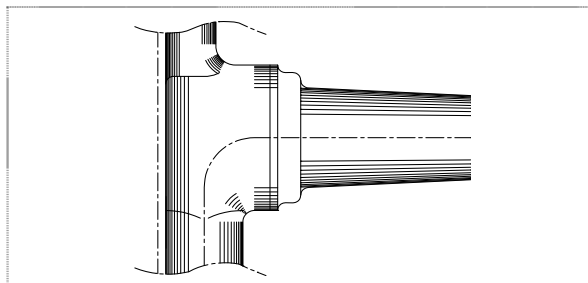
Существует три варианта:

- в соответствии с EN50181: тип В, пригодны для "угловых" штепселей (до 400 А) с разъемом
- в соответствии с EN50181: тип С, пригодны для тройных штепселей (до 630 А) с винтовым соединением
- в соответствии с EN50181: тип D, пригодны для тройных штепселей (до 630 А) с винтовым соединением

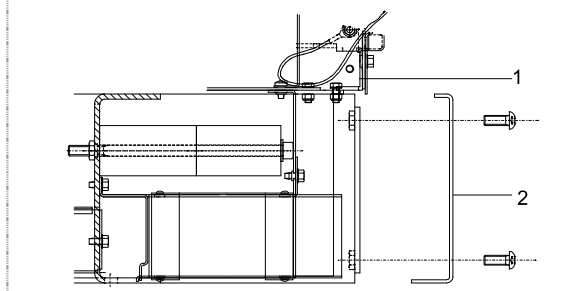
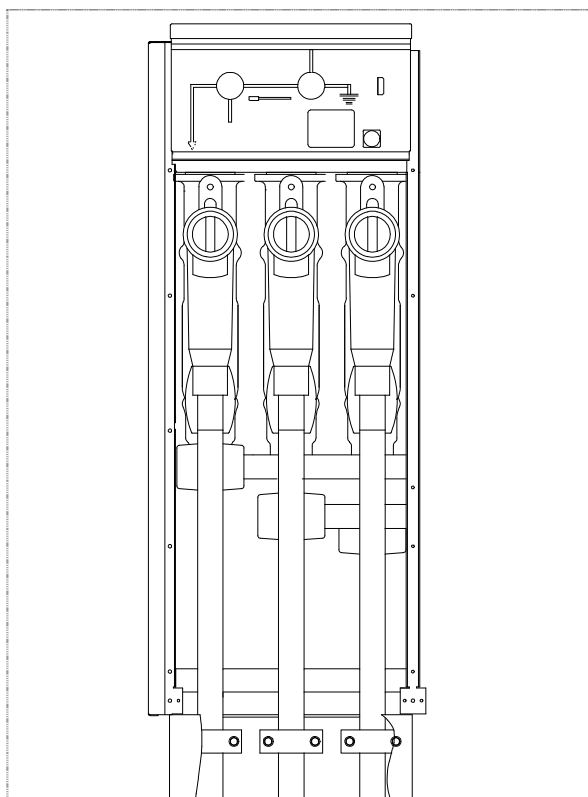
Разделка жил и присоединение кабелей должны удовлетворять требованиям соответствующего изготовителя.

Примеры штепселей различных изготовителей:

- Raychem RICS (630 А)
- Raychem RSTI (630 А)
- Kabel & Draht SEHDT (630 А)
- Asea Kabeldon Kap 300/400 (630 А)
- Euromold K400 TB (630 А)
- Euromold K400 LR (400 А)
- Pirelli (630 А)



1.



2.

## Порядок действий

### ПРИМЕЧАНИЕ

Убедитесь в том, что тип штепселя соответствует типу конического соединения.

1. Откройте дверцу панели,
  - снимите цоколь.
2. Уберите половую плиту из пены (полиэтилена).
3. Снимите коническое соединение и штепсель и слегка смажьте их силиконовой консистентной смазкой.
4. Установите штепсель на коническое соединение в соответствии с инструкциями соответствующего изготовителя. При этом следует прикладывать указанные значения момента затяжки.
5. Закрепите кабель с помощью кабельных блоков.
 

Для дерева:

  - просверлите отверстие (в зависимости от диаметра кабеля) в кабельном блоке
  - убедитесь в том, что между двумя половинками клеммы остается зазор в 4 мм, позволяющий закрепить кабель

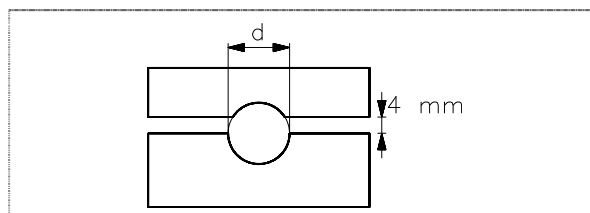
Для пластмассы:

  - выберите подходящую пластмассовую кабельную клемму для данного диаметра кабеля.
  - Блоки кабельных клемм монтируются на регулируемой раме в отсеке кабельных соединений.
 

Болты, проходящие через пластмассовые кабельные клеммы, должны быть затянуты моментом не менее 20 Нм и не более 40 Нм.
6. Выполните заземление оболочки кабеля на шину заземления.
7. Отметьте диаметр кабеля на пене. Вырежьте в пене отверстие/отверстия. Прорежьте лист пеноматериала посередине и установите лист вокруг кабелей.
8. Верните на место цоколь и клеммную колодку (при ее наличии)

### ПРИМЕЧАНИЕ

Если применяются штепсели без заземленного наружного слоя, Eaton рекомендует установить дополнительную блокировку на защитной крышке так, чтобы доступ к кабелям был возможен только, когда панель была безопасно переключена в положение заземления (разъединитель должен быть установлен в положение заземления, а выключатель или автоматический выключатель - замкнут).



5.

### 3.3.2 Прямое подключение кабелей с пластмассовой изоляцией до 50 мм<sup>2</sup> Cu или Al, к панели комбинации выключателя и плавкого предохранителя на 12 - 24 кВ

#### Общие сведения

Панель оснащена разъемами на 24 кВ с изоляцией из литого полимера, расположенными под держателями предохранителей. К ним можно подключить практически любой тип одножильных кабелей с пластмассовой изоляцией до 50 мм<sup>2</sup>, Cu или Al. Разделка данных кабелей должна выполняться в соответствии с указаниями изготовителя кабелей с учетом используемого соединения.

Для данных панелей Eaton также может поставить полностью заделанные кабели с пластмассовой изоляцией под рабочее напряжение до 24 В. Такие кабели включают жилу сечением 16 мм<sup>2</sup> и поставляются любой необходимой длины.

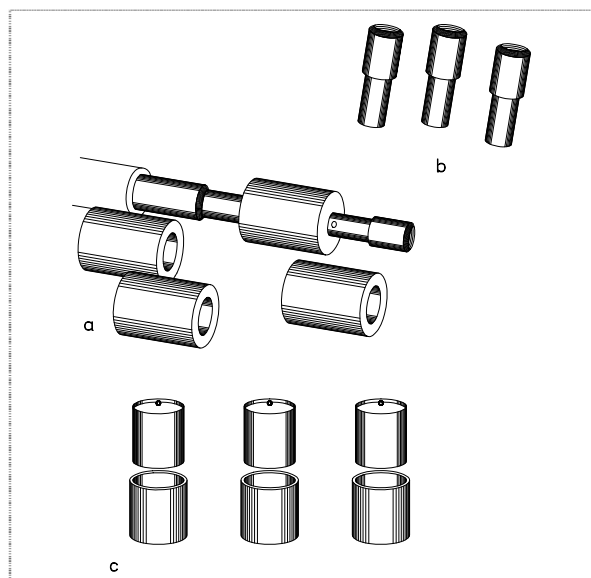
#### Необходимые компоненты (рисунок 1)

- 3 резиновых уплотнительных втулки (а) для кабелей
- 3 ввода (b) под жилы кабеля с внутренней резьбой M8
- 3 резиновые уплотнительные втулки (с) с 3 герметичными колпачками для стороны, на которой отсутствуют кабели
- 3 винта с шестигранной головкой под торцевой ключ M8 x 25 с коническими пружинными шайбами и плоскими шайбами

Правильные размеры уплотнительных втулок (см. таблицу 1) и вводы под кабельные жилы (см. таблицу 2) подбираются под присоединяемый кабель. В этом отношении важны следующие данные о кабеле:

- диаметр первичной изоляции жилы после удаления полупроводящего слоя кабельной жилы
- диаметр кабельной жилы
- материал кабельной жилы (медь или алюминий)
- тип и изготовитель кабеля

Исходя из этой информации о кабелях, могут быть поставлены следующие уплотнительные втулки и вводы под кабельные жилы:



1.

Диаметр первичной изоляции жилы (мм)	Уплотнительные втулки		
	Внутренний диаметр (мм)	Код	Номер детали
13,8 - 15,3	12,3	6	612.423
15,3 - 17,3	13,8	1	612.424
17,3 - 18,75	15,8	16	612.425
18,75 - 20,5	17,5	3	612.426
20,5 - 22,0	19,5	18	612.427
22,0 - 23,5	21,0	13	612.341

**Примечание:**  
Для герметизации стороны, на которой отсутствуют кабели, следует использовать втулку № 1 (номер детали 612.424) в сочетании с поставляемым пластмассовым штифтом (номер детали 106.081).

Таблица 1. Уплотнительные втулки (серый этиленпропиленовый каучук (EPR))

Диаметр Жила кабеля (мм)	Артикул втулок под жилы кабелей	
	Медь	Инструмент* №
4,7 - 5,8	106.117	8
5,8 - 6,6	612.410	10
6,6 - 7,75	612.428	12
8,0 - 9,75	612.340	14
	Алюминий	
6,1 - 7,4	612.430	14
7,2 - 9,1	612.429	16

\*в соответствии с DIN 48083

Таблица 2 Втулки под кабельные жилы

**Порядок действий***Разделка кабелей (для кабелей, поставляемых не Eaton)*

1. На основе таблиц 1 и 2 проверьте наличие правильных деталей.
2. Выполните разделку кабельных жил под правильную длину в соответствии с рисунком 2.
  - Изоляция кабельной жилы снаружи должна быть идеально гладкой. Наличие впадин и выступов может привести к "неполной электрической герметичности" изоляции.
3. При помощи подходящего инструмента для обжатия (см. таблицу 2), зафиксируйте втулки под кабельные жилы на кабельных жилах. Положение и количество обжимных колец отмечено с помощью канавки на втулках под кабельные жилы.

*Соединительные кабели (для кабелей, поставляемых как Eaton, так и не Eaton)*

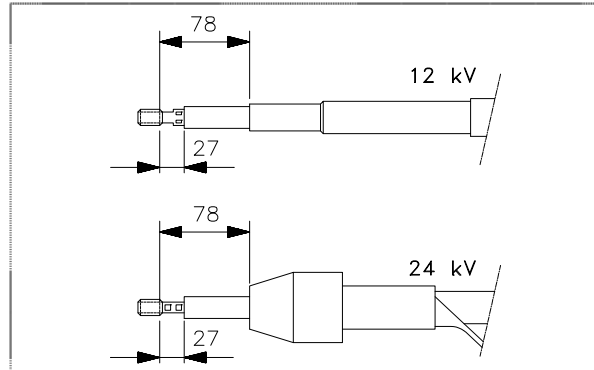
4. Проведите три кабеля внутрь установки с нижней стороны (из подвала).
5. Изготовьте отверстие в уплотняющем кольце, подходящее под диаметр кабеля. Наденьте уплотняющее кольцо на кабель.
6. Смажьте кабель консистентной смазкой в месте расположения первичной изоляции кабеля и поставьте 3 кабельные втулки на вводы кабельных жил.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

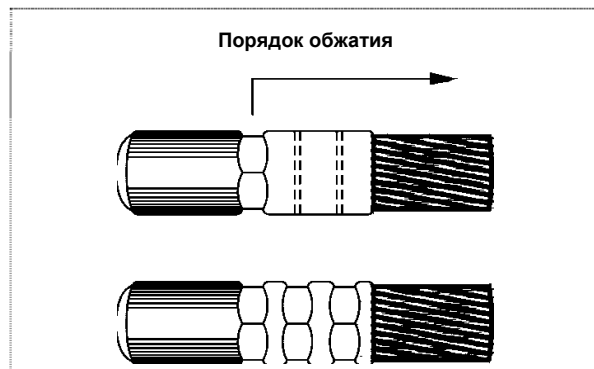
Применять следует правильный тип консистентной смазки:

- для красных (более старых) резиновых втулок: вазелин
- для серых полимерных втулок: силиконовая консистентная смазка

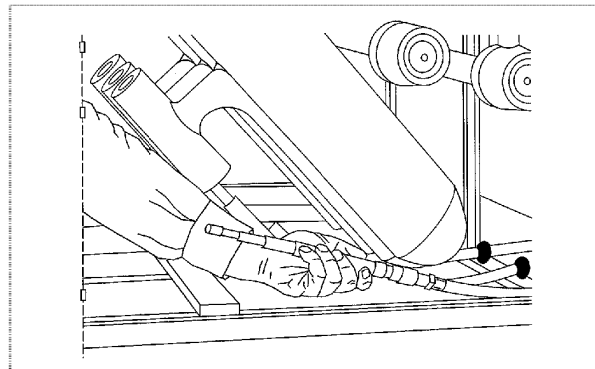
7. Аккуратно вставьте кабель с втулкой в кабельное соединение с нижней стороны. Убедитесь в том, что втулки не выталкиваются обратно.
8. Протолкните кабель снизу внутрь, пока втулка кабельной жилы не достигнет до поверхности контакта внутри соединения.



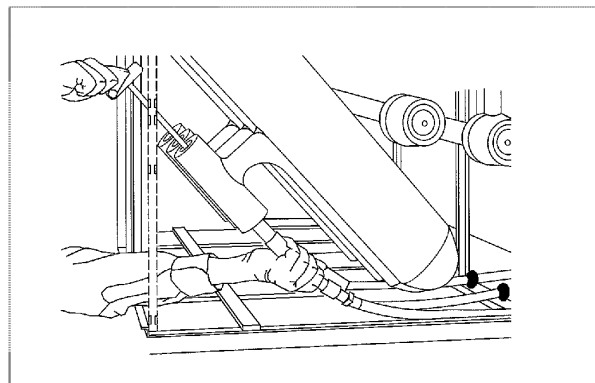
2.



3.



4.



7.

9. Затем закрепите кабель сверху (моментом 15 Нм) с помощью винта с головкой под торцевой ключ М8 х 25 (с конической пружинной шайбой и плоской шайбой).

**ПРИМЕЧАНИЕ**

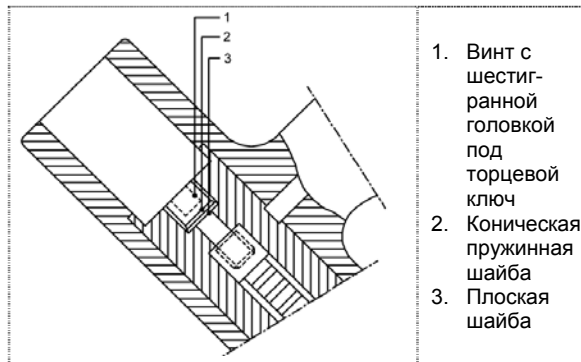
Если соединение обжато не полностью на поверхности контакта, можно повредить кабельную жилу в процессе затяжки винта с головкой под торцевой ключ. Подобную ситуацию необходимо исключить.

10. Выполните герметизацию стороны, на которой отсутствуют кабели, следующим образом:
- Установите втулку с герметизирующим колпачком в отверстие кабельного соединения.
  - Во время этой операции следует удерживать нейлоновую нить между втулкой и эпоксидной смолой, а затем вытянуть эту нить.

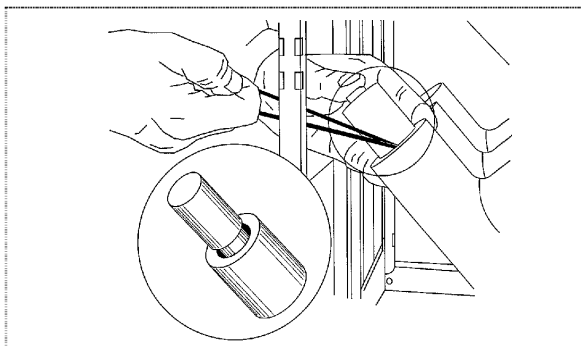
**ПРИМЕЧАНИЕ**

Данные втулки всегда кодируются как втулка номер 1. Другие втулки для кабельных соединений имеют другой код, зависящий от присоединяемого кабеля.

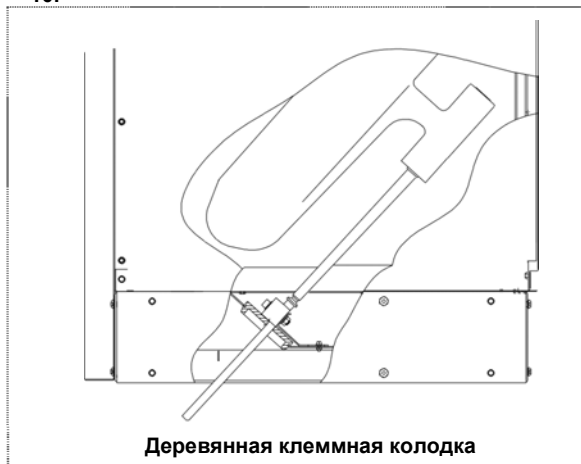
11. Закрепите кабель на раме с помощью деревянной клеммной колодки или кабельного зажима.
- Убедитесь в том, что радиус изгиба кабеля составляет не менее значения, указанного поставщиком.
  - Для трансформаторных кабелей Eaton радиус изгиба равен 15-кратному наружному диаметру кабеля.
12. Заземлите экран кабелей на шину заземления при помощи гибкого соединения заземления.
13. Установите уплотнительное кольцо в половую плиту панели.



9.



10.



11.

### 3.3.3 Соединение кабелей с пластмассовой изоляцией до 120 мм<sup>2</sup>, Cu или Al, с цилиндрическими штепсельными разъемами к панели комбинации выключателя и плавкого предохранителя на 12 - 24 кВ

#### Общие сведения

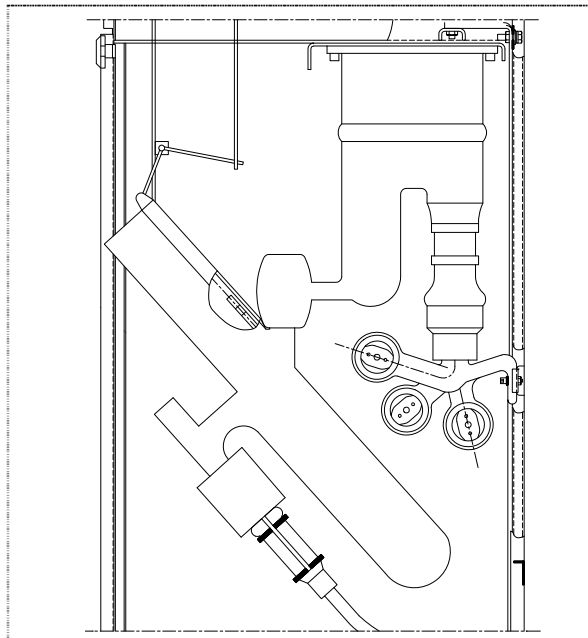
Панель оснащена разъемами на 24 кВ с изоляцией из литого полимера под держателями предохранителей. Одножильные кабели с пластмассовой изоляцией до 120 мм<sup>2</sup>, Cu или Al, можно подключать к данным соединениям с использованием цилиндрических штепсельных разъемов. Точки соединения на стороне кабеля при этом должны быть оснащены адаптером. Адаптер имеет коническое соединение в соответствии с DIN 47636250 и Cenelec EN50181: 1994, тип A. Если адаптер не входит в комплект установки, его следует подобрать.

#### Требующиеся компоненты

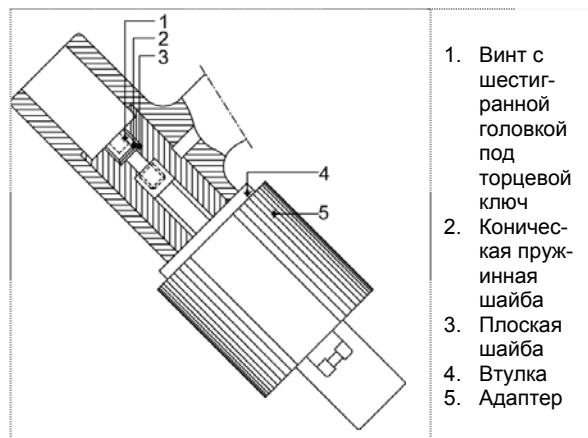
- Три резиновые уплотнительные втулки для кабельной стороны
- Три адаптера
- Три резиновые уплотнительные втулки с тремя уплотнительными колпачками для не-кабельной стороны
- Три винта с шестигранной головкой под торцевой ключ (M8 x 25) с коническими пружинными шайбами и плоскими шайбами

#### Установка адаптера

1. Старательно зачистите точку соединения на кабельной стороне, а также внутреннюю и наружную часть адаптера.
2. Нанесите немного вазелина на наружную часть точки соединения на кабельной стороне.
3. Установите втулки на кабельной стороне точки соединения, а также нанесите вазелин на наружную часть втулок.
4. Наденьте адаптер на втулку так, чтобы выступы на адаптере были расположены горизонтально. Убедитесь в том, что втулка не выталкивается обратно.
5. Закрепите адаптер сверху точки соединения (моментом 15 Нм) при помощи винта с шестигранной головкой под торцевой ключ с конической пружинной шайбой и плоской шайбой.
6. Выполните герметизацию стороны, на которой отсутствуют кабели, следующим образом:
  - Установите втулку с герметизирующим колпачком в отверстие кабельного соединения.
  - Во время этой операции следует удерживать нейлоновую нить между втулкой и эпоксидной смолой, а затем вытянуть эту нить.



4.

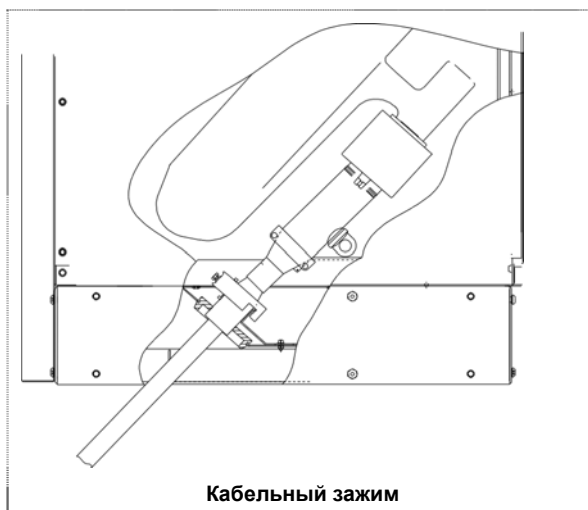


5.

1. Винт с шестигранной головкой под торцевой ключ
2. Коническая пружинная шайба
3. Плоская шайба
4. Втулка
5. Адаптер

### Установка цилиндрического штепсельного разъема

1. Выполните зачистку адаптера и штепселя и нанесите немного силиконовой консистентной смазки.
2. Установите штепсель на специальный адаптер в соответствии с инструкциями соответствующего изготовителя.
3. Закрепите кабель на раме с помощью деревянной клеммной колодки или кабельного зажима.
  - Убедитесь в том, что радиус изгиба кабеля составляет не менее значения, указанного поставщиком.
  - Для трансформаторных кабелей Eaton радиус изгиба равен 15-кратному наружному диаметру кабеля.
4. Заземлите оболочку кабеля.
5. Установите уплотнительное кольцо в половую плиту панели.



3.

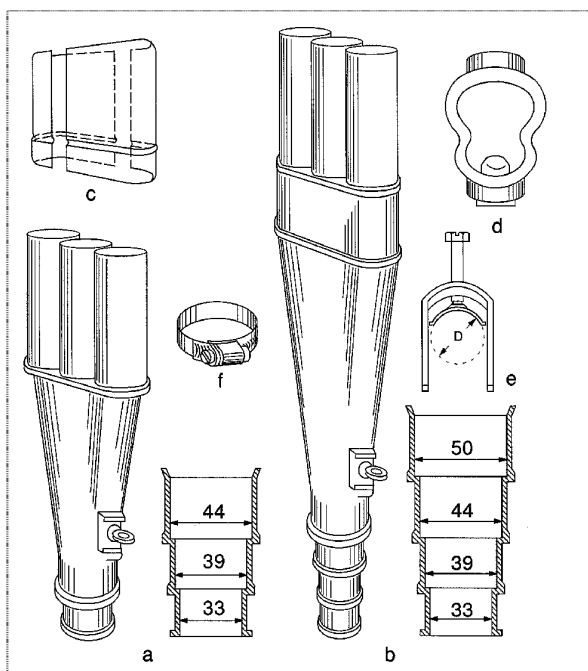
### 3.3.4 Соединение освинцованных кабелей с воздушно-бумажной изоляцией до 95 мм<sup>2</sup> Си при помощи кабельных муфт с консистентной смазкой

#### Общие сведения

Освинцованные кабели с воздушно-бумажной изоляцией могут быть подключены к панелям выключателей и панелям автоматических выключателей, а также к панелям комбинации выключателя с плавким предохранителем до 12 кВ. Панели выключателей и панели автоматических выключателей оснащены клеммной колодкой с запираемыми отверстиями для кабельных вводов. Клеммная колодка имеет три соединительных штифта, запрессованных в изоляцию из эпоксидной смолы. На панелях комбинации выключателя с плавким предохранителем соединительные штифты на 12 кВ находятся непосредственно под держателями предохранителей.

#### Требующиеся компоненты

- Малая кабельная муфта (а) для жил с площадью сечения до 95 мм<sup>2</sup> или
- Малая кабельная муфта (b) для жил с площадью сечения до 150 мм<sup>2</sup>
- две защитных крышки (с)
- три зажима кабельных жил (d)
- кабельный зажим (e) (D = диаметр кабеля)
- один хомут для крепления шланга (f)
- полиэтиленовая лента



Детали.

**Порядок действий**

1. Уберите половую плиту из пены (полиэтилена).
2. Отрежьте кабель нужной длины в соответствии с рисунком 2.
  - L1 = 515 мм для малой кабельной муфты
  - L1 = 700 мм для большой кабельной муфты

**СОВЕТ**

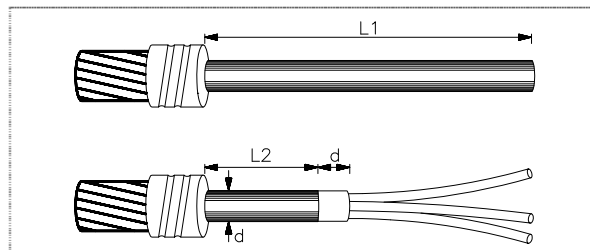
Для того чтобы упростить вставку кабельных жил в нужные трубки кабельной муфты, рекомендуется обрезать кабельные жилы на различную длину.

3. Обрежьте кабель, как показано на рисунке 2.
  - L2 = 170 мм для малой кабельной муфты
  - L2 = 200 мм для большой кабельной муфты
  - d = наружный диаметр свинцовой оболочки
 Отодвиньте свинцовую оболочку на расстояние (d). Удалите острые кромки свинцовой оболочки.

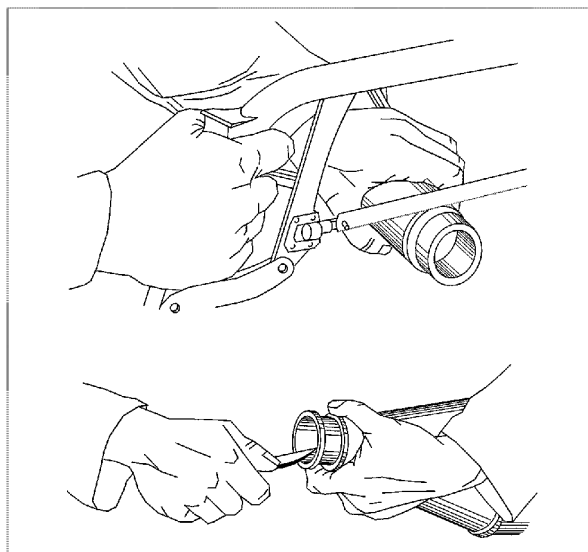
**ПРИМЕЧАНИЕ**

Размеры L1 и L2 указаны с учетом отрезка длиной 50 мм на заземление свинцовой оболочки.

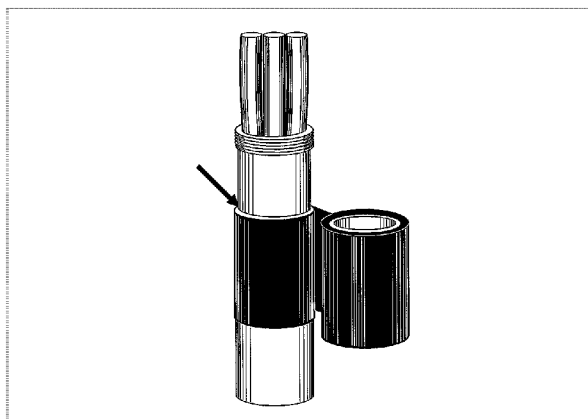
4. Отпилите кабельную муфту в соответствии с наружным диаметром (d) свинцовой оболочки. При этом следует учесть, что поверх свинцовой оболочки будут нанесены несколько слоев полиэтиленовой ленты.
  - Удалите острые кромки.
5. Снимите смазку с верхней стороны свинцовой оболочки и слегка обработайте шкуркой, например, фирмы Scotch Brite.
  - Нанесите пару слоев полиэтиленовой ленты на свинцовую оболочку, так, чтобы наружный диаметр намотанной пленки был равен внутреннему диаметру кабельной муфты.
  - Убедитесь в том, что верхняя сторона ленты идет заподлицо с верхней стороной свинцовой оболочки (показано стрелкой).
  - Зачистите все складки.



2.



4.

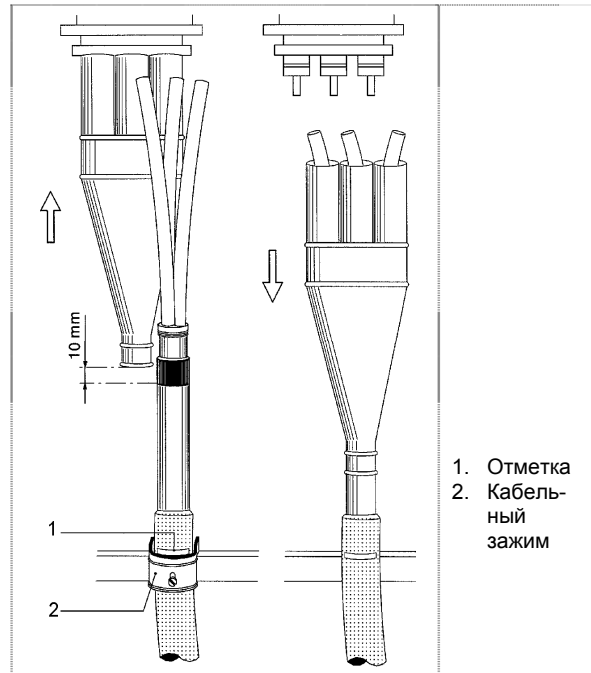


5.

6. Наденьте кабельную муфту на клеммную колодку кабелей панели.
  - Протяните кабель рядом с кабельной муфтой так, чтобы полиэтиленовая лента выступала примерно на 10 мм ниже кабельной муфты.
  - Пометьте кабель непосредственно над кабельным зажимом.
7. Снимите кабельную муфту с клеммной колодки.
8. Вставьте кабель в кабельную муфту с нижней стороны и надвиньте муфту на кабель как можно дальше.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Следует постараться не повредить при этом бумажную изоляцию жилы.

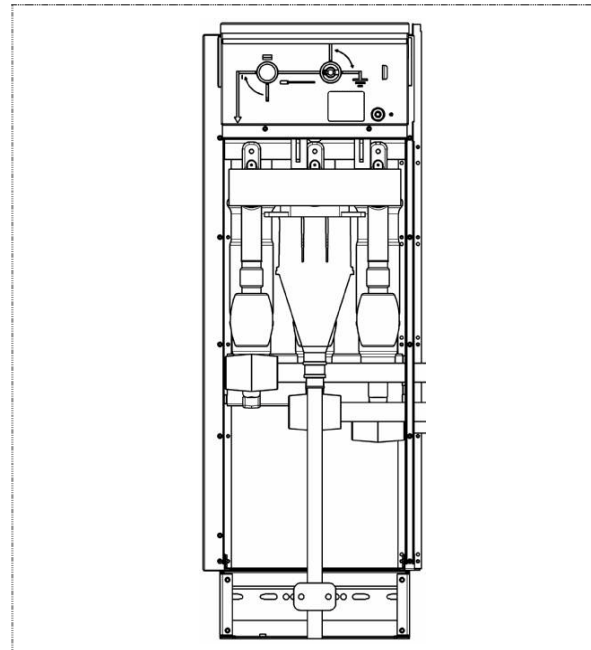


6. и 8.

9. Закрепите кабель в отмеченном месте в кабельном зажиме.
 

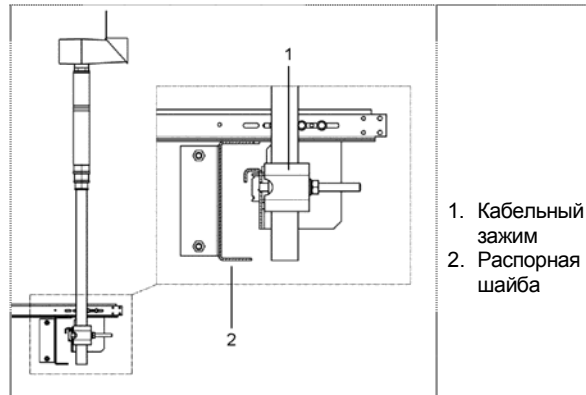
Блоки кабельных зажимов монтируются на регулируемой раме в отсеке кабельных соединений.

Болты, проходящие через пластмассовые кабельные зажимы, должны быть затянуты моментом не менее 20 Нм и не более 40 Нм.



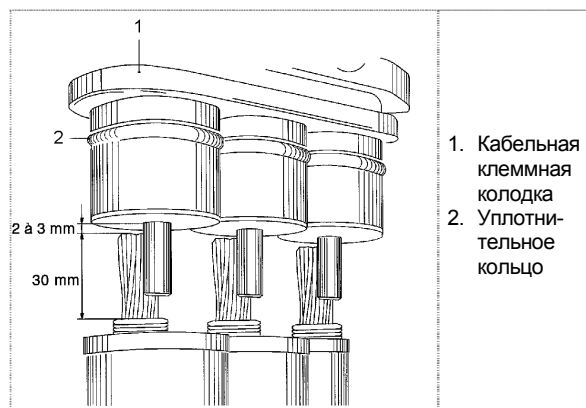
9а.

10. Выполните герметизацию отверстий в кабельной муфте во избежание попадания внутрь грязи.



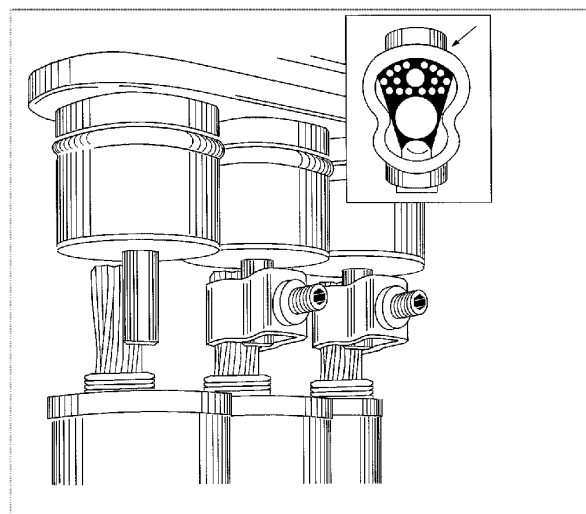
9b.

11. • Обрежьте кабельные жилы на 2 - 3 мм ниже изоляции из эпоксидной смолы.  
• Снимите изоляцию с кабельных жил на расстояние 30 мм.
12. • Убедитесь, что на изоляцию из эпоксидной смолы установлены уплотнительные кольца.  
• Нанесите немного кабельной смазки на изоляцию из эпоксидной смолы.



