

# ETALON

КОМПЛЕКТНОЕ  
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ  
УСТРОЙСТВО

## ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ПУСКОНАЛАДКЕ



Применение для абонентских  
распределительных устройств  
TER\_Sec10\_Etalon\_T1

Версия 2.0

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СОКРАЩЕНИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>2. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....</b>	<b>6</b>
<b>3. ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ.....</b>	<b>6</b>
<b>3.1. Порядок распаковки шкафов .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2. Визуальный контроль полученной продукции.....</b>	<b>9</b>
<b>4. МОНТАЖ .....</b>	<b>11</b>
<b>4.1. Инструменты, изделия и материалы для монтажа .....</b>	<b>11</b>
<b>4.2. Проверка рамы для установки секции.....</b>	<b>12</b>
4.2.1. Проверка рамы для установки секции .....	12
4.2.2. Особенности монтажа рамы относительно строительной части подстанции.....	13
<b>4.3. Монтаж секции на раму на примере 2-х шкафов и соединение их по сборным шинам .....</b>	<b>15</b>
4.3.1. Установка крайнего правого шкафа секции .....	15
4.3.2. Установка правой боковой стенки отсека сборных шин шкафа ШС .....	16
4.3.3. Установка изоляторов для соединителей сборных шин.....	16
4.3.4. Крепление шкафа ШС секции к раме .....	18
4.3.5. Подготовка шкафа ОВ к монтажу .....	19
4.3.6. Установка соединителей сборных шин.....	19
4.3.7. Крепление шкафа ОВ секции к раме .....	20
4.3.8. Демонтаж рым-болтов и установка взамен резиновых заглушек .....	22
4.3.9. Установка левой боковой стенки отсека сборных шин на ОВ.....	22
4.3.10. Заземление секции .....	23
<b>4.4. Подключение кабеля к разъему порта связи RS-232/485 .....</b>	<b>25</b>
<b>4.5. Промежуточные разъемы ДДВВ СМ_15_5 и подключение к ним .....</b>	<b>27</b>
<b>4.6. Организация и подача оперативного питания в шкафу ОВ с подключением стороннего источника питания оперативного тока.....</b>	<b>33</b>
<b>4.7. Цепи питания электромагнитной блокировки дверей и дуговой защиты шкафа ШС без АКБ.....</b>	<b>34</b>
<b>4.8. Цепи питания электромагнитной блокировки дверей, дуговой защиты шкафа ШС с АКБ.....</b>	<b>35</b>
<b>4.9. Установка стенда для хранения принадлежностей секции.....</b>	<b>39</b>
<b>5. ПУСКОНАЛАДКА .....</b>	<b>40</b>
<b>5.1. Испытания СШ секции напряжением ПЧ .....</b>	<b>40</b>
<b>5.2. Проверка воздушного промежутка разъединителя (проверка при вводе в эксплуатацию).....</b>	<b>42</b>
<b>5.3. Измерение переходного сопротивления шкафов секции.....</b>	<b>43</b>

<b>5.4. Проверка РЗА шкафов секции первичным током .....</b>	<b>45</b>
<b>5.5. Проверка вторичных цепей .....</b>	<b>45</b>
<b>5.6. Проверка датчиков дуговой защиты шкафа ШС .....</b>	<b>45</b>
<b>6. ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЕЙ .....</b>	<b>48</b>
<b>6.1. Особенности кабельного подключения в шкафу ОВ .....</b>	<b>48</b>
<b>6.2. Подключение одножильного кабеля в шкафу ОВ .....</b>	<b>54</b>
<b>6.3. Подключение трехжильного кабеля в шкафу ОВ.....</b>	<b>59</b>
<b>6.4. Особенности кабельного подключения в шкафу ШС .....</b>	<b>61</b>
<b>6.5. Подключение одножильного кабеля в шкафу ШС .....</b>	<b>65</b>
<b>6.6. Подключение трёхжильного кабеля в шкафу ШС.....</b>	<b>66</b>
<b>6.7. Проверка высоковольтных кабелей .....</b>	<b>67</b>
<b>6.8. Подключение ОПН.....</b>	<b>68</b>
6.8.1. Подключение ОПН в шкафу ОВ.....	68
6.8.2. Подключение ОПН в шкафу ШС.....	70
<b>6.9. Наложение переносного заземления в шкафу ШС.....</b>	<b>72</b>
<b>7. ОРГАНИЗАЦИЯ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА.....</b>	<b>78</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СОСТАВЫ МОНТАЖНЫХ КОМПЛЕКТОВ.....</b>	<b>80</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СБОРКА ИЗОЛЯТОРА ПЛАСТМАССОВОГО TER_SGUNIT_PLASTINS_2.....</b>	<b>93</b>

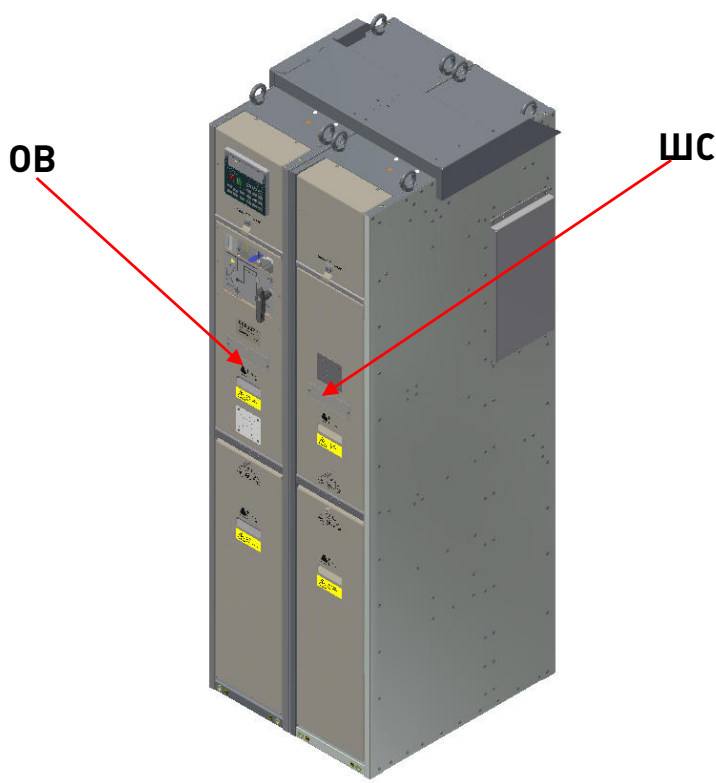
## СОКРАЩЕНИЯ

- ВДК—вакуумная дугогасительная камера;
- КДТН—комбинированный датчик тока и напряжения;
- КО—кабельный отсек;
- ОВ—основной ввод;
- ОЛ—отходящая линия;
- ОМВ—отсек модуля высоковольтного;
- ОПН—ограничитель перенапряжений нелинейный;
- ОСШ—отсек сборных шин;
- ПЧ—промышленная частота;
- РВ—резервный ввод;
- РЗА—релейная защита и автоматика;
- СШ—сборные шины;
- ТКЦ—технико-коммерческий центр;
- ШС - шкаф сопряжения;
- ЭЭ - шкаф учёта электроэнергии.



## 1. ВВЕДЕНИЕ

Данная инструкция по монтажу распространяется на секции РУ TER\_Sec10\_Etalon\_T1, представляющих из себя сопряжение двух шкафов - шкафа основного ввода выполненного на базе TER\_SP15\_Etalon\_1 (далее – ОВ) и шкафа сопряжения TER\_SP15\_Etalon\_4 (далее - ШС), разработанных в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55190-2012 (МЭК 62271-200:2003) и ТУ 3414-014-84861888-2014.



**Рис.1.1.** Внешний вид секции КРУ TER\_Sec10\_Etalon\_T1

## 2. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости до ввода в эксплуатацию КРУ серии Etalon должны соответствовать ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 23216-78.

Шкафы КРУ серии Etalon перевозятся на место монтажа крытым транспортом.

При транспортировке и хранении температура воздуха должна быть в пределах от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ , влажность не более 98 % при  $25^{\circ}\text{C}$ .

При транспортировании и хранении допускается укладывать штабелем не более двух упакованных в транспортную тару шкафов КРУ.

Не допускается кантовать шкафы КРУ серии Etalon в транспортной таре и подвергать их резким толчкам и ударам.

Шкафы КРУ серии Etalon распаковываются в помещении РУ перед началом монтажа. Допускается распаковка шкафов КРУ у входа в помещение РУ, но только в сухую погоду; после распаковки шкафы сразу должны доставляться в помещение на место монтажа.

## 3. ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ

### 3.1. Порядок распаковки шкафов

Монтаж секции необходимо начинать с крайнего шкафа со стороны прохода минимальной ширины (здесь крайний шкаф ШС справа у стены).

Упаковка шкафа снабжена поясняющими наклейками: 1 - название секции и шкафа, место шкафа в секции; 2 - состав вложенных в упаковку монтажных комплектов; 3 - надпись «Верх шкафа». Например, если крайним со стороны прохода минимальной ширины стоит справа шкаф ОВ, то упаковку с этим шкафом заносят первой.

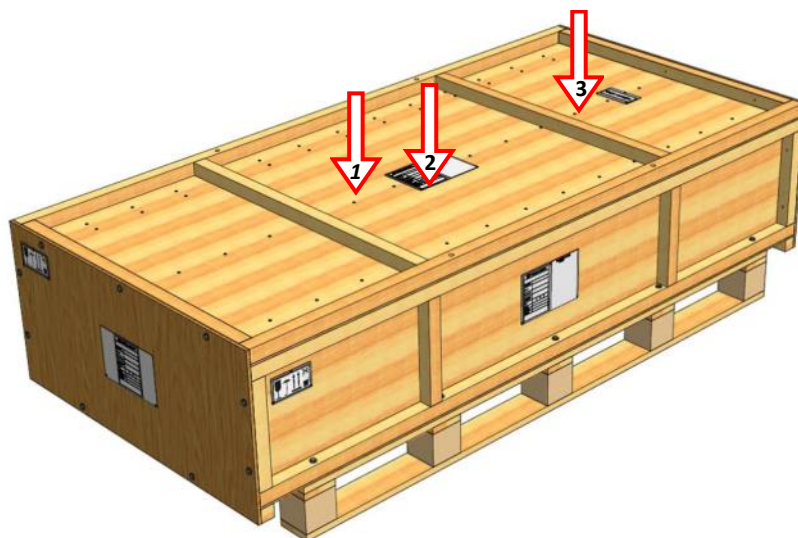
Распаковать шкаф в следующей последовательности:

Снять торцевые стенки упаковки, рисунок. **3.2.**

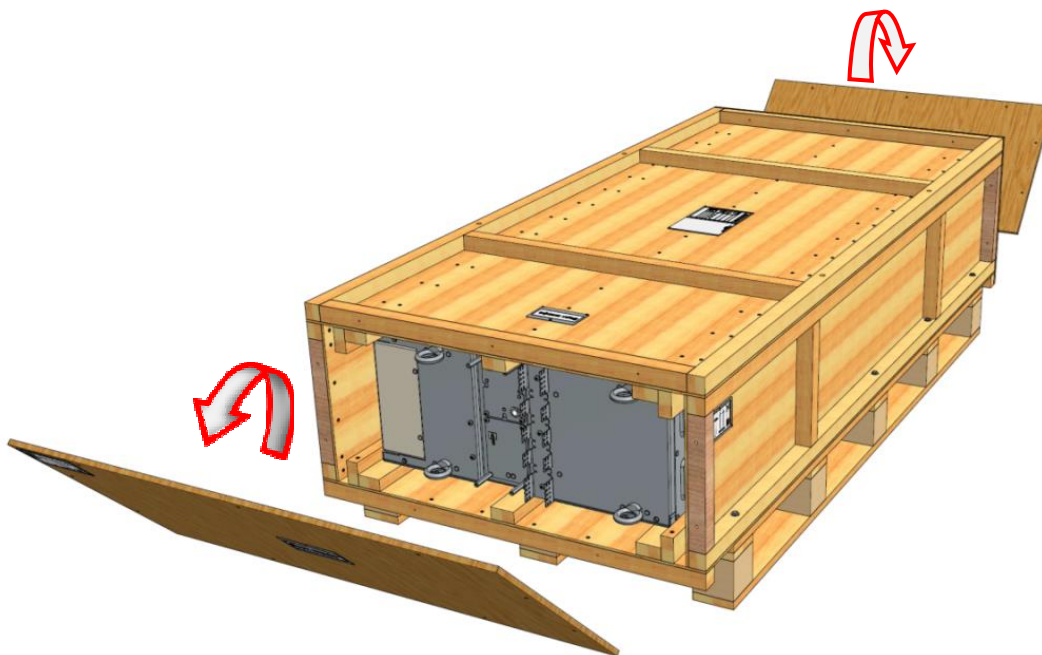
Снять верхнюю крышку упаковки, рисунок. **3.3.**

Перед поднятием шкафа, снять боковые стенки упаковки, надрезать пленку в области дна шкафа, извлечь монтажные комплекты, монтажные комплекты необходимо извлекать в уже поднятом положении, открыв дверь КО, в порядке указанном на самой двери. Поднять шкаф и установить его на пол, рисунок. **3.4.**

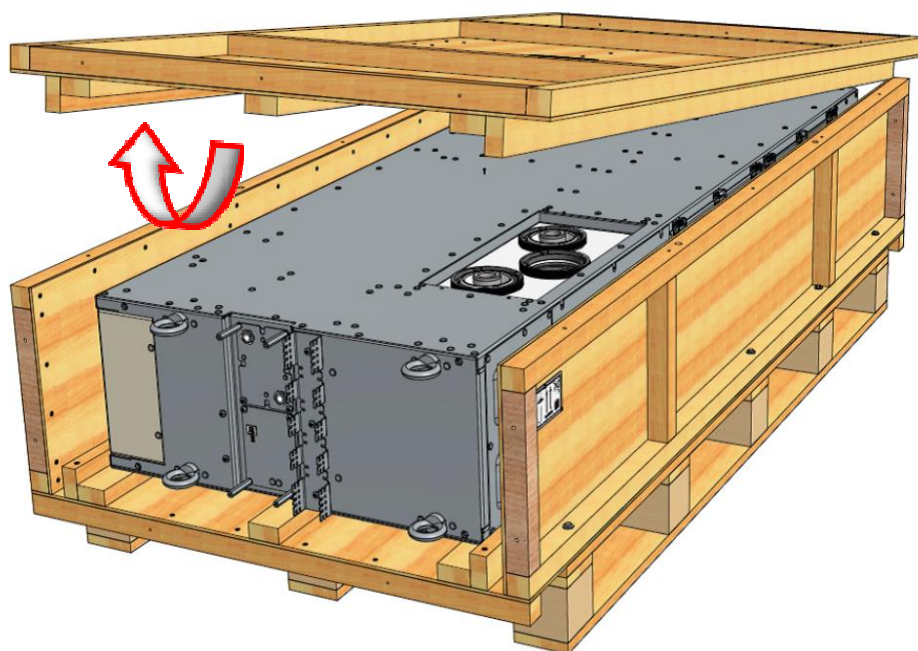
Освободить шкаф от защитной пленки.



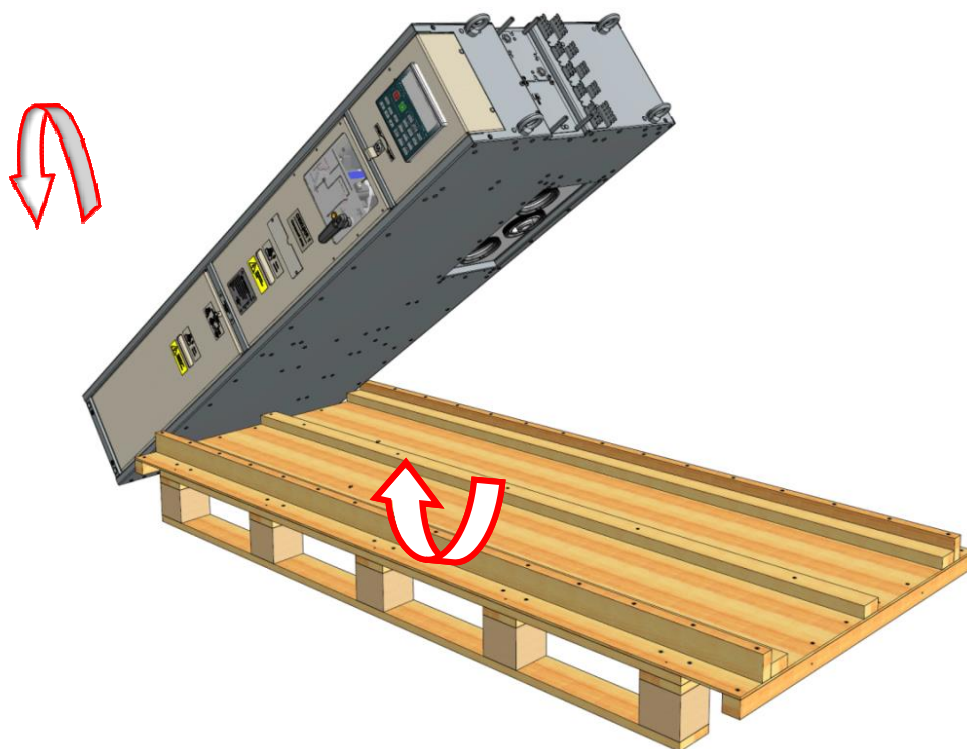
**Рис.3.1.** Упакованный шкаф



**Рис.3.2.** Снятие боковых стенок упаковки



**Рис.3.3.** Снятие верхней крышки упаковки



**Рис.3.4.** Установка шкафа в вертикальное положение

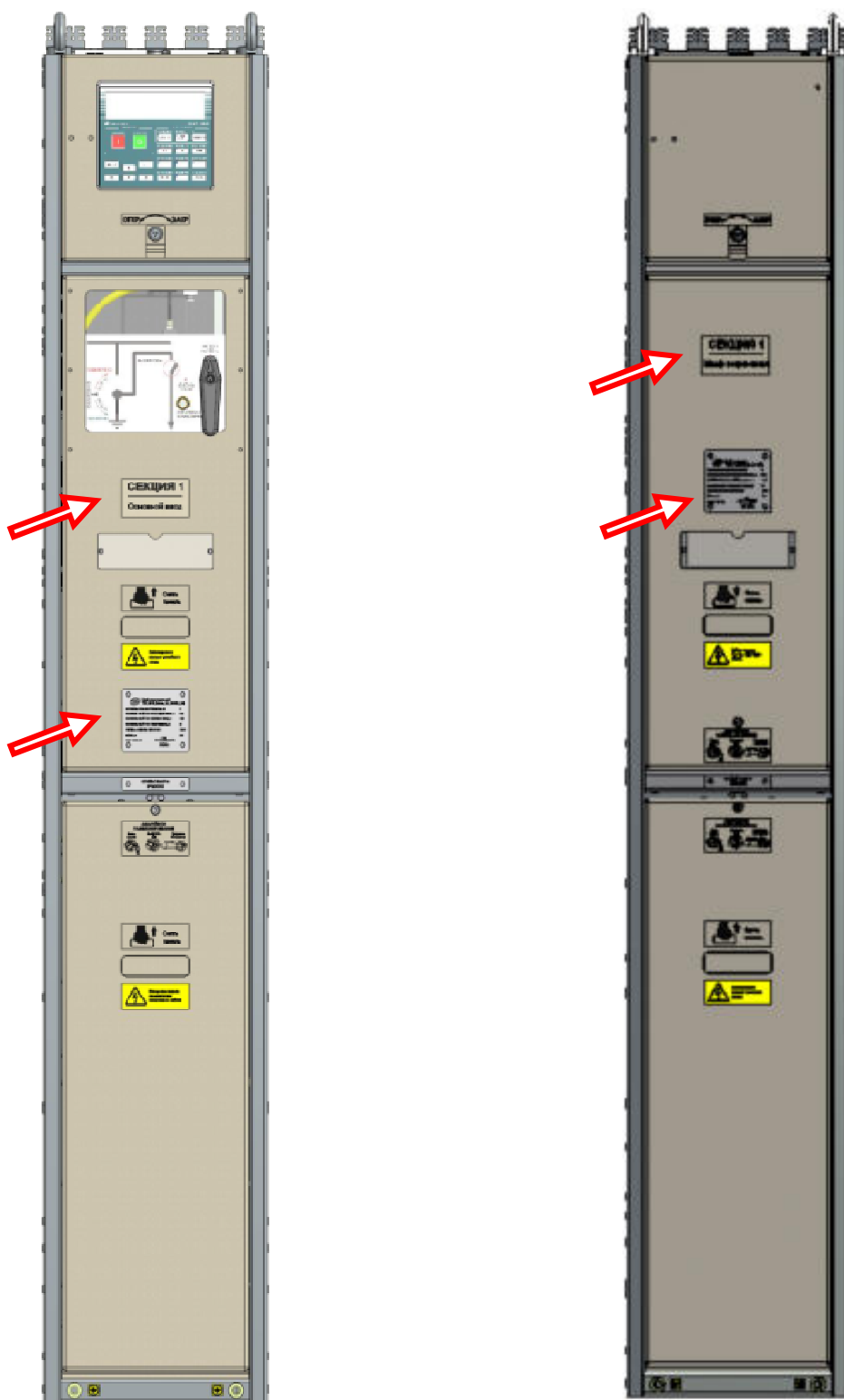
### 3.2. Визуальный контроль полученной продукции

Проверить внешний вид шкафа ОВ в следующей последовательности:

1. Проверить внешний вид шкафа на предмет отсутствия видимых повреждений, рисунок **.3.5**.
2. Проверить соответствие таблички шкафа названию на упаковке (например, «Секция 1, Основной ввод»). Применимо только к коммутационным шкафам.
3. Проверить соответствие обозначения шкафа и его параметров заказанным (см. металлическую табличку, расположенную внизу на передней панели ОМВ).

Проверить внешний вид шкафа ШС в следующей последовательности:

1. Проверить внешний вид шкафа на предмет отсутствия видимых повреждений, рисунок **.3.5**.
2. Проверить соответствие таблички шкафа названию на упаковке (например, «Секция 1, Шкаф сопряжения»). Применимо только к шкафам сопряжения.
3. Проверить соответствие обозначения шкафа и его параметров заказанным (см. металлическую табличку, расположенную внизу на верхней передней панели КО).



**Рис.3.5.** Проверка табличек шкафа, слева – шкаф коммутационный, справа – шкаф сопряжения

## 4. МОНТАЖ

### 4.1. Инструменты, изделия и материалы для монтажа

**Шкаф основного ввода на базе TER\_SP15\_Etalon\_1 всегда поставляется на ток сборных шин только до 1000 А.** В комплекте со шкафом ОВ TER\_SP15\_Etalon\_1 поставляется монтажный комплект КРУ Эталон TER\_SGmount\_Etalon\_54, состав которого приведен в таблице 7.1 приложения 1.

В комплекте с каждым шкафом ШС поставляются монтажные комплекты КРУ TER\_SGmount\_Etalon\_19 и TER\_SGmount\_Etalon\_20, а также вспомогательные монтажные и эксплуатационные компоненты в виде комплекта заземлителя TER\_SGkit\_Earthing\_1, комплекта крышек TER\_SGkit\_EndWall\_2, комплекта установки днища TER\_SGkit\_Bottom\_8, состав которых приведен в таблицах 7.2- 7.5 приложения 1.

Ниже приведен перечень инструментов и вспомогательных материалов, необходимых для выполнения операций, описанных в инструкции, а также их назначение:

13. Динамометрический ключ для нормированного усилия затяжки крепежных изделий (максимальное усилие затяжки 55 Н·м).
2. Торцевая головка для болтов М6:  
демонтаж транспортных болтов клапана ОСШ.
3. Торцевая головка для болтов М8:
  - демонтаж упаковки;
  - монтаж плит дна КО;
  - монтаж крайних защитных коробов оперативного питания;
  - крепление держателей для стяжки шкафов.
4. Торцевая головка и накидной ключ для болтов и гаек М10:  
крепление шкафов к монтажной раме.
5. Торцевая головка и ключ рожковый (2 шт.) для болтов и гаек М12:  
крепление шины заземления к клеммам заземления;  
крепление к клеммам заземления высоковольтных проводов на испытаниях;  
монтаж кабельного присоединения.
6. Торцевая головка и ключ рожковый (2 шт.) для болтов и гаек М16:
  - монтаж кабельного присоединения.
7. Крестовая отвертка PH2:
  - монтаж защитного короба оперативного питания.
8. Набор торцевых головок (шестигранных бит) для винтов с внутренним шестигранником:
  - при необходимости снять клапан ОСШ.
9. Инструменты для проверки монтажной рамы - измерительная рулетка, штангенциркуль, строительный уровень.
10. Спирт и ветошь - для протирки изоляторов СШ и заглушек ОСШ.

**ВНИМАНИЕ!** Категорически запрещается использовать бензин и все различные растворители для протирки изоляторов, заглушек, силиконовых уплотнителей ОСШ, а также изоляционных колпаков и силиконовых уплотнителей КО!



Рекомендуется использовать при монтаже секции следующий крепеж, не включенный в поставку:

1. Для крепления заземляющей шины к клемме заземления каждого шкафа (рисунок **Рис.4.16**):
  - болт M12x35;
  - шайба плоская для крепежа M12;
  - шайба-гровер пружинная для крепежа M12.
2. Для крепления высоковольтных проводов при проведении испытаний:
  - болт M12x35;
  - шайба плоская для крепежа M12;
  - шайба-гровер пружинная для крепежа M12.

Рекомендуется заземлять шкафы секции шиной медной ШМТ 4x40 НД ГОСТ434-78 (рисунок **Рис.4.16**).

## 4.2. Проверка рамы для установки секции

### 4.2.1. Проверка рамы для установки секции

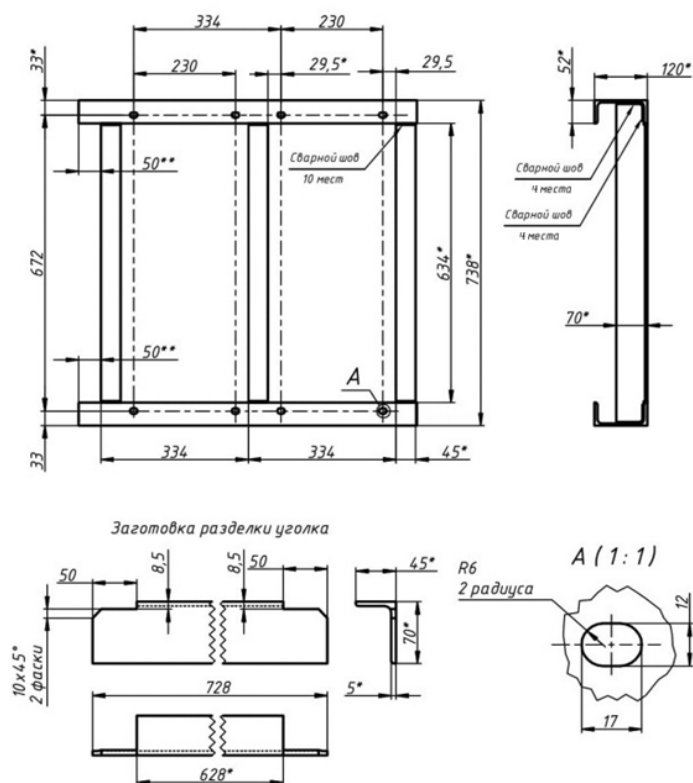
Перед началом установки шкафов проверить, что монтажная рама для установки секции подготовлена правильно:

Проверить правильность выполнения отверстий на раме, рисунок **Рис.4.1** - пример разметки для крепления секции из двух шкафов). Инструменты - рулетка, штангенциркуль.

**ВНИМАНИЕ!** В случае отсутствия технических возможностей допускается вместо пазов 12x17 выполнить отверстия диаметром 13 мм, в обоих случаях ниже представленных рам.

**ВНИМАНИЕ!** Вылет 50 мм обеспечить независимо от количества шкафов в секции, в обоих случаях ниже представленных рам.





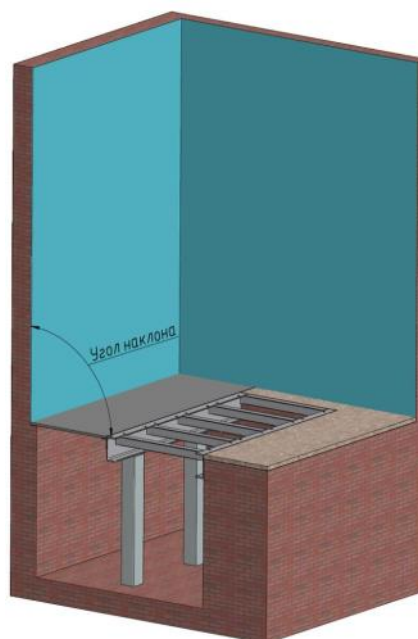
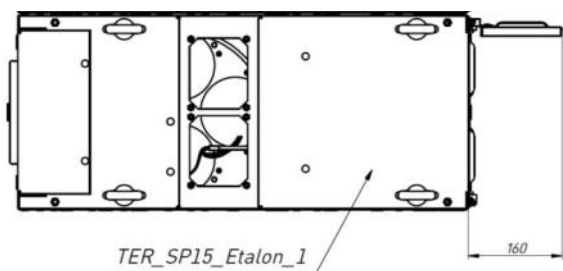
**Рис.4.1.** Разметка рамы для установки двух шкафов

#### 4.2.2. Особенности монтажа рамы относительно строительной части подстанции

Монтаж рамы в пол подстанции, следует производить с учетом того, чтобы минимальное расстояние от задней стенки до стены было не менее 200 мм. Это расстояние обусловлено возможным углом наклона стены относительно пола и минимальным радиусом открытия двухстворчатых клапанов отсеков КО и МВ с небольшим запасом, для беспрепятственного их открытия, имея ввиду возможные неровности, выступы и другие дефекты стены, рисунок **Рис.4.2** - слева.

Обязательно следует учитывать возможный угол наклона стены относительно пола, который не должен быть меньше  $88^\circ$  при расстояниях 200 мм, рисунок **Рис.4.2** - справа. В случае меньшего угла наклона при указанных расстояниях, следует либо увеличить расстояние секции от стены, либо редактировать строительную часть.

**ВНИМАНИЕ!!!** При монтаже шкафов секций, который описан ниже по тексту, необходимо выполнить поэтапную контрольную проверку поворота всех двухстворчатых клапанов отсеков КО и МВ. Убедиться, что их открытию на угол более  $90^\circ$  ничего не мешает.

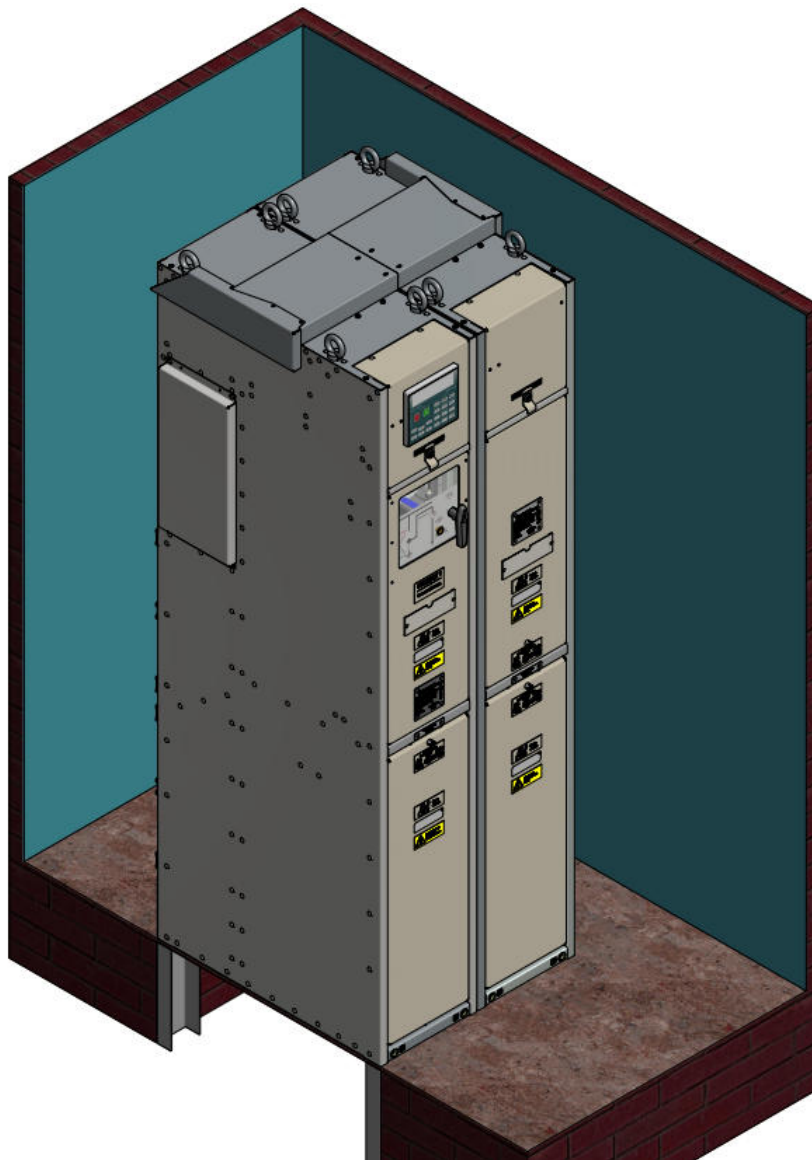


**Рис.4.2.** Клапаны отсеков КО и МВ шкафа ОВ в открытом состоянии – слева, угол наклона - справа

### 4.3. Монтаж секции на раму на примере 2-х шкафов и соединение их по сборным шинам

#### 4.3.1. Установка крайнего правого шкафа секции

Для примера монтажа секции рассмотрим установку секции из двух шкафов — ОВ и ШС, рисунок **Рис.4.3**. Торцевой шкаф ШС крайний справа у стены. Его нужно вносить, распаковывать и устанавливать первым, как указано в п.п. **3.1–3.2**.



**Рис.4.3.** Проект подстанции из двух шкафов ОВ и ШС

Все шкафы изначально изготовлены с возможностью подсоединения слева и справа соседних шкафов. Если шкаф крайний в секции, отверстия для СШ на боковой стенке ОСШ заглушаются специальными пластмассовыми заглушками (FS-DG\_Det\_BlankPlug\_13), а затем стенка ОСШ закрывается металлической крышкой-стенкой (TER\_SGdet\_MetalSide\_12).

