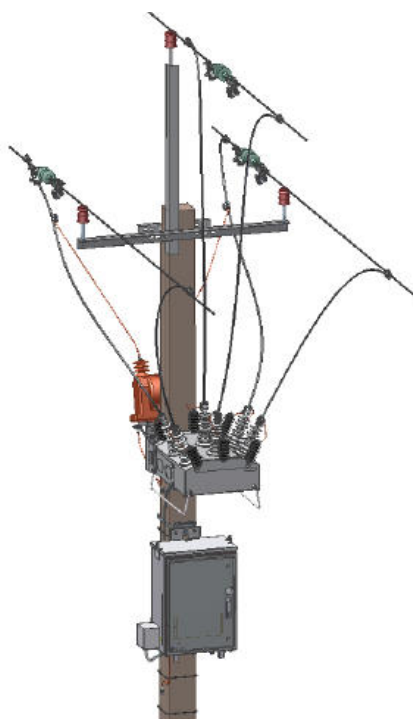


# REC15\_AL ВАКУУМНЫЙ РЕКЛОУЗЕР

## ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ПУСКОНАЛАДКЕ



Применение для  
секционирования и учета  
электроэнергии по ВЛ 10 кВ

TER\_RecDoc\_HIG\_4  
Версия 5.0

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Требования к хранению и транспортировке .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. Транспортировка.....</b>	<b>5</b>
<b>2.3. Хранение.....</b>	<b>5</b>
<b>2.4. Массогабаритные показатели.....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ.....</b>	<b>6</b>
<b>4. МОНТАЖ.....</b>	<b>7</b>
<b>4.1. Перечень рекомендуемого оборудования и материалов для монтажа .....</b>	<b>7</b>
4.1.1. Инструмент.....	7
4.1.2. Техника и оборудование .....	7
<b>4.2. Транспортировка.....</b>	<b>7</b>
<b>4.3. Распаковка .....</b>	<b>8</b>
4.3.1. Последовательность работ .....	8
4.3.2. Проверка внешнего вида компонентов .....	11
<b>4.4. Подготовка оборудования к монтажу.....</b>	<b>11</b>
4.4.1. Подготовка шкафа управления .....	11
4.4.2. Контроль работоспособности реклоузера .....	12
4.4.2.1. Проверка отсутствия неисправностей.....	12
4.4.2.2. Выполнение операций «ВО».....	12
4.4.2.3. Механическая блокировка .....	13
4.4.3. Подготовка трансформатора собственных нужд .....	13
4.4.4. Подготовка трансформатора напряжения измерительного.....	13
4.4.5. Подготовка трансформатора тока измерительного .....	14
<b>4.5. Монтаж.....</b>	<b>15</b>
4.5.1. Схема размещения оборудования .....	15
4.5.2. Врезка изоляторов .....	17
4.5.3. Установка металлоконструкций .....	18
4.5.4. Установка коммутационного модуля .....	19
4.5.5. Установка трансформатора напряжения .....	20
4.5.6. Установка трансформатора тока .....	21
4.5.7. Подключение коммутационного модуля в линию.....	22
4.5.8. Подключение ТСН в линию .....	23

4.5.9. Подключение ТНИ в линию .....	23
4.5.10. Подключение ТТИ в линию .....	24
4.5.11. Установка шкафа учета совместно со шкафом управления.....	27
4.5.12. Подключение кабелей измерительных цепей к шкафу учета .....	28
4.5.13. Установка прибора учета.....	30
4.5.13.1. Последовательность установки прибора учета .....	30
4.5.13.2. Проверка установленного оборудования .....	32
4.5.14. Подключение кабеля оперативного питания к шкафу управления.....	35
4.5.15. Подключение соединительного устройства .....	36
4.5.16. Установка и подключение шкафа управления с выносным пунктом дискретного управления и сигнализации.....	37
<b>4.6. Заземление .....</b>	<b>39</b>
4.6.1. Подготовка контура заземления .....	39
4.6.2. Организация заземления .....	40
4.6.2.1. Общие сведения .....	40
4.6.2.2. Заземление OSM.....	40
4.6.2.3. Заземление шкафа управления.....	40
4.6.2.4. Заземление шкафа учета.....	41
4.6.2.5. Заземление монтажного комплекта реклоузера.....	41
4.6.2.6. Заземление выносного пункта дискретного управления и сигнализации .....	42
<b>5. ПУСКОНАЛАДКА .....</b>	<b>43</b>
<b>5.1. Общие положения .....</b>	<b>43</b>
<b>5.2. Рекомендации к проведению работ .....</b>	<b>43</b>
<b>5.3. Испытания .....</b>	<b>43</b>
5.3.1. Испытание коммутационного модуля.....	43
5.3.2. Испытания ТСН .....	43
5.3.3. Испытания ТН .....	43
5.3.4. Испытания ТТ.....	43
<b>5.4. Включение оперативного питания .....</b>	<b>43</b>
<b>5.5. Включение оперативного питания шкафа учета .....</b>	<b>44</b>
<b>5.6. Проверка отсутствия неисправностей.....</b>	<b>45</b>
<b>5.7. Проверка наличия напряжения .....</b>	<b>46</b>
<b>5.8. Проверка фазировки .....</b>	<b>46</b>
<b>5.9. Включение, проверка наличия тока.....</b>	<b>47</b>