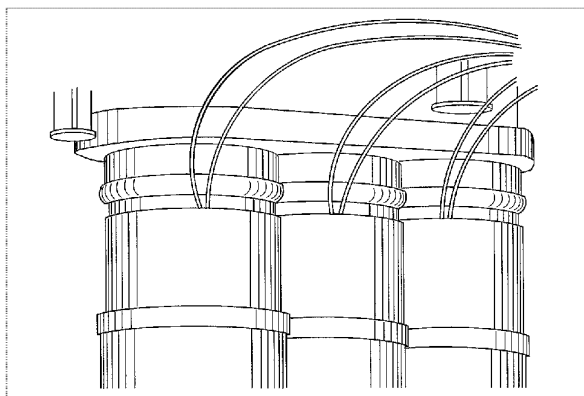
11.

13. • Присоедините кабельные жилы к точкам соединения при помощи зажимов кабельных жил.  
• Убедитесь в том, что кабельные жилы правильно расположены в зажимах. То есть там, где указаны соответствующие площади поперечного сечения (см. подробный вкладыш).  
• Затяните винты с шестигранными головками под торцевой ключ (моментом 15 Нм). Убедитесь в том, что винты достаточно выдвинуты на всех трех фазах.  
• По прошествии некоторого времени затяните винты повторно.

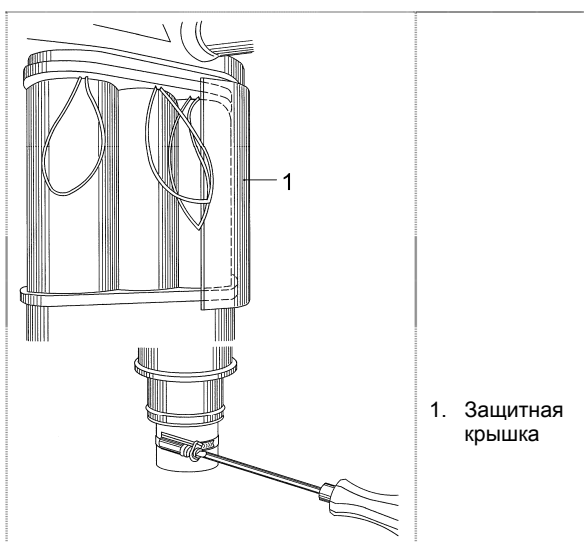


13.

14.
  - Поместите сложенную вдвое нейлоновую нить на край каждого отверстия в кабельной муфте, так чтобы концы свешивались внутрь.
  - Затем полностью надвиньте кабельную муфту на изоляцию из эпоксидной смолы.
15. Установите защитную крышку с правой стороны и закрепите ее. Убедитесь в том, что кромка зажима кабельной муфты имеет достаточную опору на опорной поверхности защитной крышки.
16. Установите хомуты шлангов на торец кабельной муфты и затяните их (моментом 5 Нм).
17. Отметьте диаметр кабеля на пене. Вырежьте в пене отверстие/отверстия. Прорежьте лист пеноматериала посередине и установите лист вокруг кабелей.
18. Заполните кабельную муфту консистентной смазкой (см. Главу 3.3.8).



14.



15.

### 3.3.5 Соединение оцинкованных кабелей с воздушно-бумажной изоляцией до $150 \text{ мм}^2$ Cu или $120 \text{ мм}^2$ Al при помощи кабельных муфт с консистентной смазкой

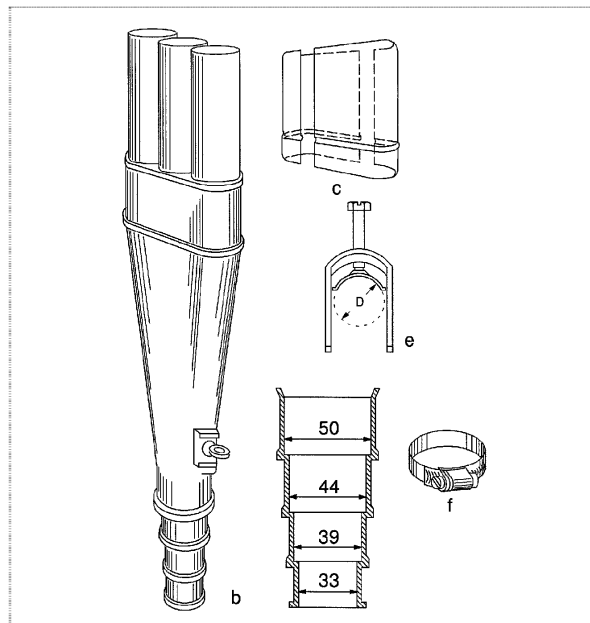
#### Общие сведения

Оцинкованные кабели с воздушно-бумажной изоляцией могут быть подключены к панелям выключателей и панелям автоматических выключателей, а также к панелям комбинации выключателя с плавким предохранителем до 12 кВ. Панели выключателей и панели автоматических выключателей оснащены клеммной колодкой с запираемыми отверстиями для кабельных вводов. Клеммная колодка имеет три соединительных штифта, запрессованных в изоляцию из эпоксидной смолы. На панелях комбинации выключателя с плавким предохранителем соединительные штифты на 12 кВ находятся непосредственно под держателями предохранителей.

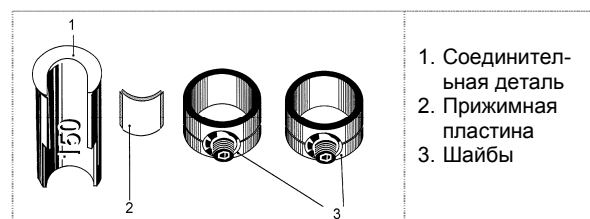
#### Требующиеся компоненты

Для кабелей с медной жилой (рисунки 1a и 1b):

- большая кабельная муфта (b)
- две защитных крышки (c)
- три зажима кабельных жил (d), каждый из которых включает в себя:
  - одну соединительную деталь
  - одну прижимную пластину
  - две шайбы с винтами с шестигранной головкой под торцевую ключ
- кабельный зажим (e) ( $D = \text{диаметр кабеля}$ )
- один хомут для крепления шланга (f)
- полиэтиленовая лента



1a



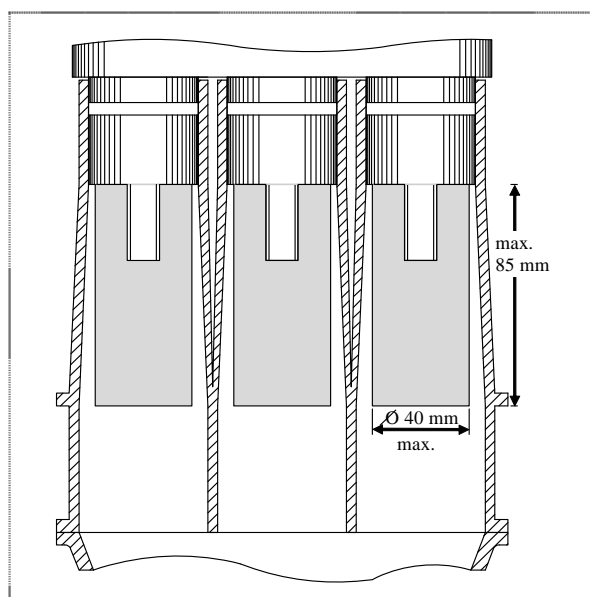
1b.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Для кабелей с алюминиевой жилой (рисунок 1c): Зажимы для кабельных жил Eaton пригодны только для присоединения кабелей с медной жилой.

Предусмотрено свободное пространство максимального размера  $\varnothing 40 \times 85 \text{ мм}$  для присоединения кабелей с алюминиевой жилой при помощи, например, обжимных кабельных разъемов.

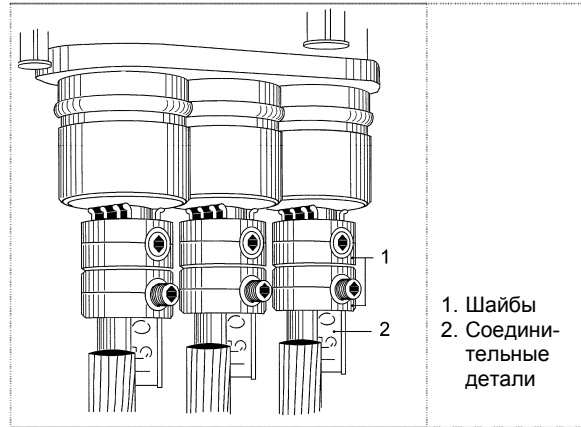
В большинстве случаев может применяться любой тип зажимов для кабельных жил, при условии что он соответствует допустимым размерам после обжатия.



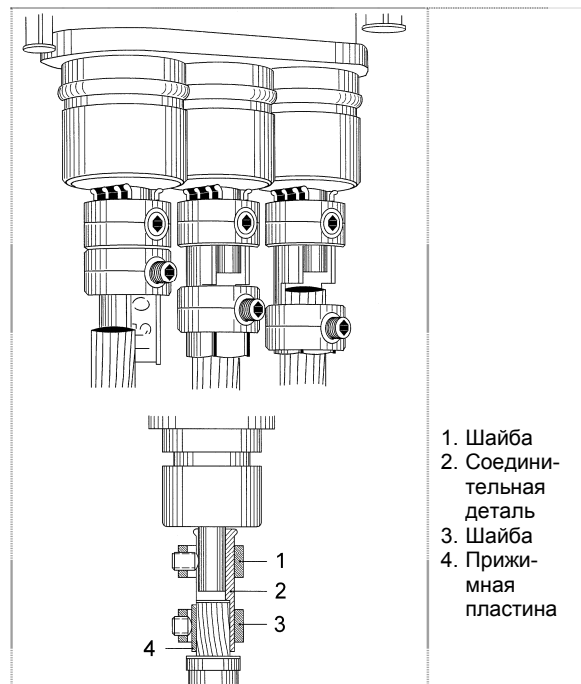
1c.

**Порядок действий**

1. Присоедините кабельную муфту к кабелю в порядке действий, описанном в Главе 3.3.4, этапы с 1 по 12.
2. Присоедините соединительные детали к соединительным штифтам при помощи одной из шайб.
  - Затяните винты с шестигранными головками под торцевой ключ (моментом 15 Нм). Убедитесь в том, чтобы винты были достаточно выдвинуты на всех трех фазах.
3. Наденьте остальные шайбы как можно глубже на соединительные детали и предварительно затяните винты с шестигранными головками под торцевой ключ.
4. Выполните герметизацию отверстий в кабельной муфте во избежание попадания внутрь грязи.
5. Обрежьте кабельные жилы таким образом, чтобы все три из них входили в углубления соединительных деталей.
6. Установите кабельные жилы в углубления соединительных деталей. Установите прижимные пластины на концы жил в углублениях соединительных деталей и продвиньте нижние шайбы по прижимным пластинам.
  - Затяните винты с шестигранными головками под торцевой ключ (моментом 15 Нм). Убедитесь в том, что винты достаточно выдвинуты на всех трех фазах.
  - Проведите повторную затяжку винтов с шестигранными головками зажимов для кабельных жил по прошествии некоторого времени.

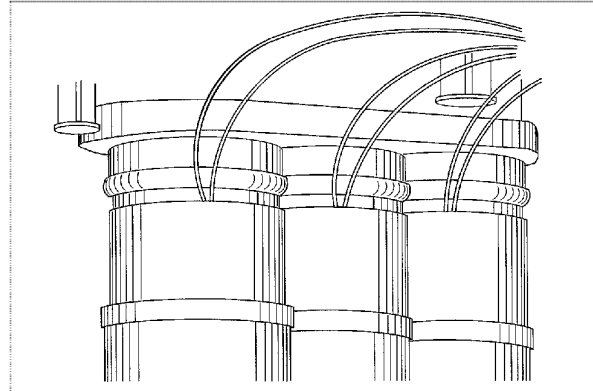


2, 3.



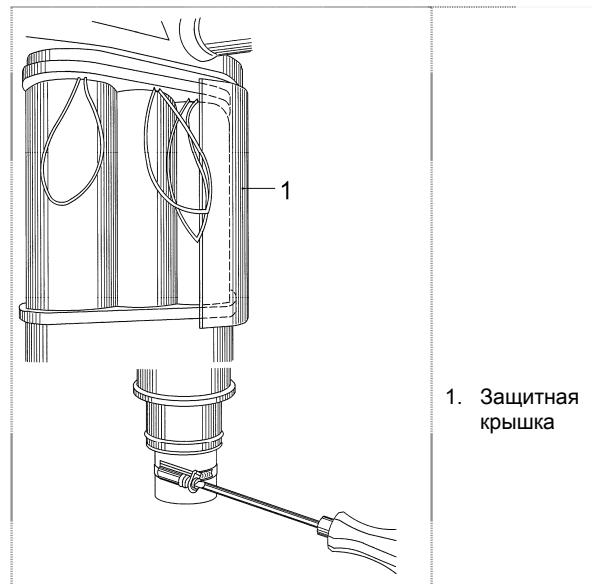
6.

7. • Поместите сложенную вдвое нейлоновую нить на край каждого отверстия в кабельной муфте, так чтобы концы свешивались внутрь.
- Затем полностью надвиньте кабельную муфту на изоляцию из эпоксидной смолы.



7.

8. Установите защитную крышку с правой стороны и закрепите ее. Убедитесь в том, что зажимная кромка кабельной муфты имеет достаточную опору на опорной поверхности защитной крышки.
9. Установите хомуты шлангов на торец кабельной муфты и затяните их (моментом 5 Нм).
10. Отметьте диаметр кабеля на пене. Вырежьте в пене отверстие/отверстия. Прорежьте лист пеноматериала посередине и установите лист вокруг кабелей.
11. Заполните кабельную муфту консистентной смазкой (см. Главу 3.3.8).



8.

1. Защитная  
крышка

### 3.3.6 Соединение освинцованных кабелей с воздушно-бумажной изоляцией до 240 мм<sup>2</sup> Cu или Al при помощи кабельных муфт с консистентной смазкой с прижимной пластиной для пайки

#### Общие сведения

Освинцованные кабели с воздушно-бумажной изоляцией могут быть подключены к панелям выключателей и панелям автоматических выключателей, а также к панелям комбинации выключателя с плавким предохранителем до 12 кВ. Панели выключателей и панели автоматических выключателей оснащены клеммной колодкой с запираемыми отверстиями для кабельных вводов. Клеммная колодка имеет три соединительных штифта, запрессованных в изоляцию из эпоксидной смолы.

На панелях комбинации выключателя с плавким предохранителем соединительные штифты на 12 кВ находятся непосредственно под держателями предохранителей.

#### Требующиеся компоненты

Для кабелей с медной жилой (рисунок 1а):

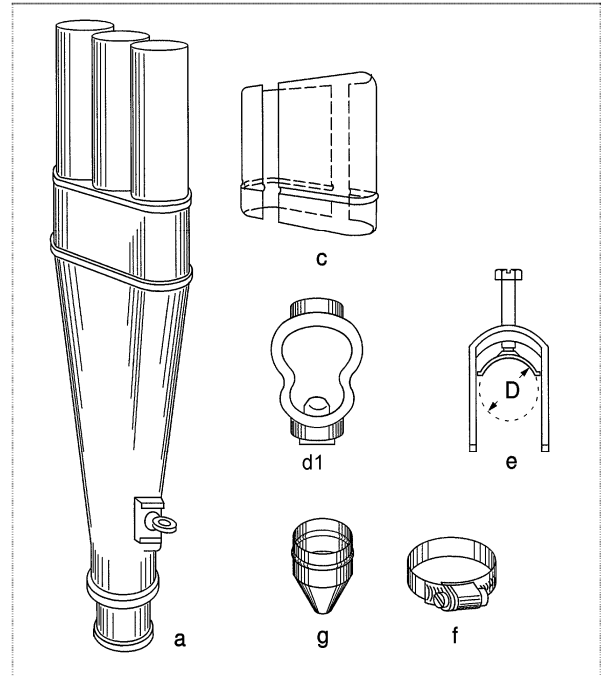
- одна кабельная муфта (а) (в зависимости от диаметра жилы)
- две защитные крышки (с)
- три зажима кабельных жил:
  - d1: для жилы диаметром  $\leq 75 \text{ мм}^2$
  - d2: для жилы диаметром  $> 75 \text{ мм}^2$ , включая одну соединительную деталь, одну прижимную пластину и две шайбы с винтами с шестигранными головками под торцевой ключ
- кабельный зажим (е) (D = диаметр кабеля)
- один хомут для крепления шланга (f)
- одна втулка (g) прижимной пластины с уплотнительным кольцом
- полиэтиленовая лента

#### ПРИМЕЧАНИЕ

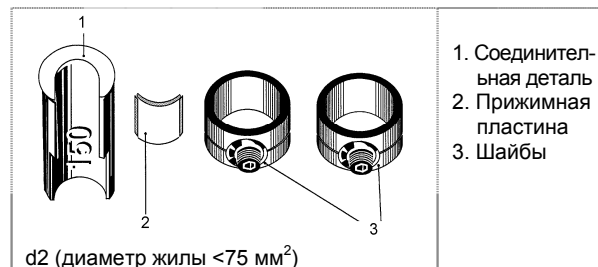
Для кабелей с алюминиевой жилой (рисунок 1с): Зажимы для кабельных жил Eaton пригодны только для присоединения кабелей с медной жилой.

Предусмотрено свободное пространство с максимальными размерами  $\varnothing 40 \times 110 \text{ мм}$  для присоединения кабелей с алюминиевой жилой при помощи, например, обжимных кабельных разъемов.

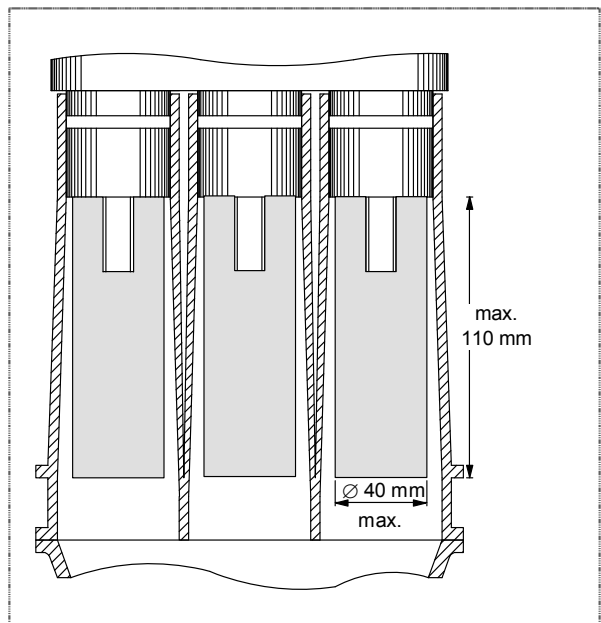
В большинстве случаев может применяться любой тип зажимов для кабельных жил, при условии, что он соответствует допустимым размерам после обжатия.



1а. d1 (диаметр жилы  $\leq 75 \text{ мм}^2$ )



1b.



1с.

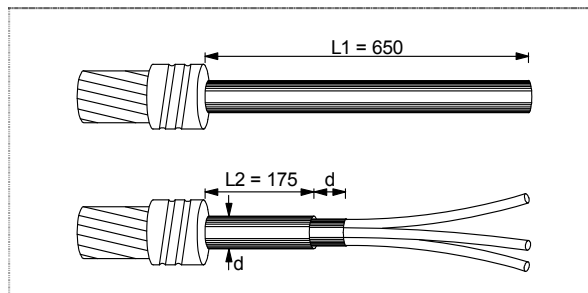
**Порядок действий**

1. Снимите половую плиту из пены (полиэтилена).
2. Обрежьте кабель, как показано на рисунке 2.
  - $L1 = 650$  мм

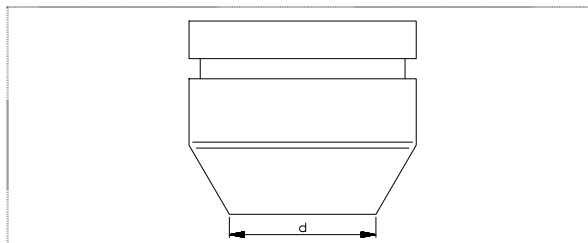
**СОВЕТ**

Для того чтобы упростить вставку кабельных жил в нужные трубки кабельной муфты, рекомендуется обрезать кабельные жилы различной длины.

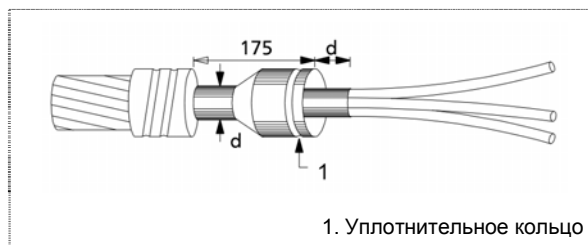
3. Обрежьте кабель, как показано на рисунке 2.
  - $L2 = 175$  мм
  - $d$  = наружный диаметр свинцовой оболочки
 Снимите свинцовую оболочку на расстояние ( $d$ ). Удалите острые кромки свинцовой оболочки.
4.
  - Снимите уплотнительное кольцо со втулки прижимной пластины.
  - Отпилите нижнюю сторону втулки прижимной пластины, образовав отверстие, внутренний диаметр которого равен наружному диаметру ( $d$ ) свинцовой оболочки.
5. Наденьте втулку прижимной пластины на свинцовую оболочку.
6. Припаяйте втулку прижимной пластины прямо к свинцовой оболочке.
  - При этом желательно использовать паяльное олово с содержанием 35% олова и 65% свинца, за счет чего температура пайки будет максимально низкой.
  - Убедитесь в том, что верхняя часть втулки прижимной пластины и конец свинцовой оболочки находятся на одной линии.
7. Смажьте уплотнительное кольцо силиконовой консистентной смазкой или бескислотным вазелином и наденьте его на втулку прижимной пластины.
8.
  - Наденьте кабельную муфту на клеммную колодку кабелей панели и уложите кабель рядом с кабельной муфтой так, чтобы нижняя часть уплотнительного кольца была примерно на 15 мм выше нижней части кабельной муфты.
  - Пометьте кабель непосредственно над кабельным зажимом.



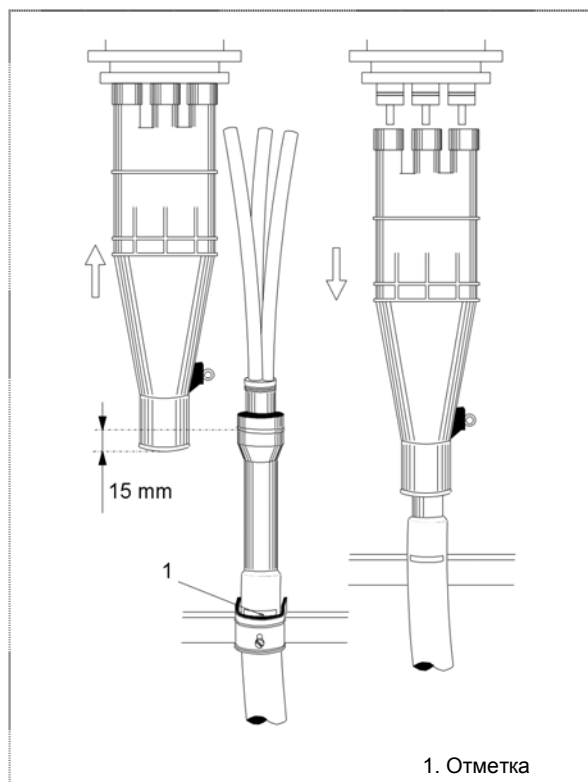
3.



4.

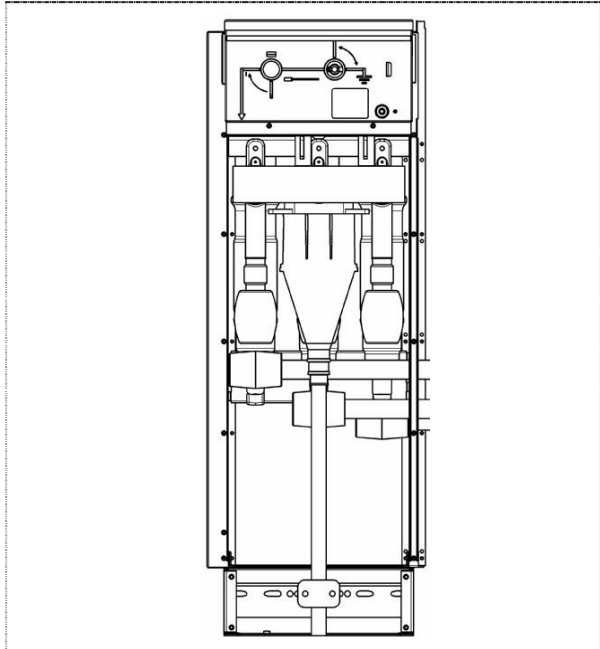


6.

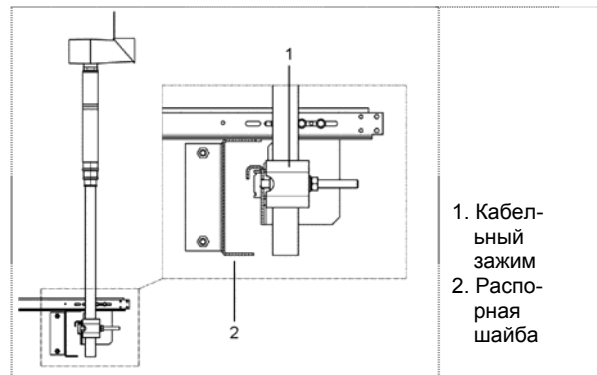


8.

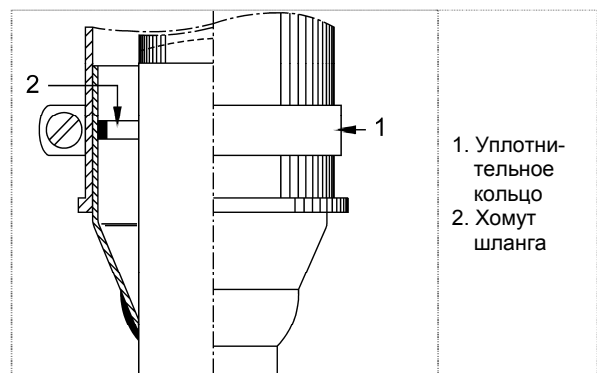
9. Снимите кабельную муфту с клеммной колодки.
10. Наденьте кабельную муфту максимально глубже на кабель. Следует постараться не повредить при этом бумажную изоляцию кабельных жил.
11. Закрепите кабель в отмеченном месте в кабельном зажиме.  
Блоки кабельных клемм монтируются на регулируемой раме в отсеке кабельных соединений.  
Болты, проходящие через пластмассовые кабельные клеммы, должны быть затянуты моментом не менее 20 Нм и не более 40 Нм.
12. Для кабелей с алюминиевой жилой:  
Если установлены обжимные кабельные разъемы, следует закрепить их в соответствии с инструкциями.  
В этом случае этап 13 нужно пропустить.
13. В зависимости от диаметра жилы следует действовать в порядке, описанном:
  - в Главе 3.3.4, этапы с 10 по 15
  - в Главе 3.3.5, этапы с 2 по 7
14. Установите хомут шланга на втулку прижимной пластины на уровне уплотнительного кольца.
15. Отметьте диаметр кабеля на пене. Вырежьте в пене отверстие/отверстия. Прорежьте лист пеноматериала посередине и установите лист вокруг кабелей.
16. Заполните кабельную муфту консистентной смазкой (см. Главу 3.3.8).



11a.



11b.



14.

### 3.3.7 Соединение освинцованных кабелей с воздушно-бумажной изоляцией до 240 мм<sup>2</sup> Cu или Al при помощи кабельных муфт с консистентной смазкой с пластмассовой входной втулкой

#### Общие сведения

Освинцованные кабели с воздушно-бумажной изоляцией могут быть подключены к панелям выключателей и панелям автоматических выключателей, а также к панелям комбинации выключателя с плавким предохранителем до 12 кВ. Панели выключателей и панели автоматических выключателей оснащены клеммной колодкой с запираемыми отверстиями для кабельных вводов. Клеммная колодка имеет три соединительных штифта, запрессованных в изоляцию из эпоксидной смолы.

На панелях комбинации выключателя с плавким предохранителем соединительные штифты на 12 кВ находятся непосредственно под держателями предохранителей.

#### Требующиеся компоненты

Для кабелей с медной жилой (рисунки 1а и 1б):

- одна кабельная муфта (а) (в зависимости от диаметра жилы)
- две защитные крышки (с)
- три зажима кабельных жил:
  - d1: для жилы диаметром < 75 мм<sup>2</sup>
  - d2: для жилы диаметром > 75 мм, s<sup>2</sup>, включая одну соединительную деталь, одну прижимную пластину и две шайбы с винтами с шестигранными головками под торцевой ключ
- кабельный зажим (е) (D = диаметр кабеля)
- два хомута для крепления шланга (f)
- одна пластмассовая входная втулка (g) с двумя крепежными гильзами (h) и уплотнительным кольцом (i)
- полиэтиленовая лента

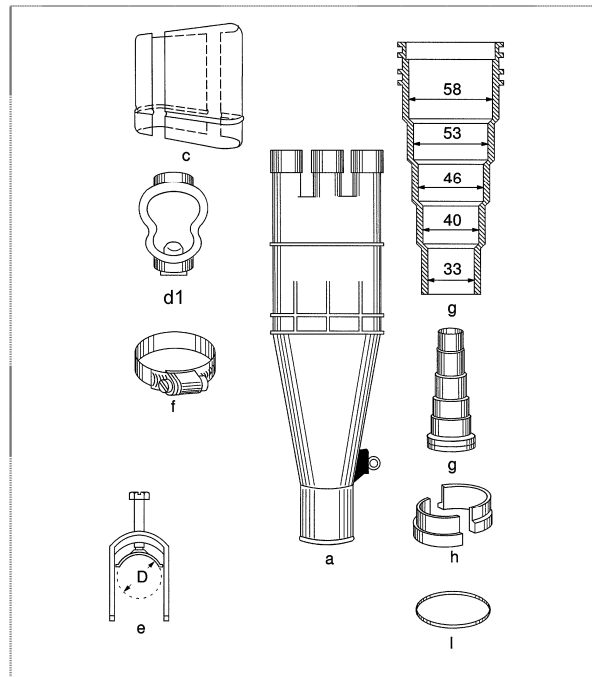
#### ПРИМЕЧАНИЕ

Для кабелей с алюминиевой жилой (рисунок 1с):

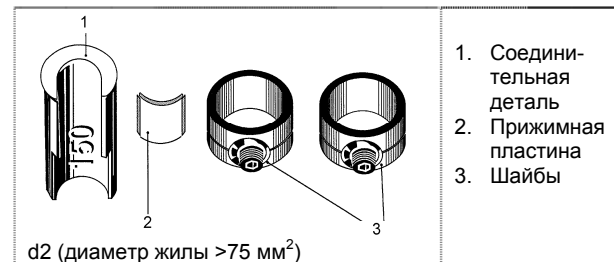
Зажимы для кабельных жил Eaton пригодны только для присоединения кабелей с медной жилой.

Предусмотрено свободное пространство максимального размера Ø 40 x 110 мм для присоединения кабелей с алюминиевой жилой при помощи, например, обжимных кабельных разъемов.

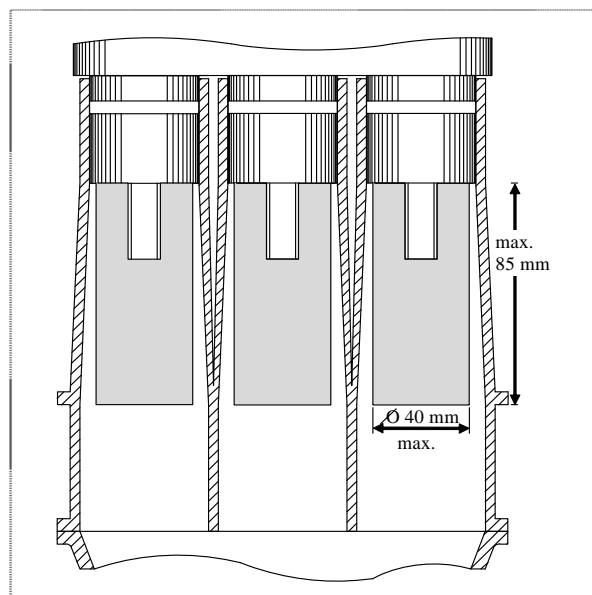
В большинстве случаев может применяться любой тип зажимов для кабельных жил, при условии что он соответствует допустимым размерам после обжатия.



1а d1 (диаметр жилы <75 мм<sup>2</sup>)



1б.



1с.

**Порядок действий**

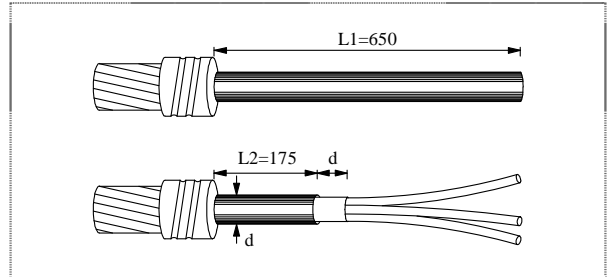
1. Уберите половую плиту из пены (полиэтилена).
2. Обрежьте кабель, как показано на рисунке 2.
  - $L1 = 650$  мм

**СОВЕТ**

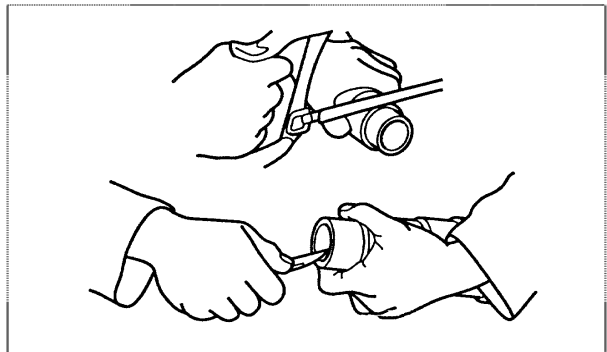
Для того чтобы упростить вставку кабельных жил в нужные трубки кабельной муфты, рекомендуется обрезать кабельные жилы различной длины.

3. Обрезать кабель, как показано на рисунке 3.
  - $L2 = 175$  мм
  - $d$  = диаметр по поверхности свинцовой оболочки

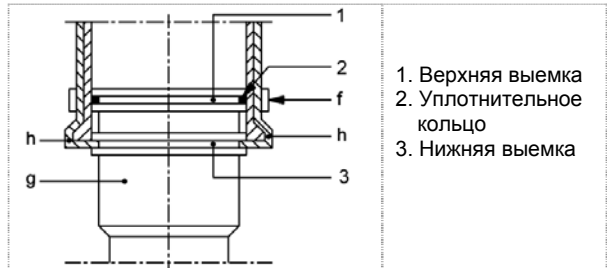
Снимите свинцовую оболочку на протяжении расстояния  $d$ . Затем удалите острые кромки свинцовой оболочки.
4. Отпилите пластмассовую входную втулку в соответствии с наружным диаметром ( $d$ ) свинцовой оболочки. При этом следует учесть, что поверх свинцовой оболочки будут нанесены несколько слоев полиэтиленовой ленты.
  - Удалите острые кромки.
5.
  - Смажьте уплотнительное кольцо силиконовой консистентной смазкой или бескислотным вазелином.
  - Установите уплотнительное кольцо в верхнюю выемку пластмассовой входной втулки ( $g$ ).
6. Вдавите пластмассовую входную втулку в кабельную муфту и установите две крепежные гильзы ( $h$ ) в нижнюю выемку входной втулки. Закрепите ее с помощью хомута ( $f$ ).



3.



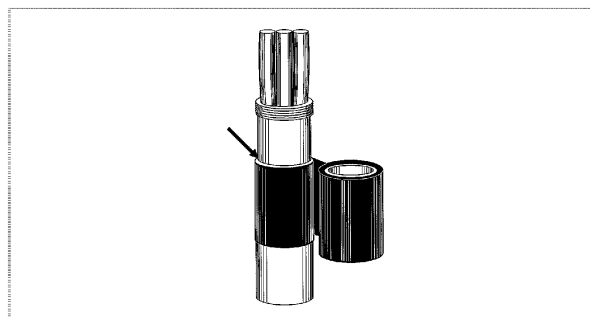
4.



