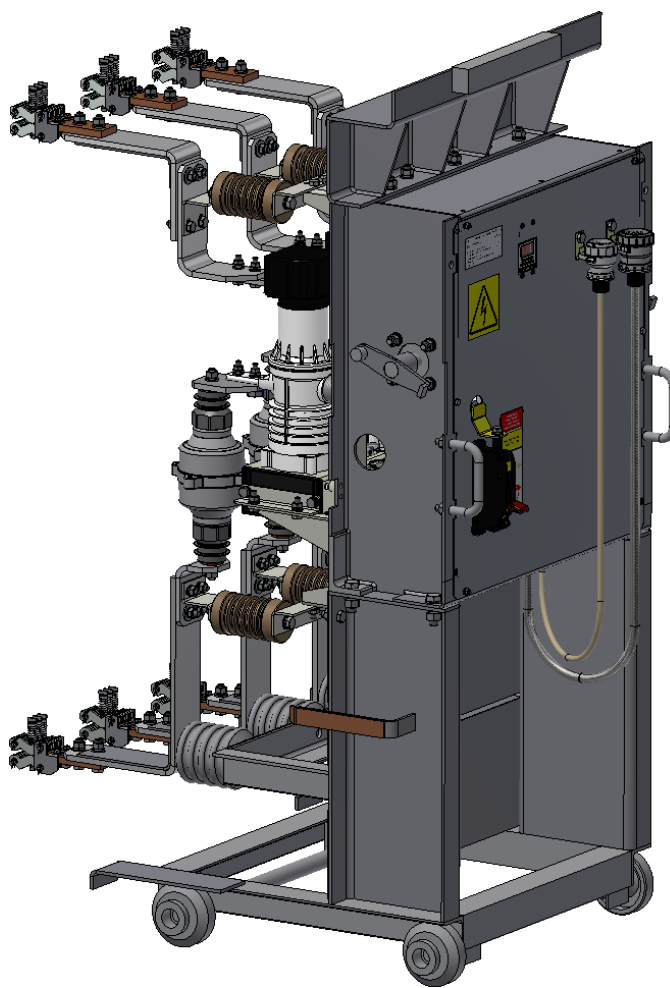


# ВВ/TEL-10

## Инструкция по монтажу и пусконаладке



Применение в шкафах КРУ2-10, К-ХII,  
К-ХIII, К-ХХVI, К-37 и КР-10/500

TER\_CBdoc\_HIG\_13

Версия 3.1

## Содержание

<b>1. ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>2. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ</b> .....	<b>6</b>
<b>3. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ</b> .....	<b>7</b>
<b>3.1. Транспортировка</b> .....	<b>7</b>
<b>3.2. Хранение</b> .....	<b>7</b>
<b>4. ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ</b> .....	<b>8</b>
<b>5. МОНТАЖ</b> .....	<b>11</b>
<b>5.1. Общие указания</b> .....	<b>11</b>
<b>5.2. Перечень рекомендуемого инструмента и оборудования для монтажа</b> .....	<b>11</b>
5.2.1. Инструмент .....	11
5.2.2. Оборудование .....	11
<b>5.3. Подготовка ВЭ к монтажу</b> .....	<b>12</b>
5.3.1. Снятие контрольных размеров.....	12
5.3.2. Демонтаж масляного выключателя .....	13
<b>5.4. Монтаж вторичных цепей к коммутационному модулю</b> .....	<b>13</b>
<b>5.5. Подготовка коммутационного модуля к установке на ВЭ</b> .....	<b>14</b>
<b>5.6. Установка блокировки промежуточного положения</b> .....	<b>15</b>
<b>5.7. Установка фасадного листа</b> .....	<b>17</b>
5.7.1. Установка фасадного листа на рамы от ВМПЭ-10 и ВМПП-10.....	17
5.7.2. Установка фасадного листа на раму от ВМПЭ-10 шириной 210 мм.....	17
5.7.3. Установка фасадного листа на раму от ВМП-10П.....	17
<b>5.8. Установка блокиратора</b> .....	<b>19</b>
5.8.1. Установка блокиратора на ВЭ с червячным приводом механизма вкатывания .....	19
5.8.2. Установка блокиратора и рукоятки на ВЭ с механизмом фиксации .....	21
<b>5.9. Установка индикатора положения выключателя</b> .....	<b>23</b>
<b>5.10. Установка коммутационного модуля на ВЭ</b> .....	<b>25</b>
<b>5.11. Подключение блокиратора к коммутационному модулю</b> .....	<b>28</b>
<b>5.12. Подключение индикатора положения к коммутационному модулю</b> .....	<b>29</b>
<b>5.13. Установка шин и изоляции на коммутационный модуль</b> .....	<b>31</b>
<b>5.14. Установка нижних шин, КДТН и опорных изоляторов</b> .....	<b>32</b>
<b>5.15. Организации связи</b> .....	<b>40</b>

<b>5.16. Установка верхних шин и опорных изоляторов</b> .....	<b>40</b>
<b>5.17. Маркировка</b> .....	<b>45</b>
<b>5.18. Установка заземления</b> .....	<b>46</b>
<b>5.19. Работы по обеспечению безопасной эксплуатации ВЭ</b> .....	<b>46</b>
<b>5.20. Подключение вторичных цепей</b> .....	<b>46</b>
5.20.1. Подключение к цепям управления выключателя.....	46
5.20.2. Монтаж модуля управления .....	47
5.20.3. Монтаж панели управления .....	47
<b>5.21. Подключение вторичных цепей к модулю управления</b> .....	<b>48</b>
5.21.1. Цепи измерения.....	48
5.21.2. Цепи MMI.....	48
<b>5.22. Монтаж аккумуляторной батареи</b> .....	<b>48</b>
<b>5.23. Организации связи</b> .....	<b>50</b>
<b>6. ПУСКОНАЛАДКА</b> .....	<b>51</b>
<b>6.1. Общие положения</b> .....	<b>51</b>
<b>6.2. Рекомендации для проведения работ</b> .....	<b>51</b>
6.2.1. Последовательность работ.....	51
<b>6.3. Измерение электрического сопротивления главной цепи полюса</b> .....	<b>51</b>
<b>6.4. Включение оперативного питания</b> .....	<b>53</b>
<b>6.5. Проверка отсутствия неисправностей</b> .....	<b>53</b>
<b>6.6. Проверка работоспособности выключателя</b> .....	<b>53</b>
<b>6.7. Проверка прочности изоляции одноминутным напряжением</b> .....	<b>54</b>
<b>6.8. Ввод уставок</b> .....	<b>54</b>
6.8.1. Проверка срабатывания уставок, введенных заказчиком .....	54
<b>6.9. Проверки после подачи напряжения</b> .....	<b>55</b>
6.9.1. Проверка фазировки.....	55
6.9.2. Включение, проверка наличия тока .....	56
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ИЗМЕНЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ РОЛИКА КОНЦЕВОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ</b>	<b>57</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ВАРИАНТЫ УСТАНОВКИ КОМПЛЕКТА ДЛЯ РАЗНЫХ КРУ</b> .....	<b>58</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3. РАЗМЕТКА ОТВЕРСТИЙ ДЛЯ МОНТАЖА ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ</b> ....	<b>64</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4. РАЗМЕТКА ОТВЕРСТИЙ ДЛЯ УСТАНОВКИ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ</b> .	<b>65</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 5. РАЗМЕТКА ОТВЕРСТИЙ ДЛЯ КРОНШТЕЙНА АКБ</b> .....	<b>66</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 6. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВТОРИЧНЫХ ЦЕПЕЙ</b> .....	<b>67</b>

<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 7. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УСТРОЙСТВА СВЯЗИ.....</b>	<b>70</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 8. НАЗНАЧЕНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ .....</b>	<b>71</b>

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция по монтажу и пусконаладочным работам разработана для выключателей TER\_VCB15\_LD8\_SRF, предназначенных для модернизации выкатных элементов (далее ВЭ) с выключателями типов ВМП (ВМП-10К, ВМП-10П, ВМПП-10 и ВМПЭ-10) в комплектных распределительных устройствах КРУ2-10, К-ХII, К-XXVI, К-ХIII, К-37 и КР-10/500.

К работе с TER\_VCB15\_LD8\_SRF допускается персонал, изучивший:

- руководство по эксплуатации;
- инструкцию по монтажу и пусконаладочным работам

Кроме инструкции по монтажу и пусконаладочным работам для TER\_VCB15\_LD8\_SRF разработан следующий комплект документов:

**Таблица 1.1.** Перечень документов

№	Наименование	Целевая аудитория документа
1	Руководство по эксплуатации TER_CBdoc_UG_13	Персонал проектных, монтажно-наладочных и ремонтных организаций, оперативного, оперативно-ремонтного персонала.
2	Техническая информация TER_CBdoc_PG_10	
3	Альбом решений по интеграции в SCADA TER_CBdoc_SD_4	

## 2. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

АКБ – аккумуляторная батарея;  
АПВ – автоматическое повторное включение;  
БК – блок-контакт;  
БКА – блок контакт аварийной сигнализации;  
ВВ – выключатель вакуумный;  
ВДК – вакуумная дугогасительная камера;  
ВО – цикл «Включение – Отключение»  
ВЭ – выкатной элемент  
ЗМН – защита минимального напряжения;  
КДТН – комбинированный датчик тока и напряжения  
КМ – коммутационный модуль;  
КРН – комплектное распределительное устройство наружного исполнения;  
КРУ – комплектное распределительное устройство;  
КСО – камер сборная одностороннего обслуживания;  
МДВВ – модуль дискретных входов/выходов;  
МПЗ – микропроцессорная защита;  
МТЗ – максимально токовая защита;  
НЗ – нормально-замкнутый;  
НР – нормально-разомкнутый;  
ОПН – ограничитель перенапряжений нелинейный;  
ПСИ – приёмо-сдаточные испытания;  
ПУЭ – правила устройства электроустановок;  
РЗА – релейная защита и автоматика;  
ТО – токовая отсечка;  
ТСН – трансформатор собственных нужд;  
ТТ – трансформатор тока;  
ЭМ – электромагниты.

## 3. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Транспортировка и хранение комплекта допускается только в таре завода-изготовителя.

### 3.1. Транспортировка

Условия транспортирования в части воздействия механических факторов – жёсткие (Ж) в соответствии с ГОСТ 23216 в закрытом транспорте любого вида.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов – по условиям хранения и транспортирования 5 (ОЖ4) в соответствии с ГОСТ 15150:

- верхнее значение температуры воздуха – плюс 50°C;
- нижнее значение температуры воздуха – минус 50°C.

При погрузке и транспортировке необходимо предпринять меры по предотвращению соударения и истирания транспортной тары о внутренние поверхности кузова автомашины.

### 3.2. Хранение

Хранение производится в помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха меньше, чем на открытом воздухе, например, в каменных, бетонных, металлических с теплоизоляцией и других подобных хранилищах, расположенных в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом.

Условия хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды 5 по ГОСТ 15150:

- верхнее значение температуры воздуха – плюс 40°C;
- нижнее значение температуры воздуха – минус 50°C;
- верхнее значение относительной влажности – 98% при плюс 25°C;
- среднегодовое значение относительной влажности – 80% при плюс 15°C.

## 4. ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ

- Проверить по этикетке Рис.4.1 на упаковочных местах, что место установки совпадает с целевым. Проверить наличие всех упаковочных мест.

TEL ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК			
Номер проекта			
Заказчик			
Место установки			
Обозначение на схеме TELARM			
Место		ИЗ	
Габариты			
Масса брутто			

**Рис.4.1.** Этикетка

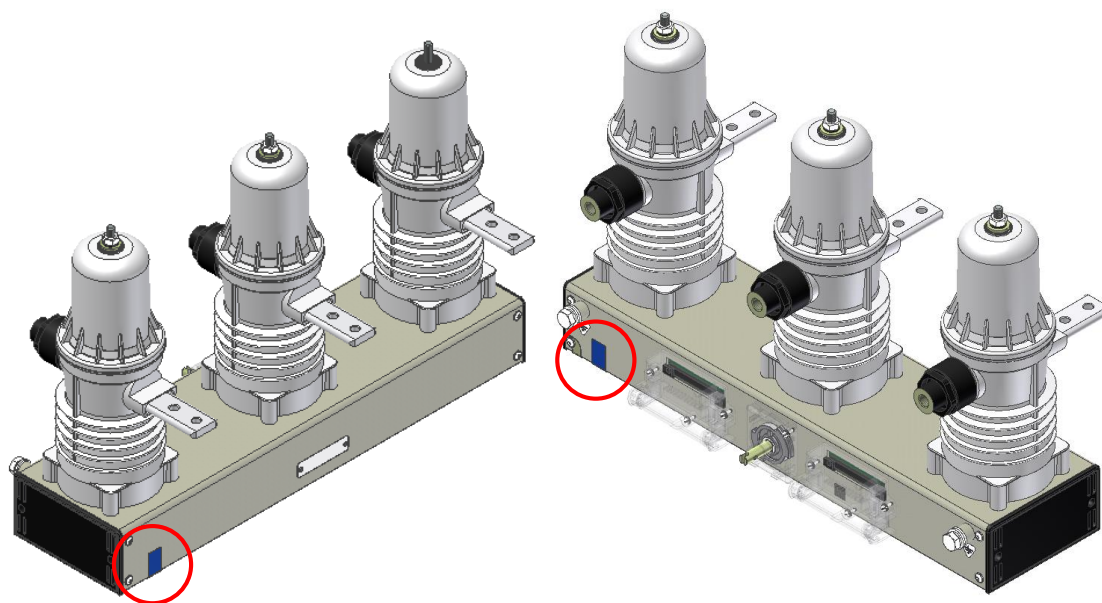
- Проверить внешний вид упаковки на отсутствие механических повреждений, признаков проникновения влаги.
- Проверить состав поставки и маркировку компонентов на соответствие заказу и эксплуатационной документации.
- Проверить целостность пломбировки коммутационного модуля и модуля управления (см. рис. 4.2, Рис.4.3), панели управления (Рис.4.5).



Отсутствие пломб или их повреждение может повлечь снятие с гарантии

- Проверить маркировку датчиков тока и напряжения (см. Рис.4.4,.





**Рис.4.2.** Пломбирование коммутационного модуля



**Рис.4.3.** Пломбирование модуля управления

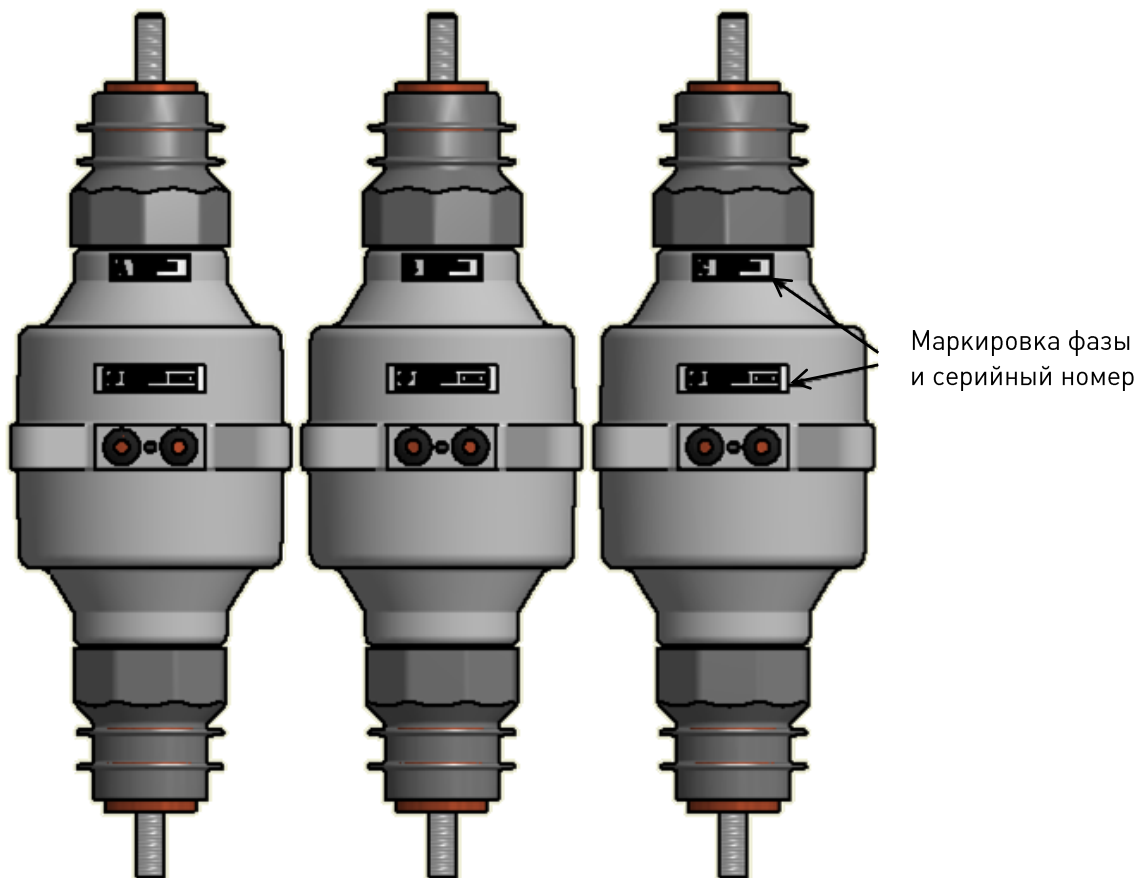


Рис.4.4. Маркировка датчиков тока и напряжения.

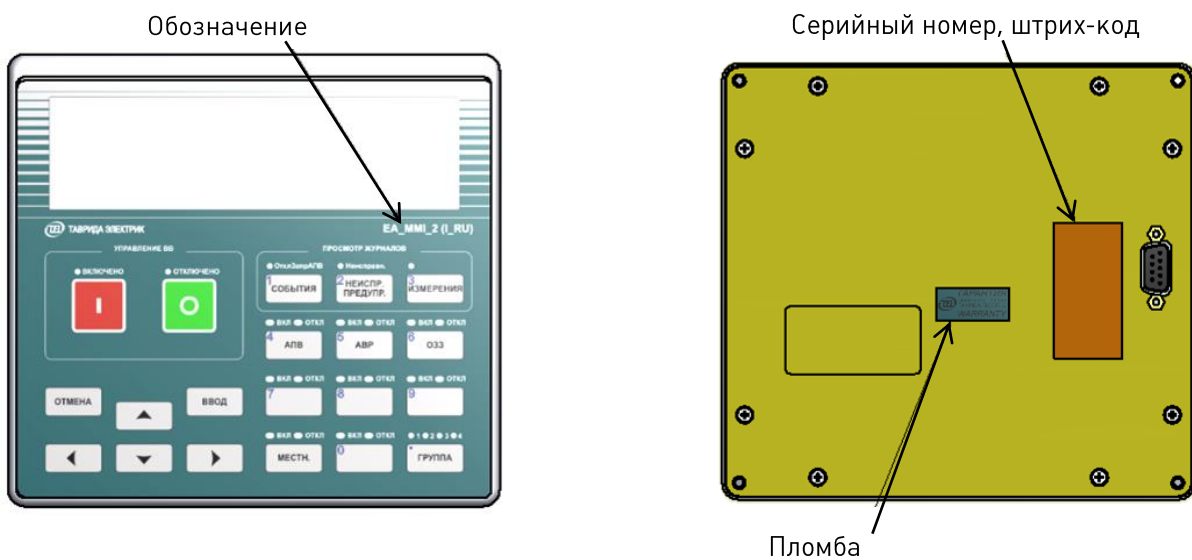


Рис.4.5. Маркировка и пломбирование панели управления

## 5. МОНТАЖ

### 5.1. Общие указания

Для замены выключателя должны быть использованы ВЭ, находившиеся в работе, не имеющие механических повреждений препятствующих установке и вводу в эксплуатацию вакуумного выключателя. Модернизируемый выкатной элемент должен иметь полный комплект разъемных контактов силовых цепей, проходных изоляторов, исправный механизм доводки и фиксации, узел заземления, в КРУ2-10 с ВМП-10К фасадный лист.

### 5.2. Перечень рекомендуемого инструмента и оборудования для монтажа

#### 5.2.1. Инструмент

Таблица 5.1. Перечень инструмента

№	Наименование	Кол-во, шт.
1	Гаечный ключ комбинированный (рожковый) на 7	1
2	Гаечный ключ комбинированный (рожковый – накидной) на 8	1
3	Гаечный ключ комбинированный (рожковый – накидной) на 10	2
4	Гаечный ключ комбинированный (рожковый – накидной) на 17	2
5	Гаечный ключ комбинированный (рожковый – накидной) на 19	2
6	Гаечный ключ комбинированный (рожковый – накидной) на 24	2
7	Гаечный ключ комбинированный (рожковый – накидной) на 27	1
8	Набор торцевых головок с трещоткой на 8, 10, 15, 17, 19, 24, 27	1
9	Ключ динамометрический 10-60 Нм	1
10	Ключ шестигранный на 4	1
11	Отвёртка с крестообразным шлицем 3 мм	1
12	Отвёртка с крестообразным шлицем 6 мм	1
13	Отвёртка с прямым шлицем 4 мм	1
14	Отвёртка с прямым шлицем 8 мм	1
15	Отвёртка под разъём WAGO	1
16	Бокорезы средние	1
17	Утконосы средние	1
18	Нож слесарный	1
19	Набор свёрл по металлу 3-13 мм	1
20	Коронка 40 мм	1
21	Молоток 300-400 гр	1
22	Керн	1
23	Щётка металлическая	1
24	Штангельциркуль	1
25	Рулетка 3 м	1
35	Чистая ветошь	1
36	Этиловый спирт для протирки изоляции	50 мл.

#### 5.2.2. Оборудование

Таблица 5.2. Перечень оборудования

№	Наименование	Кол-во, шт.
1	Шуруповёрт	1
2	Электродрель	1
3	Углошлифовальная машинка (болгарка) с дисками по металлу	1
4	Микроомметр (например, МКИ-200)	1
5	Измеритель сопротивления заземления (например, ИС-10)	1
6	Высоковольтная испытательная установка (например АИД70)	1
7	Мегомметр	1

### 5.3. Подготовка ВЭ к монтажу

#### 5.3.1. Снятие контрольных размеров

Для обеспечения, после замены выключателя, установки ВЭ в ячейку без дополнительной наладки, перед разборкой и снятием деталей масляного выключателя необходимо измерить точное расположение подвижных электрических контактов главных цепей относительно частей ВЭ не подлежащих удалению (размеры  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $L_1$  и  $L_2$  Рис.5.1.) и занести эти данные в таблице 5.3.

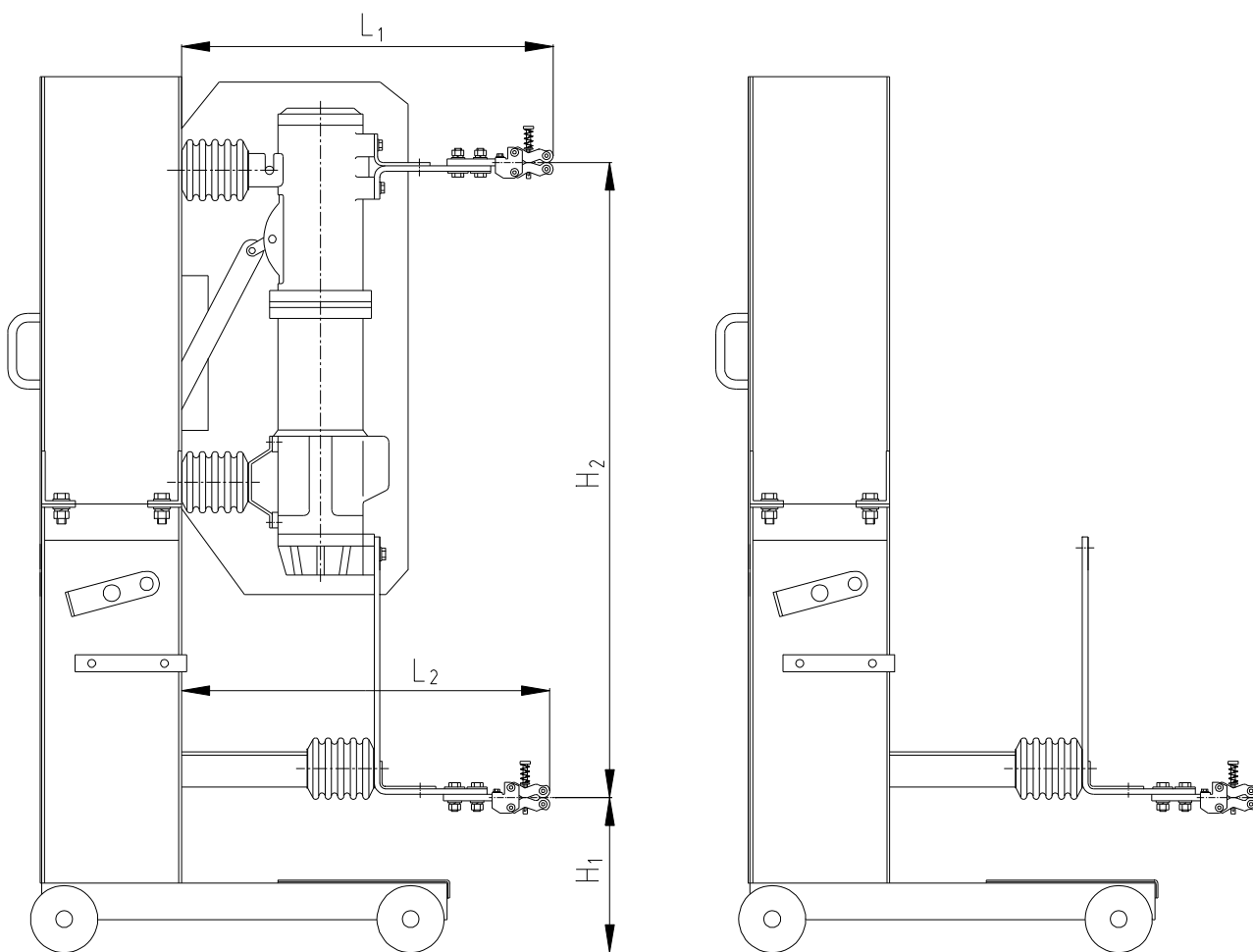


Рис.5.1. Подготовка ВЭ к монтажу

Таблица 5.3. Контрольные размеры

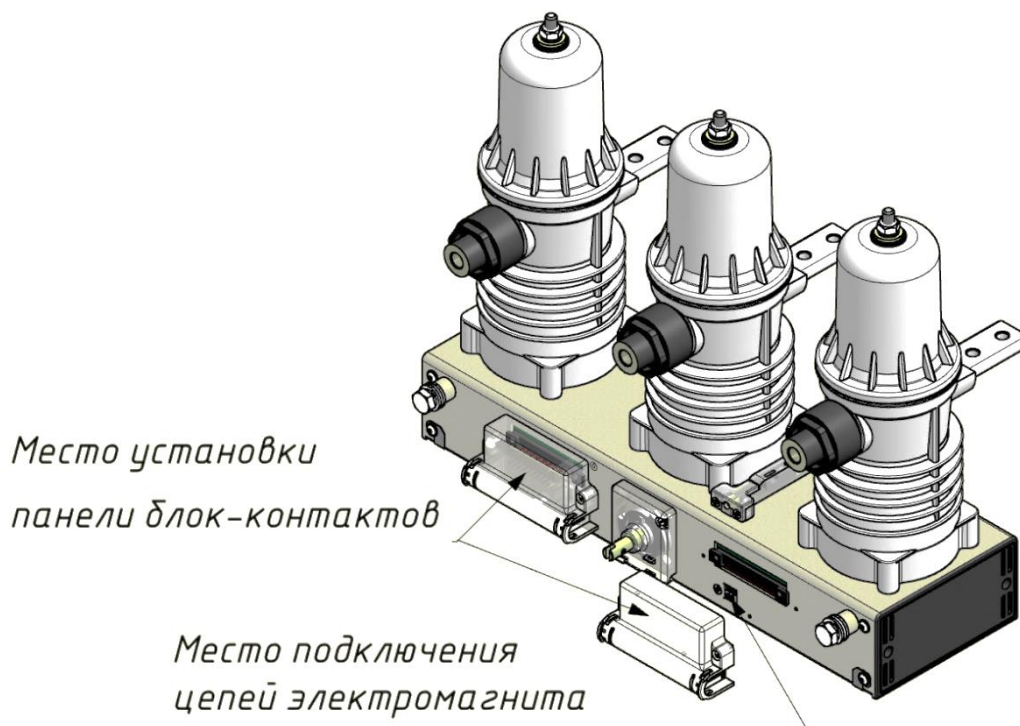
		Значение, мм			
		$H_1$	$H_2$	$L_1$	$L_2$
Фаза	А				
	В				
	С				

### 5.3.2. Демонтаж масляного выключателя

Снять масляный выключатель с ВЭ, оставив раму масляного выключателя и механизмы доводки и блокировки ВЭ (см. Рис.5.1). Шины, подвижные электрические контакты главных цепей и детали для усиления их жесткости будут использованы при монтаже коммутационного модуля, их необходимо снять и сложить к комплекту деталей для монтажа вакуумного выключателя.

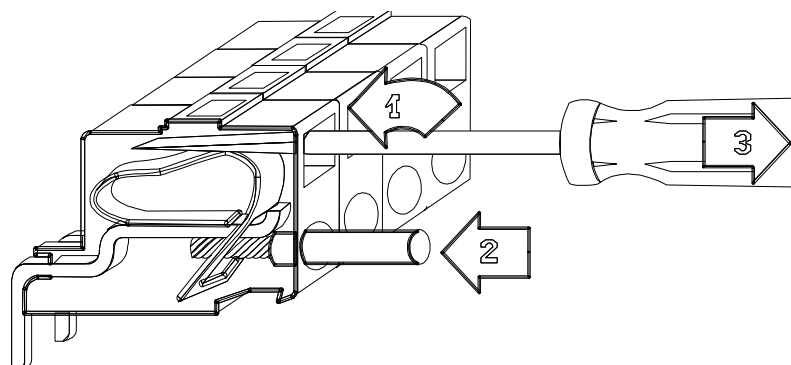
### 5.4. Монтаж вторичных цепей к коммутационному модулю

Все присоединения вторичных цепей и заземления производятся перед установкой коммутационного модуля на ВЭ. Установить панели блок контактов и подсоединить жгуты к коммутационному модулю, в том числе и жгут от концевого выключателя, если применяется. Места подключения вторичных цепей приведены на Рис.5.2, обозначение разъёмов на.



**Рис.5.2.** Места подключения вторичных цепей

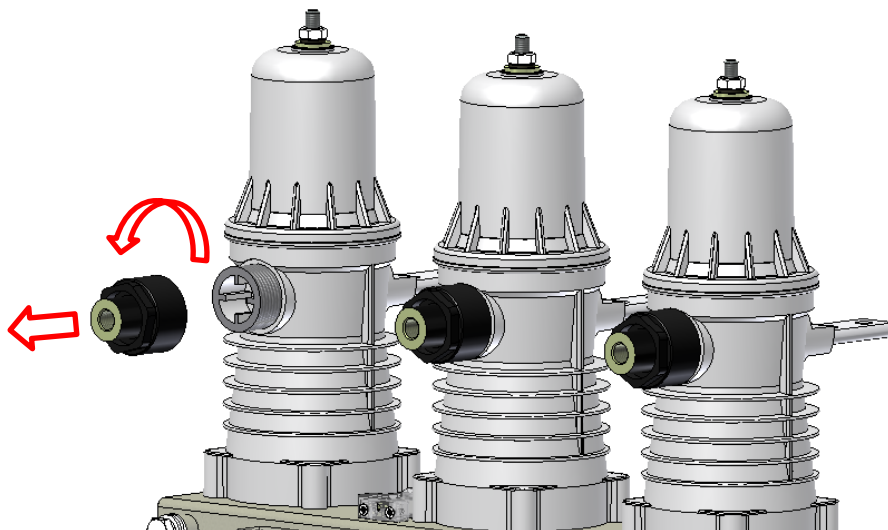
Жилы разделанного кабеля подключить к клеммам панели электромагнита ХТ1 при помощи специальной отвертки из комплекта поставки коммутационного модуля, модуля управления см. Рис.5.3.



**Рис.5.3.** Подключение провода к клеммам панели блок-контактов

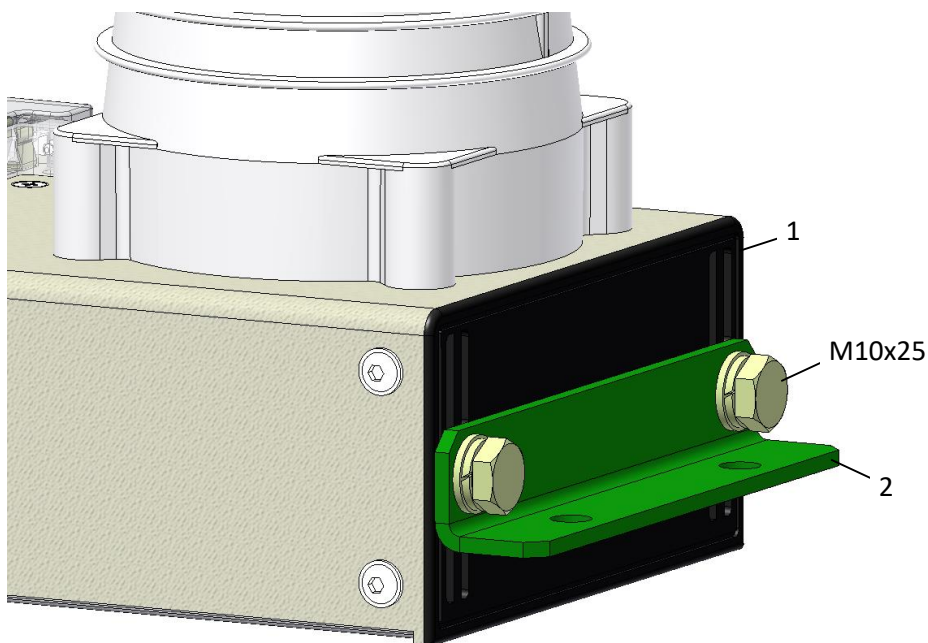
### 5.5. Подготовка коммутационного модуля к установке на ВЭ

Открутить гайки пластмассовые и снять с полюсов коммутационного модуля бонки крепления (Рис.5.4).



**Рис.5.4.** Снятие гаек пластмассовых и бонки крепления с полюсов коммутационного модуля

Установить на коммутационный модуль 1 (Рис.5.5) уголки 2, крепить болтами М10х25, момент затяжки болтов 25 Н\*м.