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая Инструкция по монтажу и пусконаладке разработана для TER\_Rec15\_A11\_R5 и предназначена для использования персоналом монтажно-наладочных организаций.

Кроме Инструкции по монтажу и пусконаладке для TER\_Rec15\_A11\_R5 разработан следующий комплект документов:

**Таблица 1.1.** Перечень документации

№	Наименование документа	Целевая аудитория
1	Руководство по эксплуатации	Эксплуатационный персонал сетевых компаний
2	Инструкция по оперативным переключениям	Эксплуатационный персонал сетевых компаний
3	Руководство пользователя TELARM Lite	Эксплуатационный персонал сетевых компаний

## 2. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

### 2.1. Требования к хранению и транспортировке

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

### 2.2. Транспортировка

Условия транспортирования в зависимости от воздействия механических факторов – жёсткие (Ж) в соответствии с ГОСТ 23216-78 в закрытом транспорте любого вида.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды – по условиям хранения 8 (ОЖЗ) ГОСТ 15150:

- верхнее значение температуры воздуха: +50 °С;
- нижнее значение температуры воздуха: -60 °С.

При погрузке должны приниматься меры по предотвращению истирания транспортной тары о внутренние поверхности кузова автомашины.

Для подъема и перемещения необходимо использовать транспортные тележки.

### 2.3. 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 согласно 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150-69:

- верхнее значение температуры воздуха: +50 °С;
- нижнее значение температуры воздуха: -60 °С;
- верхнее значение относительной влажности: 100% при +25 °С;
- среднегодовое значение относительной влажности: 80% при +15 °С.

### 2.4. Массогабаритные показатели

Габариты упаковки № 1 (ШхГхВ) – 1213 x 1013 x 1200 мм.

Масса, не более – 350 кг.

Габариты упаковки № 2 (ШхГхВ) – 1213 x 1013 x 555(755) мм.

Масса, не более – 200 (250) кг.

### 3. ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ

Проверить внешний вид упаковки на соответствие таблице 3.1.

**Таблица 3.1.** Проверка внешнего вида упаковки

№	Что проверяется	Перечень проверок
1	Целостность упаковки	Наличие всех стяжек
2	Состояние деревянных поверхностей	Отсутствие механических повреждений со сквозными пробоинами



**Рис. 3.2.** Упаковка реклоузера (место 1)



**Рис. 3.3.** Упаковка реклоузера (место 2)

## 4. МОНТАЖ

### 4.1. Перечень рекомендуемого оборудования и материалов для монтажа

#### 4.1.1. Инструмент

**Таблица 4.1.** Перечень инструмента

№	Наименование	Кол-во
1	Набор торцевых головок (мелких) с трещоткой. Размер 8, 12, 14, 17, 19	1
2	Ключ комбинированный (рожковый – накидной). Размер 8	1
3	Ключ комбинированный (рожковый – накидной). Размер 10	2
4	Ключ комбинированный (рожковый – накидной). Размер 17	2
5	Ключ комбинированный (рожковый – накидной). Размер 19	2
6	Ключ комбинированный (рожковый – накидной). Размер 24	2
7	Ключ разводной (до 20 мм)	1
8	Шестигранник г-образный 6 и 8 мм. Длина не менее 100 мм	1
9	Отвертка с крестообразным шлицем 3 мм	1
10	Отвертка с крестообразным шлицем 6 мм	1
11	Отвертка с прямым шлицем 8 мм	1
12	Отвертка под разъем WAGO	1
13	Бокорезы средние	1
14	Матрица опрессовочная. Размер С-19.	1
15	Клещи натяжные, винтовые, усиленные, типа MBT003 (для натяжения металлической ленты при монтаже узлов крепления на деревянные, бетонные или металлические опоры)	1