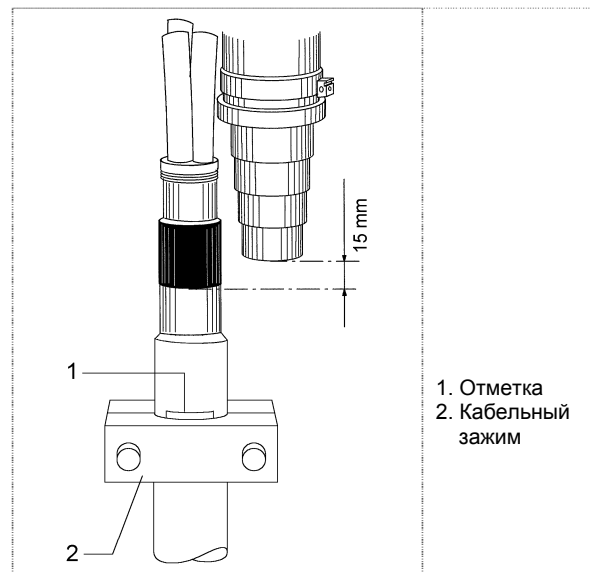
1. Верхняя выемка
2. Уплотнительное кольцо
3. Нижняя выемка

5, 6.

7. Снимите смазку с верхней стороны свинцовой оболочки и слегка обработайте шкуркой, например, фирмы Scotch Brite.
- Нанесите пару слоев полиэтиленовой ленты на свинцовую оболочку так, чтобы наружный диаметр намотанной пленки был равен внутреннему диаметру входной втулки.
  - Убедитесь в том, что верхняя сторона ленты идет заподлицо с верхней стороной свинцовой оболочки (см. стрелку).
  - Выверните все складки.
- 8.
- Наденьте кабельную муфту на клеммную колодку кабелей панели.
  - Протяните кабель рядом с кабельной муфтой так, чтобы полиэтиленовая лента выступала примерно на 15 мм ниже пластмассовой входной втулки.
  - Пометьте кабель непосредственно над кабельным зажимом.
9. Снимите кабельную муфту с клеммной колодки.
- 10.
- Выньте пластмассовую входную втулку из кабельной муфты и наденьте ее на кабель.
  - Затем закрепите обжимные разъемы (если это применимо) на алюминиевом кабеле. В этом случае этап 13 нужно пропустить.
11. Наденьте кабельную муфту на кабель и далее на входную втулку.

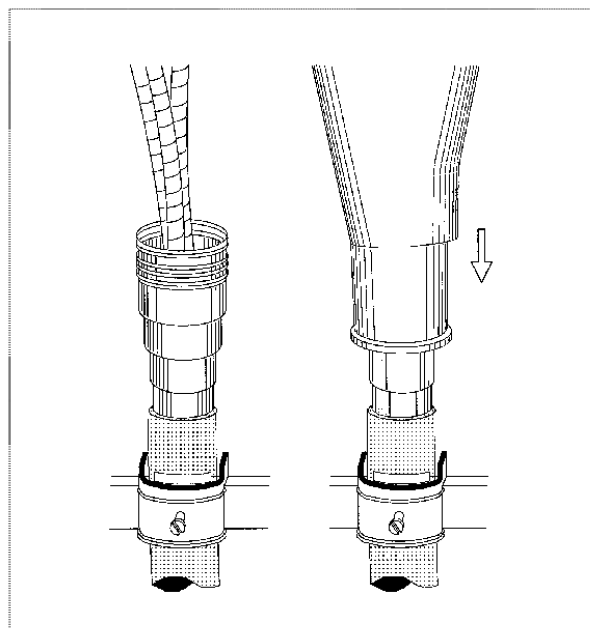


7.



1. Отметка  
2. Кабельный зажим

8.



10, 11.

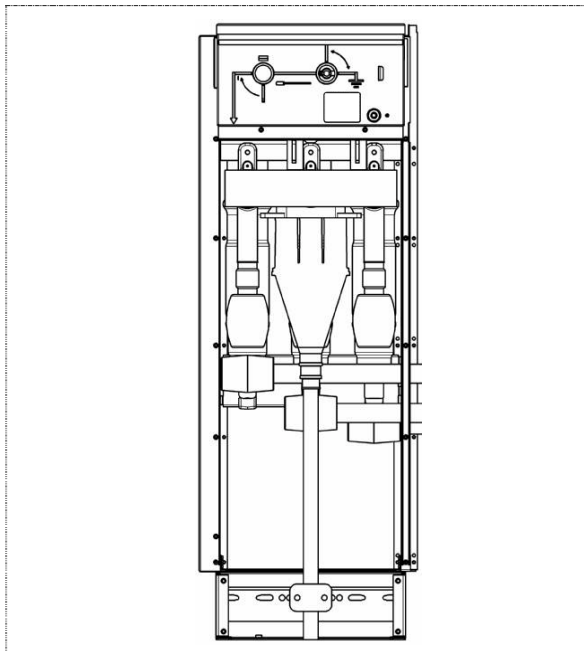
12. Закрепите кабель в отмеченном месте в кабельном зажиме.

Блоки кабельных клемм монтируются на регулируемой раме в отсеке кабельных соединений.

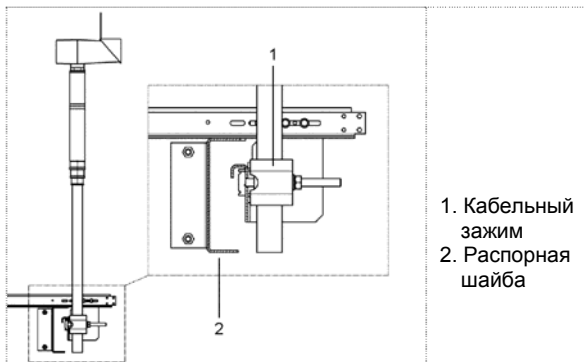
Болты, проходящие через пластмассовые кабельные клеммы, должны быть затянуты с моментом не менее 20 Нм и не более 40 Нм.

13. В зависимости от диаметра жилы следует действовать в порядке, описанном:

- в Главе 3.3.4, этапы с 10 по 15
- в Главе 3.3.5, этапы с 2 по 7



12a.

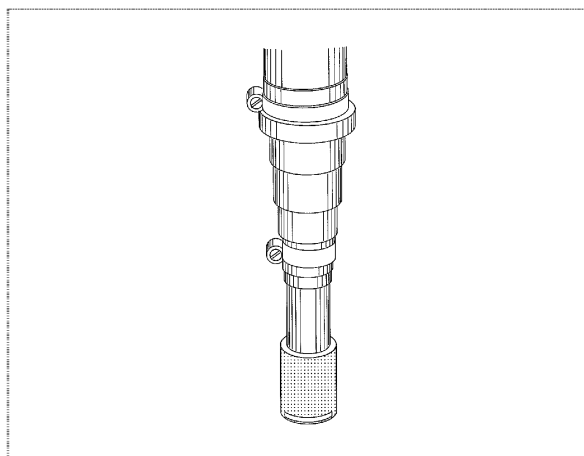


12b.

14. Прочно закрепите пластмассовую входную втулку на кабельной муфте при помощи хомута (с моментом 5 Нм).

15. Отметьте диаметр кабеля на пене. Вырежьте в пене отверстие/отверстия. Прорежьте лист пеноматериала посередине и установите лист вокруг кабелей.

16. Заполните кабельную муфту консистентной смазкой (см. Главу 3.3.8).



14.

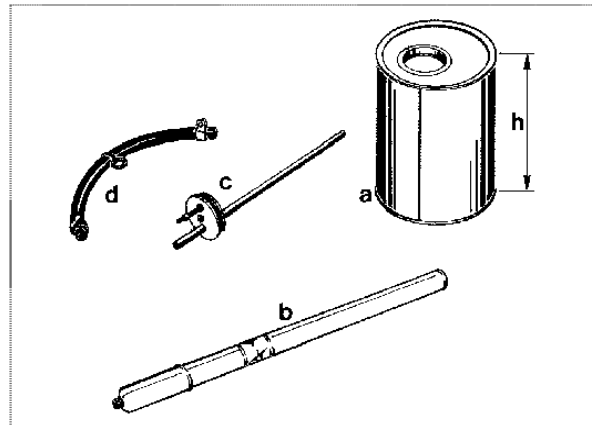
### 3.3.8 Заполнение кабельных муфт

#### Требующиеся материалы (рисунок 1)

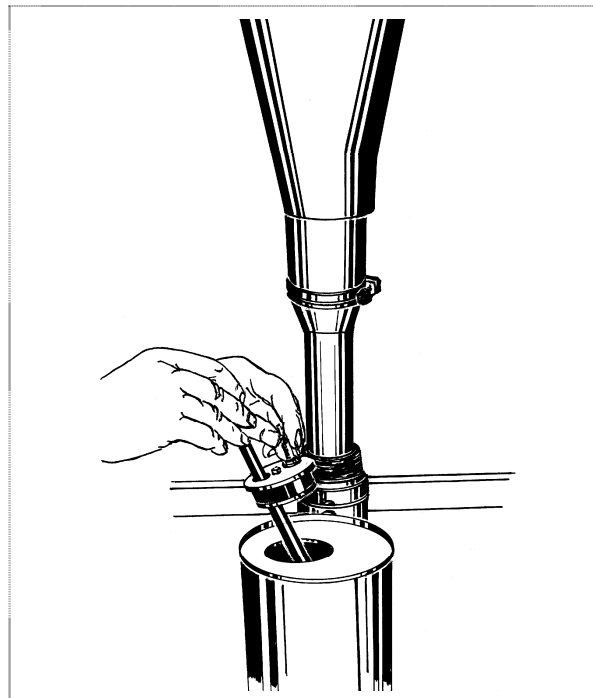
- а. Канистра консистентной смазки для кабельных муфт:
- для малой кабельной муфты:
    - объем = 1,5 л
    - $h$  = 135 мм
  - для большой кабельной муфты:
    - объем = 2,25 л
    - $h$  = 205 мм
  - для кабельной муфты с прижимной пластиной:
    - объем = 3,5 л
    - $h$  = 282 мм
- б. Ручная помпа
- в. Заправочное устройство с заправочной трубкой и клапаном
- г. Заправочный шланг с хомутом, затвором и соединительным штуцером

#### Порядок действий

1.
  - Перемешивая, нагрейте канистру до температуры не выше 100°C. При этой температуре смазка будет иметь идеальную текучесть. Если разогрев происходит на открытом огне, следует выполнять эту процедуру вдали от соединений и заправочного отверстия канистры.
  - Затем дайте смазке остыть примерно до температуры 80°C.
2. Установите заправочное устройство на канистру и вставьте заправочную трубку до упора.

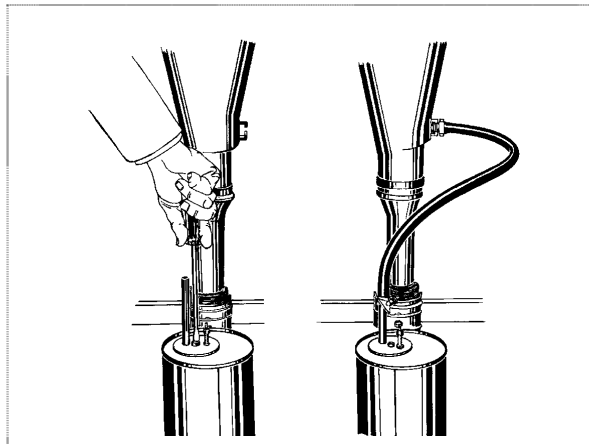


1.

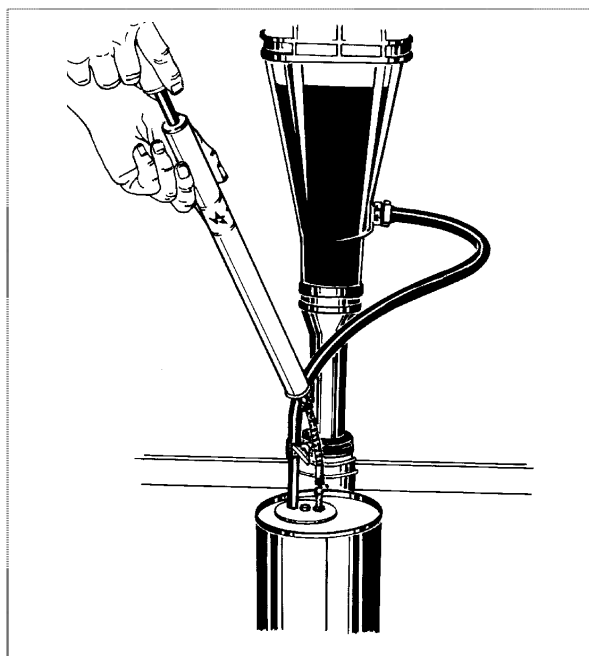


2.

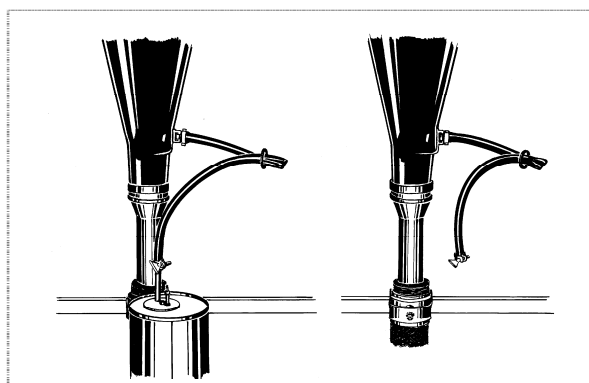
3.
  - Закрепите заправочное устройство, плотно затянув винт в насадке.
  - При помощи хомута прочно закрепите шланг на заправочной трубке заправочного устройства.
4. Снимите нейлоновый стопорный штифт и резиновое уплотнение с кабельной муфты.
5. Присоедините заправочный шланг к кабельной муфте:
  - для этого вставьте штуцер как можно глубже в заправочное отверстие и проверните его на четверть оборота. Убедитесь в том, что штуцер защелкнулся в замке заправочного отверстия.
6. Установите ручную помпу на клапан и заправьте кабельную муфту, закачивая смазку **равномерно** (во избежание образования воздушных пузырьков). Заправить кабельную муфту нужно полностью.
  - 7.
    - Когда смазка в кабельной муфте достигнет изоляции из эпоксидной смолы, следует продолжить равномерное закачивание, пока кабельная муфта не расширится примерно на 2 см.
    - Дождитесь, пока консистентная смазка не начнет выходить из одного из наконечников, и уберите нейлоновую нить. Повторите то же для всех остальных наконечников.
  - 8. Установите защитную крышку с правой стороны и закрепите ее. Убедитесь в том, что зажимная кромка кабельной муфты имеет достаточную опору на опорной поверхности защитной крышки.
  - 9.
    - Снимите с клапана помпу.
    - Сбросьте давление в кабельной муфте при помощи клапана, пока муфта не станет примерно на 1 см толще. Излишек смазки необходим для компенсации усадки и поглощения смазки кабелем.
    - Перекройте заправочный шланг при помощи затвора.
  - 10. Уменьшите давление в канистре, полностью открыв клапан. Снимите хомут, затем снимите канистру с заправочного шланга. При этом следует удерживать канистру таким образом, чтобы смазка из заправочного шланга не попала на клапан.



3 - 5.

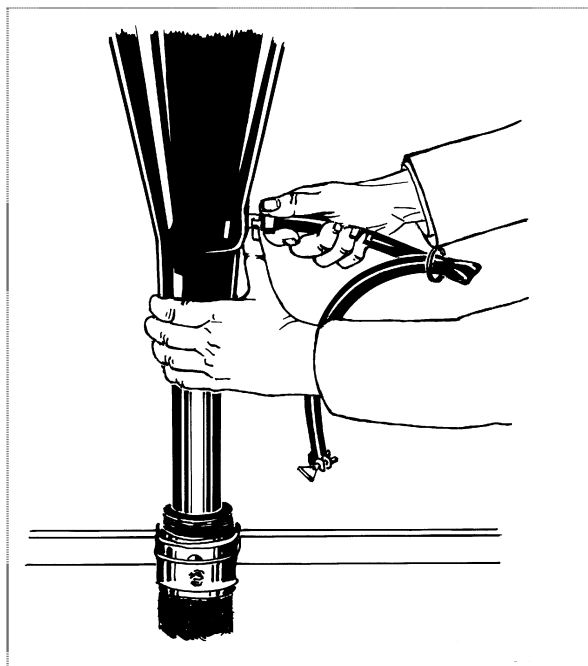


6.



9 - 10.

11. Снимите заправочный шланг с кабельной муфты, когда смазка в муфте остынет, и сразу же закройте отверстие пальцем. Это нужно, поскольку смазка в кабельной муфте находится под давлением.
12. Установите резиновое уплотнение и вдавите его в отверстие кабельной муфты, проворачивая ее. Убедитесь в том, чтобы кромка находилась за стенкой кабельной муфты.
13. Установите нейлоновый стопорный штифт. При этом смазки в полости резинового уплотнения быть не должно.
  - Теперь можно выполнить заземление свинцовой оболочки. Заземление следует выполнить непосредственно над наружной кабельной оболочкой, так чтобы кабельную муфту можно было при необходимости опустить. Этот зажим заземления следует присоединить к горизонтальной шине заземления.



11.



12 - 13.

### 3.3.9 Соединение кабелей с пластмассовой изоляцией до 70 мм<sup>2</sup> Си при помощи сухих кабельных муфт

#### Общие сведения

Освинцованные кабели с воздушно-бумажной изоляцией могут быть подключены к панелям выключателей и панелям автоматических выключателей, а также к панелям комбинации выключателя с плавким предохранителем до 12 кВ. Панели выключателей и панели автоматических выключателей оснащены клеммной колодкой с запираемыми отверстиями для кабельных вводов. Клеммная колодка имеет три соединительных штифта, запрессованных в изоляцию из эпоксидной смолы.

На панелях комбинации выключателя с плавким предохранителем соединительные штифты на 12 кВ находятся непосредственно под держатели предохранителей.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ОПАСНОСТИ

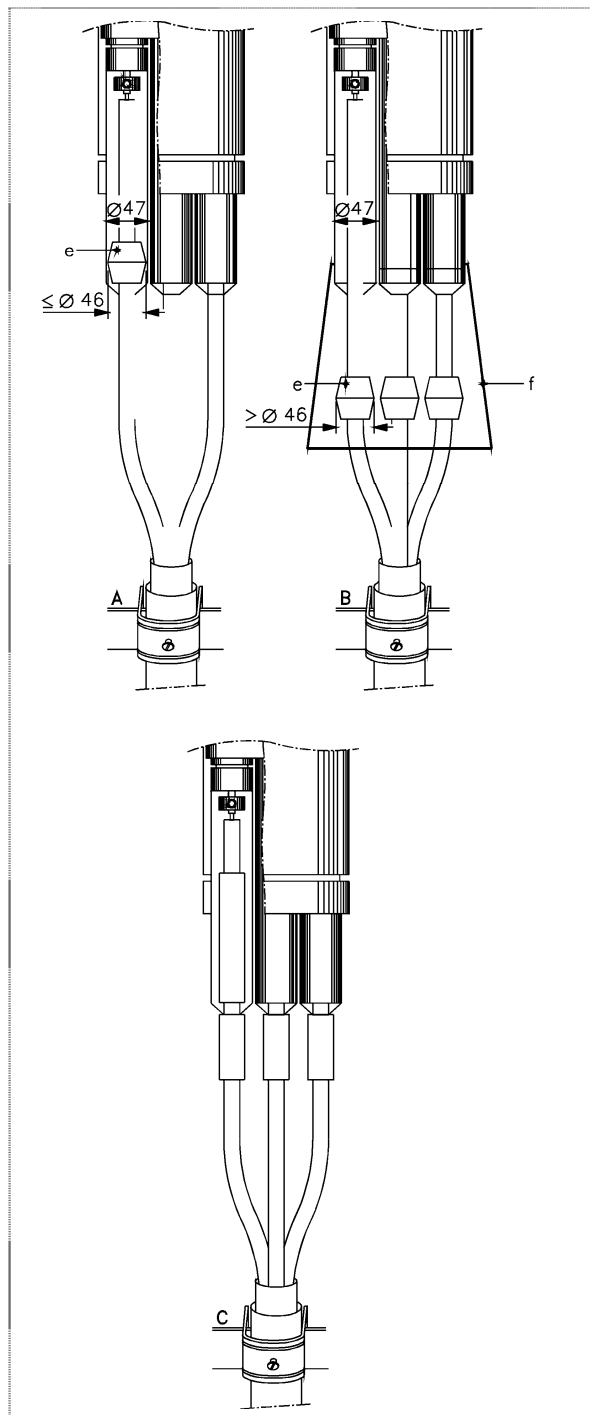
**Разделка кабельных жил и расщепленный конец должны соответствовать инструкциям изготовителя кабелей.**

**Для разделки экрана заземления, кабельные жилы необходимо снабдить выравнивающими конусами.**

Если диаметр выравнивающих конусов в установленном состоянии меньше или равен  $\varnothing 46$  мм, вставлять их в кабельную муфту необходимо, как показано на рисунке 1А.

Если диаметр выравнивающих конусов в установленном положении более  $\varnothing 46$  мм, их **нельзя** устанавливать в кабельную муфту и следует установить под ней, как показано на рисунке 1В. В этом случае необходимо установить защитную крышку, чтобы обеспечить изоляцию части, находящейся выше выравнивающих конусов.

На рисунке 1С показана ситуация, при которой концевая муфта кабеля используется без выравнивающего конуса. Это касается, например, кабелей, поставляемых Eaton.



1.

**Требующиеся материалы**

- Три изоляционные трубки (a)
- Одна сумка с тремя смазанными резиновыми втулками (b)
- Три уплотняющие пробки (c)
- Две защитные крышки (d)
- Три выравнивающих конуса (e)  
( $\varnothing \leq 46$  мм или  $\varnothing > 46$  мм) (рисунок 1)
- Одна защитная крышка (f)  
(только для конусов диаметром  $\varnothing > 46$  мм)
- Три зажима кабельных жил (g)
- Кабельные разъемы (h)
- Кабельный блок (j)

**Порядок действий**

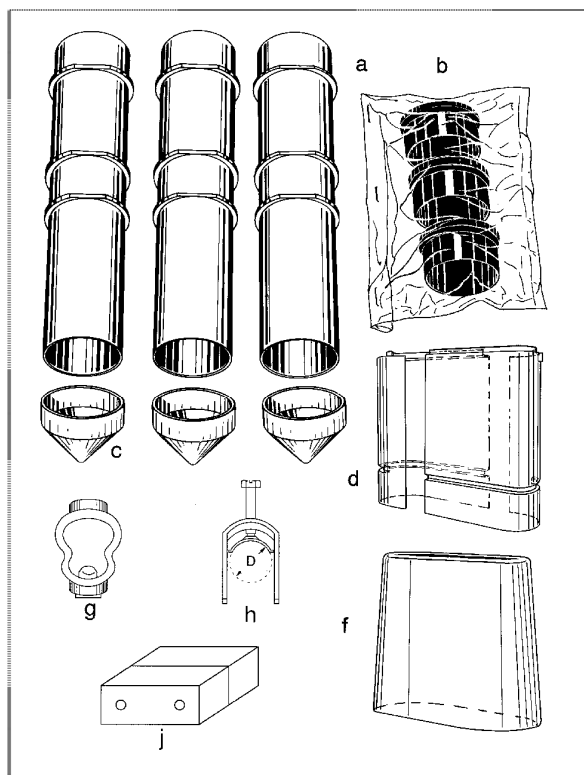
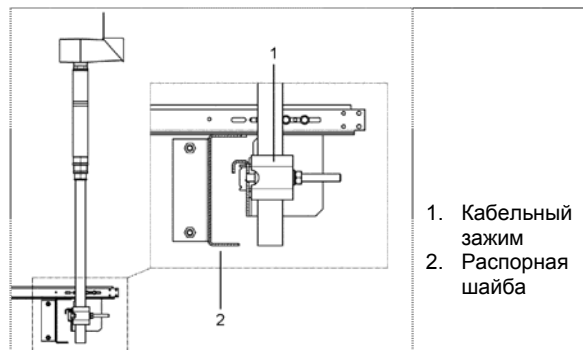
1. Снимите половую плиту из пены (полиэтилена).
2. Вытяните кабель вверх и закрепите его. Для этого есть два способа, зависящих от типа кабеля, а именно:
  - “3-жильный кабель”
  - “3x1-жильных кабеля” на кабельной панели

**2.1 “3-жильный кабель”**

- Закрепите кабель в нужном месте в кабельном зажиме.

Блоки кабельных клемм монтируются на регулируемой раме в отсеке кабельных соединений.

Болты, проходящие через пластмассовые кабельные клеммы, должны быть затянуты моментом не менее 20 Нм и не более 40 Нм.

**Материалы**

1. Кабельный зажим
2. Распорная шайба

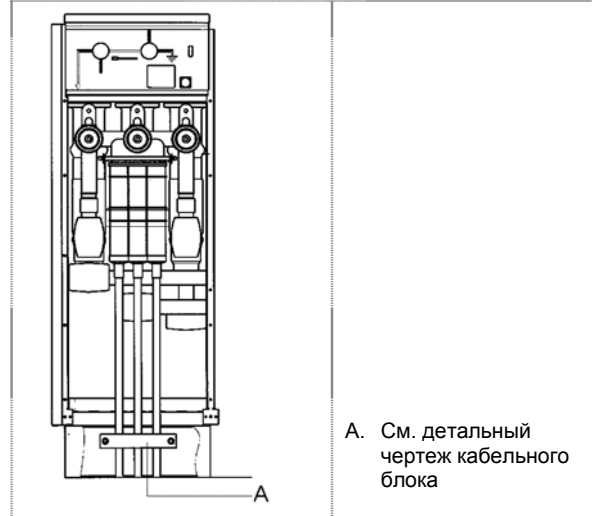
**2.1.**

## 2.2 “3х1-жильных кабеля” на кабельной панели

- Закрепите кабель в нужном месте в кабельном зажиме.

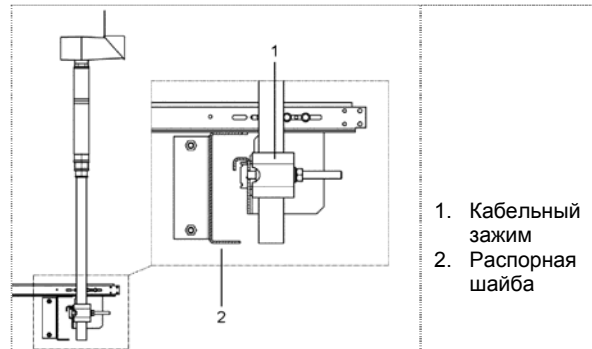
Блоки кабельных клемм монтируются на регулируемой раме в отсеке кабельных соединений.

Болты, проходящие через пластмассовые кабельные клеммы, должны быть затянуты с моментом не менее 20 Нм и не более 40 Нм.



A. См. детальный чертеж кабельного блока

2.2.

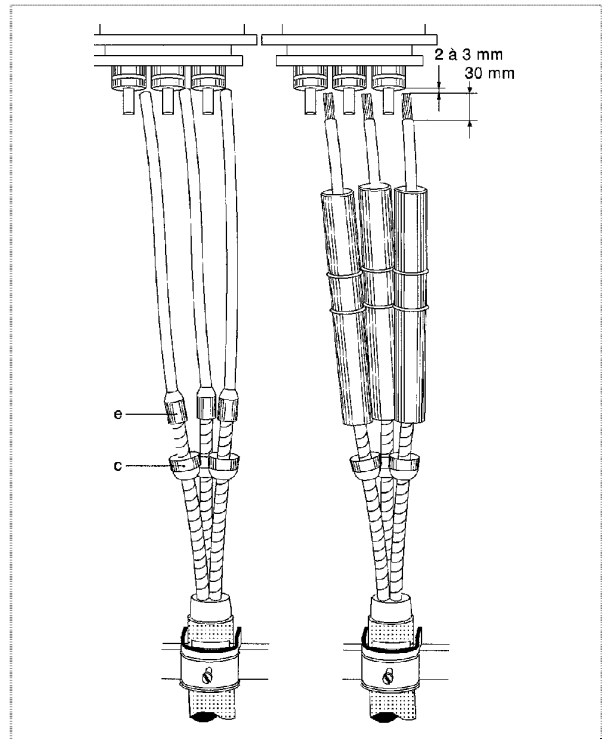


1. Кабельный зажим  
2. Распорная шайба

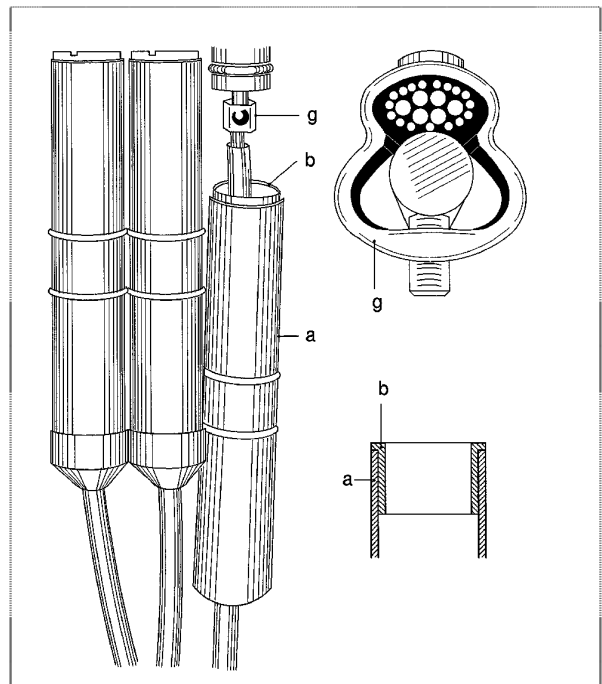
2.2b.

3.
  - Обрежьте кабельные жилы на 2 - 3 мм ниже изоляции из эпоксидной смолы.
  - Снимите изоляцию с кабельных жил на протяжении расстояния около 30 мм.
4.
  - Выверните уплотняющие пробки (с) наизнанку.
  - Аккуратно вырежьте отверстие в конусообразной части уплотняющих пробок, стараясь не сделать при этом зазубрин. Диаметр данного отверстия должен составлять половину диаметра изоляции жилы.
  - Верните уплотняющие пробки в обычное положение.
5. Установите выравнивающие конусы (е) и уплотняющие пробки (с) на кабель.
 

Порядок сборки зависит от того, находится ли выравнивающий конус в изоляционной трубке (рисунок 1А) или под ней (рисунок 1В).
6.
  - Вставьте резиновые втулки (b), предварительно смазанные силиконовой консистентной смазкой, в приемное отверстие изоляционных трубок (a) и натяните трубки на жилы.
  - Наденьте защитные колпачки на изоляционные трубки.
7.
  - Прикрепите кабельные жилы к соединительным штифтам. Убедитесь в том, что кабельные жилы правильно расположены в соединительных клеммах, т.е. занимали положение, указывающее соответствующую площадь сечения.
  - Затяните винты с шестигранными головками под торцовый ключ (моментом около 15 Нм). Убедитесь в том, что винты с шестигранными головками достаточно выдвинуты на всех трех фазах.
  - По прошествии некоторого времени затяните винты повторно.
8. Наденьте изоляционные трубки и резиновые втулки на части, изолированные эпоксидной смолой. Проверьте, чтобы сплюсненные стороны шайб на изоляционных трубках стояли впритык.

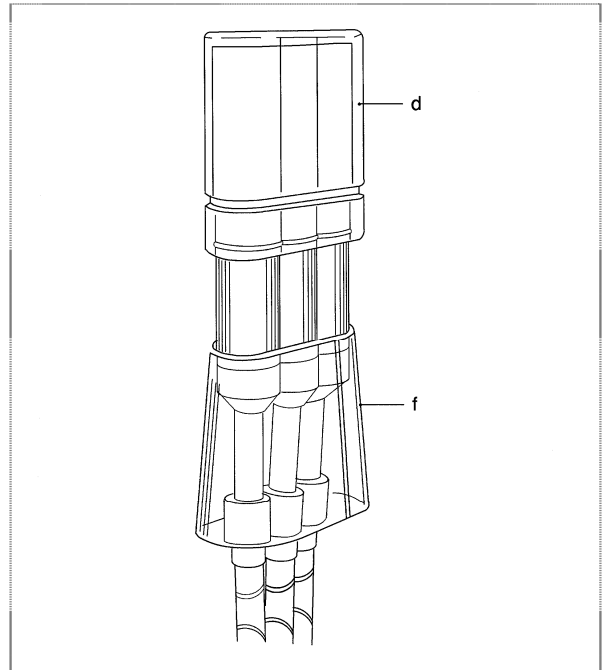


5.



6 - 8.

9. Установите обе защитные крышки (d) и закрепите их. Убедитесь в том, что трубки имеют достаточную опору на опорных поверхностях защитных крышек.
10. Установите уплотняющие пробки и опустите защитную крышку (f) в конечное положение (если применимо).
11. Отметьте диаметр кабеля на пене. Вырежьте в пене отверстие/отверстия. Прорежьте лист пеноматериала посередине и установите лист вокруг кабелей.



9 - 10.

### 3.3.10 Соединение кабелей с пластмассовой изоляцией от 95 мм<sup>2</sup> до 240 мм<sup>2</sup> Си при помощи сухих кабельных муфт

#### Общие сведения

Кабели с пластмассовой изоляцией могут быть подключены к панелям выключателей и панелям автоматических выключателей, а также к панелям комбинации выключателя с плавким предохранителем до 12 кВ.

Панели выключателей и панели автоматических выключателей оснащены клеммной колодкой с запираемыми отверстиями для кабельных вводов. Клеммная колодка имеет три соединительных штифта, запрессованных в изоляцию из эпоксидной смолы.

На панелях комбинации выключателя с плавким предохранителем соединительные штифты на 12 кВ находятся непосредственно под держателями предохранителей.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ОПАСНОСТИ

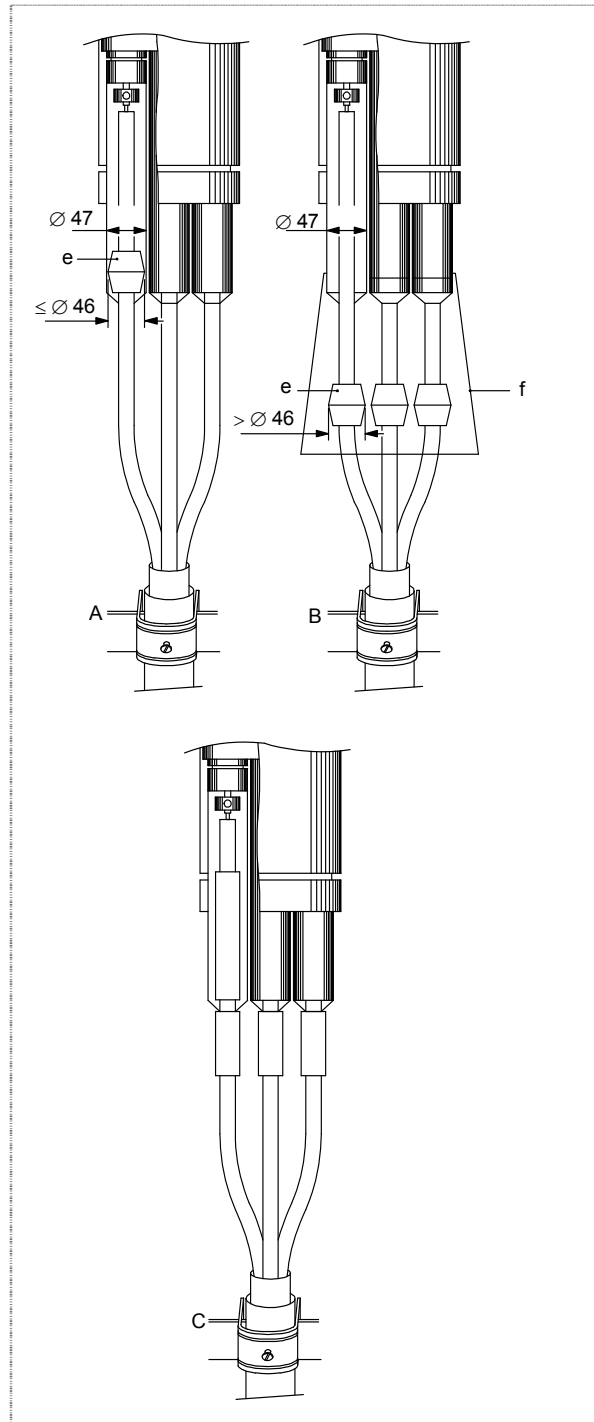
Разделка кабельных жил и расщепленный конец должны соответствовать инструкциям изготовителя кабелей.