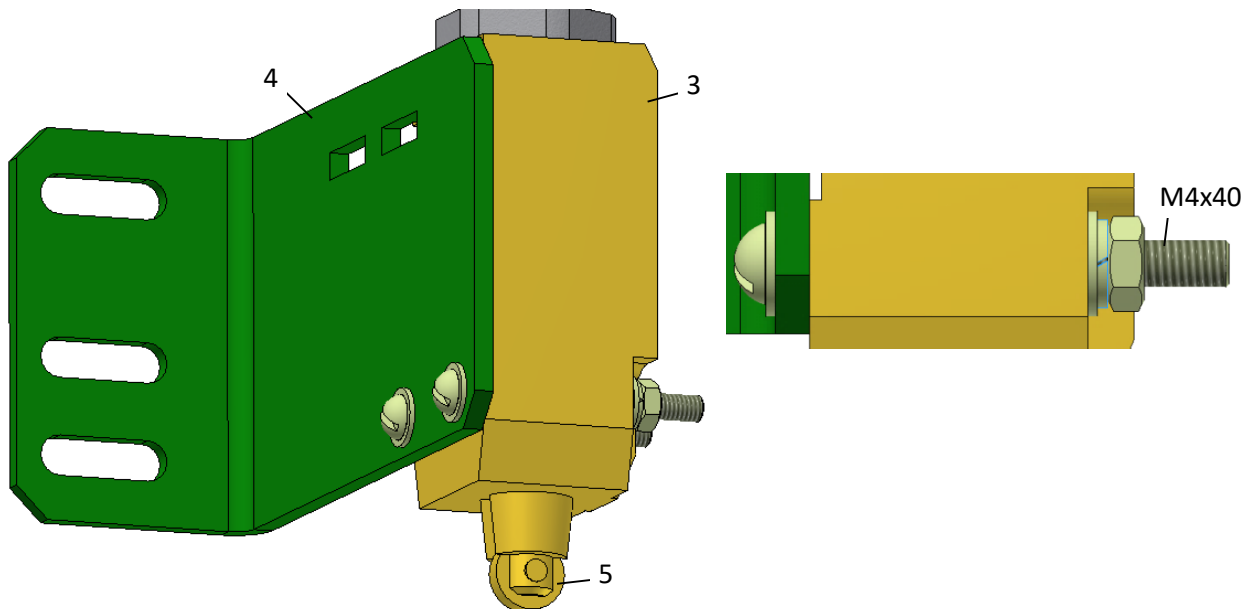


**Рис.5.5.** Установка уголков для крепления коммутационного модуля

### 5.6. Установка блокировки промежуточного положения

На ВЭ с червячным приводом механизма вкатывания, устанавливается блокировка включения вакуумного выключателя в положении промежуточном между рабочим и контрольным, бывает в КРУ2-10, К-37 и КР-10/500.

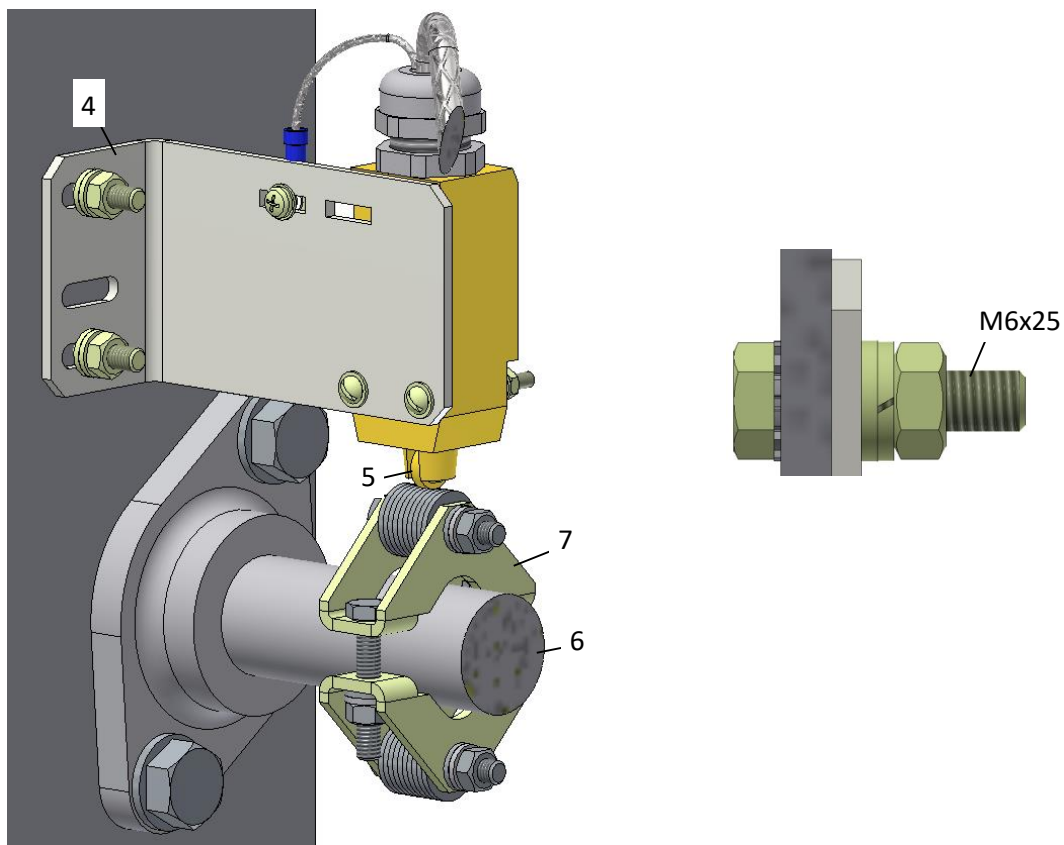
Установить на концевой выключатель 3 (Рис.5.6) уголок 4, крепить винтами М4х40. Если расположение ролика 5 концевой выключателя не соответствует Рис.5.6, повернуть его см. ПРИЛОЖЕНИЕ 1.



**Рис.5.6.** Установка уголка на концевой выключатель

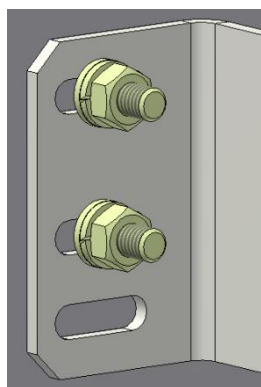
Установить на вал механизма вкатывания 6 (Рис.5.7) кулачок 7, который должен обеспечивать необходимое для размыкания цепи включения коммутационного модуля поджатие ролика 5 в рабочем и контрольном положении ВЭ, обеспечивая блокировку включения вакуумного выключателя в положении промежуточном между рабочим и контрольным.

Определить расположение уголка 4 (см. Рис.5.7) с концевым выключателем, разметить и просверлить отверстия  $\varnothing 6,5$  мм в раме ВЭ. Установить уголок с концевым выключателем на ВЭ, крепить болтами М6х25 подложив под головки болтов зубчатые шайбы. На ВЭ для КРУ2-10 с ВМП-10К крепление уголка с концевым выключателем производится в соответствии с Рис.5.8.

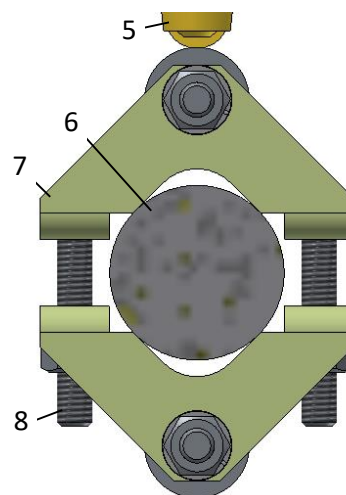


**Рис.5.7.** Установка блокировки промежуточного положения

При малом диаметре вала механизма вкатывания 6 (Рис.5.9) подрезается болт 8 стягивающий половинки кулачка 7, если он налетает на концевой выключатель 5 при повороте вала.



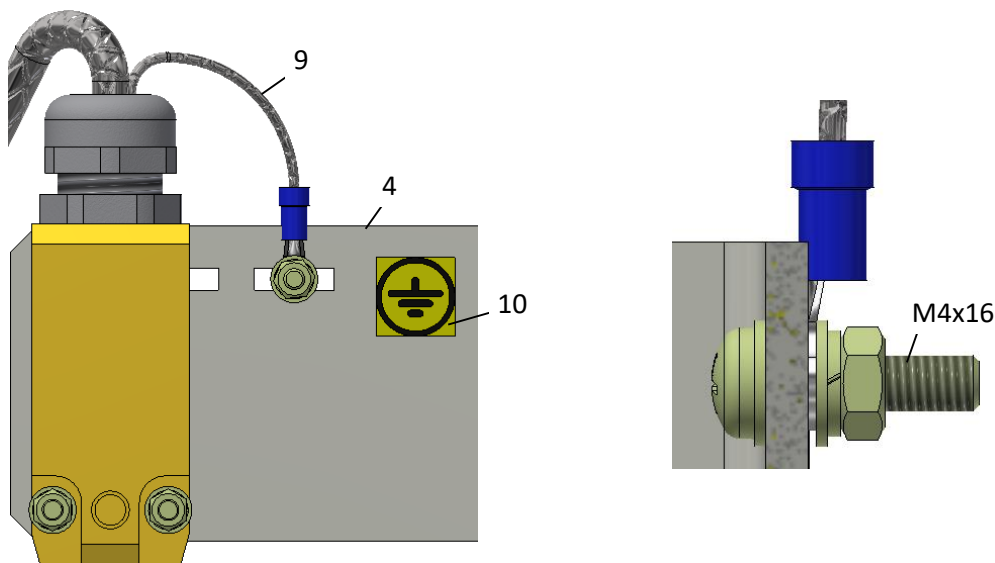
**Рис.5.8.** Установка блокировки в КРУ2-10 с ВМП-10К



**Рис.5.9.** Кулачок на валу

Заземлить концевой выключатель на уголок 4 (Рис.5.10) провод заземления 9 крепить винтом М4х16, место заземления обозначить этикеткой со знаком заземления 10. Перед наклеиванием этикетки поверхность очистить и обезжирить. Экран кабеля с другой стороны заземлить на металлоконструкции, для чего просверлить дополнительное отверстие диаметром 4. Расположение отверстия выбирается по месту.





**Рис.5.10.** Заземление концевого выключателя

Нормально замкнутый контакт концевого выключателя  $S_2$  подключить параллельно команде «Отключить» модуля управления согласно схеме Приложения 6. Подключение осуществить внутри крышки клеммной колодки.

## 5.7. Установка фасадного листа

Установить на ВЭ фасадный лист 11 (Рис.5.11, Рис.5.12 и Рис.5.13), предварительно просверлив по месту отверстие под ось 12 механизма фиксации (КРУ2-10, К-ХII, К-XXVII, К-ХIII и КР-10/500) или для доступа к червячному редуктору 13 и под фиксатор механизма вкатывания в рабочем и контрольном положении (КРУ2-10, К-37 и КР-10/500), при наличии на данном ВЭ. По отверстиям 14 (см. Рис.5.11, Рис.5.12 и Рис.5.13) в середине боковых сторон листа разметить и просверлить отверстия  $\varnothing 6,5$  мм, для крепления в этих местах использовать зубчатые шайбы 15, подложенные под головку болта и гайку. Крепить болтами М6х20.

Для обеспечения заземления фасадного листа зачистить до металлического блеска и покрыть смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433 или другими смазками с аналогичными свойствами, поверхность кругом  $\varnothing 20$  мм под шайбами звездочками на фасаде и в местах крепления на ВЭ.

### 5.7.1. Установка фасадного листа на рамы от ВМПЭ-10 и ВМПП-10

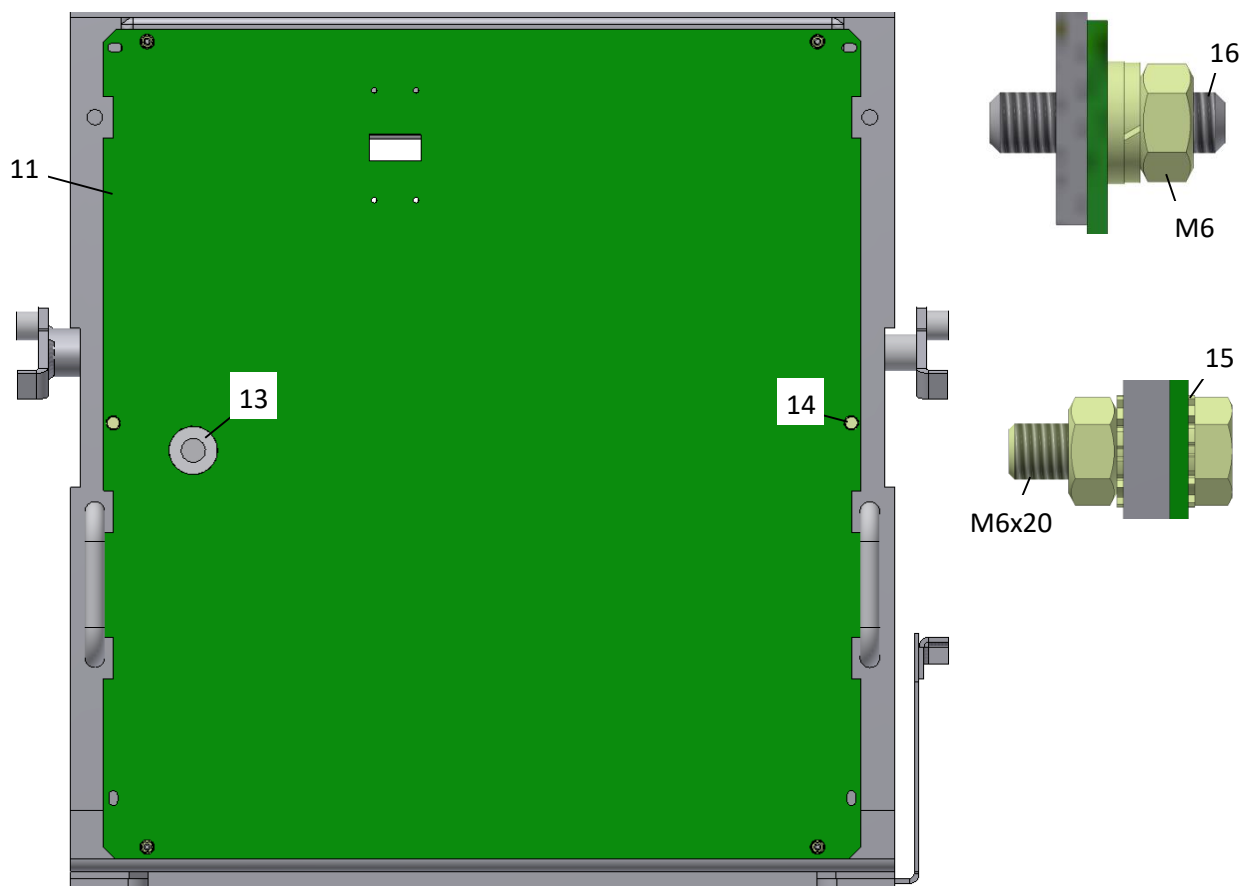
Установить на ВЭ фасадный лист 11 (см. Рис.5.11), для крепления по углам использовать шпильки 16 с резьбой М6, на которые крепился старый фасад, если шпильки отсутствуют крепить болтами М6х20.

### 5.7.2. Установка фасадного листа на раму от ВМПЭ-10 шириной 210 мм

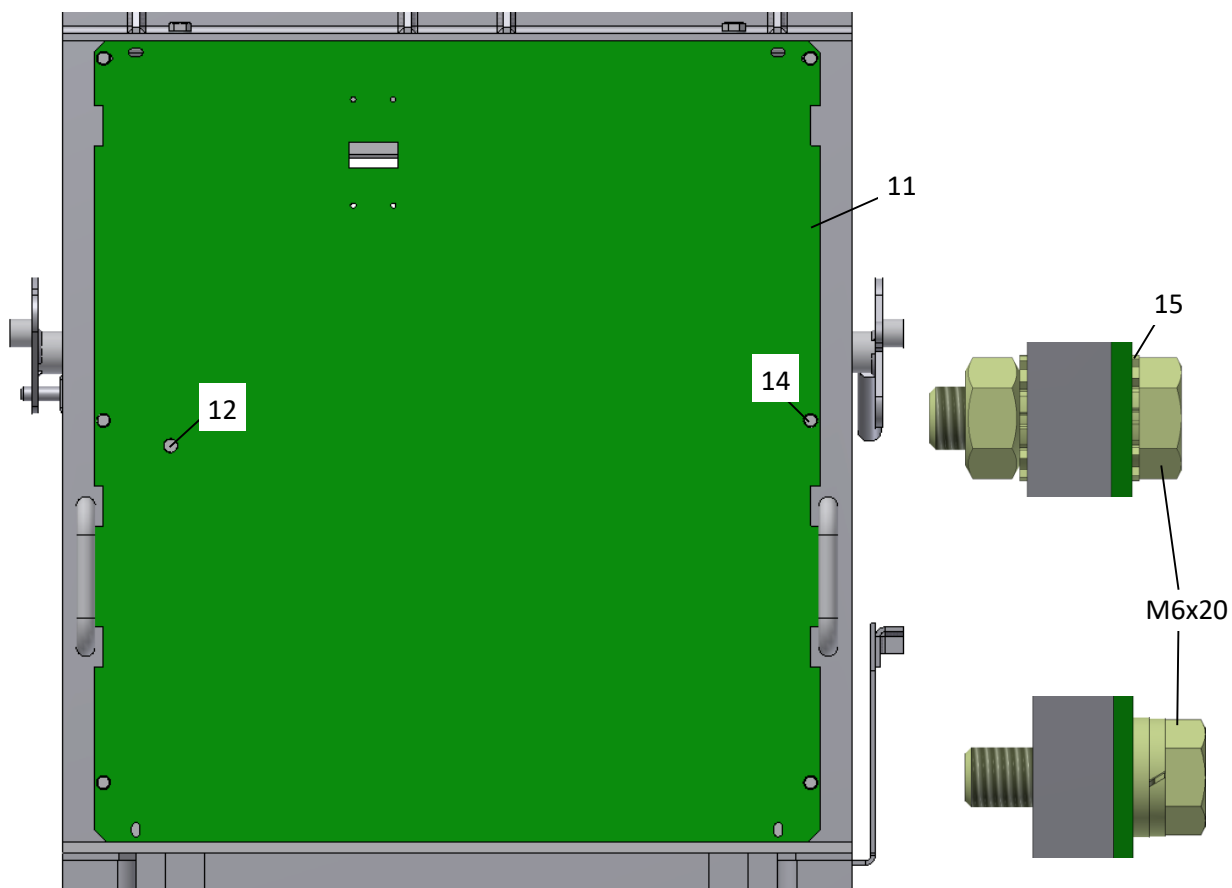
Установить на ВЭ фасадный лист 11 (см. Рис.5.12), для крепления фасадного листа по углам используются отверстия с резьбой М6, на которые крепился старый фасад. Крепить болтами М6х20.

### 5.7.3. Установка фасадного листа на раму от ВМП-10П

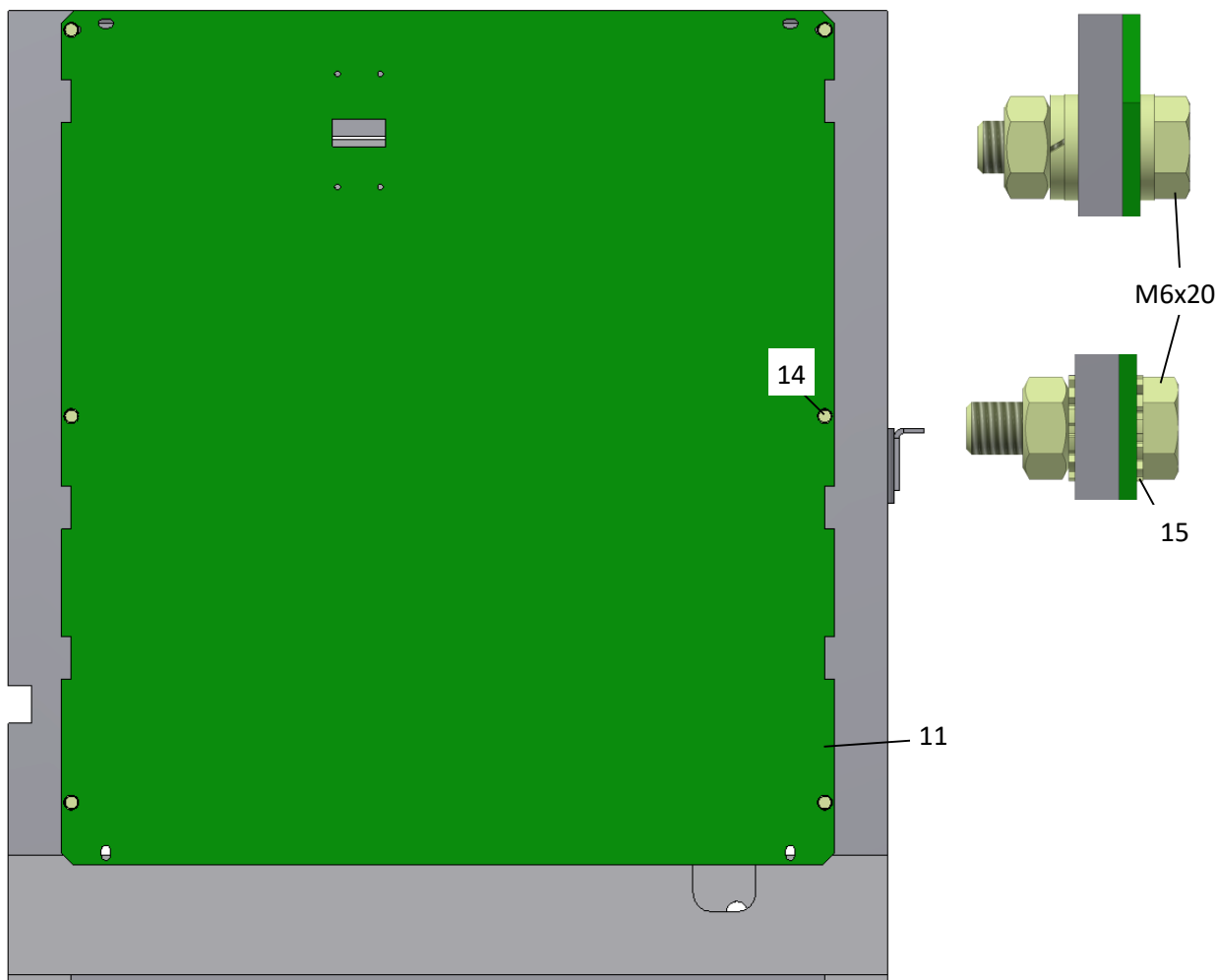
Расположив фасадный лист 11 (см. Рис.5.13) по центру фасада ВЭ так, что бы верхняя кромка совпадала с верхом рамы от старого выключателя, разметить и просверлить шесть отверстий  $\varnothing 6,5$  мм (включая отверстия согласно пункту 0). Установить фасадный лист, крепить болтами М6х20.



**Рис.5.11.** Установка фасадного листа на рамы ВМПЭ-10 и ВМПП-10



**Рис.5.12.** Установка фасадного листа на раму ВМПЭ-10 шириной 210 мм

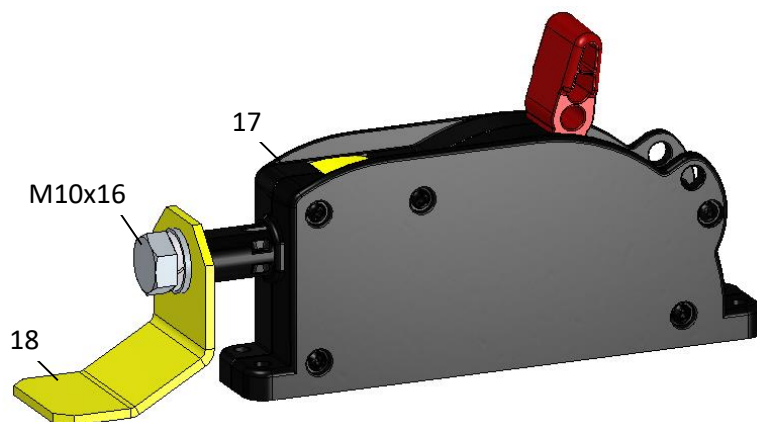


**Рис.5.13.** Установка фасадного листа на раму ВМП-10П

## 5.8. Установка блокиратора

### 5.8.1. Установка блокиратора на ВЭ с червячным приводом механизма вкатывания

Установить на блокиратор 17 (Рис.5.14) скобу 18, крепить болтом М10х16.

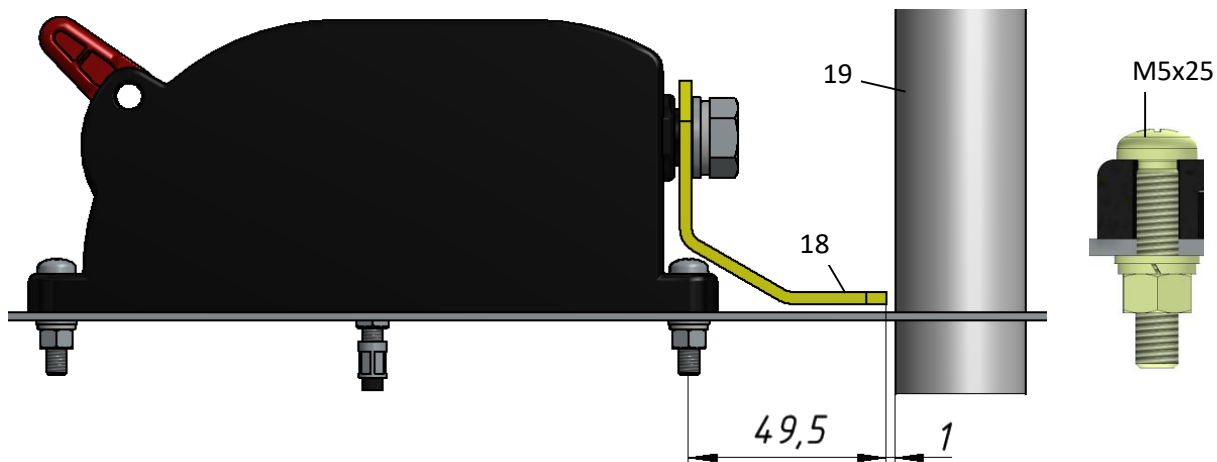


**Рис.5.14.** Установка скобы на блокиратор

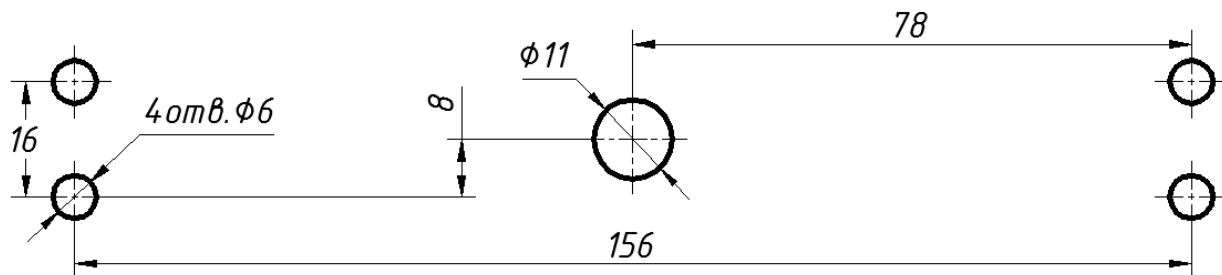


При вкручивании болта исключить приложение момента затяжки к оси блокиратора удерживая ее ключом.

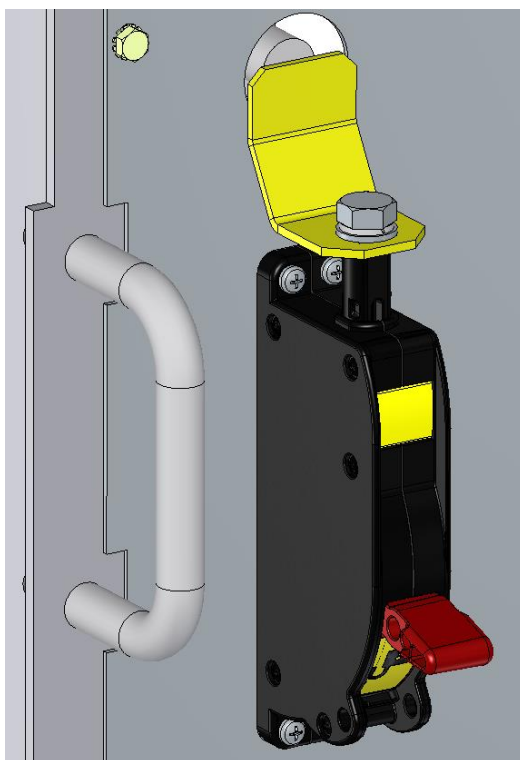
Установить блокиратор на ВЭ (см. Рис.5.17), обеспечив зазор 1 мм между скобой 18 (Рис.5.15) и рукояткой для вращения червячного редуктора 19, крепить винтами M5x25. Разметить и просверлить отверстия под блокиратор в соответствии с Рис.5.15 и Рис.5.16.



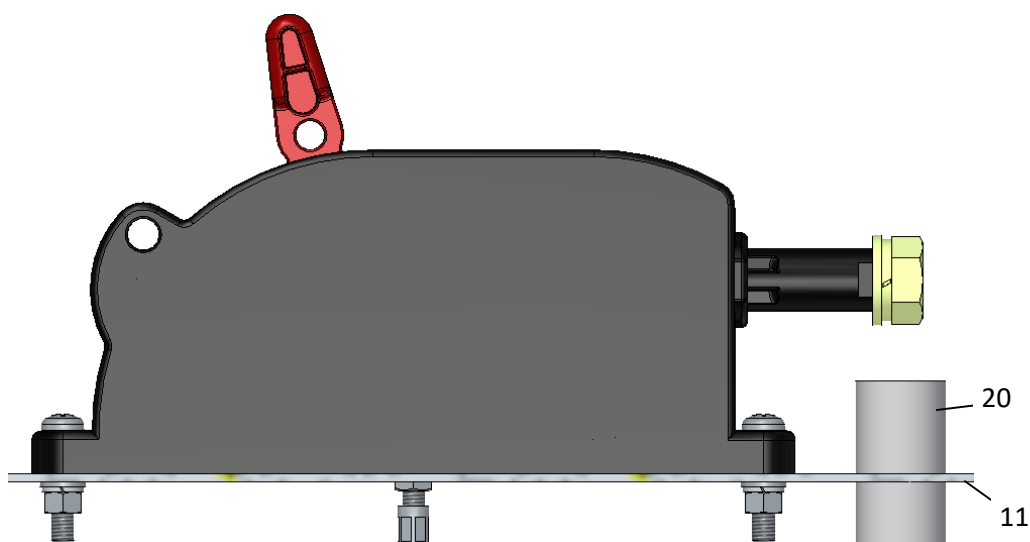
**Рис.5.15.** Установка блокиратора на ВЭ с червячным редуктором



**Рис.5.16.** Схема разметки отверстий для установки блокиратора



**Рис.5.17.** Блокиратор закрывающий доступ к червячному редуктору

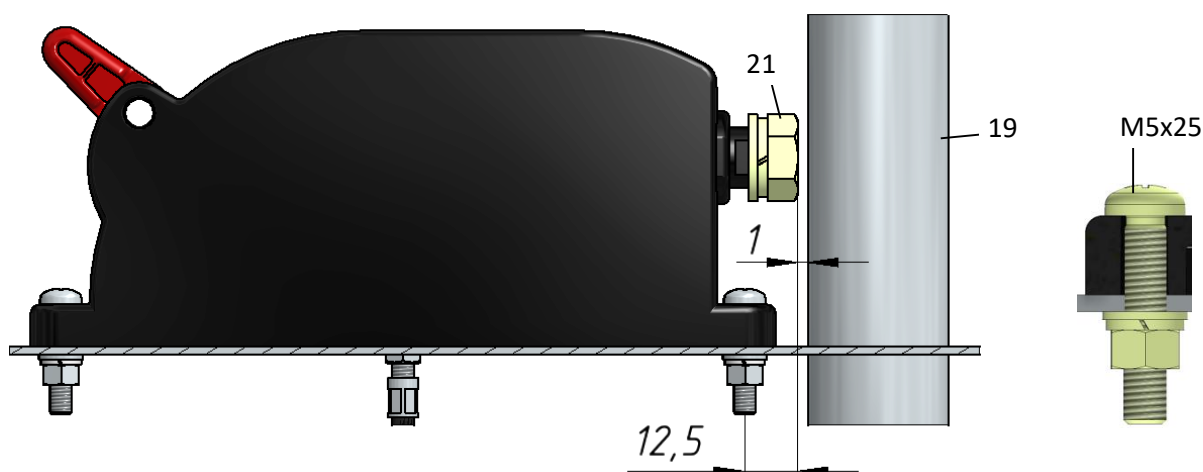


**Рис.5.18.** Блокиратор закрывающий доступ к червячному редуктору

В случае, когда ось 20 (Рис.5.18) червячного редуктора выступает за фасад 11, скоба на блокиратор не устанавливается. В ось блокиратора вкрутить болт 21 (Рис.5.19) с шайбами, блокиратор установить на ВЭ (см. 0), обеспечив зазор 1 мм между головкой болта 21 и рукояткой для вращения червячного редуктора 19, крепить винтами М5х25. Разметить и просверлить отверстия под блокиратор в соответствии с Рис.5.16 и Рис.5.19.



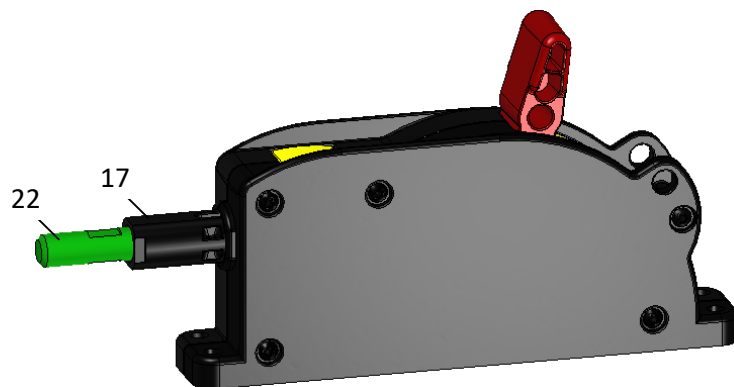
При вкручивании болта исключить приложение момента затяжки к оси блокиратора удерживая ее ключом.



**Рис.5.19.** Установка блокиратора на ВЭ с червячным редуктором

### 5.8.2. Установка блокиратора и рукоятки на ВЭ с механизмом фиксации

Установить на блокиратор 17 (Рис.5.20) ограничитель 22, вкрутив его в ось блокиратора до упора.