#### 4.1.2. Техника и оборудование

**Таблица 4.2.** Перечень техники и оборудования

№	Наименование	Кол-во
1	Автовышка. Должен обеспечиваться подъем до самого верхнего провода на опоре ЛЭП	1
2	Угловая шлифовальная машина (болгарка) с кругами 12,5 (10 шт.)	1
3	Ножницы для резки кабеля и проводов	1
4	Микроомметр (например, МКИ-200)	1
5	Высоковольтная испытательная установка до 42 кВ	1
6	Ноутбук с доступом в интернет	1
7	ПО для считывания информации со счетчика ЭЭ <sup>1</sup>	1
8	Мегомметр на 500, 1000 и 2500 В	1
9	Измеритель сопротивления заземления (например, ИС-10)	1
10	Сварочный аппарат	1
11	Генератор переменного тока	1

### 4.2. Транспортировка

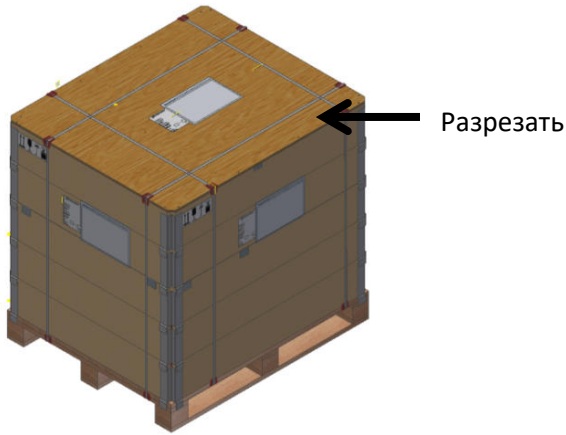
Транспортировка реклоузера на место монтажа выполняется в транспортной таре. Доставка компонентов по отдельности не допускается.

<sup>1</sup> Предоставляется поставщиком счетчика ЭЭ.

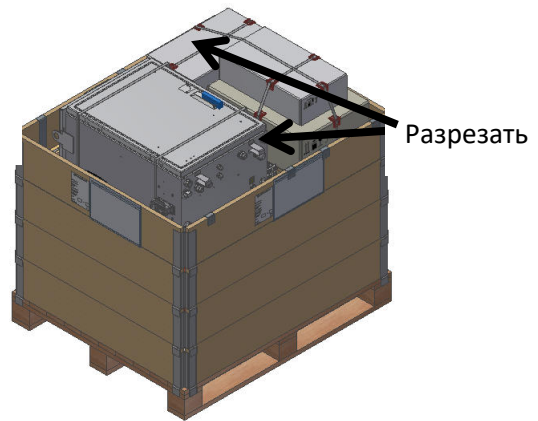
### 4.3. Распаковка

#### 4.3.1. Последовательность работ

1. Разрезать стреп-ленты.
2. Снять крышку и верхний борт, разрезать стреп-ленту, извлечь шкаф управления и гофрокороба.