Для разделки экрана заземления, кабельные жилы необходимо снабдить выравнивающими конусами.

Если диаметр выравнивающих конусов (e) в установленном состоянии меньше или равен  $\varnothing 46$  мм, вставлять их в кабельную муфту необходимо, как показано на рисунке 1А.

Если диаметр выравнивающих конусов (e) в установленном положении более  $\varnothing 46$  мм, их **нельзя** устанавливать в кабельную муфту и следует установить под ней, как показано на рисунке 1В. В этом случае необходимо установить защитную крышку (f), чтобы обеспечить изоляцию части, находящейся выше выравнивающих конусов.

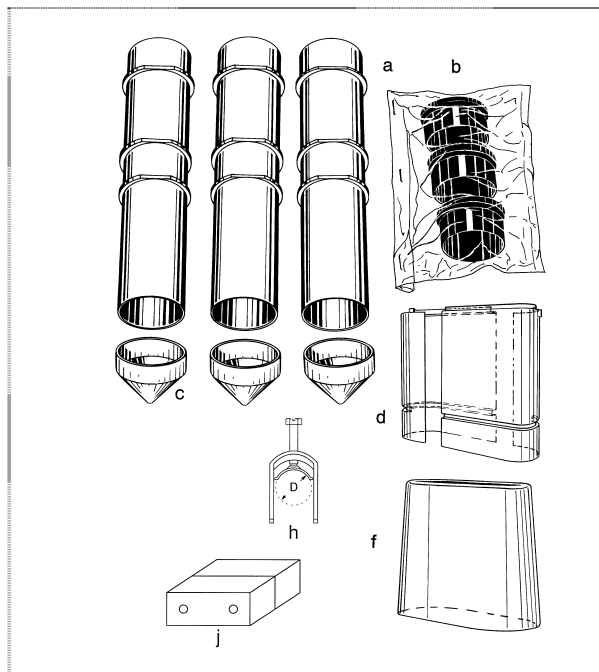
На рисунке 1С показана ситуация, при которой концевая муфта кабеля используется без выравнивающего конуса. Это касается, например, кабелей, поставляемых Eaton.



1.

**Необходимые материалы (рисунки 1, 2a и 2b)**

- Три изоляционные трубки (a)
- Одна сумка с тремя смазанными резиновыми втулками (b)
- Три уплотняющие пробки (c)
- Две защитные крышки (d)
- Три выравнивающих конуса (e) (рисунок 1) ( $\varnothing \leq 46$  мм или  $\varnothing > 46$  мм)
- Одна защитная крышка (f) (только для конусов диаметром  $\varnothing > 46$  мм)
- Три зажима кабельных жил (g) (рисунок 2b), каждая из которых включает в себя:
  - одну соединительную деталь
  - одну прижимную пластину
  - две шайбы с винтами с шестигранной головкой под торцевой ключ
- Кабельные разъемы (h)
- Кабельный блок (j)



1.

**Порядок действий**

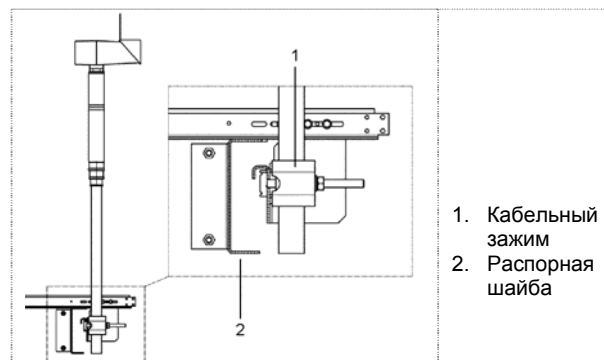
1. Снимите половую плиту из пены (полиэтилена).
2. Вытяните вверх кабель и закрепите его. Для этого есть два способа, зависящих от типа кабеля, а именно:
  - “3-жильный кабель”
  - “3x1-жильных кабеля” на кабельной панели

**2.1 “3-жильный кабель”**

- Закрепите кабель в нужном месте в кабельном зажиме.

Блоки кабельных зажимов монтируются на регулируемой раме в отсеке кабельных соединений.

Болты, проходящие через пластмассовые кабельные зажимы, должны быть затянуты моментом не менее 20 Нм и не более 40 Нм.



2.1

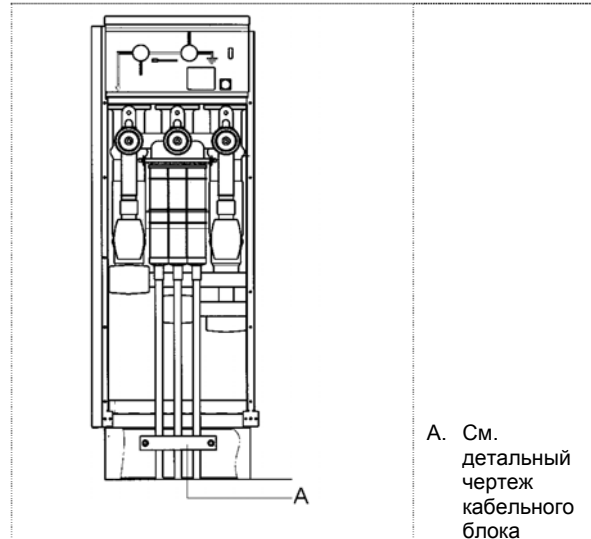
1. Кабельный зажим
2. Распорная шайба

## 2.2 “3х1-жильных кабеля” на кабельной панели

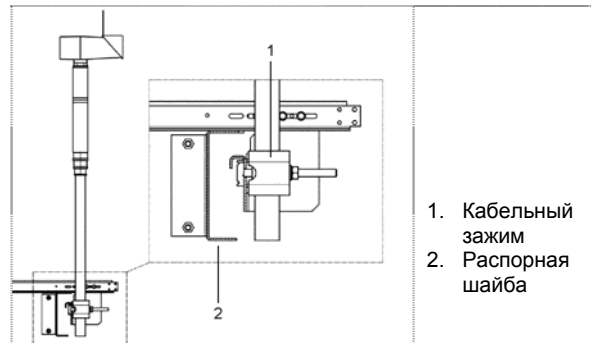
- Закрепить кабель в нужном месте в кабельном зажиме.

Блоки кабельных клемм монтируются на регулируемой раме в отсеке кабельных соединений.

Болты, проходящие через пластмассовые кабельные зажимы, должны быть затянуты моментом не менее 20 Нм и не более 40 Нм.

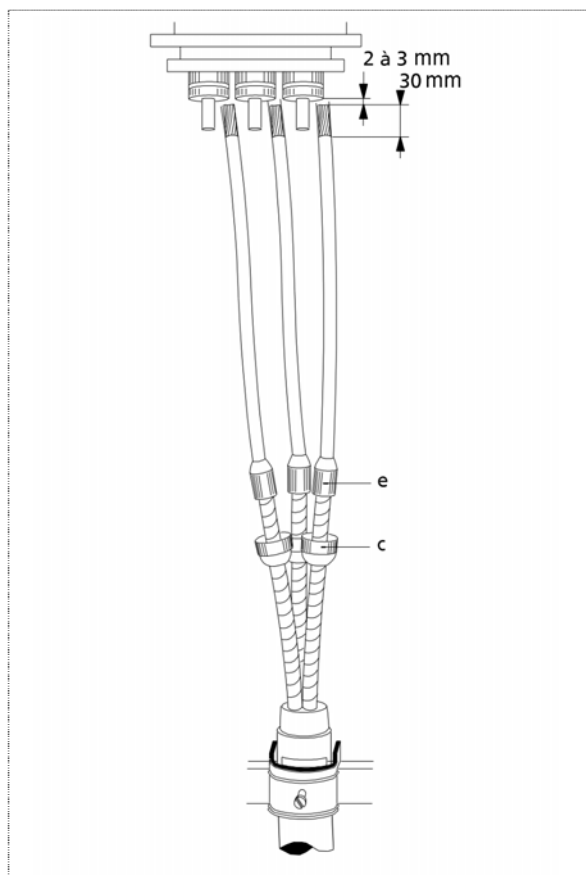


2.2.

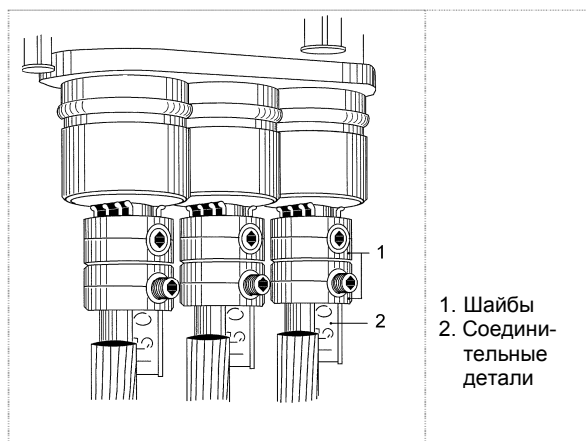


2.2b.

3.
  - Обрежьте кабельные жилы на 2 - 3 мм ниже изоляции из эпоксидной смолы.
  - Снимите изоляцию с кабельных жил на расстояние около 30 мм.
4.
  - Выверните уплотняющие пробки (с) наизнанку.
  - Аккуратно вырежьте отверстие в конусообразной части уплотняющих пробок, стараясь не сделать при этом зазубрин. Диаметр данного отверстия должен составлять половину диаметра изоляции жилы.
  - Верните уплотняющие пробки в обычное положение.
5. Установите выравнивающие конусы (е) и уплотняющие пробки (с) на кабель. Порядок сборки зависит от того, находится ли выравнивающий конус в изоляционной трубке (рисунок 1А) или под ней (рисунок 1В).
6. Нанесите немного смазки на изоляцию из эпоксидной смолы - использовать следует силиконовую консистентную смазку или бескислотный вазелин.
7. Присоедините соединительные детали к соединительным штифтам при помощи одной из шайб.
  - Затяните винты с шестигранными головками под торцевой ключ (с моментом 15 Нм). Убедитесь в том, что винты достаточно выдвинуты на всех трех фазах.
8. Наденьте остальные шайбы как можно глубже на соединительные детали и предварительно затяните винты с шестигранными головками под торцевой ключ.



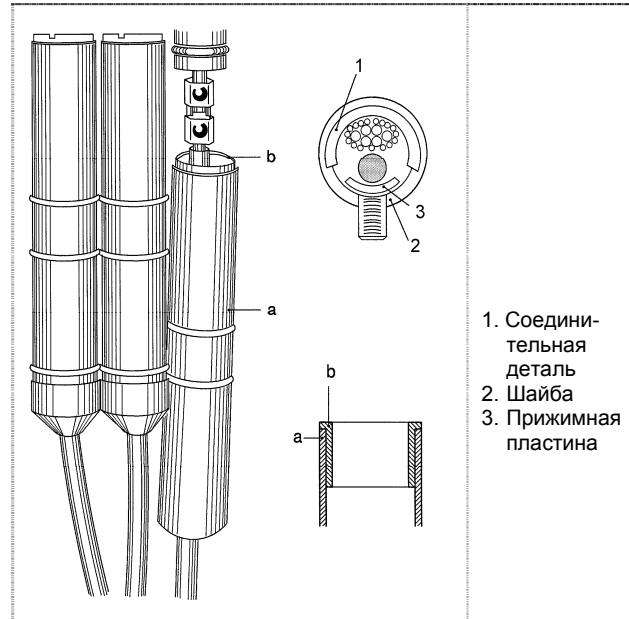
5.



1. Шайбы
2. Соединительные детали

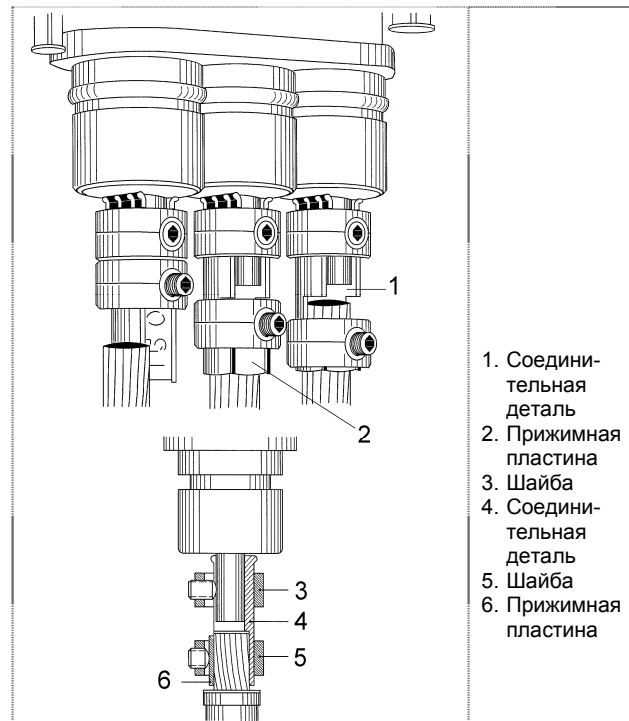
7.

9. Выполните герметизацию отверстий в кабельной муфте во избежание попадания внутрь грязи.
10. Обрежьте кабельные жилы таким образом, чтобы все три из них входили в углубления соединительных деталей.
11. • Вставьте резиновые втулки (b), предварительно смазанные силиконовой консистентной смазкой, в приемное отверстие изоляционных трубок (a) и натяните трубки на жилы.  
• Наденьте имеющиеся защитные крышки для изоляционных трубок.
12. • Установите кабельные жилы в выемки соединительных деталей. Установите прижимные пластины на концы жил в выемках соединительных деталей и продвиньте нижние шайбы по прижимным пластинам.  
• Затяните винты с шестигранными головками под торцовый ключ (моментом около 15 Нм). Убедитесь в том, что винты с шестигранными головками достаточно выдвинуты на всех трех фазах.  
• Выполните повторную затяжку винтов с шестигранными головками зажимов для кабельных жил по прошествии некоторого времени.



1. Соединительная деталь
2. Шайба
3. Прижимная пластина

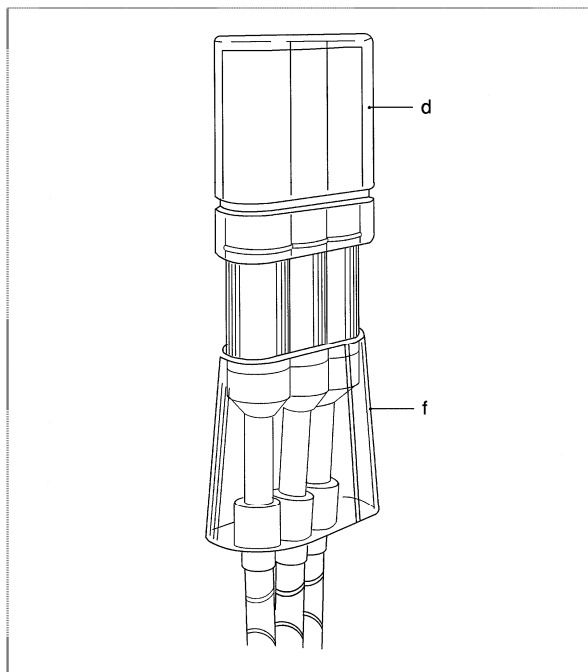
11.



1. Соединительная деталь
2. Прижимная пластина
3. Шайба
4. Соединительная деталь
5. Шайба
6. Прижимная пластина

12.

13. Наденьте изоляционные трубки и резиновые втулки на части, изолированные эпоксидной смолой. Проверьте, чтобы сплюсненные стороны шайб на изоляционных трубках стояли впритык.
14. Установите обе защитные крышки (d) и закрепите их. Убедитесь в том, что трубки имеют достаточную опору на опорных поверхностях защитных крышек.
15. Установите уплотняющие пробки и опустить защитную крышку (f) в конечное положение, если таковая используется.
16. Отметьте диаметр кабеля на пеноматериале. Вырежьте в пене отверстие/отверстия. Прорежьте лист пеноматериала посередине и установите лист вокруг кабелей.



15.

### 3.3.11 Соединение кабелей с пластмассовой изоляцией до 630 мм<sup>2</sup> Cu или Al при помощи кабельных наконечников

#### Общие сведения

Кабели с пластмассовой изоляцией можно присоединять к панелям до 12 кВ.

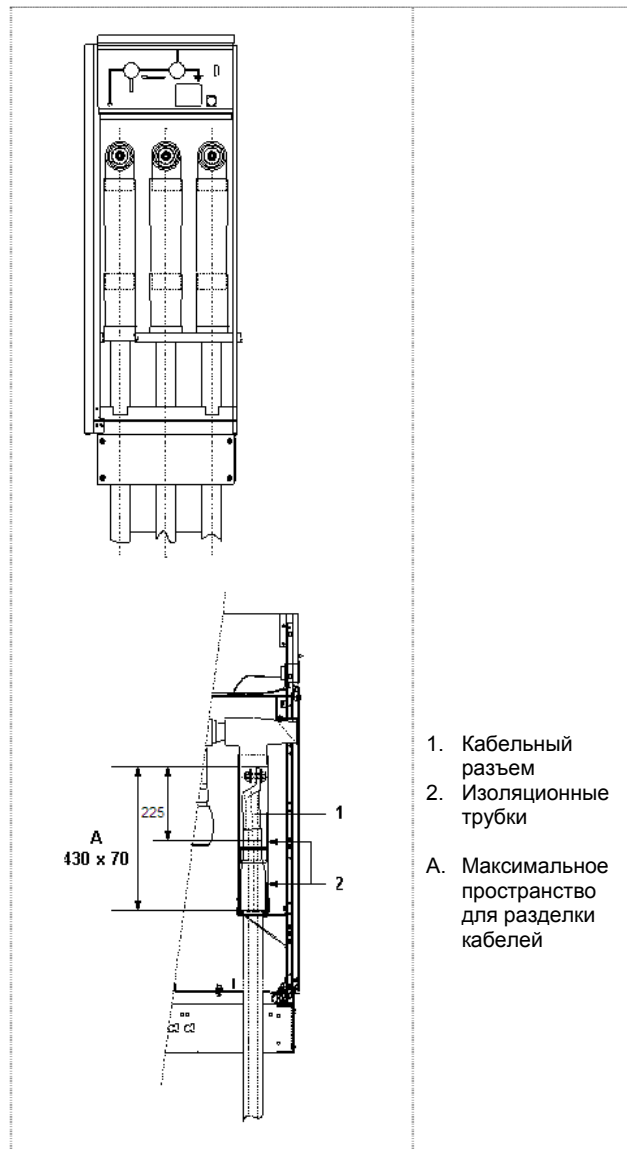
Данные панели оснащены клеммными колодками с запираемыми отверстиями для кабельных вводов. Клеммная колодка имеет три соединительных штифта, запрессованных в изоляцию из эпоксидной смолы.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Разделка кабельных жил и расщепленный конец должны соответствовать инструкциям изготовителя кабелей.

Для присоединения кабеля применяются (обжимные) кабельные разъемы.

Необходимо предусмотреть максимальное пространство под разделку кабелей и кабельный разъем равно  $\varnothing 70 \times 430$  мм. Максимальное пространство, имеющееся под кабельный разъем, равно  $\varnothing 70 \times 255$  мм.



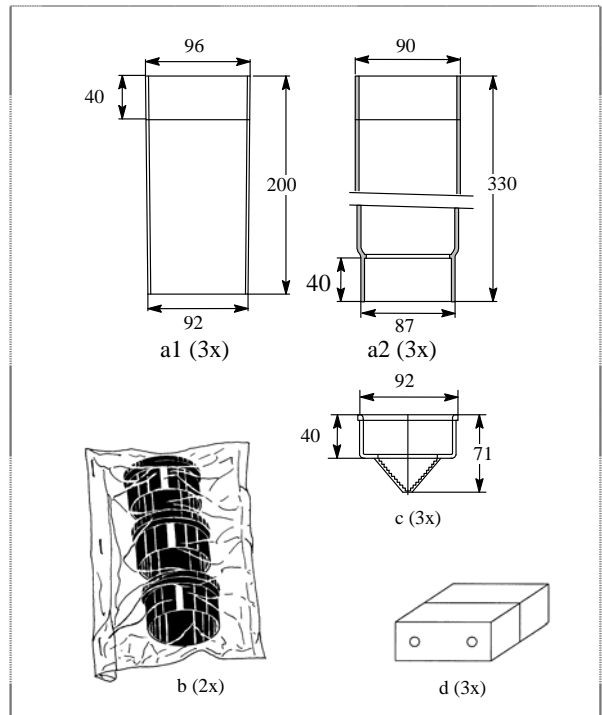
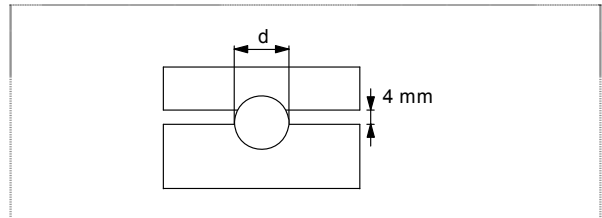
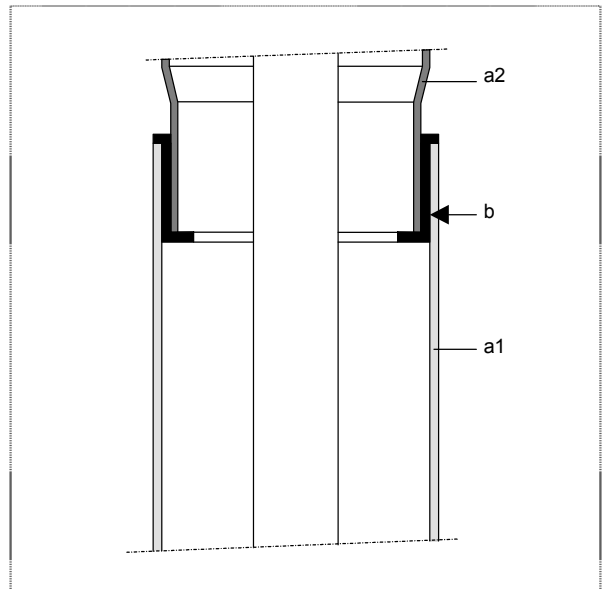
1а.

**Необходимые материалы (рисунок 1b)**

- Три изоляционные трубки (а), состоящие из длинной части (а2) и короткой части (а1)
- Две сумки с тремя смазанными резиновыми втулками (b)
- Три уплотняющие пробки (с)
- Три кабельных блока (d)

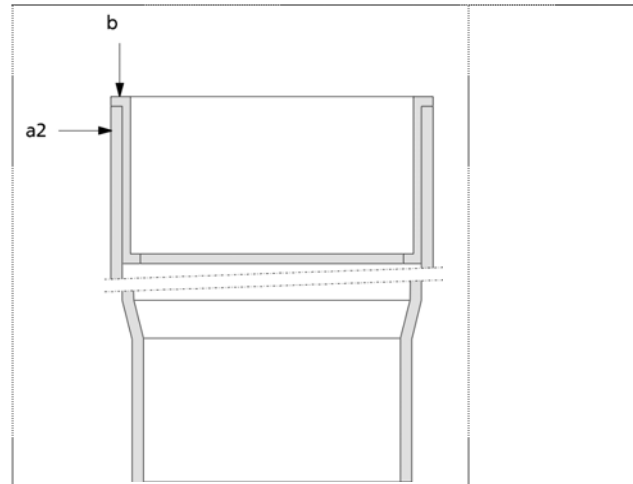
**Порядок действий**

1. Снимите изоляционные трубки (а1,а2) и направляющую трубку.
2. Просверлите отверстие (в зависимости от диаметра кабеля) в кабельном блоке
  - Убедитесь в том, что между двумя половинками клеммы остается зазор в 4 мм, позволяющий закрепить кабель
3. Проведите разделку кабеля в соответствии с инструкциями изготовителя. Имеющееся пространство см. на рисунке 1.
4. Выверните уплотняющие пробки (с) наизнанку.
  - Аккуратно вырежьте отверстие в конусообразной части уплотняющих пробок, стараясь не сделать при этом зазубрин. Диаметр данного отверстия должен составлять половину диаметра изоляции жилы.
  - Верните уплотняющие пробки в обычное положение и смажьте их бескислотным вазелином.
5. Наденьте уплотняющие пробки (с) на кабель.
  - Наденьте смазанную втулку (b) на длинную трубку (а2) на стороне  $\varnothing 87$ , затем наденьте на нее короткую трубку (а1).
  - Наденьте смонтированную трубку на кабель так, чтобы короткая трубка была внизу.
6. Установите кабельный разъем в соответствии с инструкциями изготовителя.

**1b.****2.****6.**

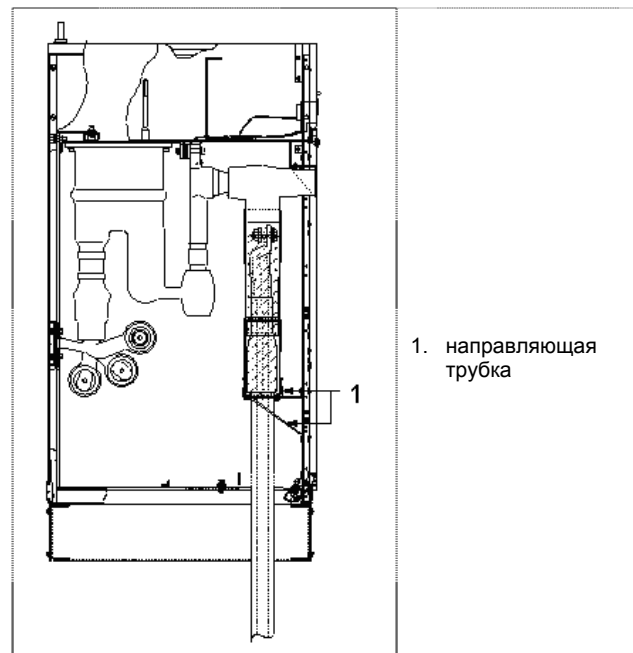
Нанесите немного смазки на изоляцию клеммных колодок из эпоксидной смолы - использовать при этом следует бескислотный вазелин.

8. Установите на клеммные колодки смазанные втулки (b).
9. Установите на клеммные колодки кабельные разъемы.
10. Наденьте смонтированные изоляционные трубки на изоляцию клеммных колодок из эпоксидной смолы.



11.

11. Установите отдельную направляющую трубку на изоляционные трубки.
12. Закрепите кабели с помощью кабельных блоков.



1. направляющая трубка

12.

### 3.3.12 Монтаж емкостного датчика

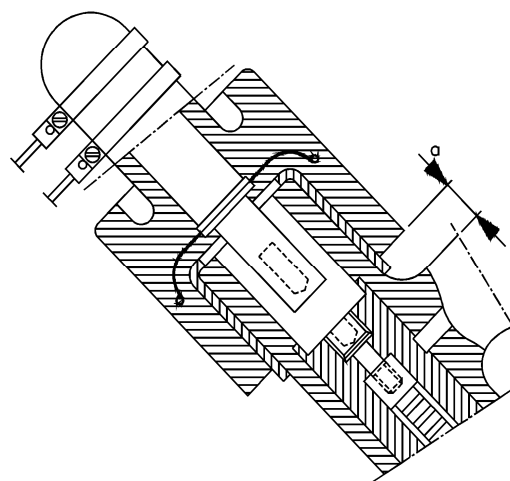
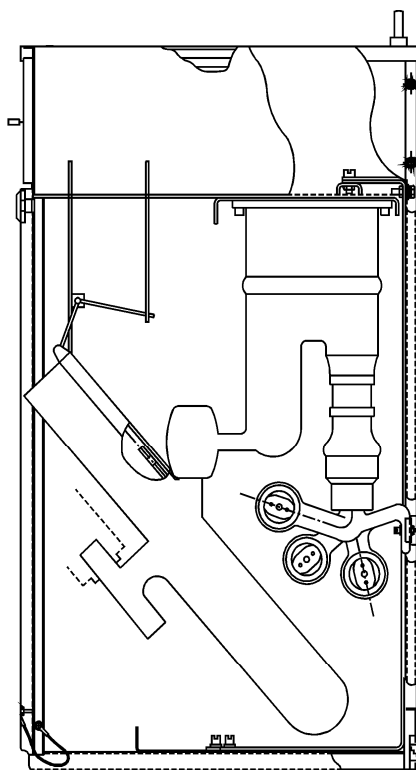
#### Необходимые приспособления

В качестве опции поставляется датчик напряжения на панель комбинации выключателя с плавким предохранителем на 12 - 24 кВ. Для него требуется емкостный датчик, устанавливаемый на соединение на той стороне блока предохранителей, где отсутствуют кабели.

#### Порядок действий

Установите емкостный датчик в следующем порядке:

1. Установите главные кабели в порядке, описанном в руководстве № 991.127 Кабельные соединения, но при этом не следует закрывать соединение той стороны блока предохранителей, где отсутствуют кабели.
2. Зачистите наружную часть соединения на стороне блока предохранителей, где отсутствуют кабели, и нанесите немного вазелина, входящего в комплект.
3. Установите три втулки и нанесите немного смазки на их наружную часть.
4. Зачистите внутреннюю часть емкостного датчика и нанесите немного смазки.
5. Уложите нейлоновую нить на втулку и вставьте внутрь прямым движением емкостный датчик. При этом следует убедиться в том, что:
  - расстояние  $a = 15$  мм
  - втулка не выталкивается обратно
6. Установите вспомогательные соединения на штепсельные разъемы.
  - Необходимо обратить внимание на правильность кодировки: L1, L2 и L3.
7. Проверьте датчик напряжения при помощи индикатора напряжения (см. Главу 4.2.4).



Детальный чертеж емкостного датчика

5.

### 3.3.13 Соединение вторичной проводки

Электротехнические сведения о вторичной проводке приведены в схемах из состава поставляемого пакета документации (также см. описания панелей).

## 4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ

### 4.1 Кто допускается к эксплуатации системы?

#### 4.1.1 Уровень подготовки

Текущие работы по эксплуатации разрешается выполнять только ответственному специалисту или специалисту по управлению или же под их руководством.

#### 4.1.2 Эксплуатационные условия

Эксплуатационные условия не должны отличаться от условий, описанных в Главе 3.1.1.

#### 4.1.3 Средства индивидуальной защиты

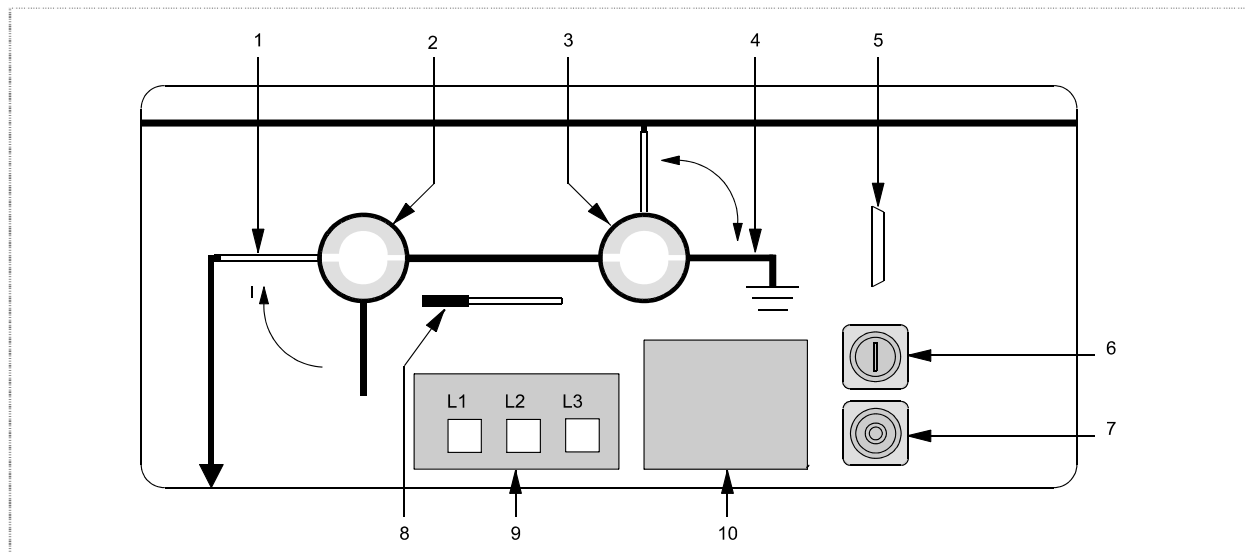
В нормальных условиях эксплуатации средства индивидуальной защиты не требуются.

#### 4.1.4 Потенциальные угрозы для окружающих

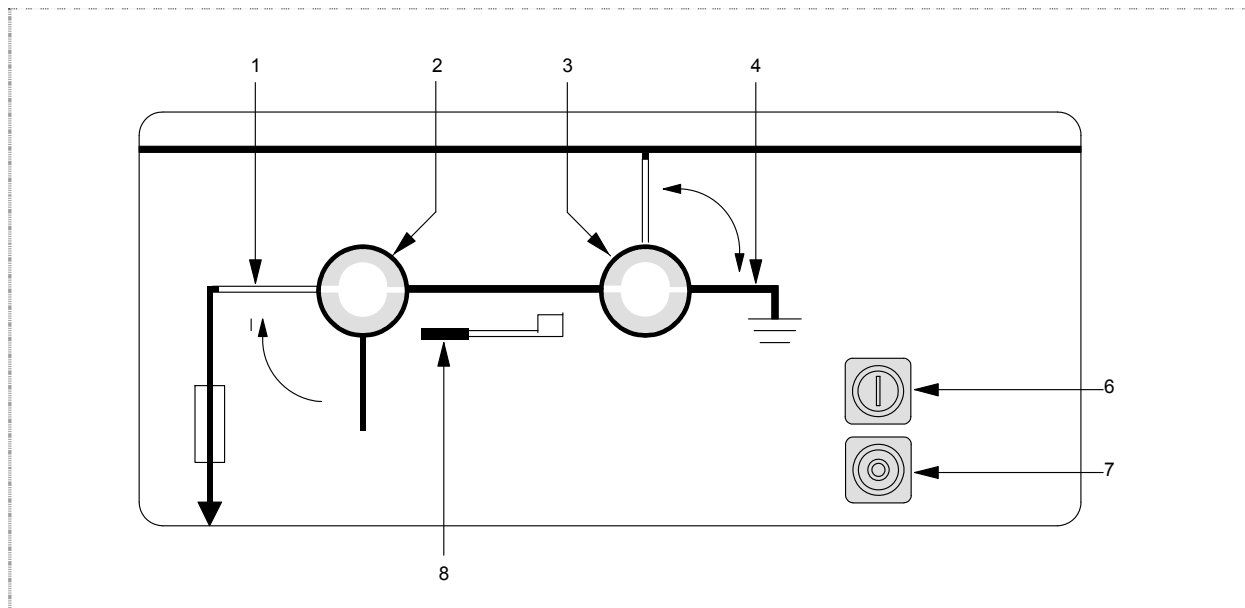
Поскольку нет совершенно безопасной коммутационной аппаратуры, необходимо предпринять все возможное, чтобы исключить нахождение людей вблизи систем без необходимости. В помещении зала разрешен вход только персоналу (см. Главу 4.1.1), которому нужно работать на системе.