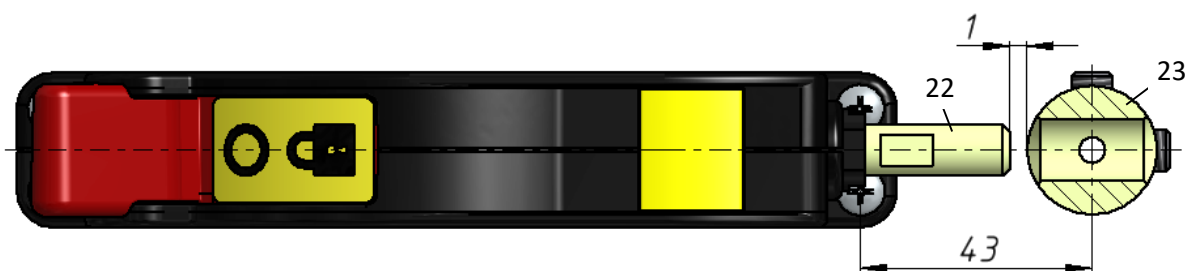


**Рис.5.20.** Установка ограничителя на блокиратор



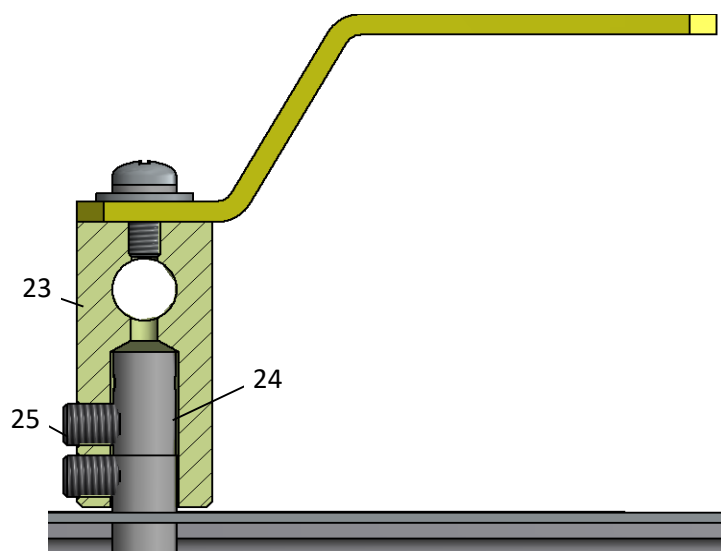
При вкручивании ограничителя исключить приложение момента затяжки к оси блокиратора удерживая ее ключом.

Установить блокиратор на ВЭ (см. 0), обеспечив зазор 1 мм между ограничителем 22 (Рис.5.21) и рукояткой 23, крепить винтами M5x25 (Рис.5.23). Ограничитель должен свободно входить в отверстие рукоятки, когда ВЭ зафиксирован в рабочем или контрольном положении. Разметить и просверлить отверстия под блокиратор в соответствии с Рис.5.21 и Рис.5.16.

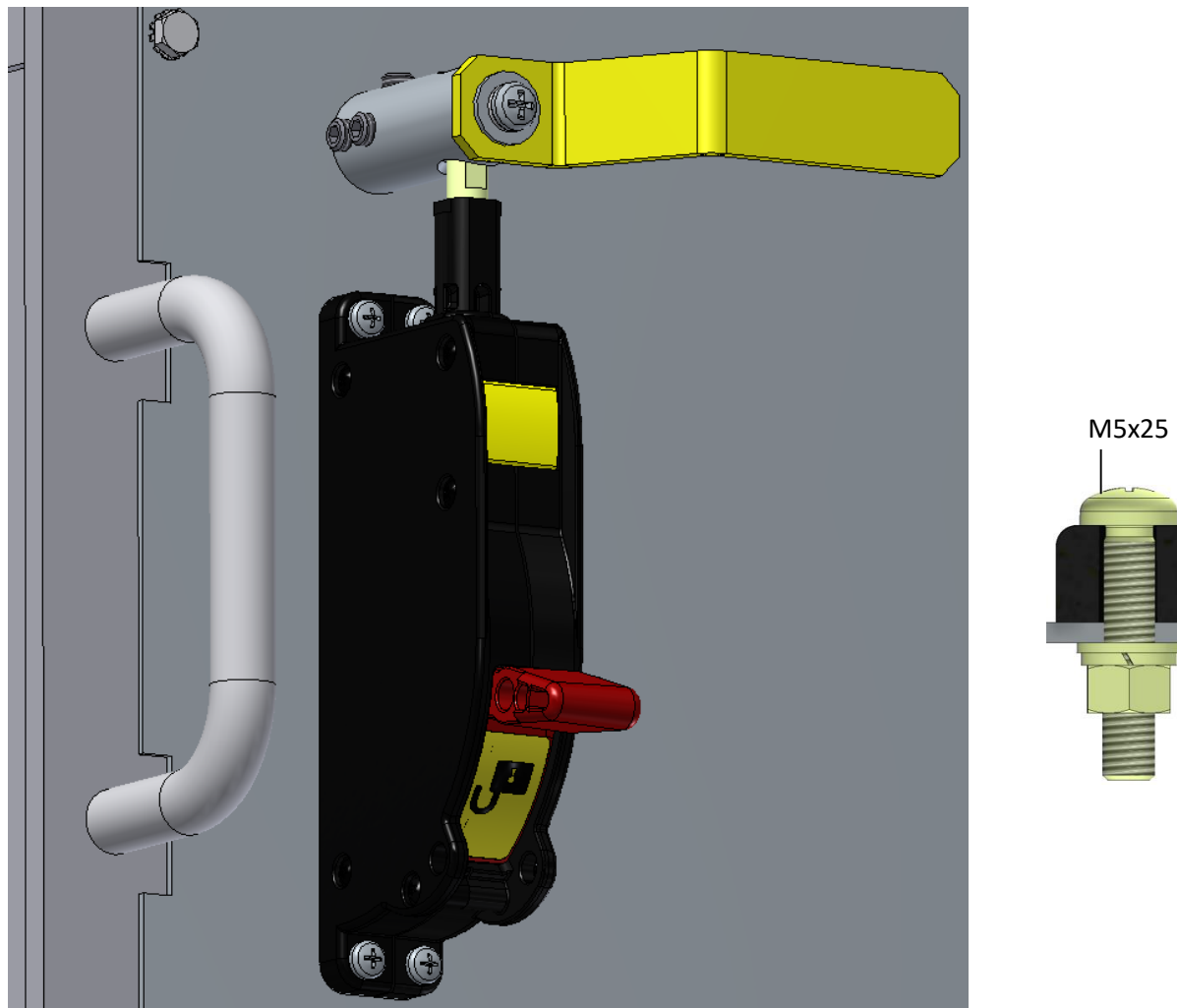


**Рис.5.21.** Установка блокиратора на ВЭ с механизмом фиксации

Установить рукоятку 23 (Рис.5.22) на ось 24 механизма фиксации ВЭ, крепить тремя установочными винтами 25.



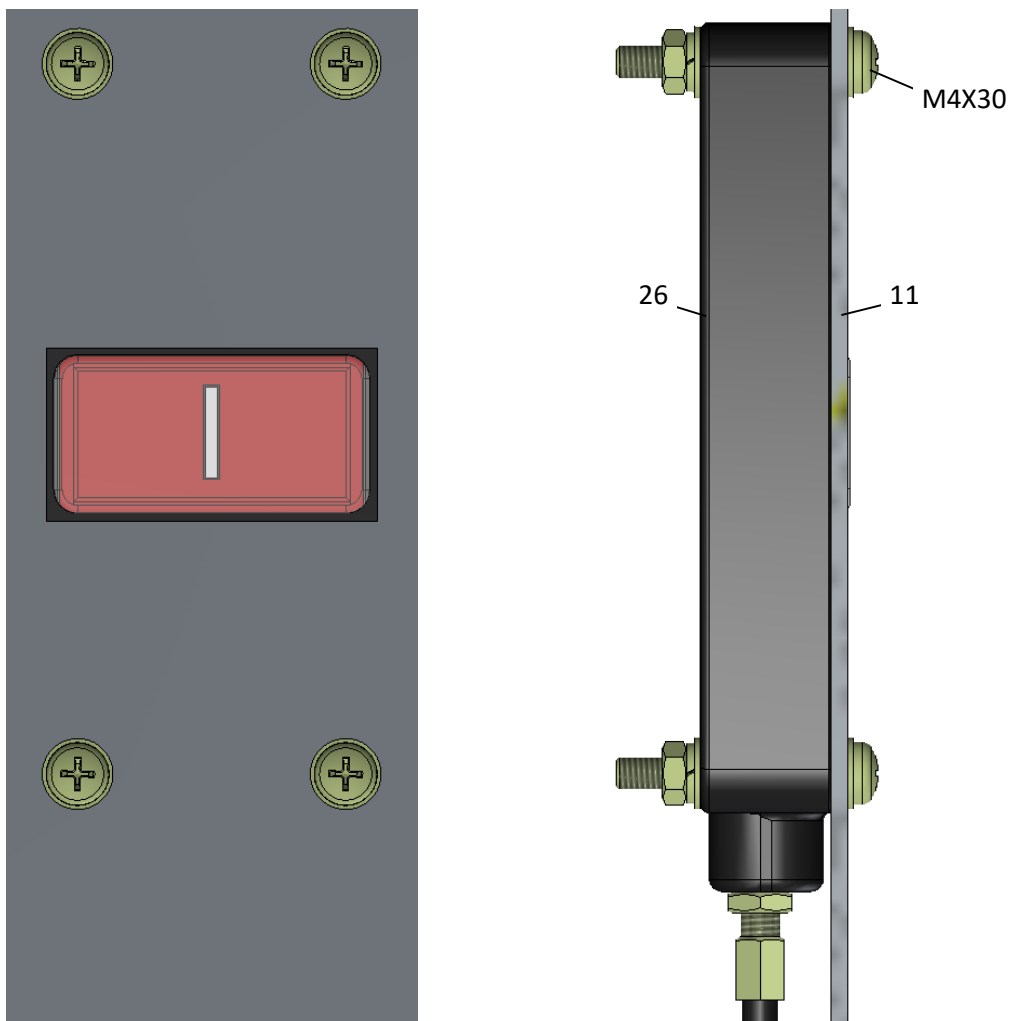
**Рис.5.22.** Установка рукоятки



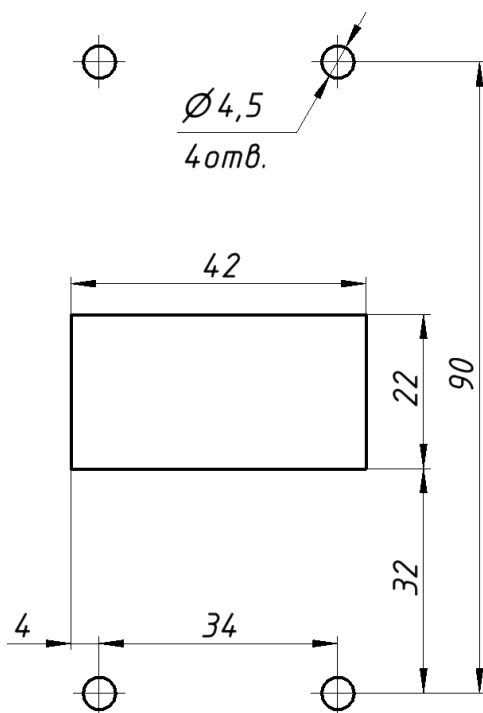
**Рис.5.23.** Установка блокиратора и рукоятки на фасад ВЭ

### **5.9. Установка индикатора положения выключателя**

Установить на фасадный лист 11 (Рис.5.24) индикатор положения выключателя 26, крепить винтами М4х30. На ВЭ с рамой от ВМП-10К для установки индикатора положения необходимо выбрать наиболее подходящее место 0 и сделать отверстия в соответствии с Рис.5.25.



**Рис.5.24.** Установка индикатора положения выключателя

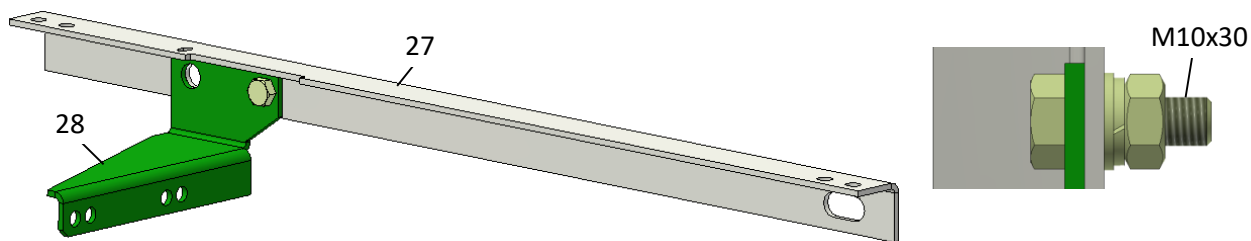


**Рис.5.25.** Схема разметки отверстий для установки индикатора положения выключателя



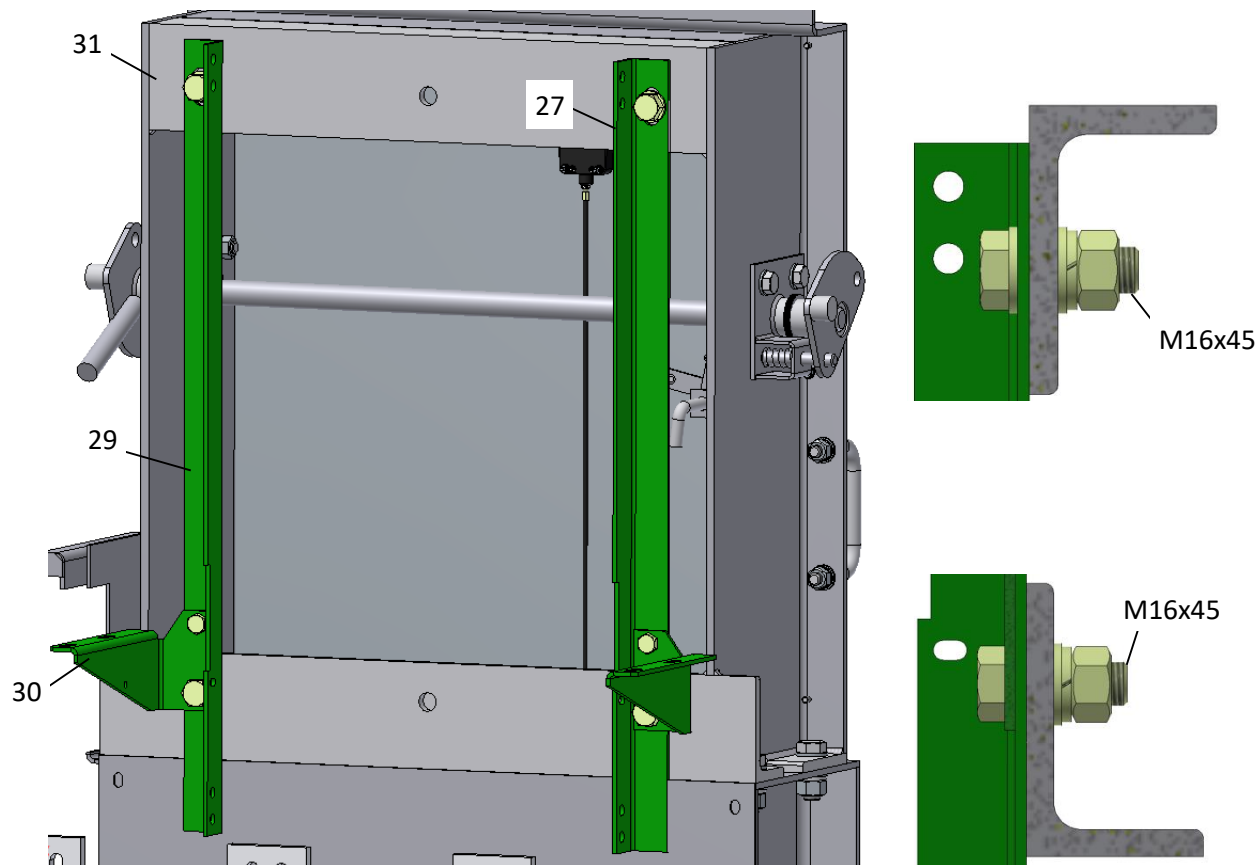
### 5.10. Установка коммутационного модуля на ВЭ

Установить на несущий уголок 27 (Рис.5.26) кронштейн 28, крепить болтом М10х30. Установить на несущий уголок 29 (Рис.5.27) кронштейн 30, крепить болтом М10х30.



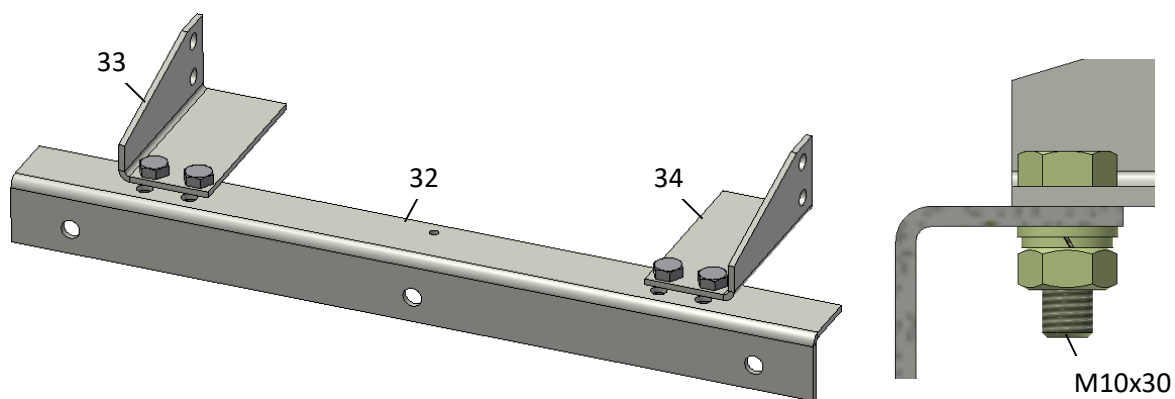
**Рис.5.26.** Установка кронштейна на несущий уголок

Установить на раму масляного выключателя 31 (см. Рис.5.27) несущие уголки 27 и 29, для этого использовать отверстия в раме под крепление опорных изоляторов масляного выключателя. Крепить болтами М16х45, под головки верхних болтов подложить шайбы. Начинать с нижнего отверстия, при установке уголки максимально поднять вверх, выбирая зазоры.

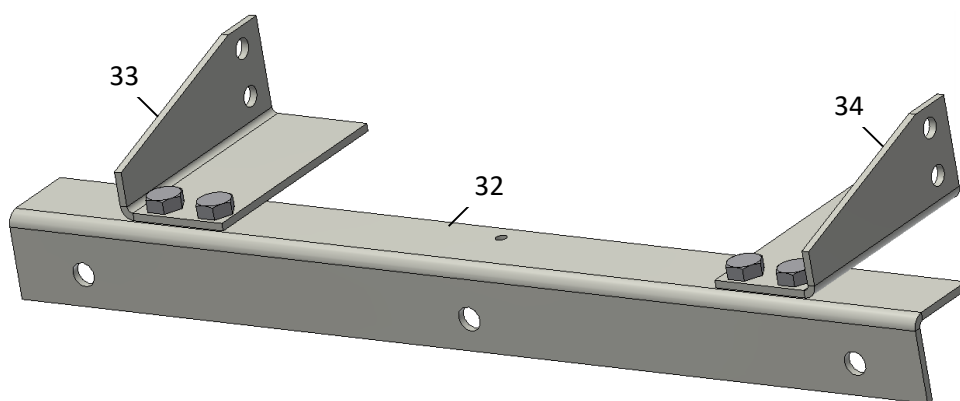


**Рис.5.27.** Установка несущих уголков с кронштейнами на раму масляного выключателя

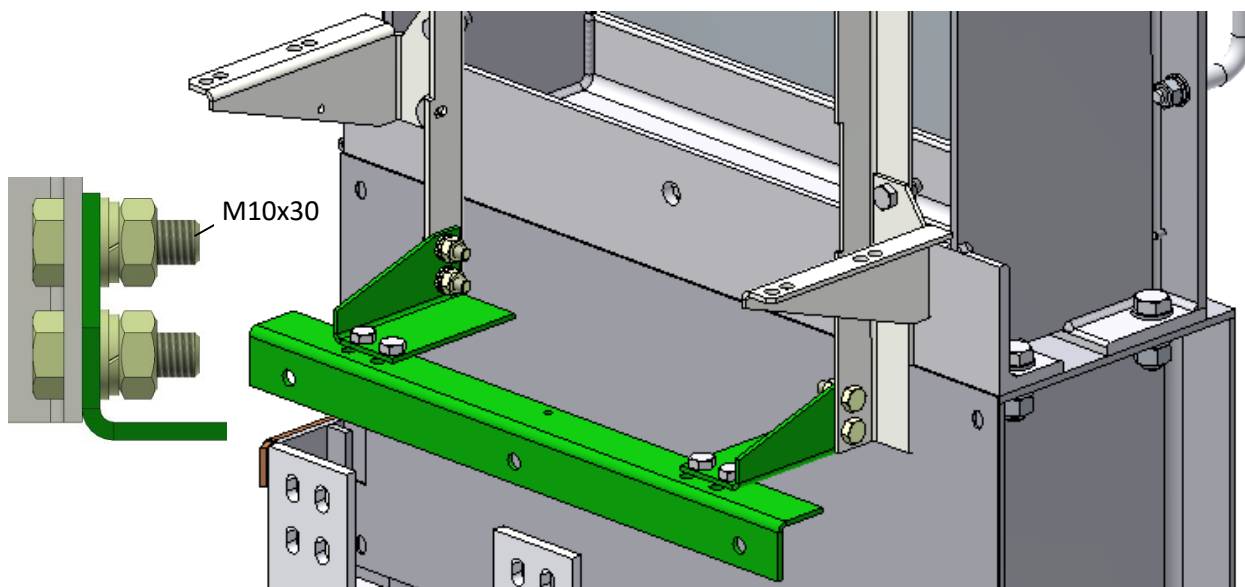
Установить на уголок 32 (Рис.5.28) уголки 33 и 34, крепить болтами М10х30. Для ВЭ с ВМПЭ-10 или ВМПП-10 использовать отверстия ближние к краю уголка см. Рис.5.28. Для ВЭ с ВМП-10К или ВМП-10П использовать отверстия ближние к изгибу см. Рис.5.29. Установить собранный узел на ВЭ (Рис.5.30), крепить болтами М10х30.



**Рис.5.28.** Сборка узла под нижние опорные изоляторы для ВЭ с ВМПЭ-10 или ВМПП-10

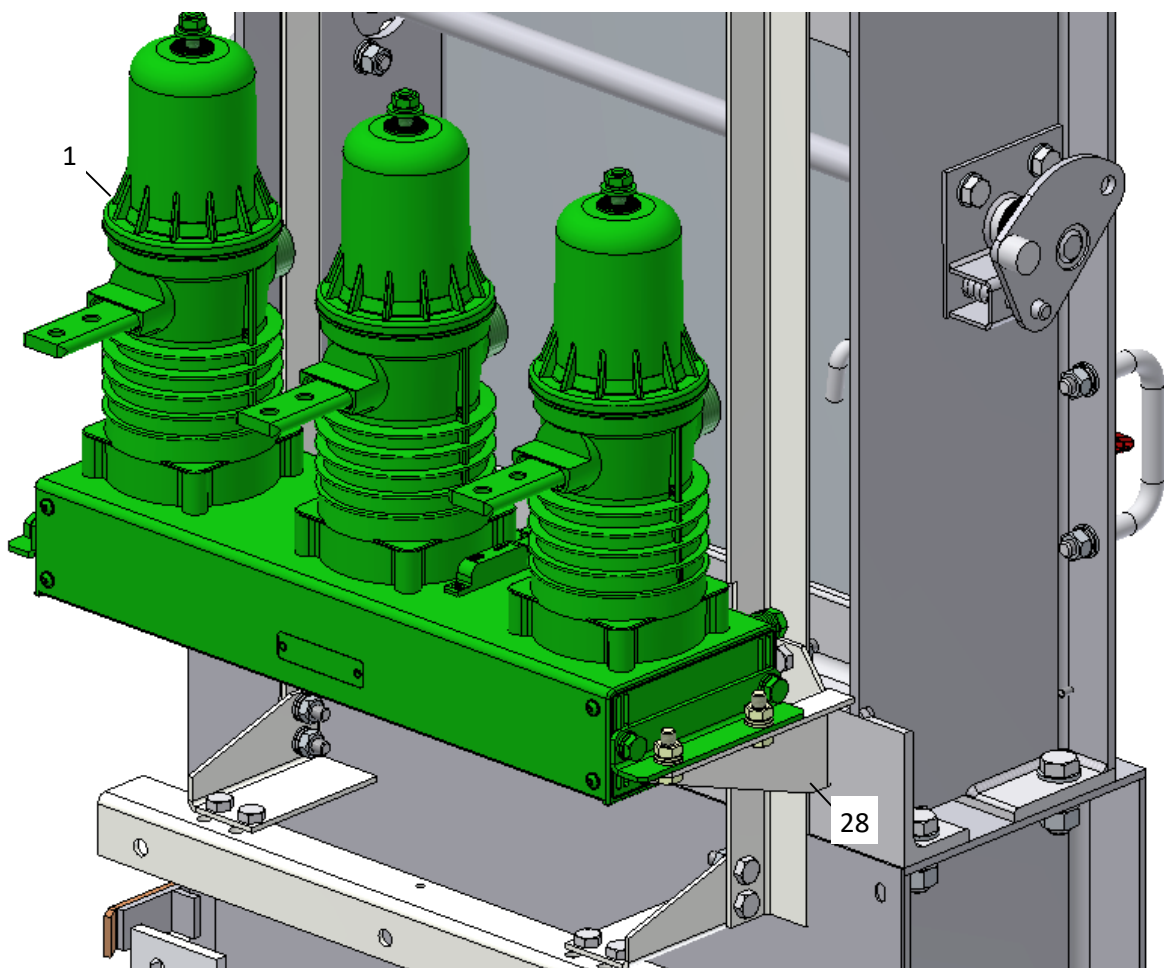


**Рис.5.29.** Сборка узла под нижние опорные изоляторы для ВЭ с ВМП-10К или ВМП-10П

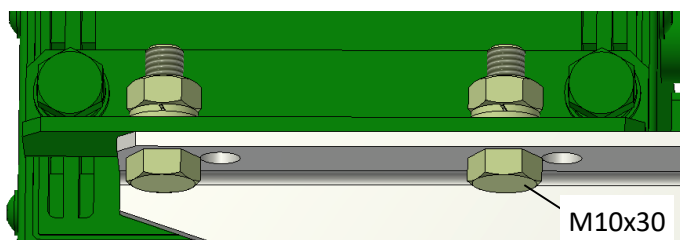


**Рис.5.30.** Установка узла под нижние опорные изоляторы на ВЭ

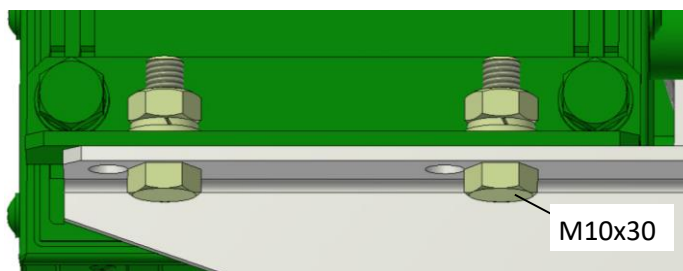
Установить коммутационный модуль 1 (Рис.5.31) на кронштейны 28 и 30 (см. Рис.5.27), крепить болтами М10х30. Для ВЭ с ВМПЭ-10 или ВМПП-10 использовать отверстия дальние от рамы масляного выключателя Рис.5.32. Для ВЭ с ВМП-10К или ВМП-10П использовать отверстия ближние от рамы масляного выключателя Рис.5.33.



**Рис.5.31.** Установка коммутационного модуля на ВЭ



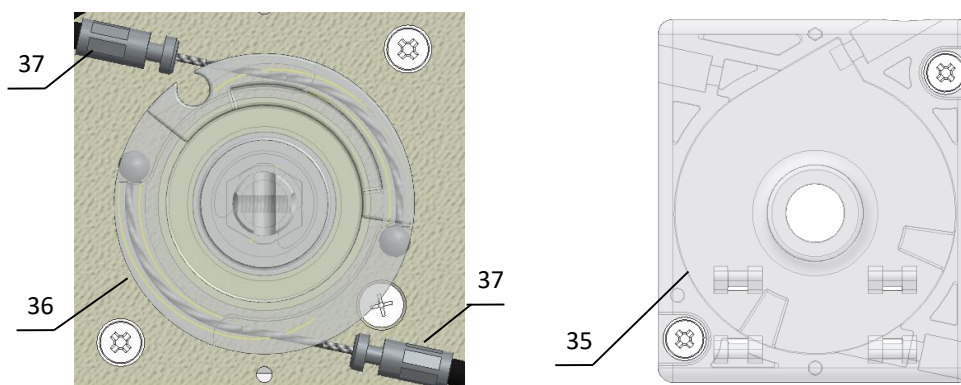
**Рис.5.32.** Установка коммутационного модуля для ВЭ с ВМПЭ-10 или ВМПП-10



**Рис.5.33.** Установка коммутационного модуля для ВЭ с ВМП-10К или ВМП-10П

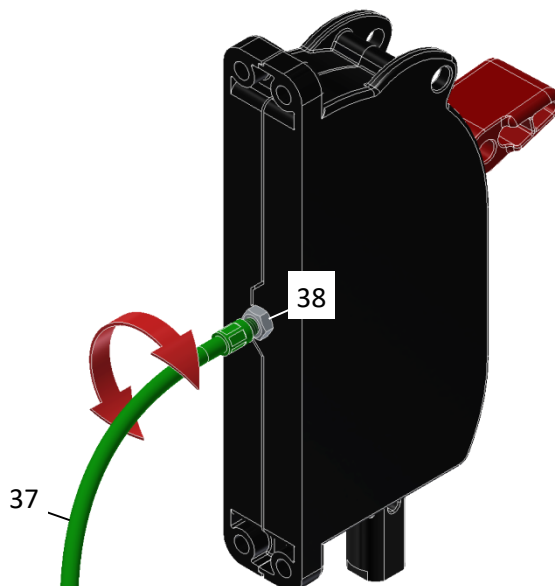
### 5.11. Подключение блокиратора к коммутационному модулю

Открутить два винта и снять крышку 35 (Рис.5.34) шкива 36 коммутационного модуля, уложить трос 37 в одно из двух показанных на Рис.5.34 положений, установить крышку шкива на место.

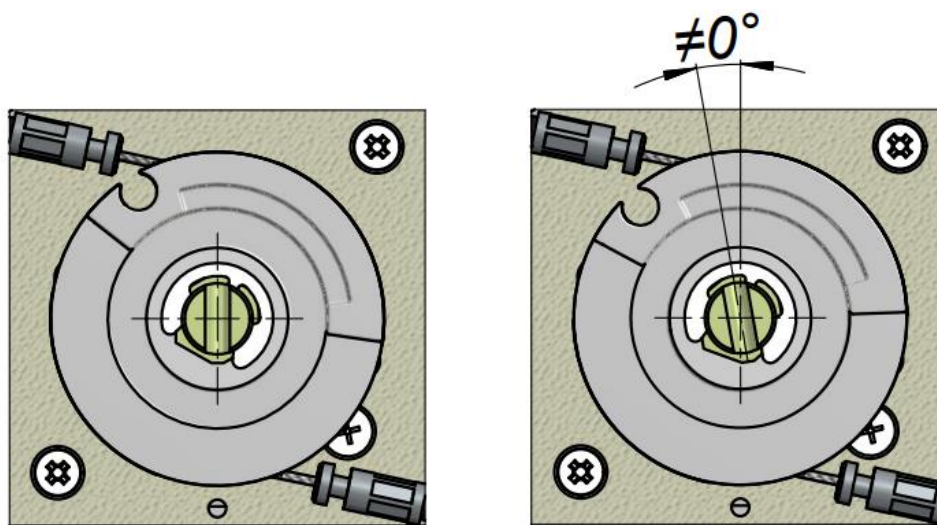


**Рис.5.34.** Монтаж троса блокиратора на шкив коммутационного модуля

Проложить трос блокиратора по ВЭ с радиусами изгибов не менее 150 мм. При необходимости выполнить регулировку хода троса, для этого ослабить контргайку 38 (Рис.5.35) на блокираторе и, вращая рубашку троса, добиться правильного положения шкива в состоянии блокировки «Разблокировано» Рис.5.36.