**ВНИМАНИЕ!** Предприятие-изготовитель устанавливает заглушки СШ на крайние шкафы секции перед отправкой секции потребителю в соответствии с заказом, но не устанавливает металлическую крышку-стенку из-за выхода ее за габарит шкафа. Если иного не указано в заказе, крайним левым шкафом (глядя со стороны фасада шкафов) считается ОВ, крайним

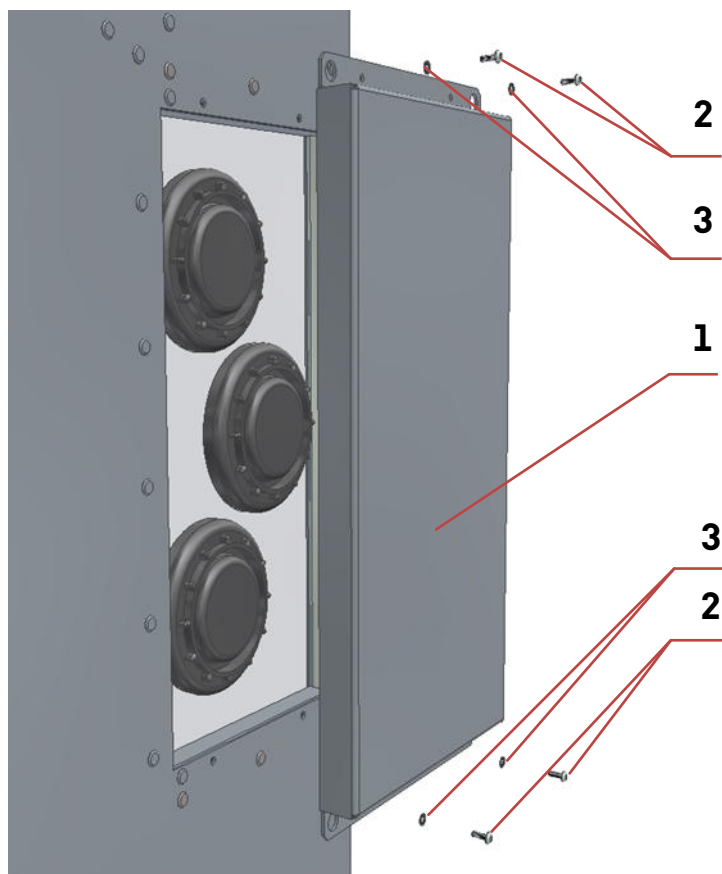
правым - ШС.

Однако при возникновении нестандартных ситуаций при монтаже секции (необходимости поменять шкафы местами), есть возможность смонтировать шкафы наоборот путем перестановки заглушек СШ.

Методика установки и снятия заглушек СШ описана в п. 4.5.

#### 4.3.2. Установка правой боковой стенки отсека сборных шин шкафа ШС

На распакованном свободно стоящем шкафу установить на его правую сторону стенку металлическую TER\_SGdet\_MetalSide\_12 (1, рисунок Рис.4.4) из монтажного комплекта основного ввода и закрепить ее четырьмя винтами (2) М4х10 с внутренним шестигранником через шайбы зубчатые (3).

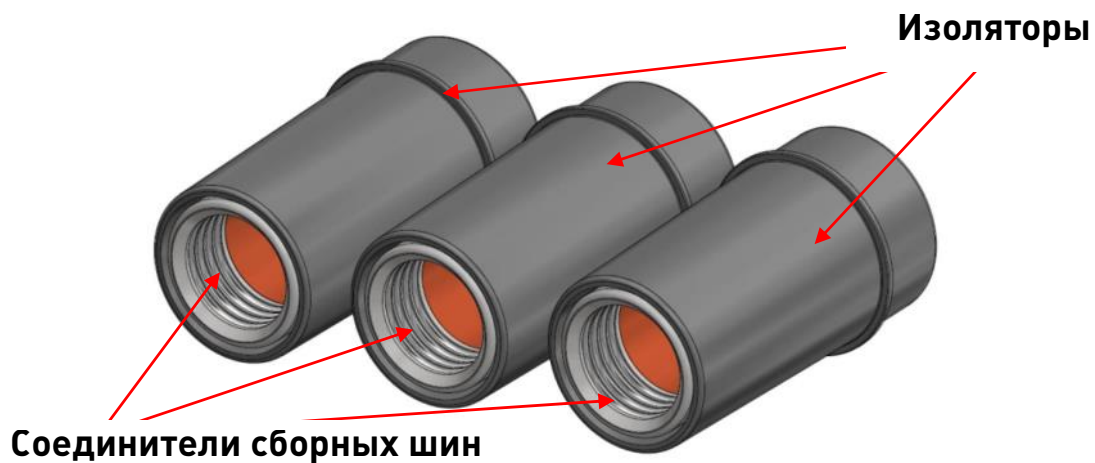


**Рис.4.4.** Установка стенки металлической ОСШ

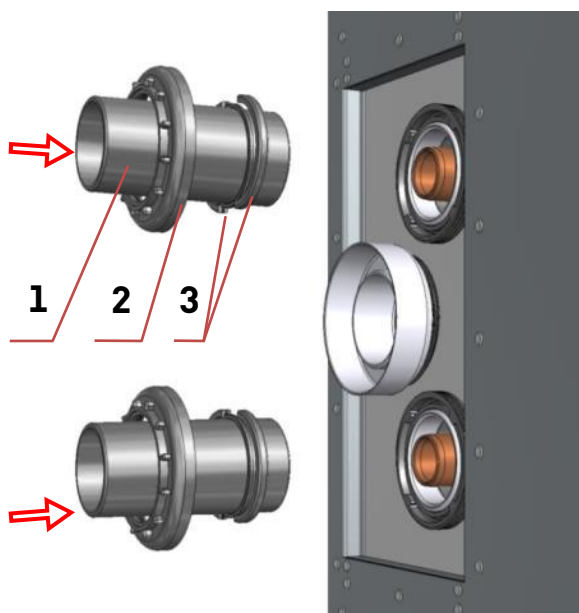
#### 4.3.3. Установка изоляторов для соединителей сборных шин

1. Придвинуть шкаф ШС на место его установки на раме.
2. Достать три комплекта соединителей СШ с изоляцией из монтажного комплекта TER\_SGmount\_Etalon\_19 шкафа ШС, извлеченного при распаковке шкафа, рисунок Рис.4.5.
3. Смонтировать с левой стороны шкафа изоляцию для соединителей СШ, для этого:
  - извлечь СШ из изоляторов, два изолятора протереть ветошью, смоченной спиртом, с внутренней и наружной стороны.
  - соединить на кольцевом выступе пластмассового изолятора (1) два пластмассовых ограничителя-полукольца (3), рисунок .4.6.

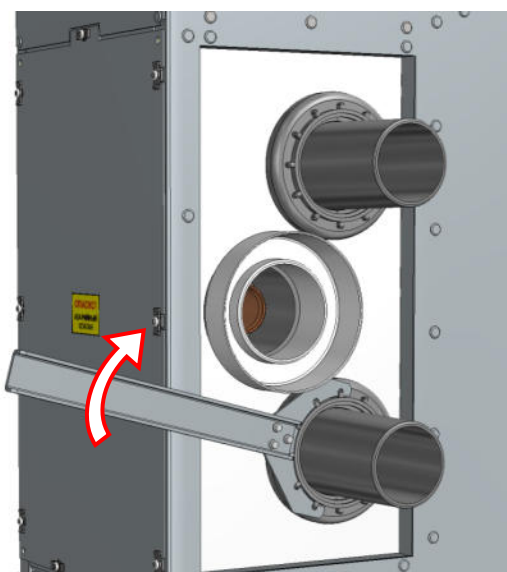
закрепить изолятор и полукольца гайкой (2), затянуть обе гайки до упора приспособлением сборочным TER\_SGunit\_Tool\_1 из монтажного комплекта ОВ, рисунок **Рис.4.7**.



**Рис.4.5.** Изоляторы и соединители сборных шин



**Рис.4.6.** Комплект изоляции для соединителей СШ



**Рис.4.7.** Затяжка гайки приспособлением TER\_SGunit\_Tool\_1

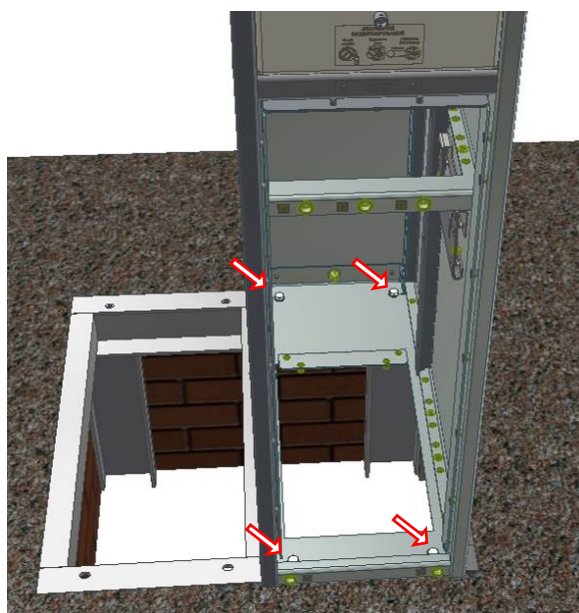
#### 4.3.4. Крепление шкафа ШС секции к раме

**ВНИМАНИЕ!** Плиты дна кабельного отсека не установлены на предприятии, а вложены в отсек, в специальной упаковке, эта операция выполняется потребителем при монтаже кабеля (рисунок **Рис.4.8**). Рекомендуется перед началом установки первого шкафа всю верхнюю поверхность монтажной рамы обработать смазочным материалом, обеспечивающим лучшее скольжение шкафов о раму.



**Рис.4.8.** Установка первого шкафа ШС на верхнюю поверхность монтажной рамы

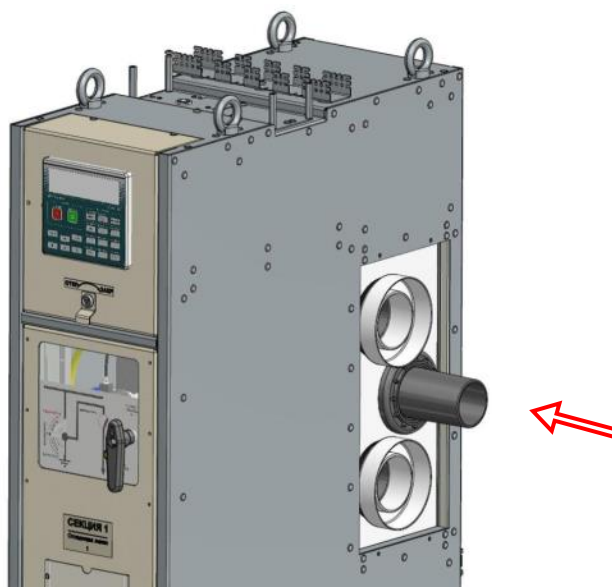
Совместить крепежные отверстия шкафа с соответствующими отверстиями на раме и закрепить шкаф болтами М10 из монтажного комплекта шкафа в четырех местах (рисунок **Рис.4.9**).



**Рис.4.9.** Крепление шкафа ШС к раме

#### 4.3.5. Подготовка шкафа ОВ к монтажу

1. Распаковать и проверить в соответствии с п.п. **3.1** и **3.2** шкаф ОВ, устанавливаемый на раме следующим.
2. Установить изоляцию для соединителей СШ с правой стороны шкафа (рисунок **Рис.4.10**).

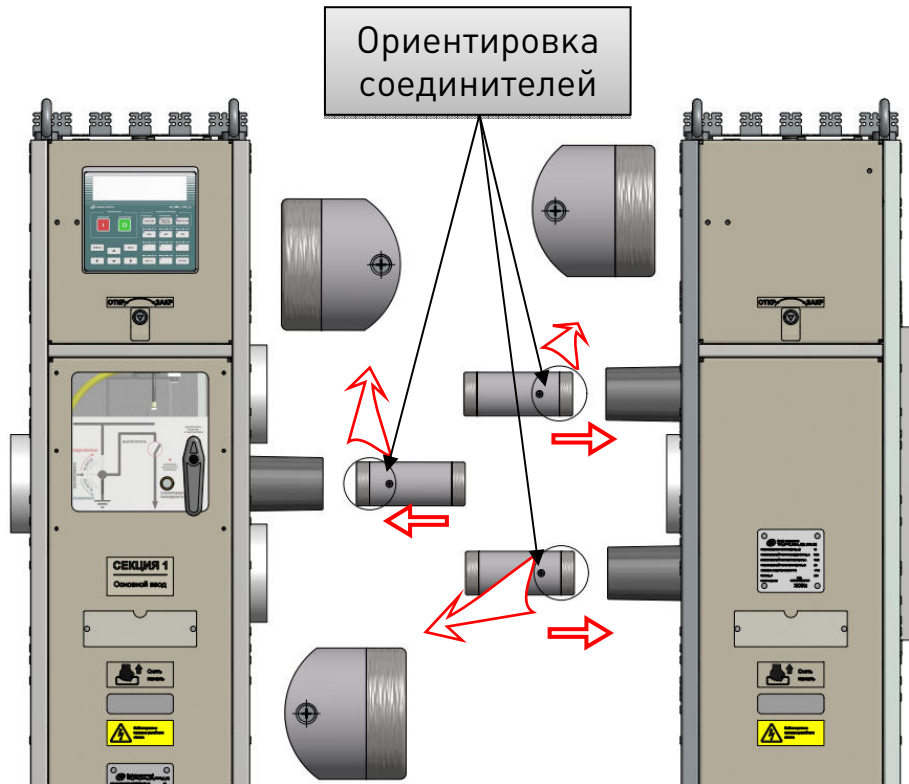


**Рис.4.10.** Установка изоляции соединителей СШ с правой стороны шкафа

#### 4.3.6. Установка соединителей сборных шин

Задвинуть соединители СШ из монтажного комплекта TER\_SGmount\_Etalon\_19 внутрь пластмассовых изоляторов до упора. При этом ориентировать соединители в положении, как показано на рисунке **Рис.4.11**.





**Рис.4.11.** Установка соединителей сборных шин

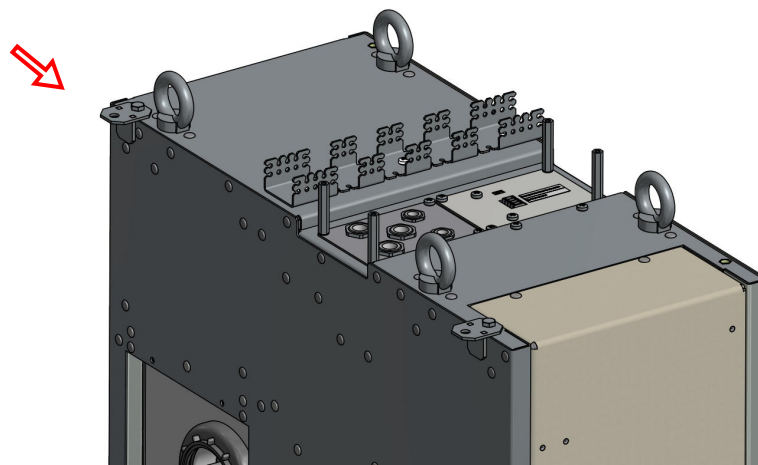
#### 4.3.7. Крепление шкафа ОВ секции к раме

Крепление шкафа ОВ секции к раме выполнить в следующей последовательности:

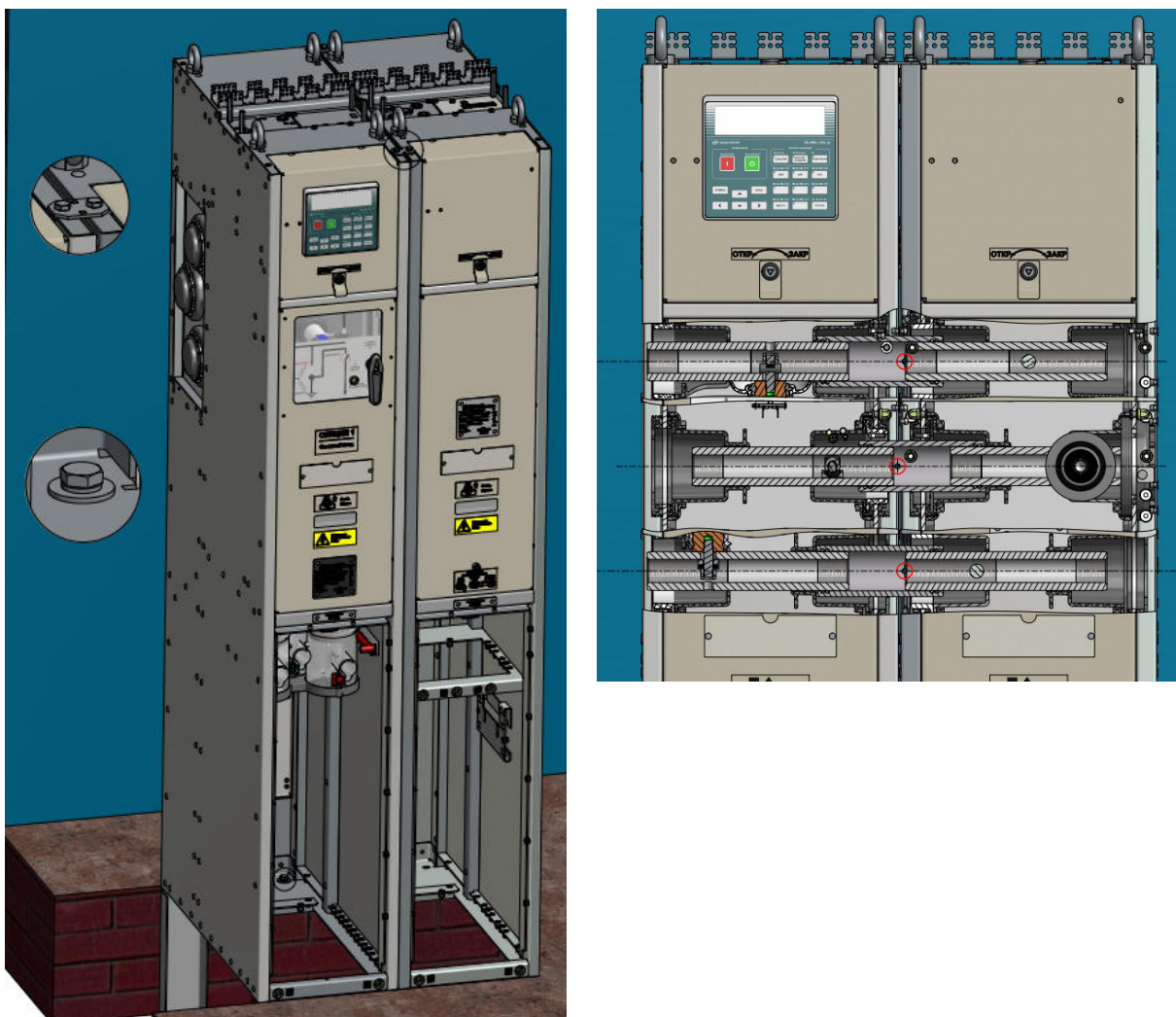
1. Придвинуть второй шкаф к уже установленному шкафу примерно на 300мм так, чтобы их фасады были в одной плоскости.
2. Установить два Т-образных держателя (рисунок **Рис.4.12**) в верхней части шкафа ШС. Держатели, болты и пружинные шайбы для их крепления находятся в монтажном комплекте ШС TER\_SGmount\_Etalon\_19 .
3. Незначительными (не более 10мм) передвижениями стыкуемого шкафа по монтажной раме завести соединители сборных шин двух состыковываемых шкафов в ответные гнезда.
4. Прижать пристыковываемый шкаф к уже установленному до упора (рисунок **Рис.4.13**). За счет толщины Т-образного держателя расстояние между шкафами будет выдержано 4 мм.
5. Завинтить болты М8х14 с зубчатыми шайбами под М8 на держателях, скрепив таким образом шкафы в их верхней части.
6. Закрепить дно КО шкафа ОВ на раме в соответствии с п. **4.4.4**.

На рисунке **Рис.4.13** показаны два состыкованных шкафа, закрепленных на монтажной раме.





**Рис.4.12.** Установка Т-образных держателей на шкаф сопряжения



**Рис.4.13.** Слева - два состыкованных шкафа на раме, справа - с разрезом по сборным шинам

#### 4.3.8. Демонтаж рым-болтов и установка взамен резиновых заглушек

При необходимости можно снять рым-болты (1, рисунок Рис.4.14) и заглушить образовавшиеся отверстия резиновыми заглушками (2) (TER\_StandDet\_Plug\_2 из монтажного комплекта шкафа).

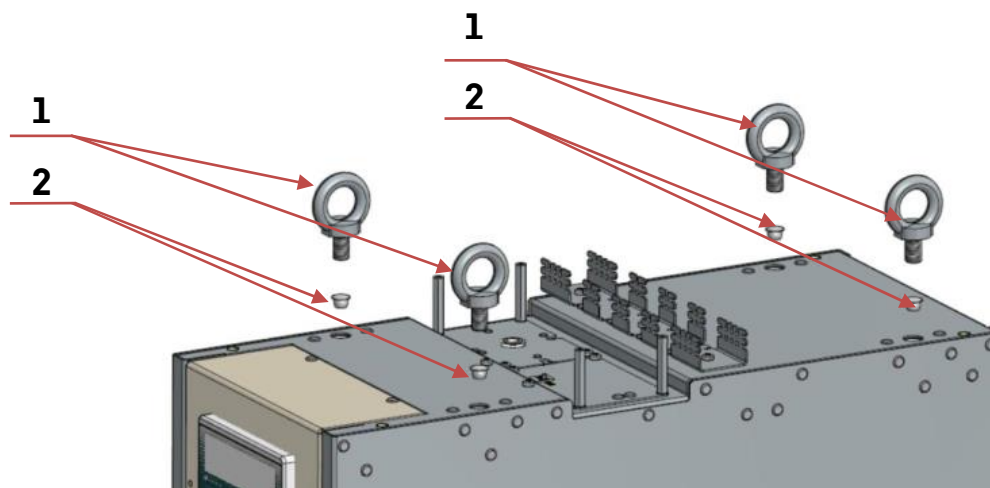


Рис.4.14. Установка резиновых заглушек вместо рым-болтов

#### 4.3.9. Установка левой боковой стенки отсека сборных шин на ОВ

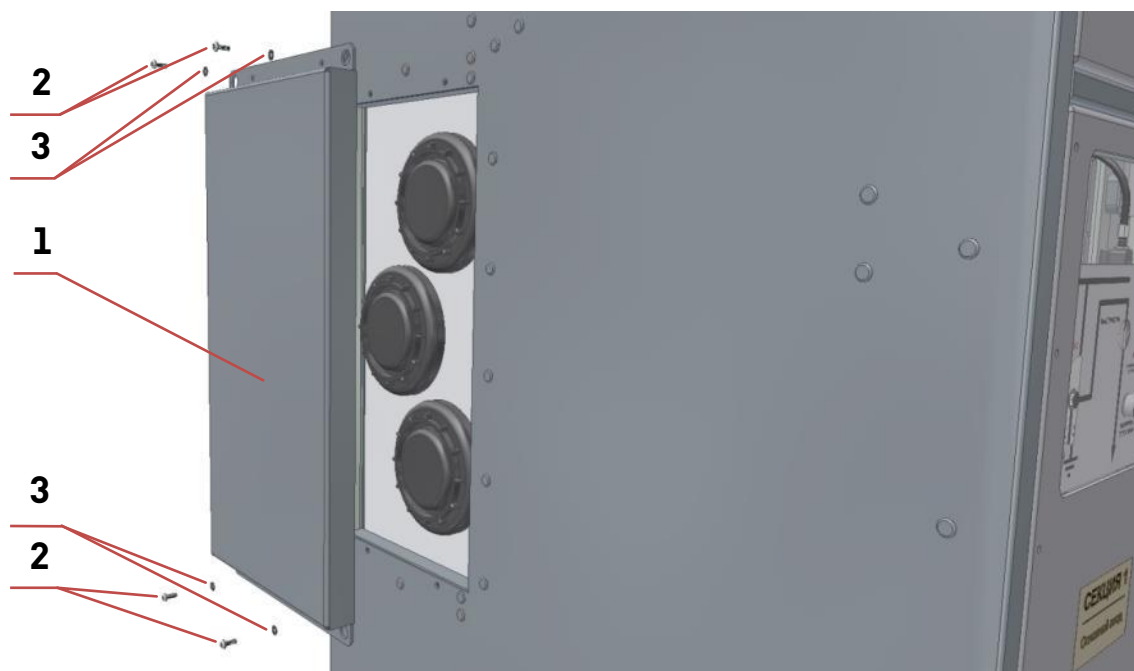


Рис.4.15. Установка стенки металлической ОСШ

На смонтированном шкафу основного ввода установить на его левую сторону стенку металлическую (1, рисунок Рис.4.15 - TER\_SGdet\_MetalSide\_12) из монтажного комплекта основного ввода и закрепить ее четырьмя винтами (2) М4х10 с внутренним шестигранником через шайбы зубчатые (3).

#### 4.3.10. Заземление секции

**ВНИМАНИЕ!** Перед началом всех работ заземлить секцию вдоль задней стенки шкафов (рисунок Рис.4.16), в случае требований НТД заземлить шкафы к банкам заземления спереди секции.

Рекомендуется выполнять заземление шиной медной ШМТ 4х40 НД ГОСТ434-78 (в комплект поставки не входит). Шина крепится к клеммам заземления шкафов болтами М12х35 (3 шт.), через шайбу пружинную (3 шт.) и плоскую (3 шт.), данный крепеж включен в состав шкафа. Возможно крепление каждого шкафа поводком к общей шине заземления, при условии, что места крепления поводков к шине видны для контроля и сечение поводка рассчитано под ток короткого замыкания.

Вид секции из двух шкафов, установленных на раме, приведен на рисунке Рис.4.17.

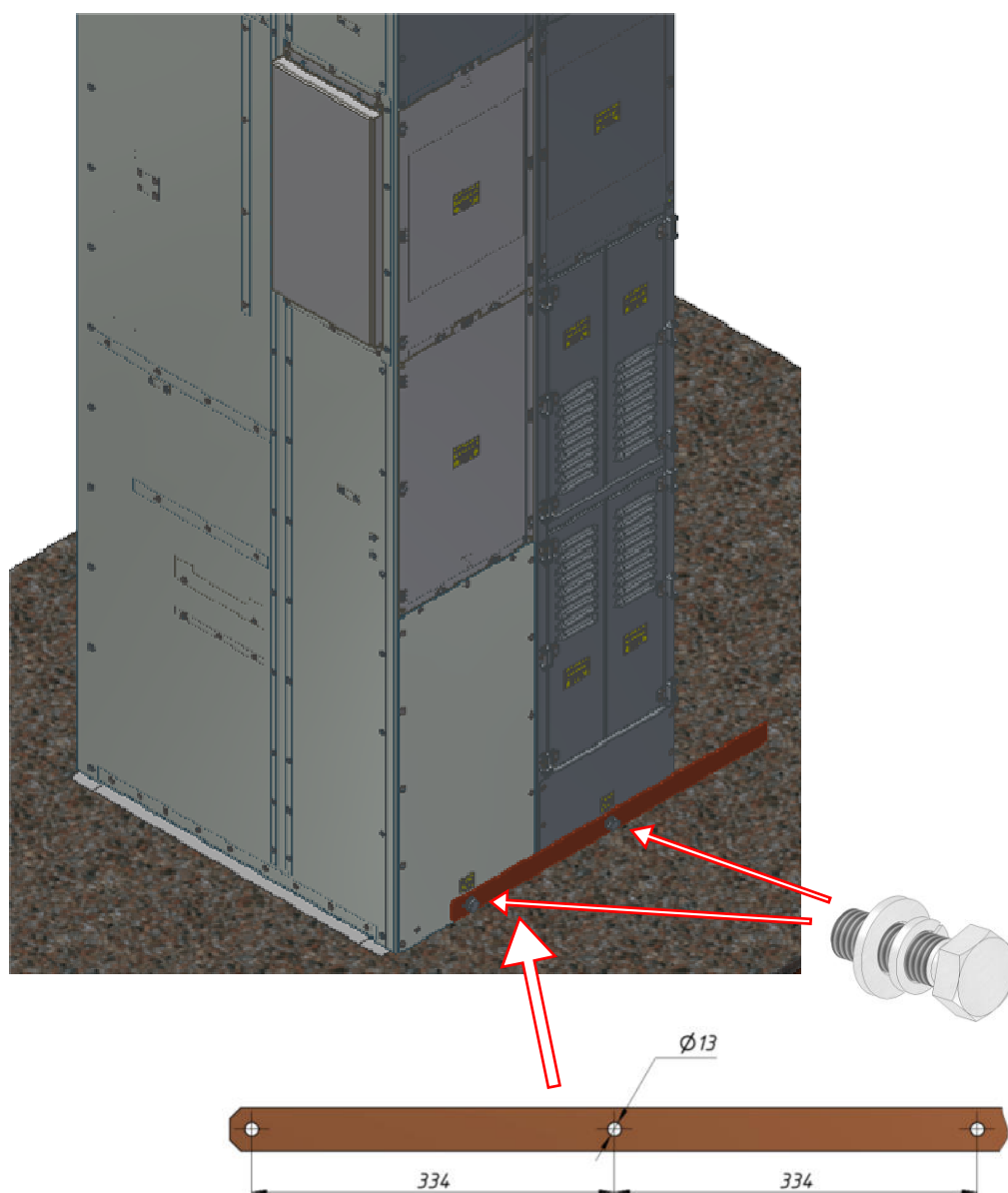
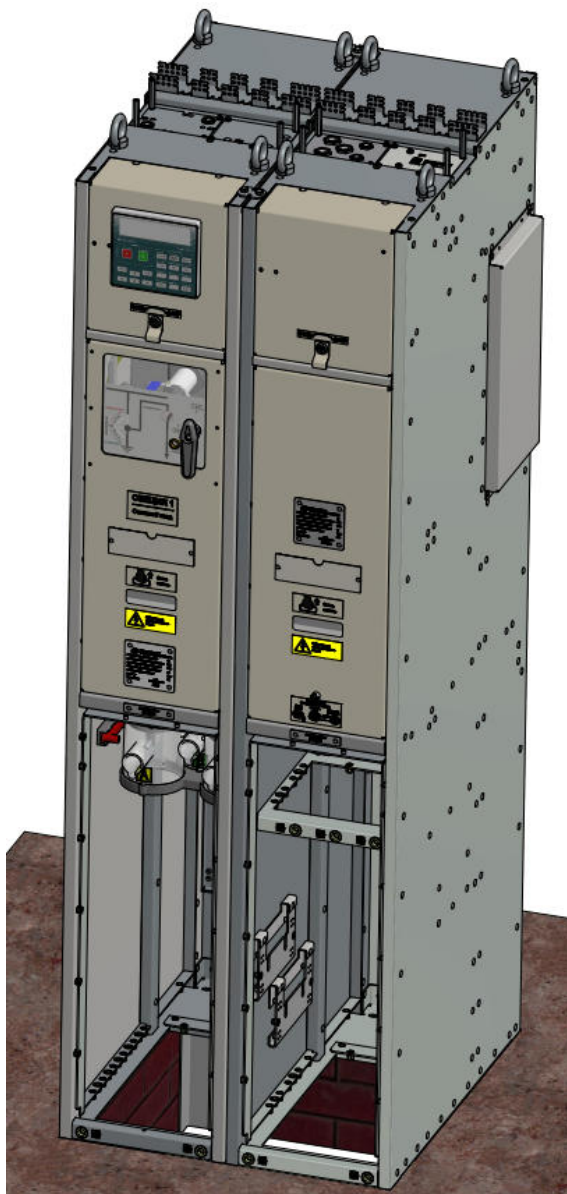


Рис.4.16. Установка шины заземления

**ВНИМАНИЕ!** Шина для заземления и проведения ПЧ, являются операционными, в комплект поставки не входят.



**Рис.4.17.** Смонтированная на раме секция шкафов

#### 4.4. Подключение кабеля к разъему порта связи RS-232/485

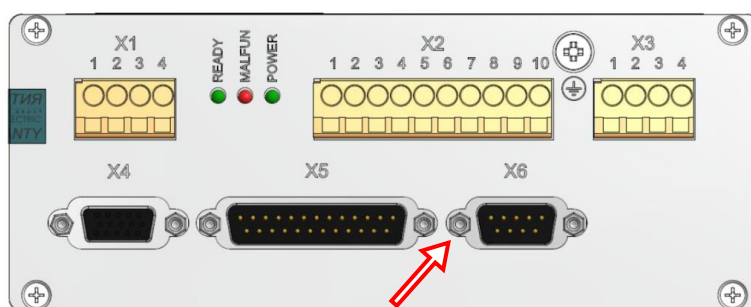
Кабель экранированный, разъем и кожух для подключения к порту связи RS-232/485 в комплект поставки не входят. Диаметр кабеля ограничен проходным окном в верхней панели и не должен превышать 9 мм. Кабель со стороны подключения к CM\_15\_3 должен монтироваться разъемом (розеткой) DB-9. Рекомендуется использовать разъем вспомогательных цепей производителя HARTING, артикул 09670094704. Дополнительно разъем необходимо комплектовать кожухом для изоляции контактных соединений от внешних воздействий, того же производителя HARTING, артикул 09670090333. Допускается применение разъемов и кожухов других производителей со схожими техническими параметрами, не ухудшающих эксплуатационные характеристики.

Для подключения кабеля к порту связи RS-232/485 необходимо произвести следующие операции:

1. Отрезать кабель экранированный необходимой длины и разделать его под монтаж на нем разъема DB-9. Распаять разъем согласно приведенной таблице. **4.1**, что соответствует адресации разъема X6 в модуле управления CM\_15\_3, рисунок **Рис.4.18**. В случае, если блок CM\_15\_5, то данный разъем имеет маркировку X10, рисунок **Рис.4.19**.