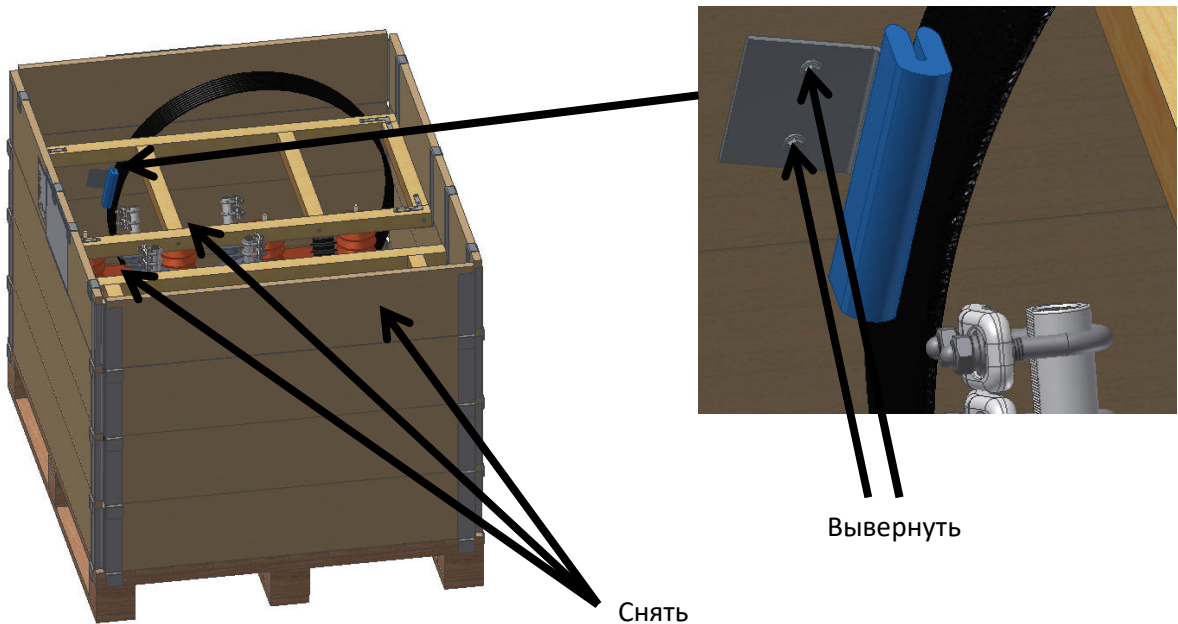


**Рис. 4.1.** Разрезание стреп-лент



**Рис. 4.2.** Снятие крышки и верхнего борта

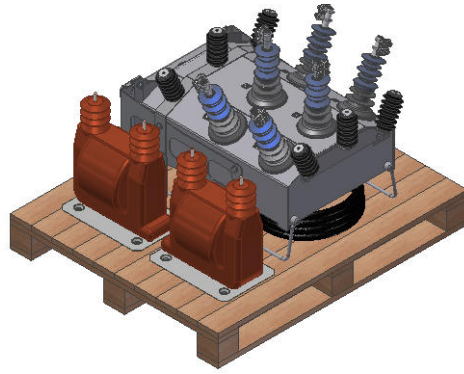
3. Снять панели, верхний борт и вывернуть саморезы в точках крепления держателя бухты СИП. Извлечь бухту СИП.



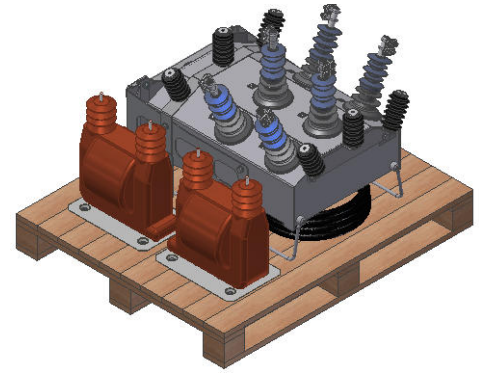
**Рис. 4.3.** Извлечение бухты СИП

4. Снять оставшиеся 3 борта.
5. Открутить саморезы в местах крепления ТСН к поддону. После снятия ТСН с поддона, открутить крепежную площадку.



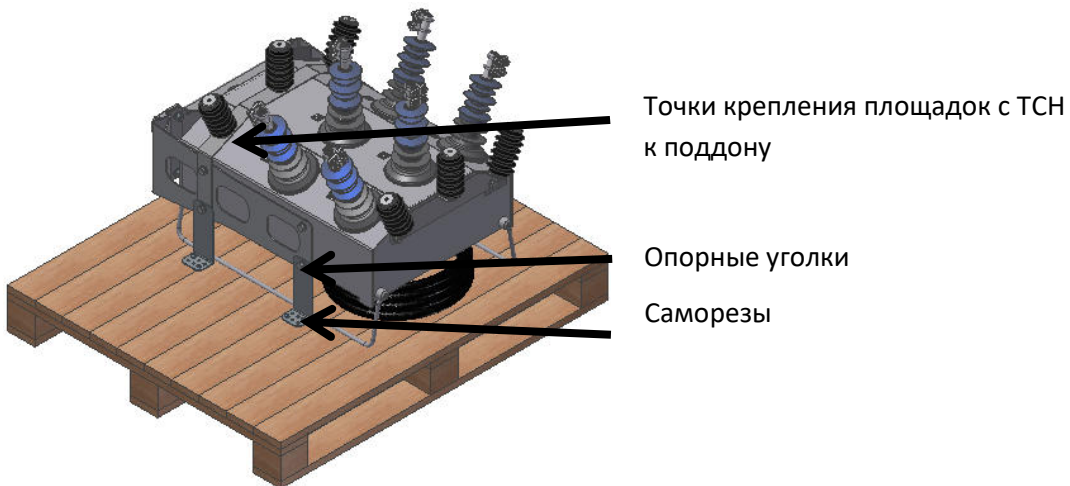


**Рис. 4.4.** Демонтаж бортов



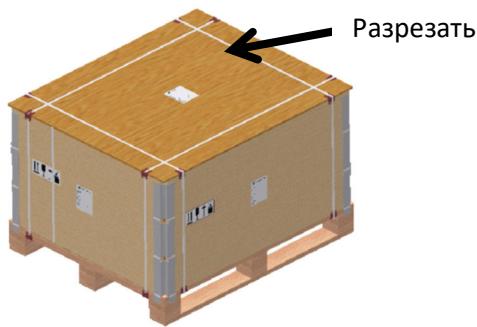
**Рис. 4.5.** Демонтаж ТСН

6. Открутить саморезы, которыми OSM крепится к поддону.