**Рис.5.35.** Регулировка хода троса, блокиратор в положении «Разблокировано»



Правильно

Неправильно

**Рис.5.36.** Положение блокировочного шкива в состоянии «Разблокировано» (крышка шкива условно не показана)

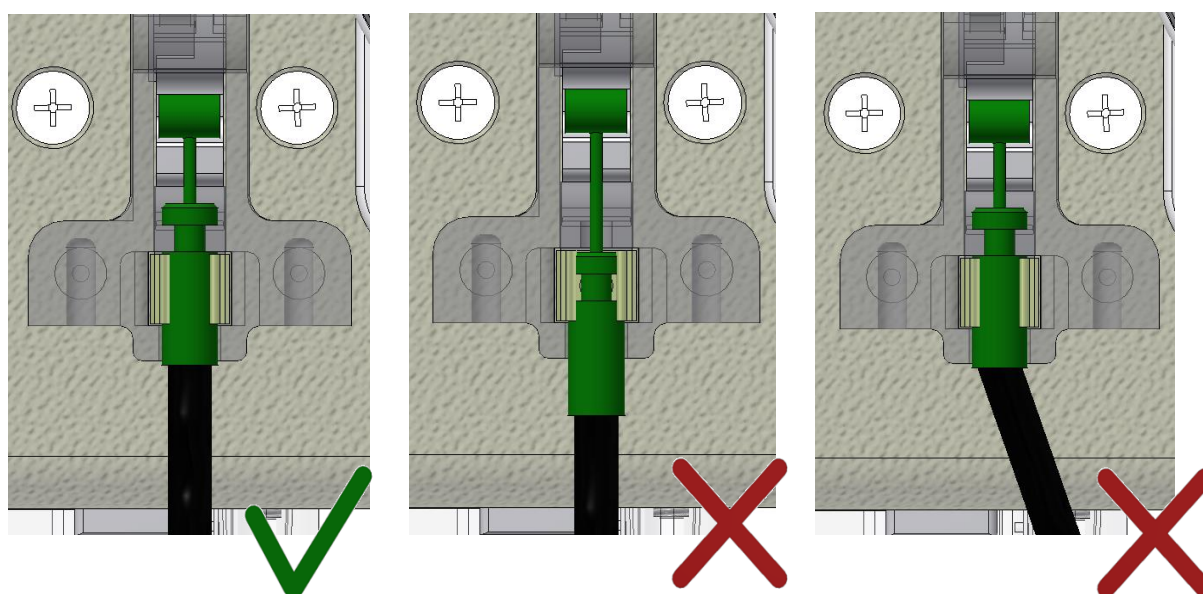
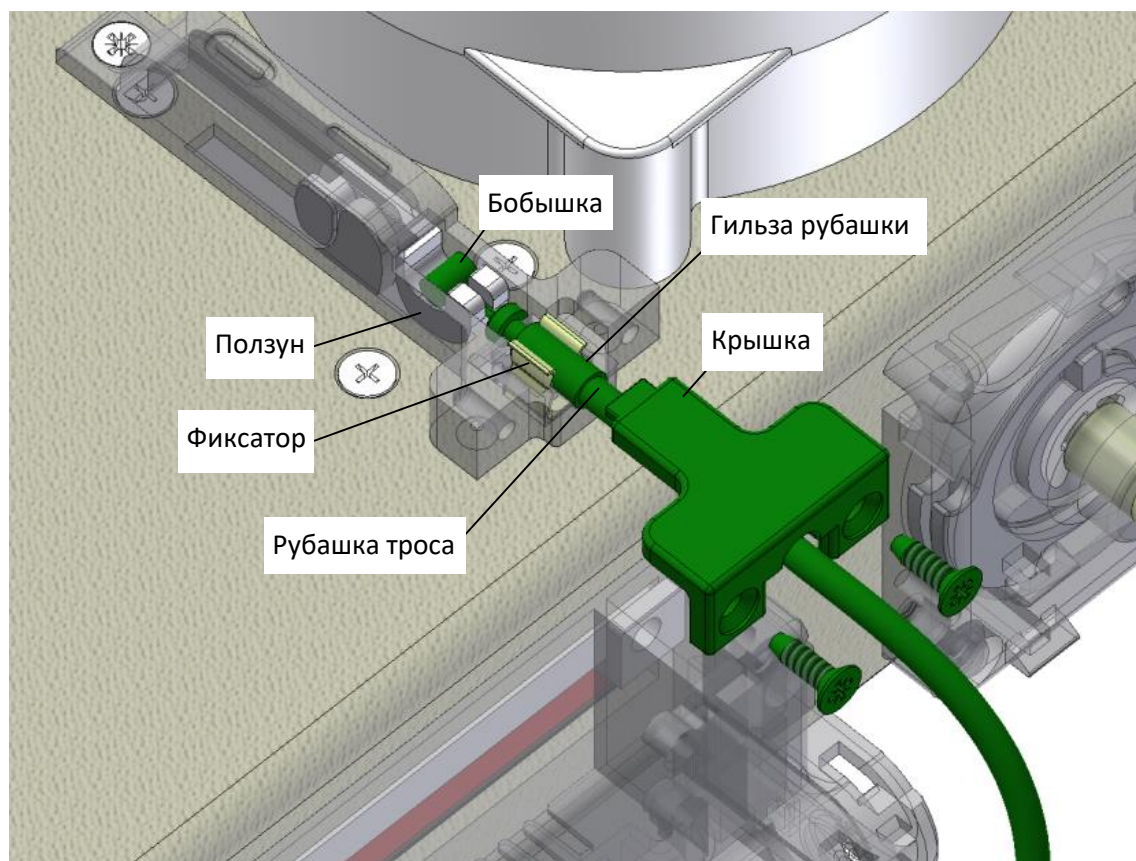
После регулировки хода закрепить трос металлическими стяжками из комплекта, обеспечив удаление от первичных цепей не менее 150 мм.

### 5.12. Подключение индикатора положения к коммутационному модулю



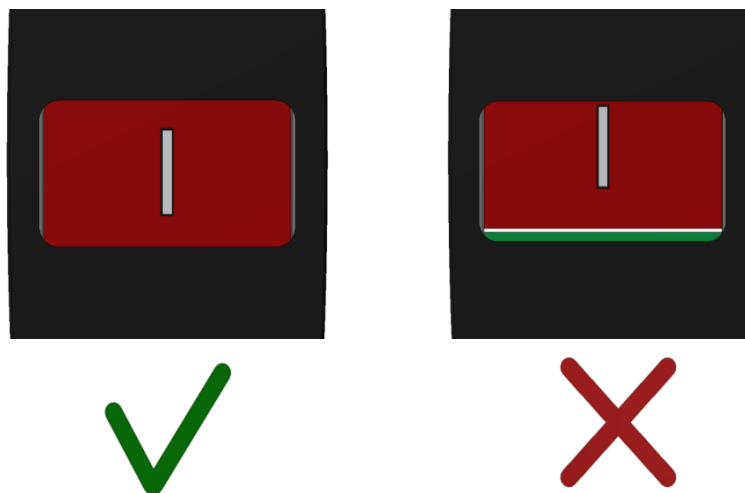
Перед подключением троса индикатора включить коммутационный модуль. Несоблюдение требований к установке индикатора могут привести к выходу его из строя.

Открутить два винта, снять крышку (Рис.5.37), закрепить гильзу рубашки троса в пружинном фиксаторе, бобышку уложить в гнездо ползуна. Установить крышку на место, закрепить винтами. Проверить правильность установки, потянув за рубашку троса. Рубашка не должна вытягиваться из фиксатора. Обеспечить прямолинейный участок рубашки троса не менее 10 мм в местах выхода из гильз. Минимальный радиус прокладки троса индикатора 80 мм.



**Рис.5.37.** Подключение троса индикатора

При необходимости выполнить регулировку индикатора. Для этого ослабить контргайку на концевой муфте рубашки троса у корпуса индикатора. Вращая рубашку троса или корпус индикатора добиться правильного положения транспарантов индикатора в обоих положениях главных контактов коммутационного модуля см. Рис.5.38. После регулировки затянуть контргайку.



**Рис.5.38.** Регулировка индикатора

### 5.13. Установка шин и изоляции на коммутационный модуль

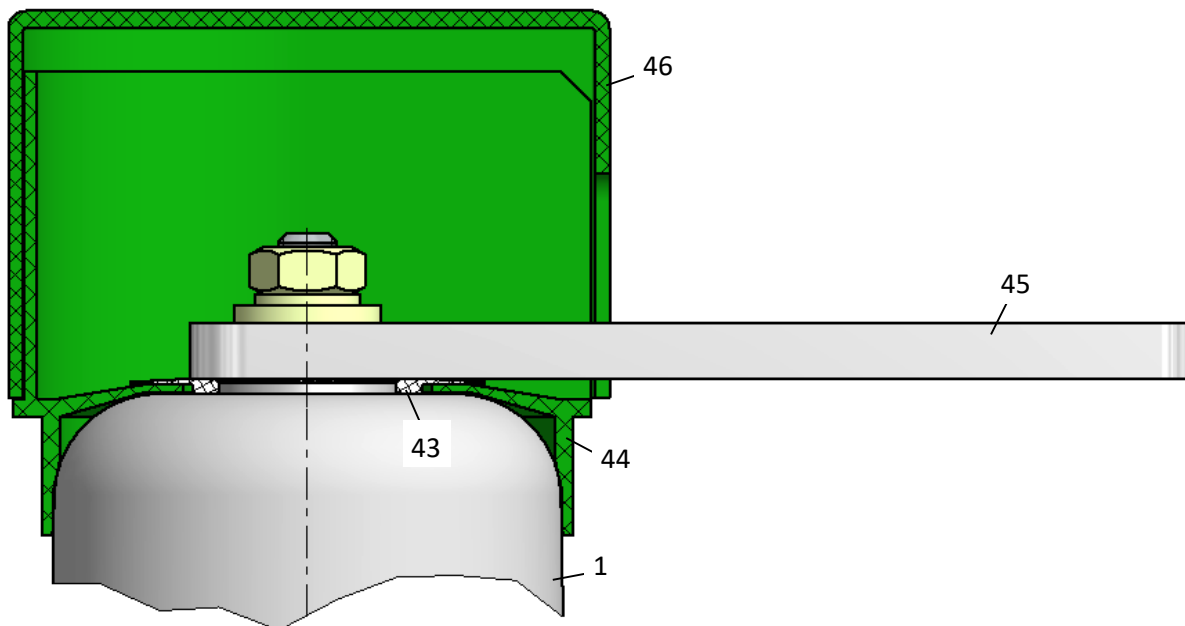
Установить на коммутационный модуль 1 (Рис.5.39) резиновые прокладки 43, изоляционные корпуса 44 и шинки 45. Крепление шин к коммутационному модулю производить поставляемыми с ним тарельчатыми шайбами и гайками, момент затяжки гаек 30 Н\*м. Установить изоляционные крышки 46 (см. Рис.5.39).



В соответствии с требованиями ГОСТ 10434, рабочие поверхности контактных деталей разборных контактных соединений непосредственно перед сборкой должны быть подготовлены:

- Алюминиевые и из алюминиевых сплавов – зачищены и смазаны контактной проводящей пастой КВТ (поставляется в комплекте) или нейтральной смазкой (вазелин КВЗ по ГОСТ 15975, ЦИАТИМ-221 по ГОСТ 9433 или другими смазками с аналогичными свойствами), рекомендуемое время между зачисткой и смазкой не более 1 часа;
- Рабочие поверхности, имеющие защитные металлические покрытия, - промыты органическим растворителем!

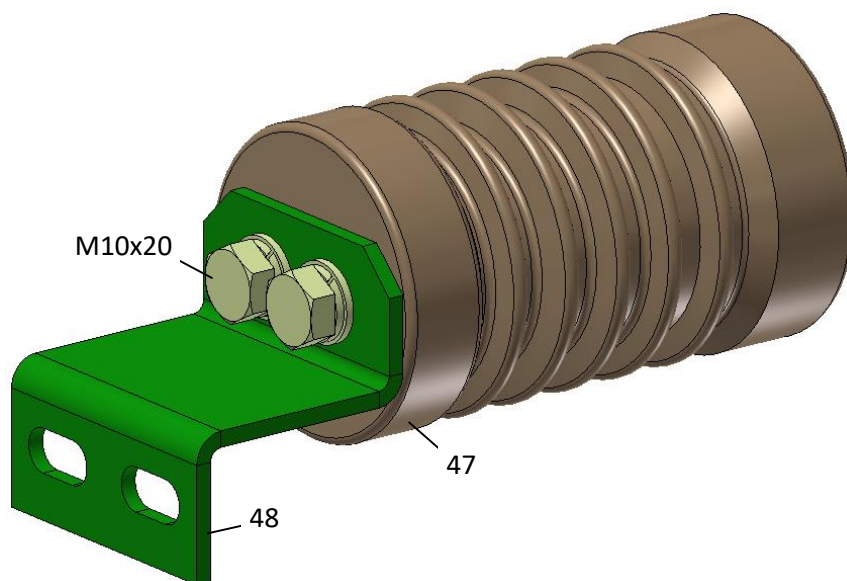
После зачистки пыль удалить сухой ветошью. Паста КВТ наносится тонким слоем на одну из поверхностей, после сборки убрать излишки пасты, вытесненные из области контакта. При ремонте контакта остатки пасты удалить растворителем, произвести подготовку к нанесению.



**Рис.5.39.** Установка шин и изоляции на коммутационный модуль

#### 5.14. Установка нижних шин, КДТН и опорных изоляторов

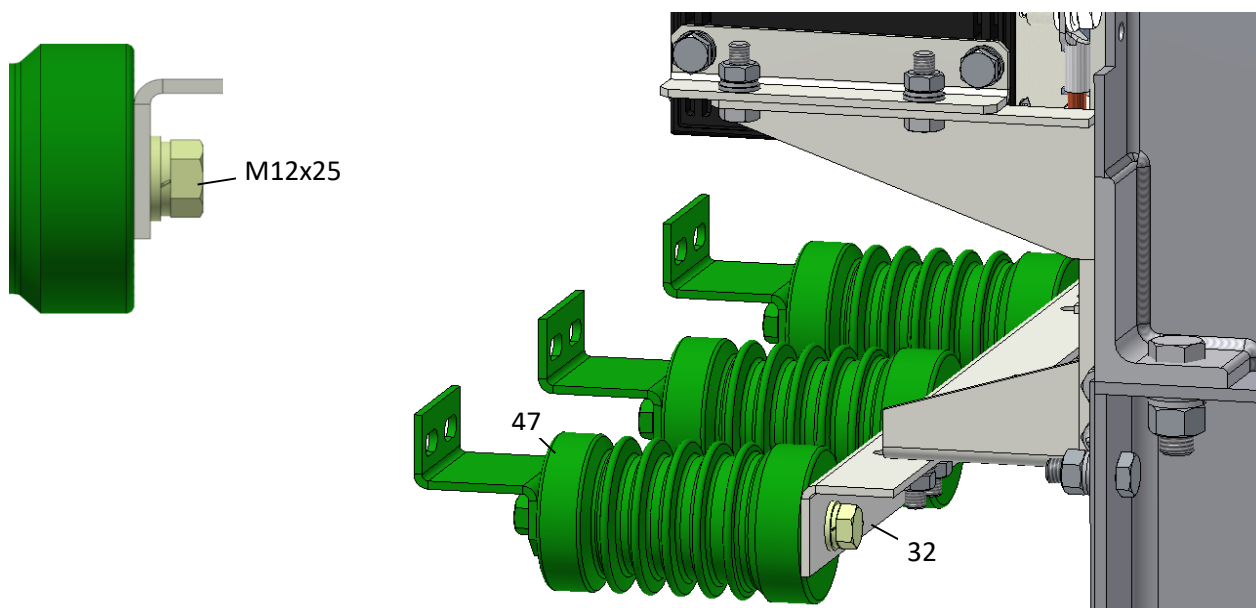
Установить на опорные изоляторы 47 (Рис.5.40) скобы 48, крепить болтами М10х20.



**Рис.5.40.** Установка нижней скобы на изолятор

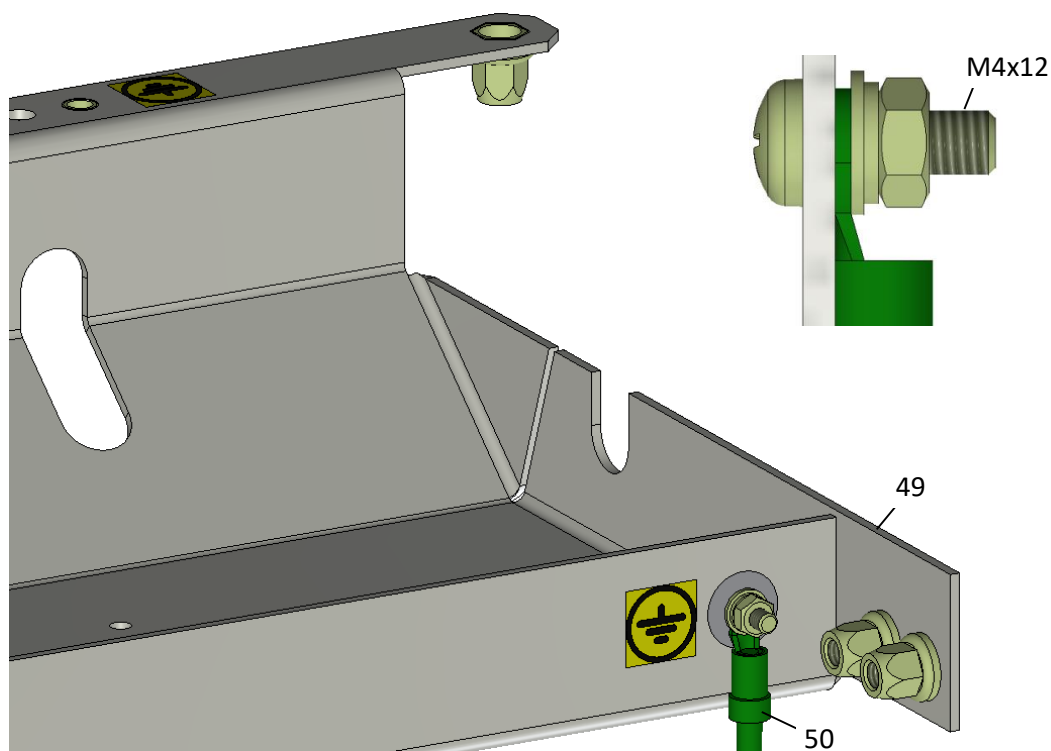
Установить на уголок 32 (Рис.5.41) опорные изоляторы 47 со скобами, крепить болтами М12х25.





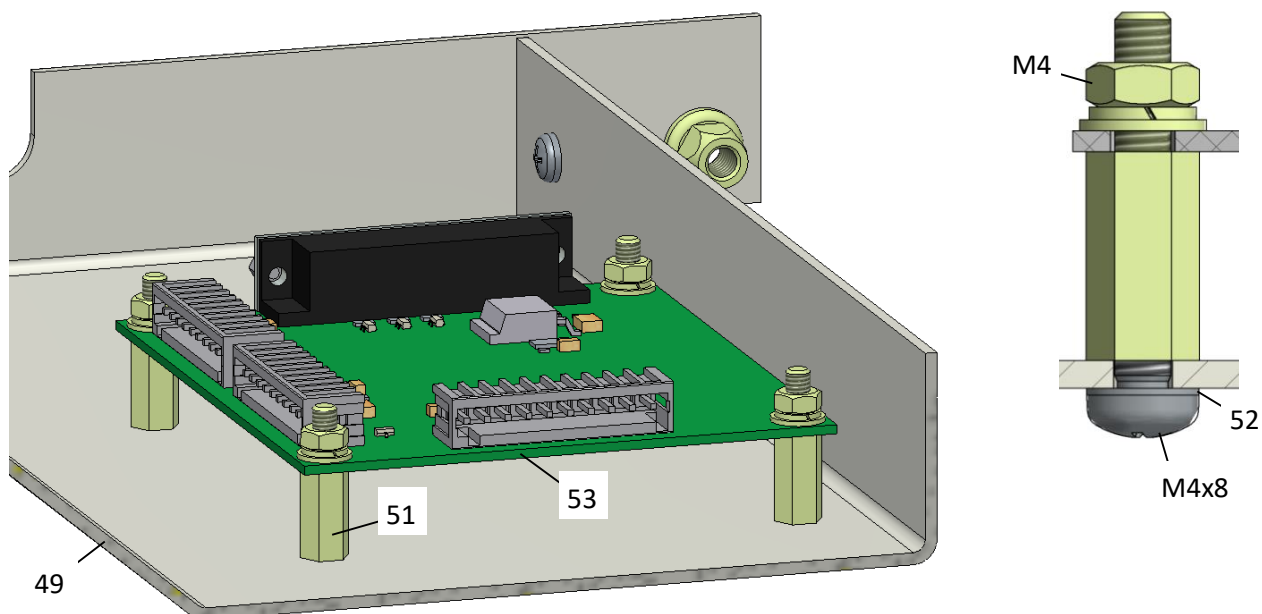
**Рис.5.41.** Установка нижних опорных изоляторов

Установить на крышку 49 (Рис.5.42) для платы сопряжения жгут заземления 50, крепить винтом M4x12.



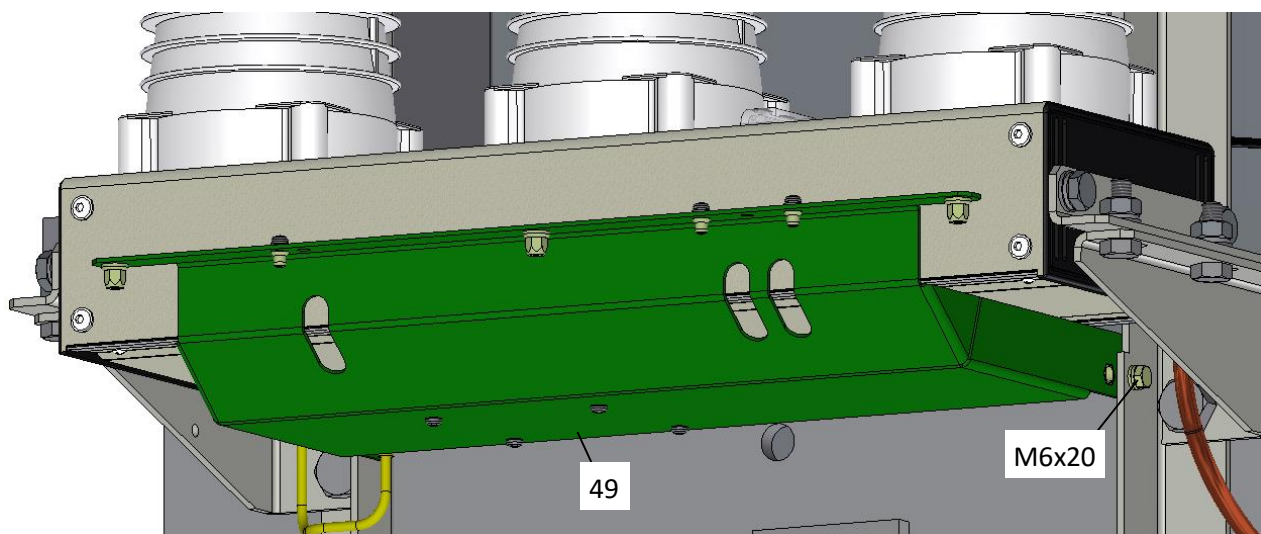
**Рис.5.42.** Установка жгута заземления на крышку

Установить колонки 51 (Рис.5.43) на крышку 49, крепить винтами M4x8 подложив под головки винтов зубчатые шайбы 52. Установить на колонки 51 (см. Рис.5.43) плату сопряжения 53, крепить гайками M4.

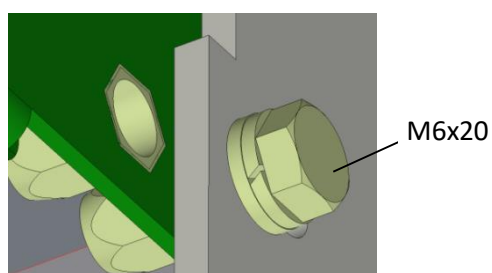


**Рис.5.43.** Установка плата сопряжения

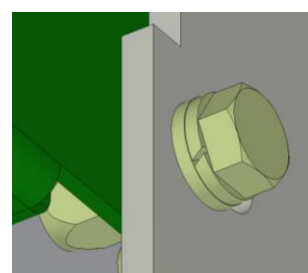
Установить крышку 49 (Рис.5.44, Рис.5.45 и Рис.5.46) с платой сопряжения на ВЭ, крепить болтами М6х20. Для ВЭ с ВМПЭ-10 или ВМПП-10 использовать отверстия ближние от рамы масляного выключателя Рис.5.45. Для ВЭ с ВМП-10К или ВМП-10П использовать отверстия дальние от рамы масляного выключателя Рис.5.46.



**Рис.5.44.** Установка крышки с платой сопряжения на ВЭ

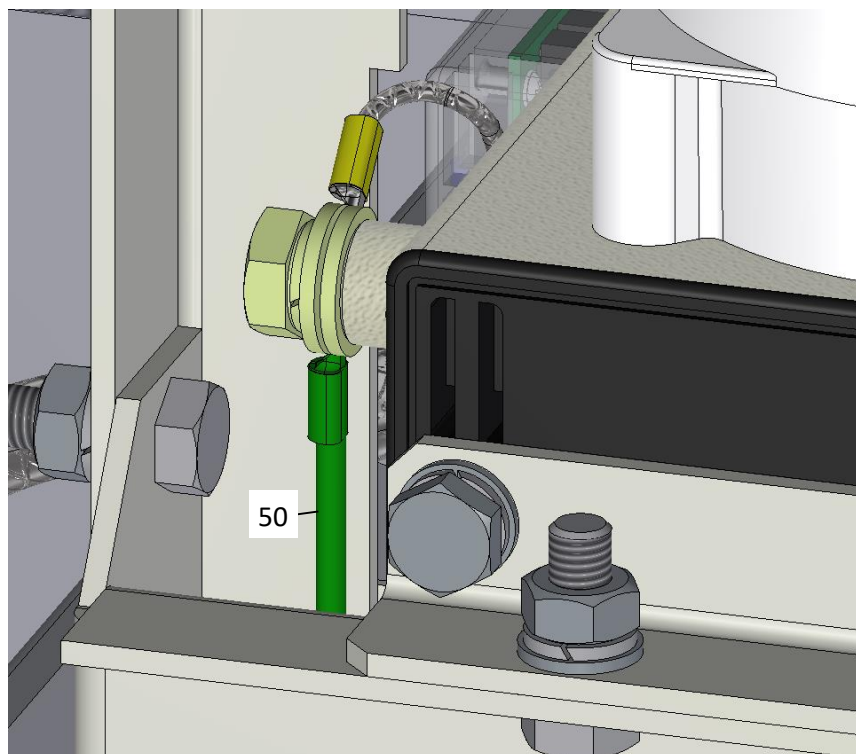


**Рис.5.45.** Установка крышки для ВЭ с ВМПЭ-10  
или ВМПП-10



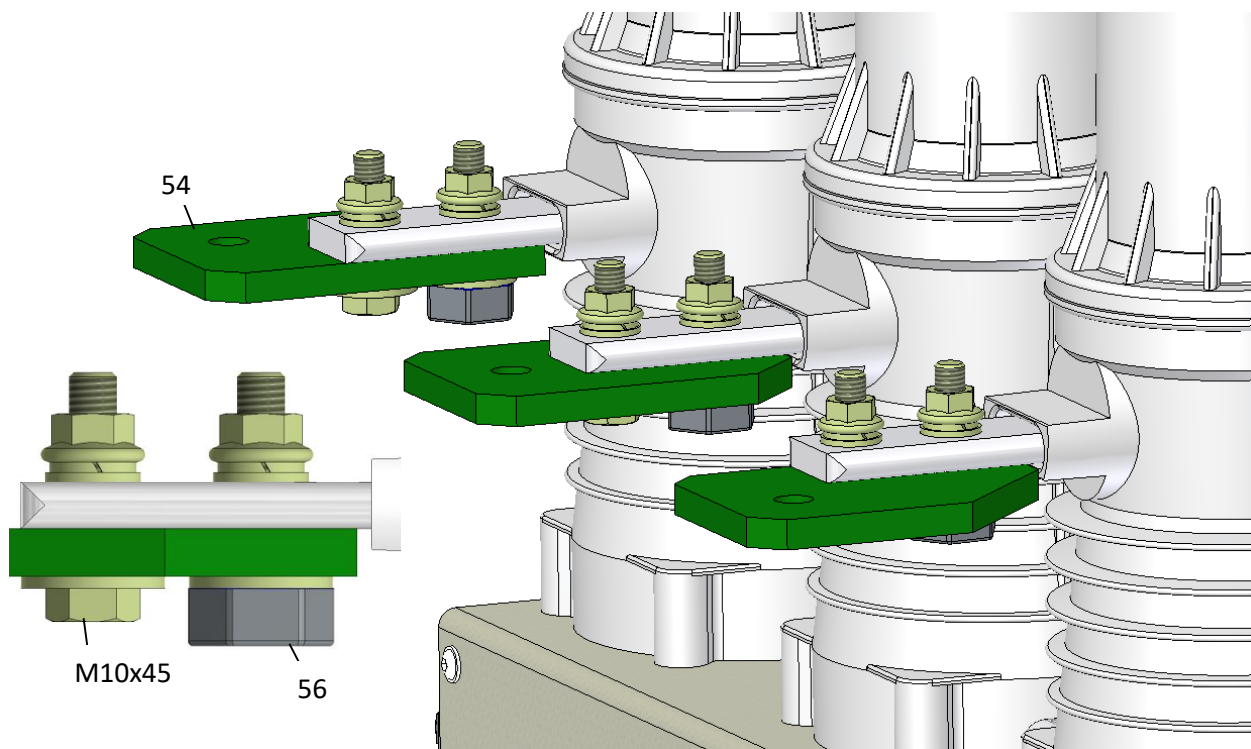
**Рис.5.46.** Установка крышки для ВЭ с ВМП-10К  
или ВМП-10П

Подсоединить жгут 50 (Рис.5.47) заземления крышки, к бобышке на основании коммутационного модуля, с маркировкой знака заземления.

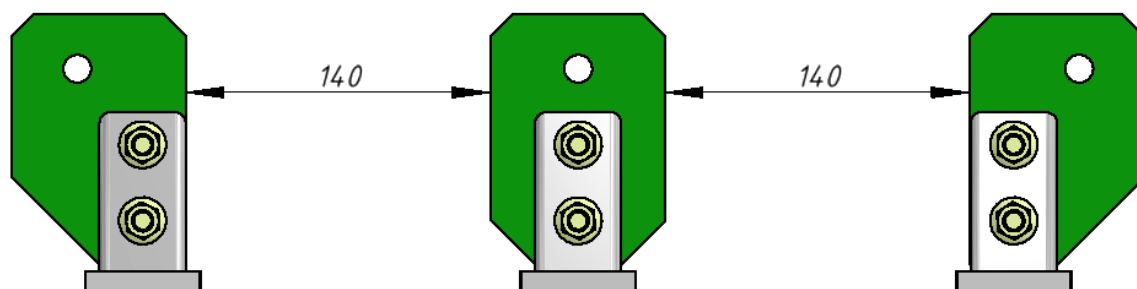


**Рис.5.47.** Подсоединение жгута заземления крышки к коммутационному модулю

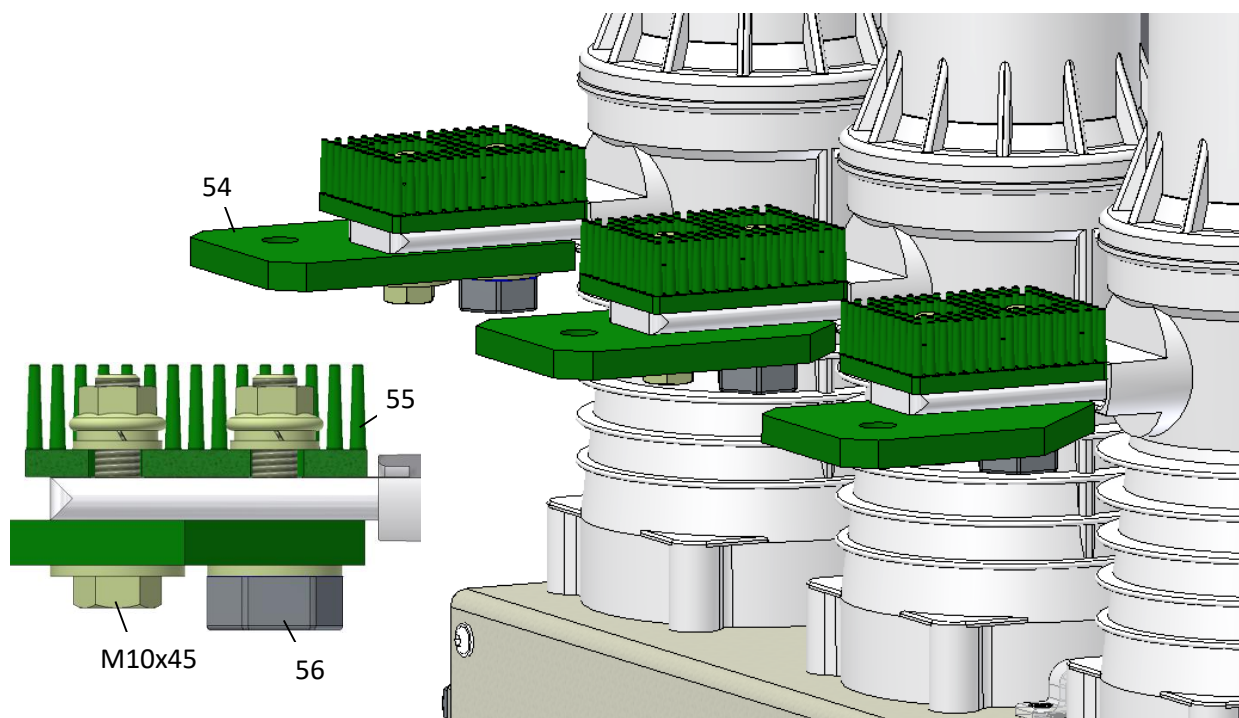
Установить на коммутационный модуль нижние шины 54 (Рис.5.48, Рис.5.49 и Рис.5.50), на ВЭ с номинальным током 1000А устанавливаются радиаторы 55, крепить болтами М10х45 и болтами с залитыми в пластмасс головками 56.



**Рис.5.48.** Установка нижних шин на ВЭ с номинальным током 630А



**Рис.5.49.** Расположение шин на В3



**Рис.5.50.** Установка нижних шин на В3 с номинальным током 1000А

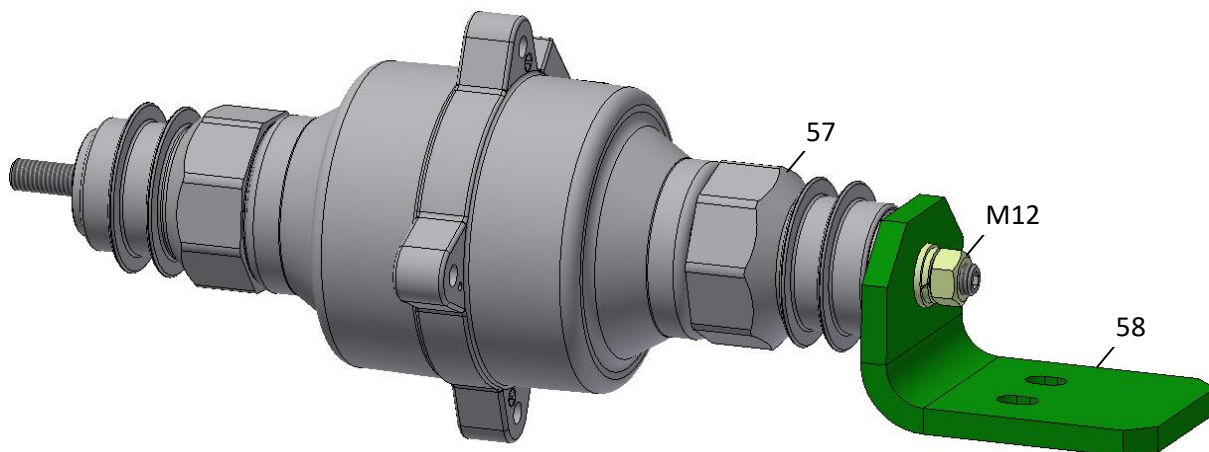
Установить на КДТН\_ны 57 (Рис.5.52) шины 58, крепить гайками М12.