## 4.2 Эксплуатация

## 4.2.1 Пульт управления



1. Пульт управления панели выключателя или панели автоматического выключателя



2. Пульт управления панели комбинации выключателя с плавким предохранителем

- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Индикатор положения выключателя или автоматического выключателя.</li> <li>2. Рабочий валик выключателя или автоматического выключателя.</li> <li>3. Рабочий валик разъединителя.</li> <li>4. Индикатор положения разъединителя.</li> <li>5. Стопорная планка замка.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Кнопка замыкания с ключом для выключателя или автоматического выключателя (опция).</li> <li>7. Кнопка размыкания для выключателя или автоматического выключателя.</li> <li>8. Селекторный переключатель</li> <li>9. Индикатор перегрузки по току с самовозвратом</li> <li>10. Датчик напряжения.</li> </ol> |
|--|---|

#### 4.2.2 Включение и выключение автоматического выключателя и выключателя нагрузки

Различаются следующие рабочие режимы автоматических выключателей и выключателей:

- Работа в ручном режиме
- Работа от электродвигателя
- Работа от электродвигателя с быстродействующим выключателем

##### A. Работа в ручном режиме: включение

1. Проверьте по индикатору положения (4), чтобы разъединитель находился полностью в положении сборной шины или полностью в положении заземления.
2. Движок селекторного переключателя (8) должен быть слева.
3. Установите рабочую рукоятку на рабочий валик (2) выключателя или автоматического выключателя.
4. Поверните рабочую рукоятку по часовой стрелке, пока выключатель не замкнется.
5. Индикатор положения (1) должен стоять горизонтально.
6. Снимите рабочую рукоятку.

##### B. Работа от электродвигателя: закрытие

1. При подключенном вспомогательном напряжении, натяжение запирающих пружин выполняется от электродвигателя взвода пружин.
2. Проверьте по индикатору положения (4), чтобы разъединитель находился полностью в положении сборной шины или полностью в положении заземления.
3. Движок переключателя (8) должен быть слева.
4. Нажмите кнопку замыкания на панели (6) или дистанционную кнопку замыкания для включения от электропривода.
5. Индикатор положения (1) должен стоять горизонтально.

#### Вспомогательное напряжение для работы электродвигателя не подключено

Если вспомогательное напряжение не подключено, можно выполнить механическое закрытие вручную (при помощи рабочей рукоятки) (см. 4.2.2, пункт 1). Для того чтобы закрыть выключатели с приводом от электродвигателя вручную, может потребоваться применить дополнительные усилия при установке рукоятки.

Примечание: Без подключенного вспомогательного напряжения закрытие с помощью кнопки замыкания невозможно. (даже если пружины взведены).

- С. Работа от электродвигателя с быстродействующим выключателем: закрытие**
1. При подключенном вспомогательном напряжении, натяжение запирающих пружин выполняется от электродвигателя взвода пружин.
  2. Проверить по индикатору положения (4), чтобы разъединитель находился полностью в положении сборной шины или полностью в заземляющем положении.
  3. Движок переключателя (8) должен быть слева.
  4. Закрытие возможно только с помощью кнопки замыкания на панели (6) или дистанционной кнопки замыкания. Кнопка замыкания на панели закрывается на ключ. Включите панель, повернув этот ключ по часовой стрелке и затем нажав кнопку.
  5. Индикатор положения должен стоять горизонтально.

**Примечание:**

Если панель имеет функцию “работы от электродвигателя с быстродействующим выключателем”, то закрытие вручную с помощью рабочей рукоятки невозможно. Закрытие возможно только при помощи кнопки замыкания (6) на панели.

**Вспомогательное напряжение для работы электродвигателя с быстродействующим выключателем не подключено**

Если вспомогательное напряжение не подключено, включение выполнить следует в следующем порядке:

1. Проверьте по индикатору положения (4), чтобы разъединитель находился полностью в положении сборной шины или полностью в положении заземления.
2. Движок переключателя (8) должен быть слева.
3. Установите рабочую рукоятку на рабочий валик (2) выключателя или автоматического выключателя.
4. Поверните рукоятку по часовой стрелке, пока не будет взведена пружина (поворачивать рукоятку до полной остановки).
5. Снимите рабочую рукоятку.
6. Выполните включение вручную, нажав кнопку с ключом (6).

**Примечание:**

Выключатель с функцией работы от электродвигателя не имеет катушки запираения. Закрытие осуществляется за счет того, что двигателю дают провернуться после взвода пружины.

Выключатель с функцией работы от электродвигателя с быстродействующим выключателем имеет катушку запираения. Закрытие обеспечивается путем подачи команды катушке запираения после того, как двигатель произвел взвод пружины.

**Открытие:**

Перечисленные ниже действия распространяются на все рабочие режимы, указанные в Главе 4.3.

1. Движок селекторного переключателя (8) должен быть слева.
2. Нажмите до упора кнопку открытия (7) или дистанционную кнопку открытия.
  - Индикатор положения (1) должен стоять вертикально.

**Катушка нулевого напряжения**

В качестве опции установка может быть оснащена катушкой нулевого напряжения.

Катушка нулевого напряжения отвечает требованиям IEC 62271-1.

Катушка нулевого напряжения работает следующим образом:

- Если напряжение вторичной цепи падает ниже 35% номинального значения ( $U_n$ ), катушка нулевого напряжения отключается и размыкает выключатель. После отключения катушки нулевого напряжения разомкнуть выключатель уже нельзя.
- Если напряжение вторичной цепи поднимается выше 85% номинального значения ( $U_n$ ), катушка нулевого напряжения включается, и выключатель снова может быть замкнут.
- Функционирование катушки нулевого напряжения можно проверить путем изменения напряжения вторичной цепи, проверяя при этом, размыкается ли и включается ли обратно катушка при пороговых значениях, указанных выше.

**Для проведения этих испытаний выключатель должен быть выключен.**

**Независимый расцепитель**

Катушка расцепления размыкает выключатель электрическим способом. Управление катушкой расцепления производится с помощью местной или дистанционной кнопки открытия.

*Примечание:*

Кнопка открытия (7) на выключателе всегда имеет механическое действие.

Помимо данной катушки расцепления, есть возможность установить вторую катушку расцепления или катушку нулевого напряжения.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если на установке не предусмотрена катушка нулевого напряжения без стопорной катушки, то ее работа возможна и при отсутствии вспомогательного напряжения.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если установка оснащена выключателем с катушкой нулевого напряжения, то заземление кабеля невозможно без вспомогательного напряжения.

### 4.2.3 Работа разъединителя

#### Описание разъединителя

Разъединитель имеет два положения, а именно *положение сборной шины* и *положение заземления*.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Переключение из одного положения в другое возможно только, если выключатель или автоматический выключатель разомкнут.

#### Положение сборной шины

Находясь в *положении сборной шины*, разъединитель подключен к системе сборных шин, так что если выключатель или автоматический выключатель будет замкнут, кабель также присоединяется к системе сборных шин.

См. рисунок 1.

#### Положение заземления

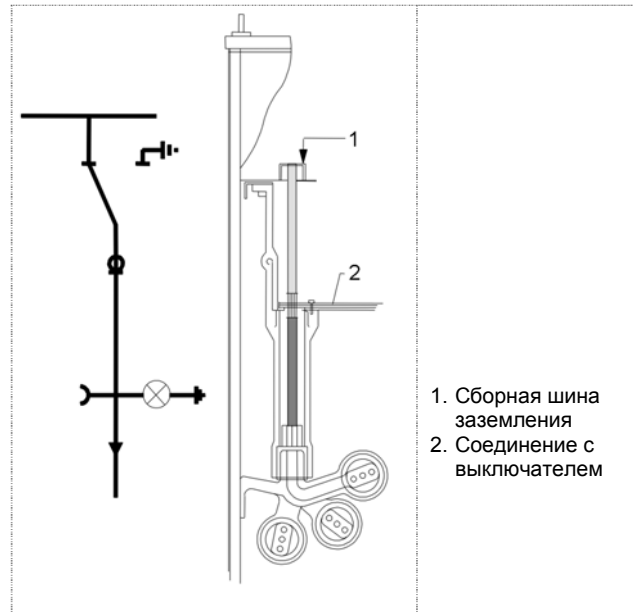
Находясь в *положении заземления*, разъединитель подключен к сборной шине заземления.

См. стрелку на рисунке 2.

Когда выключатель или автоматический выключатель замкнут, кабель также подключается к сборной шине заземления.

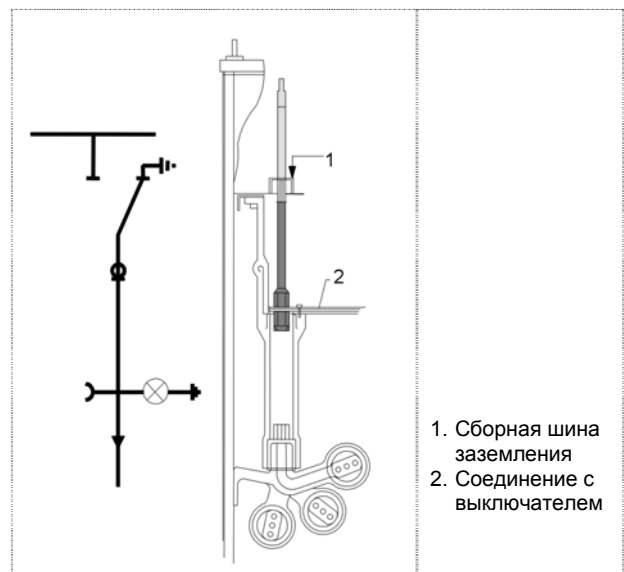
Когда выключатель или автоматический выключатель разомкнут, разъединитель образует **барьер заземления** между системой сборных шин и кабелем.

В положении заземления также предусмотрено безопасное разделительное расстояние между кабелем и системой сборных шин.



1. Сборная шина заземления
2. Соединение с выключателем

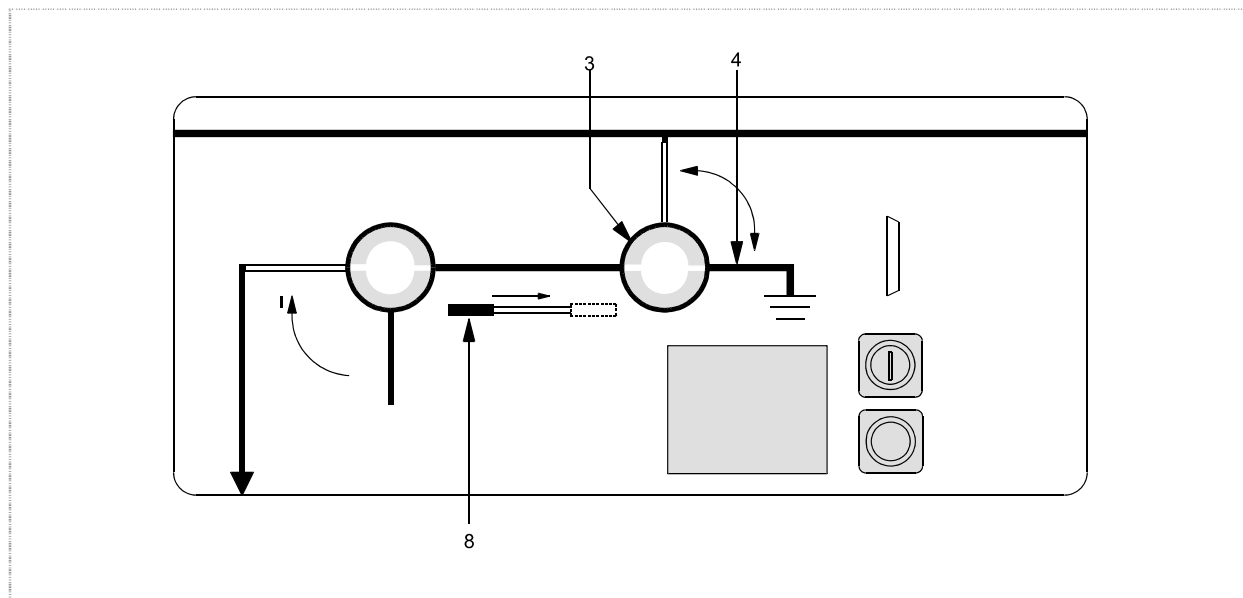
1.



1. Сборная шина заземления
2. Соединение с выключателем

2.

## Работа разъединителя



### 1. Пульт управления панели выключателя или панели автоматического выключателя

#### Блокирующие устройства

Управление разъединителем может осуществляться, только когда выключатель или автоматический выключатель находятся в разомкнутом состоянии.

#### Переключение из положения сборной шины в положение заземления

1. Разомкните выключатель или автоматический выключатель (см. Главу 4.2.2).
2. Переведите переключатель (8) вправо и установите рабочую рукоятку на рабочий валик (3) разъединителя.
3. Поворачивайте рабочую рукоятку по часовой стрелке, пока не почувствуется сопротивление и не произойдет переключение.
  - Индикатор положения (4) разъединителя при этом должен быть в горизонтальном положении.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Теперь кабель и система сборных шин разделены барьером заземления.

4. Снимите рабочую рукоятку.

Описание различных способов заземления кабеля см. В Главах 4.2.8 – 4.2.10.

#### Переключение из положения заземления в положение сборной шины

1. Разомкните выключатель или автоматический выключатель (см. Главу 4.2.2).
2. Переведите переключатель (9) вправо и установите рабочую рукоятку на рабочий валик (3) разъединителя.
3. Поворачивайте рабочую рукоятку против часовой стрелки, пока не почувствуется сопротивление и не произойдет переключение.
  - Индикатор положения (4) разъединителя при этом должен быть в горизонтальном положении.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

За счет этого снимается барьер заземления между кабелем и системой сборных шин.

4. Снимите рабочую рукоятку.

#### 4.2.4 Индикация напряжения и проверка последовательности фаз

Панели выключателя, автоматического выключателя и секции шин оснащены датчиком напряжения в стандартной комплектации.

В качестве опции датчик напряжения также может быть установлен на панели комбинации выключателя с плавким предохранителем.

Функционирование и технические спецификации датчика напряжения, примененного в стандартной версии, см. в приложении 9.2.

#### 4.2.5 Замки

##### ОПИСАНИЕ

##### Определения

Рабочее положение	Разъединитель находится в положении сборной шины, а выключатель или автоматический выключатель - замкнут.
Положение заземления	Разъединитель находится в положении заземления, а выключатель или автоматический выключатель - замкнут.
Отключенное положение.	Разъединитель находится в положении заземления, а выключатель или автоматический выключатель - разомкнут.

На пульте управления панели выключателя, панели автоматического выключателя и панели секции сборных шин предусмотрена стопорная планка (5), которую можно вытянуть (см. рисунок 1, стр. 81). К ней можно подключить замок. Стопор при этом работает следующим образом:

##### Выключатель

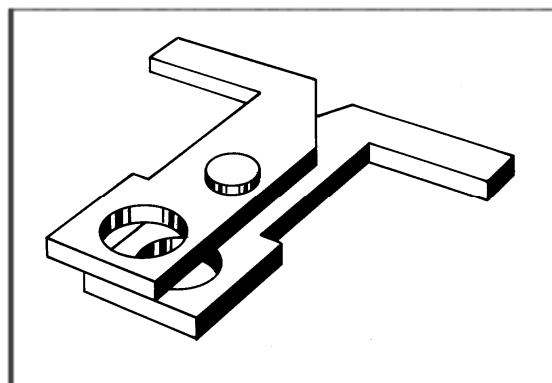
Установка замка позволяет исключить возможность открытия замкнутого выключателя в рабочем положении и в положении заземления.

##### Автоматический выключатель

Установка замка исключает возможность открытия замкнутого автоматического выключателя в положении заземления. В рабочем положении исключить возможность открытия НЕЛЬЗЯ.

##### Запирание в промежуточном положении при помощи блокировки типа ножниц

В качестве опции может поставляться блокировка типа ножниц с замком (рисунок 1). Данная блокировка может использоваться для запирания выключателя или автоматического выключателя в отключенном положении, например, когда разъединитель находится в положении заземления, а выключатель или автоматический выключатель - в РАЗОМКНУТОМ положении.



1.

**Панель секции сборных шин с выключателем**

На панели секции сборных шин НЕ ПРЕДУСМОТРЕНА возможность замкнуть выключатель, если разъединитель находится в положении заземления. Установка замка только запирает замкнутый выключатель и исключает возможность его открытия в рабочем положении.

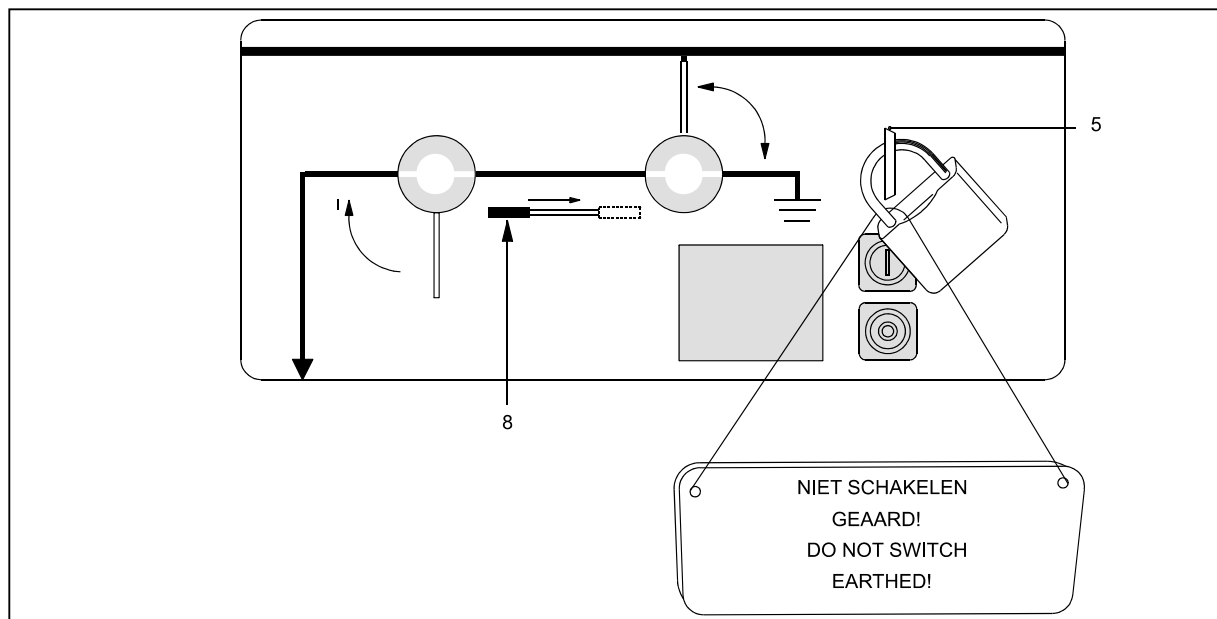
**Панель секции шин с автоматическим выключателем и панель комбинации выключателя с плавким предохранителем**

Возможность запираения данных панелей на замок НЕ ПРЕДУСМОТРЕНА.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если предусмотрена электрическая катушка размыкания, она также выполняет блокировку во избежание открытия электрическим способом.

## УСТАНОВКА БЛОКИРОВОК С ЗАМКАМИ



1.

**Запирание в положении заземления**

Если заземление кабеля выполнено через выключатель или автоматический выключатель, то для защиты от размыкания можно установить блокировку (рисунок 1). Порядок действий при этом следующий:

1. Вытяните стопорную планку (5) и установите замок и предупреждающий знак:
  - При этом ни электрическое, ни механическое включение выключателя или автоматического выключателя невозможны.
  - Для обхода блокировки замок следует снять. Теперь выключатель или автоматический выключатель могут быть разомкнуты (см. Главу 4.2.2).

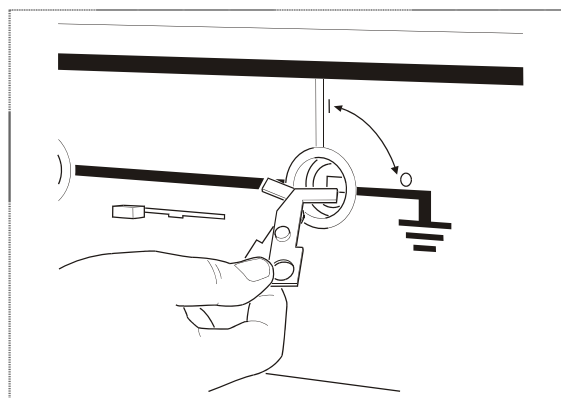
**ПРИМЕЧАНИЕ**

Также необходимо снять предупреждающий знак.

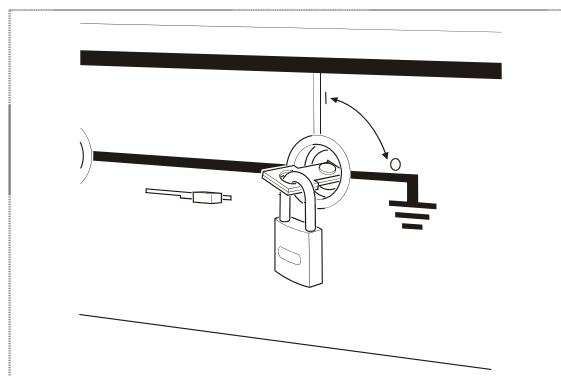
**Запирание в промежуточном положении (с помощью блокировки типа ножниц)**

Установите блокировку типа ножницы в следующем порядке:

1. Проверьте, чтобы панель находилась в промежуточном положении.
2. Переведите селекторный переключатель вправо.
3. Вставьте раскрытую наполовину блокировку в рабочую полость разъединителя (рисунок 2).
4. Соедините вместе две половинки блокировки так, чтобы одно отверстие находилось непосредственно над другим.
5. Установите на блокировку замок (рисунок 3).



2.



3.

## Опция

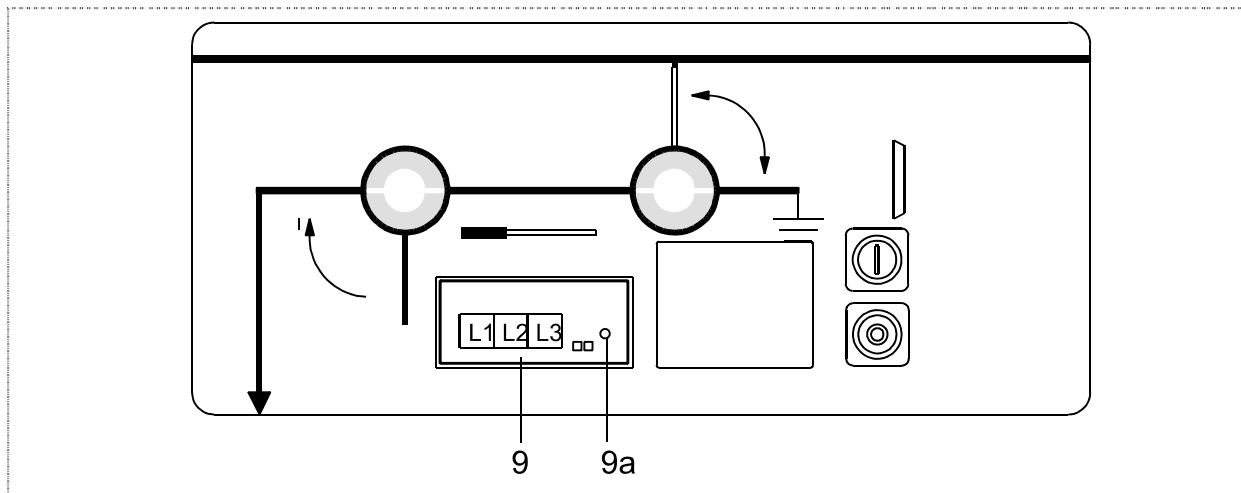
В качестве опции можно предусмотреть конфигурацию, при которой снять защитную крышку можно будет только, если кабель заземлен и стопорная планка вынута.

В таком случае заблокировать выключатель больше нельзя во избежание его выключения в рабочем положении.

### Порядок действий:

- Основной принцип:  
Кабель заземлен (разъединитель - в положении заземления, а выключатель замкнут).
- Для того чтобы открыть дверцу:  
Вытяните стопорную планку (5) и откройте дверцу ключом.
- Для того чтобы закрыть дверцу:  
Вытяните стопорную планку (5) и закройте дверцу на ключ.

#### 4.2.6 Индикаторы с самовозвратом



##### 1.

В качестве опции панели кабелей могут быть снабжены индикатором максимального тока с самовозвратом или индикатором тока короткого замыкания.

##### Индикатор максимального тока

Индикатор максимального тока (9) подает сигнал о максимальном токе в пределах 200 - 1000 А на каждую фазу, с регулировкой ступенями по 200 А.

Индикатор состоит из модуля, куда входят (см. рисунок 1):

- три генератора сигналов (L1, L2 и L3), по одному на фазу; при этом генераторы светятся красным, когда достигается заранее заданное значение отклика.
- кнопка проверки и сброса (10a)
- встроенный (литиевый) аккумулятор для процессов проверки и сброса

На момент доставки значение отклика для тока короткого замыкания установлено на 200, 400, 600, 800 или 1000 А.

Время автоматического сброса можно установить на 2 или 4 часа. Это означает, что через 2 или 4 часа после отклика индикатор автоматически возвращается в исходное состояние. Нажмите кнопку проверки и сброса, чтобы установить более короткий интервал.

##### Проверка индикатора максимального тока с самовозвратом

Генераторы сигналов должны стать красными при нажатии кнопки проверки и сброса. Генераторы сигналов должны стать черными при нажатии кнопки проверки и сброса повторно.

Если индикатор функционирует ненадлежащим образом, пользователь должен обратиться в службу сервиса Eaton Service.

##### Индикатор тока короткого замыкания

Индикатор тока короткого замыкания (9) подает сигнал о внезапном изменении силы тока (не о максимальном токе). Сигналы о постепенном изменении тока, например, при колебаниях нагрузки в течение дня, не подаются.

Для того чтобы индикатор выполнил отклик, необходимо выполнить два условия:

1. Должно присутствовать быстрое изменение тока, характерное для тока короткого замыкания,  $150 \text{ A} \leq \Delta i \leq 300 \text{ A}$ .
2. При этом ток короткого замыкания должен быть отключен через 1 секунду, как минимум, и ток должен быть  $\leq 3 \text{ A}$ .

Индикатор подает сигнал о токе короткого замыкания только, если выполняются оба условия.

Индикатор состоит из модуля, куда входят (см. рисунок 1):

- три генератора сигналов (L1, L2 и L3), по одному на фазу; при этом генераторы светятся красным в случае тока короткого замыкания.
- кнопка проверки и сброса (9a)
- встроенный (литиевый) аккумулятор для процессов проверки и сброса

Время автоматического сброса установлено на 3 часа. Это означает, что через 3 часа после отклика индикатор автоматически возвращается в исходное состояние.

#### 4.2.7 Трансформаторы напряжения на стороне кабелей

##### Общие сведения

В качестве опции в панели выключателя, автоматического выключателя или секции сборных шин могут быть установлены 3 трансформатора напряжения кабельной стороны.

3 трансформатора напряжения кабельной стороны (см. рисунок 1) монтируются под кабельным соединением на панели кабелей. Сторона первичной цепи трансформаторов напряжения подключена к кабельному соединению при помощи съемного разъема с изоляцией из эпоксидной смолы. Информация о подключении в части стороны вторичной цепи приведена в пакете схем, поставляемом в комплекте с установкой.

##### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ОПАСНОСТИ

**Сторона кабелей панели, на которой ведутся какие-либо работы, должна быть заземлена; инструкции см. в Главе 4.2.8.**

**Кабель должен быть обесточен; следует проверить это при помощи индикатора напряжения (см. Главу 4.2.4).**

**На стороне вторичной цепи трансформатора необходимо снять предохранители или выключить автоматические выключатели так, чтобы стала невозможной обратная связь.**

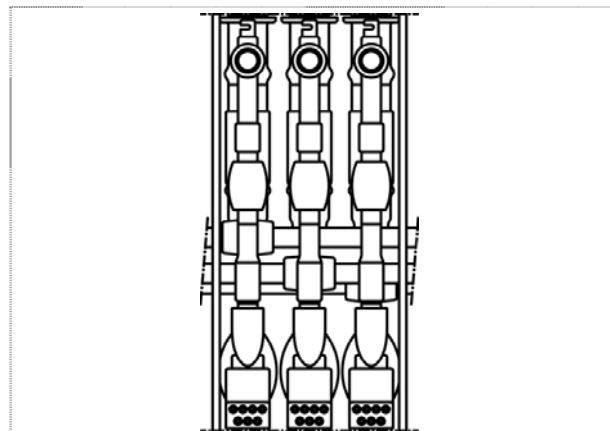
##### Отключение

1. Необходимо убедиться в том, что кабели заземлены, а трансформаторы изолированы по стороне вторичной цепи (см. раздел "Общие сведения").
2. Снимите защитную крышку.
3. Снимите 3 наконечника и 3 втулки с соединения с изоляцией из эпоксидной смолы. Для удаления наконечников имеется специальный инструмент (см. Главу 7).
4. Ослабьте 3 контактных штыря при помощи торцевого ключа (размера 13) и снимите их.

**Теперь можно выполнить, например, проверку или измерение кабеля (см. Главу 4.2.15).**

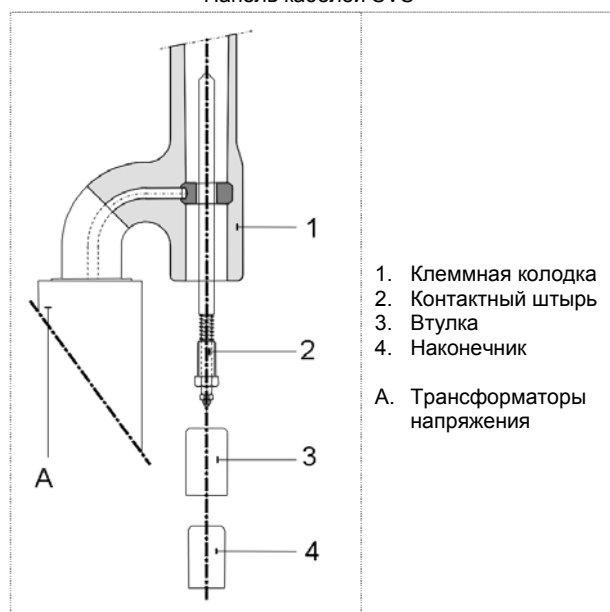
##### Подключение

1. Необходимо убедиться в том, что первичные кабели заземлены, а трансформаторы изолированы по стороне вторичной цепи (см. раздел "Общие сведения").
2. Установите 3 контактных штыря и затяните их торцевым ключом (размер 13); момент затяжки - 9 Нм.



1.

Панель кабелей SVS



1. Клеммная колодка
  2. Контактный штырь
  3. Втулка
  4. Наконечник
- A. Трансформаторы напряжения

2.

- Установите новые втулки, смазанные силиконовой консистентной смазкой, затем - заглушки. Для вентиляции используйте полиамидную нить. Заказать втулки, наконечники и полиамидную нить можно в Eaton.
  - Выньте полиамидную нить.
4. Установите защитную крышку.
  5. Установите на места плавкие предохранители или включите повторно автоматические предохранители на стороне вторичной цепи.

**Теперь панель готова к возврату в эксплуатацию (см. Главу 4.2.2).**

3. □ Зачистите отверстия под втулки.

#### 4.2.8 Заземление кабеля при помощи выключателя или автоматического выключателя

1. **Разомкните** выключатель или автоматический выключатель (см. Главу 4.2.2).
2. Переключите разъединитель в **положение заземления** (см. Главу 4.2.3).
3. Проверьте функционирование индикатора напряжения при помощи тестера (см. Приложение 9.2).
4. С помощью индикатора напряжения убедитесь в том, что заземляющий кабель обесточен (см. приложение 9.2).
5. **Включите** выключатель или автоматический выключатель (см. Главу 4.2.2).
  - Заземление кабеля с использованием выключателя или автоматического выключателя выполнено.
6. При необходимости закройте установку на замок (см. Главу 4.2.5)

#### 4.2.9 Заземление кабеля панели комбинации выключателя с плавким предохранителем на 12 - 24 кВ

##### Необходимые приспособления

Сумка с заземляющей аппаратурой, куда входят (см. рисунок 1):

- три заземляющих штыря (а) с контактом заземления и кабелем заземления (25 мм<sup>2</sup>) с соединительным зажимом
- рабочий стержень

Технические сведения см. в Главе 7.

##### Блокирующие устройства

- Заземление кабелей возможно только, если сняты высоковольтные предохранители и установлена заземляющая аппаратура.
- Доступ к высоковольтным предохранителям можно получить только, если выключатель разомкнут, а разъединитель находится в положении заземления.

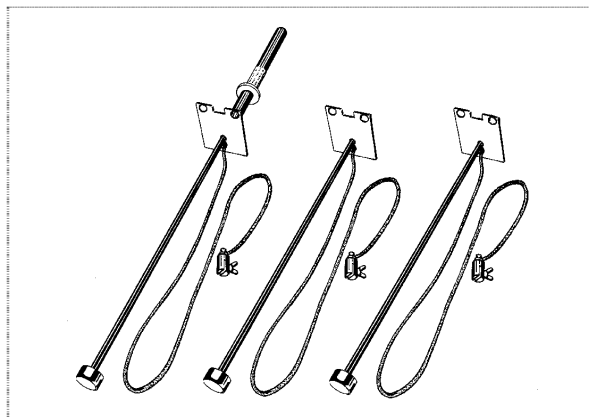
##### Выполнение заземления

1. Снимите высоковольтные предохранители (см. Главу 0).
  - При этом разъединитель должен находиться в положении заземления, а выключатель не может быть замкнут.
2. При помощи ключа снимите нижнюю защитную крышку.
3. Выключите низковольтную сторону трансформатора, подлежащего заземлению, и проверьте, чтобы заземляемые кабели были обесточены до подключения заземляющей аппаратуры.
4. Присоедините кабельные зажимы заземления к шине заземления панели при помощи барашковых гаек.
5. Установите заземляющие штыри поочередно с помощью рабочего стержня. Примечание:

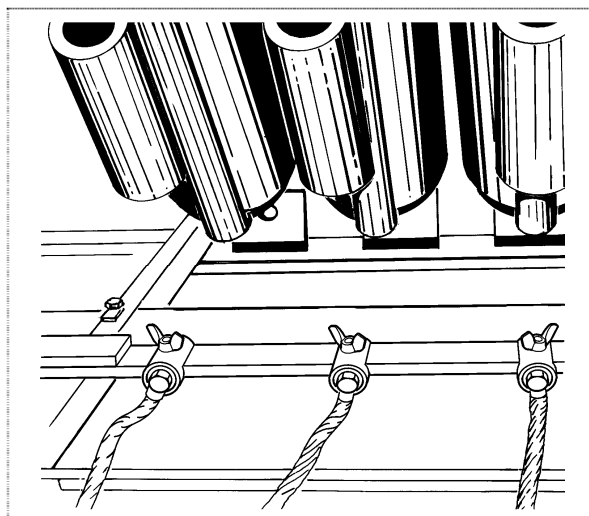
##### Опасно!

При установке заземляющих штырей запрещается помещать руку между красным кольцом на рабочем стержне и заземляющими штырями или стопором.

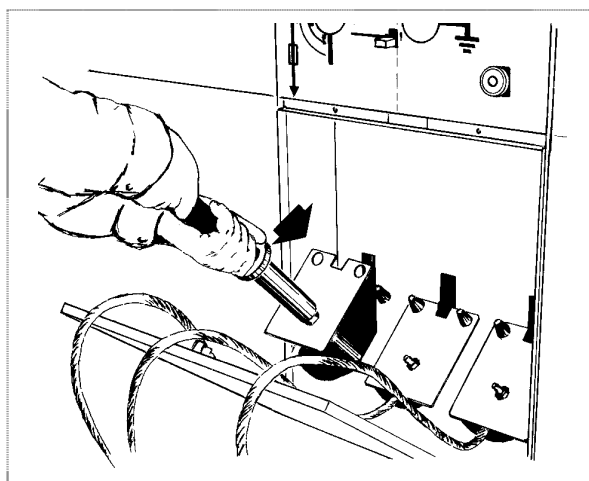
- Присоедините рабочий стержень к заземляющим штырям и поместите контакты заземления в штепсельные контакты заземляемого кабеля.



1.



4.



5.