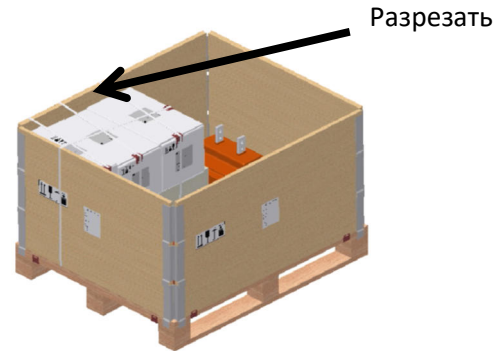


**Рис. 4.6.** Узлы крепления OSM

7. Разрезать стреп-ленты на упаковочном месте № 2.
8. Снять крышку и срезать стреп-ленты фиксации коробок.



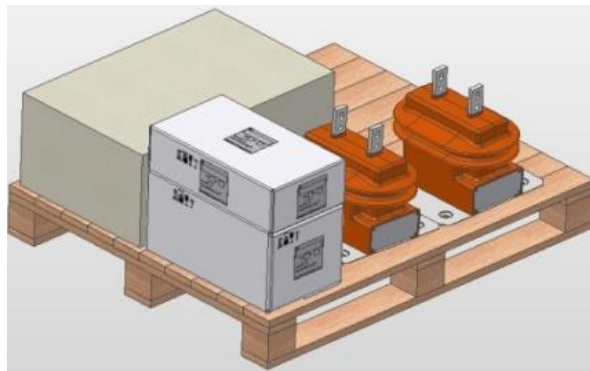
**Рис. 4.7.** Разрезание стреп-лент



**Рис. 4.8.** Снятие верхней крышки

9. Снять все борта, извлечь коробки.

10. Открутить саморезы в местах крепления ТТИ к поддону. После снятия ТТИ с поддона открутить крепежную площадку.



**Рис. 4.9.** Демонтаж бортов, извлечение коробок, демонтаж ТТИ

Комплект поставки

Проверить комплект поставки.

**Таблица 4.3.** Комплект поставки реклоузера TER\_Rec15\_A11\_R5

№	Наименование компонента	Количество, шт.		
		Установка на опору		Установка на ОРУ
		Без опции коммерческого учета	С опцией коммерческого учета	
	Коммутационный модуль	1	1	1
	Шкаф управления	1	1	1
	Соединительное устройство	1	1	1
	Ограничители перенапряжений	6	6	6
	Трансформатор собственных нужд	1	-	-
	Трансформатор напряжения измерительный	-	2	-
	Трансформатор тока измерительный	-	2	-

№	Наименование компонента	Количество, шт.		
		Установка на опору		Установка на ОРУ
		Без опции коммерческого учета	С опцией коммерческого учета	
	Шкаф учета	-	1	-
	Монтажный комплект реклоузера	1	1	1
	Монтажный комплект коммутационного модуля	1	1	1
	Монтажный комплект трансформатора собственных нужд*	-	1	-
	Монтажный комплект трансформаторов тока	-	1	-
	Комплект монтажный для крепления шкафа учета электроэнергии к опоре	-	1	-
	Монтажный комплект разъединителя	Опционально в количестве 1 шт.		-
	ЮМ/TEL-100/220-02	Опционально в количестве 1 шт.		-

\* - монтажный комплект первого ТСН входит в монтажный комплект реклоузера

#### 4.3.2. Проверка внешнего вида компонентов

Выполнить проверку внешнего вида.