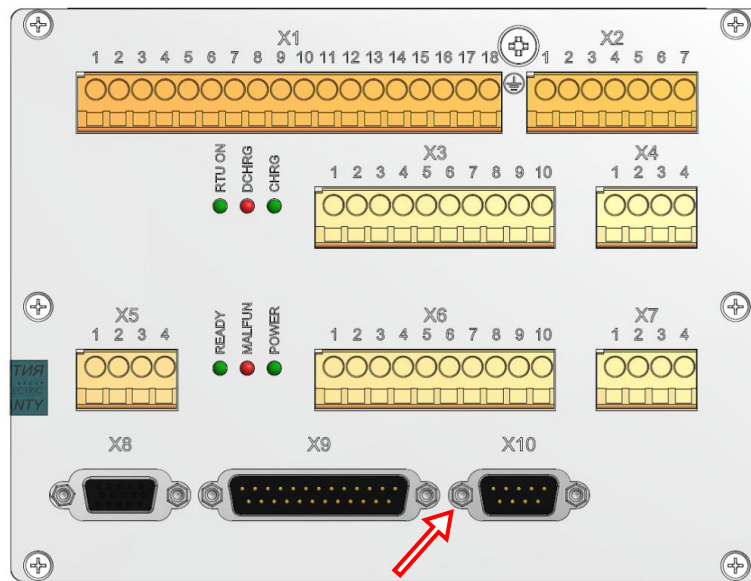
**Таблица 4.1.** Адресация распайки разъема на кабель

Контакт	Для RS232	Для RS-485 HD	Для RS-485 FD
1	DCD	Не используется	RX-A
2	RxD	Не используется	RX-B
3	TxD	RX-A/TX-Y	TX-Y
4	DTR	RX-B/TX-Z	TX-Z
5	GND	GND	GND
6	DSR	Не используется	Не используется
7	RTS	Не используется	Не используется
8	CTS	Не используется	Не используется
9	RI	Не используется	Не используется



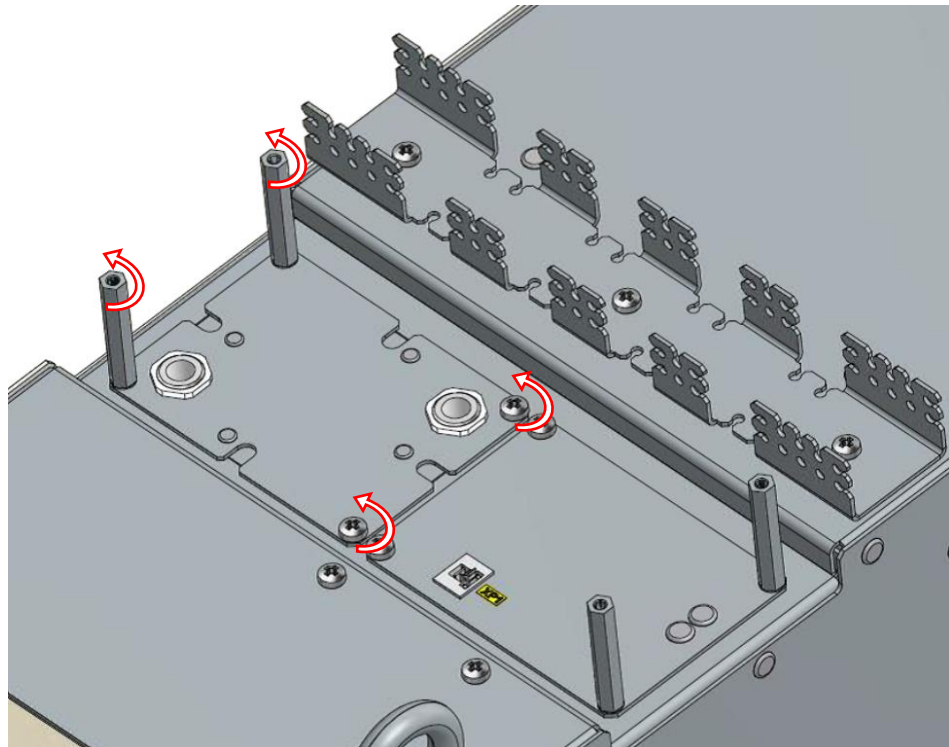
**Рис.4.18.** Расположение разъема X6 в модуле управления CM\_15\_3





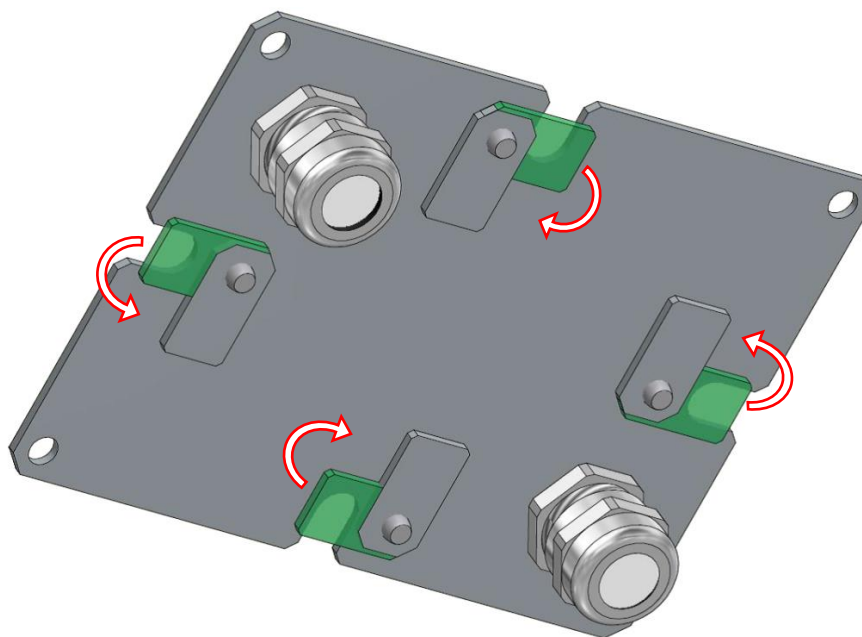
**Рис.4.19.** Расположение разъема X10 в модуле управления CM\_15\_5

- Открутить два винта и две стойки, крепящие верхнюю панель, на которой расположена внешняя антенна связи, используя крестообразную отвертку и ключ S10, рисунок **Рис.4.20**.



**Рис.4.20.** Демонтаж верхней панели шкафа основного ввода

- Повернуть любую из 4-х пластин, для подходящего направления вывода кабеля, в сторону, так что бы окно (паз в панели) полностью отрылось, рисунок **Рис.4.21**.



**Рис.4.21.** Разворот защитных пластин, панель – вид снизу

4. Подключить распаянный разъем и кабель к СМ\_15\_3 или к СМ\_15\_5, вывести кабель через окно в панели на верх шкафа.
5. Произвести монтаж панели в обратном порядке.
6. Смонтированный кабель от разъема Х6 или Х10, как это выполняется по аналогии с кабелем оперативного питания, завести по боковой стенке шкафа в сторону задней части секции (рисунок **Рис.4.34**) или вдоль шкафа по аналогии с рисунком **.4.26**– слева.

#### 4.5. Промежуточные разъемы ДДВВ СМ\_15\_5 и подключение к ним

**ВНИМАНИЕ!** Возможна поставка альтернативных промежуточных разъемов, не влияющих на правила и условия эксплуатации, не ухудшающие технических характеристик, с сохранением адресации выходов контактов и мест их подключения, без отражения в документации в графическом или ином виде.

В случае, когда в шкафу коммутационном применен модуль управления СМ\_15\_5, на крыше шкафа предусмотрены промежуточные дискретные входы и выходы, для более удобного подключения и прокладки кабеля или связки проводов в низковольтном кабельном канале секции. Это обеспечено двумя парными разъёмами, имеющих вилочную (стационарную) часть и розеточную (подвижную) часть. Разъемы разделены на входы – 16 контактный разъем (ХР4) и выходы – 21 контактный разъем (ХР3), рисунок **Рис.4.22**. Оба разъема предусматривают подключение кабеля или связки проводов с сечением одного проводника, не более 2,5 мм<sup>2</sup>. При необходимости подключения к данным разъемам и вывода на внешние устройства, нужно отсоединить розеточную часть, на самих разъемах.

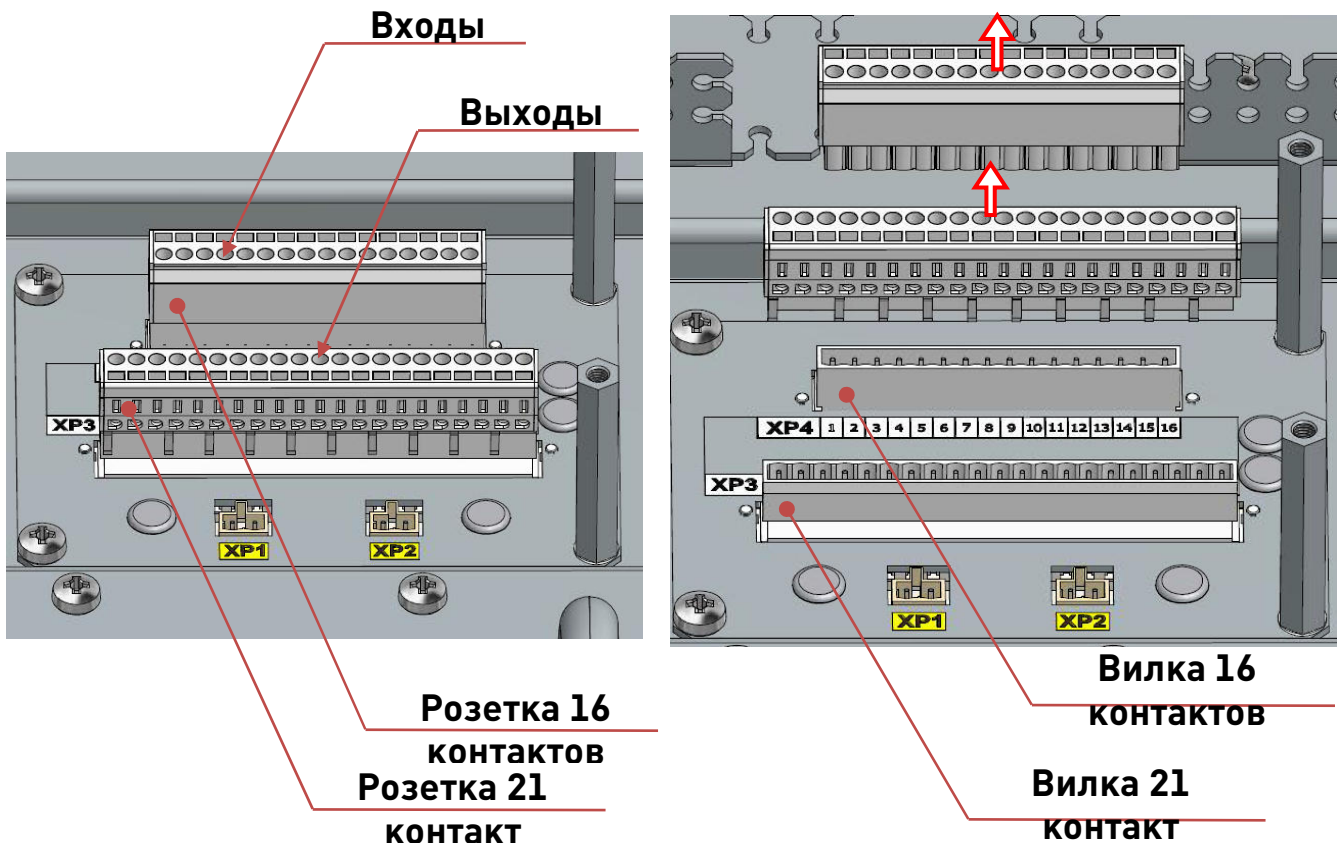


Рис.4.22. Промежуточные разъемы ДДВВ

Промежуточные разъемы имеют маркировку, рисунок **Рис.4.23**, а так же маркировка обозначения цепей приведена в таблице **4.2**.

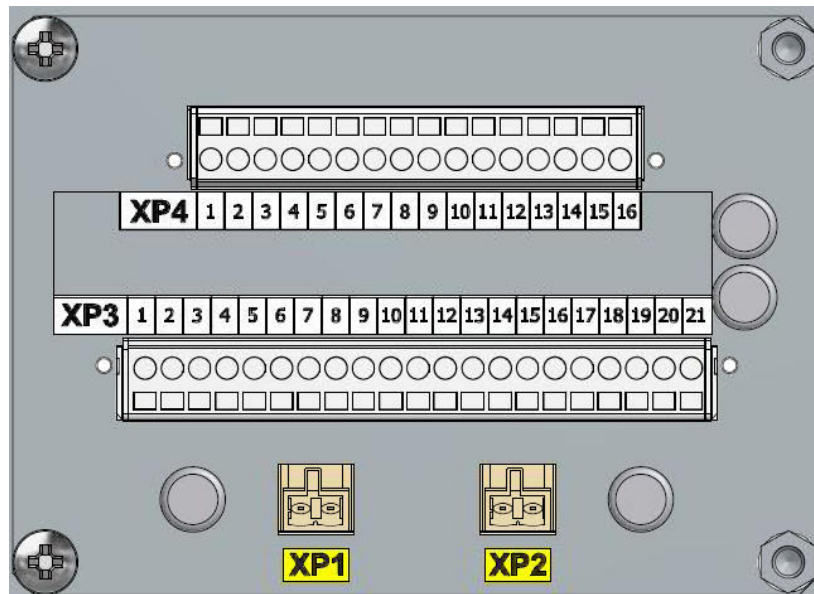


Рис.4.23. Маркировка разъемов ДДВВ

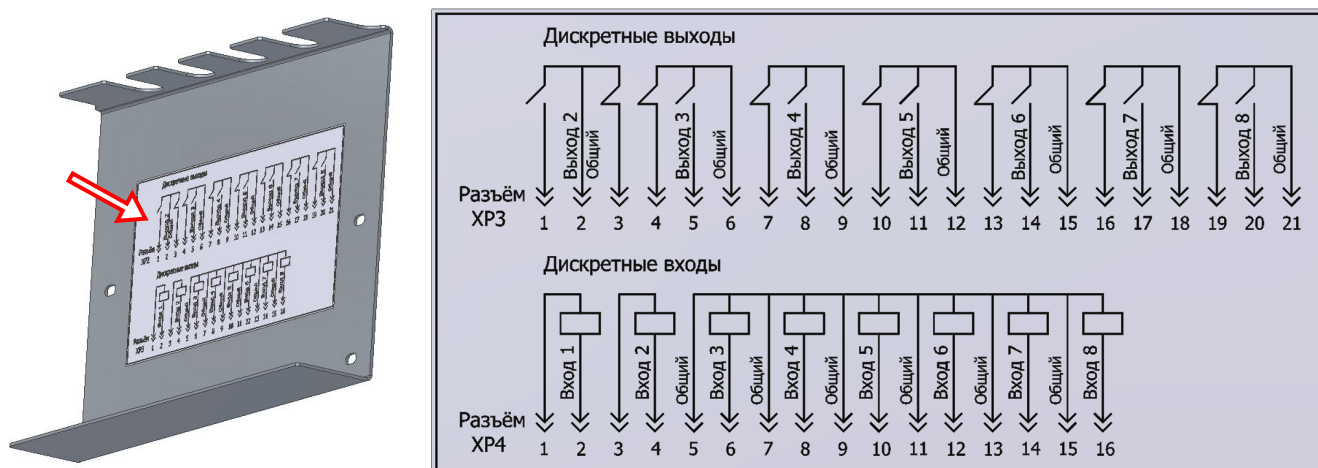


**Таблица 4.2.** Маркировка обозначения цепей

Разъем ХР4 - входы		
№ контакта	Адрес ХР4	Цепь
1	ХР4:1	Вход 1.1
2	ХР4:2	Вход 1.2
3	ХР4:3	Вход 2.1
4	ХР4:4	Вход 2.2
5	ХР4:5	Вход (Общ.)
6	ХР4:6	Вход 3
7	ХР4:7	Вход (Общ.)
8	ХР4:8	Вход 4
9	ХР4:9	Вход (Общ.)
10	ХР4:10	Вход 5
11	ХР4:11	Вход (Общ.)
12	ХР4:12	Вход 6
13	ХР4:13	Вход (Общ.)
14	ХР4:14	Вход 7
15	ХР4:15	Вход (Общ.)
16	ХР4:16	Вход 8
Разъем ХР3 - выходы		
№ контакта	Адрес ХР3	Цепь
1	ХР3:1	Выход 2.1 (НР)
2	ХР3:2	Выход 2.2 (Общ.)
3	ХР3:3	Выход 2.3 (НЗ)
4	ХР3:4	Выход 3.1 (НЗ)
5	ХР3:5	Выход 3.2 (НР)
6	ХР3:6	Выход 3.3 (Общ.)
7	ХР3:7	Выход 4.1 (НЗ)
8	ХР3:8	Выход 4.2 (НР)
9	ХР3:9	Выход 4.3 (Общ.)
10	ХР3:10	Выход 5.1 (НЗ)
11	ХР3:11	Выход 5.2 (НР)
12	ХР3:12	Выход 5.3 (Общ.)
13	ХР3:13	Выход 6.1 (НЗ)
14	ХР3:14	Выход 6.2 (НР)
15	ХР3:15	Выход 6.3 (Общ.)
16	ХР3:16	Выход 7.1 (НЗ)

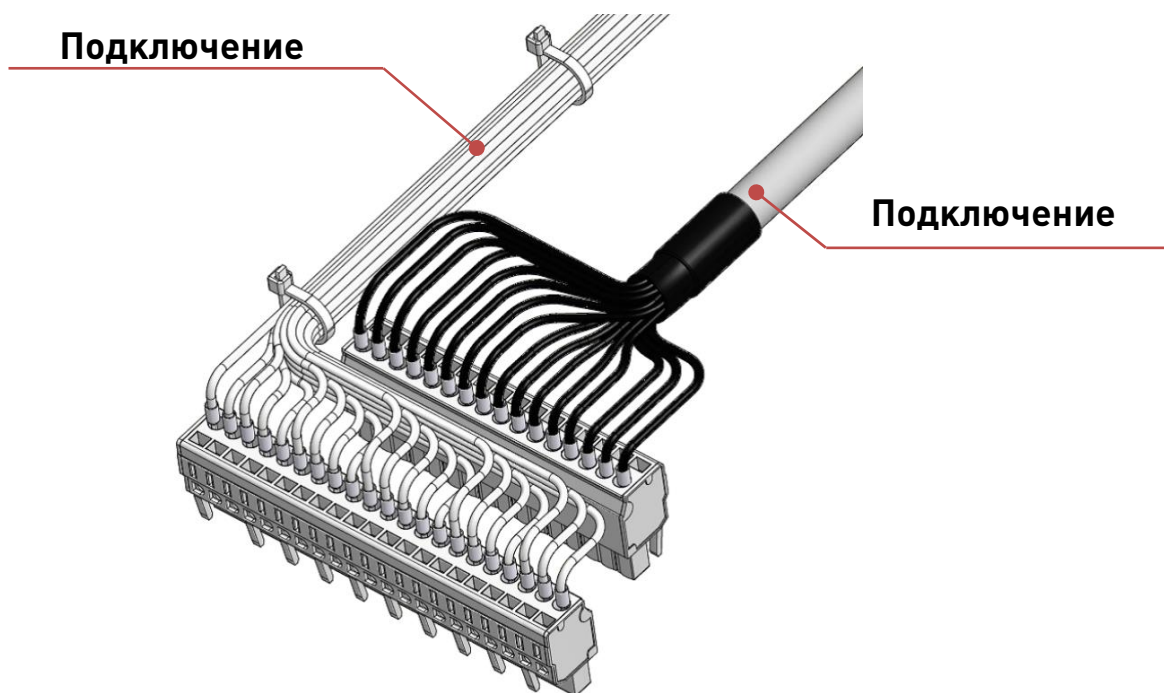
17	XP3:17	Выход 7.2 (НР)
18	XP3:18	Выход 7.3 (Общ.)
19	XP3:19	Выход 8.1 (НЗ)
20	XP3:20	Выход 8.2 (НР)
21	XP3:21	Выход 8.3 (Общ.)

На внутренней части защитных кожухов, независимо от того, имеет ли шкаф коммутационный промежуточные разъемы или нет, размещена схема подключения разъемов дискретных входов и выходов, рисунок **Рис.4.24**.



**Рис.4.24.** XP3 и XP4 – дискретные входы и выходы

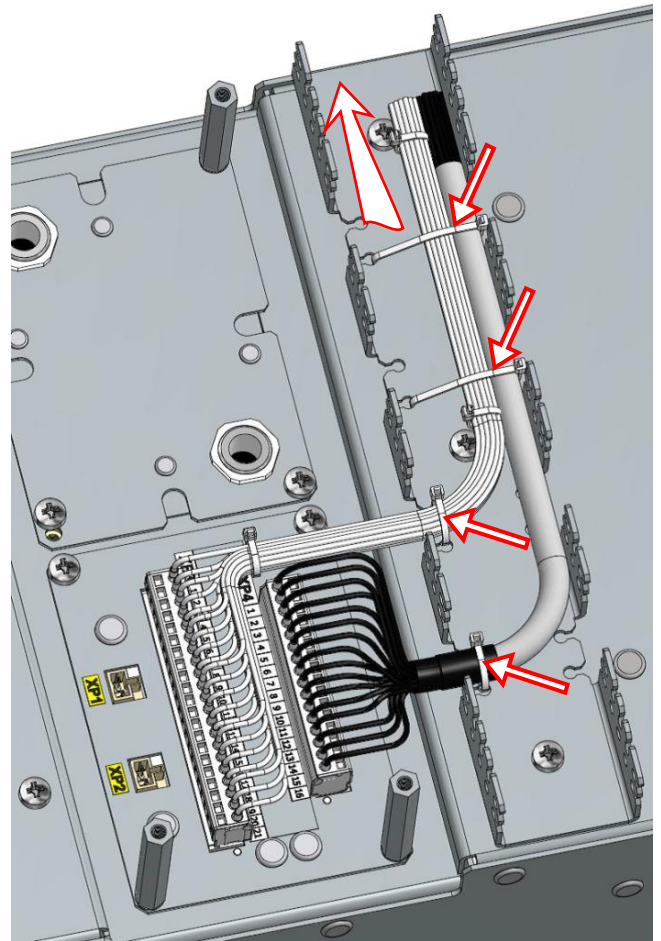
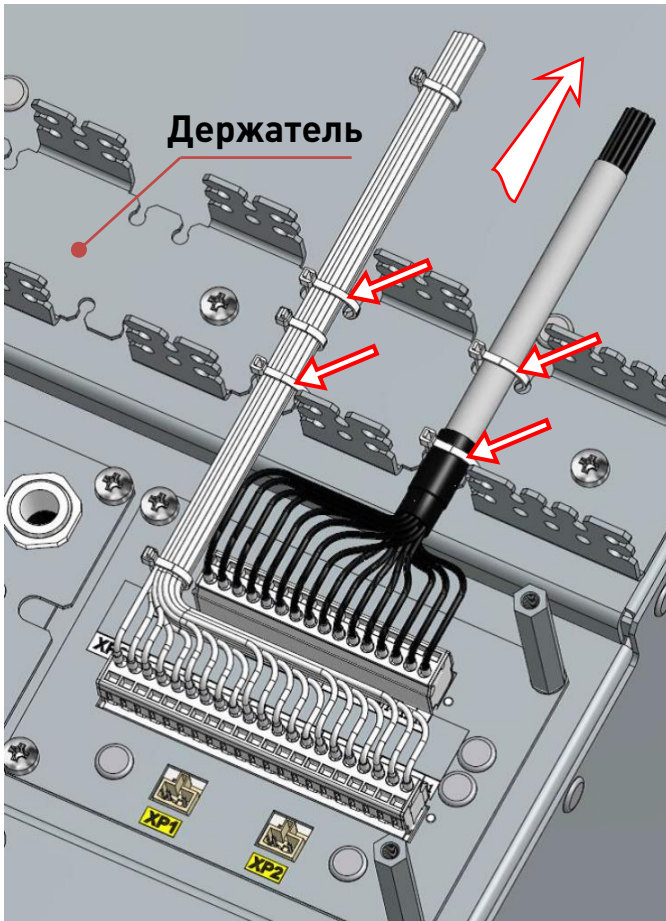
Далее необходимо произвести непосредственное подключение от внешних устройств, при помощи кабеля или отдельных проводов, к розеточной части используя отвертку WAGO к нужным контактам входов и выходов, в зависимости от проекта, пример - рисунок **Рис.4.25**. Рекомендуется перед подключением, для надежности соединения, обжать проводники кабельными наконечниками штыревого типа. После подключения произвести проверку правильности подключенных адресов.



**Рис.4.25.** Подключение от внешних устройств

После чего необходимо в обратном порядке произвести соединение розеточной и вилочной части, прикрутить винты, рисунок **Рис.4.22**.

Далее, пучок проводов или кабель необходимо закрепить на крыше шкафа к установленному специальному держателю кабельными стяжками (не менее 2-х), рекомендуемый размер стяжек 2,5-3,5x140. На рисунке **Рис.4.26** – слева приведен пример крепления с прямым выходом непосредственно из шкафа к задней стенке, на рисунке **Рис.4.26** – справа приведен пример крепления, с выходом по кабельному каналу вдоль секции.

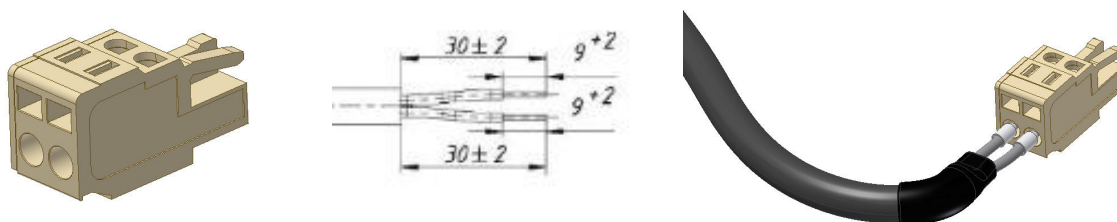


**Рис.4.26.** Крепления проводов или кабеля

#### 4.6. Организация и подача оперативного питания в шкаф ОВ с подключением стороннего источника питания оперативного тока

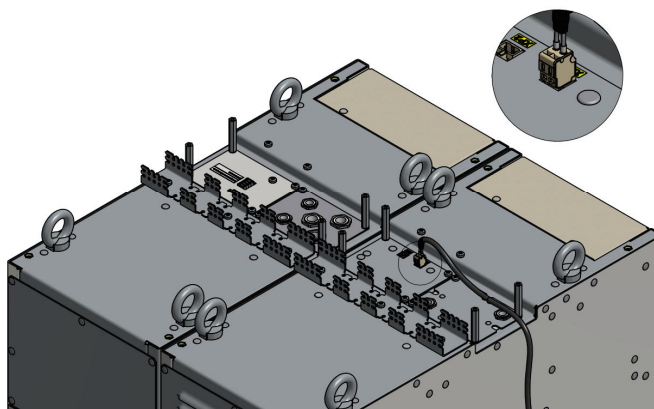
**ВНИМАНИЕ!** Возможна поставка альтернативных разъемов вспомогательных цепей оперативного питания, не влияющих на правила и условия эксплуатации, не ухудшающие технических характеристик, с сохранением мест их подключения, без отражения в документации в графическом или ином виде.

1. Подготовить подвод оперативного питания к шкафу ОВ. Оперативное питание к шкафу может быть подведено как слева, так и справа. Для этого в монтажный комплект основного ввода вложен соединитель FS-TR\_StandDet\_Connector\_MCS(4\_50\_6\_02\_0), рисунок **Рис.4.27** – левый. Соединитель рассчитан на подключение провода сечением в диапазоне от 0,2 до 2,5 мм<sup>2</sup>. Рекомендуется использовать кабель: Helukabel JZ-600 2x1 10616 OZ. Кабель подвода питания в комплект поставки не входит, приобретается самостоятельно. Допускается использование кабеля других производителей, не ухудшающего эксплуатационные характеристики, при этом сечение одного провода, так же должно быть не менее 1 мм<sup>2</sup>. Предварительно разделить кабель нужной длины на примере рисунка **Рис.4.27** – средний. Обжать провода кабеля штыревыми наконечниками нужного сечения. Рекомендуется край разделки кабеля по верхней изоляции термоусадить трубкой изоляционной термоусадочной. Используя отвертку Wago подключить подготовленный кабель к соединителю, рисунок **Рис.4.27** – правый. Подключение кабеля к соединителю, относительно фазности или полярности нумерации контактов условное, на работоспособность оперативного питания не влияет.



**Рис.4.27.** Соединитель оперативного питания, подключение кабеля

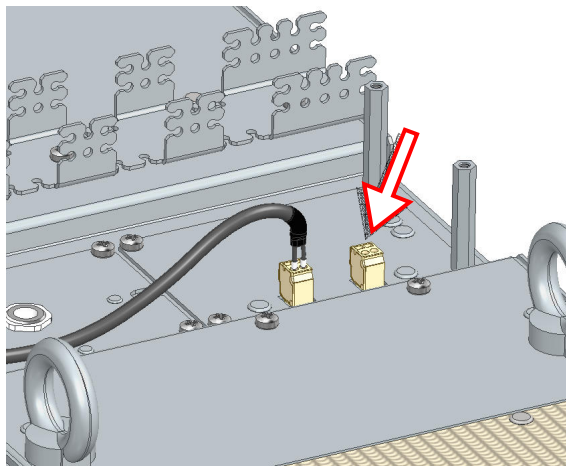
2. Подключить смонтированный жгут с соединителем к крайнему разъему питания с нужной стороны секции (слева – разъем XP1), рисунок **Рис.4.28**.



**Рис.4.28.** Подключение общего жгута оперативного питания к секции

**ВНИМАНИЕ!!!** После подключения подводного жгута питания, свободный разъем шкафа ОВ заглушить соединителем FS-TR\_StandDet\_Connector\_MCS(4\_50\_6\_02\_0) из монтажного

комплекта, рисунок **Рис.4.29** – так как, после подачи питания на нем будет присутствовать **опасное для жизни напряжение**.

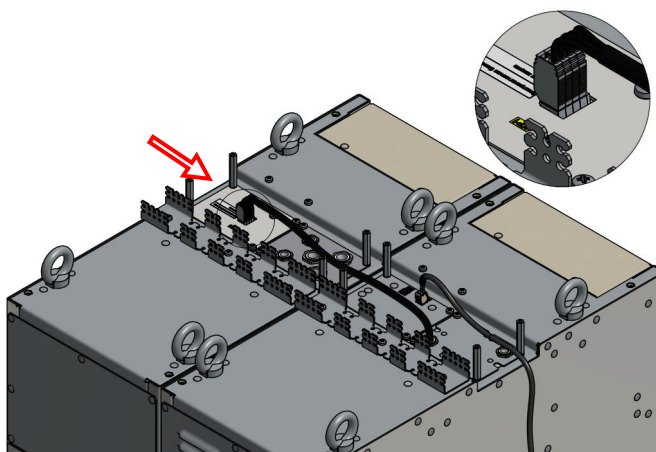


**Рис.4.29.** Установка соединителя в свободное гнездо крайнего шкафа

#### 4.7. Цепи питания электромагнитной блокировки дверей и дуговой защиты шкафа ШС без АКБ.

Питание цепей электромагнитной блокировки дверей и дуговой защиты шкафа ШС выполнить следующим образом:

Выполнить прокладку и присоединение жгута TER\_SGunit\_Harness\_149 к разъёму XP1 на верхней панели разъемов шкафа ШС, как показано на рисунке **Рис.4.30**.



**Рис.4.30.** Подключение жгута TER\_SGunit\_Harness\_149 к шкафу ШС без АКБ

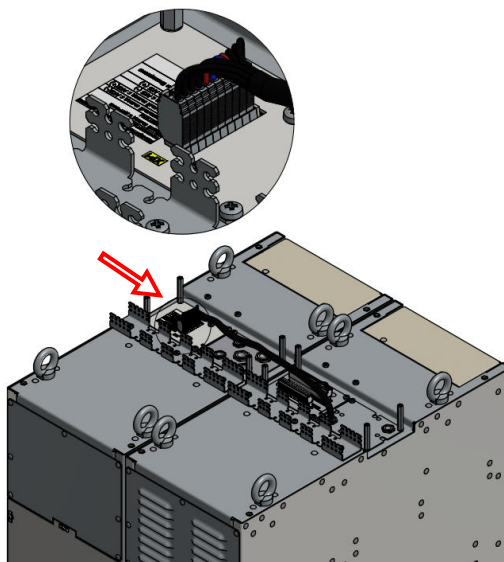
**ВНИМАНИЕ!** Жгут TER\_SGunit\_Harness\_149 устанавливается на предприятие – изготовителе. Установка данного жгута не требуется.



#### 4.8. Цепи питания электромагнитной блокировки дверей, дуговой защиты шкафа ШС с АКБ.

Питание цепей электромагнитной блокировки, дуговой защиты дверей, АКБ шкафа ШС выполнить следующим образом:

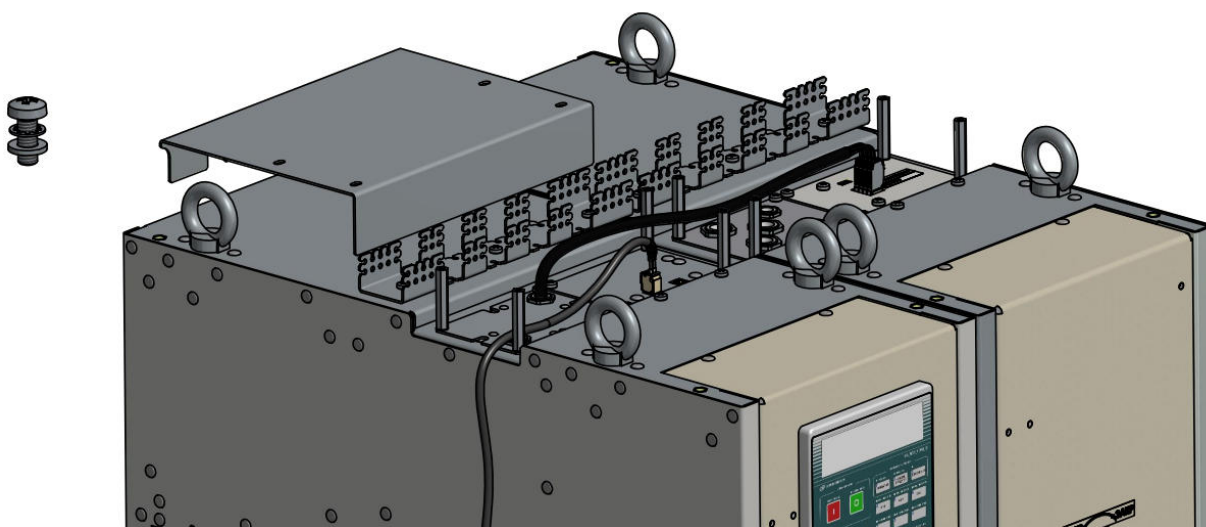
1. Выполнить прокладку и присоединение жгута TER\_SGunit\_Harness\_120 к разъёму XP1 на верхней панели разъёмов шкафа ШС, как показано на рисунке **Рис.4.31**.



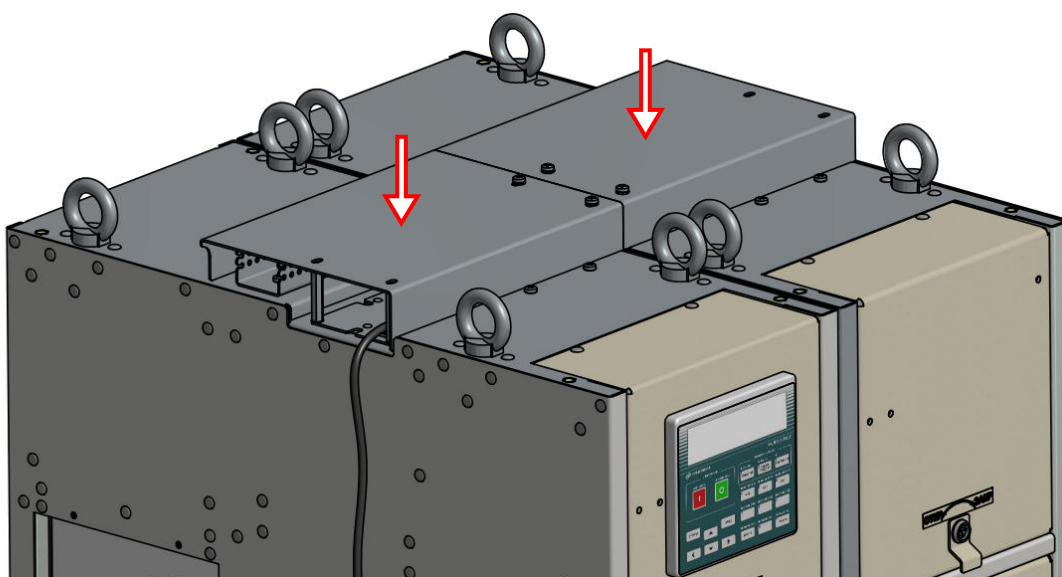
**Рис.4.31.** Подключение жгута TER\_SGunit\_Harness\_120 к шкафу ШС с АКБ

**ВНИМАНИЕ!** Жгут TER\_SGunit\_Harness\_120 и АКБ устанавливаются на предприятие – изготовителе. Установка данного жгута не требуется.

2. Установить на верхние стойки шкафа TER\_SP15\_Etalon\_1 планку TER\_SGunit\_Plate\_113 для защиты оперативного питания, рисунок. Наживить винты М6х16 с шайбами зубчатой и плоской, за исключением крепления по крайним стойкам шкафов со стороны ОВ и ШС. Распределить планки так, чтобы зазор между ними визуально не наблюдался и затянуть резьбовые соединения крестообразной отверткой по всей длине секции, рисунок **Рис.4.33**.