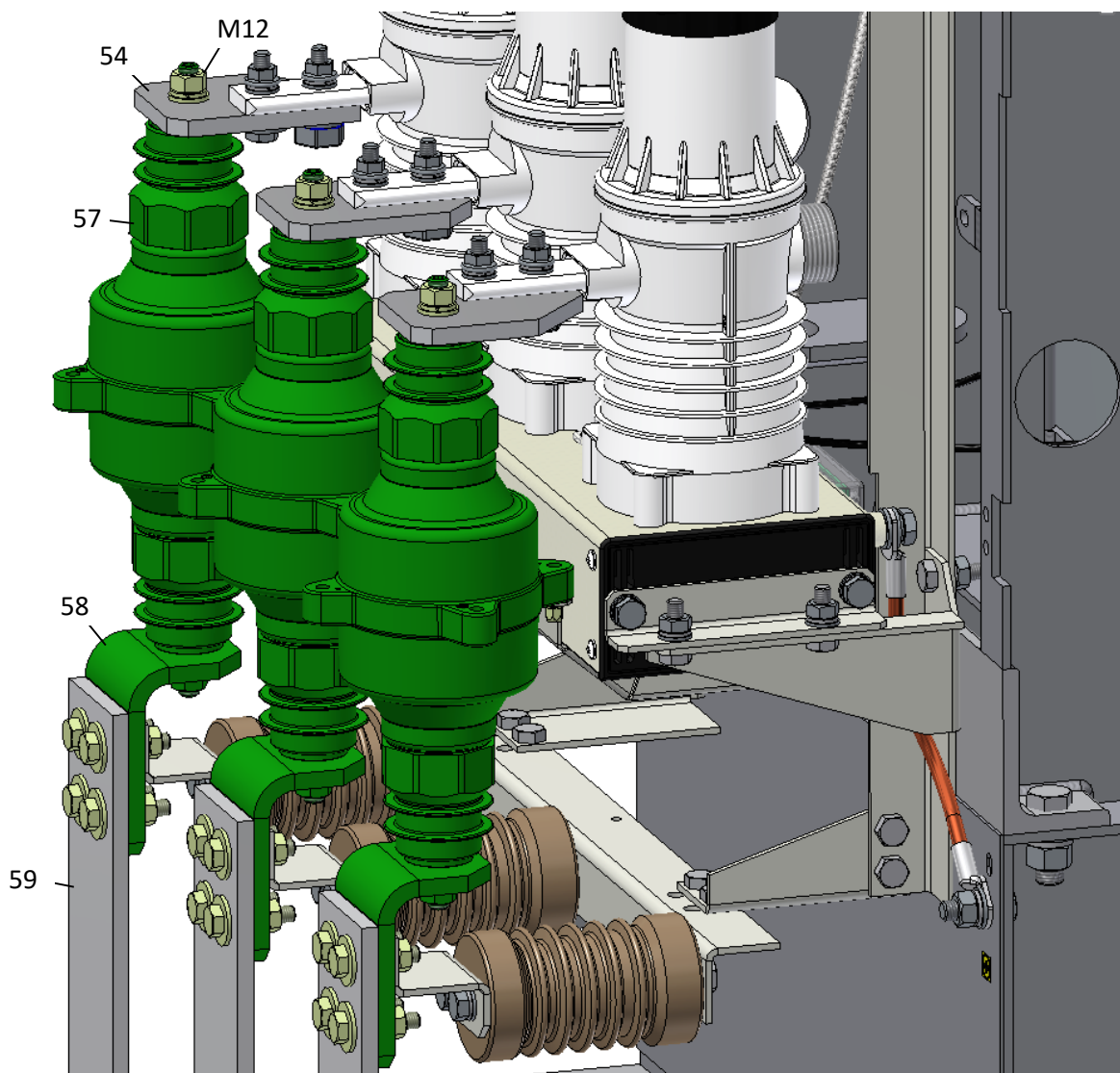
При установке КДТН на платформу 1 соблюдать правильную ориентацию относительно источника согласно наклейке Л1 (источник). См. Рис.5.51.



**Рис.5.51.** Маркировка начала первичной обмотки Л1



**Рис.5.52.** Установка шины на КДТН



**Рис.5.53.** Установка КДТН на ВЭ

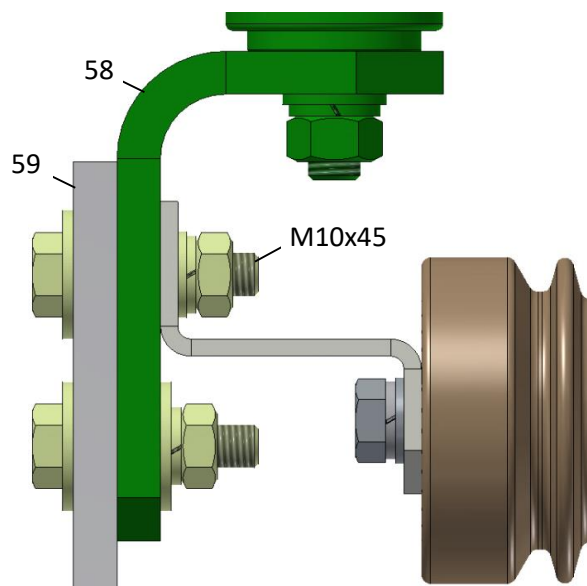
Установить на ВЭ КДТН-ы 57 (Рис.5.53 и Рис.5.54), при установке соблюдать порядок расположения фаз, маркировка фаз датчиков указана на корпусе, и шины 59 с подвижными

электрическими контактами и деталями укосления их жесткости, оставленные после демонтажа масляного выключателя (см. п.

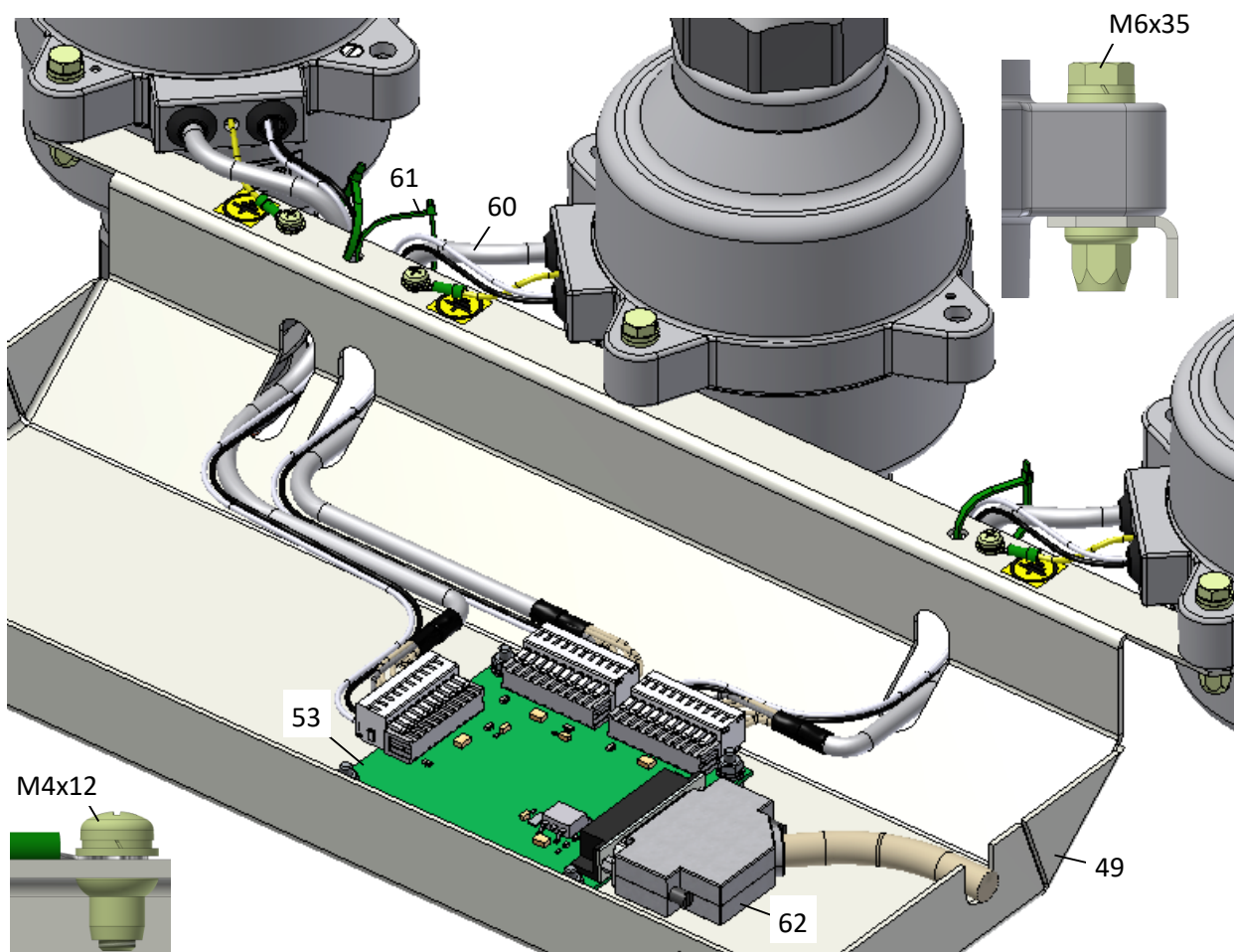
5.3.2). Крепить болтами М10х45 и гайками М12.

Для ВЭ с ВМПЭ-10 или ВМПП-10 недостающие нижние отверстия разметить по отверстиям в старых шинах и просверлить Ø11 мм. Шины оставленные после демонтажа масляного выключателя допускается подрезать для обеспечения необходимого воздушного изоляционного зазора в 120 мм до шины установленной на второй контакт полюса коммутационного модуля. Острые кромки на местах подрезки шин притупить.

Выставить подвижные электрические контакты согласно Таблица 5.3 или по месту.



**Рис.5.54.** Крепление нижних шин

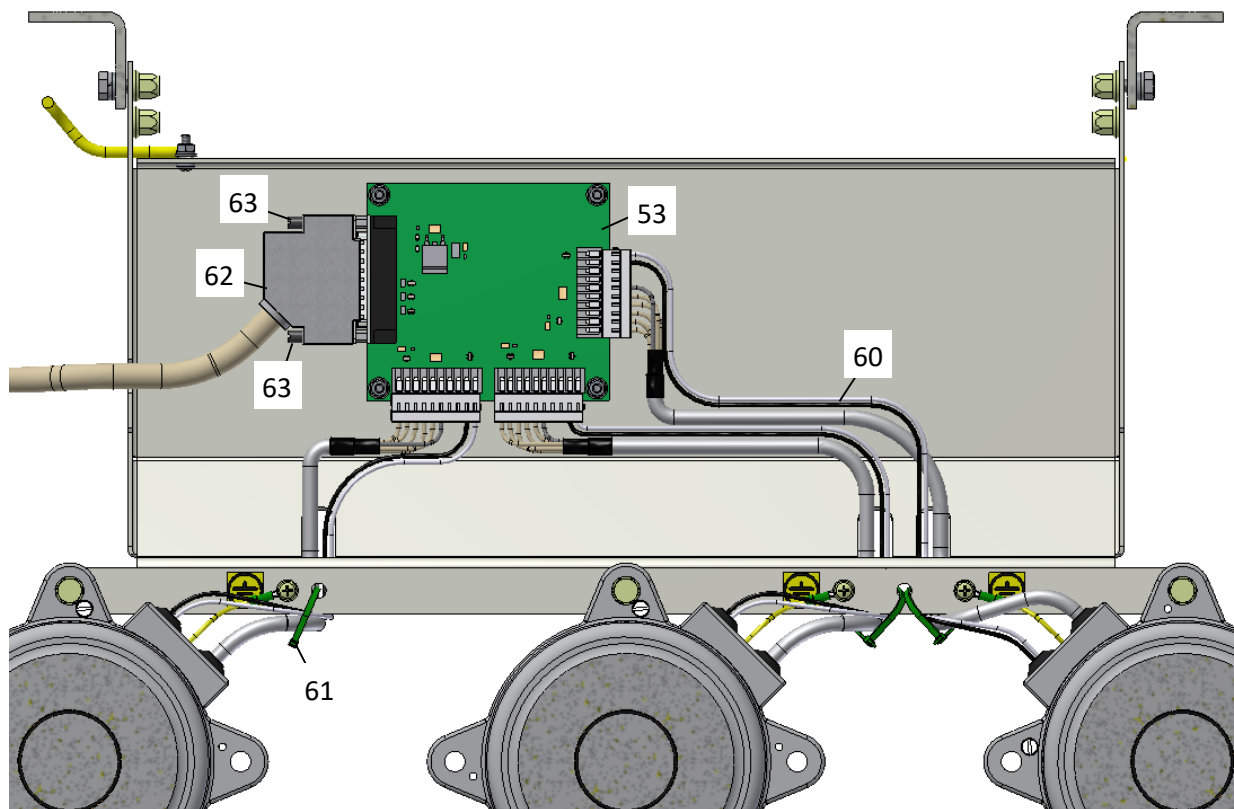


**Рис.5.55.** Разводка жгутов, заземление и фиксация положения КДТН-нов

Продеть жгуты от КДТН-нов 60 (Рис.5.55 и Рис.5.56) в отверстия крышки 49 и подключить к разъемам платы сопряжения 53 согласно маркировке фаз, жгуты зафиксировать пластиковыми стяжками 61. Подключить жгут 62 (см. Рис.5.55 и Рис.5.56) к плате сопряжения 53 и зафиксировать винтами на корпусе разъема 63, вывести через открытый паз в крышке наружу.

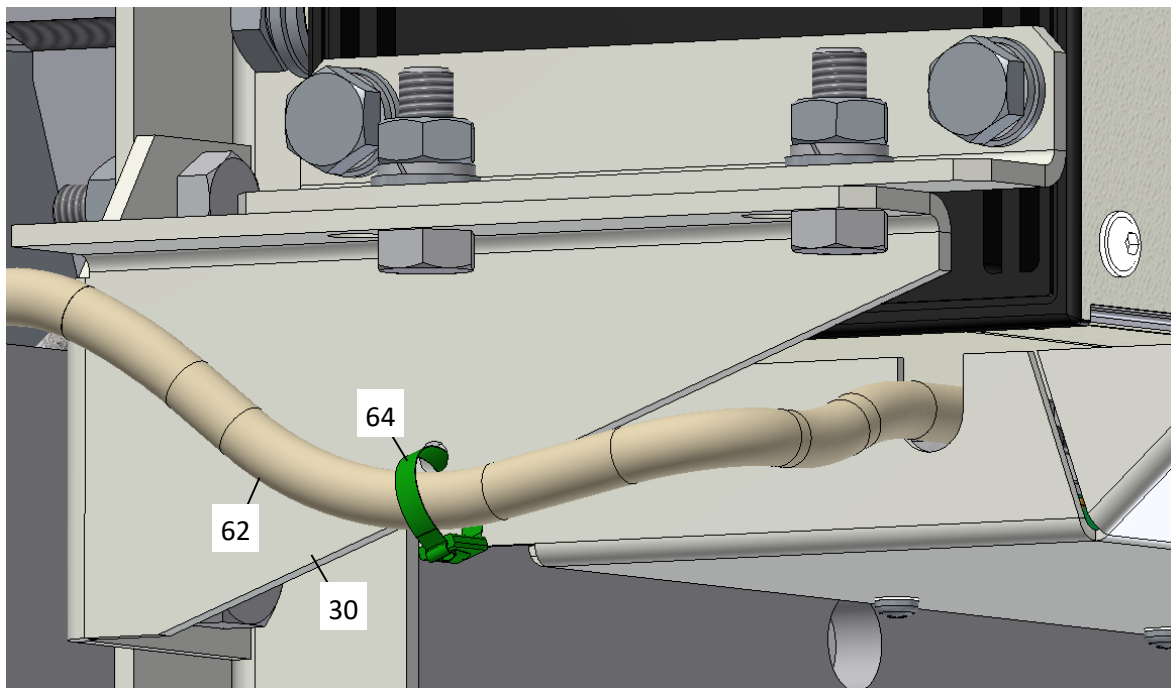
Заземлить КДТН-ны на крышку 49 (см. Рис.5.55 и Рис.5.56) в местах маркированных знаками заземления, провода заземления крепить винтами М4х12. Зачистить до металлического блеска и покрыть смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433 или другими смазками с аналогичными свойствами, поверхность кругом Ø15 мм в месте крепления наконечника к крышке.

Закрепить крышку 49 (см. Рис.5.55 и Рис.5.56) на КДТН-ны болтами М6х35.



**Рис.5.56.** Подключение разъемов

Закрепить жгут 62 (Рис.5.57) на кронштейн 30 металлической стяжкой 64.



**Рис.5.57.** Фиксация жгута от платы сопряжения

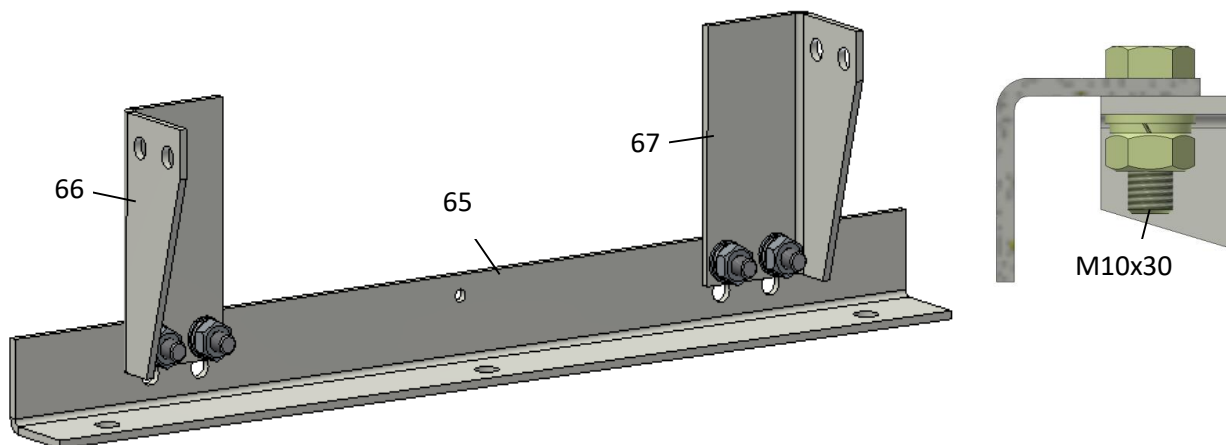
### 5.15. Организации связи

Контроллер для организации связи устанавливается в навесной бокс с модулем управления согласно п 4.12. для случая модернизации одной ячейки на подстанции.

При установке отдельного шкафа телемеханики, установке контроллера в существующий шкаф телемеханики следует руководствоваться проектом телемеханики и альбомом решений по интеграции в SCADA TER\_CBdoc\_SD\_4.

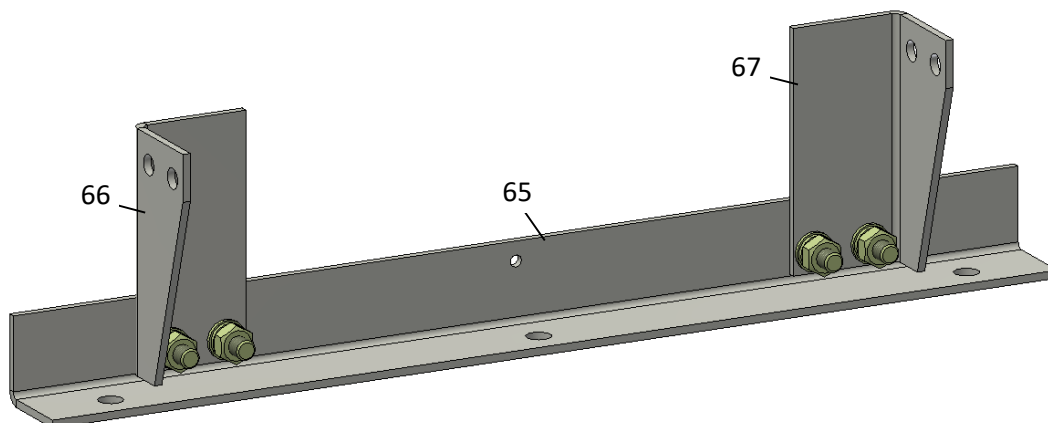
### 5.16. Установка верхних шин и опорных изоляторов

Установить на уголок 65 (Рис.5.58) уголки 66 и 67, крепить болтами М10х30. Для ВЭ с ВМПЭ-10 или ВМПП-10 использовать отверстия ближние к краю уголка см. Рис.5.58. Для ВЭ с ВМП-10К или ВМП-10П использовать отверстия ближние к изгибу см. Рис.5.59. Установить собранный узел на ВЭ (Рис.5.60), крепить болтами М10х30.

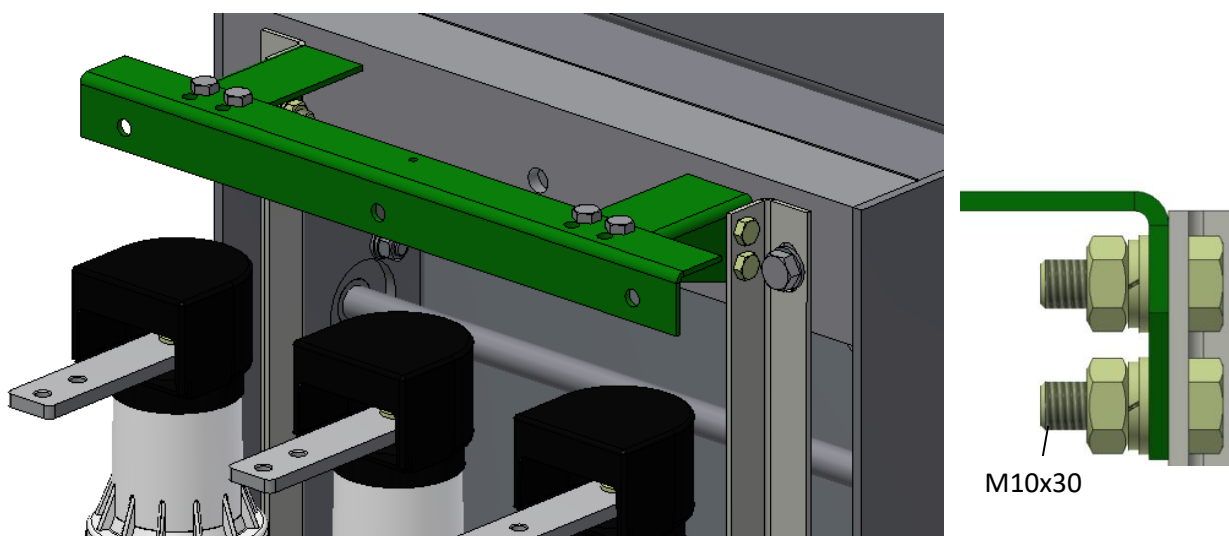


**Рис.5.58.** Сборка узла под верхние опорные изоляторы для ВЭ с ВМПЭ-10 или ВМПП-10



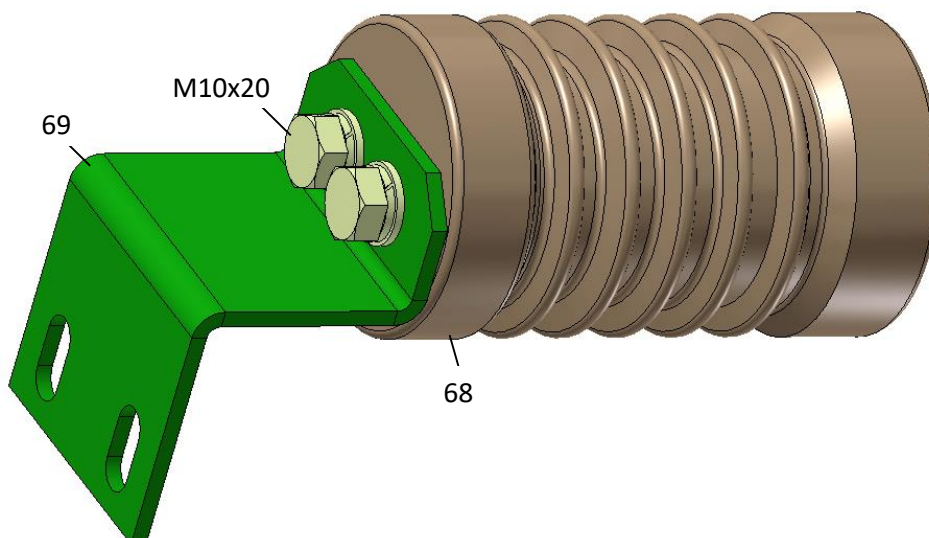


**Рис.5.59.** Сборка узла под верхние опорные изоляторы для ВЭ с ВМП-10К или ВМП-10П



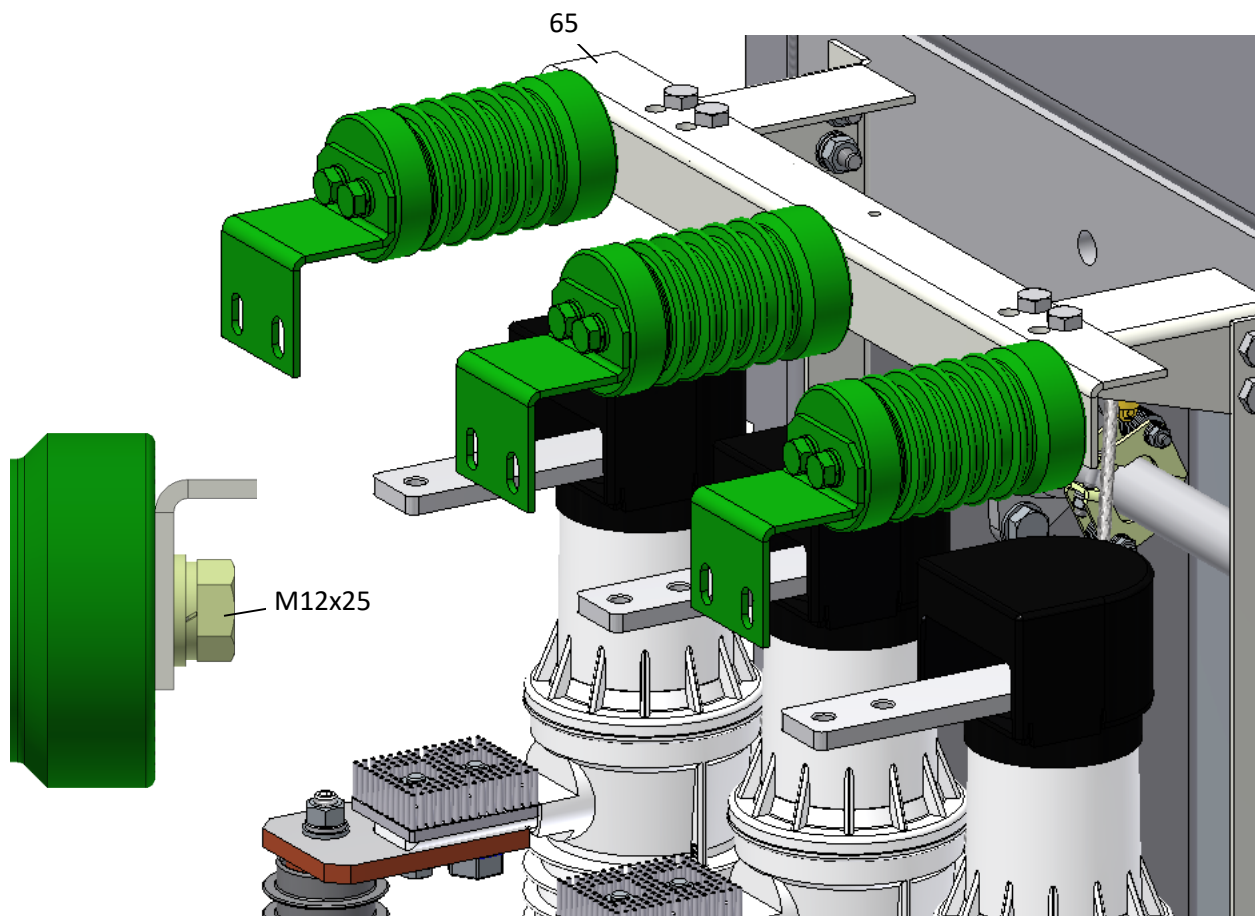
**Рис.5.60.** Установка узла под верхние опорные изоляторы

Установить на опорные изоляторы 68 (Рис.5.61) скобы 69, крепить болтами M10x20.



**Рис.5.61.** Установка верхней скобы на изолятор

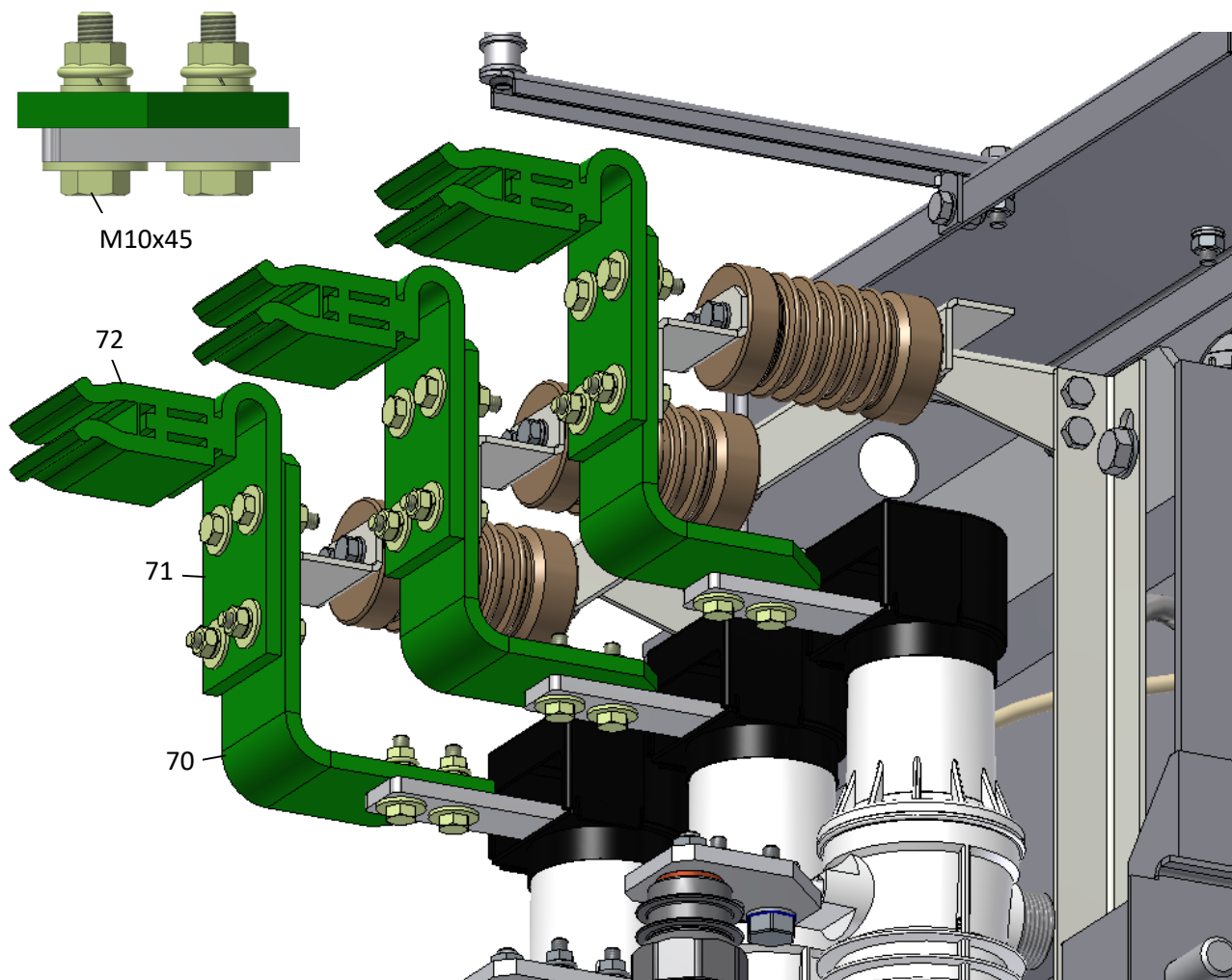
Установить на уголок 65 (Рис.5.62) опорные изоляторы со скобами, крепить болтами M12x25.



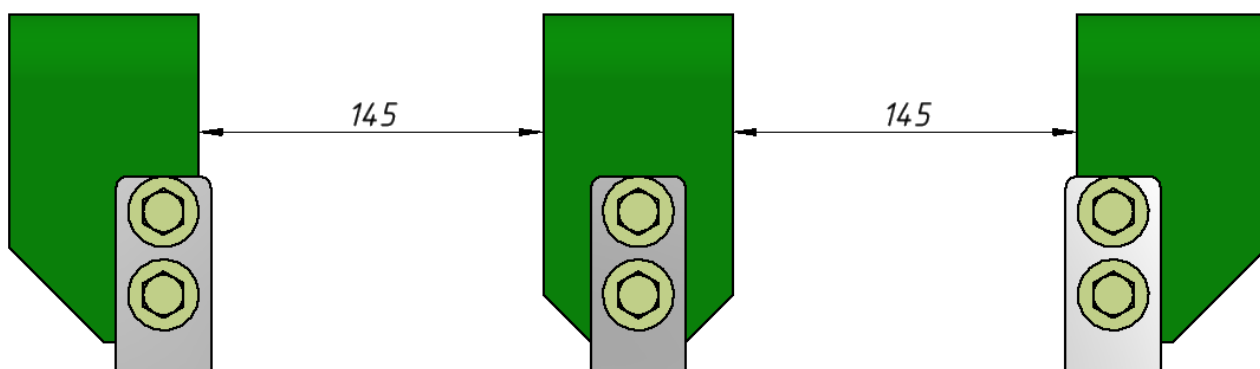
**Рис.5.62.** Установка верхних опорных изоляторов

Установить на ВЭ верхние шины 70 (Рис.5.63, Рис.5.65 и Рис.5.66) и шины 71 с подвижными электрическими контактами 72 и деталями усиления их жесткости 73, оставленные после демонтажа масляного выключателя (см. п. 5.3.2), на ВЭ с номинальным током 1000А устанавливаются радиаторы 74, крепить болтами М10х45. Недостающие верхние отверстия разметить по отверстиям в старых шинах и просверлить Ø11 мм. Шины оставленные после демонтажа масляного выключателя допускается подрезать для обеспечения необходимого воздушного изоляционного зазора в 120 мм до шины установленной на второй контакт полюса коммутационного модуля или для обеспечения беспрепятственной установки, когда изгиб старой шины не позволяет установить ее на новую. Острые кромки на местах подрезки шин притупить.