**Таблица 4.4.** Проверка внешнего вида компонентов

№	Что проверяется	Перечень проверок
1	Состояние пластмассовых изделий	Отсутствие механических повреждений, сколов, царапин, пятен
2	Состояние силиконовой изоляции	Отсутствие механических повреждений
3	Состояние металлических изделий	Отсутствие механических повреждений, ржавчины, пятен на контактных площадках терминалов

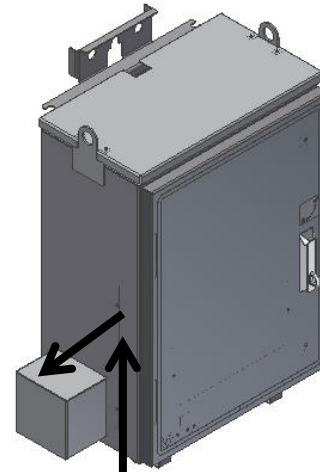
#### 4.4. Подготовка оборудования к монтажу

##### 4.4.1. Подготовка шкафа управления

Снять защитную крышку, для чего внутри корпуса шкафа отвинтить винт, фиксирующий защитную крышку, снять защитную крышку соединительного устройства (движением вверх и влево).



Винт, фиксирующий защитную крышку



2. Влево

1. Вверх

**Рис. 4.10.** Снятие защитной крышки шкафа управления

#### 4.4.2. Контроль работоспособности реклоузера

##### 4.4.2.1. Проверка отсутствия неисправностей

Подключите шкаф управления к коммутационному модулю.

Включите автоматический выключатель аккумуляторной батареи.

Включите автоматический выключатель цепей переменного оперативного тока.

Дождитесь включения панели управления и подготовки шкафа управления к выполнению операций ВО. Требуется около двух минут.



**Рис. 4.11.** Индикаторы «Неиспр.» и «Предупр.»

При наличии неисправностей нажать кнопку «Неисправности» на панели управления и действовать в соответствии с Руководством по эксплуатации TER\_Rec15\_A11\_R5.

При невозможности подключить цепи переменного тока для проверки работоспособности срабатывает предупредительный сигнал «Отсутствие внешнего питания».

##### 4.4.2.2. Выполнение операций «ВО»

Реклоузер должен находиться в местном режиме работы – горит индикатор «Мест.».

Коммутационный модуль должен находиться в состоянии «Включено» – горит индикатор «Вкл.». Перед выполнением операции «ВО» требуется выждать 80 секунд для подготовки шкафа управления.

Выполнить три цикла «В-О» последовательно нажимая кнопки «В» и «О» на панели управления. Должно быть выполнено:

- 4 операции отключить;
- 3 операции включить.

Если реклоузер не прошел проверку, следует обратиться в региональное представительство «Таврида Электрик».

#### 4.4.2.3. Механическая блокировка

Реклоузер должен находиться в местном режиме работы – горит индикатор «Мест.».

Коммутационный модуль должен находиться в состоянии «Включено» – горит индикатор «Вкл.». Потянуть кольцо ручного отключения вниз с усилием 70 - 200 Н (не более 20 кг) до отключения коммутационного модуля.

После отключения:

- должен загореться светодиод «Откл.»;
- должен загореться светодиод «Предупр.»;
- при нажатии на кнопку «Неисправности» в журнале событий должна быть надпись «Обрыв цепи ЭМ»;
- нажать кнопку «Вкл.». Коммутационный модуль должен остаться в отключенном состоянии.

Вернуть кольцо ручного отключения в исходное положение. Светодиод «Предупр.» должен погаснуть.

Нажать кнопку «Вкл.». Коммутационный модуль должен включиться.

#### 4.4.3. Подготовка трансформатора собственных нужд

Подключите провод цепей оперативного питания к ТСН.

Подключение выполнять на выводы вторичной обмотки:

- х;
- а3.

Излишки кабеля смотать в бухту и закрепить рядом с ТСН.

#### 4.4.4. Подготовка трансформатора напряжения измерительного

Монтаж измерительных и оперативных цепей производить согласно схеме 2ТНх2ТТ (Рис. 4.14). Для верхнего ТНИ (ТУА) провести подключение одним проводом TER\_RecUnit\_Harness\_53, который затем подключается к шкафу учета на разъемы испытательной клеммной коробки (UA, UB). Маркированные выводы провода должны соответствовать:

- UA – 2 (маркировка на изоляции вывода провода);
- UB – 1 (маркировка на изоляции вывода провода).

Подключить провод измерительных цепей TER\_RecUnit\_Harness\_53 и провод оперативных цепей TER\_RecUnit\_Harness\_45 к нижестоящему ТНИ (ТУС). Один провод (TER\_RecUnit\_Harness\_45) используется для последующего подключения оперативного питания шкафа управления (**ВАЖНО: провод оперативного питания подключать только после подключения шкафа учета**), второй провод – для последующего подключения к шкафу учета на разъемы испытательной клеммной коробки (UC, UB). Маркированные выводы провода должны соответствовать:

- UC – 1 (маркировка на изоляции вывода провода);
- UB – 2 (маркировка на изоляции вывода провода).