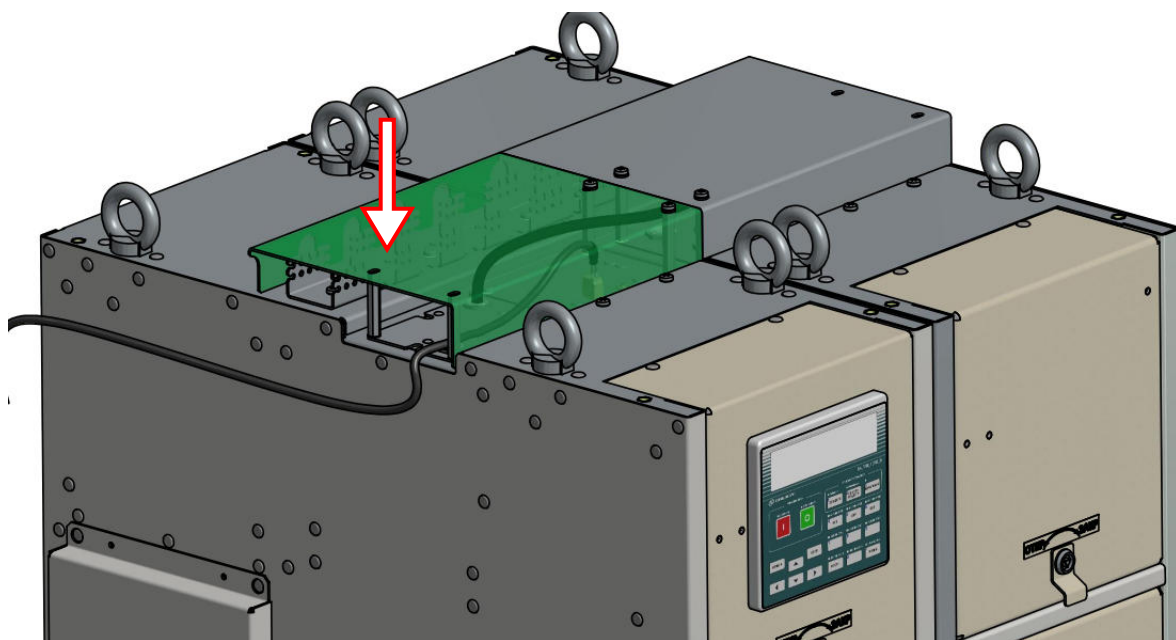
**Рис.4.32.** Установка защитного короба



**Рис.4.33.** Установка защитных коробов по всей секции

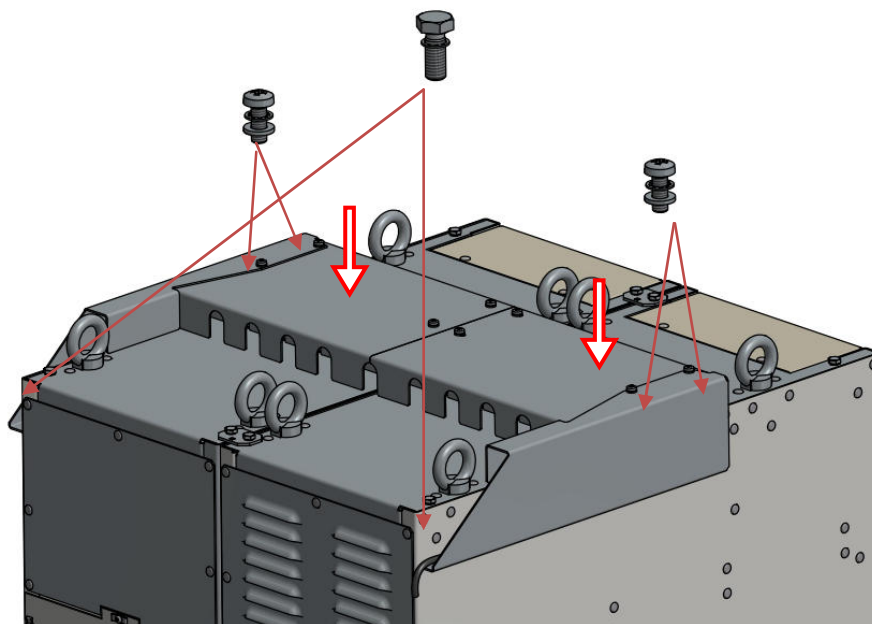
- Завести кабель подвода питания секции по боковой стенке шкафа в сторону задней части секции, рисунок **Рис.4.34.**





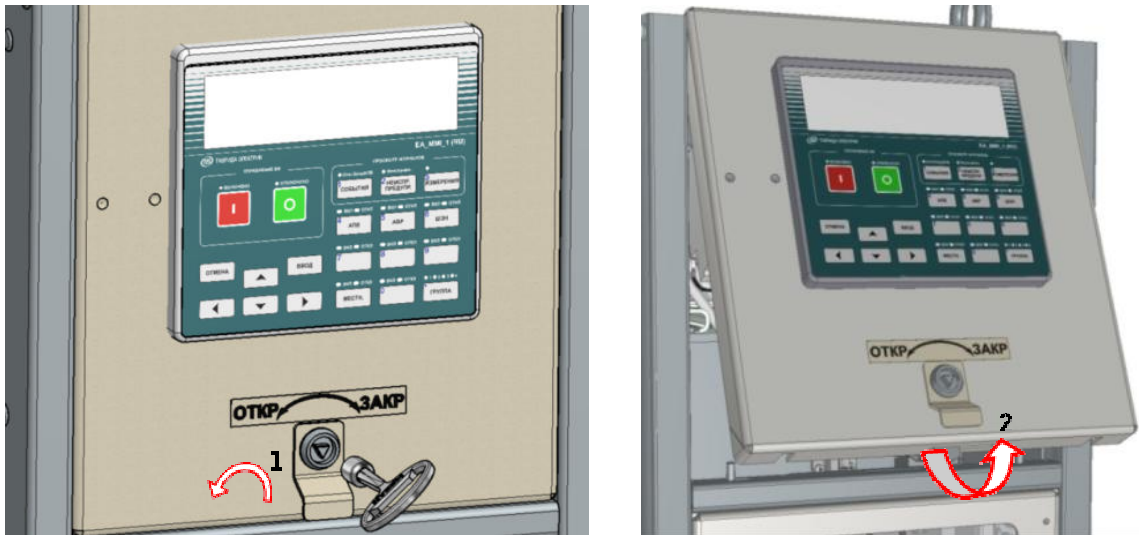
**Рис.4.34.** Заводка кабеля оперативного питания

4. Установить крайние защитные кожуха (крышки металлические TER\_SGdet\_MetalCover\_97(L) и (R)) из монтажного комплекта основного ввода, используя винты M6x16 с шайбами зубчатой и плоской. Неиспользуемые крайние дальние отверстия M8 (2 места) заглушить болтом 8x14 с зубчатой шайбой, рисунок **Рис.4.35.**



**Рис.4.35.** Установка крайних защитных крышек

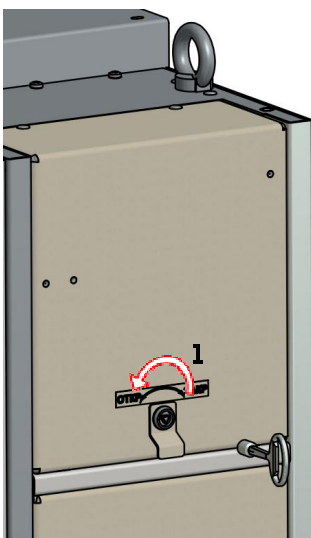
5. Подключить секцию при помощи выведенного кабеля к внешнему источнику питания, подать напряжение.
6. Открыть релейный отсек шкафа ОВ ключом TER\_StandDet\_Key\_2 из монтажного комплекта основного ввода, откинуть панель отсека вверх, и перевести автомат оперативного питания в положение «ПОДКЛЮЧЕНО».
7. Закрыть релейный отсек шкафа ОВ.



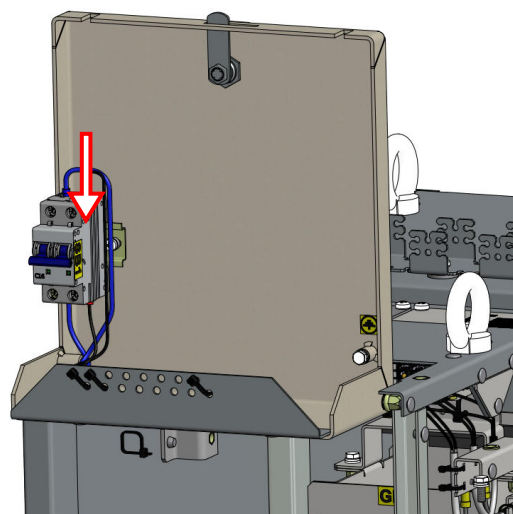
**Рис.4.36.** Открытие дверей релейного отсека шкафа ОВ

8. Открыть отсек вторичной цепей шкафа ШС ключом TER\_StandDet\_Key\_2 из монтажного комплекта основного ввода, рисунок **Рис.4.37**, откинуть панель отсека вверх, и перевести автомат отключения массы АКБ в положение «ПОДКЛЮЧЕНО», рисунок **Рис.4.38**.

9. Закрыть релейный отсек шкафа ОВ.



**Рис.4.37.** Открытие дверей отсека вторичной коммутации шкафа ШС



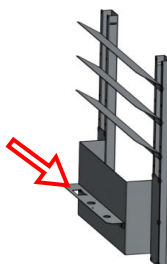
**Рис.4.38.** Автомат отключения массы АКБ шкафа ШС

**ВНИМАНИЕ!** Пункты 8,9 выполняются в секции Т1 с АКБ, в остальных случаях их выполнение не требуется.

#### 4.9. Установка стенда для хранения принадлежностей секции

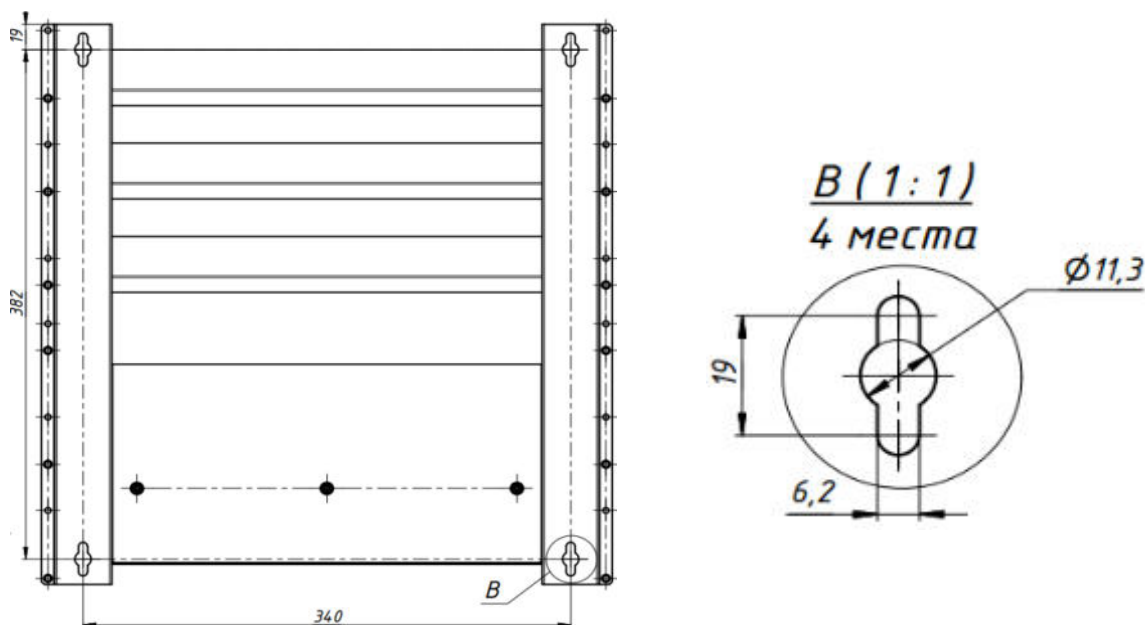
Для установки стенда необходимо выполнить следующую последовательность действий:

1. Достать раму (далее по тексту — стенд) из упаковочной пленки.
2. Открутить три винта внутри кармана стенда и переустановить уголок на фасад кармана, используя те же крепежные элементы, так что бы стенд принял вид, как показано на рисунке **Рис.4.39**.



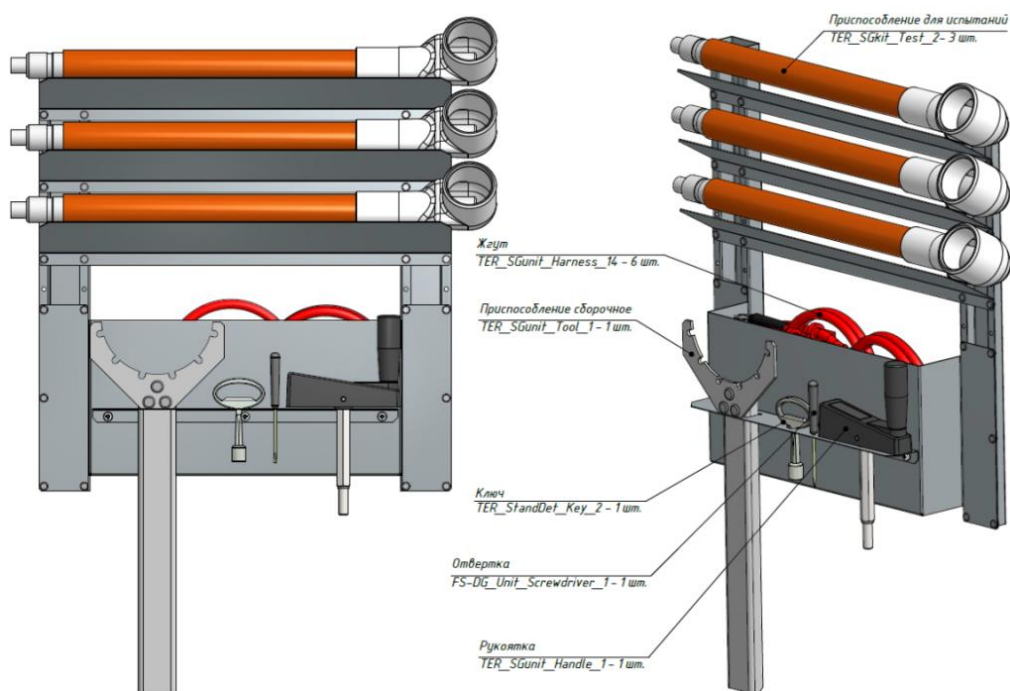
**Рис.4.39.** Монтажное положение

3. Закрепить стенд на стене в легко доступном месте по всем четырем крепежным отверстиям стандартными саморезами, размером не менее 4x30 мм. Координаты отверстий представлены на эскизе, рисунок **Рис.4.40**.



**Рис.4.40.** Координаты крепежных отверстий рамы к стене

4. На закрепленный стенд разложить инструмент и принадлежности для оперирования и обслуживания секции согласно эскизу, рисунок **Рис.4.41**.



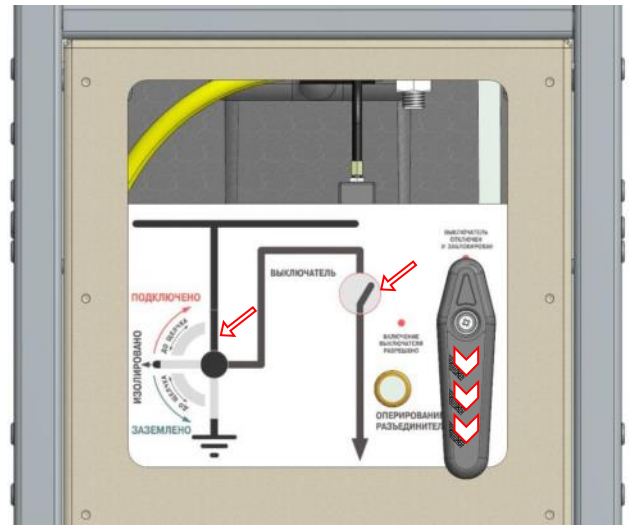
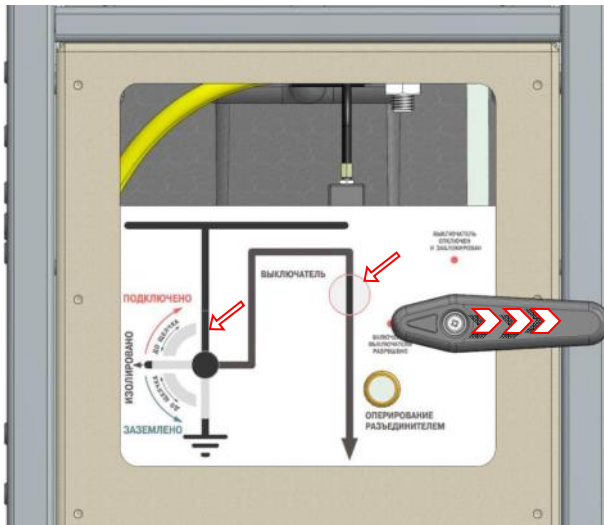
**Рис.4.41.** Расположение инструментов и принадлежностей на раме

## 5. ПУСКОНАЛАДКА

**ВНИМАНИЕ!!!** Все операции, представленные в данном разделе, должны производиться с соблюдением требований по ТБ и использованием необходимых средств защиты в соответствии с действующими НТД.

### 5.1. Испытания СШ секции напряжением ПЧ

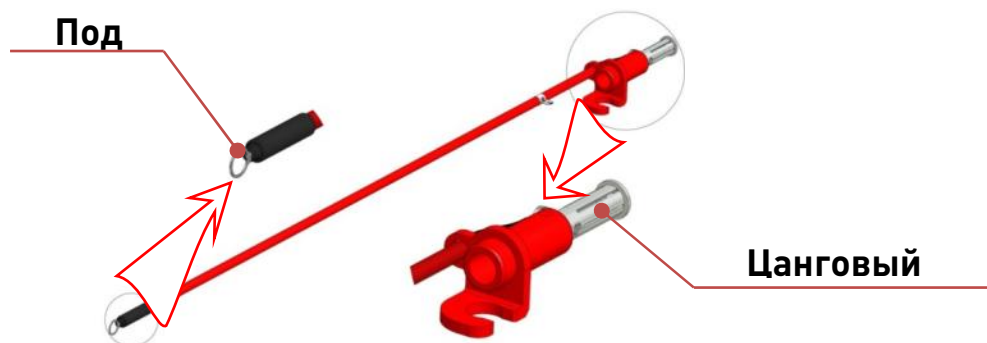
1. Перевести в шкафу ОВ разъединитель в положение «ПОДКЛЮЧЕНО», выключатель — в положение «ВКЛЮЧЕНИЕ ВВ РАЗРЕШЕНО». Включить выключатель, рисунок **Рис.5.1.**



**Рис.5.1.** Мнемосхема основного ввода: положение разъединителя «ПОДКЛЮЧЕНО», выключатель включен

**Рис.5.2.** Мнемосхема остальных шкафов: положение разъединителя «ПОДКЛЮЧЕНО», выключатель отключен

2. Подключить к фазам А, В и С шкафа ОВ высоковольтные жгуты TER\_SGunit\_Harness\_14 из монтажного комплекта основного ввода (в комплектации 6 шт.), рисунок **Рис.5.3.**

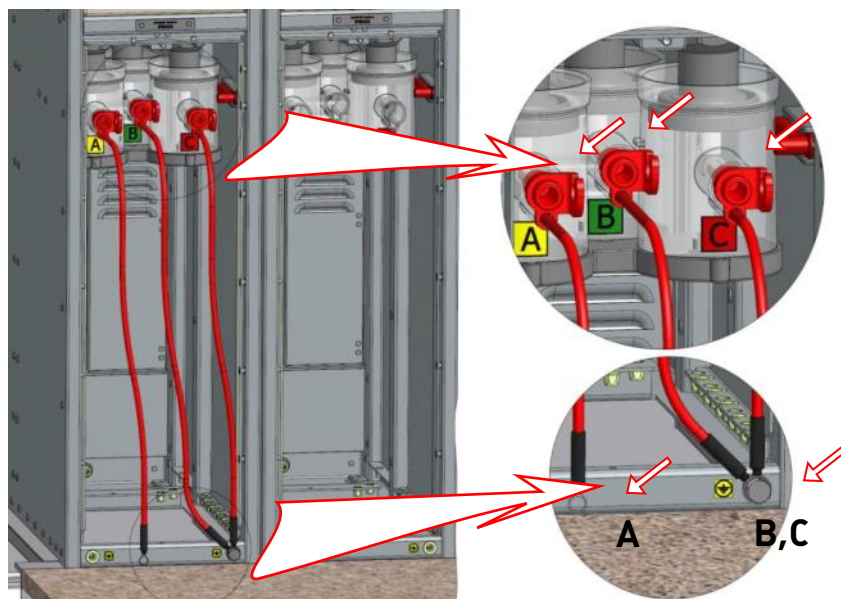


**Рис.5.3.** Высоковольтный жгут TER\_SGunit\_Harness\_14

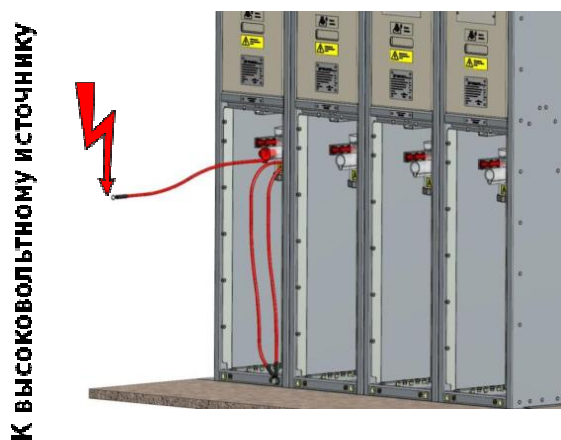
3. Заземлить жгуты фаз В и С на клемму заземления шкафа болтом М12, рисунок **Рис.5.4.**
4. Жгут фазы А подключить к высоковольтному источнику, рисунок **Рис.5.5.** **ВНИМАНИЕ!** При выполнении этой операции необходимо располагать высоковольтный провод по возможности на равном расстоянии от боковых стенок шкафа.
5. Подать на фазу А от высоковольтного источника напряжение 37,8 кВ в течение 1 минуты. Наблюдать отсутствие пробоев. В случае возникновения пробоев обратиться к специалисту ТКЦ.
6. Подключить устройство высоковольтной проверки к фазе В, заземлив фазы А и С на клемму заземления шкафа, провести испытания в соответствии с п. 6. Аналогично проверить высоким напряжением фазу С.
7. Выбрав раздел «Фазные напряжения» в меню «Измерения» на панели управления шкафа ОВ, проверить корректность отображения напряжения, поданного от источника,



рисунок **Рис.5.6.** В случае отсутствия измерений или обнаружения погрешности более 10 % следует обратиться к представителю ТКЦ.



**Рис.5.4.** Подключение высоковольтных жгутов



**Рис.5.5.** Подача напряжения от высоковольтного источника



**Рис.5.6.** Контроль фазных напряжений

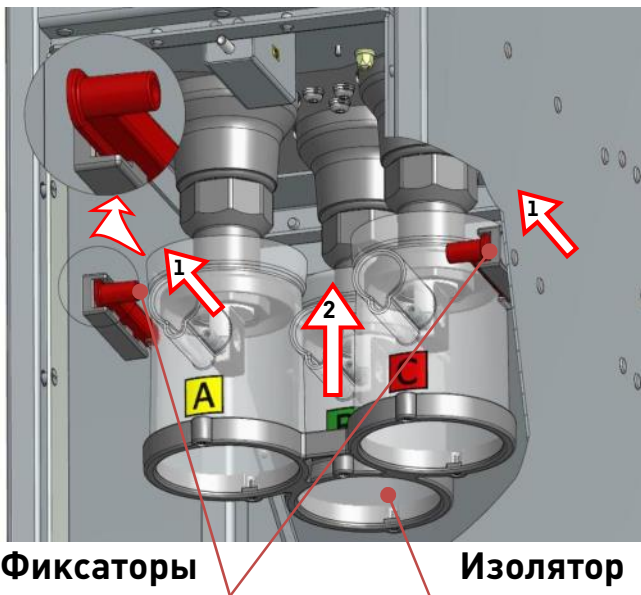
## 5.2. Проверка воздушного промежутка разъединителя (проверка при вводе в эксплуатацию)

В проверяемом шкафу ОВ установить разъединитель в положение «Изолировано». Включить выключатель и при помощи высоковольтного жгута TER\_SGunit\_Harness\_14 из монтажного комплекта основного ввода подать на фазу А шкафа ОВ высокое напряжение 37,8 кВ в течение 1 минуты. При этом ответная сторона фазы А, а именно токоприемник кабельного подключения фазы А в шкафу ШС, должен быть заземлён, а другие фазы изолированы. При этом испытывается промежуток разъединителя по фазе А в проверяемом шкафу.

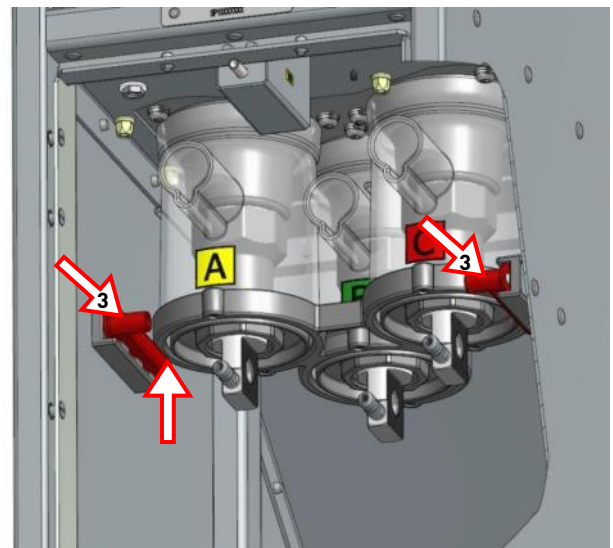
Аналогично проверить промежуток разъединителя по фазам В и С шкафа ОВ, заземляя соответственно фазы В и С шкафа ШС (фактически заземляя соответствующую фазу сборных шин).

### 5.3. Измерение переходного сопротивления шкафов секции

1. Перевести на шкафу ОВ разъединитель – в положение «ПОДКЛЮЧЕНО», выключатель включить, рисунок **Рис.5.1**.
2. Сдвинуть фиксаторы левый и правый до упора, удерживающие монолитный изолятор КДТН, во всех шкафах к лицевой части секции, операция 1, рисунок **Рис.5.7**.
3. Поднять монолитный изолятор вверх, операция 2, рисунок **Рис.5.7**.
4. Задвинуть фиксаторы обратно, операция 3, рисунок **Рис.5.8**.
5. Последовательно измерить сопротивление между выводами одноименных фаз двух соседних шкафов (для всех фаз), рисунок **Рис.5.9** Оборудование — четырехточечный микроомметр с измерительным постоянным током не менее 100 А. Контролировать значение сопротивления. Измеренное значение должно быть не более **140** мкОм. Если измеренное значение сопротивления больше указанного, необходимо обратиться к представителю ТКЦ.

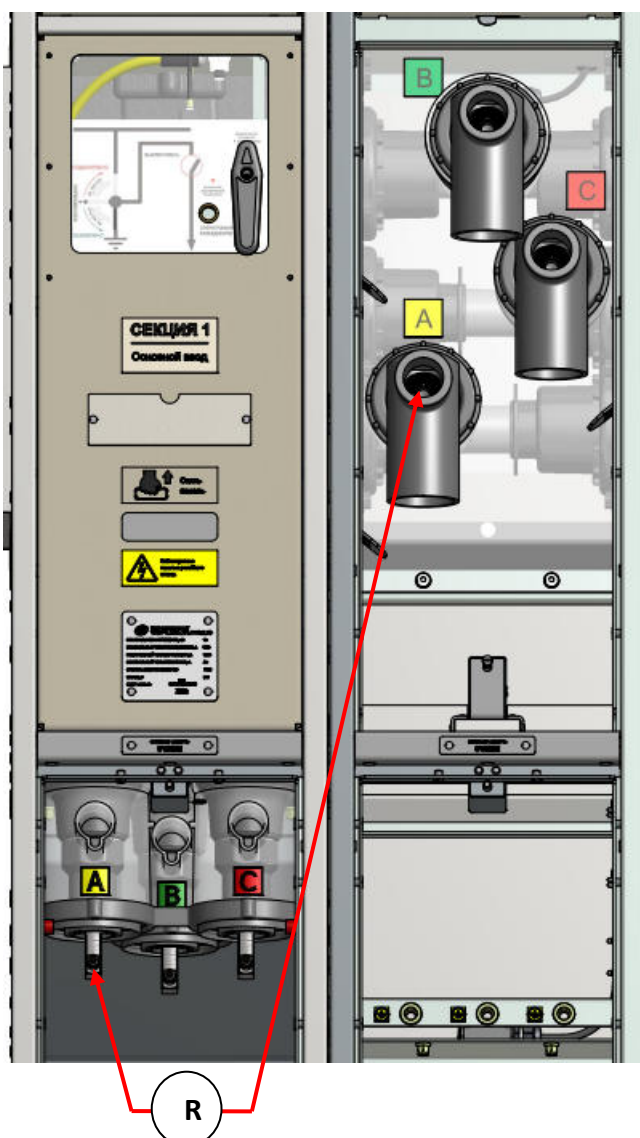


**Рис.5.7.** Расфиксация изолятора



**Рис.5.8.** Подъем и фиксация изолятора





**Рис.5.9.** Измерение сопротивления одноименных фаз соседних шкафов

#### 5.4. Проверка РЗА шкафов секции первичным током

1. Установить разъединитель шкафа ОВ в положение «ПОДКЛЮЧЕНО», выключатель включить.

**ВНИМАНИЕ!** Оперирование разъединителем допускается только при наличии оперативного питания.

2. Подключить испытательное оборудование первичного тока к фазе А шкафа ОВ.
3. На панели управления шкафа ОВ открыть меню «Измерения», «Фазные токи».
4. Подать испытательный ток в соответствии с уставками проверяемой секции.
5. Проверить корректность отображения поданного тока на панели управления шкафа ОВ.
6. Проверить срабатывание РЗА при токах, соответствующих уставкам проверяемого аппарата.

#### 5.5. Проверка вторичных цепей

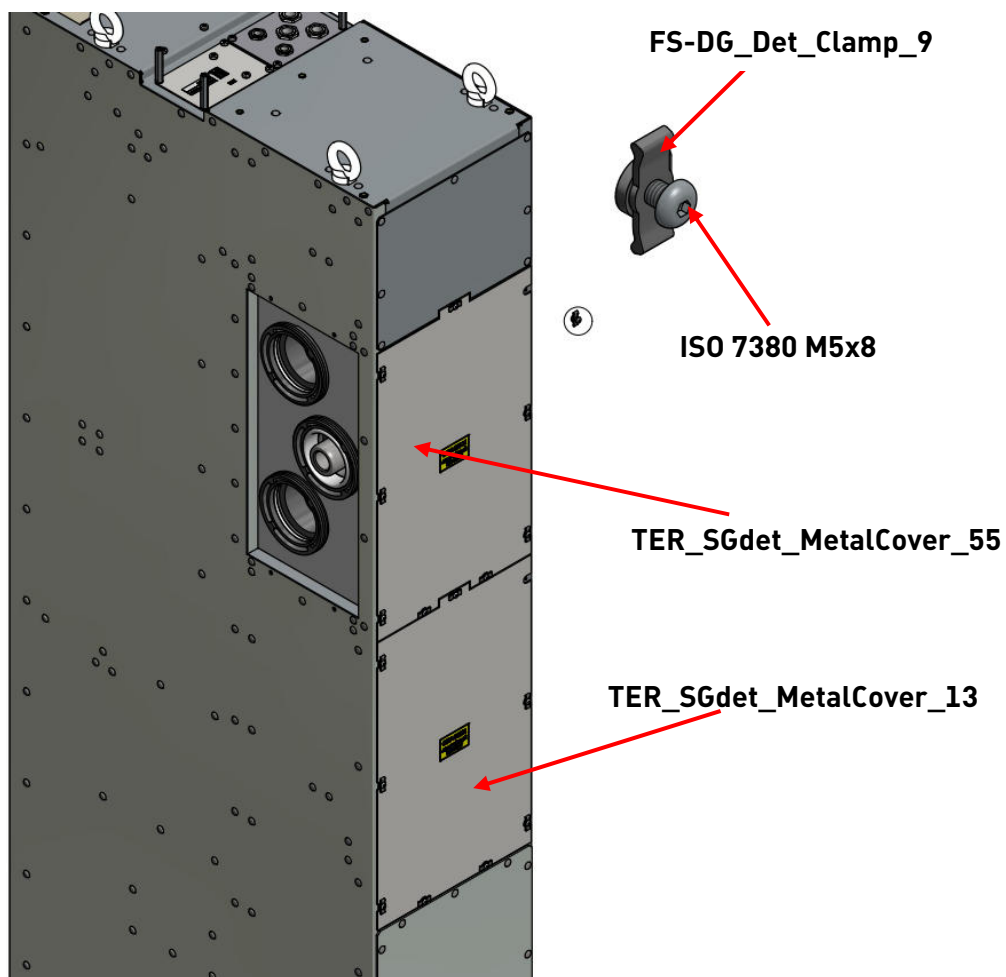
Все вторичные цепи и цепи электромагнита собираются на заводе и проходят необходимые испытания. Если при вводе в эксплуатацию требуется провести испытания цепей оперативного питания, то это можно сделать в соответствии с методикой, приведенной в руководстве по эксплуатации секции КРУ.

#### 5.6. Проверка датчиков дуговой защиты шкафа ШС

Все цепи дуговой защиты шкафа ШС собираются на заводе и проходят необходимые испытания. Если при вводе в эксплуатацию по ряду причин требуется провести испытания цепей дуговой защиты шкафа ШС, то это можно сделать в соответствии с методикой, приведенной ниже.