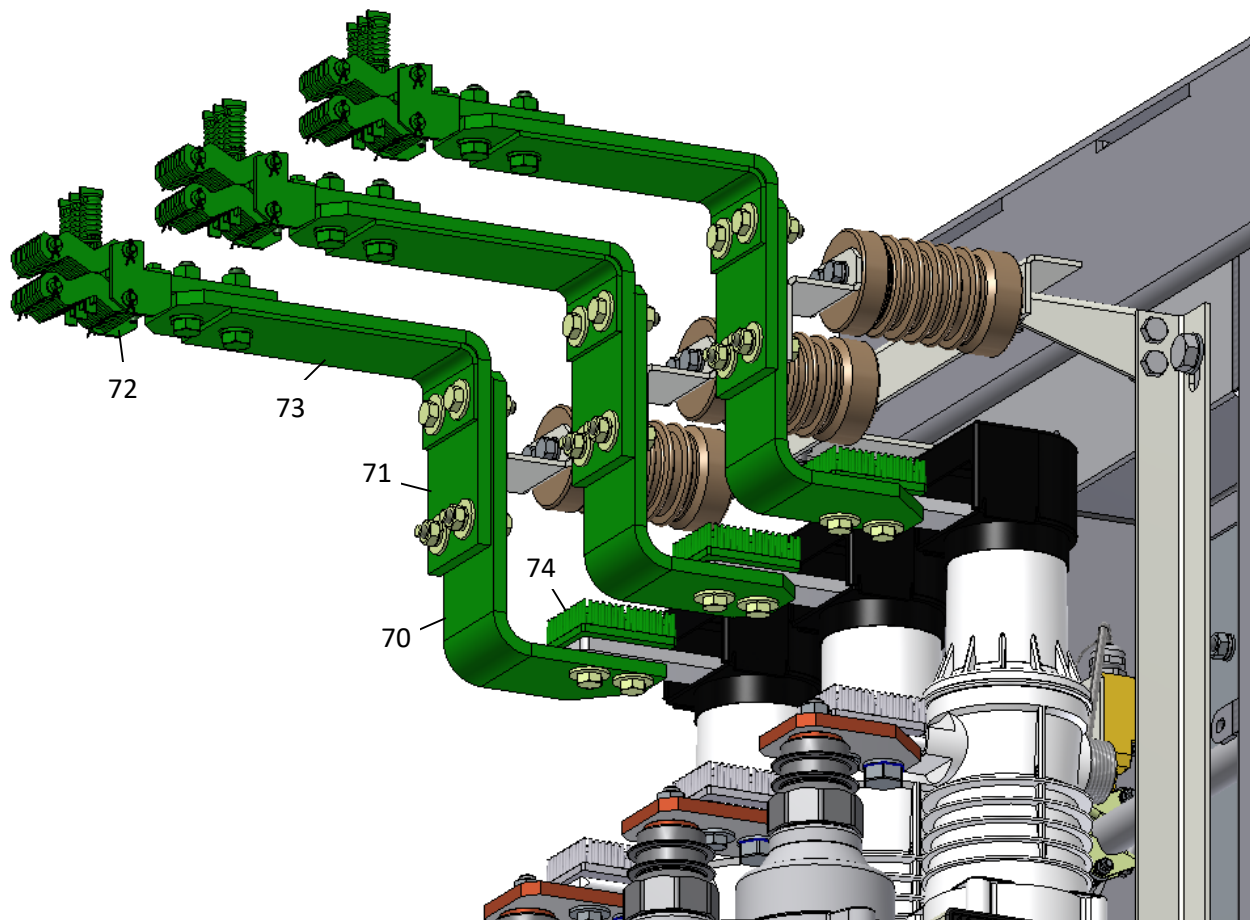
Выставить подвижные электрические контакты согласно Таблица 5.3 или по месту.



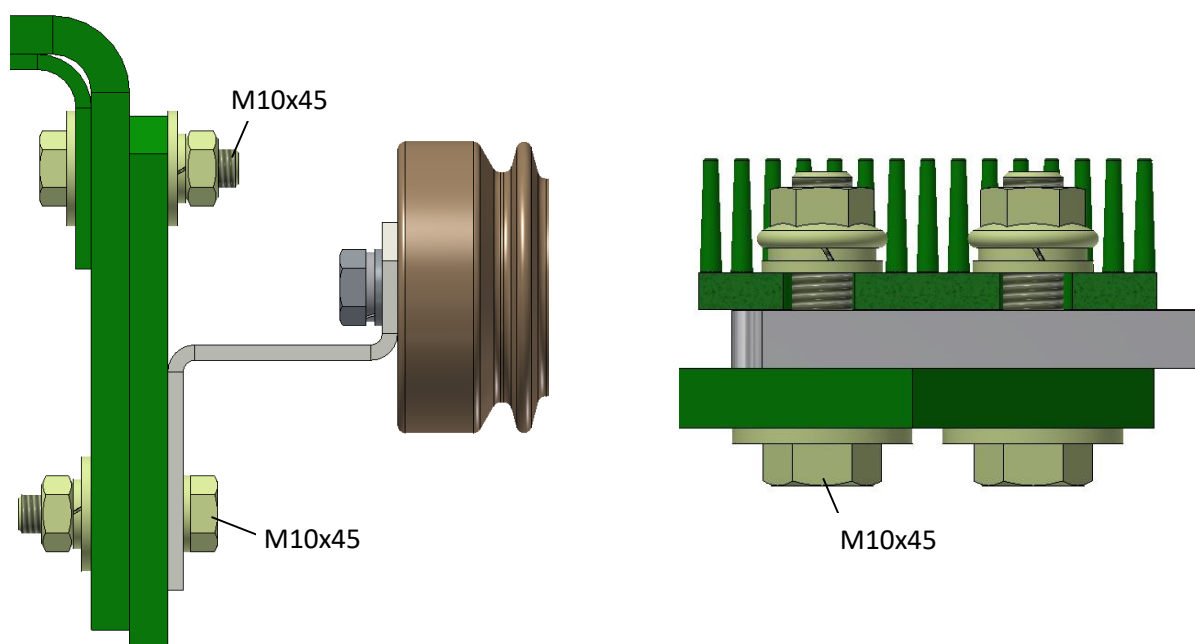
**Рис.5.63.** Установка верхних шин на ВЭ с номинальным током 630А



**Рис.5.64.** Расположение шин на ВЭ



**Рис.5.65.** Установка верхних шин и радиаторов на ВЗ с номинальным током 1000А

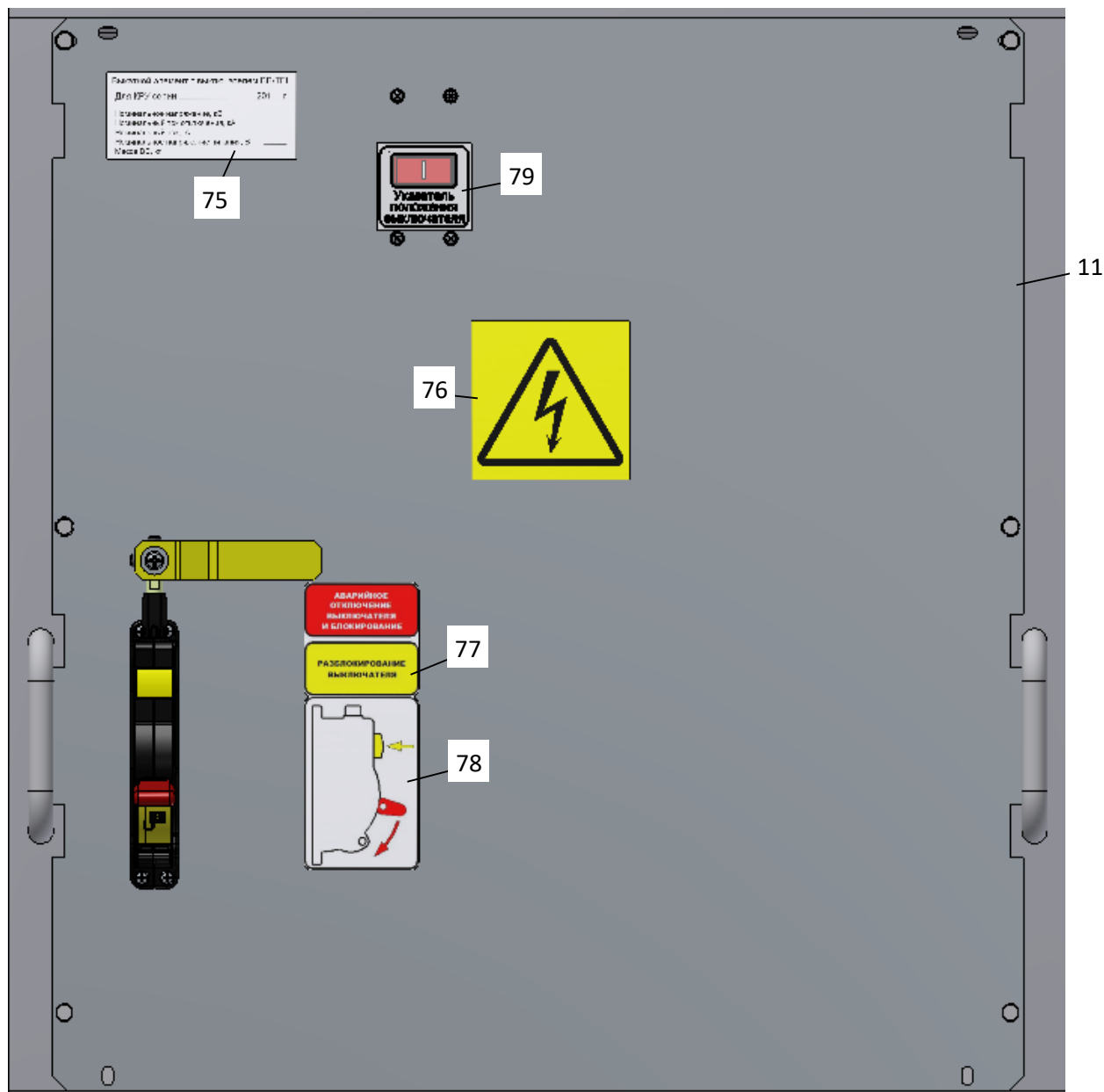


**Рис.5.66.** Крепление верхних шин и радиаторов

### 5.17. Маркировка

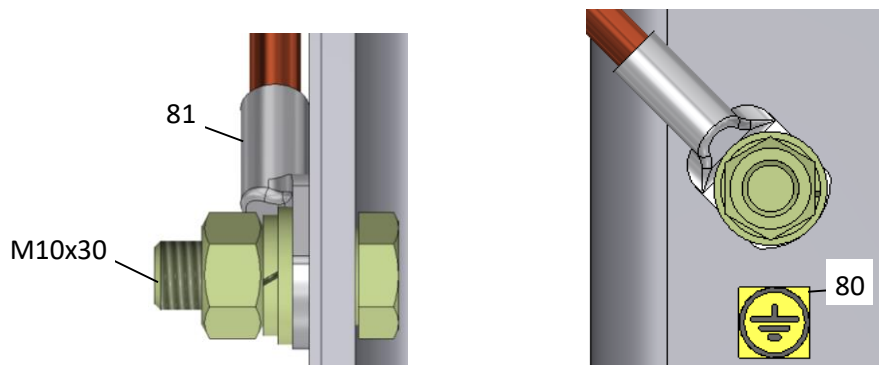
Наклеить на фасадный лист 11 (Рис.5.67) этикетки, перед наклеиванием поверхности очистить и обезжирить:

- В верхнем левом углу фасадного листа табличку 75 содержащую сведения о ВЭ;
- В центре фасадного листа знак «Осторожно! Электрическое напряжение» 76;
- Рядом с блокиратором этикетки 77 и 78 указывающие действия по отключению и блокировке вакуумного выключателя;
- Этикетку «Указатель положения выключателя» 79 вокруг отверстия с индикатором положения выключателя.



**Рис.5.67.** Расположение этикеток на фасаде

Место заземления коммутационного модуля на ВЭ обозначить этикеткой со знаком заземления 80 (Рис.5.68).



**Рис.5.68.** Заземление коммутационного модуля

### 5.18. Установка заземления

На раме ВЭ выбрать доступную штатную точку заземления или просверлить отверстие  $\varnothing 11$  мм. Заземлить коммутационный модуль при помощи медного заземляющего проводника сечением  $25 \text{ мм}^2$  к одной из бонок заземления на приводе коммутационного модуля (см. Рис.5.47). Места присоединения заземляющего проводника перед сборкой зачистить до металла. Крепеж затянуть с моментом 30 Нм. Жгут заземления 81 (см. Рис.5.68)

### 5.19. Работы по обеспечению безопасной эксплуатации ВЭ

Заглушить все ненужные отверстия на фасаде выкатного элемента металлическими листами для обеспечения локализации в случае аварийных ситуаций.

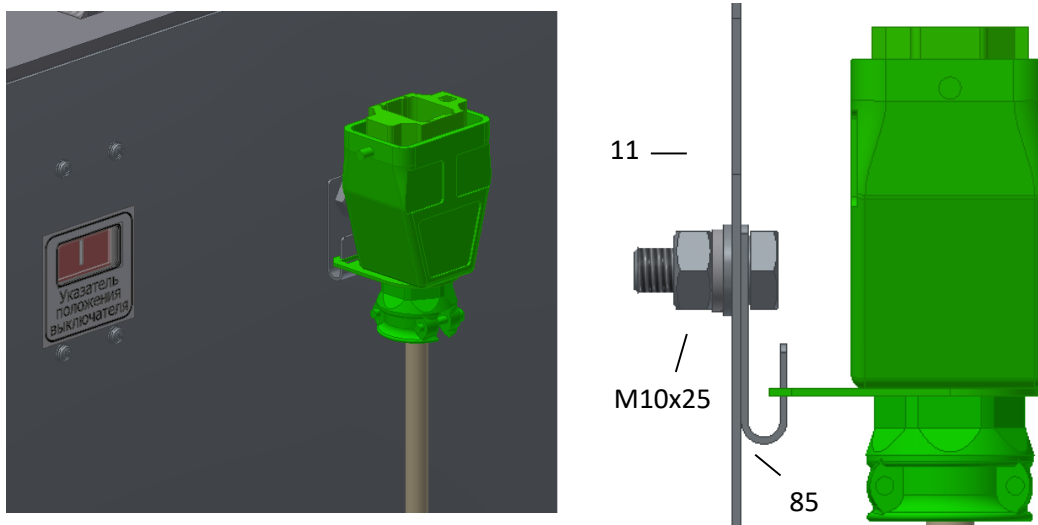
### 5.20. Подключение вторичных цепей

#### 5.20.1. Подключение к цепям управления выключателя

Используя комплект вторичных цепей TER\_CBkit\_AuxWiring\_19 подключить вторичные цепи к ответным разъемам в релейном отсеке.



Подключение к цепям управления коммутационного модуля осуществлять только через модуль управления. Прямое подключение приводит к выходу из строя выключателя и аннулированию гарантийных обязательств!



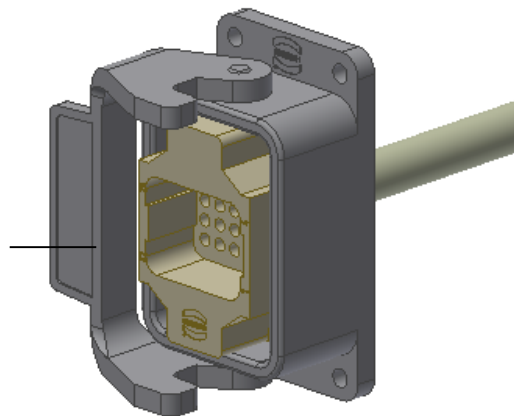
**Рис.5.69.** Установка разъема

При использовании для связи с релейным отсеком шкафа КРУ жгута с разъемом Harting (Рис.5.69), на фасад ВЭ устанавливается скоба 85, для крепления разъема жгута во время

транспортировки или других случаев, когда разъем отсоединен от релейного отсека. Разъем должен свободно, без натяжения жгута, надеваться и сниматься со скобы. Просверлить отверстие  $\varnothing 11$  мм в наиболее подходящем месте фасадного листа 11 (см. Рис.5.69) и установить скобу 85, крепить болтом M10x25.

В комплекте TER\_CBkit\_AuxWiring\_19 поставляется ответная часть разъема 84 с жгутом (см. Рис.5.70)

Закрепить ответную часть разъема на перегородке между релейным и высоковольтным отсеками.

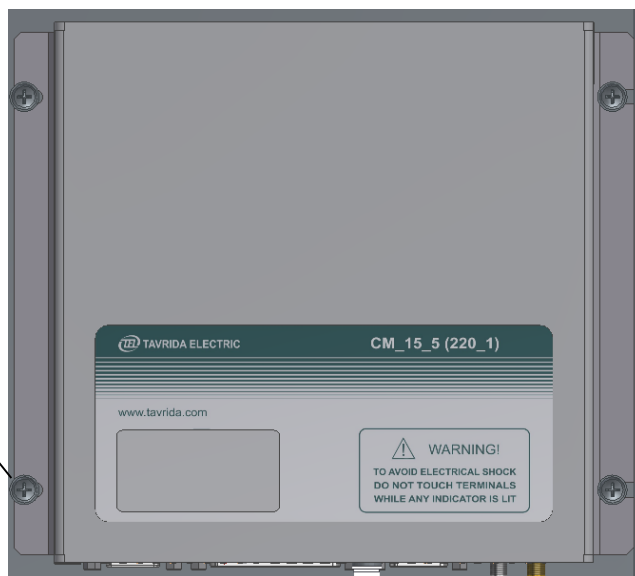


**Рис.5.70.** Жгут для подключения модуля управления

### 5.20.2. Монтаж модуля управления

Модуль управления устанавливается в релейном отсеке. В комплекте с модулем управления поставляются кронштейны для его установки на плоскость (Рис.5.71).

Винт M4x10  
Шайба 4  
Шайба 4 пруж.  
Гайка M4



**Рис.5.71.** Монтаж модуля управления.

Размеры отверстий в Приложении 4.

### 5.20.3. Монтаж панели управления

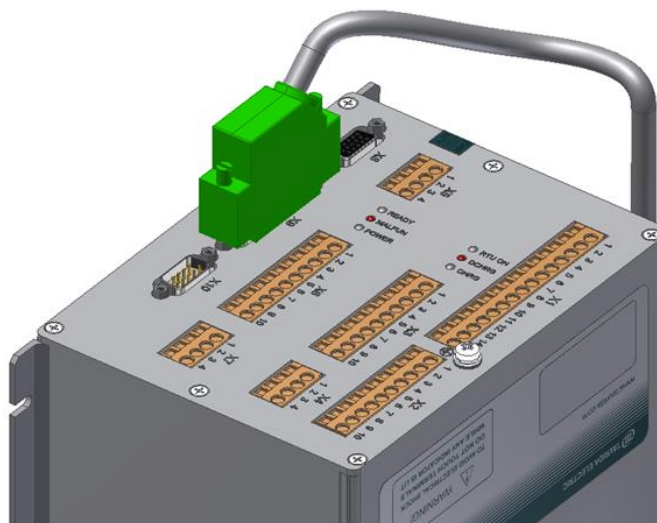
Для монтажа панели управления MMI на двери релейного отсека подходящем месте просверлить четыре отверстия 5 мм, сделать вырез для подключения жгута.

Шаблон для установки приведен в Приложении 3.3.

## 5.21. Подключение вторичных цепей к модулю управления

### 5.21.1. Цепи измерения

Выполнить подключение вторичных цепей согласно схеме Приложения 7. Жгут Harness\_102 подключить к разъему X9 модуля управления согласно Рис.5.72. Затянуть фиксирующие винты.



**Рис.5.72.** Подключение разъема измерительных цепей

### 5.21.2. Цепи MMI

Подключить разъем жгута Harness\_63 к колодке X10 модуля управления. Вторым концом разъема подключить к панели управления MMI (Рис.5.72). Затянуть винты фиксации.

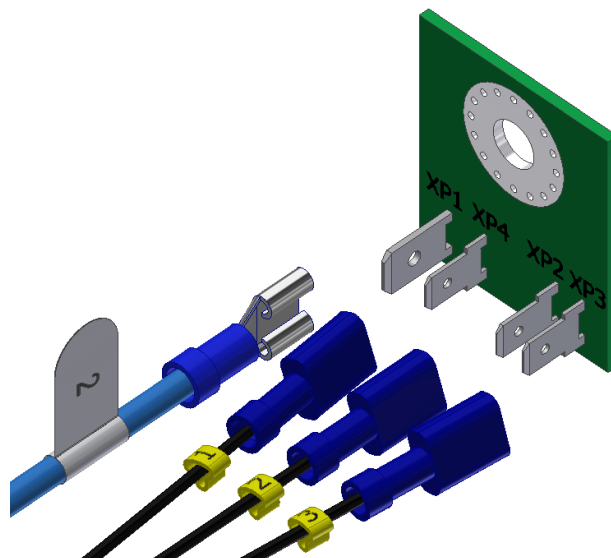
## 5.22. Монтаж аккумуляторной батареи

При наличии – установить аккумуляторную батарею в релейный отсек.

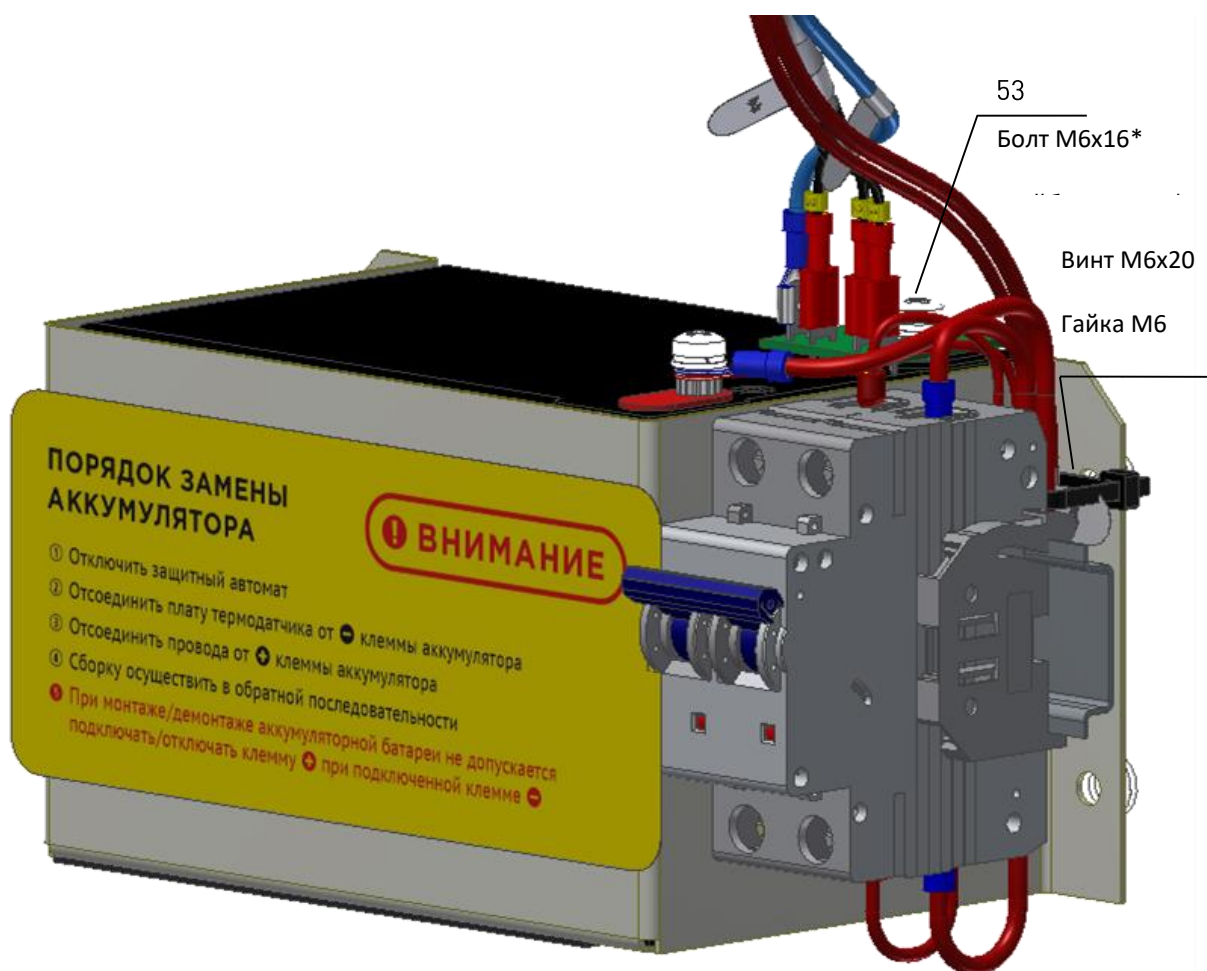
Просверлить отверстия согласно шаблону Приложения 6 для крепления кронштейна аккумулятора. Кронштейн 2 крепить винтами М6х25 согласно Приложению 5. На кронштейн 2 нанести поясняющую наклейку 4. К аккумулятору 1 подключить плату термодатчика 3 согласно Рис.5.73. Вторичные цепи от клемм «+» и «-» подключить к модулю управления согласно Приложению 6.

Подключить жгуты к аккумуляторной батарее и плате термодатчика согласно Рис.5.73.



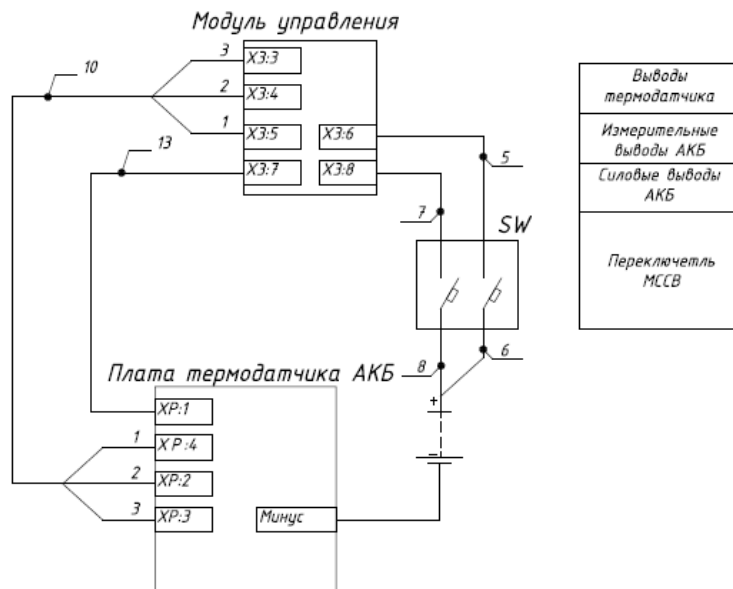


**Рис.5.73.** Подключение к плате термодатчика



**Рис.5.74.** Установка аккумуляторной батареи

Подключение выполнять согласно схеме Рис.5.75



**Рис.5.75.** Подключение АКБ к модулю управления



Установить перемычки между колодками X4 и X7 согласно схеме Приложения 6.

### 5.23. Организации связи

При модернизации одной ячейки на подстанции контроллер для организации связи устанавливается в РО на DIN-рейку из комплекта согласно Приложению 6.

При установке отдельного шкафа телемеханики, установке контроллера в существующий шкаф телемеханики следует руководствоваться проектом телемеханики и альбомом решений по интеграции в SCADA TER\_CBdoc\_SD\_4.

## 6. ПУСКОНАЛАДКА

### 6.1. Общие положения

Вакуумный выключатель поставляется настроенным и протестированным согласно проекту применения. При изготовлении выключатель проходит приемо-сдаточные испытания и делается соответствующая отметка в паспорте.

### 6.2. Рекомендации для проведения работ

#### 6.2.1. Последовательность работ

Работы по наладке указаны в Таблице 5.1:

**Таблица 6.1.** Трудоемкость проведения работ по наладке.

Описание	Длительность, ч	Ресурсы	Трудоемкость
Проверка электрического сопротивления	0,3	1 наладчик Оборудование	0,3 чел*час
Включение оперативного питания	0,1	1 наладчик	0,1 чел*час
Проверка отсутствия неисправностей	0,1	1 наладчик	0,1 чел*час
Проверка работоспособности выключателя - коммутационного модуля - модуля управления - блокиратора - панели управления	0,5	1 наладчик	0,5 чел*час
Проверка прочности изоляции одноминутным напряжением *	1	1 наладчик Оборудование	1 чел*час
Проверка текущих настроек защит и автоматики, проверка срабатывания	1	1 наладчик Оборудование	1,0 чел*час
Проверки после подачи напряжения	0,3	1 наладчик	0,3 чел*час
Итого	3,3		3,3 чел*час

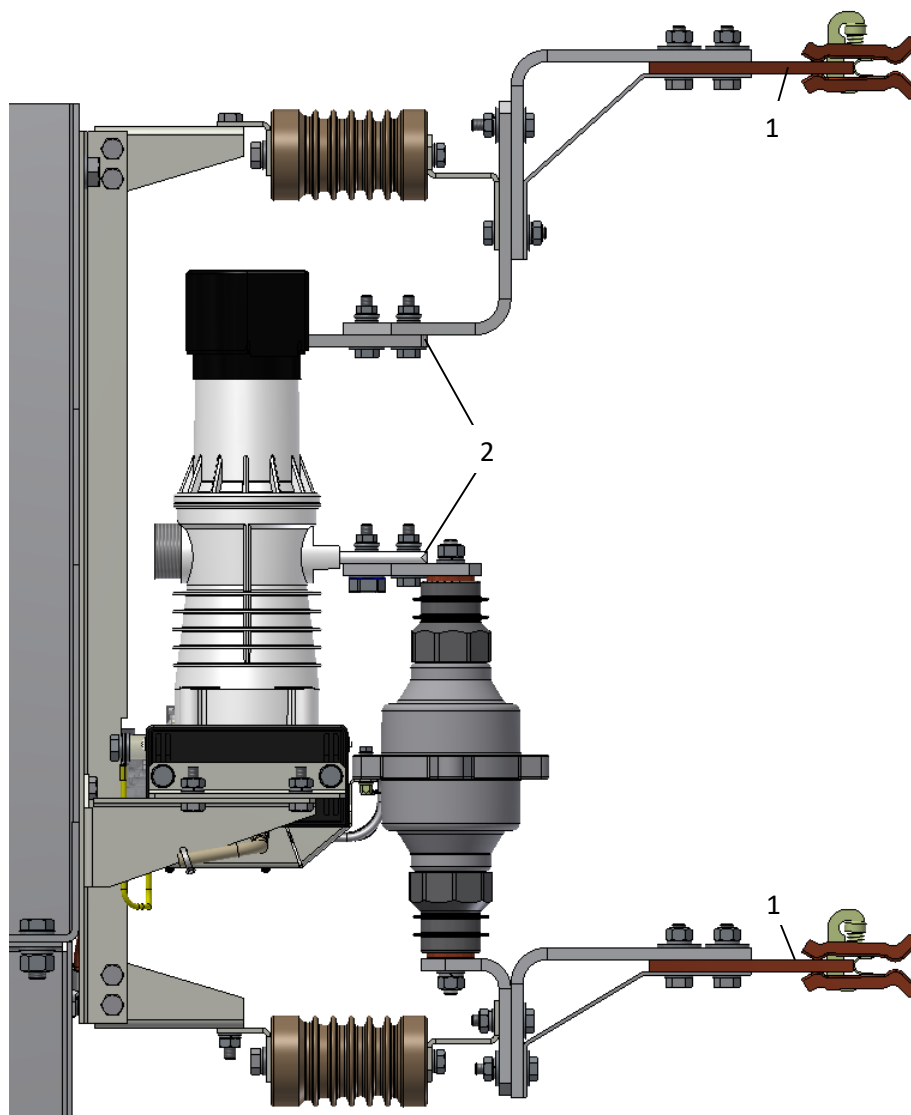
### 6.3. Измерение электрического сопротивления главной цепи полюса

Сопротивления главной цепи рекомендуется измерять приборами с погрешностью не более 5% в диапазоне 20-100 мкОм током не менее 10% от номинального тока коммутационного модуля, например микроомметром МКИ-200.

Сопротивление главных цепей ВЭ, без учета подвижных электрических контактов, меряется в точках 1 (см. Рис.6.1), оно не должно превышать при номинальном токе 630А – 180 мкОм, а при 1000А – 120 мкОм. Сопротивление главных контактов коммутационного модуля меряется в точках 2 (см. Рис.6.1).. Если сопротивление превышает нормируемое значение, следует выполнить 5 циклов «ВО», после чего произвести повторно замер сопротивления. В случае безрезультатности, необходимо выяснить причину увеличения сопротивления или обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик».



Перед измерением сопротивления главной цепи полюса необходимо убедиться, что коммутационный модуль находится в положении «ВКЛЮЧЕНО» (I)!



**Рис.6.1.** Места замера электрического сопротивления главных цепей

## 6.4. Включение оперативного питания

Последовательность действий:

- Подать оперативное питание на модуль управления, подключив кабель 220 В к клеммам X7:1, X7:3
- Дождаться включения панели управления, дождаться перехода блока управления в состояние «Готов», о чем свидетельствует индикация светодиодов (см. Рис.6.2).



Рис.6.2. Индикация панели управления в состоянии «Готов»

## 6.5. Проверка отсутствия неисправностей

После включения шкафа управления необходимо проверить отсутствие сигналов предупреждений и неисправностей. Индикатор на панели управления «Неисправн.» должен быть погашен.

При наличии соответствующих сигналов действовать в соответствии с рекомендациями Руководства по эксплуатации TER\_VCB15\_LD8\_SRF.

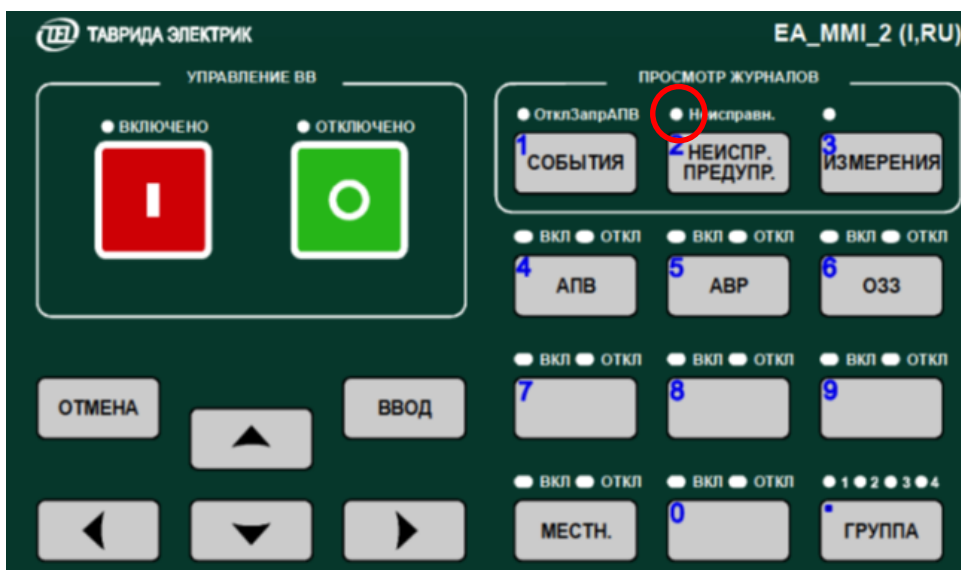


Рис.6.3. Индикатор «Неисправн.»

## 6.6. Проверка работоспособности выключателя

Переведите выключатель в местный режим управления - .

Коммутационный модуль должен находиться в положении «ОТКЛЮЧЕНО» ().

Выполните последовательно 5 операций «В» - «О», нажимая на кнопки

 и  соответственно.



Так как намагниченность сердечника ЭМ поставленного с завода коммутационного модуля может отличаться от полярности первого импульса включения, то коммутационный модуль может не включиться с первого раза, но гарантированно включится со второго раза



Переведите выключатель дистанционный режим управления -

Выполните 5 операций «В» - «О» используя пульт управления дежурного ПС,

Если выключатель не прошёл проверку, необходимо проверить наличие неисправностей, а при их обнаружении действовать в соответствии с рекомендациями Руководства по эксплуатации.

### 6.7. Проверка прочности изоляции одноминутным напряжением

Во время испытаний коммутационный модуль и испытательная установка должны быть заземлены на единый контур заземления. Испытания проводят с учетом рекомендаций, указанных в Руководстве по эксплуатации п. 5.1.3



Во время проведения испытаний электрической прочности изоляции главных цепей напряжением 42 кВ, штепсельные разъемы вспомогательных цепей должны быть разомкнуты!