Подключение к трансформатору выполнять на выводы вторичной обмотки, маркированные выводы провода должны соответствовать:

- х – 1 (маркировка на изоляции вывода провода);
- а – 2 (маркировка на изоляции вывода провода).

После монтажа измерительных цепей излишки кабеля смотать в бухту и уложить в свободном пространстве шкафа учета или закрепить рядом с ТНИ.

#### **4.4.5. Подготовка трансформатора тока измерительного**

Подключите провода измерительных цепей TER\_RecUnit\_Harness\_53 к ТТИ для последующего подключения к шкафу учета на разъемы испытательной клеммной коробки (2, 4 – фаза А; 4, 6 – фаза С), согласно схемы подключения (Рис. 4.14).

Подключение к трансформатору выполнять на выводы вторичной обмотки, маркированные выводы провода должны соответствовать:

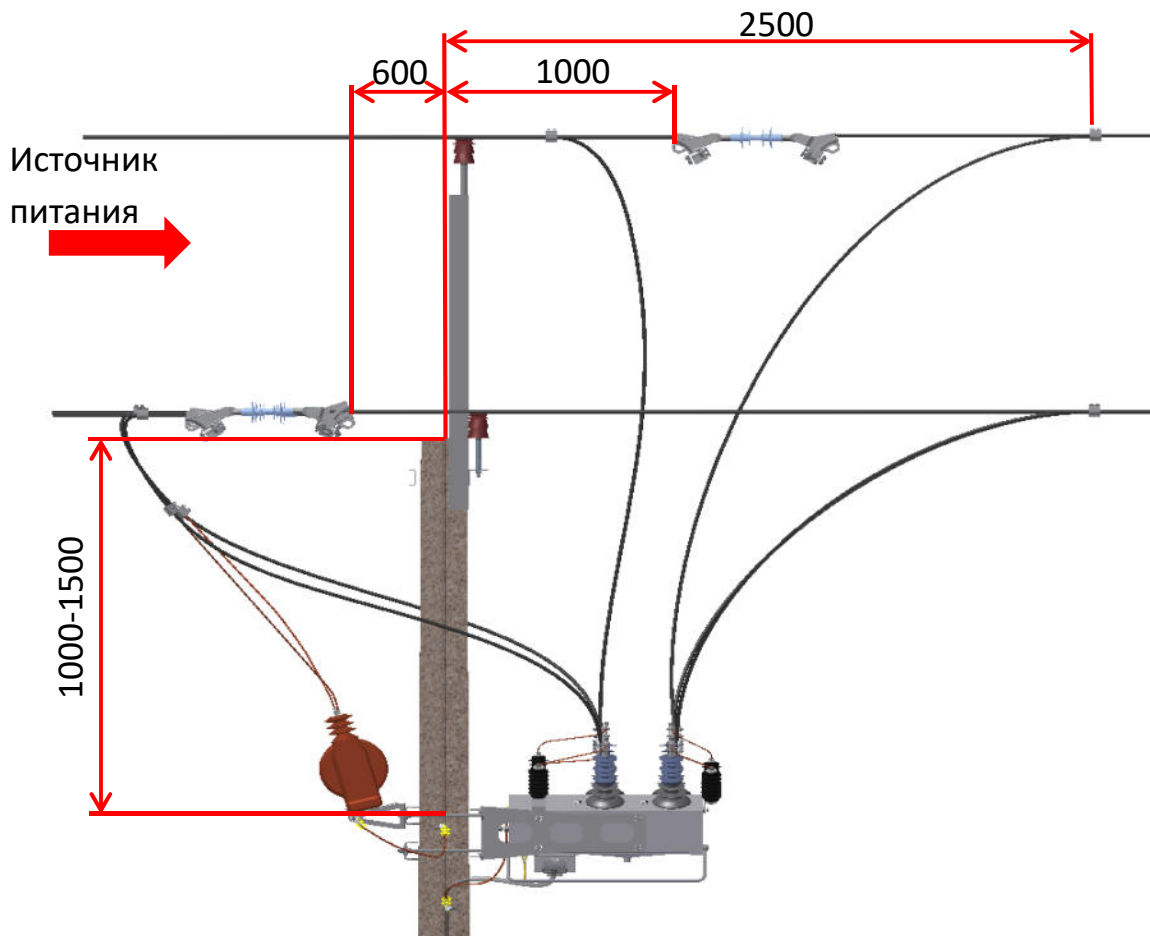
- 1И1 – 1 (маркировка на изоляции вывода провода);
- 1И2 – 2 (маркировка на изоляции вывода провода).