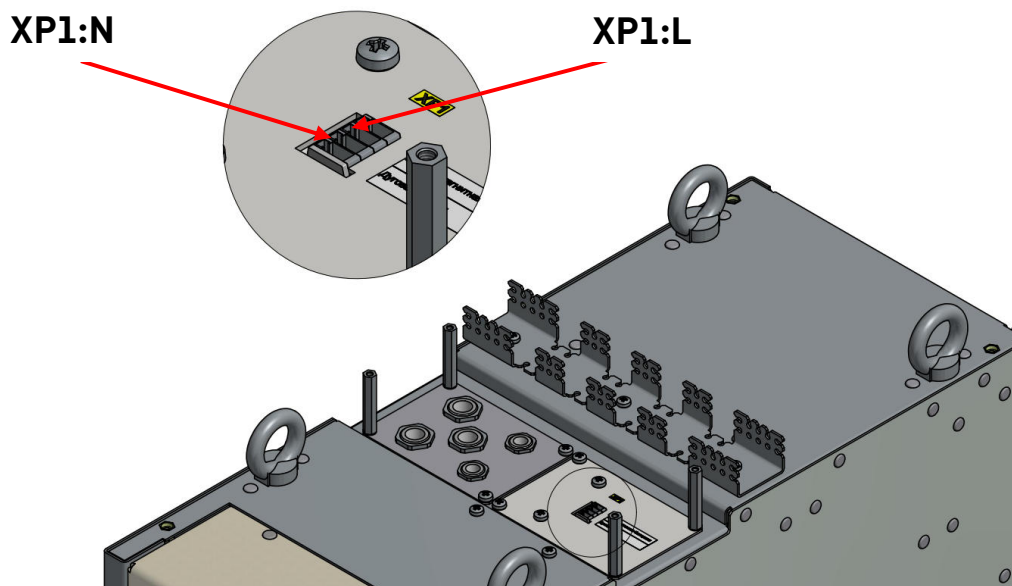
1. Снять с задней стенки шкафа ШС крышки металлические TER\_SGdet\_MetalCover\_13 и TER\_SGdet\_MetalCover\_55, рисунок **Рис.5.10**;

**Примечание:** Поочередно открутить и снять винты ISO 7380 M5x8 (9 шт.) вместе с прижимами FS-DG\_Det\_Clamp\_9, поддерживая крышки металлические TER\_SGdet\_MetalCover\_13, TER\_SGdet\_MetalCover\_55.



**Рис.5.10.** Крышки металлические со стороны задней стенки шкафа ШС

2. Взять мультиметр (например, APPA 103N MULTIMETER). Установить в режим «прозвонки». Подключить измерительные кабели к разъёмам цепей дуговой защиты ХР1 согласно следующей схеме, рисунок **Рис.5.11.**:
  - 1-я точка – ХР1:L – подключить красный измерительный кабель ;
  - 2-я точка – ХР1:N – подключить чёрный измерительный кабель.

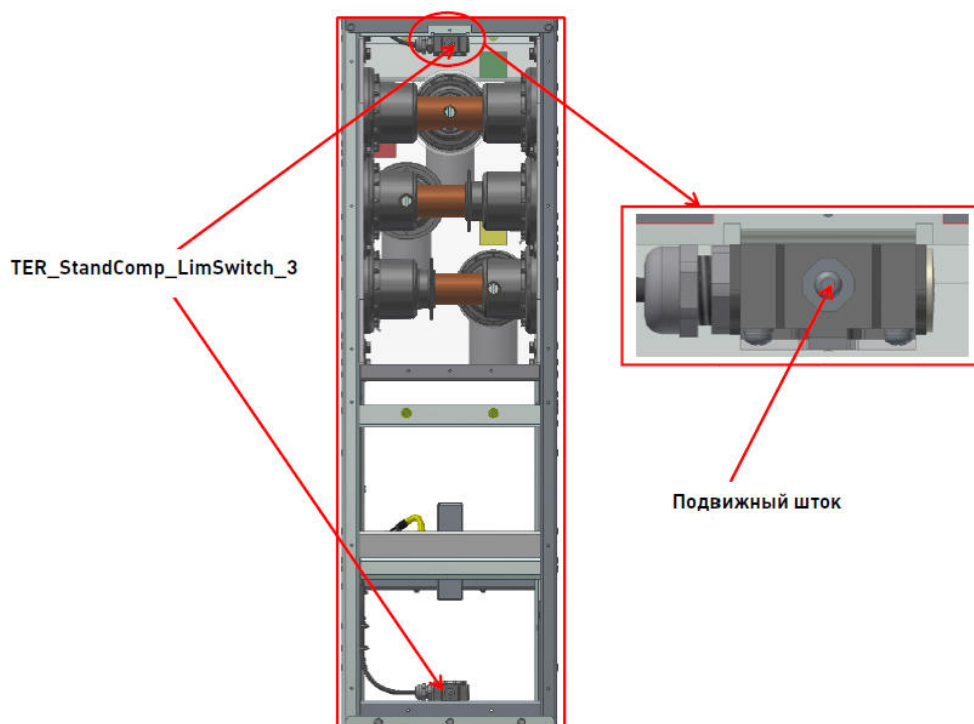


**Рис.5.11.** Проверка дуговой защиты шкафа ШС без АКБ

**ВНИМАНИЕ!** Критерий соответствия: при подключении измерительных кабелей к разъемам цепей дуговой защиты XP1 и снятых крышках металлических TER\_SGdet\_MetalCover\_13 и TER\_SGdet\_MetalCover\_55 должен быть слышен характерный звук «прозвонки» мультиметра, сигнализирующего об исправности проверяемой электрической цепи (замкнутом её состоянии). При поставке ШС с АКБ, схема проверки дуговой защиты идентична.

3. Одновременно нажать на подвижные штоки концевых выключателей TER\_StandComp\_LinSwitch\_3, рисунок **Рис.5.12.**

**ВНИМАНИЕ!** При одновременно нажатых подвижных штоках концевых выключателей TER\_StandComp\_LinSwitch\_3 звук «прозвонки» мультиметра должен пропасть.



**Рис.5.12.** Концевые датчики дуговой защиты шкафа ШС (вид со стороны задней стенки шкафа)

4. Отпустить подвижный шток одного из выключателей TER\_StandComp\_LinSwitch\_3 и убедиться, что появился характерный звук «прозвонки» мультиметра, сигнализирующего об исправности электрической цепи.
5. Повторить п.4 для второго концевого выключателя TER\_StandComp\_LinSwitch\_3.
6. По завершению проверки работоспособности концевых выключателей TER\_StandComp\_LinSwitch\_3 установить крышки металлические TER\_SGdet\_MetalCover\_13 и TER\_SGdet\_MetalCover\_55 на заднюю стенку шкафа ШС, как показано на рисунке **Рис.5.10**.

## 6. ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЕЙ

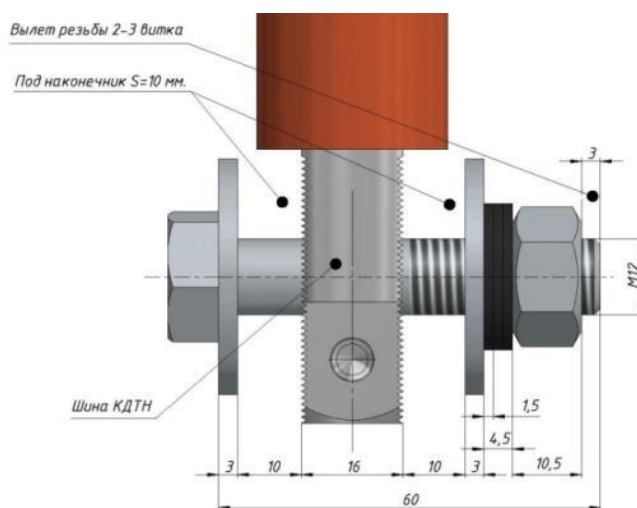
### 6.1. Особенности кабельного подключения в шкафу ОВ

Подключение в зависимости от сечения кабеля, его подключение к нижнему выводу КДТН осуществляется наконечниками под болты М12 для сечения кабеля от 50 до 95 мм<sup>2</sup> и М16 для сечения кабеля от 120 до 300 мм<sup>2</sup>. Для качественного подключения на одно соединение необходимо использовать следующее количество контактных деталей:

	Сечение кабеля, мм <sup>2</sup>	
	50-95	120-300
Болт	1 x M12-60	1 x M16-70
Гайка	1 x M12	1 x M16 (уменьшенная по высоте)
Шайба	2 x M12 (увеличенная)	2 x M16
Тарельчатая шайба пружинная	3 x M12	4 x M16

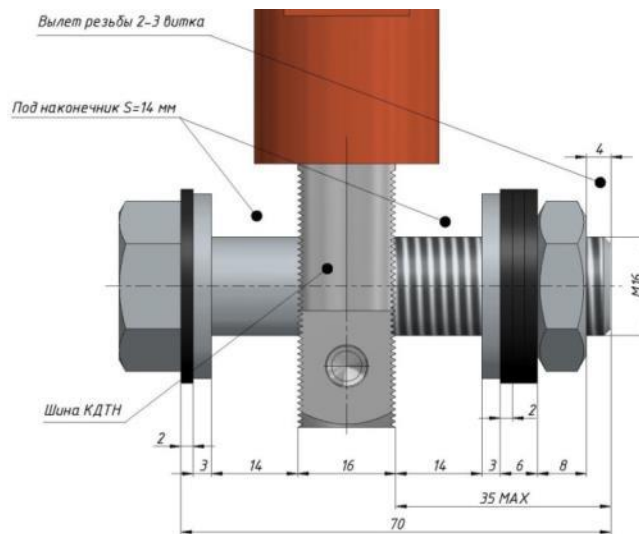
**ВНИМАНИЕ!** В таблице указаны максимально возможные и достаточные длины болтов, которыми комплектуется шкаф (комплект крепежа TER\_SGkit\_Fastener\_4), для соединения одновременно двух кабельных наконечников на одну фазу шириной не более 10 мм каждый для М12 и не более 14 мм каждый для М16 с токоведущей шиной КДТН, где длина вылета резьбы при собранном резьбовом соединении не должна превышать 2–3 витка резьбы. При меньшей суммарной толщине, а именно, резьбового соединения, шины КДТН и наконечника (наконечников) необходимо соблюдать такое же правило по длине вылета резьбы. Выбор длины болта и его приобретение осуществляется потребителем или монтажной организацией самостоятельно.

Выбор длины болта осуществляется из расчета ширины наконечника или пары наконечников. Для контактного резьбового соединения на примере М12 и известной ширине двух наконечников (10х2=20 мм) общая расчетная суммарная толщина набора всего занятого пространства по длине резьбы вместе с шиной КДТН составляет: 16 мм (ширина шины КДТН) + 21 мм (набор крепежа) + 20 мм (ширина двух наконечников), в сумме все это равно 57 мм. Таким образом, необходимая ближайшая длина болта М12 в данном случае должна составлять 60 мм, рисунок **Рис.6.1**.



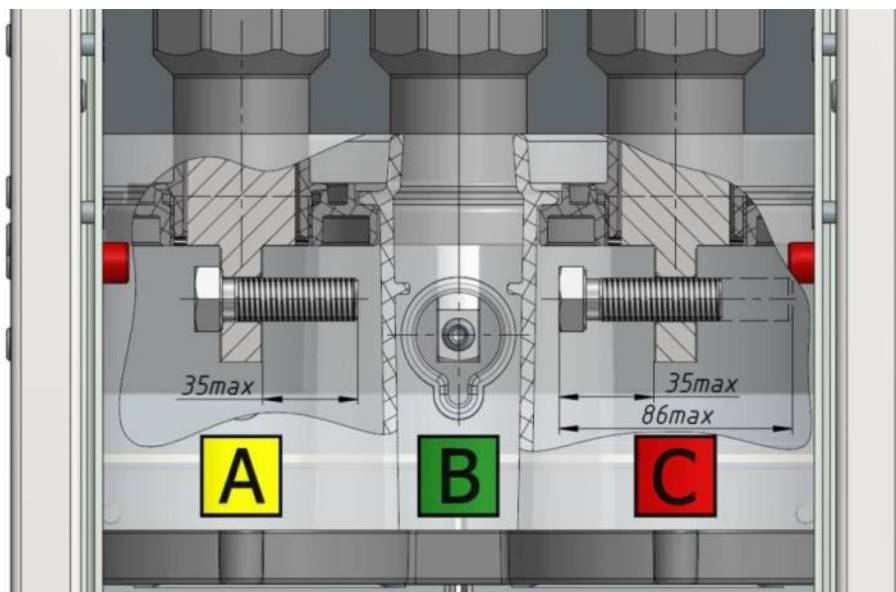
**Рис.6.1.** Расчет длины болта М12 для кабельного соединения

По аналогии с болтом для М12, расчет для резьбы М16 выглядит так: 16 мм (ширина шины КДТН) + 22 мм (набор крепежа) + 28 мм (ширина двух наконечников), в сумме все это равно 66 мм. Таким образом, необходимая ближайшая длина болта М16 в данном случае должна составлять 70 мм, рисунок **Рис.6.2**.



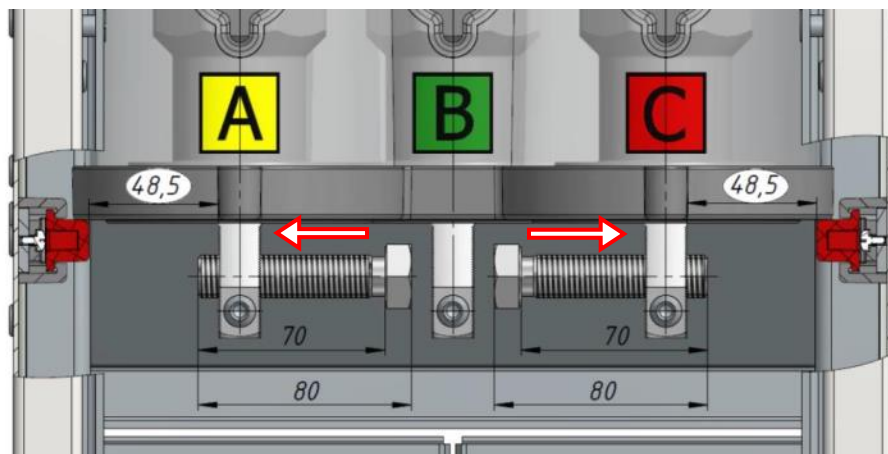
**Рис.6.2.** Расчет длины болта М16 для кабельного соединения

**ВНИМАНИЕ!** При монтаже кабеля нужно стремиться произвести сборку болтового соединения так, что бы вылеты от центра шины КДТН в разные стороны были примерно одинаковыми. При этом вылет болта от контактной поверхности шины КДТН в каждую сторону не должен превышать 35 мм, это обусловлено конструктивными особенностями монолитного изоляционного колпака КО, рисунок **Рис.6.3**. В случае если вылет превышает значение 35 мм, необходимо перераспределить крепежные элементы, используя правила соединения стандартных крепежных элементов, рисунок **Рис.6.2**. Болт, общая длина которого превышает 42÷45 мм (это болт М12х35 или М16х35), заводить его в шину КДТН для крайних фаз нужно изнутри шкафа в сторону корпуса, так как расстояние от фиксатора изоляторов до контактной поверхности шины 48,5 мм, примером служит болт М16х70, где его общая длина составляет 80 мм, рисунок **Рис.6.4**.



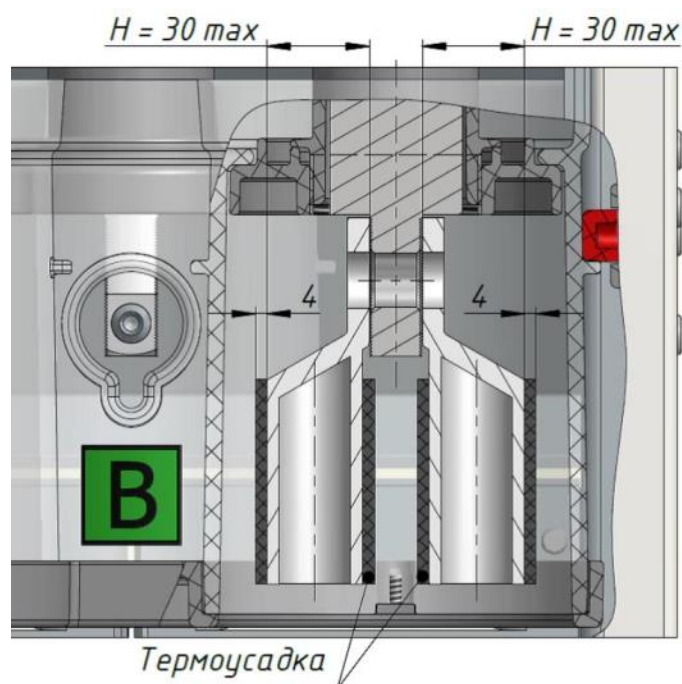
**Рис.6.3.** Максимальный вылет болта



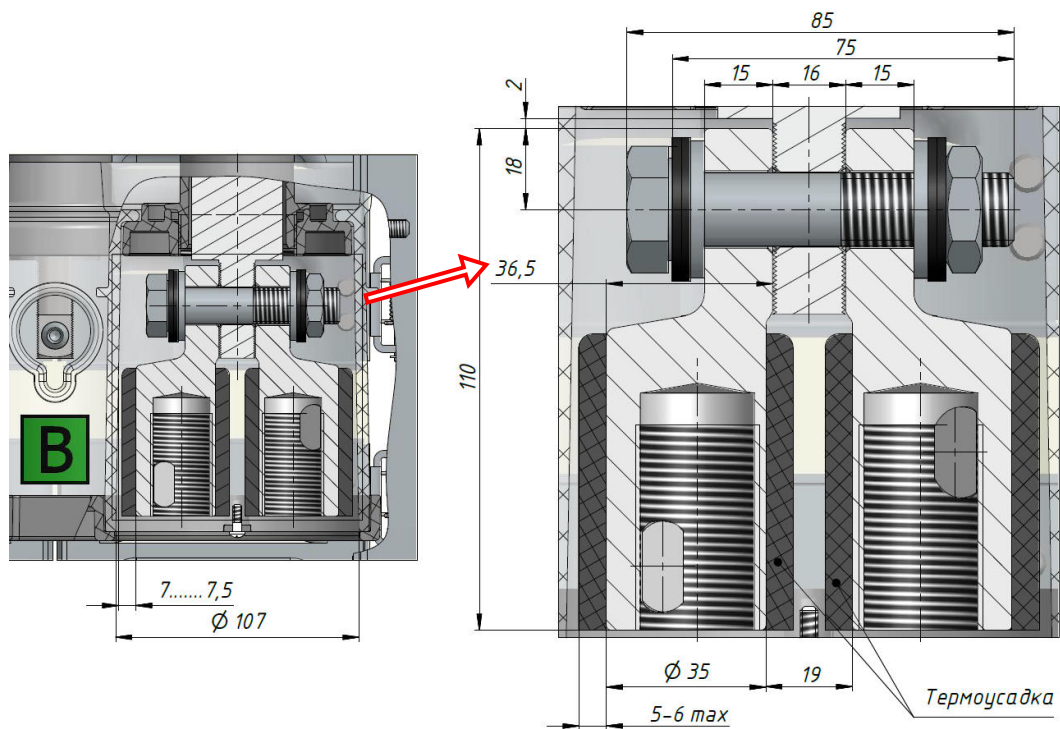


**Рис.6.4.** Установка болтов с общей длиной свыше 42÷45 мм

**ВНИМАНИЕ!** Применение наконечников по габаритному размеру ширины от контактной поверхности до крайней точки ограничено, ширина  $H$  в данном случае, не должна превышать размеров, показанных на рисунках **Рис.6.5** (для обжимных наконечников) и **6.6** (для болтовых срывных наконечников). При подключении кабеля сечением на 300 мм<sup>2</sup>, использование пары наконечников на одну фазу **ЗАПРЕЩЕНО!** В случае такой необходимости, соединение перекрестных вводов нужно осуществлять через муфту.



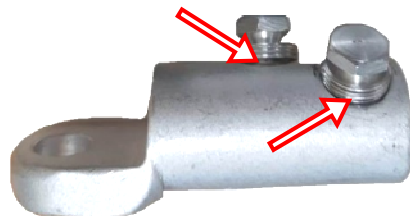
**Рис.6.5.** Максимально допустимый размер наконечника под обжим



**Рис.6.6.** Максимально допустимый размер наконечника срывного болтового

Основной рекомендуемый тип **срывного болтового наконечника** для подключения кабелей сечением 240 мм<sup>2</sup> в случае использования алюминиевой жилы - алюминиевый наконечник **срывного типа** [НА 150-240 10 кВ ИЕК](#). Допускается применение наконечников других типов со схожими типоразмерами и не превышающих размеров, указанных на рисунке **Рис.6.6**, при этом используемые аналоги, не должны ухудшать эксплуатационных характеристик.

**ВНИМАНИЕ!!!** Для избежания некачественного соединения, перед монтажом наконечника на жилу кабеля, необходимо убедиться в том, что на резьбу срывных болтов наконечника нанесена антифрикционная смазка, рисунок **Рис.6.7**. В случае ее отсутствия, необходимо выкрутить болты и нанести смазку. В качестве легкодоступной смазки рекомендуется применить циатим-201 ГОСТ 6267-2021 или циатим-221 ГОСТ 9433-80. Допускается применение аналогичных типов смазок указанным.



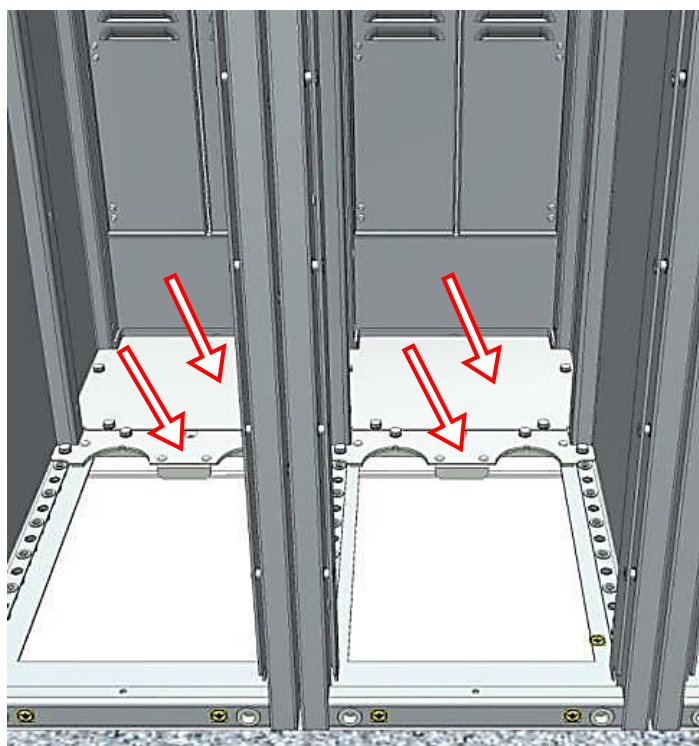
**Рис.6.7.** Проверка наличия антифрикционной смазки

**ВНИМАНИЕ!!!** Для избежания увеличения диаметрального размера в месте присоединения наконечника и жилы, где происходит усадка термоизоляционных материалов, что может повлечь за собой невозможность установки изоляционного колпака в виду ограниченного пространства в точках подключения кабеля к токоприемникам шкафа, указанный срывной болтовой наконечник необходимо устанавливать совместно с муфтами, для бумажного типа кабеля КВТП 10-150/240 МКС (производитель «Прогресс») или с муфтами с GUST 12/ 150-240/800-L12 (097)



## 6.2. Подключение одножильного кабеля в шкафу ОВ

1. Поднять изоляторы КДТН всей секции вверх и зафиксировать, рисунки **Рис.5.7** и **5.8**.
2. Установить и закрепить в КО шкафа две дальние горизонтальные перегородки дна КО при помощи болтов М8х20 с зубчатой шайбой из комплекта установки дна КО TER\_SGkit\_Bottom\_2 ОВ, рисунок **Рис.6.10**.
3. Подать из кабельного канала в коридор обслуживания одножильный кабель, рисунок **Рис.6.11**. Монтаж всегда начинается с дальнего кабеля фазы В. На рисунках приведено подключение кабеля сечением 240 мм<sup>2</sup>, оконцованного стандартным наконечником **1** (рисунок **Рис.6.11**) под болт М16.
4. Надеть на кабель ниже его разделки, не затягивая гайки на скобе, кабельный фиксатор **2**.
5. Разделать кабель, конец жилы кабеля обжать кабельным наконечником **1** соответствующего сечения под болт М16, предварительно сориентированным контактной плоскостью, рисунок **Рис.6.11**.
6. Заземляющую оплетку кабеля обжать наконечником **3** под болт М8.



**Рис.6.10.** Установка двух дальних перегородок дна КО

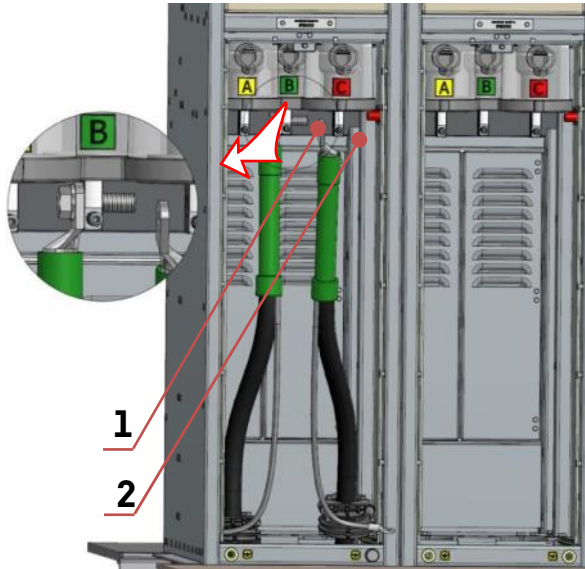


**Рис.6.11.** Подготовка одножильного кабеля к монтажу

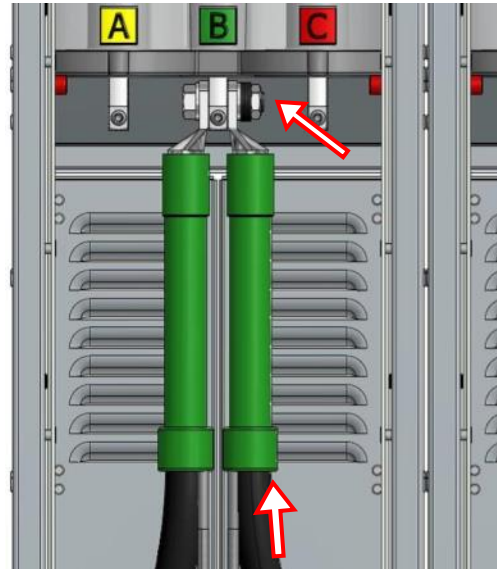
7. Присоединить, не закрепляя, кабельный наконечник к шине КДТН с помощью стандартного болта М16 и шайбы плоской **1** рисунок **Рис.6.12**.
8. Подготовить к монтажу второй одножильный кабель **2**. Надеть на кабель кабельный фиксатор. Разделать кабель, конец жилы кабеля обжать кабельным наконечником, предварительно сориентированным контактной плоскостью, рисунок **Рис.6.12**.
9. Второй кабель установить на наживленный болт М16, рисунок **Рис.6.13**. Установить на болт плоскую шайбу, следом четыре тарельчатые пружинные шайбы и гайку уменьшенную по высоте, при этом гайку не затягивать (необходимый набор крепежных элементов для разных резьб см. в п. **6.1**).



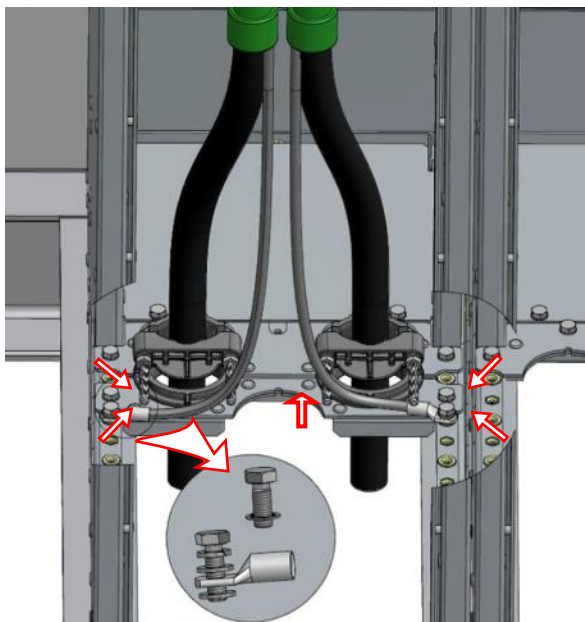
10. Установить кабельные фиксаторы в отверстия перегородки дна КО и придвинуть следующую перегородку до упора, зажав фиксаторы между ними, рисунок **Рис.6.14**.
11. Закрепить придвинутую перегородку болтами M8x20 с зубчатой шайбой из комплекта установки дна TER\_SGkit\_Bottom\_2, рисунок **Рис.6.14**.



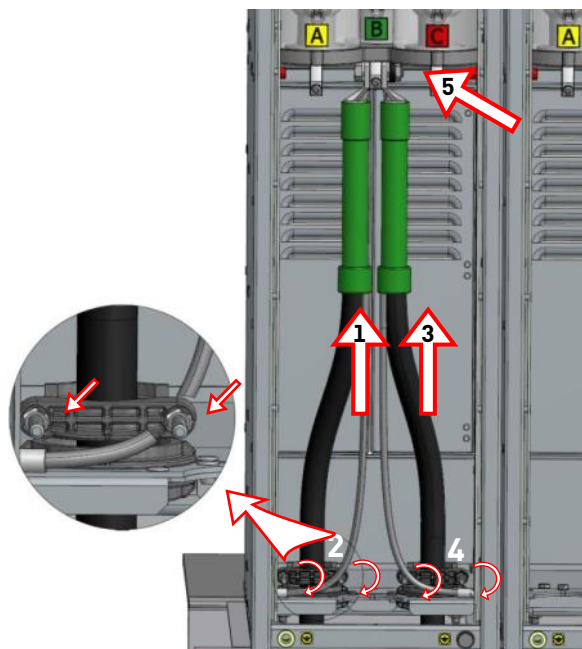
**Рис.6.12.** Установка первого и подготовка к монтажу второго одножильных кабелей



**Рис.6.13.** Закрепление двух кабелей к шине КДТН



**Рис.6.14.** Установка кабельных фиксаторов фазы В



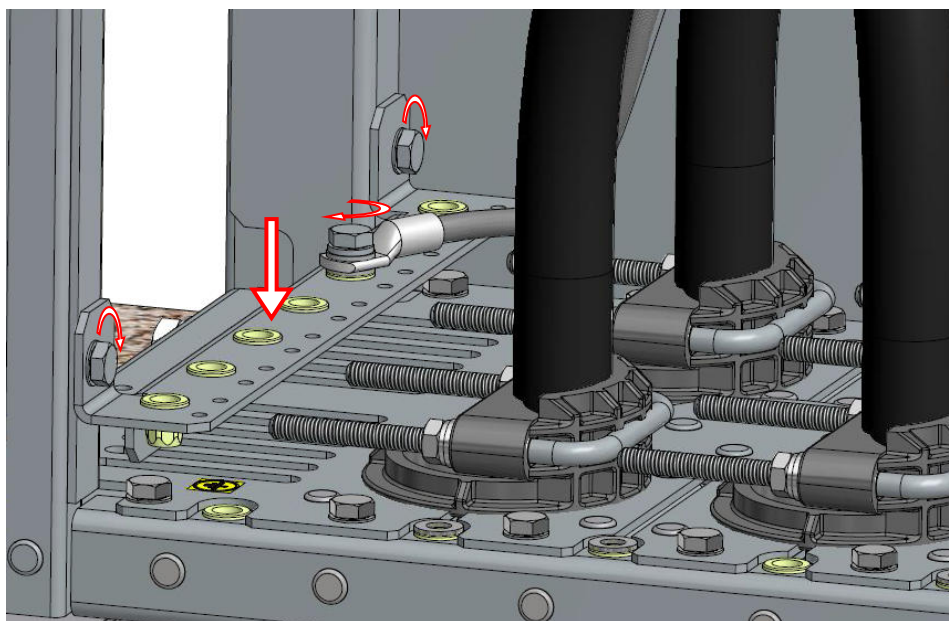
**Рис.6.15.** Закрепление смонтированных кабелей фазы В

12. Установить наконечники заземляющих оплеток кабелей к резьбовым заклепкам на оболочке шкафа, при помощи болта M8x25 через шайбу пружинную и две плоских,

рисунок **Рис.6.14.** Крепежные элементы для заземления оплеток в комплект поставки не входят.

**ВНИМАНИЕ!!!** В виду малогабаритности кабельного отсека шкафа TER\_SP15\_Etalon\_1, особенно это актуально при креплении заземляющих оплеток кабелей, в случае установки шести одножильных кабелей, крепление оплеток в данном случае, на боковые бонки заземления затруднено, но не запрещается. Для более удобного их крепления, в каждый монтажный комплект шкафа TER\_SP15\_Etalon\_1, вложен специальный держатель TER\_SGunit\_Holder\_92 с заземляющими бонками, который устанавливается в конце монтажа кабелей, а крепление заземляющих оплеток происходит именно на него. Также можно использовать комбинированную схему установки оплеток, одновременно устанавливая часть заземляющих оплеток на боковые бонки, а часть на бонки специального переднего держателя. Для установки держателя TER\_SGunit\_Holder\_92 в конце монтажа кабелей следует:

- Изначально предусмотреть достаточную длину заземляющей оплетки от каждого конкретного по нумерации кабеля, так, что бы ее хватило для разделки и установки наконечника, а также, что бы этой длины хватило до нужной точки (бонки заземления) на держателе;
- Демонтировать первую снизу пару болтов М8х20 относительно днища КО, которые крепят уголки лабиринта двери кабельного отсека, далее, используя болты М8х25, которые временно закреплены на самом держателе, через шайбу зубчатую, установить держатель TER\_SGunit\_Holder\_92, как показано на рисунке **Рис.6.16.** Ранее подготовленные оплетки при монтаже кабелей установить на нужные бонки заземления держателя по аналогии установки, так же как на боковые.

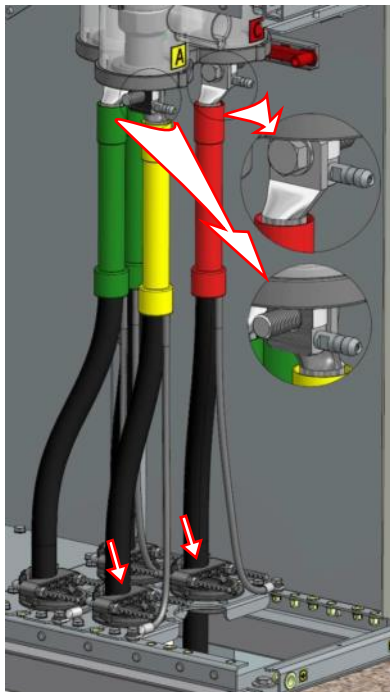


**Рис.6.16.** Установка держателя TER\_SGunit\_Holder\_92

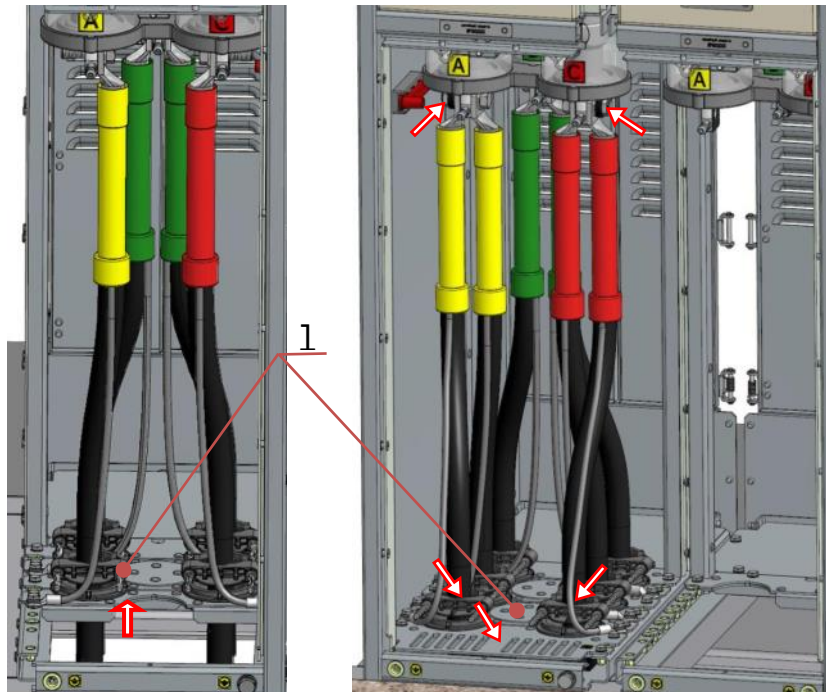
13. Закрепить смонтированные кабели в шкафу в следующем порядке, рисунок **Рис.6.15:**

- подать первый кабель из кабельного канала наверх до упора для разгрузки кабельного присоединения;
- затянуть гайки на скобе кабельного фиксатора первого кабеля (необходимо равномерно протягивать гайки слева и справа с целью получения примерно равного зазора между неподвижной частью фиксатора и подвижной подковообразной скобой);
- подать второй кабель из кабельного канала наверх до упора;

- затянуть гайки на скобе кабельного фиксатора второго кабеля;
- затянуть гайку крепления кабельных наконечников фазы В с усилием  $55\pm 2$  Н·м (при использовании наконечников под болт M12 затянуть гайку крепления кабельных наконечников с усилием  $35\pm 2$  Н·м).