Испытательное напряжение подают на выводы полюсов в следующей последовательности:

- «фаза» - «земля» (во включённом положении «ВКЛЮЧЕНО» );

- продольная изоляция (в отключённом положении «ОТКЛЮЧЕНО» .

Испытания продольной изоляции проводятся в пофазном режиме. Испытательное напряжение плавно (по ГОСТ 1516.2-97 п.7.2.4.) повышают до значения 42 кВ и выдерживают в течение одной минуты.

### 6.8. Ввод уставок

Уставки необходимо вводить только для аппаратов, поставляемых с уставками по умолчанию. Выключатели, поставляемые вместе с услугой по проектированию уже содержат все необходимые уставки.

Ввод значений уставок осуществляется в местном режиме с панели управления согласно пункту 4.3. Руководства по эксплуатации TER\_CBdoc\_UG\_13.

#### 6.8.1. Проверка срабатывания уставок, введенных заказчиком

Заказчик может выполнить на объекте проверку функционирования МТЗ и АПВ МТЗ.

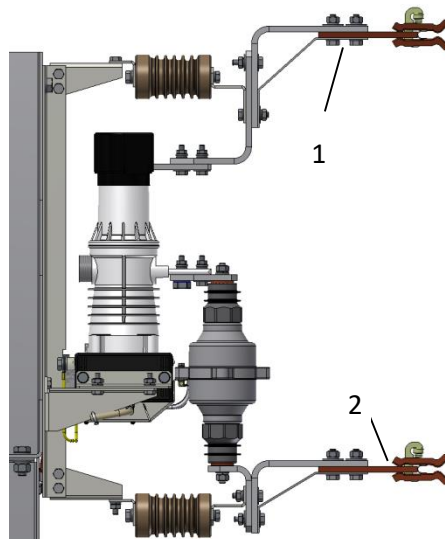


- Данная проверка выполняется после функционального тестирования уставок РЗА в качестве итоговой комплексной проверки корректности работы оборудования: от измерения токов и напряжений КДТН до срабатывания выключателя.

Для проверки срабатывания необходимо:

- вывести ВЭ в ремонтное положение (если был в контрольном или рабочем)
- подсоединить разъем вторичных цепей

- подать оперативное питание на модуль управления, дождаться загорания панели управления, дождаться перехода блока в состояние «ГОТОВ - READY». На панели управления диод покажет текущее состояние выключателя.
- Ввести требуемые уставки МТЗ, АПВ (предоставляются заказчиком).
- подсоединить клеммы испытательного оборудования (РЕТОМ-21 или аналогичное) к ВЭ в точках 1,2, указанных на Рис.6.4



**Рис.6.4.** Места замера электрического сопротивления главных цепей

- включить выключатель
- Ввести функцию РЗА (если выведено). Меню -> управление с панели -> релейная защита и автоматика-> РЗА ввести
- подать в первичные цепи ток, равный уставке МТЗ. Если испытательное оборудование не позволяет подать необходимое значение тока, допускается уменьшить уставку для проверки. После проверки необходимо вернуть исходное значение уставки.

**Реакция:** Выключатель должен произвести отключение после заданной выдержки времени, а при наличии АПВ - выполнить заданный цикл АПВ.

- Через журнал событий на ПУ проверить фактическое время срабатывания МТЗ, АПВ. Разница времени между событиями «Отключение» и «ПУСК МТЗ» с учетом времени отключения выключателя должна соответствовать введенной уставке.

## 6.9. Проверки после подачи напряжения

### 6.9.1. Проверка фазировки

Убедиться, что выключатель корректно измеряет поданные напряжения.

Для правильно настроенного выключателя:

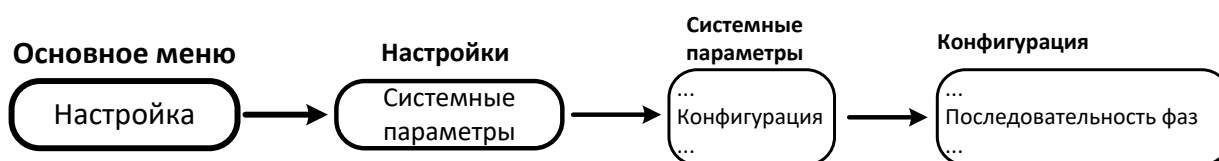
- $U_1$  равно около 6 кВ для сетей 10 кВ, около 3,5 кВ для сетей 6 кВ;
- $U_2, U_0$  примерно равны 0.



**Рис.6.5.** Контроль напряжений симметричных составляющих

В случае, если выключатель показывает наличие напряжения  $U_2$  вместо  $U_1$ , то в настройках выключатель необходимо поменять чередование фаз.

Чередование фаз изменяется в меню управления.



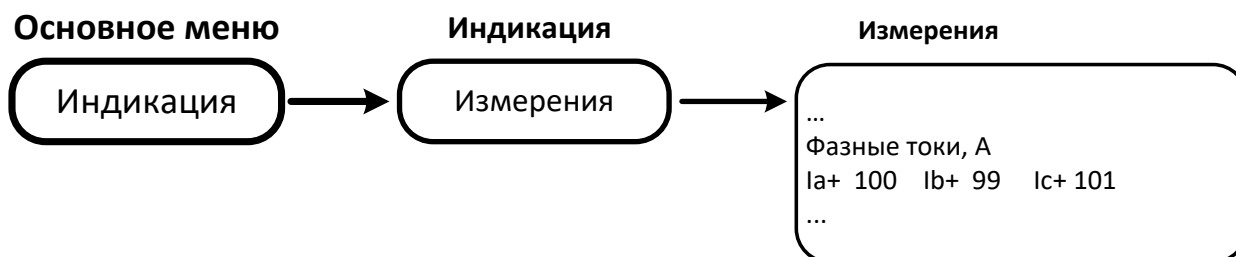
**Рис.6.6.** Изменение последовательности фаз

Например, в выключателе установлено чередование фаз «АВС». Для изменения порядка чередования фаз требуется поменять местами две соседние фазы:

- АВС -> АСВ;
- АВС -> ВАС и т.д.

### 6.9.2. Включение, проверка наличия тока

После проверки правильности измерения напряжений включить выключатель и проверить наличие тока.



**Рис.6.7.** Просмотр наличия токов с панели управления

Для ввода в эксплуатацию ВЭ очистить от пыли и грязи. Перед испытаниями коммутационного модуля необходимо очистить изоляцию используя сухой безворсовый материал.

Проверить возможность установки ВЭ в рабочее положение внутри шкафа КРУ. Проверить работу аварийного отключения и блокировки вакуумного выключателя. Проверить отключение по токовым цепям.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ИЗМЕНЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ РОЛИКА КОНЦЕВОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Для изменения положения ролика 1 (Рис. П1.1) концевого выключателя, выкрутить винт 2, поднять крышку 3, вытащить фиксатор 4, вытащить узел с роликом 1 из корпуса концевого выключателя 5 и развернув в нужное положение вставить обратно в корпус 5, вставить на место фиксатор 4, опустить крышку 3 и зафиксировать винтом 2.

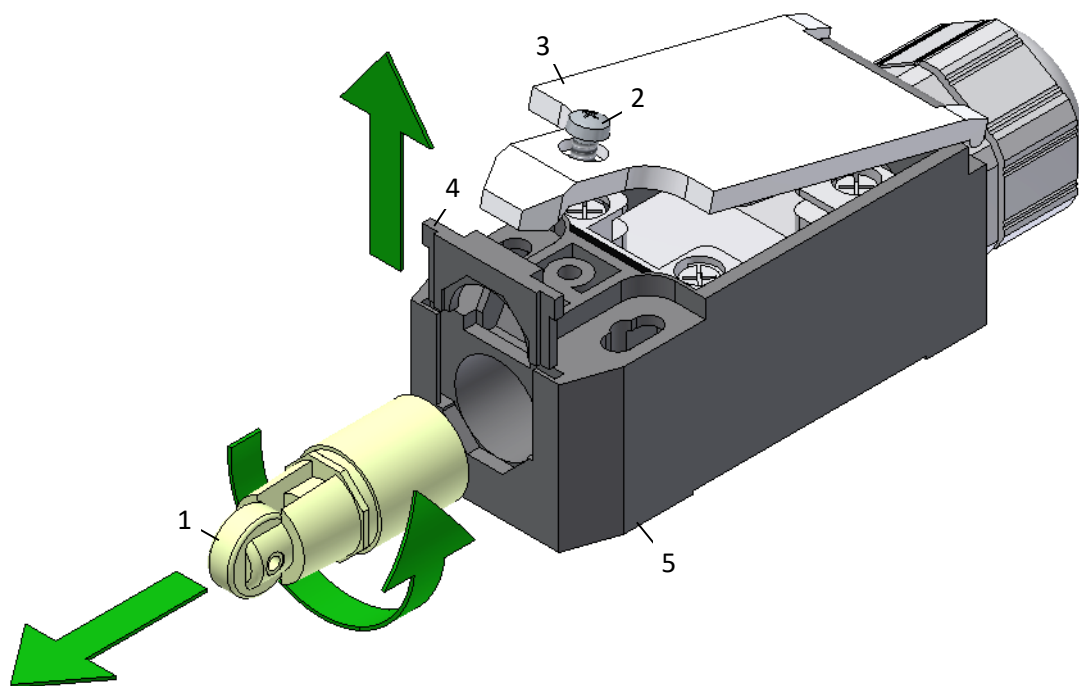
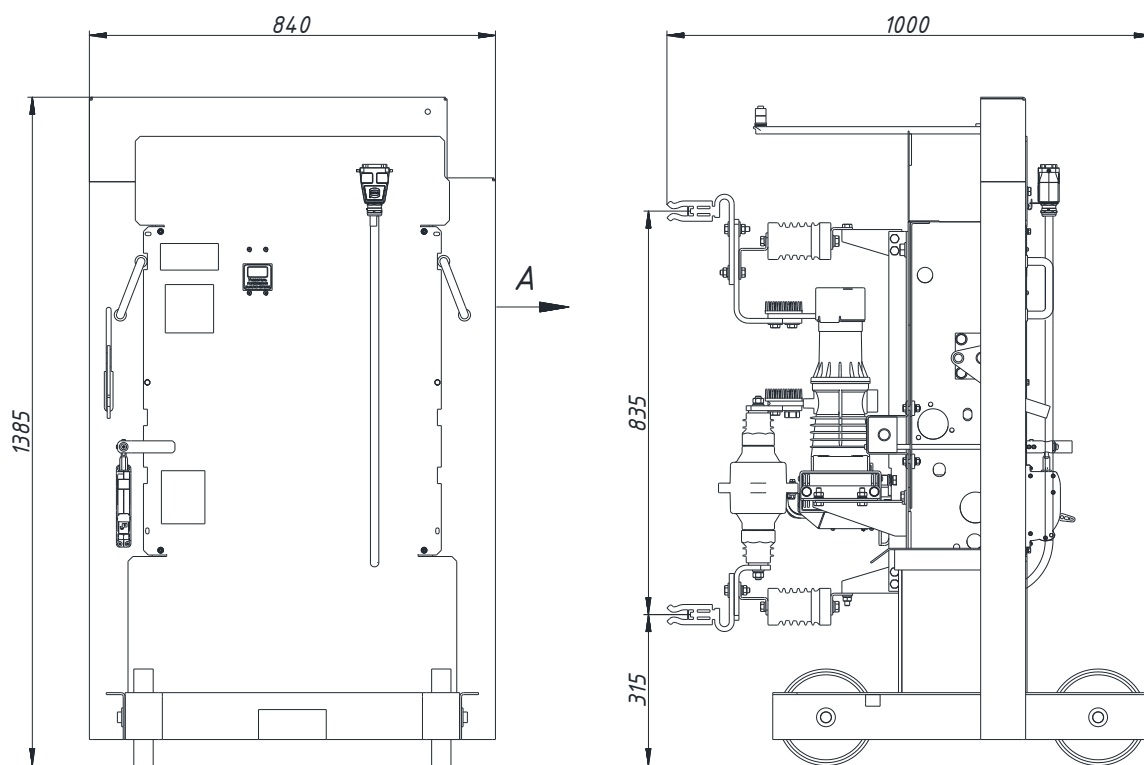
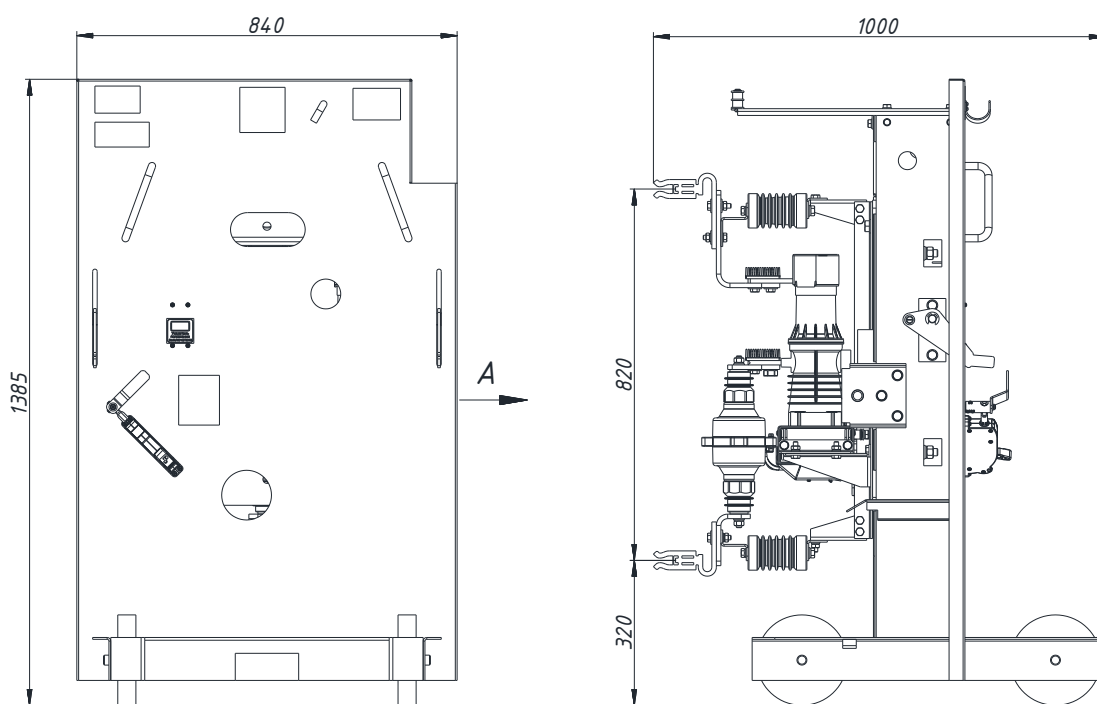


Рис. П1.1. Поворот ролика

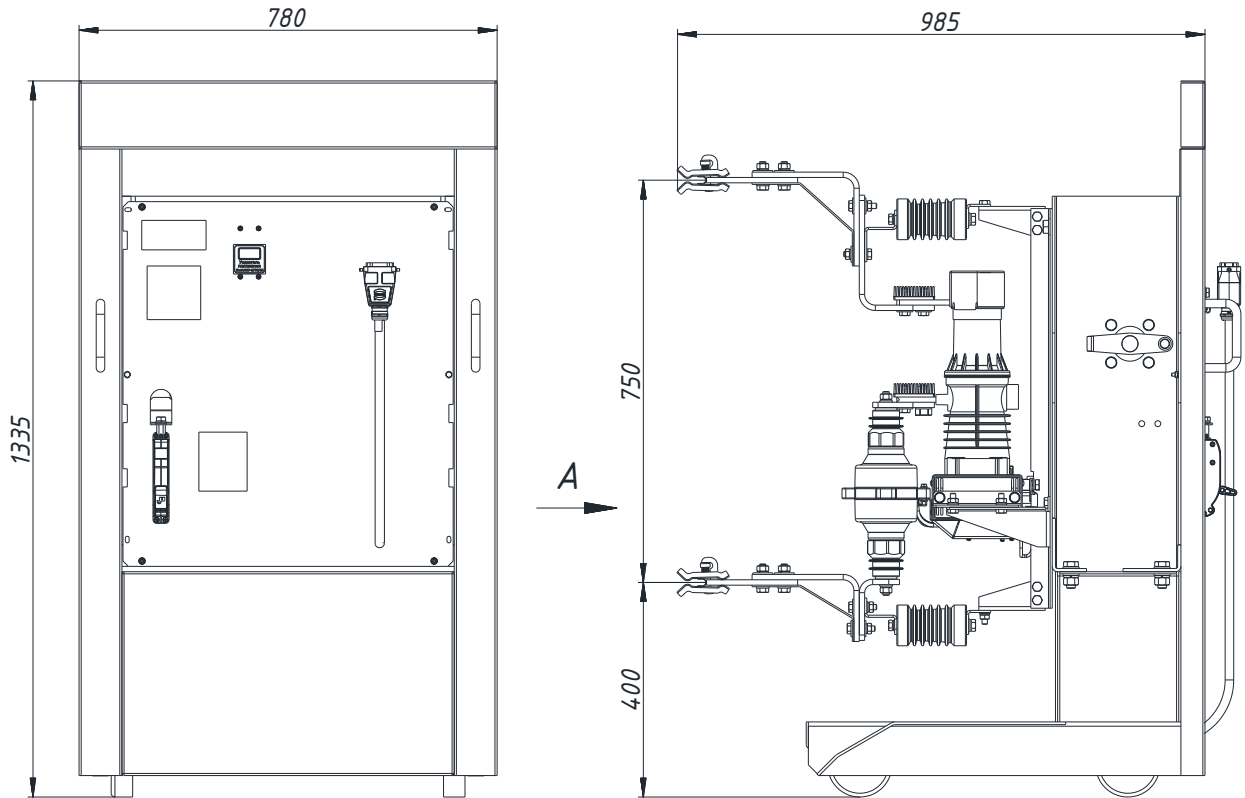
## ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ВАРИАНТЫ УСТАНОВКИ КОМПЛЕКТА ДЛЯ РАЗНЫХ КРУ



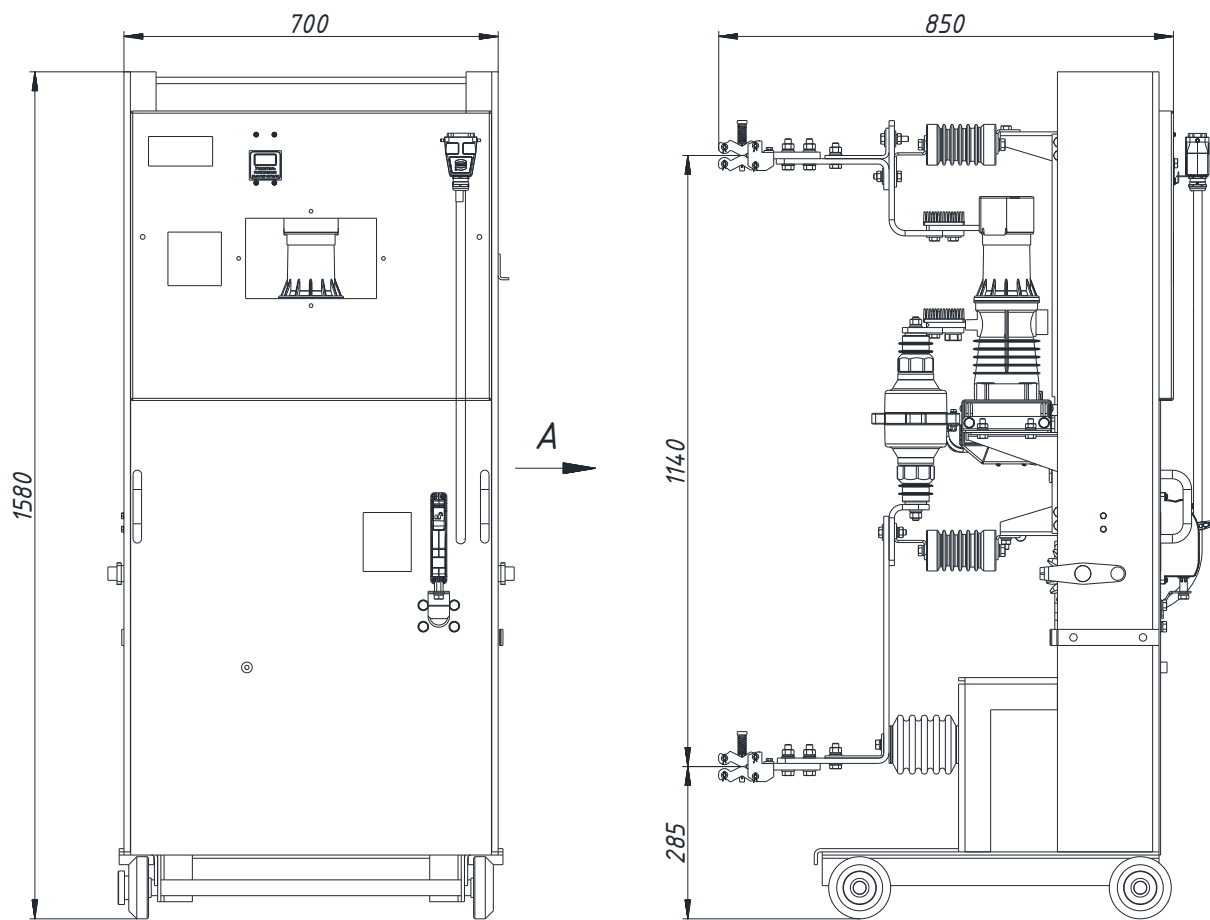
**Рис. П2.1.** КРУ К-ХII / К-ХХVI с выключателем ВМПЭ-10 или ВМПП-10



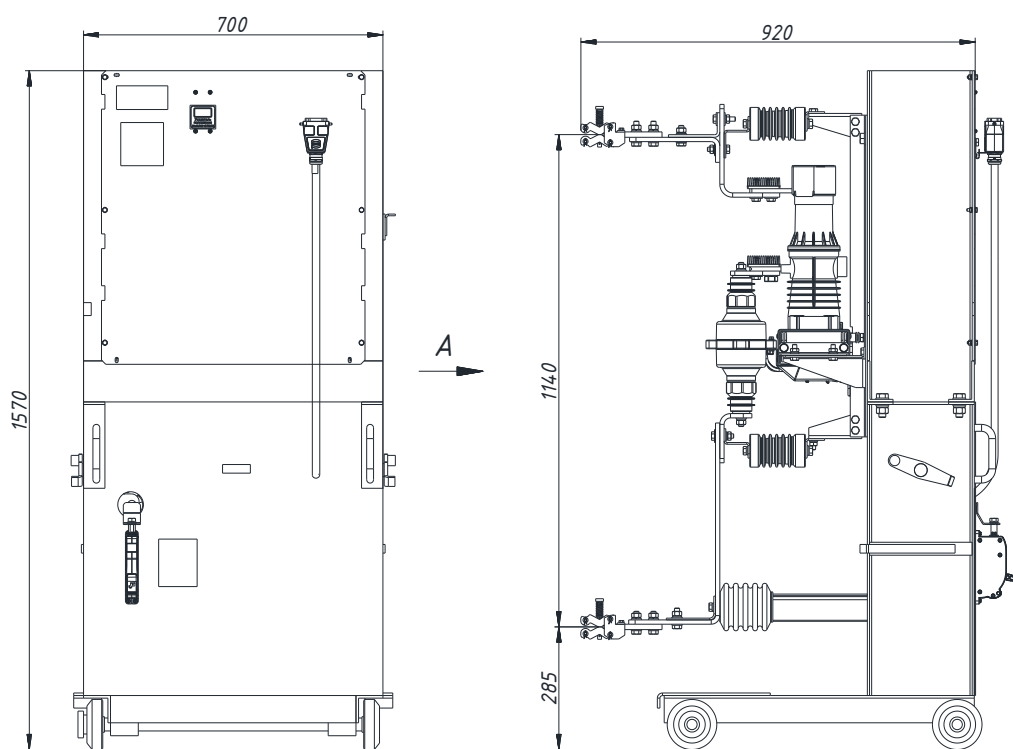
**Рис. П2.2.** КРУ К-ХII с выключателем ВМП-10К и приводом ПП-67



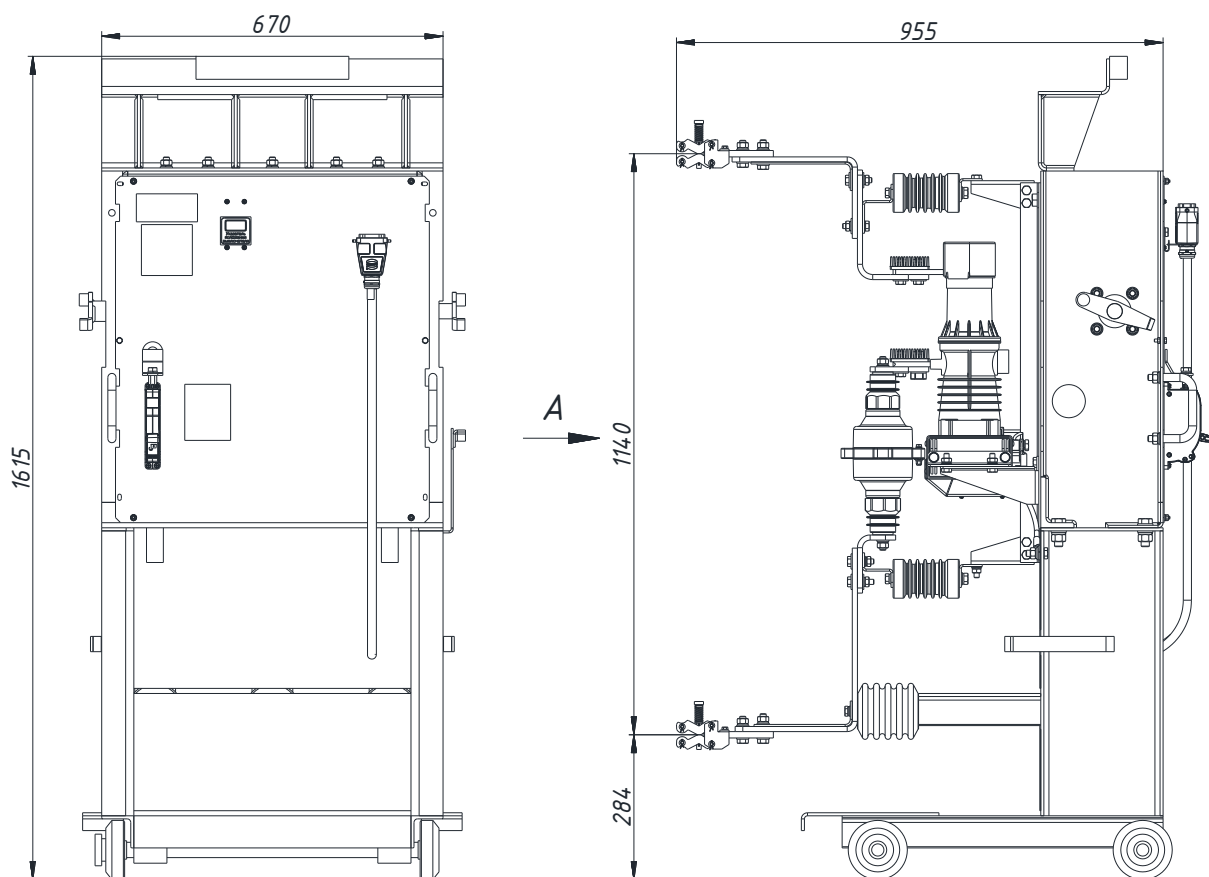
**Рис. П2.3.** КРУ К-37 с выключателем ВМПП-10 или ВМПЭ-10



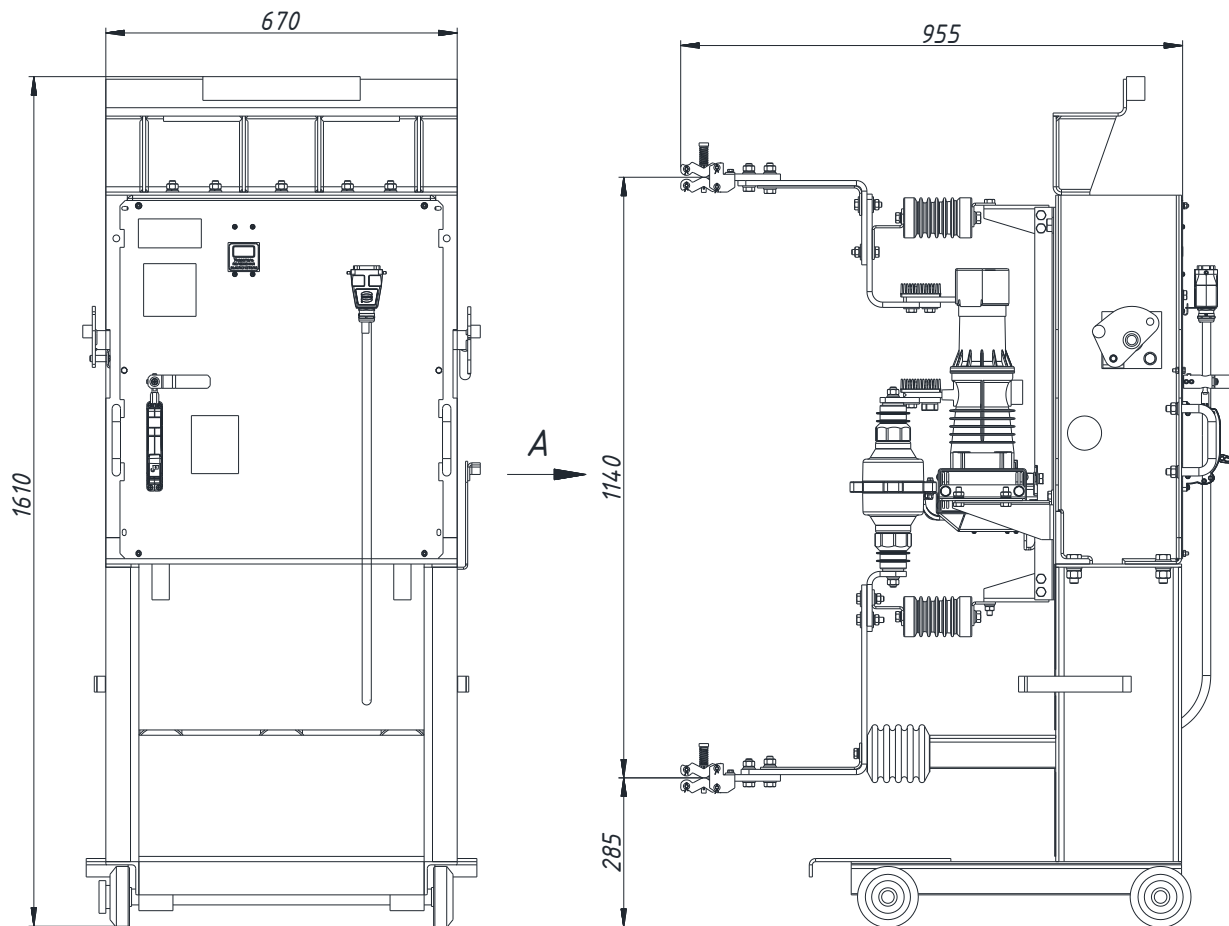
**Рис. П2.4.** КРУ2-10 с выключателем ВМП-10К



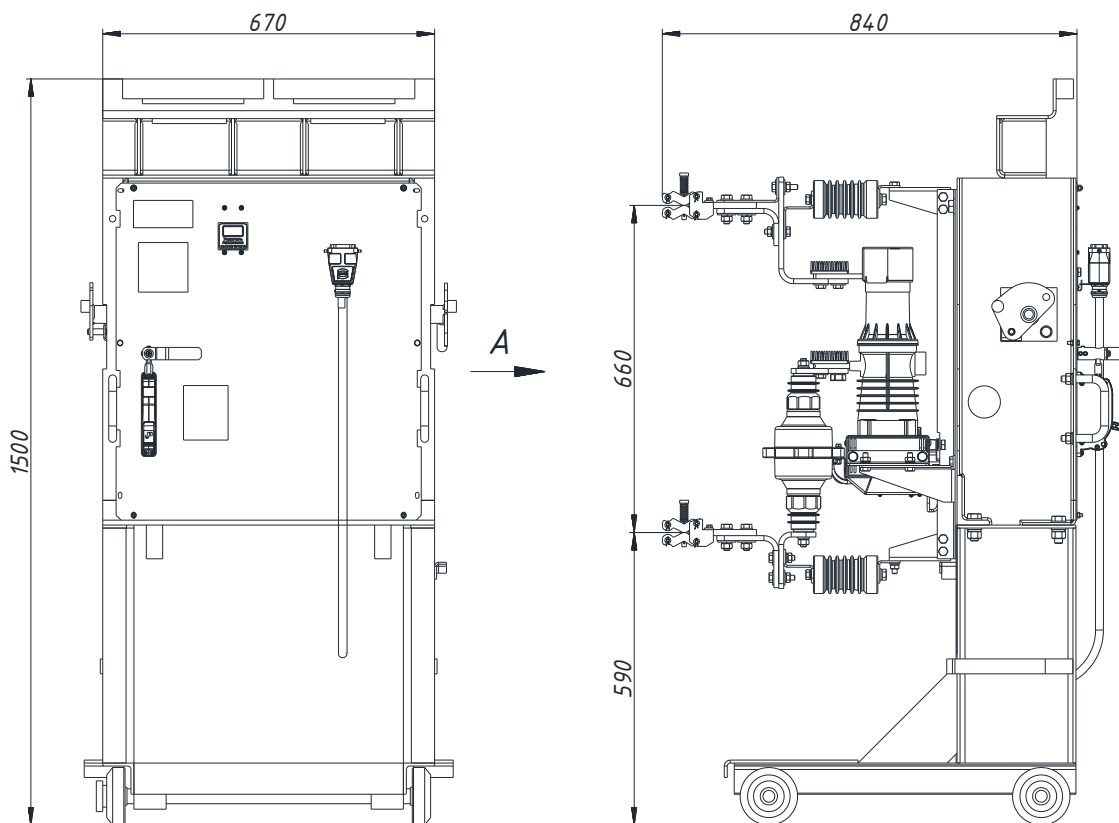
**Рис. П2.5.** КРУ2-10 с выключателем ВМП-10П