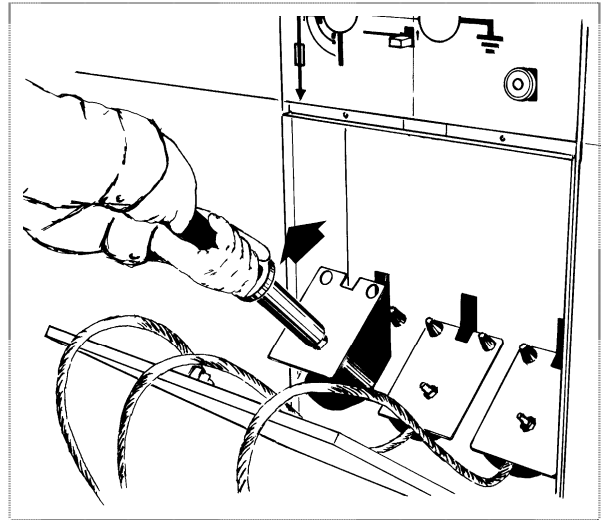
**Опасно!**

При установке заземляющих штырей запрещается помещать руку между красным кольцом на рабочем стержне и заземляющими штырями или стопором.

1. С помощью рабочего стержня извлеките заземляющие штыри поочередно из штепсельных контактов.
2. Снимите с шины заземления кабельные зажимы заземления.
3. При помощи ключа закрепите на месте нижнюю защитную крышку.

*Примечание:*

Если панель вводится в эксплуатацию после снятия заземления, в первую очередь необходимо установить на место высоковольтные предохранители (Глава 0), после чего панель можно возвращать в эксплуатацию (Глава 4.2.2).



1.

#### 4.2.10 Заземление кабеля панели комбинации выключателя с плавким предохранителем на 12 кВ

##### Необходимые приспособления

Сумка с заземляющей аппаратурой, куда входят (см. рисунок 1):

- три заземляющих штыря (а) с контактом заземления и кабелем заземления (25 мм<sup>2</sup>) с соединительным зажимом
- рабочий стержень

Технические сведения см. в Главе 7.

##### Блокирующие устройства

- Заземление кабелей возможно только, если сняты высоковольтные предохранители и установлена заземляющая аппаратура.
- Доступ к высоковольтным предохранителям можно получить только, если выключатель разомкнут и разъединитель находится в заземляющем положении.

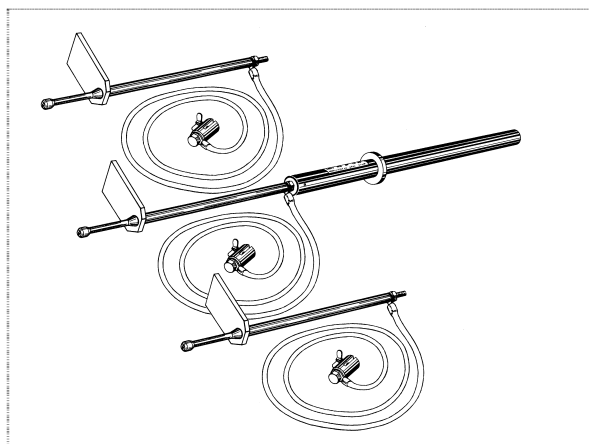
##### УСТАНОВКА ЗАЗЕМЛЕНИЯ

1. Снять высоковольтные предохранители (см. Главу 0).
  - При этом разъединитель находится в заземляющем положении, а выключатель невозможно закрыть.
2. При помощи ключа снять нижнюю защитную крышку.
3. Выключить низковольтную сторону трансформатора, подлежащего заземлению, и проверить, чтобы заземляемые кабели были обесточены до подключения заземляющей аппаратуры.
4. Присоединить кабельные зажимы заземления к шине заземления панели при помощи крыльчатых гаек.
5. Установить заземляющие штыри, поочередно, при помощи рабочим стержнем. Примечание:

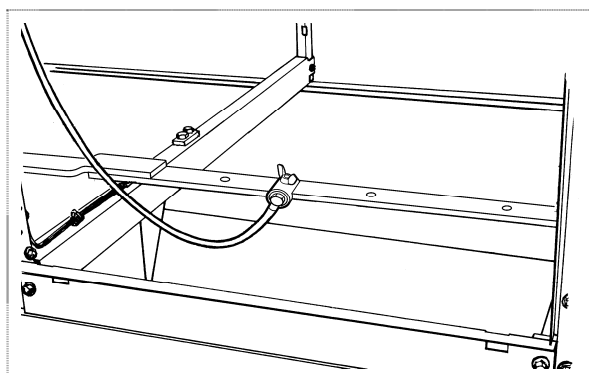
##### Опасно!

При установке заземляющих штырей запрещается помещать руку между красным кольцом на рабочем стержне и заземляющими штырями или стопором.

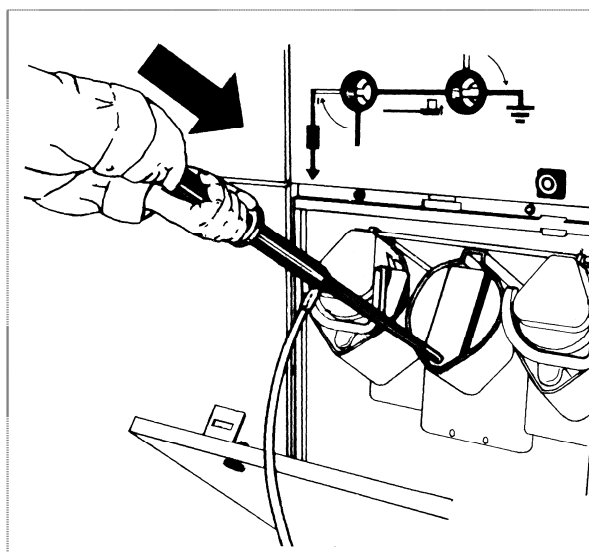
- Присоединить рабочий стержень к заземляющим штырям и ввести контакты заземления в штепсельные контакты заземляемого кабеля.



1.



4.



5.

## Снятие заземления

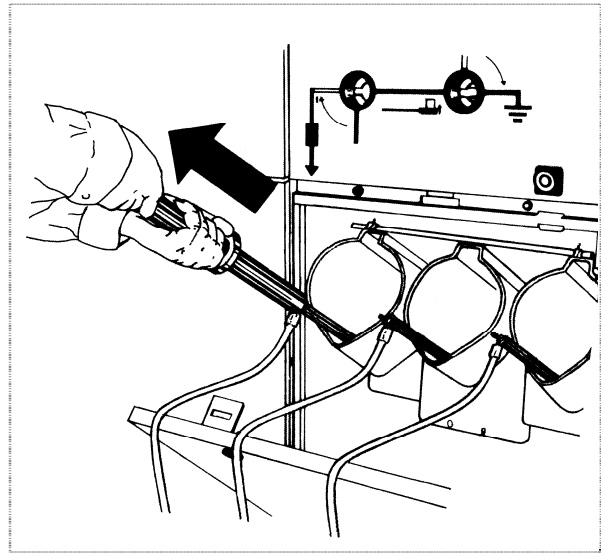
**Опасно!**

При установке заземляющих штырей запрещается помещать руку между красным кольцом на рабочем стержне и заземляющими штырями или стопором.

1. С помощью рабочего стержня извлеките заземляющие штыри поочередно из штепсельных контактов.
2. Снять с шины заземления кабельные зажимы заземления.
3. При помощи ключа закрепить на месте нижнюю защитную крышку.

*Примечание:*

Если панель вводится в эксплуатацию после снятия заземления, в первую очередь необходимо установить на место высоковольтные предохранители (Глава 0), после чего выключатель можно вновь вводить в эксплуатацию (Глава 4.2.2).



1.

#### 4.2.11 Трехполюсное заземление с защитой от короткого замыкания

##### Необходимые приспособления

Для установки трехполюсного заземления на канал кабельного ввода (с адаптером Magnefix) можно использовать заземляющую аппаратуру из поставляемой сумки (рисунок 1), куда входят:

- один блок с тремя заземляющими контактами и двумя встроенными блокировками с ключами
- один заземляющий кабель (70 мм<sup>2</sup>) с соединительным зажимом

Технические сведения см. в Главе 7.

##### Блокирующие устройства

Доступ к каналу кабельного ввода возможен только, если кабель заземлен при помощи встроенного заземления панели выключателя или панели автоматического выключателя. Однако, это невозможно на панели, оснащенной прямым соединением со сборной шиной.

##### Установка трехполюсного заземления

###### Опасно!

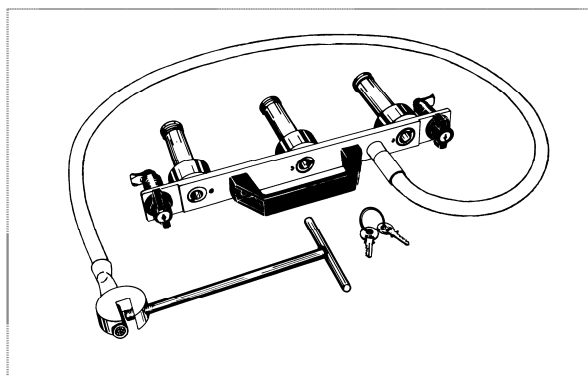
В процессе заземления кабеля при помощи клеммной колодки (с кабелем Magnefix) в сочетании с прямым соединением сборной шины, перед каналами для кабельных вводов устанавливается заслонка. Контакты за этой заслонкой подключаются непосредственно к системе главных сборных шин установки. При этом требуются дополнительные меры по технике безопасности.

1. Необходимо заземлить кабель при помощи встроенного заземления выключателя или автоматического выключателя (см. Главу 4.2.8).
2. Откройте соответствующую защитную крышку, повернув ключ на четверть оборота **против часовой стрелки**, и снимите панель.

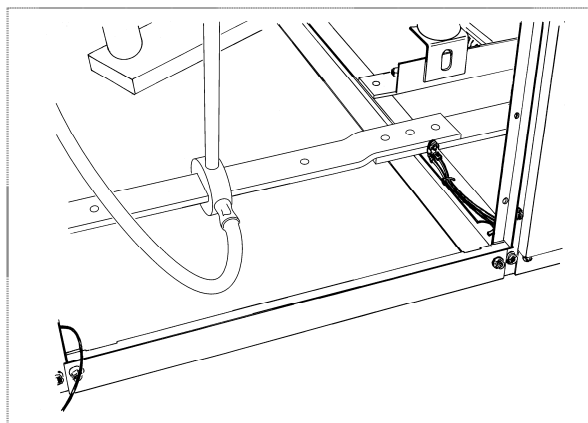
###### ПРИМЕЧАНИЕ

Открыть заслонку можно только, если разъединитель находится в положении заземления, а автоматический выключатель или выключатель - замкнут.

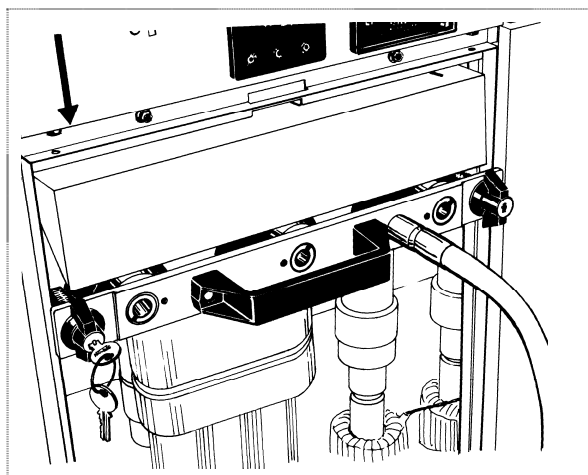
3. Присоедините заземляющий кабель к шине заземления при помощи соединительного зажима.



1.



3.



5.

4. Поднимите заслонку канала кабельного ввода.
5. Вставьте заземляющий штырь в канал кабельного ввода на глубину пластмассовых колец.
6. Затем необходимо застопорить блок, завернув две блокировки за стойки шкафа, и вывернуть ключ.
  - **Теперь заземление кабеля выполнено также и при помощи внешнего заземления.**

#### **Снимите трехполюсное заземление**

##### *Основной принцип*

Заземление кабеля выполняется посредством встроенного заземления выключателя или автоматического выключателя.

1. Разблокируйте блок заземления при помощи двух блокирующих устройств и выньте его из канала кабельного ввода.
2. Отсоедините заземляющий кабель от шины заземления.
3. Закройте установку, вернув на место соответствующую защитную крышку, и закройте ее, повернув ключ по часовой стрелке на **четверть оборота**.
  - **Теперь исходящий кабель заземлен только посредством встроенного заземления панели выключателя или автоматического выключателя.**

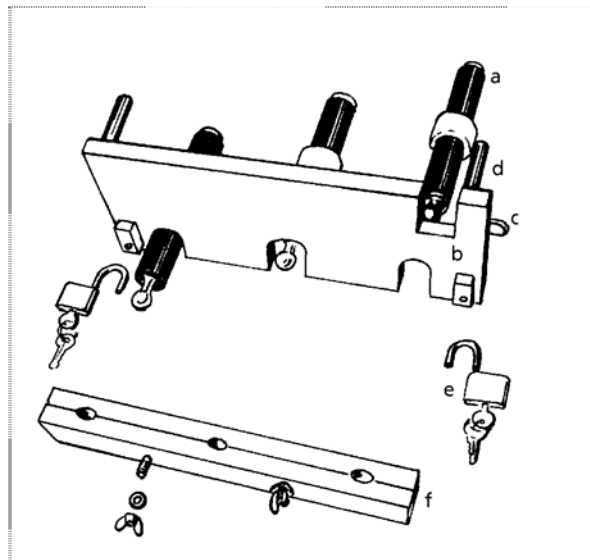
#### 4.2.12 Однополюсное заземление с защитой от короткого замыкания

При помощи однополюсного заземления можно выполнить заземление 1, 2 или 3 фазы при необходимости, проводя при этом измерение или проверку напряжения на незаземленной фазе.

##### Необходимые приспособления

Для установки однополюсного заземления на канал кабельного ввода (с адаптером Magnefix) можно использовать заземляющую аппаратуру из поставляемой сумки (рисунок 1), куда входят:

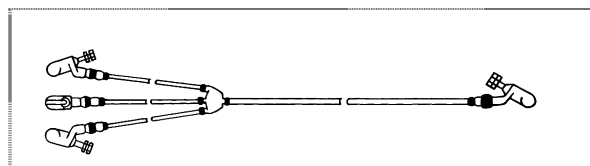
- a. три заземляющих штыря
- b. изолированная стопорная пластина с:
  - c. двумя запорами и
  - d. двумя направляющими штифтами
- e. два замка
- f. одна прижимная планка кабеля



1.

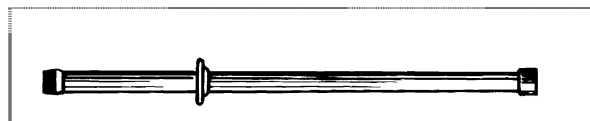
Однополюсное заземление необходимо подключать при помощи имеющихся в широкой продаже заземляющих кабелей с разъемом под болт с круглой головкой и монтажным стержнем (20-мм шар) (пример см. на рисунках 2 и 3).

Заземляющая планка соответствующей панели SVS/08 при этом должна иметь соединение под болты с полукруглой головкой на 20 мм (см. рисунок 4).



2. Заземляющий кабель с соединением под болт с круглой головкой

Данные кабели заземления с соединениями под болт с полукруглой головкой также можно заказать в Eaton.

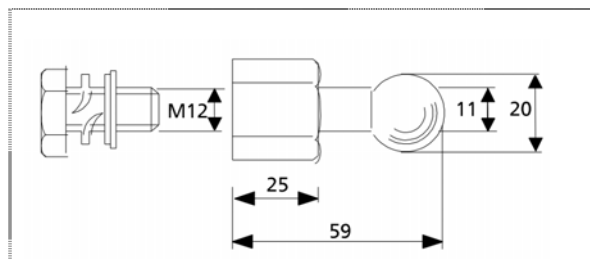


3. Монтажный стержень для заземляющих кабелей

Технические сведения о вспомогательной аппаратуре, которую можно заказать в Eaton, см в Главе 7.

##### Примечание:

Технические сведения о кабелях заземления и соединениях под болты с круглыми головками, поставку которых Eaton не производит, зависят от применяемой марки и типа. Данные кабели и соединения при этом должны соответствовать рекомендациям, приведенным в публикации IEC 60298, Глава 5.3.2.



4. Соединение под болт с круглой головкой

##### Блокирующие устройства

Доступ к каналу кабельного ввода возможен только, если кабель заземлен при помощи встроенного заземления панели выключателя или панели прерывателя. Однако, это невозможно на панели, оснащенной прямым соединением со сборной шиной.

## Установка однополюсного заземления

**Опасно!**

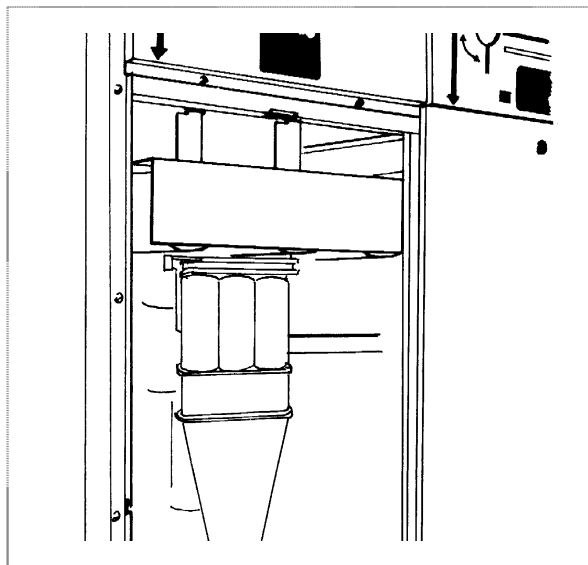
В процессе заземления кабеля при помощи клеммной колодки кабелей в сочетании с прямым соединением сборной шины, перед каналами для кабельных вводов устанавливается заслонка. Контакты за этой заслонкой подключаются непосредственно к системе главных сборных шин установки. При этом требуются дополнительные меры по технике безопасности.

1. Необходимо заземлить кабель при помощи встроенного заземления выключателя или автоматического выключателя (см. Главу 4.2.8).
2. Откройте соответствующую защитную крышку, повернув ключ на четверть оборота **против часовой стрелки**, и снимите панель.

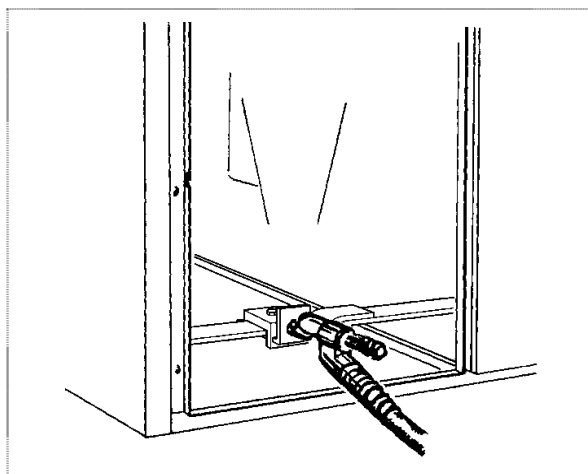
**ПРИМЕЧАНИЕ**

Открыть заслонку можно только, если разъединитель находится в положении заземления, а автоматический выключатель или выключатель - замкнут.

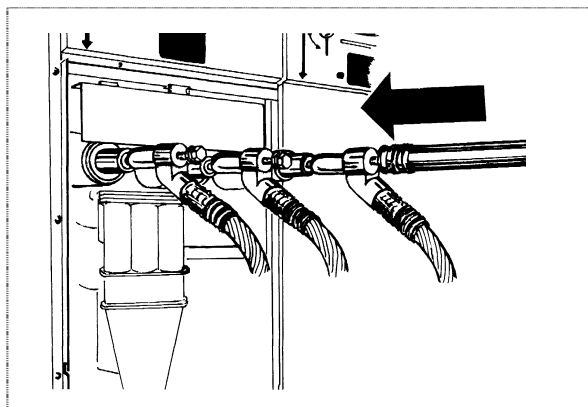
3. Присоедините заземляющий кабель к шине заземления при помощи соединительного зажима.
4. Установите 3 заземляющих штыря на точки соединения заземляющих кабелей. Примечание:
  - Поднимите заслонку отверстия кабельного ввода и вставьте штыри в канал кабельного ввода при помощи монтажного стержня.



2.



3.



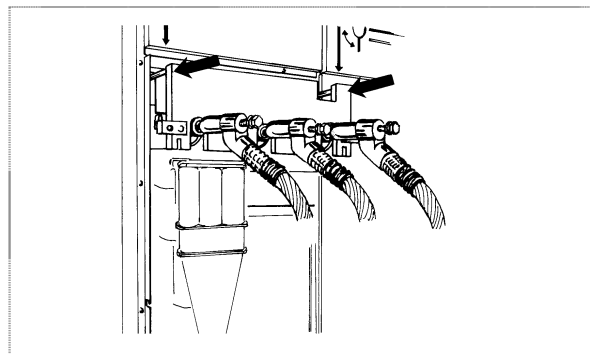
4.

5. Установите изолированную стопорную планку и наденьте ее на заземляющие штыри на глубину пластмассовых колец. Убедитесь том, что направляющие штыри стопорной планки располагаются сверху, рядом с заслонкой.
6. Затем следует одеть 2 фиксатора на стойки шкафа и установить замки.
7. Установите зажимную пластину кабелей как можно ближе к зажимам на шариковых контактах и закрепите ее двумя крыльчатыми гайками.

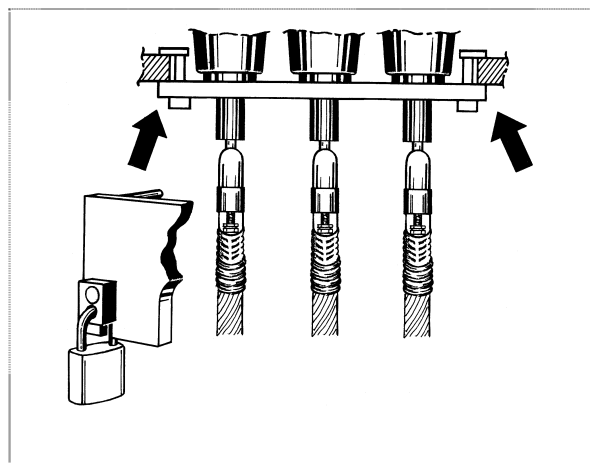
Теперь заземление кабеля выполнено также и при помощи внешнего заземления. Это позволяет выполнять измерение и проверку напряжения незаземленной кабелем фазы. Для этого необходимо, чтобы выключатель или автоматический выключатель был разомкнут.

**Опасно!**

Перед сменой фаз для измерения и проверки напряжения в первую очередь необходимо заземлить кабель (см. Главу 4.2.8) с помощью выключателя или автоматического выключателя.



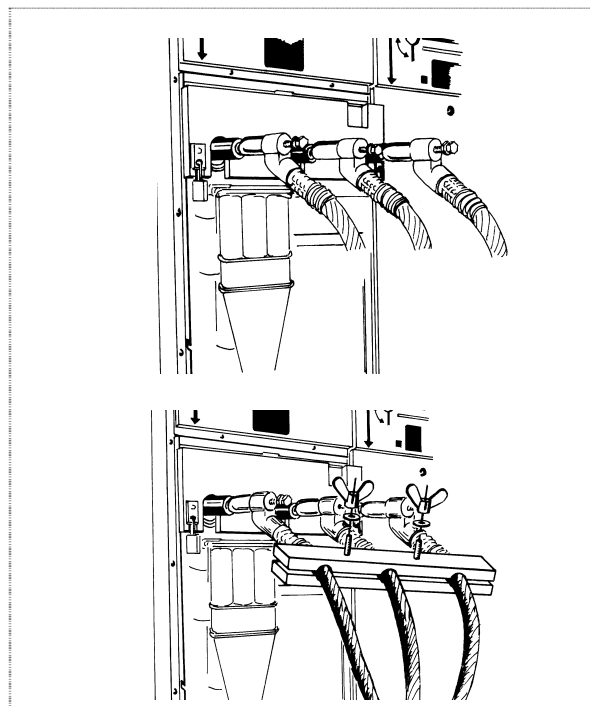
5.



6.

**Снимите однополюсное заземление**

1. Снимите замки.
2. Откройте и снимите изолированную стопорную планку.
3. Отсоедините заземляющий кабель от планки заземления.
4. Закройте установку, установив соответствующую защитную крышку, и закройте ее, повернув ключ по часовой стрелке на **четверть оборота**.
  - Теперь исходящий кабель заземлен только посредством встроенного заземления панели выключателя или автоматического выключателя.

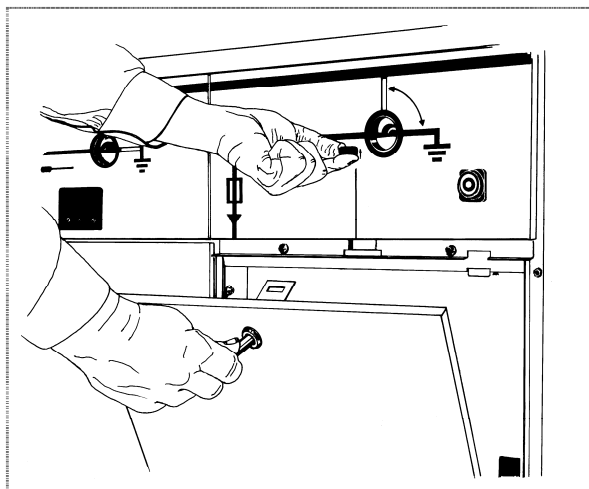


7.

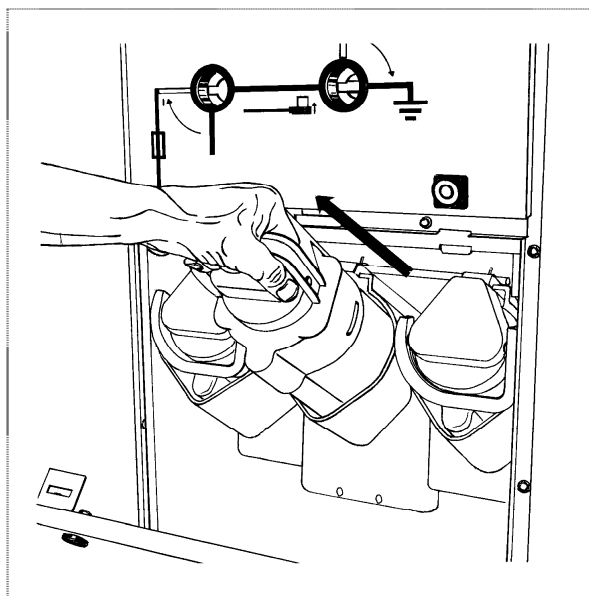
**ПРИМЕЧАНИЕ**

Данные предохранители (в соответствии с DIN 43625) должны иметь ударный штырь, обеспечивающий надлежащее автоматическое открытие выключателя. Выход ударного штыря необходимо в обязательном порядке помещать в рукоятку.

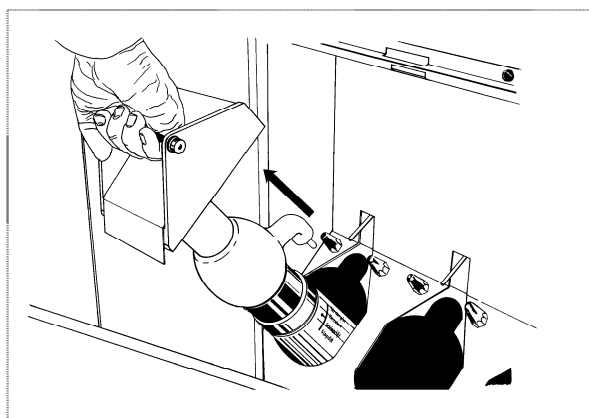
1. Разомкните выключатель (см. Главу 4.2.2).
2. Переключите разъединитель в **положение заземления** (см. Главу 4.2.3).
3. Проверьте, чтобы селекторный переключатель (7) находился в **правом** положении.
4. Вставьте ключ в замок защитной крышки для предохранителей и переместите селекторный переключатель (7) **вверх**.
5. Поверните ключ **против часовой стрелки** на четверть оборота и откройте защитную крышку.
6. Извлеките предохранители с помощью рукояток.



4.

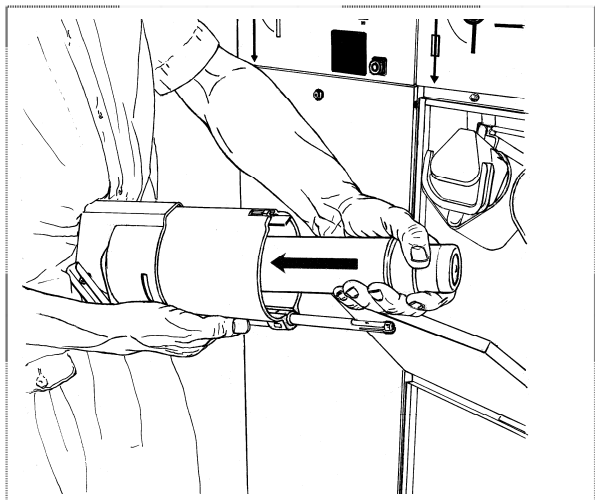


6.1 Извлечение предохранителя на 12 кВ с помощью рукоятки



6.2 Извлечение предохранителя на 12 - 24 кВ с помощью рукоятки

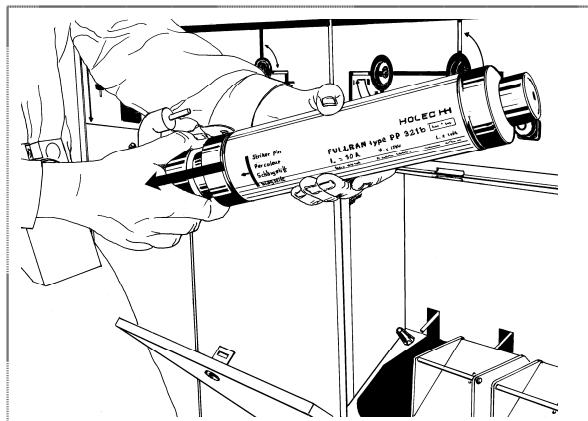
## 7. Замена предохранителя в рукоятке.



7.1 Вставка предохранителя в рукоятку на 12 кВ.

**ВНИМАНИЕ**

При установке предохранителя запрещается опирать рукоятку о стену или землю во избежание повреждений внутренних устройств предохранителя. Вставьте предохранитель с выходом ударного штыря в рукоятку.

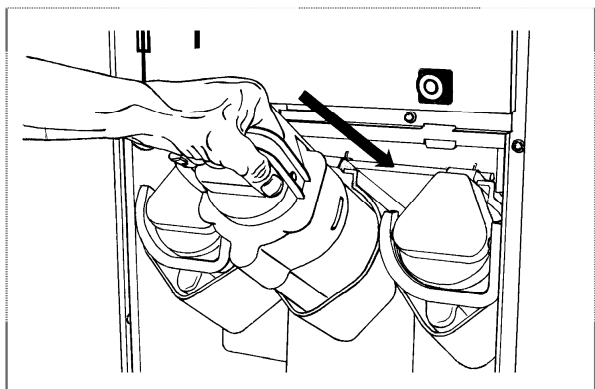


7.2 Вставка предохранителя в рукоятку на 12 - 24 кВ

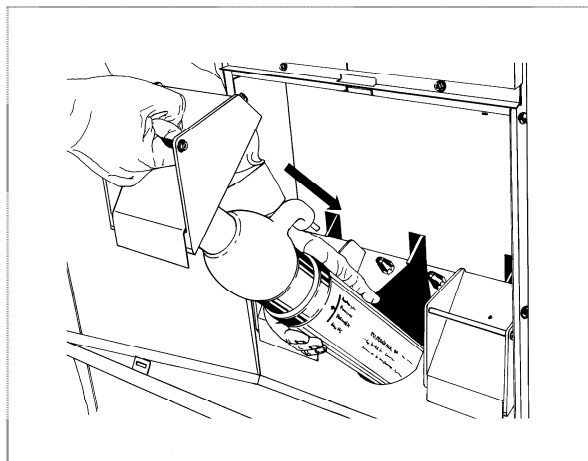
**ПРИМЕЧАНИЕ**

В случае версии на 12 - 24 кВ, при удалении предохранителя из рукоятки, необходимо сначала отогнуть назад кольцо рукоятки.

## 8. Вставьте рукоятку с предохранителем в установку.



8.1 Вставка предохранителя на 12 кВ с помощью рукоятки



8.2 Вставка предохранителя на 12 - 24 кВ с помощью рукоятки

9. Закройте защитную крышку, переведя переключатель (7) вверх и повернув ключ на четверть оборота по часовой стрелке.
10. Установите разъединитель в положение сборной шины. (См. Главу 4.2.3).
11. Закройте панель комбинации выключателя с предохранителем (см. Главу 4.2.2).

#### 4.2.14 Работа отсека измерительной аппаратуры

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ОПАСНОСТИ**  
 Если часть компонентов остается под напряжением, когда открыт отсек измерительной аппаратуры, необходимо соблюдать общие правила безопасности на низковольтном оборудовании.

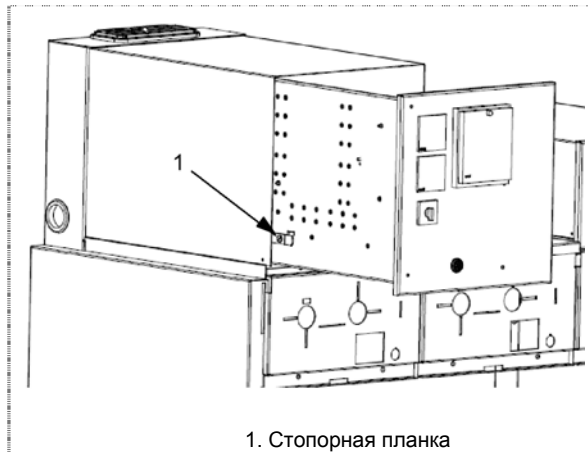
##### А. Отсек измерительной аппаратуры высотой 200 мм и 400 мм.

###### Открытие

Поверните ключ на четверть оборота **против часовой стрелки** и при помощи ключа выдвиньте наружу ящик до упора.

###### Закрытие

Закрытие отсека измерительной аппаратуры выполняется в обратной последовательности операций, описанных выше.



1. Стопорная планка

##### 1. Отсек измерительной аппаратуры

##### В. Полное извлечение ящика (для проведения обслуживания).

- Откройте дверцу панели
- Нажмите на стопорную планку (1) ящика (рисунок 1)
- Аккуратно выньте ящик, придерживая его снизу.
- Установите ящик на высоте около 135 см.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ОПАСНОСТИ**  
**Запрещается** вынимать разъемы ящика во время эксплуатации установки.  
 Когда установка не эксплуатируется, разъемы можно снять.  
 Повторный запуск установки можно выполнить только после возврата разъемов на место.

##### С. Снятие защитной крышки

Отсек 200 мм

Защитная крышка имеет два запрессованных резьбовых конца. Они расположены на передней стороне крышки слева и справа. Для того чтобы вынуть крышку, необходимо снять гайки с резьбовых концов.

Отсек 400 мм

Защитная крышка имеет три запрессованных резьбовых конца.

Два резьбовых конца расположены на крышке справа, и один - слева. Для того чтобы вынуть крышку, необходимо снять гайки с резьбовых концов.

#### 4.2.15 Порядок измерения и проверки напряжения

##### Необходимые приспособления

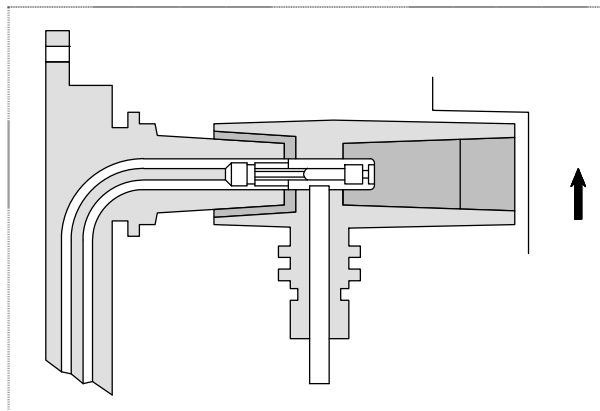
- Измерительные и контрольные штифты для канала кабельного ввода на 12 кВ. Измерительные и контрольные штифты для прямоугольных штепселей можно приобрести у поставщика штепселей.