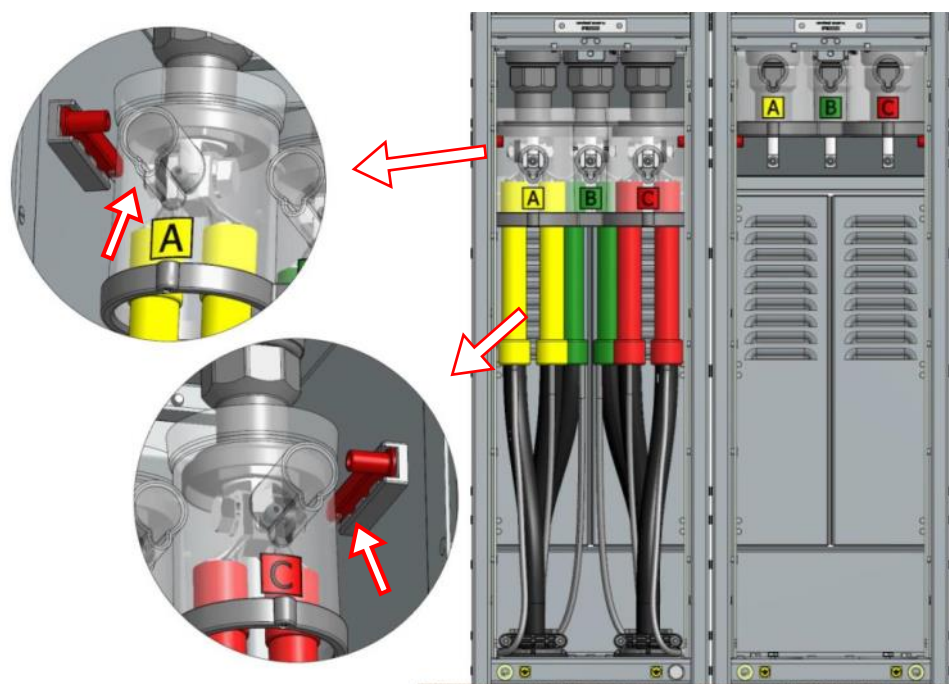
**Рис.6.17.** Монтаж первых кабелей фаз А и С (боковая стенка слева условно не показана)



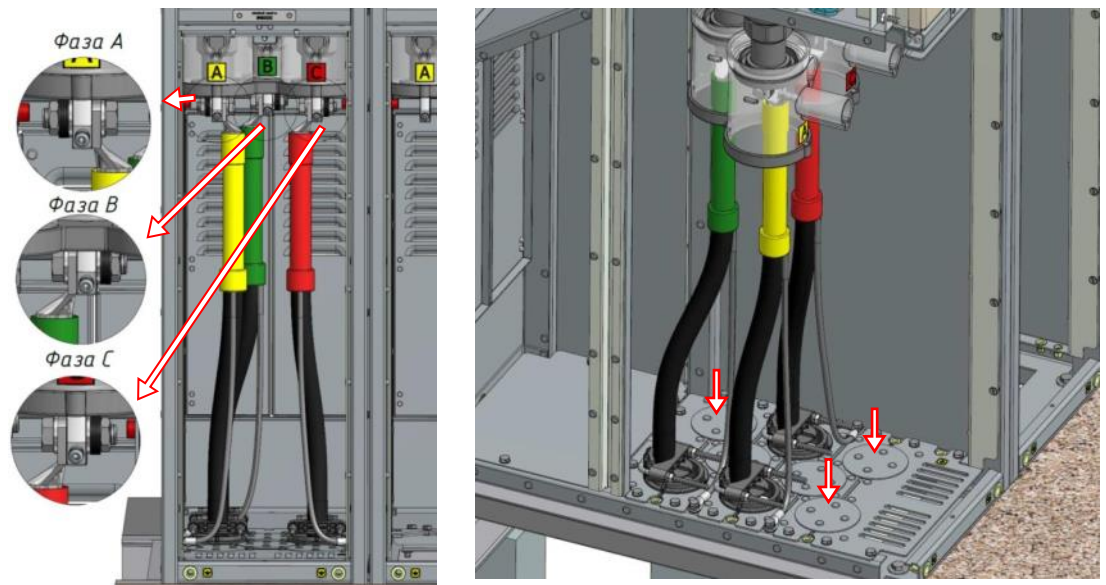
**Рис.6.18.** Монтаж вторых кабелей фаз А и С (боковые стенки двух смежных шкафов условно не показаны)



14. Аналогично установить первые кабели фаз А и С, приподнять кабели из кабельного канала вверх и продеть через кабельные фиксаторы. Наживить болтовое соединение в точках присоединений к КДТН фаз А и С. Фиксаторы установить в перегородку, затем вставить заглушку **1**, придвинуть и закрепить следующую перегородку, затянуть гайки кабельных фиксаторов этих кабелей, рисунок **Рис.6.17**. По аналогии установить вторые кабели фаз А и С, используя обратную сторону присоединения контактной поверхности КДТН, при этом необходимо установить еще одну заглушку **1** и следующую перегородку, так же затянуть гайки кабельных фиксаторов. Собранные болтовые соединения крепления кабельных наконечников фаз А и С затянуть с усилием  $55\pm 2$  Н·м (при использовании наконечников под болт М12 затянуть гайку крепления кабельных наконечников с усилием  $35\pm 2$  Н·м). Установить и закрепить последнюю перегородку дна КО, рисунок **Рис.6.18**.
15. Расфиксировать монолитный изолятор КДТН, опустить вниз и зафиксировать в нижнем положении, рисунок **Рис.6.19**.
16. Если нужно установить в шкафу только три одножильных кабеля, то следуя выше описанной процедуре установка их производится аналогично, за исключением того, что отверстия в нижней части КО, предназначенные для установки второй тройки кабелей, необходимо закрыть заглушками. На рисунке **Рис.6.20** приведен пример установки кабеля сечением  $240 \text{ мм}^2$ , опрессованный стандартным наконечником под болт М16 трех одножильных кабелей.



**Рис.6.19.** Вид КО с шестью смонтированными одножильными кабелями

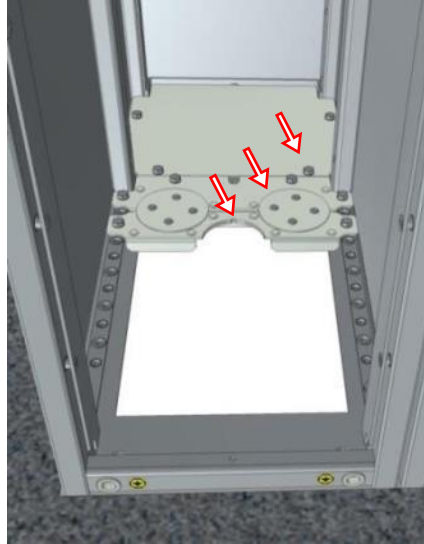


**Рис.6.20.** Вид КО с тремя смонтированными одножильными кабелями, вид справа (левая стенка шкафа условно не показана)

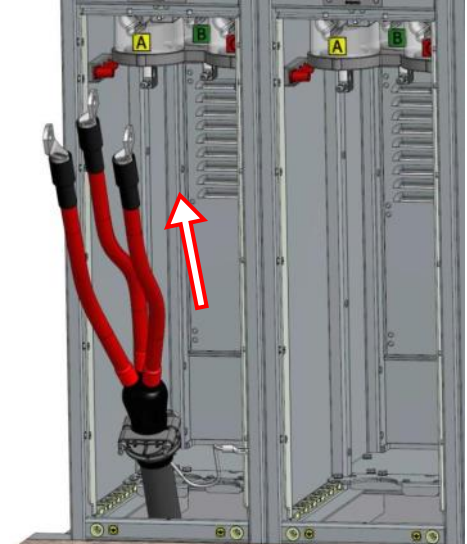
### 6.3. Подключение трехжильного кабеля в шкафу 0В

1. Установить и закрепить три дальних перегородки дна КО, закрыв отверстия в дне металлическими заглушками, рисунок **Рис.6.21**.
2. Подать из кабельного канала в коридор обслуживания трехжильный кабель, рисунок **Рис.6.22**. На рисунках приведено подключение кабеля сечением 240 мм<sup>2</sup>, оконцованного стандартным наконечником под болт М16.
3. Надеть на кабель ниже его разделки, не затягивая гайки на скобе, кабельный фиксатор.
4. Установить на кабель концевую разделку производства фирмы «Raychem». Кабели разделать с минимально допустимым расстоянием 450 мм от среза жилы до корня концевой кабельной разделки.
5. Концы жил кабеля обжать кабельными наконечниками, предварительно сориентированными контактной плоскостью, рисунок **Рис.6.23**.
6. Наживить стандартные болты М16 через шайбу и кабельные наконечники на шины КДТН, начиная с дальней фазы В.
7. Установить кабельный фиксатор в отверстие дна КО.
8. Вытащить в КО шкафа оплетку кабеля с обжатым наконечником и привинтить наконечник оплетки кабеля к резьбовой заклепке на оболочке шкафа, рисунок **Рис.6.23**.
9. Придвинуть до упора и закрепить две следующие горизонтальные перегородки дна КО, рисунок **Рис.6.24**- левая стенка шкафа условно не показана. Неиспользуемые отверстия между ними закрыть двумя заглушками.
10. Подать первый кабель из кабельного канала вверх до упора для разгрузки кабельного присоединения.

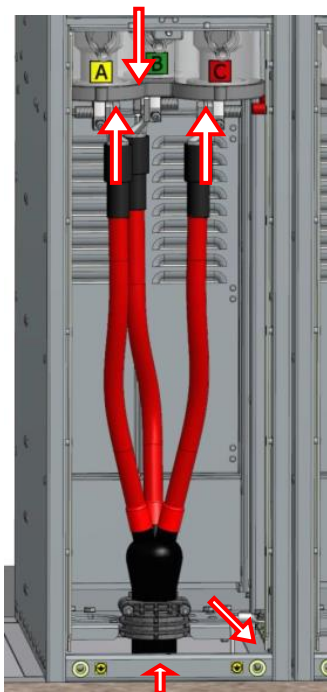
11. Затянуть гайки на скобе кабельного фиксатора. Необходимо равномерно протягивать гайки слева и справа с целью получения примерно равного зазора между неподвижной частью фиксатора и подвижной подковообразной скобой.



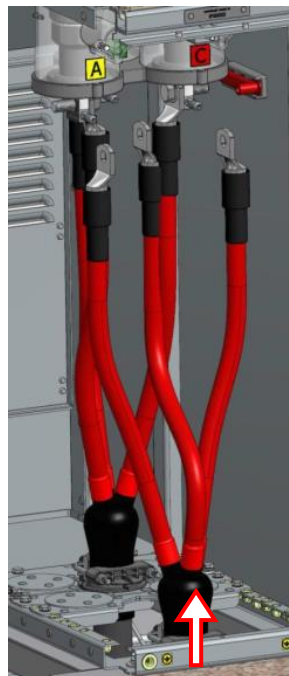
**Рис.6.21.** Установка трех дальних перегородок дна КО



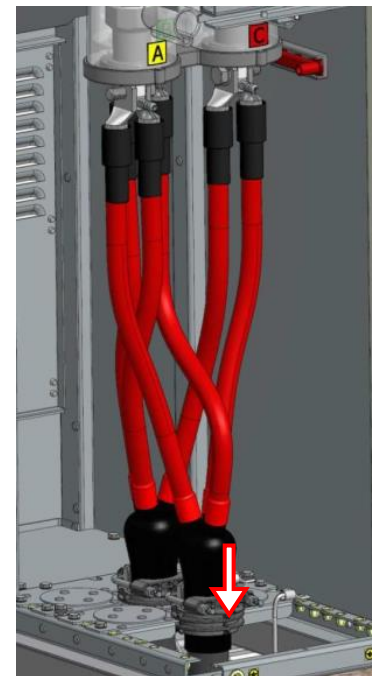
**Рис.6.22.** Подготовка трехжильного кабеля к монтажу



**Рис.6.23.** Установка первого трехжильного кабеля



**Рис.6.24.** Подготовка к монтажу второго трехжильного кабеля



12. После затяжки гаек кабельного фиксатора первого кабеля в отверстие дна КО подать второй кабель. На него надеть кабельный фиксатор и разделить его по

аналогии с первым кабелем. Формовка второго кабеля и ориентация плоскости подсоединения кабельных наконечников показана на рисунке **Рис.6.24** - слева.

13. Установить второй кабель по аналогии с первым:

установить и закрепить очередную перегородку дна КО, фиксатор зажать между перегородками, рисунок **Рис.6.24** - справа и рисунок **Рис.6.25**;

подать кабель вверх для снятия тяжения с шины КДТН;

равномерно затянуть гайки кабельного фиксатора;

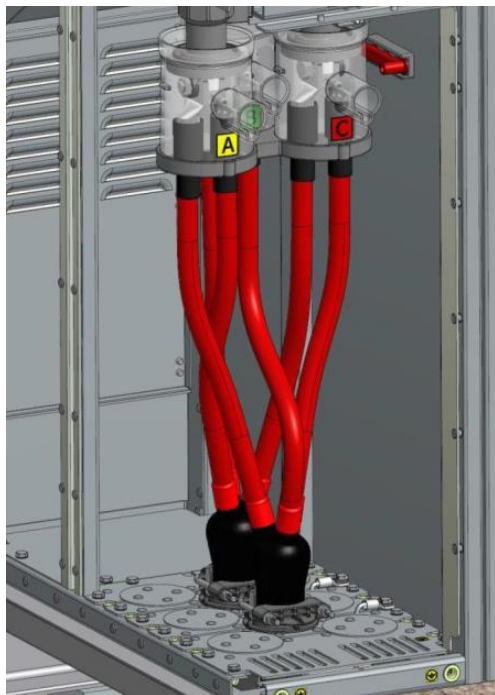
последовательно, начиная с фазы В, затянуть гайки на болтах крепления кабельных наконечников с усилием  $55 \pm 2$  Н·м (при использовании наконечников под болт М12 затянуть гайку крепления кабельных наконечников с усилием  $35 \pm 2$  Н·м);

закрепить наконечник заземляющей оплетки кабеля к резьбовой заклепке на оболочке шкафа.

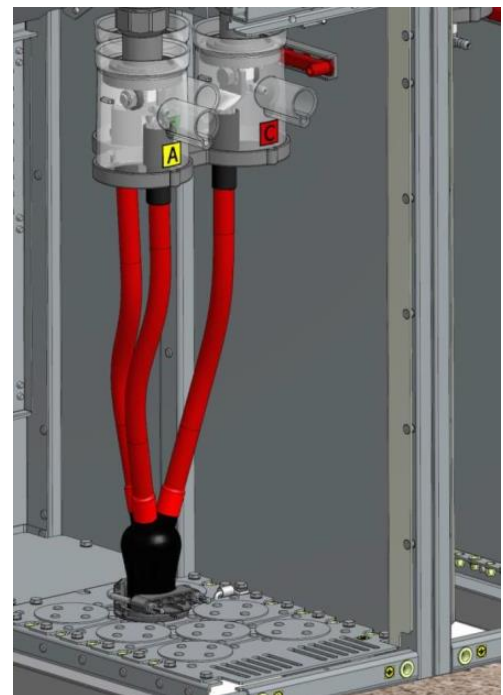
14. Установить следующие заглушки и последнюю перегородку;

15. Опустить изолятор КДТН вниз и зафиксировать в нижнем положении, рисунок **Рис.6.25**.

16. Если в шкафу устанавливается только один трехжильный кабель, следует устанавливать его по описанной выше процедуре. При этом свободное отверстие в днище КО, предназначенное для установки второго кабеля, закрыть заглушкой, рисунок **Рис.6.26**.



**Рис.6.25.** Монтаж двух трехжильных кабелей



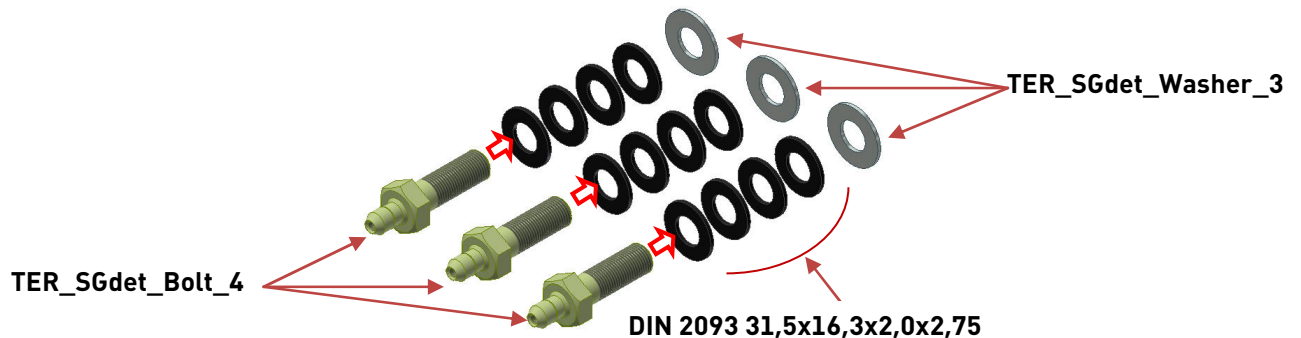
**Рис.6.26.** Монтаж одного трехжильного кабеля

#### 6.4. Особенности кабельного подключения в шкафу ШС

Кабельное подключение в шкафу ШС осуществляется при помощи кабельных наконечников под болты М16 для сечения кабеля от 120 до 300 мм<sup>2</sup>. При этом для

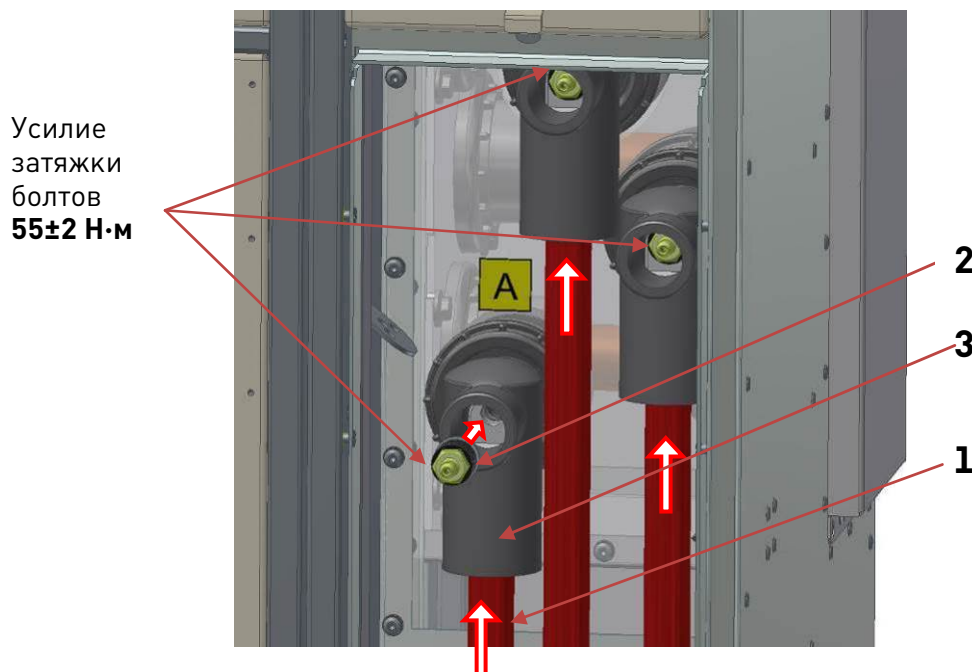


подключения кабеля к токоприемнику кабельного подключения должен применяться специальный комплект крепежа TER\_SGkit\_Fastener\_18, рисунок **Рис.6.27** из монтажного комплекта КРУ TER\_SGmount\_Etalon\_20.



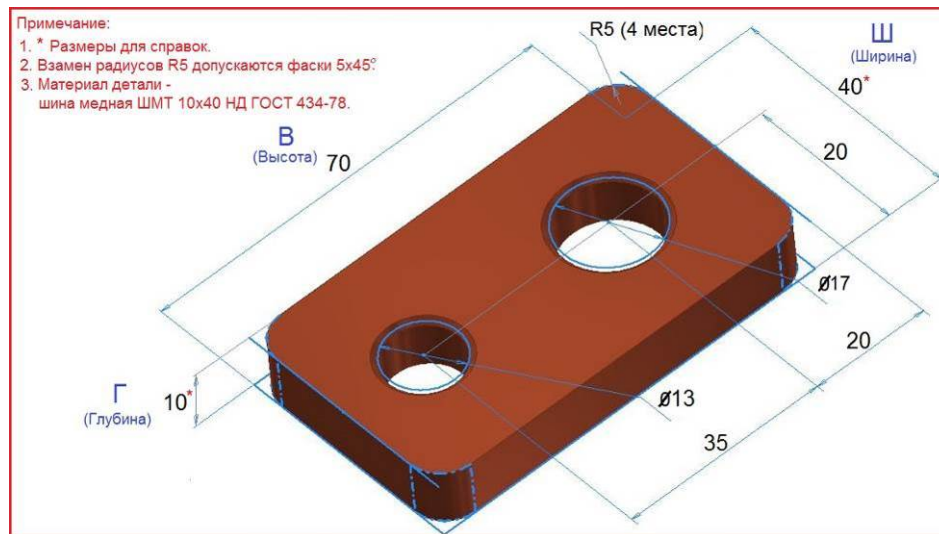
**Рис.6.27.** Комплект крепежа для кабельного подключения в шкафу ШС

Пример установки крепежа при креплении кабелей (**1**) показан на рисунке **Рис.6.28**. Болт TER\_SGdet\_Bolt\_4 (**2**) закручивается с помощью удлиненной торцевой насадки S24, надеваемой на динамометрический ключ, свободно заводимой в горизонтальный патрубок изолирующего рукава (**3**). Момент на болте должен составлять  $55 \pm 2$  Н·м. Сохранение момента в процессе эксплуатации обеспечивают тарельчатые пружины DIN 2093 31,5x16,3x2,0x2,75 в наборе из четырех штук с плоской шайбой TER\_SGdet\_Washer\_3, вложенные одна в другую, надетые на шпильку болта и развернутые своей вогнутой стороной к кабельному наконечнику.



**Рис.6.28.** Пример крепления кабеля в шкафу ШС

**ВНИМАНИЕ!** Для сечения кабеля от 50 до 95 мм<sup>2</sup> кабельное подключение в шкафу ШС осуществляется при помощи кабельных наконечников под болты М12 (в комплект поставки не входят). Для этих целей допускается изготовить медные переходные накладки из полосы шины медной ШМТ 10x40 НД ГОСТ434-78 (в комплект поставки не входит). Рекомендуемые конструктивные размеры переходной накладки - 40x70x10, мм (ШхВхГ), которые показаны на рисунке **Рис.6.29**.



**Рис.6.29.** Переходная контактная пластина для подключения кабелей сечением от 50 до 95 мм<sup>2</sup> в шкафу ШС

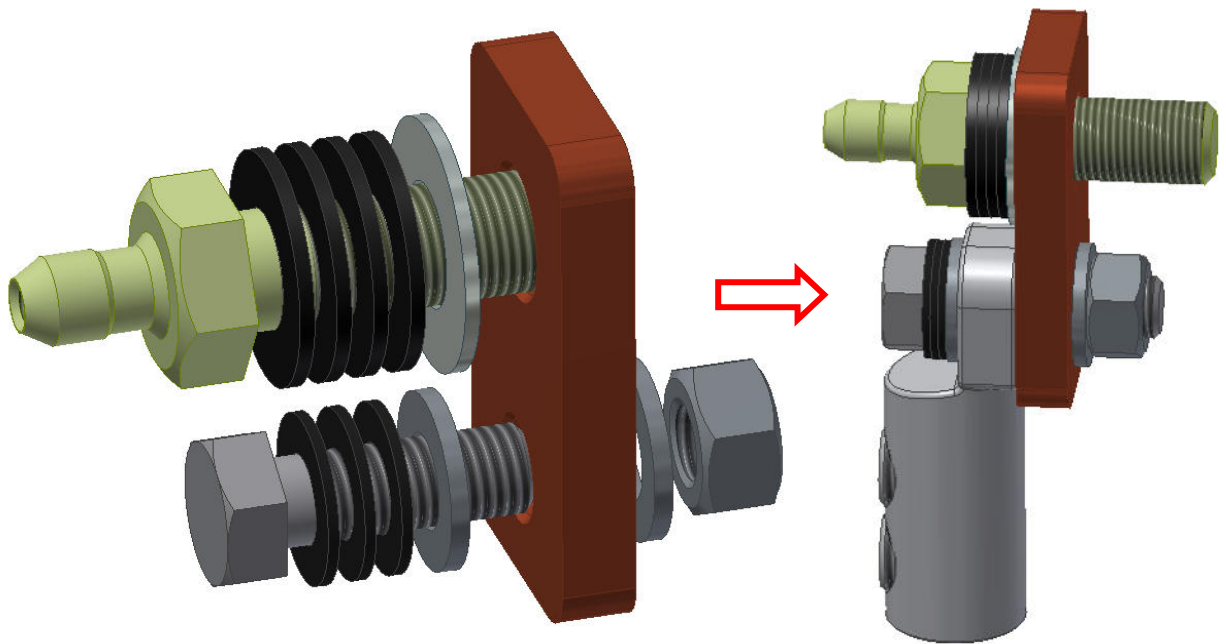
**ВНИМАНИЕ!** Для защиты от коррозии алюминиевых наконечников, применяемых при обжимке кабелей от 50 до 95 мм<sup>2</sup> рекомендуется выполнять мероприятия по предотвращению коррозионного их разрушения в местах соединения с медными переходными накладками. К примеру, способом полива расплавленного припоя ПОС-30 на места контактных соединений медных переходных накладок.

Для качественного кабельного подключения на одно соединение в шкафу ШС необходимо использовать следующее количество контактных деталей, представленное в таблице **6.1**.

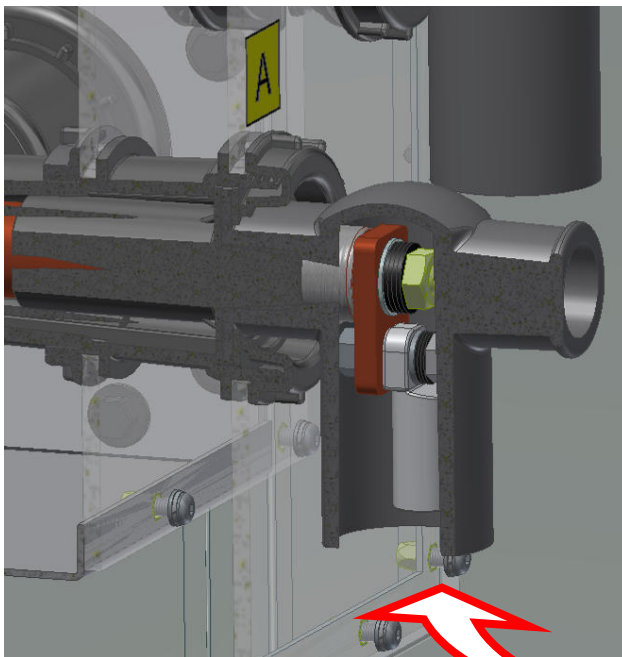
**Таблица 6.1.** Крепеж для кабельного подключения в шкафу ШС

Крепёжная единица	Сечение кабеля, мм <sup>2</sup>	
	50-95	120-300
Болт	1 x M12-45	1 x M16-45 (TER_SGdet_Bolt_4)
Гайка	1 x M12	-
Шайба	2 x M12 (увеличенная)	1 x M16 (TER_SGdet_Washer_3)
Тарельчатая шайба пружинная	3 x M12	4 x M16 (DIN 2093 31,5x16,3x2,0x2,75)
Примечание	Крепёж в комплект поставки не входит	Крепёж входит в комплект поставки

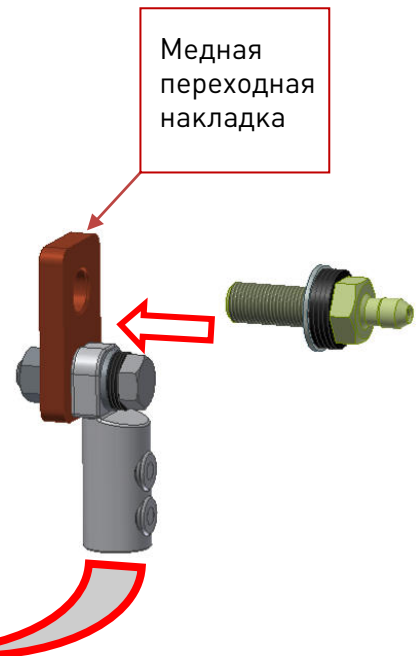
Пример установки в шкафу ШС медной переходной накладки и крепления кабеля сечением от 50 до 95 мм<sup>2</sup> приведен на рисунках. **Рис.6.30, Рис.6.31, Рис.6.32.**



**Рис.6.30.** Пример установки крепежа с медной переходной накладкой при креплении кабелей сечением от 50 до 95 мм<sup>2</sup> в шкафу ШС



**Рис.6.31.** Пример крепления в шкафу ШС наконечника кабеля сечением от 50 до 95 мм<sup>2</sup> при помощи медных переходных накладок

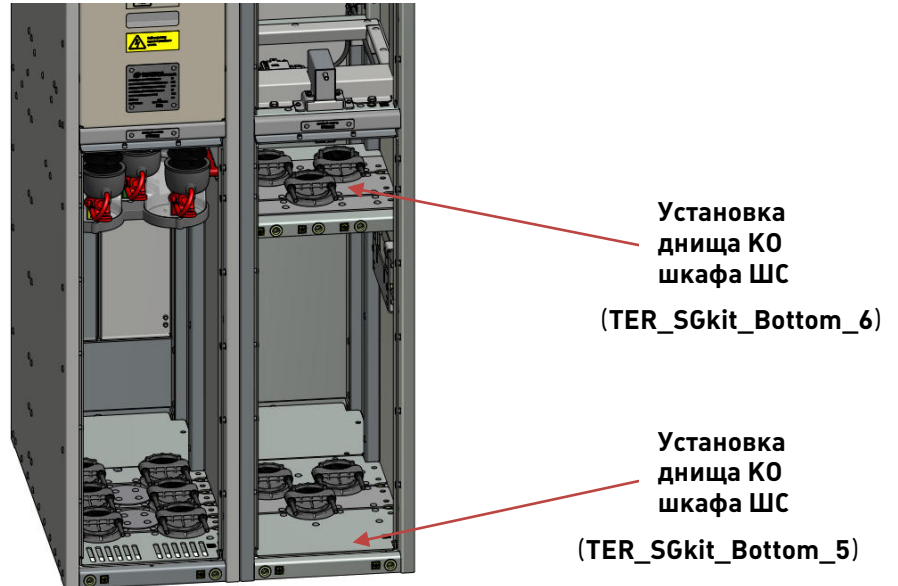


**Рис.6.32.** Расположение медной переходной накладки при креплении в шкафу ШС



## 6.5. Подключение одножильного кабеля в шкафу ШС

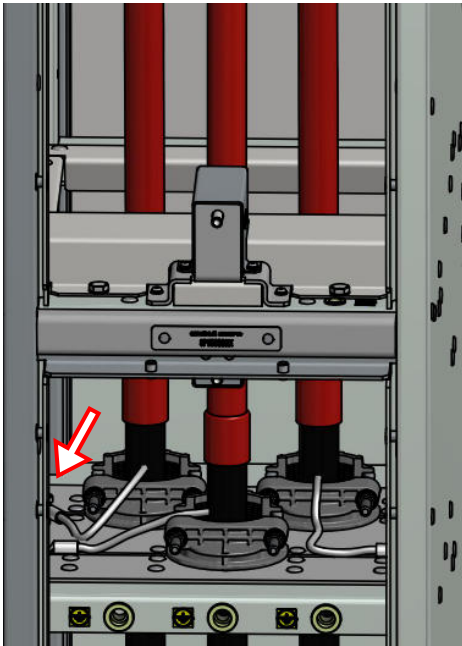
1. Крепление одножильных кабелей в шкафу ШС осуществляется в порядке очередности их монтажа (по аналогии монтажа шкафа ОВ, представленного в п. 0), а также с учётом этажности установки и крепления днищ КО, рисунок **Рис.6.33**.



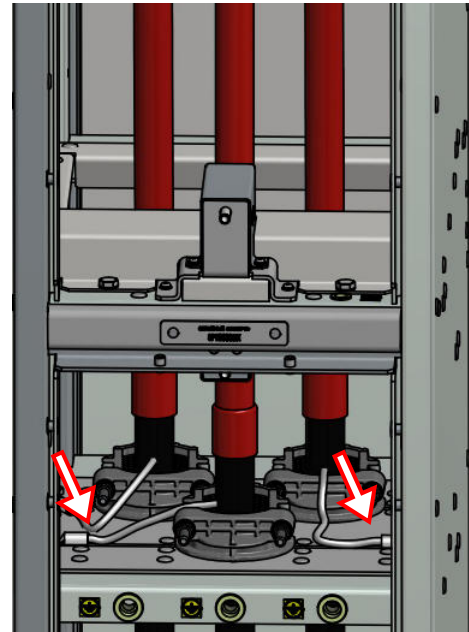
**Рис.6.33.** Этажность и очередность установки днищ КО в шкафу ШС (справа) под подключение одножильных кабелей

2. Подать из кабельного канала в коридор обслуживания одножильный кабель. Монтаж всегда начинается с дальних кабелей фаз А и С. На рисунках приведено подключение кабеля сечением 240 мм<sup>2</sup>, оконцованного стандартным наконечником под болт М16.
3. Установить на кабель концевую разделку. Кабели разделать с минимально допустимым расстоянием 450 мм от среза жилы до корня концевой кабельной разделки.
4. Выполнить монтаж кабеля в КО шкафа ШС в следующей последовательности: сначала кабели дальних фаз А и С, а затем фазы В, при этом элементы днищ КО устанавливая с учётом этажности и в последовательности сначала устанавливая перегородки размещённые в глубине шкафа, потом ближние к фасаду перегородки. Установку и крепление днищ в КО шкафа ШС выполнить при помощи болтов М8х20 с зубчатыми шайбами из комплекта установки днища TER\_SGkit\_Bottom\_8. При этом на 1-м уровне КО шкафа ШС. Расположенном на уровне пола, устанавливается комплект днища КО TER\_SGkit\_Bottom\_5, а на 2-м верхнем уровне - комплект днища КО TER\_SGkit\_Bottom\_6.
5. Гайки на скобах кабельных фиксаторов обтягивать с учётом очередности их монтажа и закрепления.
6. Концы жил кабеля обжать кабельными наконечниками, предварительно сориентированными контактной плоскостью, рисунок **Рис.6.31**.
7. Последовательно, начиная с фазы А и С, потом В, затянуть по часовой стрелке болты TER\_SGdet\_Bolt\_4, служащие для крепления кабельных наконечников с усилием 55±2 Н·м, как показано на рисунке **Рис.6.36** (при использовании медных переходных накладок и наконечников под болт М12 затянуть крепление кабельных наконечников с усилием 35±2 Н·м, рисунке **Рис.6.33**).