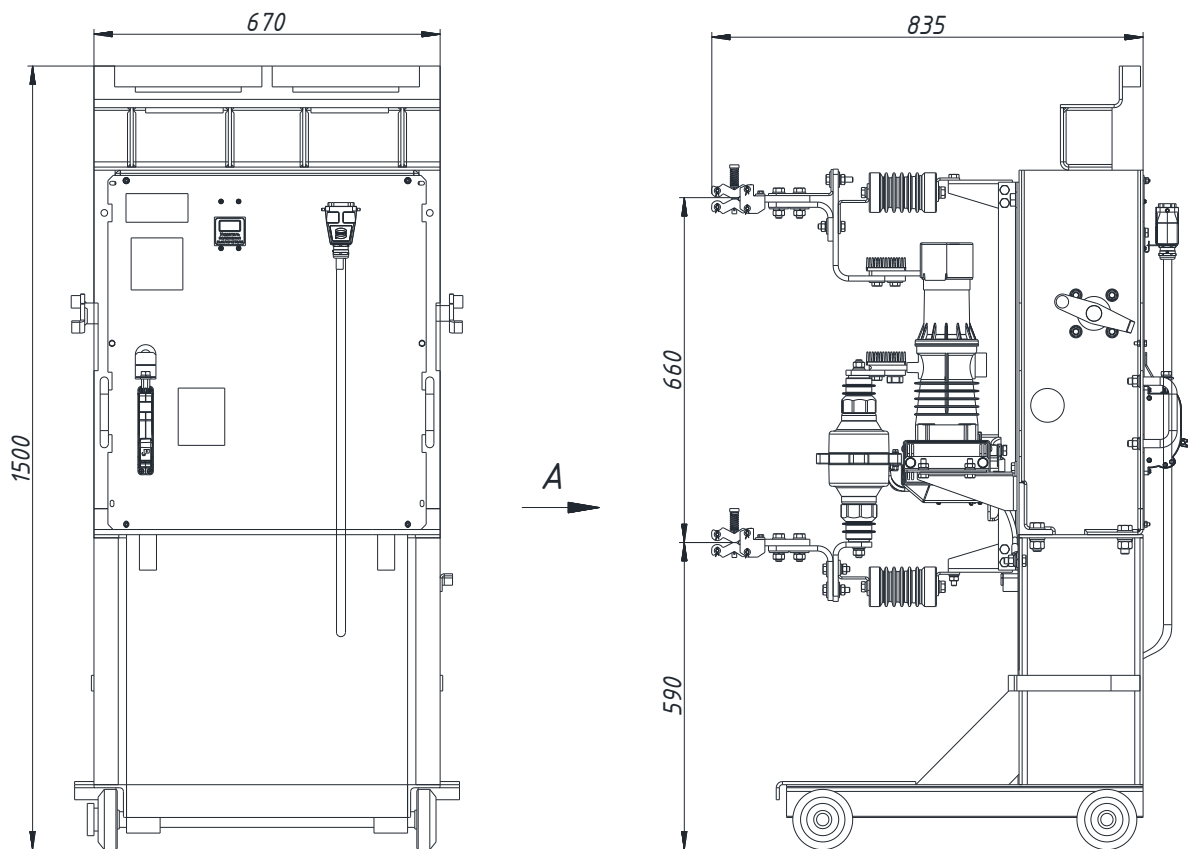
**Рис. П2.6.** КРУ2-10 с выключателем ВМПЭ-10 или ВМПП-10 с червячным приводом вкатывания ВЭ



**Рис. П2.7.** КРУ2-10 с выключателем ВМПЭ-10 или ВМПП-10 с механизмом фиксации ВЭ

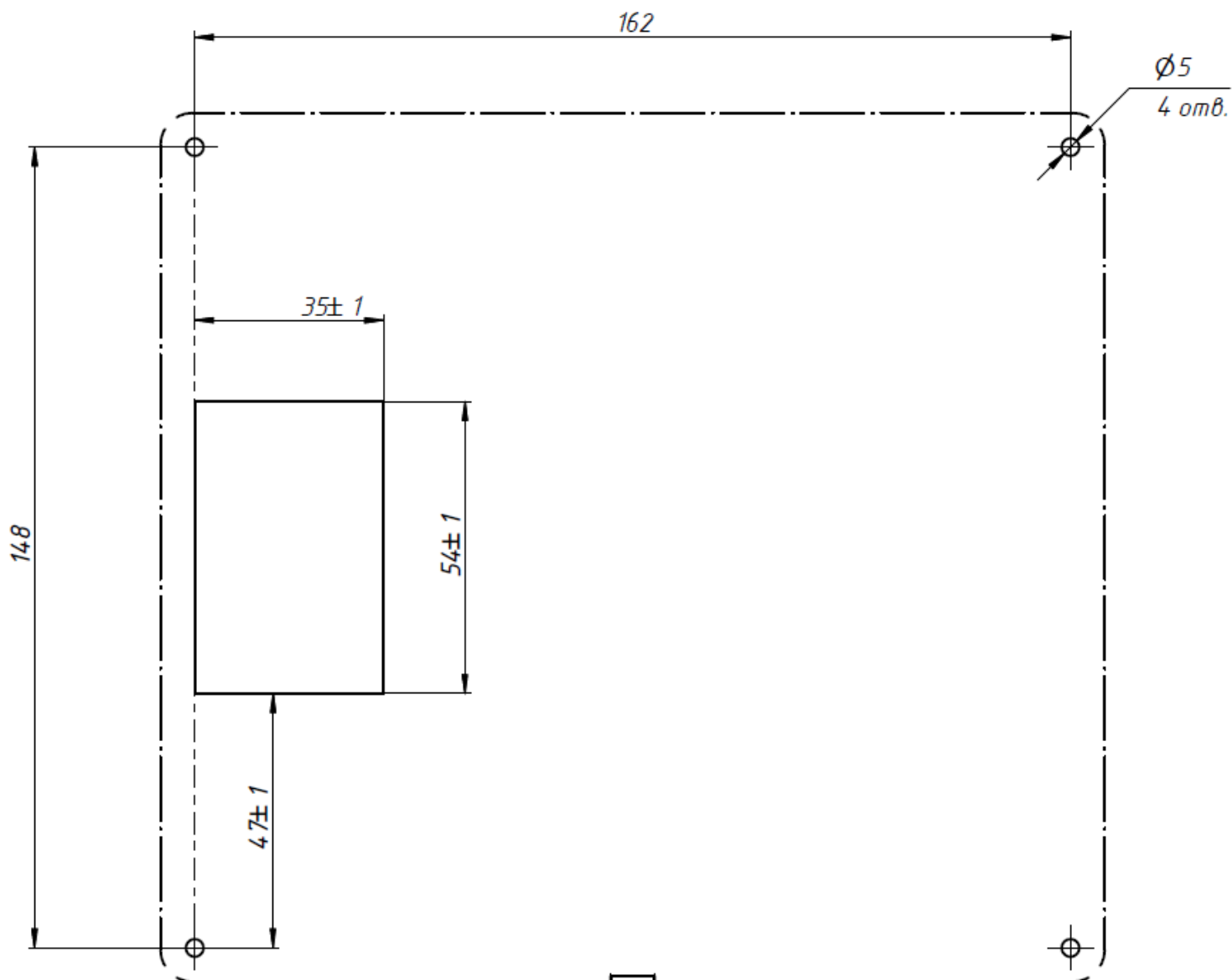


**Рис. П2.8.** КРУ КР-10/500 с выключателем ВМПЭ-10 или ВМПП-10 с механизмом фиксации ВЭ



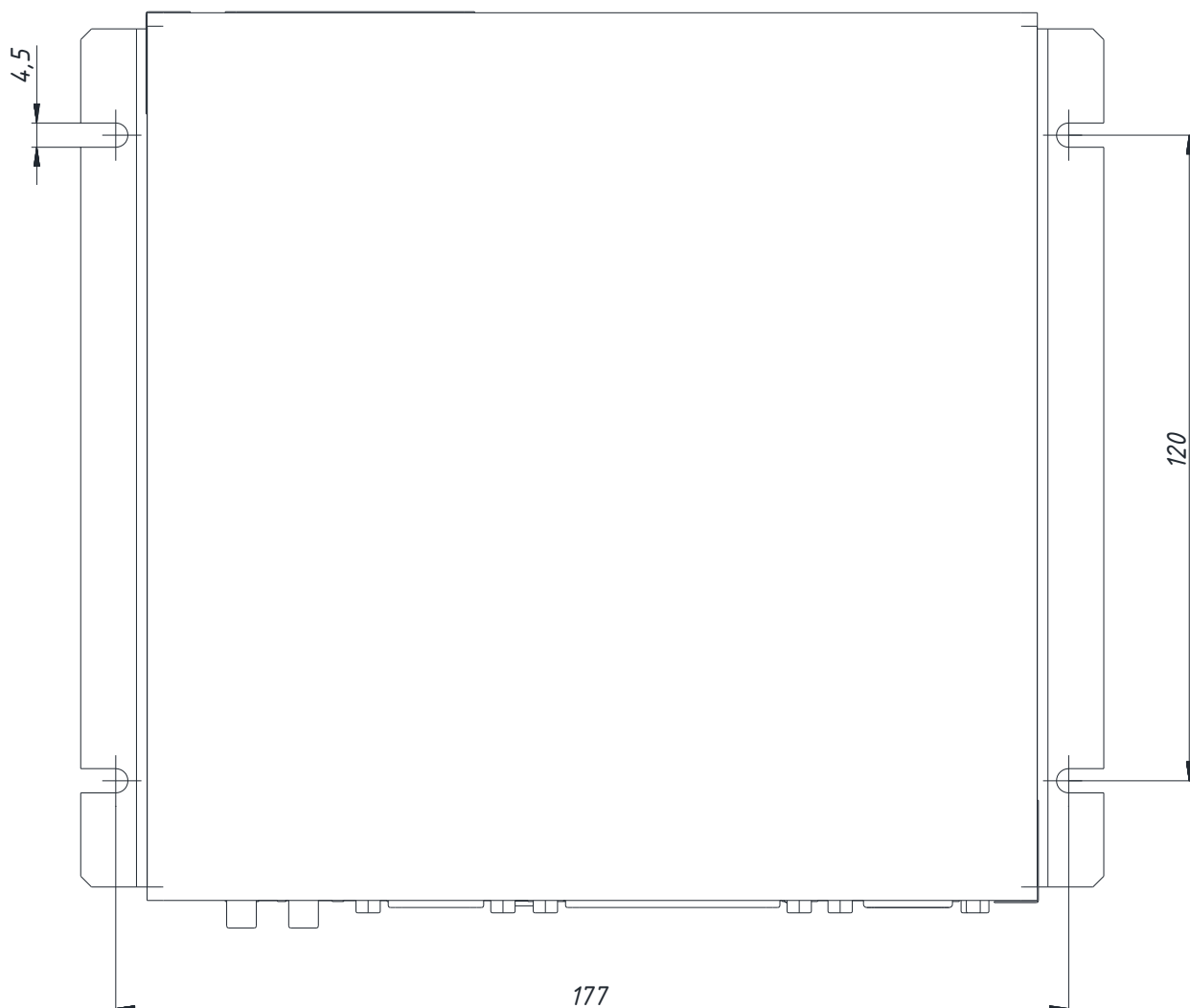
**Рис. П2.9.** КРУ КР-10/500 с выключателем ВМПЭ-10, ширина рамы 210 мм, с червячным приводом вкатывания ВЭ

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3. РАЗМЕТКА ОТВЕРСТИЙ ДЛЯ МОНТАЖА ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

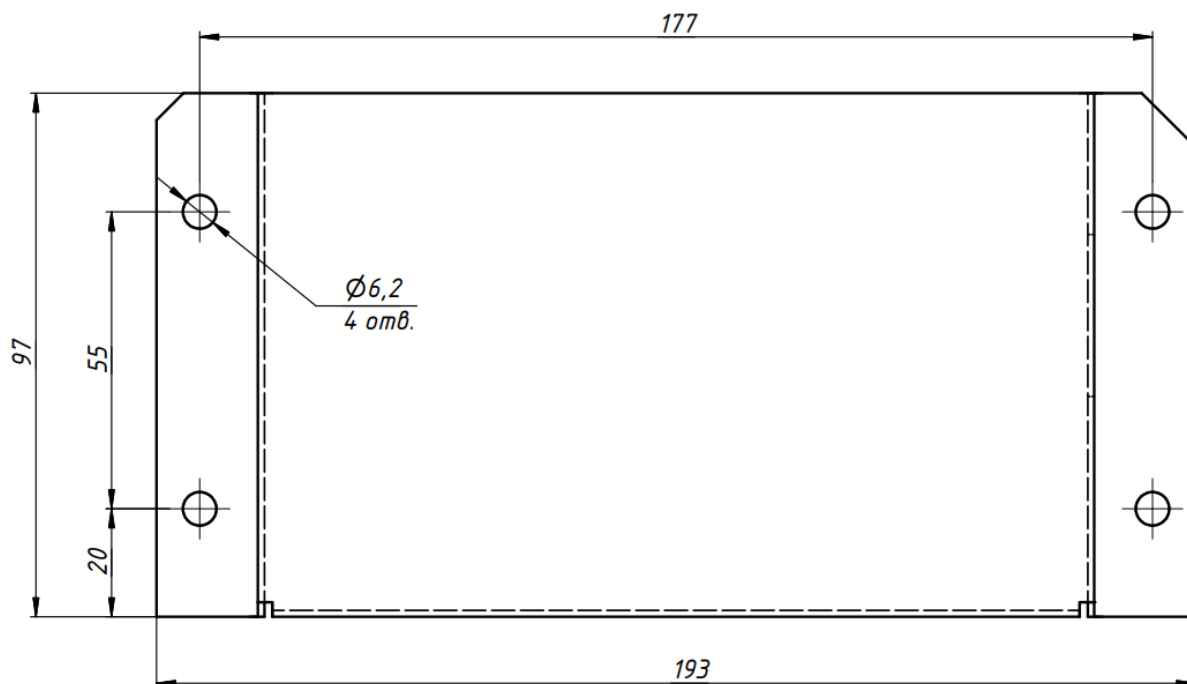




## ПРИЛОЖЕНИЕ 4. РАЗМЕТКА ОТВЕРСТИЙ ДЛЯ УСТАНОВКИ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ



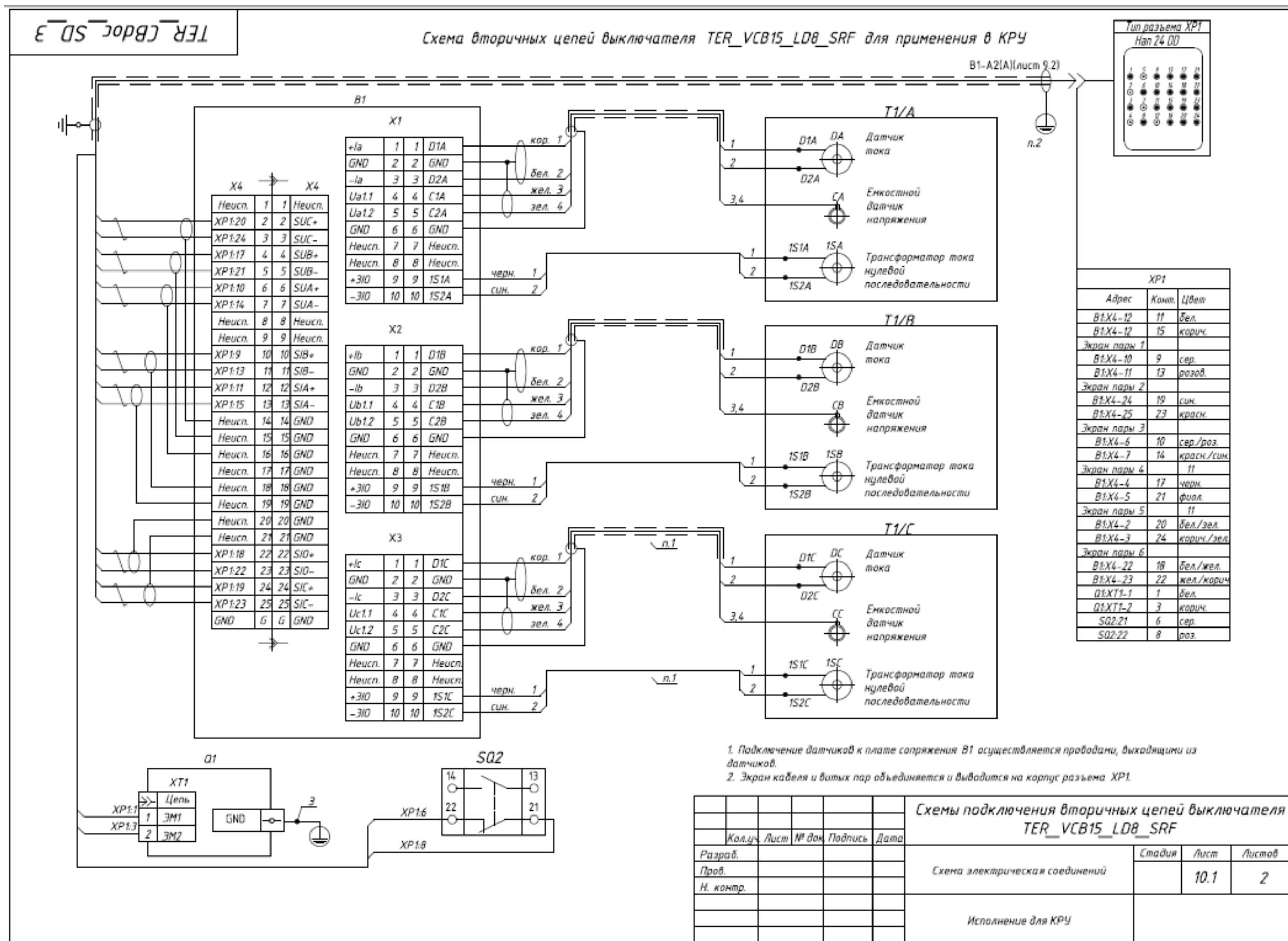
## ПРИЛОЖЕНИЕ 5. РАЗМЕТКА ОТВЕРСТИЙ ДЛЯ КРОНШТЕЙНА АКБ



**Рис.6.8.** Шаблон для разметки корпуса аккумулятора

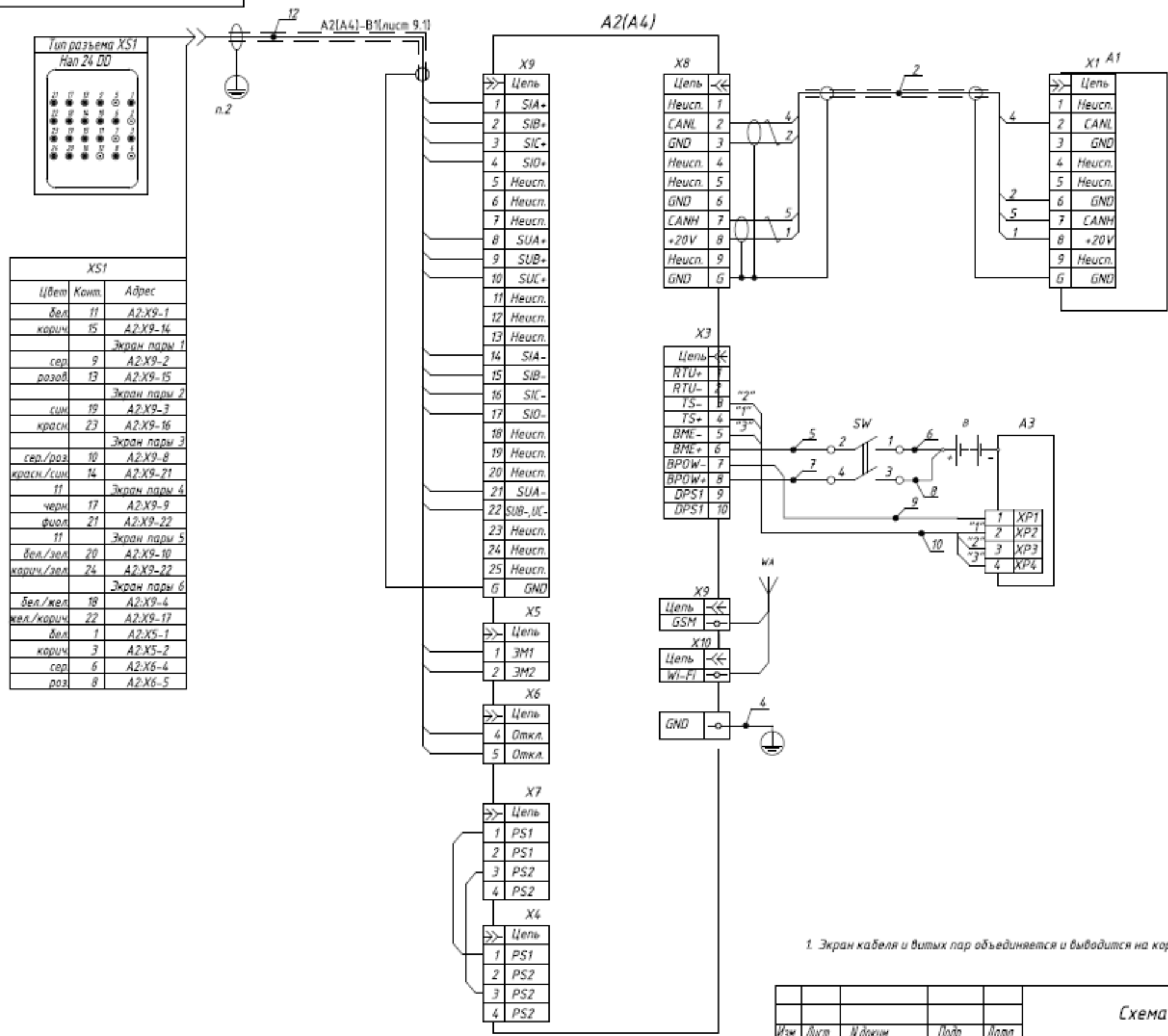
## ПРИЛОЖЕНИЕ 6. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВТОРИЧНЫХ ЦЕПЕЙ

<i>Список обозначений</i>									
Поз.	Наименование							Прим.	
VE	Выкатной элемент КРУ-2-10								
Q1	Коммутационный модуль								
SQ1	Микропереключатель							Встроен в привод Q1	
SQ2	Микропереключатель								
YA.1., YA.3	Электромагнит								
A1	Панель управления FS-CM_EA_MMI_2(I_RU)								
A2	Модуль управления FS-CM_CM_15_5(220_1)								
A3	Плата термодатчика FS-CM_EA_IntBoard_5								
A4	Модуль управления FS-CM_CM_15_5(220_6/8)								
B1	Плата сопряжения EA_IntBoard_6								
CA, CB, CC	Датчики напряжения емкостные								
DA, DB, DC	Датчики тока								
SA, SB, SC	Трансформатор тока нулевой последовательности								
TI/(A,B,C)	Комбинированный датчик тока и напряжения VCS_Etalon_5								
SW	Переключатель TER_StandComp_MCCB_34(DC_16_M_C_2P)								
B	Аккумуляторная батарея TER_RecComp_Battery_Rechargeable(12_13_151x100x97_LA_0)							13 Ач	
XP1	Разъем Harting Han 24 DD M								
XS1	Разъем Harting Han 24 DD F								
1	TER_CBunit_Harness_62								
2	TER_RecUnit_Harness_63								
3	TER_RecUnit_Harness_40								
4	TER_CBunit_Harness_19								
5	TER_RecUnit_Harness_208								
6	TER_RecUnit_Harness_210								
7	TER_RecUnit_Harness_209								
8	TER_RecUnit_Harness_211								
9	TER_CBunit_Harness_22								
10	TER_RecUnit_Harness_16								
11	TER_CBunit_Harness_101								
12	TER_CBunit_Harness_102								
13	TER_RecUnit_Harness_22								
14	TER_CBunit_Harness_146								
<b>Схемы подключения вторичных цепей выключателя TER_VCB15_LD8_SRF</b>									
<i>Изм. Кол-во Лист № док. Подпись Дата</i>									
<i>Разраб.</i>									
<i>Проб.</i>									
<i>Н. контр.</i>									
<i>Изм. №продл.</i>									
<i>Подп. и дата</i>									
<i>Взам. инв. №</i>									
Список обозначений							Стадия	Лист	Листов
								2	

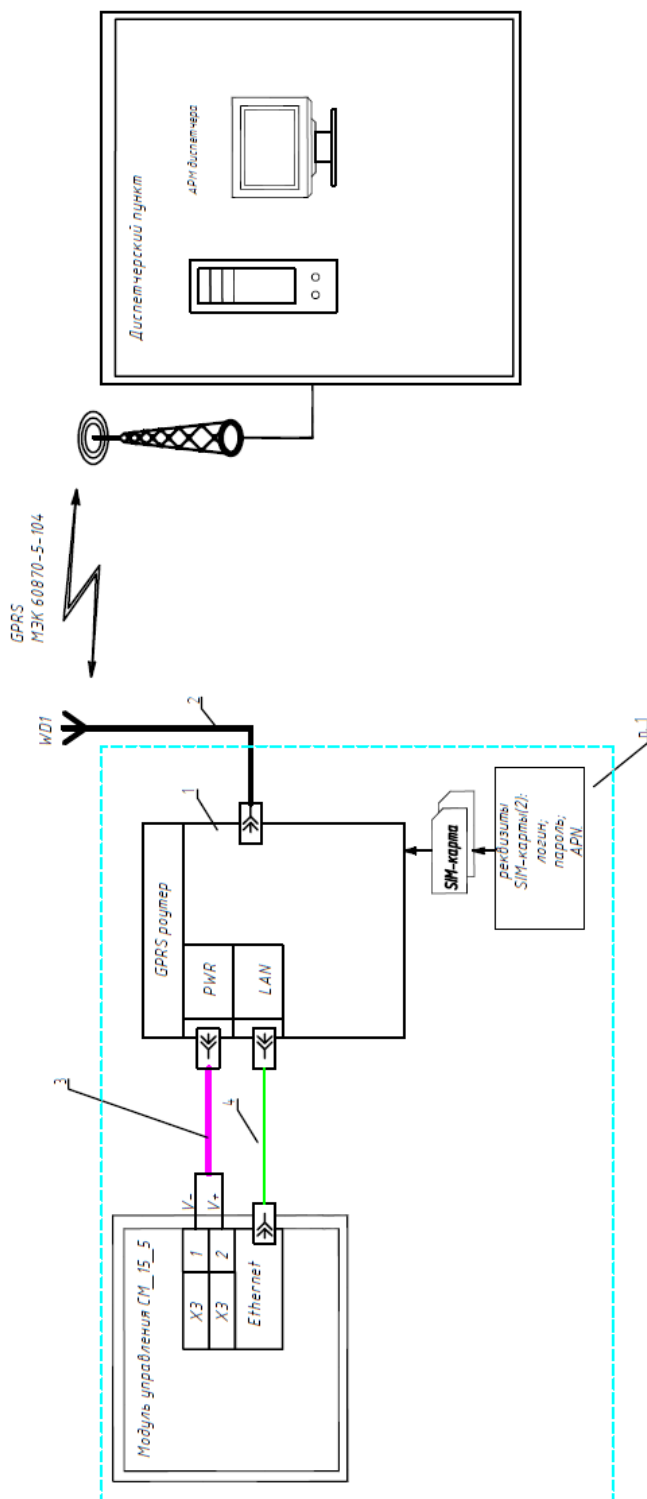


TER\_CBdoc\_SD\_3

Схема вторичных цепей выключателя TER\_VCB15\_LD8\_SRF для применения в КСО, КРУН



## ПРИЛОЖЕНИЕ 7. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УСТРОЙСТВА СВЯЗИ

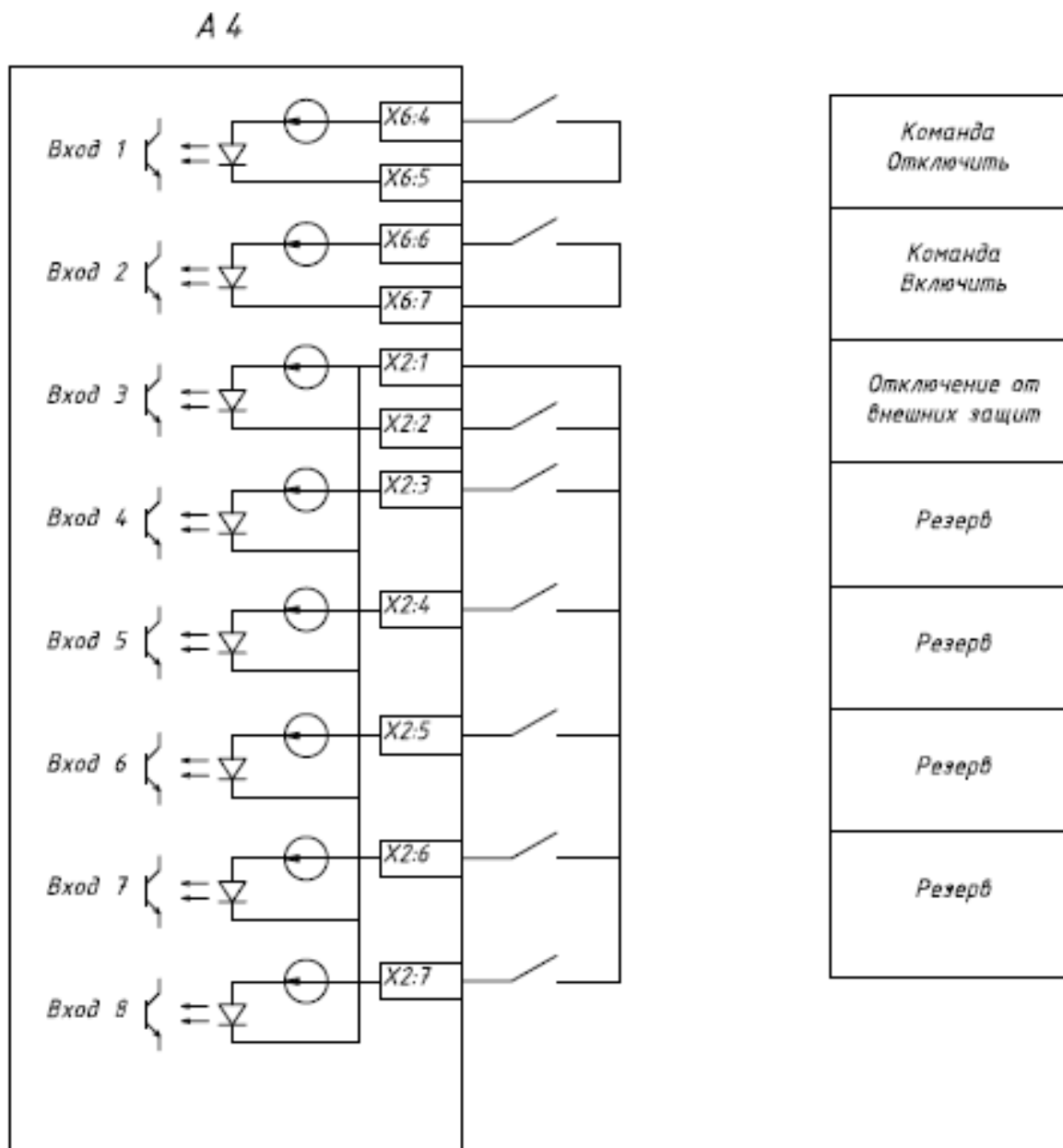


1. Оборудование может устанавливаться в релейном отсеке ячеек КРУ,  
в навесном доксе ячеек КСО, КРУН.

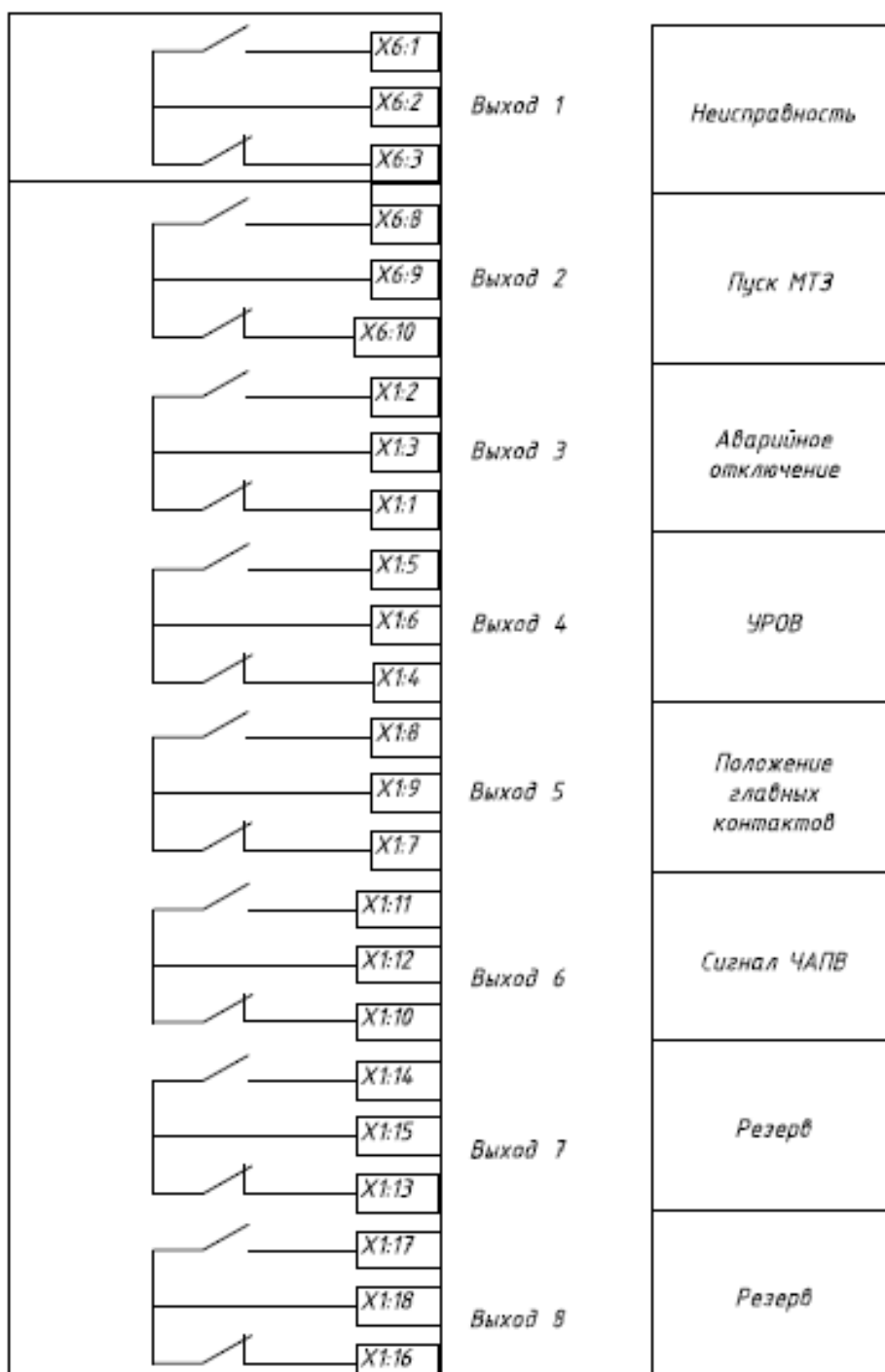
Линия Ethernet  
Линия = 12В



## ПРИЛОЖЕНИЕ 8. НАЗНАЧЕНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ.



**A 4**



1. Характеристики дискретных входов указаны в Руководстве по эксплуатации и Технической информации на выключатель. Логика работы дискретных входов приведена в документе "Логика работы защит и автоматики" TER\_CBdoc\_RPA\_1.

2. Назначение выходных сигналов определяется проектом.