##### Проверка кабеля при помощи клеммной колодки кабелей.

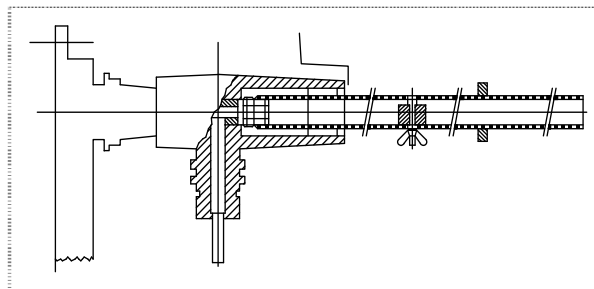
###### Опасно!

В процессе проверки кабеля при помощи клеммной колодки кабелей в сочетании с прямым соединением сборной шины перед каналами для кабельных вводов устанавливается заслонка. Контакты за этой заслонкой подключаются непосредственно к системе главных сборных шин установки. В процессе проведения проверки необходимо принять дополнительные меры по технике безопасности.

1. Необходимо заземлить кабель при помощи встроенного заземления выключателя или автоматического выключателя (см. Главу 4.2.8). Отключите трансформатор напряжения, установленный на кабельной стороне (см. Главу 4.2.7).
2. Откройте соответствующую защитную крышку, повернув ключ на четверть оборота против часовой стрелки, и снимите панель.
3. Поднимите заслонку канала кабельного ввода.
4. Вставьте штифты в канал кабельного ввода и подсоедините аппаратуру для измерения и проверки напряжения.
5. Выключите выключатель или автоматический выключатель (см. Главу 4.2.2).
  - Теперь можно выполнять измерение или проверку напряжения.
5. Сразу после измерения или проверки напряжения необходимо включить выключатель или автоматический выключатель (см. Главу 4.2.2).
6. Снимите штифты.
7. Опустить заслонку канала кабельного ввода.
8. Закройте защитную крышку и запирайте ее, повернув ключ по часовой стрелке на четверть оборота.



3.



4.

##### Примечание:

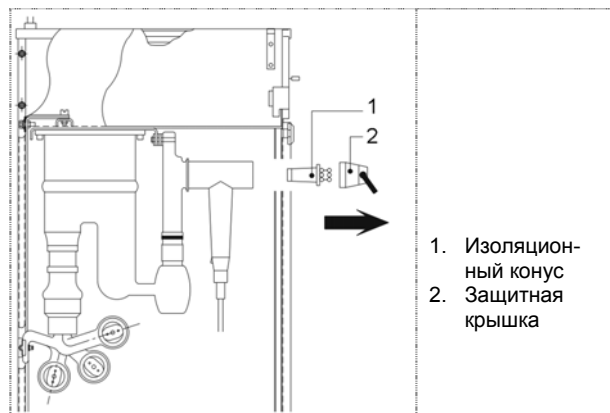
Дополнительную информацию об использовании аппаратуры для измерения и проверки напряжения см. в документации соответствующего поставщика.

### Проверка кабелей с помощью прямоугольных штепселей

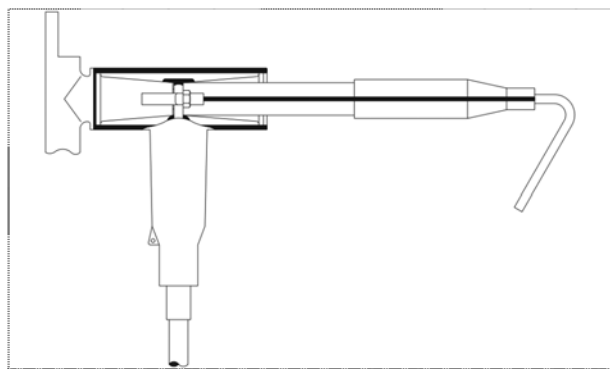
1. Необходимо заземлить кабель при помощи встроенного заземления выключателя или автоматического выключателя (см. Главу 4.2.8).
2. Откройте соответствующую защитную крышку, повернув ключ на четверть оборота против часовой стрелки, и снимите панель.
3. Снимите защитные крышки с прямоугольных штепселей.
4. Снимите изоляционные конусы.
5. Вставьте аппаратуру для измерения или проверки напряжения в прямоугольные штепсели.
6. Выключите выключатель или автоматический выключатель (см. Главу 4.2.2).
  - Теперь можно выполнять измерение или проверку напряжения.
7. Сразу после измерения или проверки напряжения необходимо **замкнуть** выключатель или автоматический выключатель (см. Главу 4.2.2).
8. Снимите аппаратуру для измерения или контроля напряжения.
9. Установите изоляционные конусы.
10. Установите защитные крышки.
11. Закройте защитную крышку и закройте ее, повернув ключ по часовой стрелке на четверть оборота.

#### Примечание:

Дополнительную информацию об использовании аппаратуры для измерения и проверки напряжения см. в документации соответствующего поставщика.



3 и 4.



5.

## 5. ВВОД СИСТЕМЫ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 5.1 Ввод в эксплуатацию

#### 5.1.1 Подготовительные работы и проверки

##### 1. Проведите внешний осмотр.

Перед вводом в эксплуатацию установки SVS/08, необходимо убедиться, что:

- участок, на котором выполняется установка, отвечает рекомендациям, приведенным в Главе 3.1.
- установка занимает достаточно прочное и ровное положение.
- кабели находятся непосредственно под соединениями.
- кабельные соединения и опоры должным образом затянуты.
- соблюдена правильная последовательность фаз подключенных кабелей.
- шина заземления подключена.
- свинцовая оболочка и экраны заземления кабелей заземлены.
- кабельные муфты под кабели PILC (при наличии) полностью заправлены.
- хомуты (при наличии) затянуты.
- номинальные значения тока высоковольтных предохранителей верны.
- высоковольтные предохранители должным образом оснащены ударным штырем в рукоятке.
- внутри установки отсутствует пыль.

##### 2. По завершении проверок верните все защитные крышки на место.

#### Опасно!

Если какая-либо панель SVS/08 вводится в эксплуатацию без подключенного первичного кабеля, соответствующая панель должна быть переведена в положение заземления во избежание контакта с токоведущими точками соединения, то есть разъединитель должен находиться в положении заземления, а выключатель или автоматический выключатель должен быть замкнут.

#### Опасно!

При вводе в эксплуатацию измерительной панели специальной версии (поставляемой до 2006 г.) с неизолированными медными разъемами, должны быть установлены все средства защиты от прямого или косвенного контакта. Следовательно, запрещается снимать крышки с данной панели до тех пор, пока система под напряжением.

##### 3. Затем следует провести функциональное испытание:

- Проверить функции замыкания и размыкания.
- Проверить блокировки.
- Проверить запор дверей.

## 5.2 Вывод из эксплуатации

### 5.2.1 Демонтаж

**Опасно!**

**До начала демонтажа установка должна быть полностью обесточена.**

#### Средства индивидуальной защиты

- Защитные очки
- Защитная одежда и обувь

#### Демонтаж главной пружины

**Опасно!**

**Установка должна быть отключена от сети.**

*Примечание:*

Данное описание относится к рисунку 1 в Главе 6.1.2.

1. Выключите установку (см. Главу 4.2.2).
2.
  - Установите рабочую рукоятку на рабочий валик выключателя.
  - Поверните рабочий валик на четверть оборота по часовой стрелке и удерживайте его в этом положении.
3. Вставьте L-образный профиль в разъем, который высвобождается под планкой G главной пружины.
4. Поверните рабочий валик обратно.
5. Снимите палец (X) и полностью демонтируйте главную пружину с механизма.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ОПАСНОСТИ**

**Главная пружина при этом остается взведенной. В первую очередь ее следует зафиксировать. После этого можно снять блокировки и осторожно отпустить пружину.**

**Вся ответственность за безопасное выполнение данной процедуры возлагается на пользователя.**

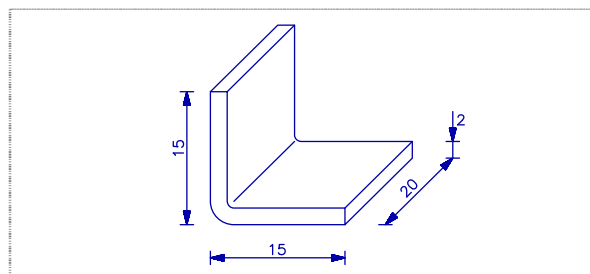
### 5.2.2 Утилизация

Коммутационное устройство подлежит утилизации с обязательным учетом требований охраны окружающей среды.

Вещества и материалы, получаемые в результате демонтажа, подлежат уничтожению, повторному использованию или утилизации в порядке, предусмотренном действующими правилами и нормами.

Список применяемых материалов можно получить в компании Eaton.

- По консультации с Eaton установку можно вернуть в Eaton.



3.

## 6. ОСМОТР, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ СИСТЕМЫ

### 6.1 Инспекция и техническое обслуживание

#### 6.1.1 Частота проведения технического обслуживания

В нормальных условиях коммутационное устройство высокого напряжения (до 24 кВ), относящееся к типу SVS/08, не требует обслуживания в течение 10 лет. Впоследствии, в зависимости от условий эксплуатации, проводить техническое обслуживание необходимо лишь через каждые 5 лет.

Работы по обслуживанию должны выполняться квалифицированными работниками в соответствии с рекомендациями, приведенными в 6.1.2 ниже. При этом обязательно соблюдение указаний по технике безопасности.

Данную работу за вас может выполнять Eaton или при необходимости провести обучение вашего персонала навыкам выполнения работ по инспекции и техобслуживанию.

Выключатели, работающие от электродвигателей или оснащенные быстродействующим механизмом, - так называемые генераторные выключатели - требуют дополнительного обслуживания. Для таких выключателей требование осмотра механизма после 2000 операций включения и замена после 5000 операций. Осмотр и замена в этом случае в обязательном порядке выполняются силами Eaton.

#### 6.1.2 Проверка и обслуживание механизма

##### Проверка механизма

- Выполнить включение и выключение выключателей, которые используются редко или никогда не используются, десять раз.

##### Обслуживание механизма

###### ВНИМАНИЕ

Для проведения следующих работ совершается доступ к механизму.

Необходимо опасаться травм, которые могут быть вызваны неконтролируемым перемещением механизма или же острыми кромками защитного покрытия.

Кроме того, открывается доступ к вторичной проводке и компонентам; если часть компонентов при этом остается под напряжением, необходимо соблюдать общие правила безопасности на низковольтном оборудовании.

- разомкнуть соответствующий выключатель и перевести разъединитель в положение заземления (см. Главу 4 Эксплуатация системы).

#### 2. Снятие верхней крышки

- Слегка ослабьте 2 болта с задней стороны установки с помощью гаечного ключа (размера 8).
- Поднимите крышку сзади и сдвиньте ее вперед.

1. Обязательно при этом обеспечить безопасные рабочие условия:

3. При наличии отсека измерительной аппаратуры:  
Дополнительно см. пункт 4.2.14

3.1 Открытие ящика

- Нажмите на стопорную планку (1) ящика (рисунок 1)
- Аккуратно вытащите ящик, придерживая его снизу.
- Установите ящик на высоте около 135 см.

Или, если установка обесточена

- Отсоедините разъемы и извлеките ящик.

3.2 Снятие защитной крышки

Отсек 200 мм

Защитная крышка имеет два запрессованных резьбовых конца. Они расположены на передней стороне крышки слева и справа. Для того чтобы вынуть крышку, необходимо снять гайки с резьбовых концов.

Отсек 400 мм

Защитная крышка имеет три запрессованных резьбовых конца.

Два резьбовых конца расположены на крышке справа, и один - слева. Для того чтобы вынуть крышку, необходимо снять гайки с резьбовых концов.

3.3 Снятие пластины крышки

Обшивка крепится 3 болтами.

Два впереди и один в центре задней части обшивки.

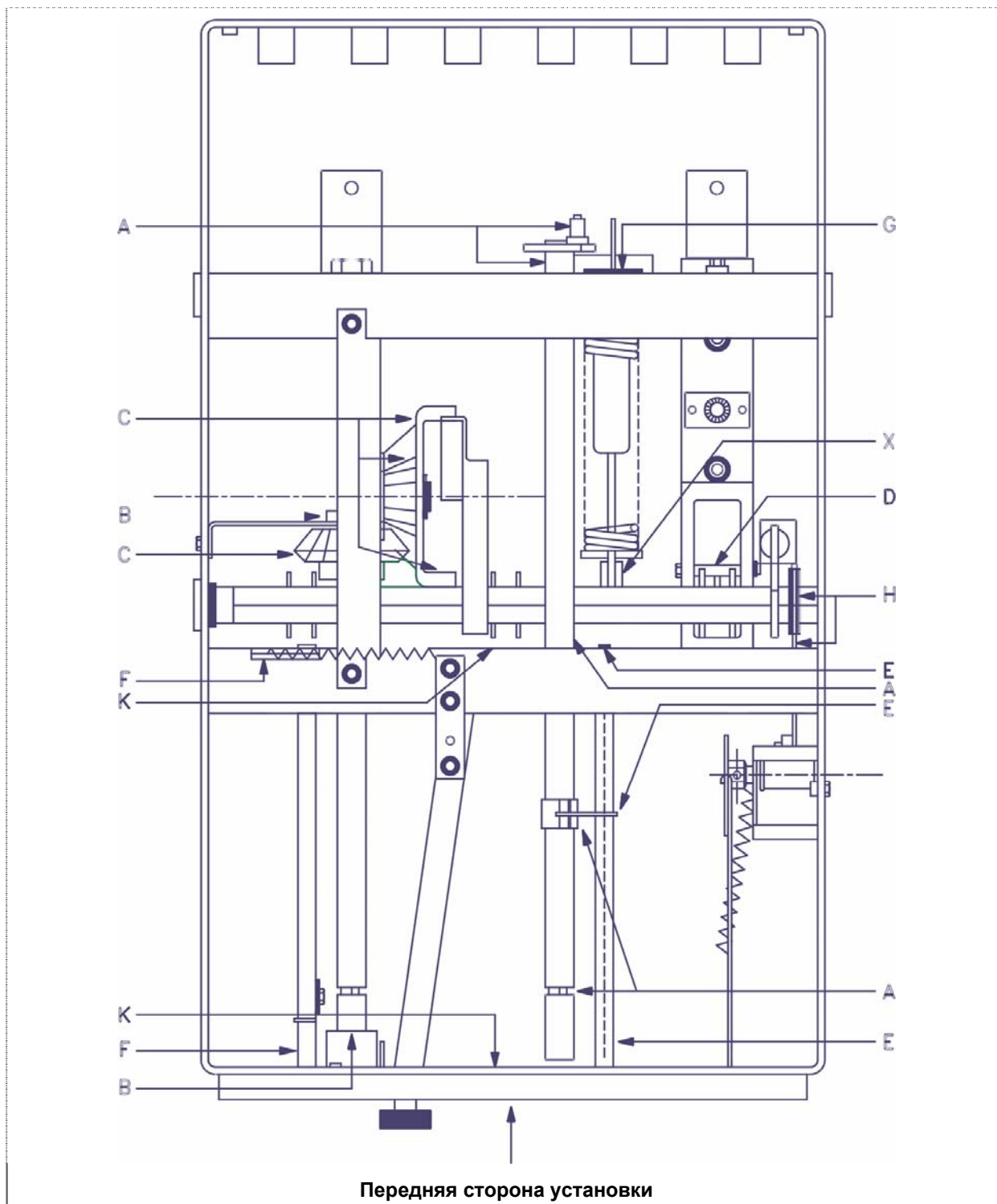
4. Необходимо **немного** смазать поворотные и скользящие точки соответствующих деталей пастой Molykote BR2. Они отмечены на рисунке 1 на стр. 103.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Рекомендуется использовать для смазки различных деталей щетку с длинной ручкой. Это упрощает смазку и предотвращает травмирование.

**СОВЕТ**

Используйте как можно меньше смазки.



1.

- |   |  |
|---|--|
| A. Вал для приведения в движение разъединителя.                               | F. Вал привода индикатора положения выключателя или автоматического выключателя. |
| B. Вал для приведения в движение выключателя или автоматического выключателя. | G. Планка главной пружины.   |
| C. Коническая зубчатая передача.  | H. Размыкающая планка.   |
| D. Захват тремя рычагами.   | K. 2 стопорные планки.   |
| E. Вал привода индикатора положения разъединителя.                            | X. Палец под главную пружину.  |

### 6.1.3 Доливка смазки в кабельные муфты с консистентной смазкой

#### Поставляемые приспособления

- Заправочное устройство

#### Опасно!

При выполнении любых работ на кабельной муфте обязательно заземлить соответствующие кабели.

1. Проверить уровень кабельной смазки при необходимости с помощью лампы.
  - Дозаправка кабельной муфты потребуется, если уровень смазки в ней опустится ниже уровня зажимов кабельных жил в связи с абсорбцией смазки кабелем.
  - Если это произойдет, необходимо полностью заполнить смазкой шланг заправочного устройства перед тем, как вставить его в кабельную муфту, чтобы избежать попадания в муфту воздуха.
  - Инструкции по заправке кабельной муфты см. В Главе 3.3.8.
2. Отстегните хомут шланга и продвиньте кабельную муфту настолько, чтобы можно было вставить вентиляционные нейлоновые нити (см. рисунок 1).
  - Если продвинуть муфту окажется затруднительно из-за того, что смазка стала слишком вязкой, можно немного подогреть кабельную муфту, например, с помощью пульверизатора с горячим воздухом.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ОПАСНОСТИ

Запрещается нагревать кабельную муфту с помощью открытого пламени.

### 6.1.4 Чистка установки

Если монтаж установки произведен в соответствии с рекомендациями, приведенными в главе 3.1, чистка не требуется.

В случае загрязнения установки требуется предпринять следующее:

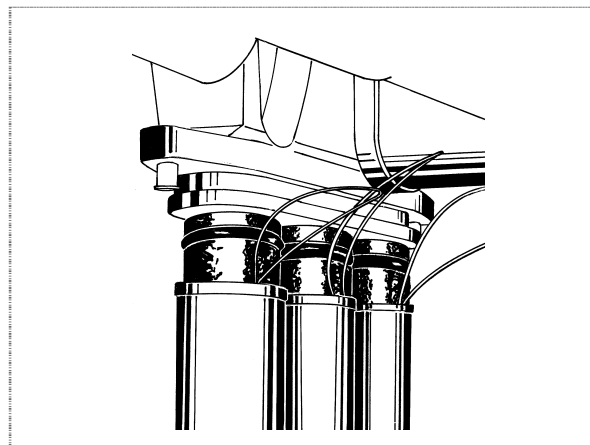
#### Опасно!

Установку необходимо полностью обесточить.

- Очистить загрязненные детали влажной тканью.
- Высушить установку и нанести на детали из эпоксидной смолы немного силиконовой консистентной смазки, например, типа DC-4 или MAC 05. Отполировать пленку смазки до получения гладкой, неклеякой поверхности.

#### Примечание:

MAC 05 представляет собой чистящее и кондиционирующее средство, разработанное компанией Eaton, которое удаляет с поверхностей грязь и создает водоотталкивающую пленку силикона на эпоксидной смоле.



1.

### 6.1.5 Замена нижних контактов в держателе предохранителя на 24 кВ панели комбинации выключателя с предохранителем

#### Общие сведения

Держатели предохранителей на 24 кВ панели комбинации выключателя с предохранителем подходят для применения с предохранителями на 20/24 кВ (рисунок 1) в соответствии с DIN 43625.

Если установка поставляется с рабочим напряжением в 10/12 кВ, данные держатели можно оборудовать нижними контактами на 10/12 кВ с установочной шайбой (рисунок 2).

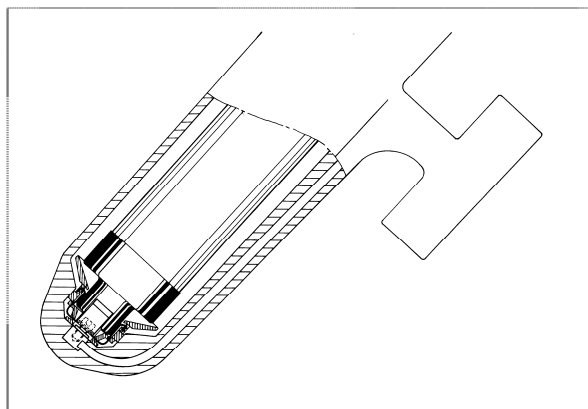
Если ввод в эксплуатацию установки произведен с одним рабочим напряжением, а затем оно меняется на другое рабочее напряжение, нижние контакты можно заменить.

#### Необходимые приспособления

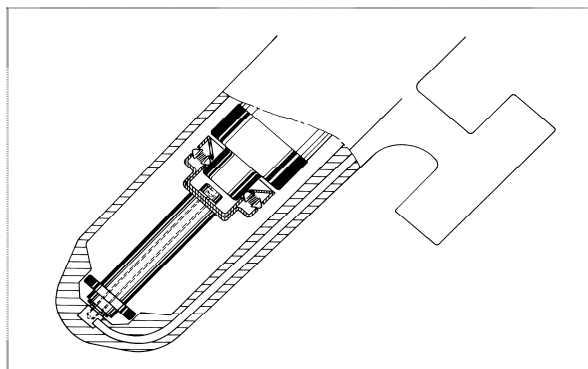
- один нижний контакт на 20/24 кВ (рисунок 1) или
- один нижний контакт на 10/12 кВ с установочной шайбой (рисунок 2)
- гаечный ключ (рисунок 3)

#### Примечание:

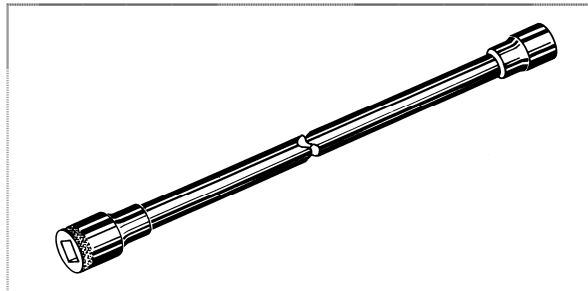
Предохранители на 17,5 кВ поставляются в коротком (10/12 кВ) и длинном (20/24 кВ) исполнении.



1. Нижний контакт на 20/24 кВ (DIN 43652)



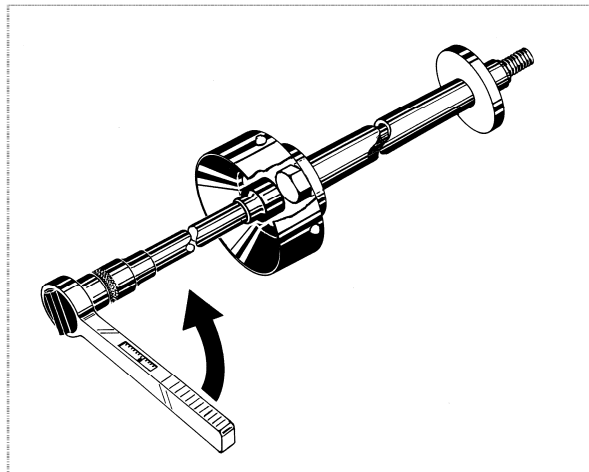
2. Нижний контакт на 10/12 кВ с установочной шайбой (DIN 43625)



3. Гаечный ключ для использования в комбинации с динамометрическим ключом, настроенным на 20 Нм

**Замена нижнего контакта на 10/12 кВ с установочной шайбой на нижний контакт на 20/24 кВ**

1. Снимите высоковольтные плавкие предохранители в порядке, описанном в Главе 0.  
**При этом разъединитель должен находиться в положении заземления, а выключатель не может быть замкнут.**
2. Отключите низковольтную сторону трансформатора и перед тем как снять нижний контакт с шайбой, убедитесь в том, что выходящие кабели не под напряжением.
3. Снимите нижние контакты на 10/12 кВ и шайбы с помощью специального гаечного ключа.
4. Очистите контактные поверхности нижних контактов на 20/24 кВ, например, с помощью шкурки Scotch Brite.
5. Установите предварительно собранный нижний контакт на 20/24 кВ с помощью специального ключа, настроенного на момент затяжки 20 Нм, в следующем порядке:
  - Установите предварительно собранный нижний контакт на 20/24 кВ на ключ.
  - Поместить контакт на боковую сторону держателя предохранителя и медленно опустите весь узел в сборе.
6. Установите предохранители на 20/24 кВ и замкните выключатель (см. Главу 4.2.10).



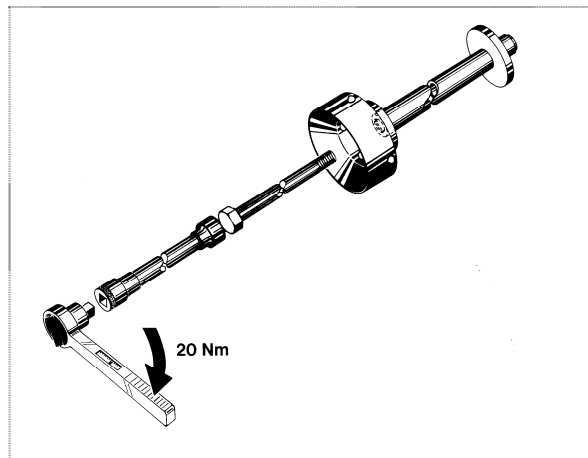
**Демонтаж нижнего контакта на 10/12 кВ с установочной шайбой**

**Замена нижнего контакта на 20/24 кВ на нижний контакт на 10/12 кВ с установочной шайбой**

1. Снимите высоковольтные плавкие предохранители в порядке, описанном в Главе 0.

**При этом разъединитель находится в положении заземления, а выключатель невозможно закрыть.**

2. Выключите низковольтную сторону трансформатора и перед тем, как снять нижний контакт, убедитесь в том, чтобы выходящие кабели не были под напряжением.
3. Снимите нижние контакты на 20/24 кВ с помощью специального гаечного ключа.
4. Очистите контактные поверхности нижних контактов на 10/12 кВ с установочной шайбой, например, с помощью шкурки Scotch Brite.
5. Установите предварительно собранный нижний контакт на 10/12 кВ с шайбой с помощью специального ключа, настроенного на момент затяжки в 20 Нм, в следующем порядке:
  - Установите предварительно собранный нижний контакт на 10/12 кВ с шайбой на ключ.
  - Поместите контакт на боковую сторону держателя предохранителя и медленно опустите весь узел в сборе.
6. Установите предохранители на 10/12 кВ и замкните выключатель (см. Главу 4.2.10).



**Демонтаж нижнего контакта на 10/12 кВ с установочной шайбой**

## 6.2 Ремонтные работы

Для проведения работ по диагностике и устранению неисправностей следует обращаться в Eaton-Electrical Services & Systems (E\_ESS).

Служба E\_ESS доступна для получения рекомендаций и заказа ремонтных работ круглосуточно, 7 дней в неделю.

Адрес:

**EATON ELECTRIC B.V.**

**Eaton-Electrical Services & Systems (E\_ESS)**

7550 AA HENGELLO, P.O. Box 23

7559 SC HENGELLO, Europalaan 202

Телефон: + 31 (0) 74 246 9111 /

При возникновении неисправности:

+ 31 (0) 74 246 6888 (круглосуточно)

Факс: +31 0 74 246 4444

Электронная

почта: Holec-info@Eaton.com

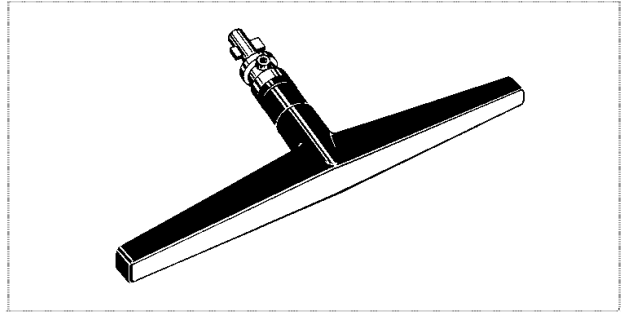
secretariaatservice@Eaton.com

Интернет-сайт: [www.eatonelectrical.nl](http://www.eatonelectrical.nl)

## 7. ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА

### 7.1 Обзор поставляемой вспомогательной аппаратуры

1. Рабочая рукоятка  
(106.311)



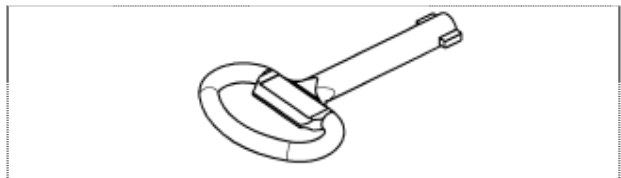
1.

2. Ключ под защитную крышку  
А. (106.363) до версии 1.3 , февраль 2007 г.



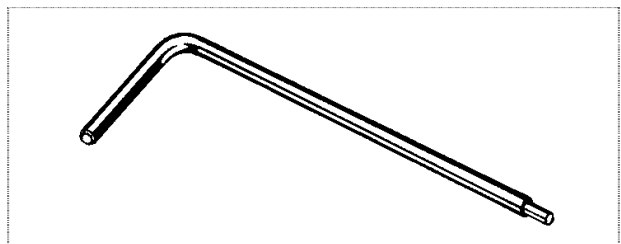
2А.

- В. (324 555) начиная с версии 2.0 , март 2007 г.



2В.

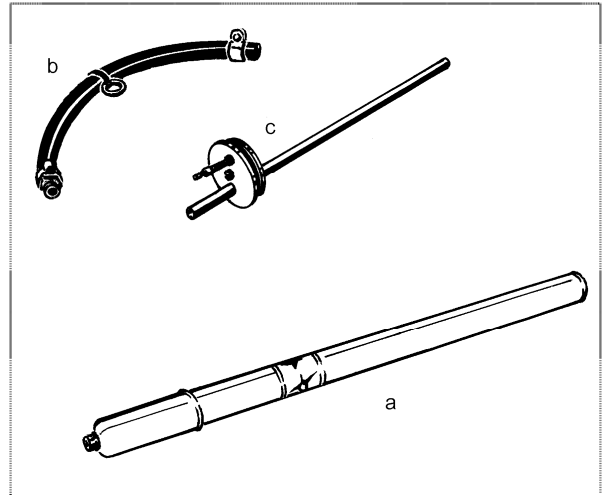
4. Ключ для зажимов кабельных жил (681.963)



4.

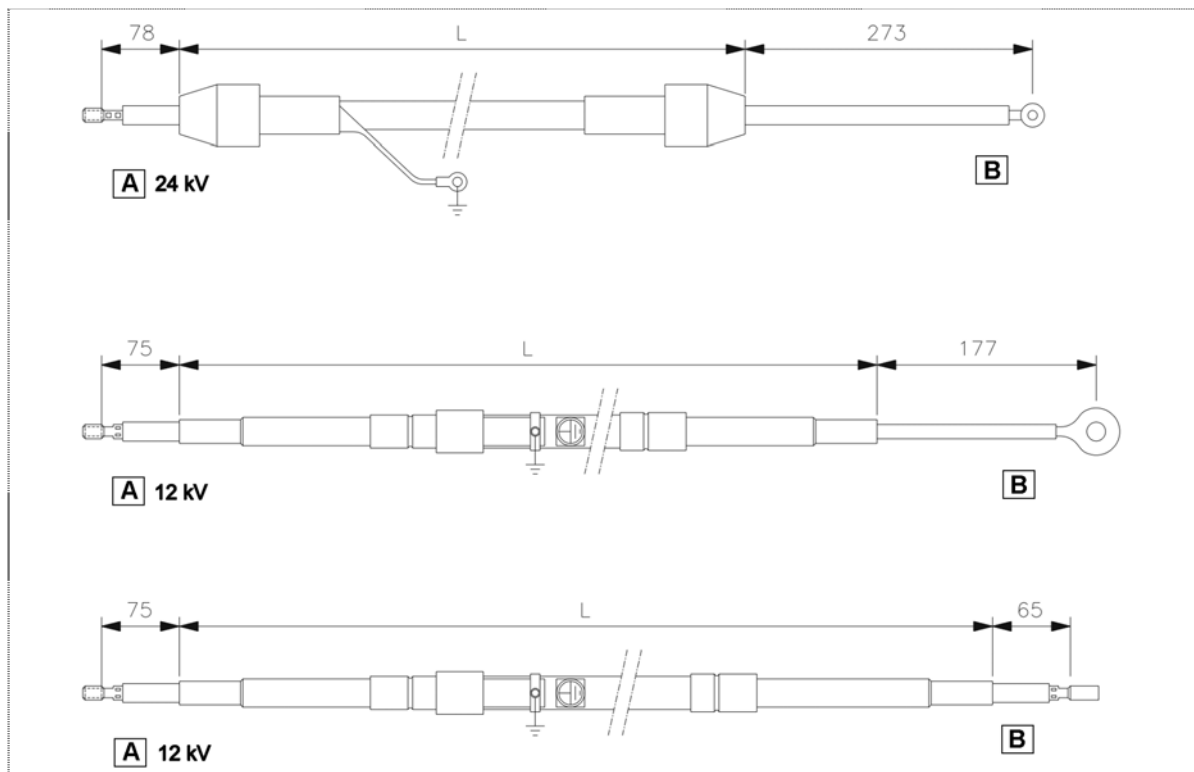
## 5. Заправочное устройство, включая:

- ручную помпу (a)
- заправочный шланг с хомутом, затвором и соединительным штуцером (b)
- заправочное устройство с заправочной трубкой (c)  
(полный комплект: 684.016)



5.

## 6. Одножильный трансформаторный кабель Eaton с пластмассовой изоляцией; просьба указывать во время заказа длину и тип



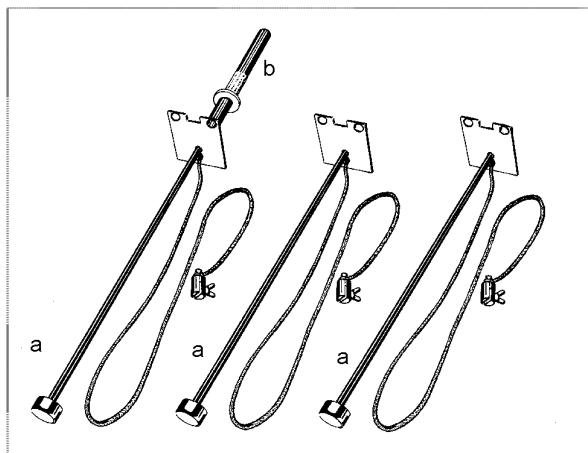
6.

A. Сторона SVS

B. Сторона трансформатора

7. Заземляющая аппаратура для заземления кабеля панели комбинации выключателя с плавким предохранителем на 12 – 24 кВ (длинная кассета предохранителей):

- три заземляющих штыря (а) с контактом заземления и кабелем заземления с зажимами
- рабочий стержень (b) (12 кВ: 106.107) (для длинной кассеты предохранителей с адаптером на 12 кВ) (24 кВ: 106.132)



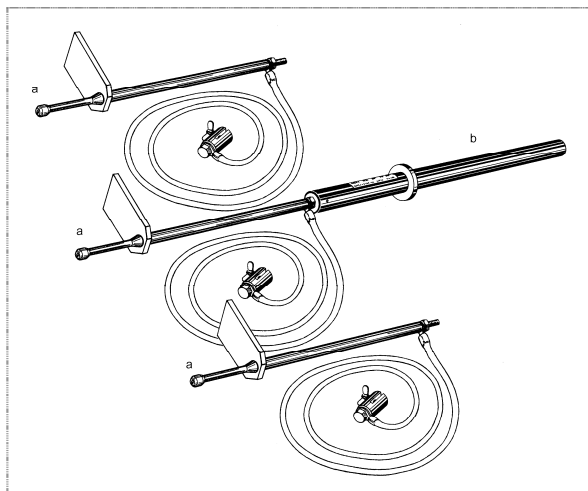
7.