8. Заземлить заземляющую оплётку кабеля, как показано на рисунках **Рис.6.34**, **Рис.6.35**.

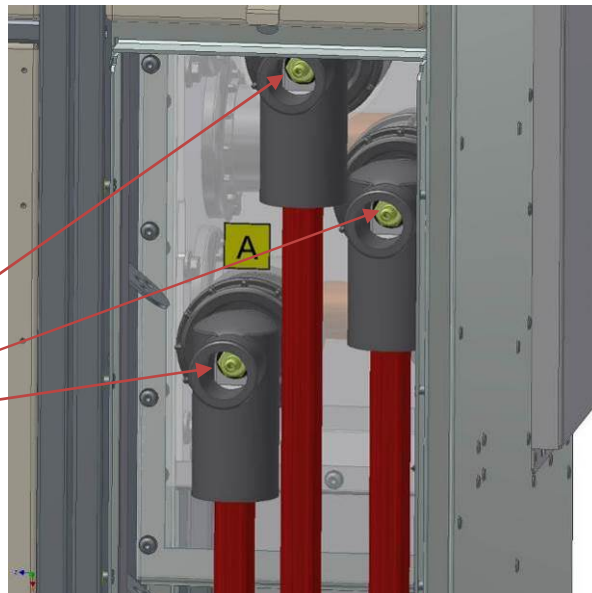


**Рис.6.34.** Пример заземления заземляющей оплётки кабеля фазы А к резьбовой заклепке на оболочке шкафа



**Рис.6.35.** Пример заземления заземляющей оплётки кабеля фаз В и С к резьбовой заклепке на оболочке шкафа

Обтяжку  
выполнить при  
помощи  
динамометри-  
ческого ключа с  
увеличенной  
торцевой  
насадкой S24 и  
с усилием  
55±2 Н·м

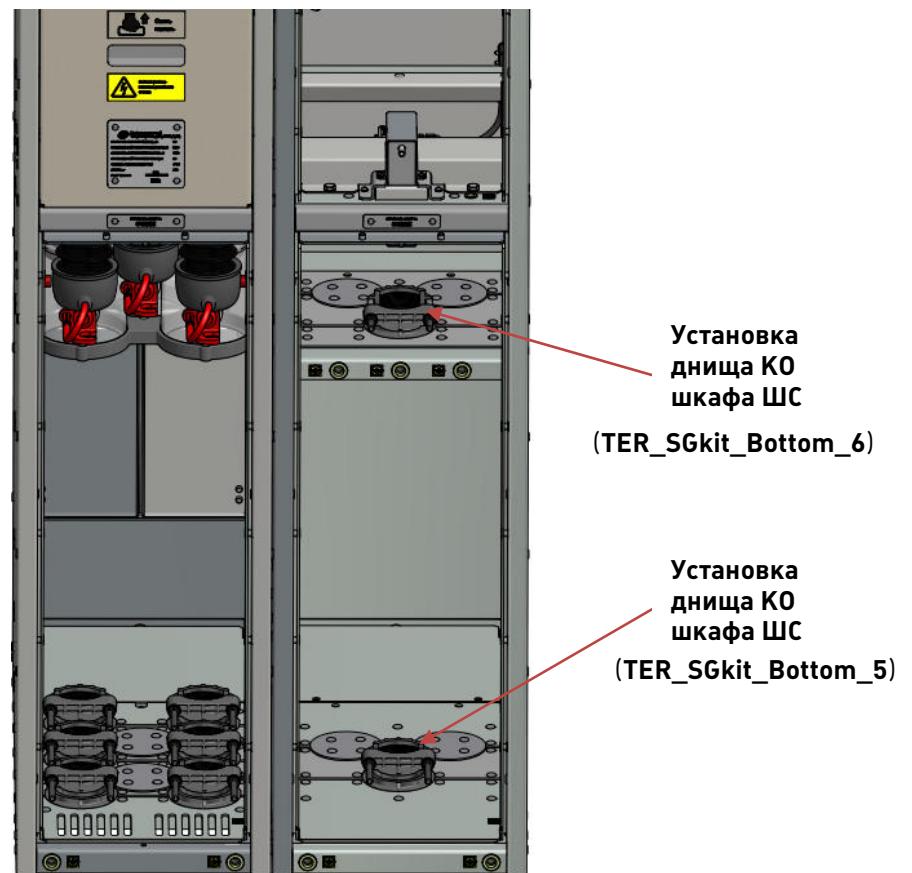


**Рис.6.36.** Крепление кабеля в шкафу ШС

### 6.6. Подключение трёхжильного кабеля в шкафу ШС

Крепление трёхжильных кабелей в шкафу ШС осуществляется в порядке очередности их монтажа (по аналогии монтажа шкафа ОВ, представленного в п. 6.3), а также с учётом

этажности установки и крепления днищ КО, рисунок **Рис.6.37**. Неиспользуемые отверстия в перегородках днищах КО закрыть заглушками при монтаже перегородок.



**Рис.6.37.** Этажность и очередность установки днищ КО в шкафу ШС (справа) под подключение трёхжильных кабелей

## 6.7. Проверка высоковольтных кабелей

**ВНИМАНИЕ!!!** Проверка должна производиться с соблюдением требований по ТБ и использованием необходимых средств защиты в соответствии с действующими НТД.

После монтажа кабелей во всех шкафах секции необходимо провести проверку кабелей высоким напряжением в следующей последовательности:

1. Перевести блокировочную рукоятку выключателя шкафа с проверяемым кабелем в состояние «ВВ ОТКЛЮЧЕН И РАЗБЛОКИРОВАН», разъединитель установить в положение «ОТКЛЮЧЕНО».
2. Подключить высоковольтные жгуты TER\_SGunit\_Harness\_14 (рисунок **Рис.5.4**) к фазам А, В и С в кабельном отсеке.
3. Заземлить фазы В и С на клемму заземления шкафа (рисунок **Рис.5.4**).
4. Подключить высоковольтный провод фазы А к источнику высокого напряжения, находящемуся в коридоре обслуживания (рисунок **Рис.5.5**).

**ВНИМАНИЕ!** При выполнении этой операции необходимо располагать высоковольтный провод по возможности на равном удалении от боковых стенок шкафа.

5. Подать испытательное напряжение, в соответствии с требованиями по испытанию для конкретного типа кабеля. Испытание кабеля можно производить, не отсоединяя от ячейки КРУ, соблюдая условия по типу напряжения и времени его приложения:

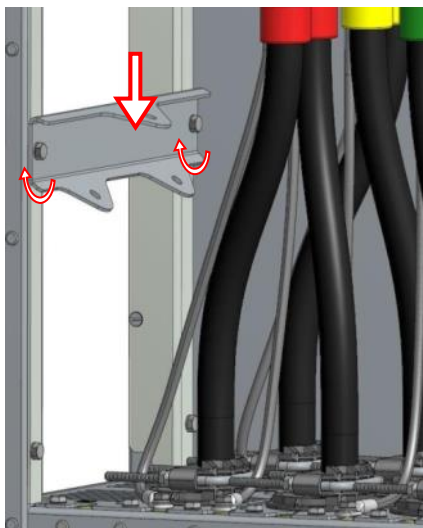
- ИСПЫТАНИЯ ПОСТОЯННЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 60 кВ ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ НЕ БОЛЕЕ 15 МИНУТ;
  - ИСПЫТАНИЯ ПЕРЕМЕННЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ СВЕРХНИЗКОЙ ЧАСТОТЫ ДО 18 кВ 0,1 Гц ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ НЕ БОЛЕЕ 30 МИНУТ;
6. Повторить операцию для фаз В и С, заземляя остальные фазы на клемму заземления.
  7. Отключить высоковольтные провода от фаз, перевести оборудование шкафов в исходное положение.

## 6.8. Подключение ОПН

### 6.8.1. Подключение ОПН в шкафу ОВ

В подразделе рассматривается пример установки ОПН на 6 кВ. Монтаж ОПН необходимо произвести в следующей последовательности:

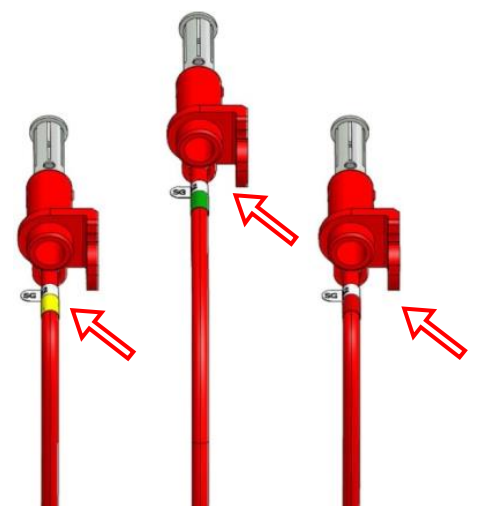
1. Предварительно демонтировав вторую снизу пару болтов М8х20 относительно днища КО, которые крепят уголки лабиринта двери кабельного отсека, используя болты М8х25 из комплекта установки ОПН, через зубчатую шайбу, установить держатель ОПН TER\_SGdet\_Holder\_66, рисунок **Рис.6.38**.
2. Вкрутить гайку TER\_SGdet\_Nut\_5 в ОПН через шайбу зубчатую шайбу под М10, для всех трех фаз, рисунок **Рис.6.39**.
3. Наклеить этикетки маркировки фаз А, В и С на жгуты TER\_SGunit\_Harness\_26 ближе к цанговому контакту в виде кольца, сделав не менее полутора оборотов, излишки этикеток обрезать, рисунок **Рис.6.40**.
4. Вкрутить болт TER\_SGdet\_Bolt\_2 через шайбу зубчатую под М10 с другой стороны ОПН, к болту прикрепить жгут TER\_SGunit\_Harness\_26, используя две плоские и одну пружинную шайбы, стянув их болтом М6х12, повторить для всех фаз, рисунок **Рис.6.41**.
5. Протянуть по кабелю жгута ранее установленный резиновый изолятор и одеть его на ОПН для всех трех фаз, рисунок **Рис.6.42**.



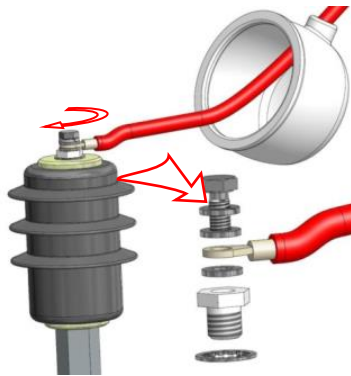
**Рис.6.38.** Установка держателя (стенка шкафа условно не показана)



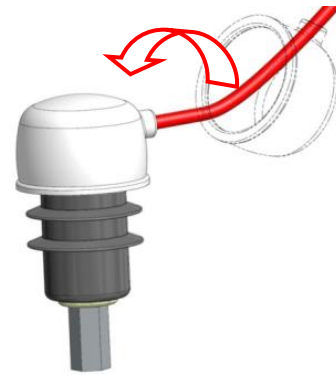
**Рис.6.39.** Установка переходной гайки в ОПН



**Рис.6.40.** Маркировка фаз на жгутах

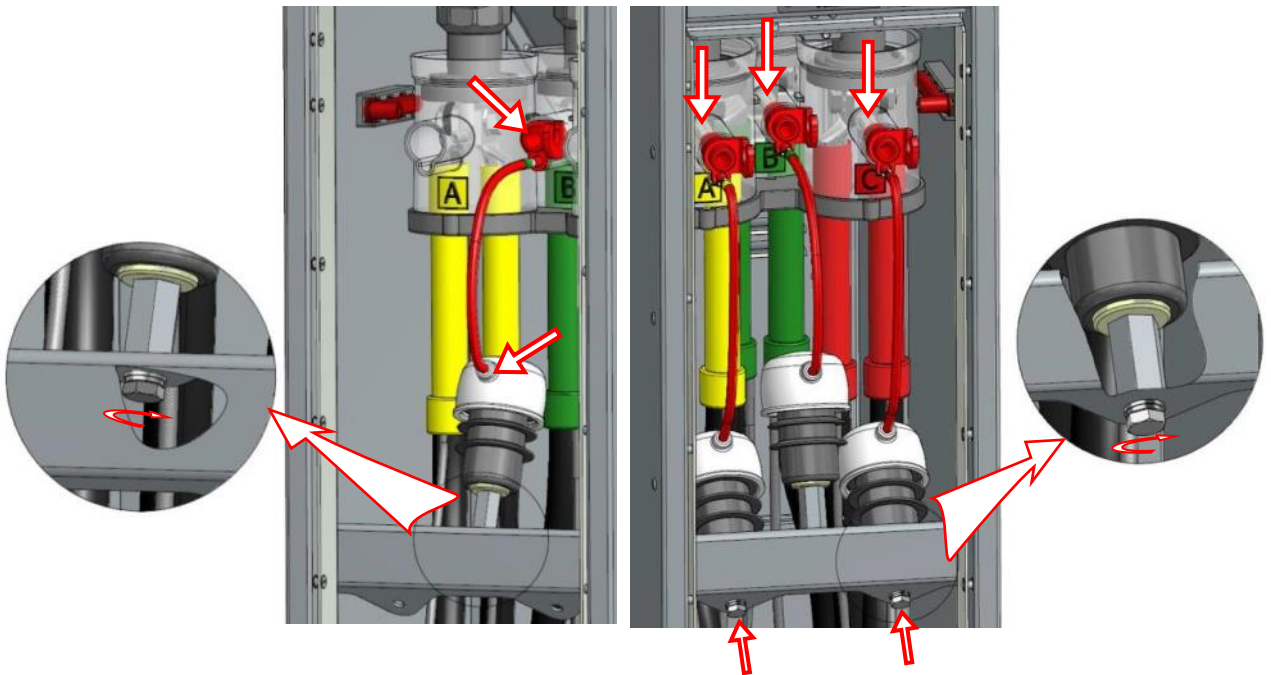


**Рис.6.41.** Присоединение жгута



**Рис.6.42.** Установка изолятора

6. Сориентировав выходом провода из резинового изолятора на себя, а в сторону оси КДТН цанговыми контактами жгутов напротив соответствующей фазы, начиная с «В», закрепить ранее собранные соединения на держателе ОПН через болт М10х16, через шайбу пружинную и плоскую под М10, рисунок **Рис.6.43**.
7. Повторить операцию **6** с остальными фазами, соединить цанги жгутов со шпильками КДТН, рисунок **Рис.6.44**.

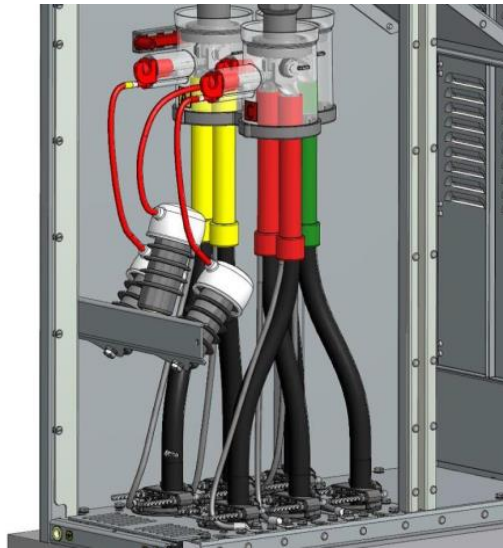


**Рис.6.43.** Установка соединения ОПН фазы В

**Рис.6.44.** Вид КО с установленными ОПН на 6 кВ

Вид КО с установленными ОПН на 10 кВ показан на рисунке **Рис.6.45**.



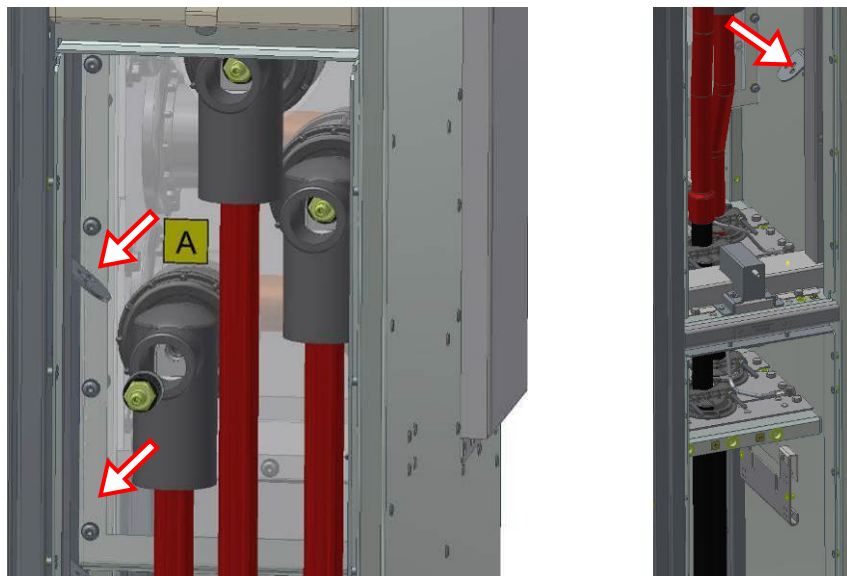


**Рис.6.45.** Вид КО с установленными ОПН на 10 кВ (стенка шкафа условно не показана)

После завершения работ в кабельном отсеке шкафа необходимо закрепить кабель заземления двери КО к месту его подключения на плите дна КО и установить переднюю панель КО. Крепление произвести на бонку днища болтом М8х25, снизу наконечника три плоские шайбы, одна плоская и одна пружинная сверху наконечника под головку болта.

### 6.8.2. Подключение ОПН в шкафу ШС

1. Места установки ОПН в шкафу ШС показаны на рисунке **Рис.6.46**.
2. При креплении ОПН использовать комплект крепежа TER\_SGkit\_Fastener\_19 из комплекта монтажного TER\_SGmount\_Etalon\_20 .



**Рис.6.46.** Места установки ОПН в шкафу ШС

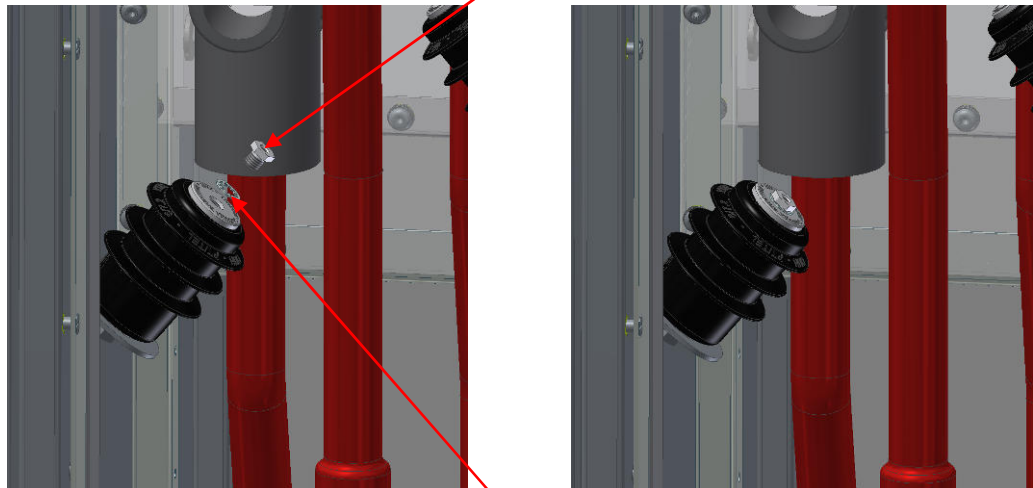




**Рис.6.47.** Пример установки ОПН 6 кВ (слева) и 10 кВ (справа) в шкафу ШС

3. Установить ОПН, как показано на рисунках **Рис.6.46- Рис.6.47**.
4. Сориентировать выход проводов ОПН в сторону фасада шкафа. Для этого стянуть резиновый колпак с ОПН, ослабить болт крепления провода жгута TER\_SGunit\_Harness\_22, рисунок **Рис.6.50**, повернуть провод в нужную сторону, затянуть болт и установить вновь резиновый изоляционный колпак ОПН.
5. Установить контакты проводов ОПН (жгутов TER\_SGunit\_Harness\_22) на ответную часть - шпильку, организованную на болтах крепления кабелей TER\_SGdet\_Bolt\_4, рисунок **Рис.6.50**.

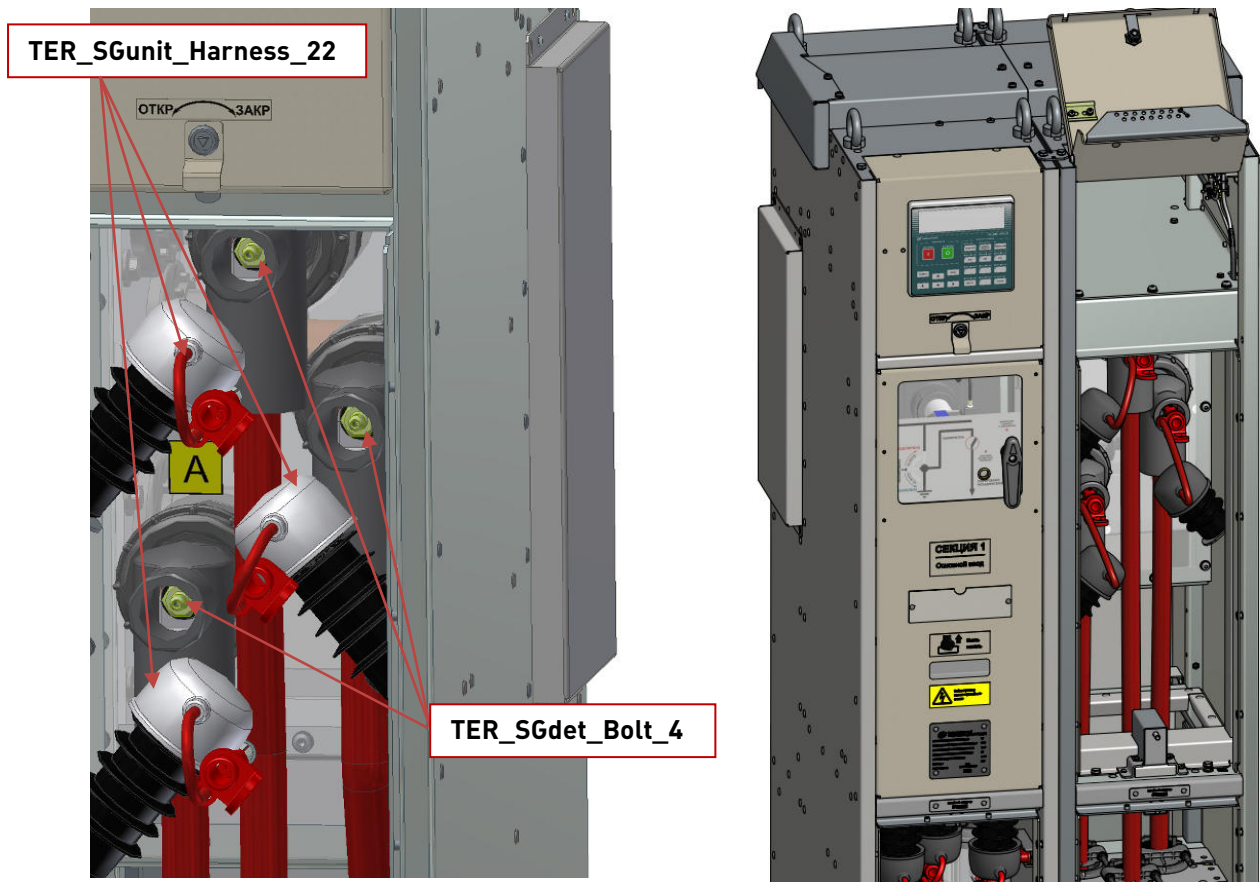
**TER\_SGdet\_Bolt\_2**



**DIN 6798 J/VZ 10,5**

**Рис.6.48.** Установка крепежа из комплекта TER\_SGkit\_Fastener\_19, служащего для крепления к нему жгута TER\_SGunit\_Harness\_22

**Рис.6.49.** Внешний вид ОПН подготовленного для крепления жгута TER\_SGunit\_Harness\_22



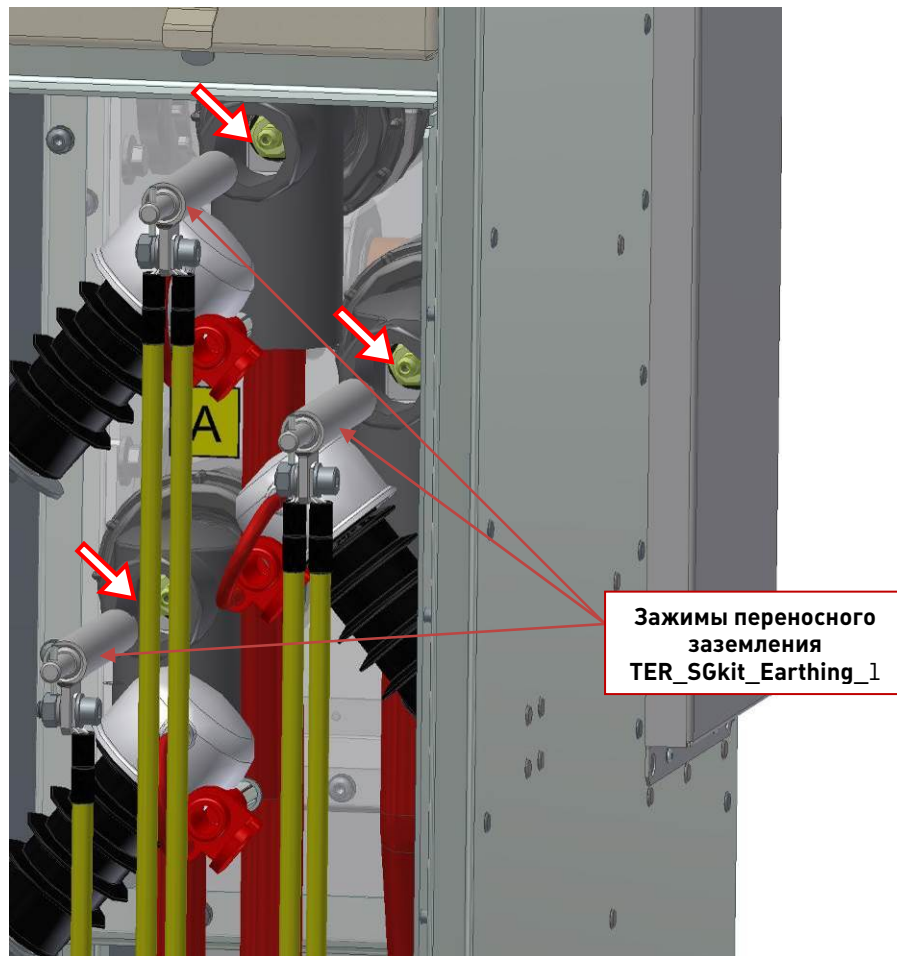
**Рис.6.50.** Внешний вид отсека КО шкафа ШС со смонтированными ОПН

6. После завершения работ в кабельном отсеке шкафа необходимо закрепить кабель заземления двери КО к месту его подключения на плате дна КО и установить переднюю панель КО.

### 6.9. Наложение переносного заземления в шкафу ШС

В комплект поставки входит комплект заземлителя TER\_SGkit\_Earthing\_1, служащего для заземления токоприемников кабельного подключения в шкафу ШС.

Наложение комплекта переносного заземлителя осуществляется при отсоединенных жгутах TER\_SGunit\_Harness\_22, путём установки специальных зажимов на шпильки болтов TER\_SGdet\_Bolt\_4, как показано на рисунке **Рис.6.51**.



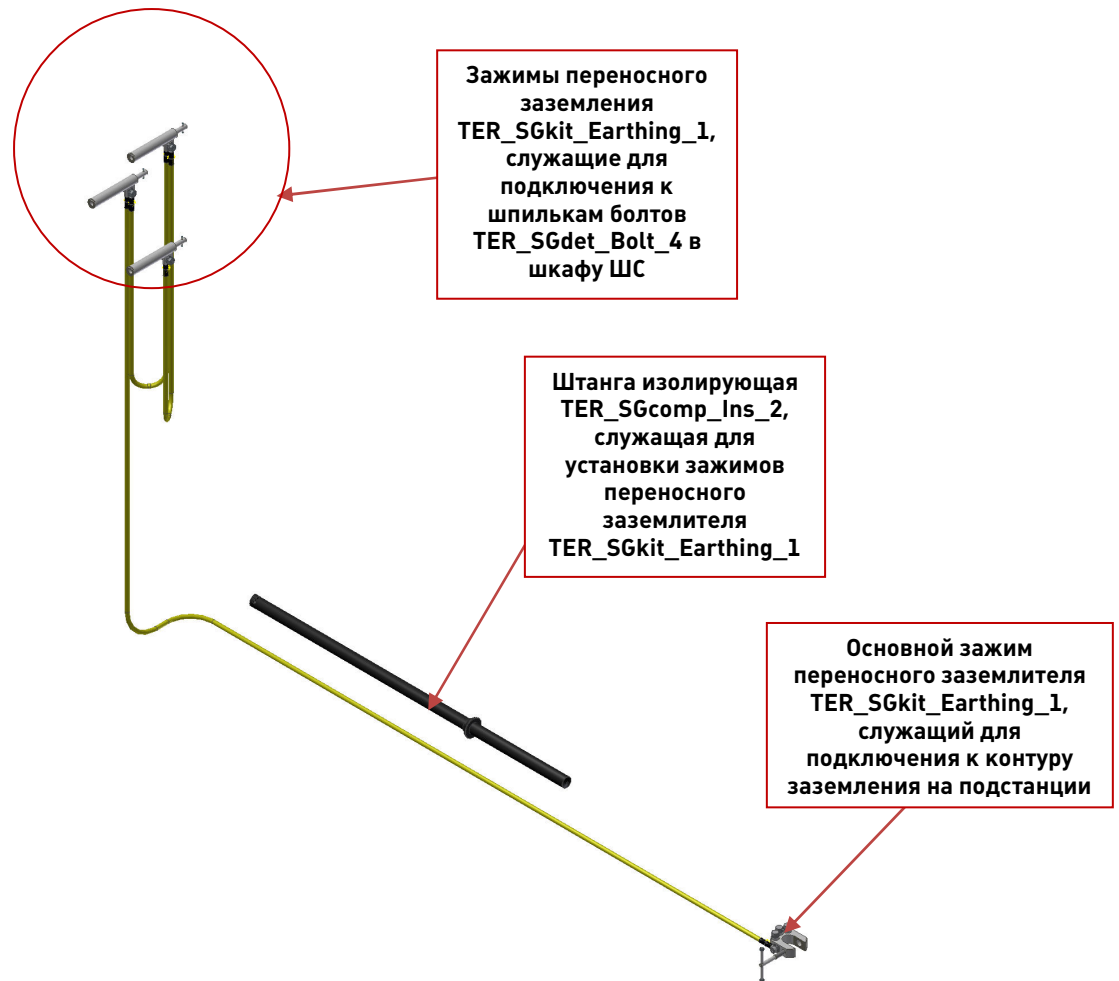
**Рис.6.51.** Места установки зажимов переносного заземлителя TER\_SGkit\_Earthing\_1

**ВНИМАНИЕ!** Перед установкой заземлителя установить разъединитель шкафа ОВ в положение «ЗАЗЕМЛЕНО», выключатель включить.

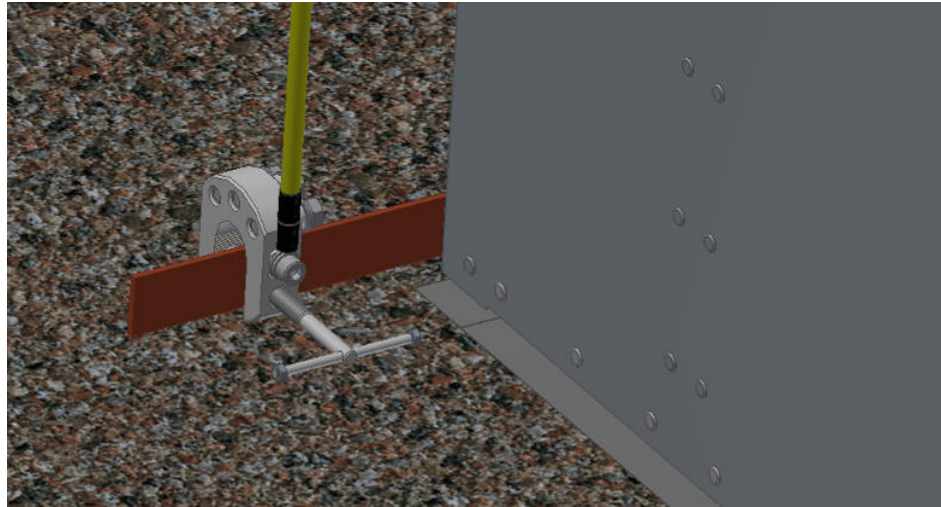
Установка комплекта переносного заземлителя TER\_SGkit\_Earthing\_1, рисунок **Рис.6.52** осуществляется в следующей последовательности:

1. Убедиться, что разъединитель шкафа ОВ находится в положении «ЗАЗЕМЛЕНО», выключатель включить
2. Снять разблокированные двери КО шкафа ШС (общее время подачи питания в цепи электромагнитных замков при включении выключателя в положении «ЗАЗЕМЛЕНО» составляет 20 секунд; практический опыт показывает, что этого времени достаточно для съема всех дверей КО шкафа ШС и ОВ; в случае, если по какой-то причине не успели снять нужную дверь КО, выполнить кратковременный перевод разъединителя в промежуточное состояние, снова вернуть его в положение «ЗАЗЕМЛЕНО», включить повторно выключатель и осуществить съём нужной двери).
3. Подключить внешний зажим переносного заземлителя TER\_SGkit\_Earthing\_1 к защитному контуру заземления на подстанции, рисунок **Рис.6.52**.
4. Установить специализированный зажим на штангу изолирующую TER\_SGcomp\_Ins\_2, входящую в комплект заземлителя TER\_SGkit\_Earthing\_1, как показано на рисунках **Рис.6.54- Рис.6.56**.
5. Убедиться, что зажимы проводов жгутов TER\_SGunit\_Harness\_22 отсоединены от болтов TER\_SGdet\_Bolt\_4, а при необходимости отсоединить их.