Технические характеристики

Номинальное напряжение (IEC)	(кВ)	12	17,5	24
Номинальный кратковременный выдерживаемый ток за 1 сек	(кА)	3	3	3
Номинальный пиковый выдерживаемый ток	(кА)	7	7	7
Длина заземляющего штыря (без рабочего стержня)	(мм)	530	530	680
Сечение кабеля заземления	(мм <sup>2</sup> )	25	25	25

8. Заземляющая аппаратура для заземления кабеля панели комбинации выключателя с плавким предохранителем на 12 кВ (короткая кассета предохранителей):

- три заземляющих штыря (а) с контактом заземления и кабелем заземления с зажимами
- рабочий стержень (b) (612.891)



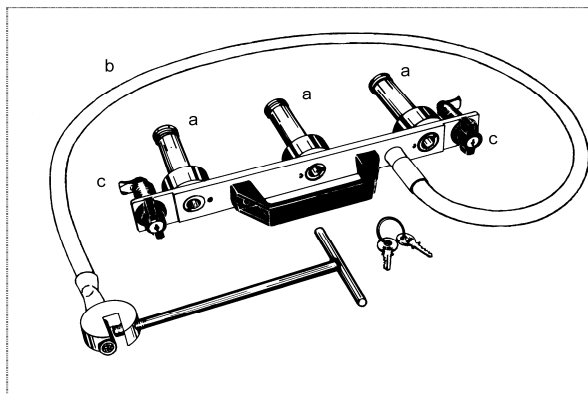
8.

Технические характеристики

Номинальное напряжение (IEC)	(кВ)	12
Номинальный кратковременный выдерживаемый ток за 1 сек	(кА)	3
Пиковый выдерживаемый ток	(кА)	7
Длина заземляющего штыря (без рабочего стержня)	(мм)	530
Сечение кабеля заземления	(мм <sup>2</sup> )	25

9. Трехполюсное заземление с защитой от короткого замыкания для установки на канал кабельного ввода на 12 - 17,5 кВ панели выключателя или панели автоматического выключателя, в том числе:

- трехфазная точка звезды, включая:
  - три заземляющих контакта (a)
  - один кабель заземления (b)
  - две встроенные блокировки (c) с ключами (612,191)



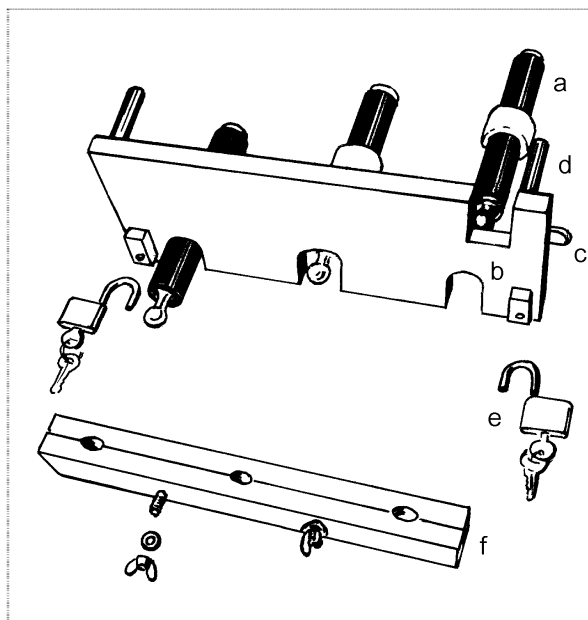
9.

Технические характеристики

Номинальное напряжение (IEC)	(кВ)	12	17,5
Номинальный кратковременный выдерживаемый ток за 1 сек	(кА)	20	20
Номинальный пиковый выдерживаемый ток	(кА)	50	50
Сечение кабеля заземления	(мм <sup>2</sup> )	70	70

10. Однополюсное заземление с защитой от короткого замыкания для установки на канал кабельного ввода на 12 - 17,5 кВ панели выключателя или панели автоматического выключателя, в том числе:

- три заземляющих штыря (a)
- изолированная стопорная пластина (b) с:
  - двумя запорами (c)
  - двумя направляющими штифтами (d)
- двумя замками (e)
- одной прижимной планкой кабеля (f)

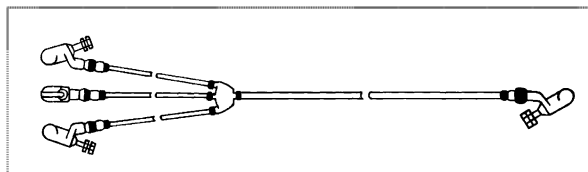


10.

Технические характеристики

Номинальное напряжение (IEC)	(кВ)	12	17.5
Номинальный кратковременный выдерживаемый ток за 1 сек	(кА)	20	20
Номинальный пиковый выдерживаемый ток	(кА)	50	50

- 11.1 Заземляющий кабель с соединением под болт с полукруглой головкой (107.197)



11.1

- 11.2 Монтажный стержень для заземляющих кабелей (684.420)

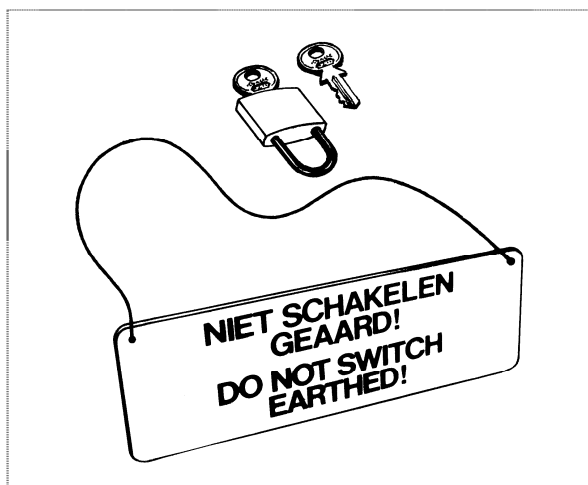


11.2

#### Технические характеристики

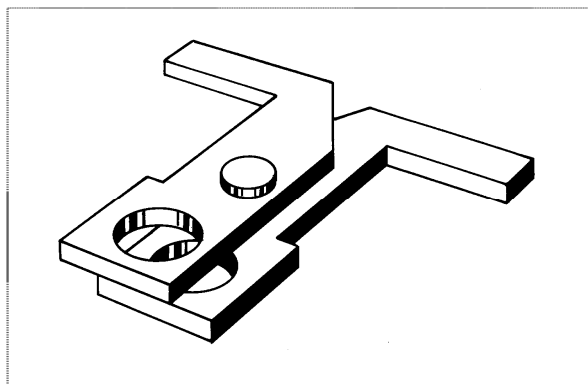
Номинальное напряжение (IEC)	(кВ)	12	17.5
Номинальный кратковременный выдерживаемый ток за 1 сек	(кА)	20	20
Номинальный пиковый выдерживаемый ток	(кА)	50	50
Сечение кабеля заземления	(мм <sup>2</sup> )	50	50

12. Замок с предупреждающим знаком; используется для запираания во избежание открытия, если панель заземлена с помощью выключателя или автоматического выключателя (569.463 - замок) (107.079 - знак)



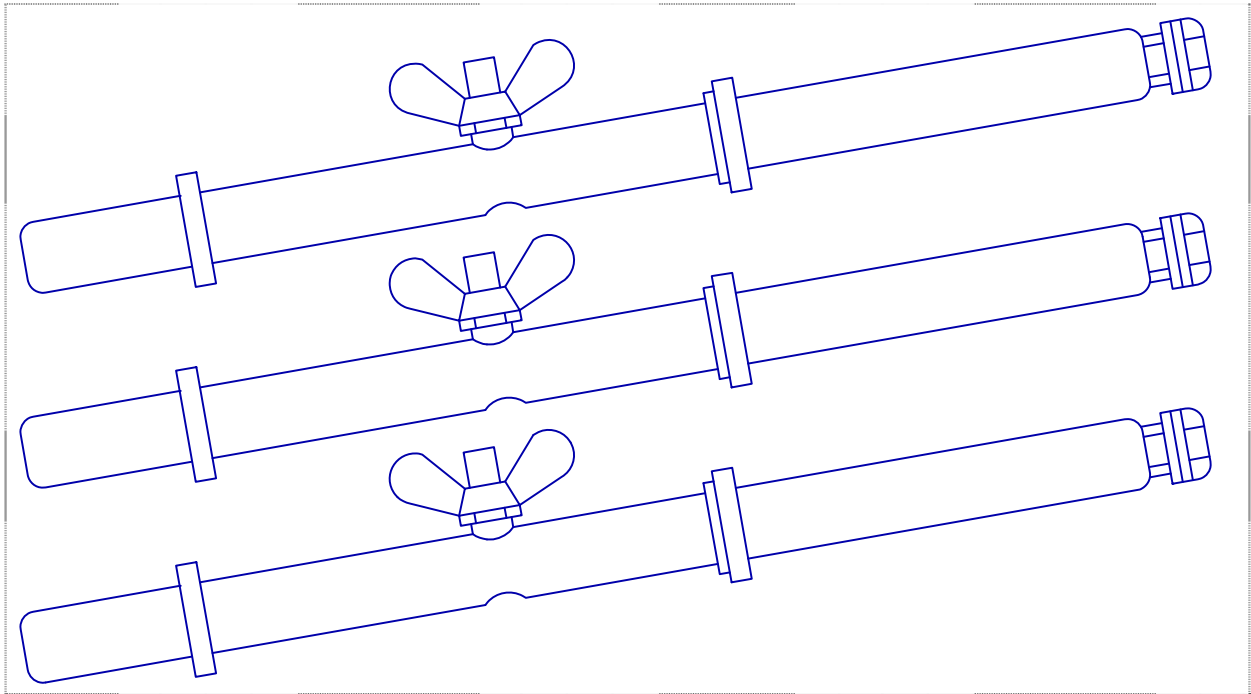
12.

13. Блокировка типа ножниц для запираания выключателя или автоматического выключателя в промежуточном положении (106.348)



13.

14. Измерительные и контрольные штифты для клеммной колодки под кабели на 12 - 17,5 кВ. (106.340)



14.

## 15. Однополюсный тестер напряжения типа UNL:

(12 кВ 685.083)

- Измерительный зонд (a)
- Ручка (b)

Однополюсный тестер напряжения состоит из двух частей:

- измерительного зонда (антенны) с взаимозаменяемым измерительным наконечником (a);
- ручки (b)

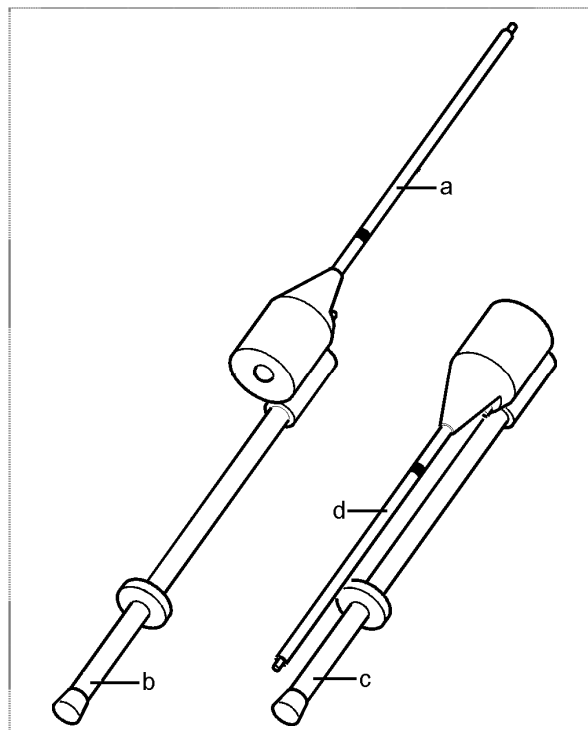
Зонд навинчивается на ручку перед применением.

Во время транспортировки тестера зонд можно зафиксировать на ручке в перевернутом положении.

На зонде имеется хорошо заметное красное кольцо.

Световой индикатор (c) и кнопка (d) устанавливаются на широком конце зонда (который навинчивается на ручку). Световой индикатор загорается, когда измерительный наконечник зонда находится под напряжением. Кнопка используется для проверки работы зонда.

Номинальное напряжение зонда должно совпадать с рабочим напряжением проверяемого распределительного устройства. Номинальное напряжение указано на широкой части зонда.



15.

**Осторожно**

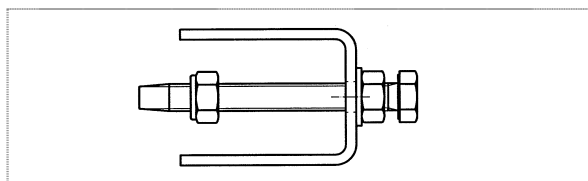
- Очистить и высушить тестер напряжения перед использованием.
- Запрещается вставлять тестер дальше красного кольца в компоненты распределительного устройства, находящиеся под напряжением.
- Держать тестер следует крепко, держась за кольцо на ручке.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Следует ознакомиться с инструкциями по использованию, входящими в комплект тестера напряжения.

## 16. Инструмент для удаления наконечников трансформаторов напряжения. (625.540)

## 17. Комплект уплотнений для трансформаторов напряжения кабельной стороны. (107.070)



16.

## 8. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

### 8.1 Охрана труда и квалификация персонала

#### Действующие европейские стандарты

Действующий стандарт: EN 50110-1, глава 4 "Основополагающие принципы". В данном разделе представлены основные требования к безопасной эксплуатации применительно к персоналу.

- **Поставщик:**

Eaton Electric B.V. либо представитель компании.

- **Пользователь:**

Лицо или учреждение, отвечающие за эксплуатацию и обслуживание распределительного устройства.

- **Квалификация персонала**

На обслуживающий персонал распространяются следующие требования:

1. Работники должны быть "квалифицированы". Квалифицированное лицо имеет надлежащую подготовку и опыт, позволяющие ему предупреждать опасности, которые могут быть вызваны электричеством, например, в процессе коммутационных операций.
2. Обслуживающий персонал должен иметь официальное свидетельство, разрешающее выполнение коммутационных операций, за подписью руководства соответствующего (энергетического) предприятия.

- **Ответственность**

Должно существовать четкое определение ответственности за выполняемые операции.

- Все операции относятся к сфере ответственности руководителя производственных работ (данное лицо должно назначаться в соответствии с нормами EN 50110-1 в качестве лица, ответственного за контроль над операциями).
- Должен быть назначен ответственный за установку (в соответствии с нормами EN 50110-1 ответственный за установку несет прямую ответственность за эксплуатацию данной установки). Если вблизи друг от друга находятся две и более установки, важное значение имеет организация работы между соответствующими ответственными за установки.

- Ответственность, которую несут лица за безопасность людей, занятых в соответствующих операциях, а также людей, которые могут или будут вынуждены иметь дело с последствиями таких операций, должна соответствовать национальному законодательству.
- До начала выполнения соответствующих операций, в процессе выполнения, а также перед вводом установки в эксплуатацию, руководитель производственных работ обязан убедиться в том, что выполнены все требования, правила и указания.

- **Распространение информации**

До начала операций ответственный за установку должен быть поставлен в известность о планируемых операциях. См. дополнительные требования в EN 50110-1 § 4.4.

- **Инструктаж**

Весь персонал, занятый в операциях, проводимых на электрических установках, с их помощью или рядом с ними, должен пройти инструктаж (с использованием настоящих рабочих инструкций) по требованиям охраны труда, правилам безопасности и рабочим инструкциям, относящимся к эксплуатации данной установки.

- **Специальная одежда**

Персонал обязан носить пригодную одежду, плотно прилегающую к телу.

- **Местные нормы и правила**

Местные правила и нормы (включая рабочие инструкции) должны выполняться.

## 8.2 Аномальные Условия эксплуатации

- **Номинальное напряжение, ток, мощность**  
Напряжение, ток и мощность, на которых основана конструкция коммутационного устройства.
- **Короткое замыкание**  
Непреднамеренное соединение двумя или более электрическими проводниками или между проводником и землей, при котором может образоваться чрезмерное тепло, способное повредить установку и ее окружение.
- **Ток короткого замыкания**  
Электрический ток, который, в результате короткого замыкания, превышает номинальный ток.
- **Дуга**  
Электрический разряд сквозь изоляцию, который создает короткое замыкание. Говоря в целом, а в особенности в установках с воздушной изоляцией, образование дуги может происходить неожиданно и иметь взрывной характер.

### 8.2.1 Оборудование и прилегающая к нему зона

- **Электрическая установка**  
Устройство, состоящее из электрических проводов и аппаратов, к которым подключены провода.
- **Коммутационно-распределительная установка, коммутационное устройство**  
Устройство для защиты или включения и выключения, в одном месте, двух и более частей электрической установки.
- **Щитовое помещение:**  
Помещение, в котором установлена коммутационная установка.
- **Рабочая зона;**  
Четко обозначенная часть щитового помещения, в которой может безопасно выполняться работа на данной установке.
- **Выключатель:**  
Устройство, используемое для включения и выключения электрических токов.
- **Выключатель:**  
Выключатель, способный безопасно включать ток короткого замыкания и безопасно выключать номинальный ток.
- **Автоматический выключатель:**  
Выключатель, способный безопасно включать и выключать ток короткого замыкания.
- **Плавкий предохранитель:**  
Электрический аппарат, который последовательно подключается в составе цепи и способен безопасно разрывать цепь путем расплавления внутреннего провода сразу после того, как сила тока в цепи превысит заданное значение за заданный период времени.
- **Трубчатый предохранитель:**  
Заменяемая деталь предохранителя, содержащая (плавкий) провод.

## 9. ПРИЛОЖЕНИЕ

### 9.1 Общие положения

Настоящее руководство пользователя входит в состав информационного пакета, составляемого для каждой поставки независимо от типа оборудования, куда входит следующее:

#### Информация о данном деле:

- Наименование проекта
- Название установки
- Тип установки (ключевые данные, включая напряжение, силу тока и пр.)
- Номер заказа клиента
- Название и номер заказа Eaton
- Контактный адрес Eaton; имя и номер телефона/факса (для извещения о неисправностях)
- Дата выпуска
- Содержание

#### Пакет схем, в том числе:

- Линейная диаграмма
- Схемы оборудования
- Пояснения к используемым кодам
- Схемы панелей
- Распределение пространства
- Чертеж поэтажного плана с габаритами, измерениями и весами

#### Отчеты об испытаниях:

- Протоколы типовых испытаний следующего оборудования:
  - Коммутационное устройство
  - Поставляемые трансформаторы тока и напряжения
  - Прочее поставляемое оборудование, например:
    - Контактторы
    - Выключатели
    - Заземляющие выключатели
    - Комплекты аккумуляторов

#### Список запасных частей:

- Все необходимые детали, которые могут быть заменены в течение срока службы оборудования, включая электродвигатели натяжения пружин, катушки отключения, измерительные приборы, кнопки, клеммные колодки и пр.
- Данные, подобные типу, номинальным параметрам, ценам, инвентарному номеру и иной информации по заказу

#### Руководства пользователя:

- Руководство пользователя на оборудование Eaton, используемое в новейших версиях

## 9.2 Система обнаружения напряжения Wega 1.2

**Инструкции по эксплуатации****Встроенная система обнаружения  
напряжения  
Тип WEGA 1.2****Dipl.-Ing. H. Horstmann GmbH**Humboldtstraße 2  
42579 Heiligenhaus

www.horstmannmbh.com

1. Общие сведения
2. Технические требования для применения
3. Конструкция
4. Технические характеристики
5. Инструкция по эксплуатации
6. Порядок хранения, ухода и транспортировки
7. Обслуживание
8. Эксплуатационное испытание

**1. Общие сведения**

Встроенная система обнаружения напряжения WEGA 1.2 отвечает требованиям к системам обнаружения напряжения действующего стандарта VDE 0682, часть 415 (IEC 61243-5), которые подключены через конденсатор к одиночному полюсу при помощи токоведущих деталей.

WEGA 1.2 предназначена для установки в составе распределительных устройств. Она служит для обнаружения и индикации рабочего состояния систем высокого напряжения (до 24 кВ) в соответствии с VDE 0105 часть 1 и 100 и включает в себя LRM-интерфейс для всех трех фаз.

Проверку дисплея можно выполнить с помощью встроенной функции проверки дисплея в установленном состоянии либо при отсутствии напряжения.

**2. Технические требования для применения**

WEGA 1.2 может применяться исключительно для определения рабочего состояния и для проведения сравнения фаз высоковольтных систем в соответствии с VDE 0105, часть 1 и 100. Особое внимание следует уделять соблюдению следующих требований:

- Встроенные системы обнаружения напряжения WEGA 1.2 могут быть реализованы исключительно силами электрика или лиц, имеющих электротехническую подготовку.
- Встроенные системы обнаружения напряжения WEGA 1.2 могут применяться только в соответствии с разрешенным номинальным напряжением (номинальное напряжение системы высокого напряжения (до 24 кВ)) и номинальной частотой. Переделка в соответствии с преобладающим на объекте рабочим напряжением может быть выполнена при помощи конденсаторов силами изготовителя.
- Обращаться с аппаратурой необходимо в строгом соответствии с указаниями в инструкциях по эксплуатации (5).
- Положительная индикация "Напряжение присутствует" в соответствии с VDE 0682 часть 415 выводится в случае, если система WEGA 1.2 используется в соответствии с номинальным напряжением и номинальной частотой и переделка с использованием конденсаторов выполнена соответственным образом.
- Индикация выводится в трехфазных сетях с диапазоном от 45% до 120% номинального напряжения, но не менее 10% номинального напряжения.
- Встроенные системы обнаружения напряжения WEGA 1.2 могут использоваться только в помещениях.
- Перед тем как входить в зону высокого напряжения (до 24 кВ) необходимо убедиться в отсутствии напряжения (на всех полюсах).
- В условиях неблагоприятного освещения может потребоваться затенить LCD-дисплей или обеспечить ему дополнительную подсветку.
- Встроенные системы обнаружения напряжения WEGA 1.2 предназначены для непрерывной эксплуатации.
- Сравнение фаз возможно путем использования фазового компаратора в соответствии с VDE 0682 часть 415 (LRM Systems), который должен быть подключен к точке заземления, а также одному из трех контрольных точек.

### 3. Конструкция

Встроенная система обнаружения напряжения WEGA 1.2 располагается в устанавливаемом в панели корпусе, куда входят блок управления процессом (PCB) с электронными схемами и точки номинального торможения для электрического перенапряжения. Дисплей имеет жидкокристаллическую конструкцию (LCD) в передней части (символы выводятся красного цвета). На лицевой панели также расположены точка заземления и три контрольные точки для подключения фазового компаратора для LRM-интерфейсов. На задней панели находятся прямоугольные коннекторы под четыре неэкранированных кабеля.

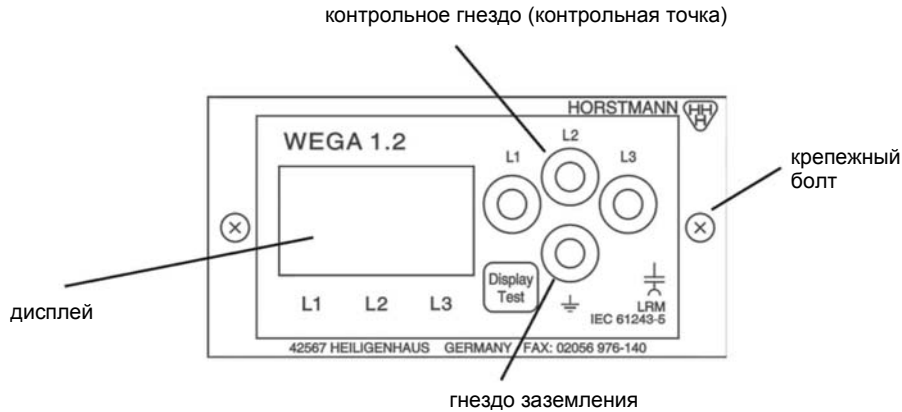


Рисунок 1: Встроенная система обнаружения напряжения WEGA 1.2 (вид спереди)

### 4. Технические характеристики

#### 4.1 Электротехнические характеристики:

Номинальное напряжение	: 3 кВ...36 кВ (номинальное напряжение распределительного устройства)
Номинальная частота	: 50 Гц
Рабочая температура	: -25°C...+55°C (в соответствии с рабочей температурой распределительного устройства)
Энергоснабжение	: генерируется проверяемым напряжением
Интерфейс	: LRM-System для каждой фазы
Индикация:	

Стрелка	: означает "Напряжение присутствует". данная индикация появляется в диапазоне 0,1...0,45*UN.
Точка	: означает, что ток, проходящий через систему обнаружения, отвечает требованиям к встроенным системам обнаружения напряжения (VDS) по VDE 0682, часть 415. Подобный непрерывный мониторинг делает ненужным проведение эксплуатационных испытаний.
Индикация отсутствует	: Все символы выключены в состоянии распределительного устройства. при котором все полюсы выключены / отсоединены.

#### 4.2 Механические характеристики:

Размеры	: 96 мм x 48 мм x 26 мм, установленный в панели корпус установочные отверстия панели A 96 x 48 в соответствии с DIN 43700
Открытие панели	: 92 <sup>+08</sup> x 45 <sup>+06</sup> мм
Класс защиты	: IP 54
Корпус	: поликарбонат
Вес	: 130 г
Точка заземления/ контрольная точка	: LRM-System - расстояние до розеток 14 мм, диаметр полюса 4 мм

#### 4.3 Согласующие конденсаторы:

Для переделки системы в соответствии с емкостью, кабелями и номинальными напряжениями предусмотрена возможность вставить согласующие конденсаторы силами изготовителя.

#### 4.4 Коммутационная схема

На рисунке 2 представлен вид системы сзади.

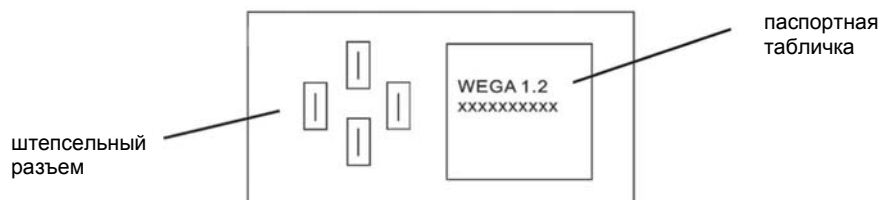


Рисунок 2: Коммутационная схема и конфигурация контактов

#### 5. Инструкция по эксплуатации

Функциональное управление:

Функциональное испытание может быть выполнено в смонтированном и активном состоянии (на дисплее выведены стрелка или стрелка и точка) или же в несмонтированном состоянии.

Испытание в активном состоянии:

Проводится путем короткого замыкания земли и одной из трех контрольных точек на лицевой панели. При этом должна исчезнуть индикация соответствующей фазы.

Испытание в неактивном состоянии:

Имеются два доступных метода испытания:

1. Путем нажатия клавиши "Проверка дисплея" все символы на дисплее будут активированы на короткое время для проверки их функционирования. Данная клавиша также может быть нажата и в активном состоянии (т.е. когда как минимум, в одной фазе присутствует напряжение). В этом случае будут активированы все символы.
2. Использование функционального тестера для WEGA:
  - Подключить обе линии функционального тестера к одной из трех контрольных точек WEGA 1.2 и клемме заземления.
  - Включить функциональный тестер.
  - На дисплее WEGA 1.2 появятся связанные символы (стрелка и точка).



Функциональный тестер, заказ  
Horstmann № 52-0211-010

Испытание напряжения:

Встроенная система обнаружения напряжения WEGA 1.2 может быть использована для непрерывной эксплуатации. Обнаружение напряжения выполняется постоянно. Состояние "напряжение присутствует" отображается на дисплее в виде стрелок и соответственно стрелок и точек. Подробное описание значений символов в процессе проверки напряжения представлено в п. 4 Технические данные.

**Внимание**

Если на дисплее WEGA выведена индикация "*напряжение отсутствует*" во всех трех фазах, устройство требует проверки! Во время такой проверки устройство должно выводить указанную выше индикацию, в противном же случае оно, вероятно, повреждено и не должно более использоваться для обнаружения напряжения.

**Сравнение фаз:**

Сравнение фаз возможно путем использования внешнего фазового компаратора в соответствии с VDE 0682 часть 415, например, марки ORION 3.0 (производства Horstmann), который следует присоединить к земле и контрольной точке (LRM system). Контрольные точки становятся доступны после того, как снят защитный колпачок.

Во время использования внешнего фазового компаратора индикация WEGA 1.2 может прекратиться. Оно восстанавливается сразу после отсоединения внешнего фазового компаратора. По завершении процесса сравнения фаз колпачки необходимо снова закрыть.

**6. Порядок хранения, ухода и транспортировки**

Встроенные системы обнаружения напряжения WEGA 1.2 должны храниться и транспортироваться в условиях отсутствия грязи и пыли. Необходимо избегать любых повреждений.

Поврежденные приборы, т.е. те, для которых функциональные способности и достоверность более не гарантированы, или те, на которых не читаются надписи, использовать запрещено.

Пользователь должен в обязательном порядке проверять идеальное рабочее состояние прибора.

**Внимание**

В случае рекламаций, связанных с игнорированием инструкций по эксплуатации, гарантия будет аннулирована, и при этом мы не несем ответственности за какие-либо косвенные убытки.

**7. Обслуживание**

Необходимо постоянно проверять, чтобы встроенная система обнаружения напряжения WEGA 1.2 находилась в чистом и сухом состоянии; за этим исключением прибор не требует иного обслуживания. После использования контрольных точек защитные колпачки должны быть снова закрыты. Встроенные системы обнаружения напряжения WEGA 1.2 не содержат в себе аккумуляторов или иных деталей, требующих замены клиентом.

**8. Эксплуатационное испытание**

Появление точки означает, что ток, проходящий через систему обнаружения, отвечает требованиям к встроенным системам обнаружения напряжения (VDS) по VDE 0682, часть 415. Подобный непрерывный мониторинг делает ненужным проведение эксплуатационных испытаний.

Заказ № 51-1200-001

Оборудование:

Функциональный тестер WEGA  
Orion 3.0

Заказ № 52-0211-010  
Заказ № 51-0206-006

**Измерительный модуль NO-M**

(для измерения силы тока в контрольном гнезде)

Заказ № 51-0207-010

### 9.3 Фазоиндикатор Orion 3.0

#### Фазоиндикатор / Тестер напряжения / Интерфейс-индикатор Тип ORION 3.0

(в соответствии с VDE 0682,  
Раздел 415 и IEC 61243-5)

Фазоиндикатор /тестер напряжения /интерфейс-индикатор типа ORION 3.0 представляет собой устройство отображения, управляемое микропроцессором, для емкостных контрольных точек с LRM-интерфейсом в соответствии с указанными выше стандартами. Он представляет собой комбинированное устройство отображения, с помощью которого возможно проведение следующих испытаний:

- напряжение двух фаз
- положение этих напряжений по фазам относительно друг друга
- повторные испытания взаимодействия взаимодействующих деталей (контроль интерфейса).

Возможна механическая и электрическая переналадка под HR-интерфейс при помощи HR- LRM адаптерного устройства(2 штуки - Заказ № 52-0206-001).

#### Технические характеристики:

Конструкция:	LRM система
Напряжение отклика LRM:	(4 - 5) В
Напряжение отклика HR:	(70 - 90) В с адаптером
Значение отклика при повторных испытаниях на взаимодействующих деталях:	3.2 $\mu$ А при номинальном напряжении
Индикация баланса фаз:	Для угла сдвига фаз <math><15^\circ</math> в соответствии с VDE 0682, Раздел 415
Индикация асимметрии фаз:	Для угла сдвига фаз <math><60^\circ</math> в соответствии с VDE 0682, Раздел 415
Температурный диапазон:	- 25 °С до + 55 °С
Номинальная частота:	50 Гц
Частичный импеданс:	2 МОм
Степень защиты:	IP 40
Энергоснабжение:	2 BR 2/3A литиевые аккумуляторы, каждая на 1,2 А.ч, 2x3 В
Срок службы аккумуляторов:	6 лет, с учетом 8 - 10 рабочих циклов/день и 230 дней/год
Проверка аккумуляторов:	постоянно действующая в рабочем режиме
Самоконтроль прибора:	активируется при каждом включении прибора
Уровень звука звукового индикатора:	>57дБ
Общий вес:	прибл. 340 г
Размеры:	157 x 84 x 30 мм
Длина измерительных линий:	по 1,5 м каждый

#### Рабочие режимы:

##### Выкл. режим:

все 6 LED выключены

##### Режим готовности:

2 зеленых LED на дисплее напряжения горят (постоянная индикация), все остальные выключены. Продолжительность режима готовности около 60 сек.

Дисплей напряжения:

Красный LED дисплея напряжения, выделенный под измерительную линию, загорается (постоянная индикация), выделенный зеленый LED при этом выключен.

Дисплей фаз:

Обе измерительные линии присоединены к прибору, оба дисплея напряжения красные, на дисплее должны быть выведены дисплей "баланс фаз" (постоянная зеленая индикация) или "асимметрия фаз" (мигающая красная индикация).

Пока ни один из индикаторов напряжения (или один из них) красный, например, подключена только одна измерительная линия, индикация фаз не будет производиться.

Дисплей в процессе контроля интерфейса:

- Красный LED дисплея напряжения, выделенный под измерительную линию, включается (постоянная индикация), выделенный зеленый LED выключен; Условия для интерфейса выполнены ( $I > 3.2 \mu\text{A}$ )
- Красный индикатор мигает, с равными интервалами подается звуковой сигнал, и при этом зеленый LED выключен: Условия для интерфейса не выполнены ( $2.5 \mu\text{A} < K < 3.2 \mu\text{A}$ )



**Инструкции по эксплуатации:****1. Включение прибора и проверка его функций:**

Прибор в выкл. режиме; измерительные линии не подключены

- Держать кнопку нажатой, пока не загорятся все 6 LED (максим. 15 сек)
- Отпустить кнопку; прибор выполняет самоконтроль - после правильного завершения контроля прибор переходит в режим готовности

**2. Текущий контроль напряжения:**

Прибор в режиме готовности; одна измерительная линия подключена

- на дисплее по-прежнему остается выделенный зеленый LED:  
Напряжение в контрольной точке отсутствует
- на дисплее отображается выделенный красный LED:  
Напряжение в контрольной точке присутствует

**3. Текущий контроль фаз:**

- Прибор в режиме готовности; обе измерительные линии подключены обе или, как минимум одна контрольная точка выдает индикацию "напряжения нет" - индикация фаз отсутствует
- обе контрольные точки выдают индикацию "напряжение присутствует":  
зеленый LED дисплея фаз включен - обе фазы сбалансированы  
красный LED дисплея фаз мигает - обе фазы асимметричны

Рекомендация: Помните, что дисплей фаз обычно переключается с углом сдвига фаз в пределах 15° - 60°.

**4. Текущий контроль интерфейса:**

Контроль осуществляется автоматически (через 2 сек) при подключении измерительной линии. прибор в режиме готовности, одна из мерительная линия присоединена:

- выделенный зеленый LED продолжает гореть:  
Напряжение отсутствует в контрольной точке, контроль интерфейса проводиться не будет
- выделенный красный LED горит (постоянная индикация):  
Напряжения в контрольной точке присутствует, при этом выполнены условия для интерфейса -повторный тест пройден
- выделенный красный LED мигает, и при этом подается звуковой сигнал:  
Напряжения в контрольной точке присутствует, но при этом условия для интерфейса не выполнены -повторный тест не пройден

**5. Увеличение периода включения в режиме готовности:**

Период нахождения в режиме готовности можно возобновить путем кратковременного нажатия кнопки (прибл. на 0,5 сек). При этом самоконтроль повторно проводиться не будет.

**6. Выключение прибора:**

- автоматически через 60 сек после выхода из режима готовности или
- путем более длительного нажатия кнопки (прибл. 2 сек) после выхода из режима готовности, или
- через 15 сек после нажатия кнопки, пока прибор включен, или же
- если аккумулятор разряжен

При этом следует помнить: Как только, как минимум, один дисплей напряжения загорится красным, прибор не будет выключаться автоматически.



Специальные адаптеры  
LR-LRM адаптер  
(для штекерных разъемов)  
Заказ № 52-0206-002

ALSTOM (AEG)-IVIS адаптер  
Заказ № 52-0206-003

WEFA адаптер, 10 кВ  
Заказ № 52-0206-004

WEFA адаптер, 20 кВ  
Заказ № 52-0206-005

Специальный адаптер  
HR1-LRM ( $U_B < U_N$ )  
Заказ № 52-0206-006

Информация по заказу:	Заказ №
ORION в т.ч. HR-LRM адаптер и корпус	51-0206-006