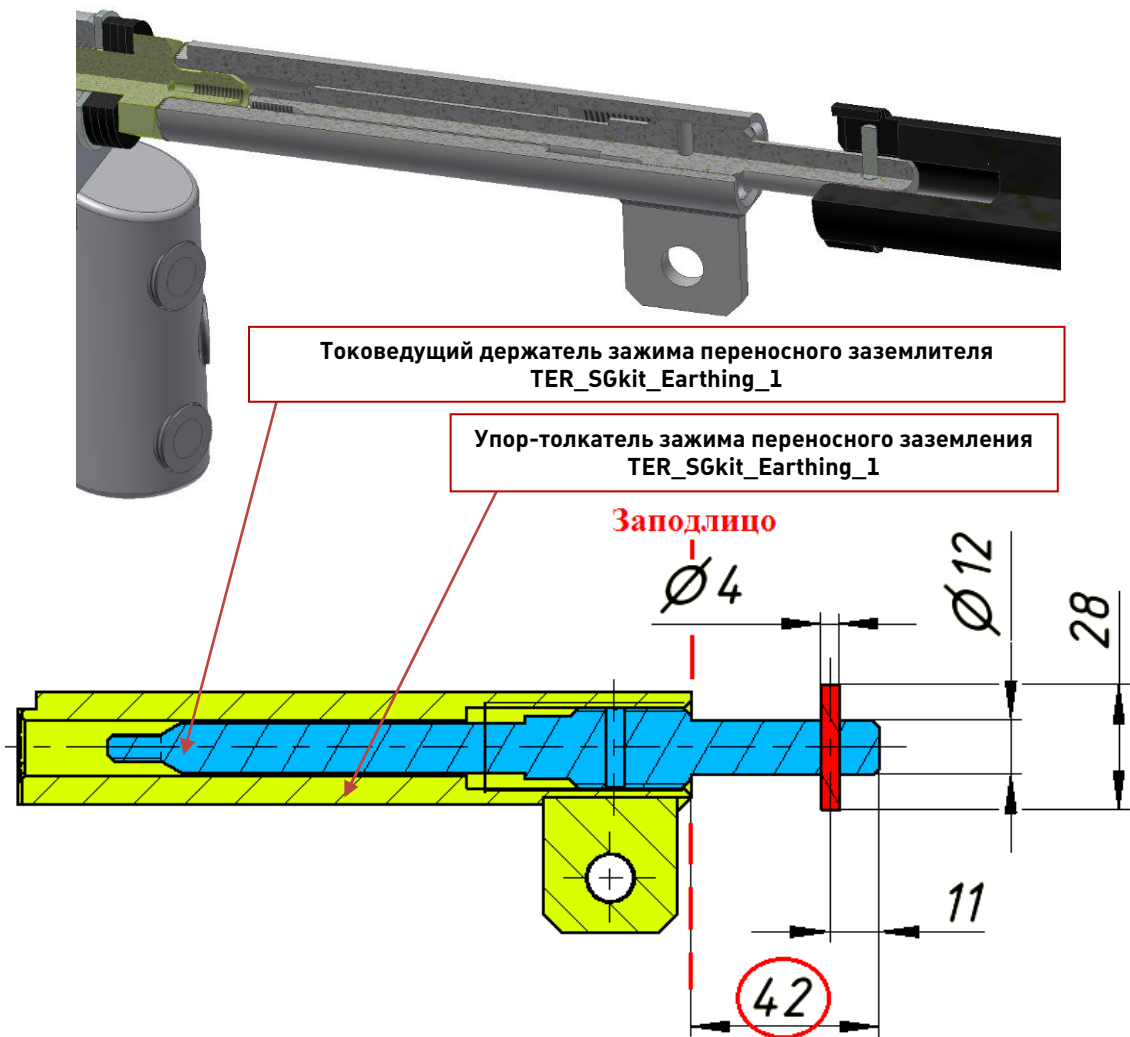
6. Последовательно начиная с фазы А сориентировав специализированный зажим установить его на шпильку болта TER\_SGdet\_Bolt\_4 в местах крепления кабеля, как показано на рисунках **Рис.6.57**, **Рис.6.58**. Крепление и затяжку осуществлять вращением штанги изолирующей по часовой стрелке «до состояния упора».
7. Поочередно устанавливая другие зажимы на штангу изолирующую TER\_SGcomp\_Ins\_2 закрепить их на шпильки болтов TER\_SGdet\_Bolt\_4 двух других фаз - В и С.
8. Демонтаж переносного заземления выполнить в обратной последовательности.



**Рис.6.52.** Комплект переносного заземлителя TER\_SGkit\_Earthing\_1

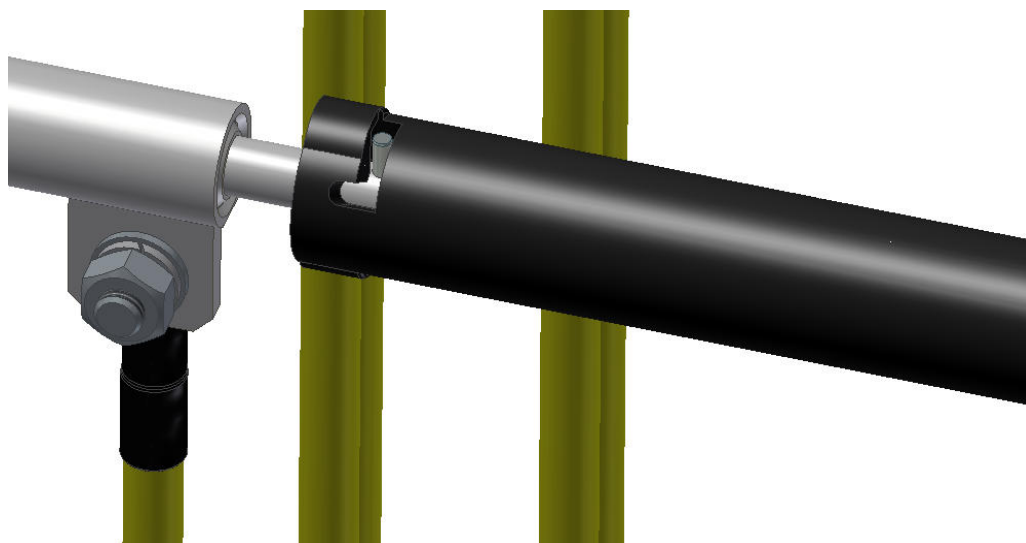


**Рис.6.53.** Пример подключения основного зажима переносного заземлителя TER\_SGkit\_Earthing\_1 к контуру заземления на подстанции

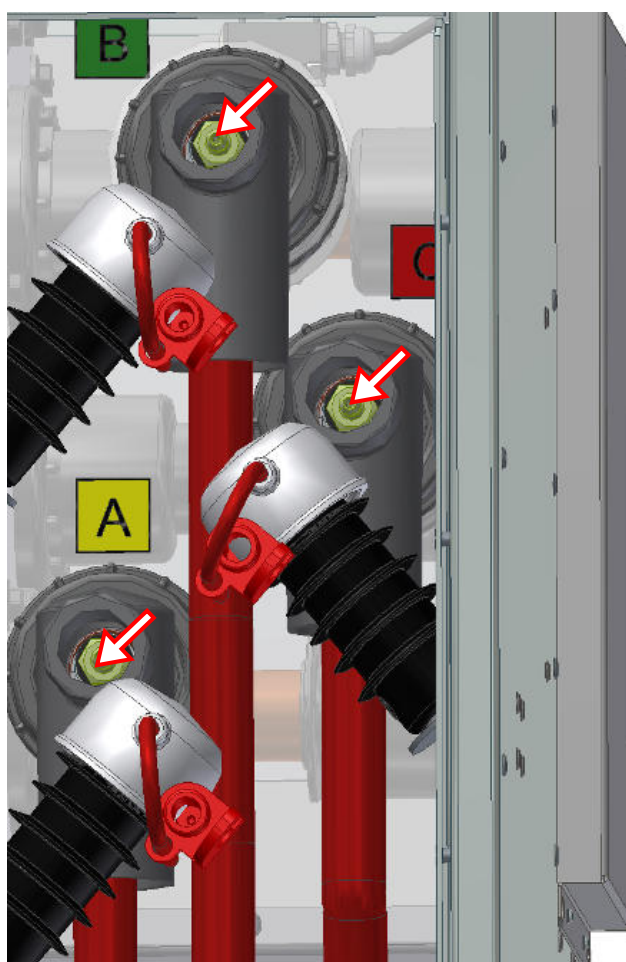


**Рис.6.54.** Контрольный установочный размер упор-толкателя в держателе зажима переносного заземления перед установкой в шкаф ШС (42 мм; заподлицо)





**Рис.6.55.** Пример подключения заземляющего зажима переносного заземлителя TER\_SGkit\_Earthing\_1 к штанге изолирующей TER\_SGcomp\_Ins\_2 перед установкой в шкаф ШС

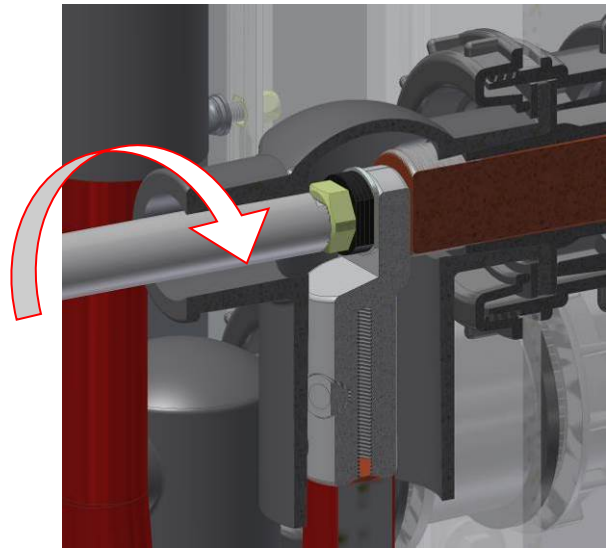


**Рис.6.56.** Подготовка шкафа ШС к установке зажимов переносного заземлителя TER\_SGkit\_Earthing\_1



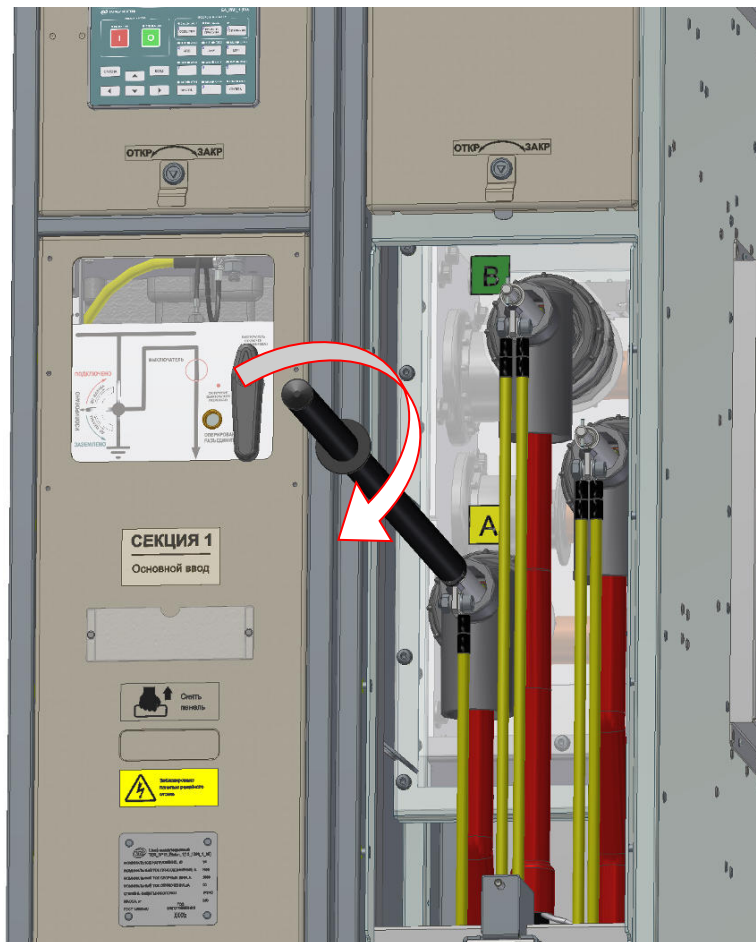


**Заведение зажима в проём изолятор**



**Подсоединение зажима к болту**

**Рис.6.57.** Соединение зажима переносного заземлителя с болтом TER\_SGdet\_Bolt\_4



**Рис.6.58.** Установка зажимов переносного заземлителя в шкаф ЩС

## 7. ОРГАНИЗАЦИЯ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА

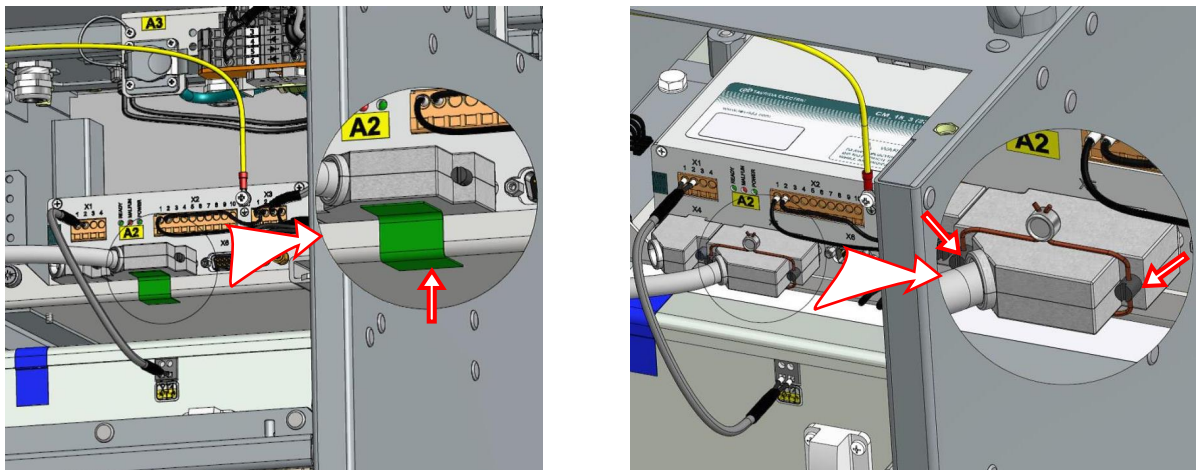
**ВНИМАНИЕ!** Работы по пломбировке должны производиться при отсутствии высокого напряжения!

В коммутационных шкафах КРУ Эталон реализована функция учета электроэнергии и измерителя электрических параметров с возможностью передачи данных на вышестоящий уровень и визуального осмотра непосредственно на панели MMI каждого шкафа.

Для защиты от несанкционированного доступа предусмотрена возможность пломбировки цепей измерительного тракта каждого шкафа секции, по отдельности. Пломбировку осуществляют в двух местах. Конструктивно пломбировку можно произвести двумя способами: установкой специальных индикаторных пломб-наклеек или посредством пломб проволоочного типа.

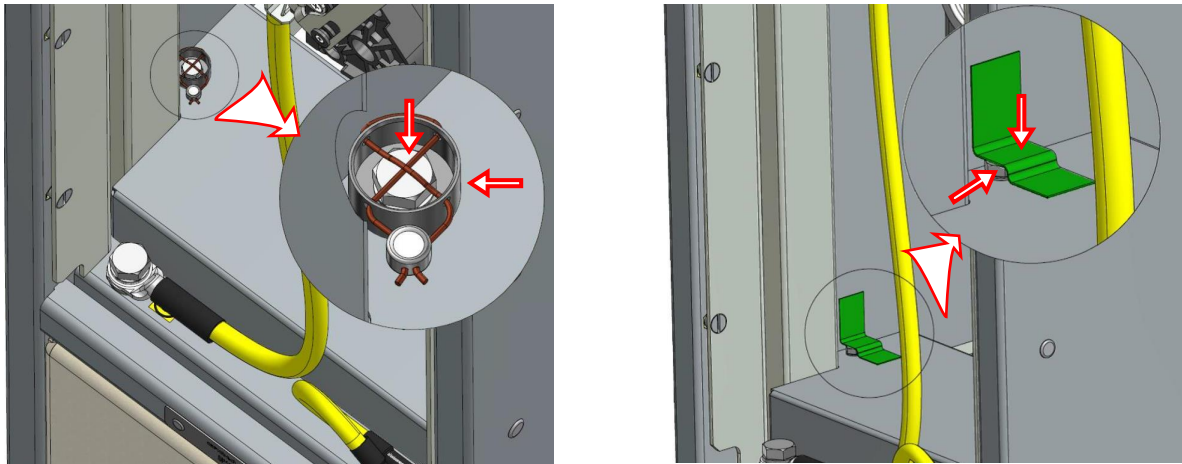
Опломбирование мест измерительного тракта необходимо выполнить в следующей последовательности, не зависимо от типа шкафа:

1. Открыть дверь отсека РЗА, приклеить специальную индикаторную пломбу-наклейку (рисунок **Рис.7.1** - слева) или установить пломбу проволоочного типа, продев проволоку (или иные материалы, предназначенные для установки пломб такого типа) в отверстия специальных винтов разъема жгута измерительного тракта, произвести опломбировку, рисунок **Рис.7.1** - справа.



**Рис.7.1.** Два варианта установки пломб в отсек РЗА

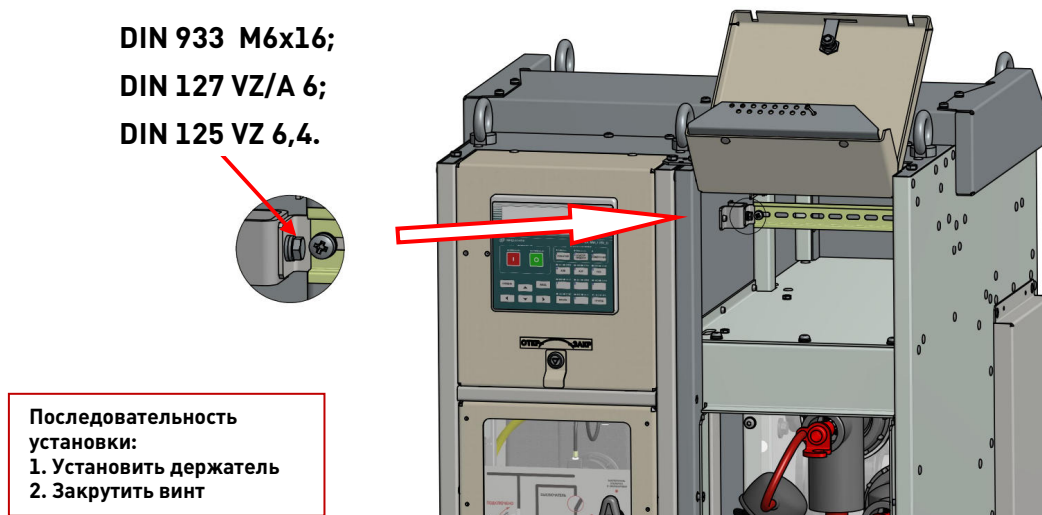
2. Открыть дверь отсека МВ, установить пломбу проволоочного типа, продев проволоку (или иные материалы, предназначенные для установки пломб такого типа) в 4-е отверстия специальной втулки-замка TER\_SGdet\_Lock\_2, рисунок **Рис.7.2** - слева. Для установки специальной индикаторной пломбы-наклейки, необходимо демонтировать втулку-замок, выкрутив болт М6х14 с зубчатой шайбой, извлечь втулку, болт и шайбу зубчатую установить обратно, наклеить пломбировочную наклейку поверх болта, рисунок **Рис.7.2** - справа.



**Рис.7.2.** Два варианта установки пломб в отсек МВ

После завершения работ по опломбированию, двери отсеков установить обратно и закрыть.








При необходимости монтажа вспомогательного оборудования в низковольтном отсеке шкафа ШС предусматривается возможность установки вспомогательного держателя TER\_SGunit\_Holder\_58, рисунок. **Рис.7.3.**



**Рис.7.3.** Установка держателя TER\_SGunit\_Holder\_58 в шкафу ШС

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СОСТАВЫ МОНТАЖНЫХ КОМПЛЕКТОВ










**Таблица 7.1.** Монтажный комплект КРУ Эталон TER\_SGmount\_Etalon\_54









Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	TER_SGunit_Harness_14	Жгут	6	Для высоковольтных испытаний
	TER_SGunit_Harness_186	Жгут	1	Запасной, для соединения шкафов TER_SP15_Etalon по оперативному питанию
	TER_SGkit_Test_2	Приспособление для испытаний	3	Для прожига кабеля
	TER_SGdet_Label_23	Этикетка	2	Запасная, для изолятора пластмассового TER_SGunit_PlastIns_2 фазы А шкафа TER_SP15_Etalon_1
	TER_SGdet_Label_24	Этикетка	2	Запасная, для изолятора пластмассового TER_SGunit_PlastIns_2 фазы В шкафа TER_SP15_Etalon_1
	TER_SGdet_Label_25	Этикетка	2	Запасная, для изолятора пластмассового TER_SGunit_PlastIns_2 фазы С шкафа TER_SP15_Etalon_1
	TER_SGunit_Handle_1	Рукоятка	2	Для оперирования разъединителем





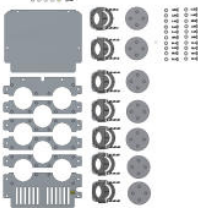

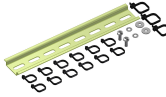
Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	TER_SGunit_Tool_1	Приспособление сборочное	1	Для монтажа гаек ОСШ
	TER_SGdet_PlastFrame_3	Корпус пластмассовый	3	Запасные, для крепления изолятора пластмассового TER_SGunit_PlastIns_2
	TER_SGunit_PlastIns_2	Изолятор пластмассовый	1	Запасной, для изоляции кабельных приемников шкафа TER_SP15_Etalon_1. <b>В составе монтажного комплекта поставляется в разобранном виде. Сборка представлена в ПРИЛОЖЕНИИ 2</b>
	FS-DG_Det_BlankPlug_13	Заглушка	3	Запасные, для изоляции ОСШ крайних шкафов
	FS-DG_Det_RubberIns_18	Изолятор резиновый	3	Запасные, для проходных отверстий боковых стенок ОСШ
	FS-DG_Det_RubberIns_17	Изолятор резиновый	3	Запасные, для проходных отверстий боковых стенок ОСШ

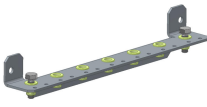
Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	FS-DG_Det_PlastNut_7	Гайка пластмассовая	3	Запасные, для изоляции ОСШ крайних шкафов
	FS-DG_Det_Clamp_9	Прижим	20	Запасные, для крепления клапана ОСШ
	TER_SGdet_MetalSide_12	Стенка металлическая	2	Для ограждения отсека сборных шин крайних шкафов
	TER_SGdet_MetalCover_97(L)	Крышка металлическая	1	Для защиты подвода оперативного питания слева
	TER_SGdet_MetalCover_97(R)	Крышка металлическая	1	Для защиты подвода оперативного питания справа
	TER_SGunit_Plate_113	Планка	1	Для защиты оперативного питания шкафа TER_SP15_Etalon_1
	FS-TR_StandDet_Connector_MCS(4_50_9_02_010)	Соединитель	2	Для ввода или вывода оперативного питания из шкафа - запасные
	FS-TR_StandDet_Connector_MCS(4_50_6_02_0)	Соединитель	4	Для подвода оперативного питания к секции, под сечение провода от 0,2 до 2,5 мм <sup>2</sup> , 3- запасных







Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	FS-TR_StandDet_Jumper_CS(4_2_1_32_y)	Перемычка	1	Для переключения диапазона оперативного питания с 170- 265 В на 85-170 В
	TER_StandDet_Key_2	Ключ	2	Для открытия панели релейного отсека
	TER_StandDet_Plug_2	Заглушка	4	Для отверстий после демонтажа рым-болтов
	3,6x140	Затяжка кабельная	5	Запасные
	M4x10	Винт с внутренним шестигранником	8	Для крепления стенки металлической TER_SGdet_MetalSide_12
	4	Шайба зубчатая	8	Для крепления стенки металлической TER_SGdet_MetalSide_12
	M5x8	Винт с внутренним шестигранником	20	Запасные, для крепления клапанов ОСШ
	M10x35	Болт	4	Для крепления шкафов к раме
	M10	Гайка	4	Для крепления шкафов к раме

Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	10	Шайба пружинная	4	Для крепления шкафов к раме
	10	Шайба увеличенная	8	Для крепления шкафов к раме
	16	Шайба тарельчатая	12	Запасные, для крепления кабелей
	TER_SGkit_GreaseCont_1	Комплект смазочных материалов	1	Емкость 5 мл
	FS-DG_Unit_Screwdriver_1	Отвертка	2	Для разъемов WAGO
	TER_SGunit_Frame_5	Рама	1	Для хранения инструмента и принадлежностей секции на подстанции
	M6x16	Винт	4	Для крепления крышки металлической TER_SGdet_MetalCover_96
	6	Шайба плоская	4	Для крепления крышки металлической TER_SGdet_MetalCover_96

Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	6	Шайба зубчатая	4	Для крепления крышки металлической TER_SGdet_MetalCover_96
	M8x14	Болт	2	Для закрытия крайних отверстий М8 на крыше шкафа
	8	Шайба зубчатая	2	Для закрытия крайних отверстий М8 на крыше шкафа
	TER_SGkit_Fastener_4	Комплект крепежа	1	Для монтажа высоковольтных кабелей на подстанции в шкафу TER_SP15_Etalon_1
	TER_SGkit_Bottom_2	Комплект установки дна	1	Для формирования дна шкафа при монтаже кабеля
	TER_SGkit_SA_8	Комплект установки ОПН	1	Универсальный, применяется в случае необходимости установки ОПН в шкаф на 6 или 10 кВ
	TER_SGkit_Fastener_42	Комплект крепежа	1	Для установки устройства гальванической развязки RS-232_485

Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	TER_SGunit_Holder_92	Держатель	1	Для крепления заземляющих оплеток кабелей в передней части кабельного отсека




**Таблица 7.2.** Монтажные комплекты КРУ Эталон TER\_SGmount\_Etalon\_19 и TER\_SGmount\_Etalon\_20.

Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол. для:		Примечания
			TER_SGmount_Etalon_20	TER_SGmount_Etalon_19	
	TER_SGunit_BusCon_4	Соединитель токоведущих шин	0	3	Для соединения шкафов на ток сборных шин до 1000 А
	FS-DG_Det_PlastIns_46	Изолятор пластмассовый	0	3	Для изоляции соединителя токоведущих шин TER_SGunit_BusCon_4
	TER_SGkit_Fastener_12	Комплект крепежа	0	1	Для монтажа и крепления шкафа ШС
	TER_SGkit_Fastener_13	Комплект крепежа	0	1	Для монтажа и заземления экранирующих проводников силового кабеля

Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол. для:		Примечания
			TER_SGmount_Etalon_20	TER_SGmount_Etalon_19	
	FS-DG_Det_Stopper_43	Ограничитель	0	6	Для фиксации изолятора FS DG_Det_PlastIns_46
	TER_SGunit_Holder_6	Держать	0	2	Для соединения шкафов
	TER_SGunit_Harness_22	Жгут	1	0	Для соединения ОПН
	TER_SGkit_Fastener_18	Комплект крепежа	1	0	Для монтажа силовых кабелей на подстанции
	TER_SGkit_Fastener_19	Комплект крепежа	1	0	Для монтажа ОПН
	TER_Pack_Label_52(y)	Этикетка	1	0	Для маркировки фаз силовых кабелей на подстанции

Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол. для:		Примечания
			TER_SGmount_Etalon_20	TER_SGmount_Etalon_19	
	TER_Pack_Label_52(r)	Этикетка	1	0	Для маркировки фаз силовых кабелей на подстанции
	TER_Pack_Label_52(g)	Этикетка	1	0	Для маркировки фаз силовых кабелей на подстанции

**Таблица 7.3.** Комплект установки днища TER\_SGkit\_Bottom\_8.

Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	TER_SGkit_Bottom_5	Комплект установки днища	1	Для формирования днища шкафа при монтаже кабеля
	TER_SGkit_Bottom_6	Комплект установки днища	1	Для формирования днища шкафа при монтаже кабеля
	TER_SGunit_CableFix_1(116)	Фиксатор кабельный	9	Для формирования кабеля при монтаже








Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	TER_SGunit_BlankPlug_1	Заглушка	2	Для формирования днища шкафа при монтаже кабеля
	TER_SGunit_Holder_58	Держатель	1	Для установки дополнительного интерфейса
	TER_SGkit_Fastener_35	Комплект крепежа	1	Для формирования днища шкафа при монтаже кабеля



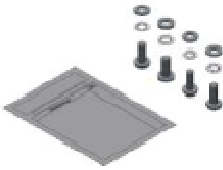




**Таблица 7.4.** Комплект заземлителя TER\_SGkit\_Earthing\_1.

Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	TER_SGcomp_Ins_2	Изолятор (штанга изолирующая)	1	Для организации переносного заземления на подстанции
	TER_SGunit_Harness_99	Жгут	2	Для организации переносного заземления на подстанции
	TER_SGunit_Harness_100	Жгут	1	Для организации переносного заземления на подстанции

Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	TER_SGunit_Holder_35	Держатель	3	Для организации переносного заземления на подстанции
	TER_SGunit_Holder_37	Держатель	1	Для организации переносного заземления на подстанции
	DIN 912 8.8 VZ M10x25	Винт	3	Для организации переносного заземления на подстанции
	DIN 934 8VZ M 10	Гайка	3	Для организации переносного заземления на подстанции
	DIN 127 VZ/A 10	Шайба	3	Для организации переносного заземления на подстанции
	DIN 125 VZ 10,5	Шайба	6	Для организации переносного заземления на подстанции

**Таблица 7.5.** Комплект стенок TER\_SGkit\_EndWall\_2.






Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	TER_SGdet_MetalCover_96	Крышка металлическая	1	Используется для защиты оперативного питания шкафа TER_SP15_Etalon_4
	FS-CM_Pack_PlastBag_6	Пакет полиэтиленовый	1	
	TER_StandComp_AuxCon_Klemsan(NPP-SC-PTR2.5)	Разъем вспомогательных цепей	1	Для организации питания в выхода из строя существующего разъема
	TER_StandComp_AuxCon_Klemsan(SC-PTS-2.5-GR)	Разъем вспомогательных цепей	4	Для организации питания в выхода из строя существующего разъема
	TER_StandComp_AuxCon_Klemsan(SG-PT-2.5-1L)	Разъем вспомогательных цепей	1	Для организации питания в выхода из строя существующего разъема

Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
	TER_StandComp_AuxCon_Klemsan(SG-PT-2.5G-1R)	Разъем вспомогательных цепей	1	Для организации питания в выхода из строя существующего разъема
	TER_StandComp_AuxCon_Klemsan(SG-PT-2.5G-1M)	Разъем вспомогательных цепей	2	Для организации питания в выхода из строя существующего разъема
	TER_SGkit_Fatener_14	Комплект крепежа	1	Метиз для защиты оперативного питания
	FS-DG_Unit_Screwdriver_1	Отвёртка	1	Для разъемов
	FS-TR_StandDet_CableTie_Basik(2.5_150_35_tr)	Затяжка кабельная	4	ЗИП комплект
	FS-TR_StandDet_CableTie_Basik(3.6_140_35_tr)	Затяжка кабельная	4	ЗИП комплект
	TER_StandDet_Plug_2	Заглушка	4	Для отверстий после демонтажа рым-болтов

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СБОРКА ИЗОЛЯТОРА ПЛАСТМАССОВОГО TER\_SGunit\_PlastIns\_2

Изолятор пластмассовый TER\_SGunit\_PlastIns\_2 в монтажном комплекте поставляется в разобранном виде, является запасным. Рекомендуется хранить его в собранном виде. Состав его комплектующих и порядок сборки изложены в данном приложении.

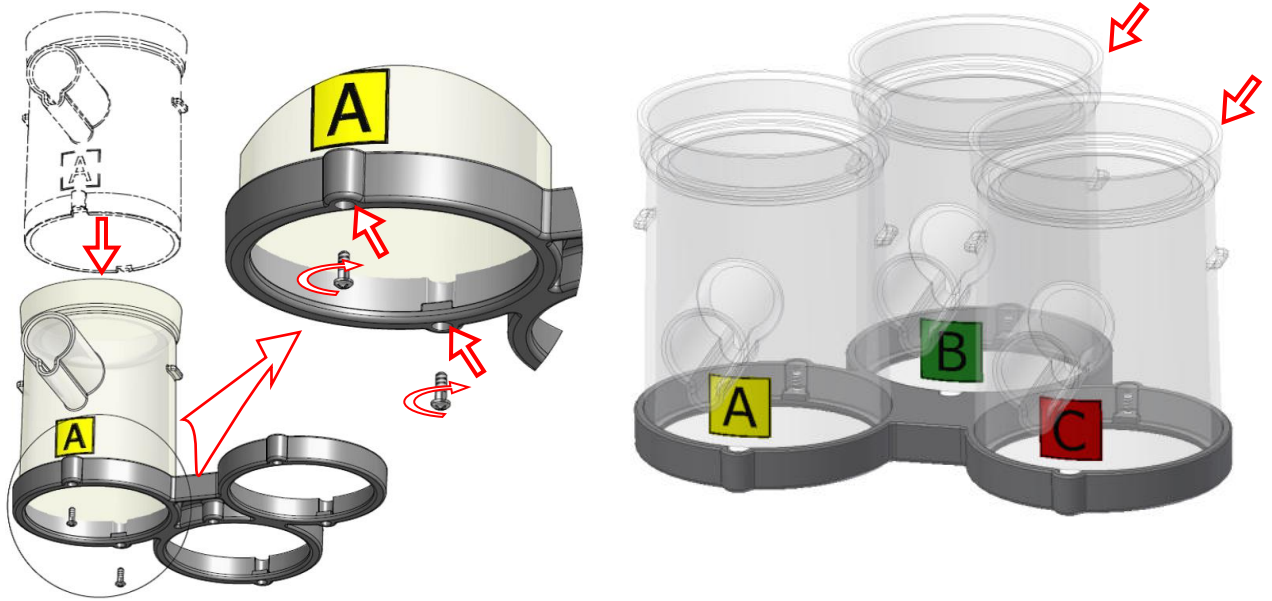
**Таблица 7.2.** Комплектующие для сборки изолятора пластмассового TER\_SGunit\_PlastIns\_2

№ п/п	Вид изделия	Обозначение	Наименование	Кол.
1		TER_SGdet_PlastIns_7	Изолятор пластмассовый фазы А	1
2		TER_SGdet_PlastIns_7	Изолятор пластмассовый фазы В	1
3		TER_SGdet_PlastIns_7	Изолятор пластмассовый фазы С	1
4		TER_SGdet_PlastFrame_4	Корпус пластмассовый	1
5		4x12	Винт самонарезающий под крестообразную отвертку (WN1412-K)	6

Сборка изолятора пластмассового осуществляется в следующей последовательности:

1. На корпус пластмассовый TER\_SGdet\_PlastFrame\_4, начиная с фазы А установить первый пластмассовый изолятор TER\_SGdet\_PlastIns\_7 с маркировкой «фаза А», соединить винтами самонарезающими 4x12 в двух местах, закрутив их до упора, не прикладывая особых усилий во избежания срыва резьбы, рисунок. **7.4** – слева.

2. Прodelать операцию **1** для фаз В и С, рисунок **7.4** – справа.



**Рис.7.4.** Сборка изолятора пластмассового TER\_SGunit\_PlastIns\_2



**Разработано  
и сделано в России**  
[tavrida.ru](http://tavrida.ru)