В случае наличия двух или нескольких вторичных обмоток, свободные обмотки закортить, используя жгут заземления, и после установки трансформатора заземлить, используя свободное отверстие в кронштейне для ТСН. После монтажа измерительных цепей излишки кабеля смотать в бухту и уложить в свободном пространстве шкафа учета или закрепить рядом с ТТИ.

## 4.5. Монтаж

### 4.5.1. Схема размещения оборудования

При монтаже реклоузера требуется соблюдать следующую схему размещения

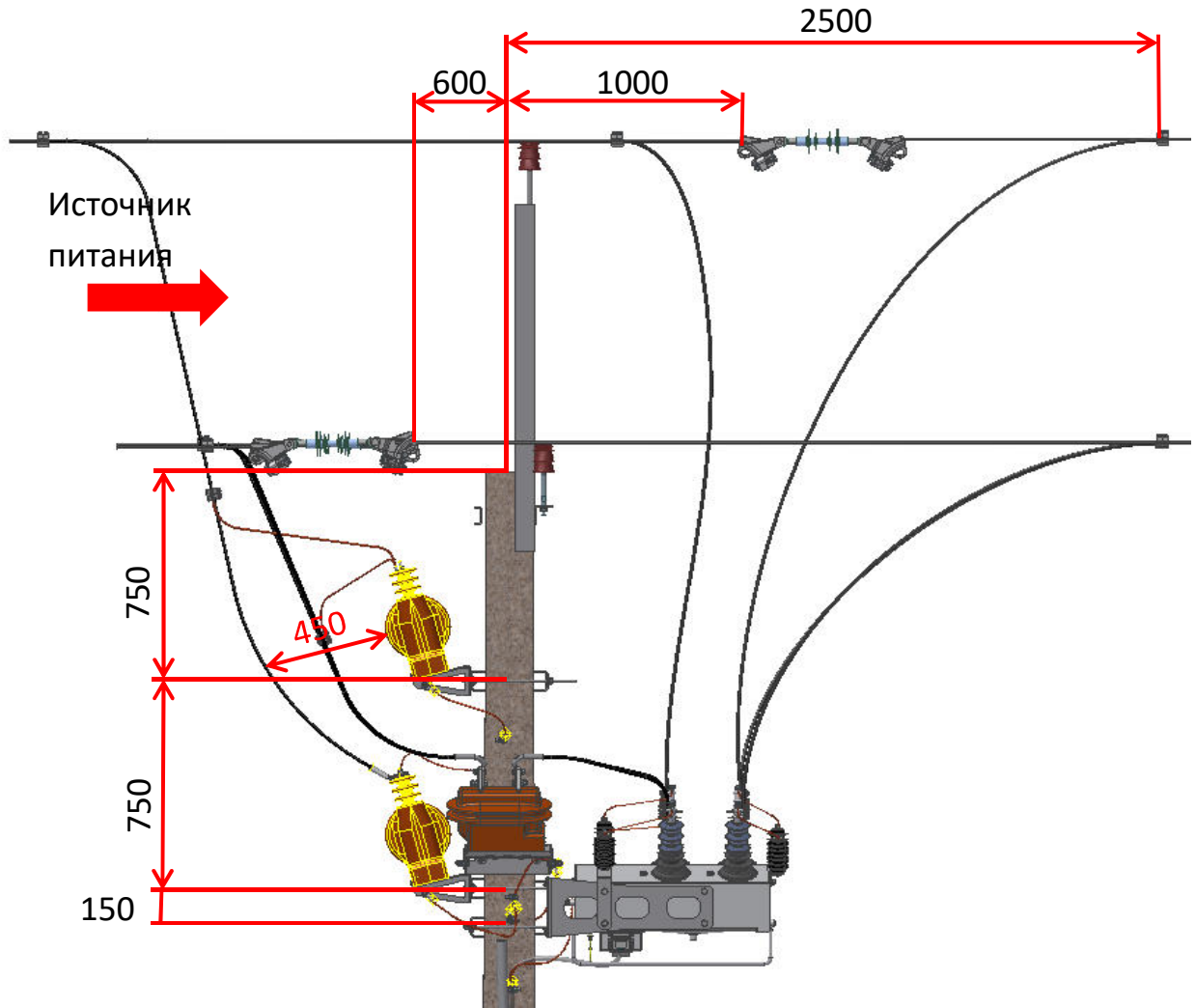


оборудования на опоре.

**Рис. 4.12.** Схема размещения оборудования на опоре

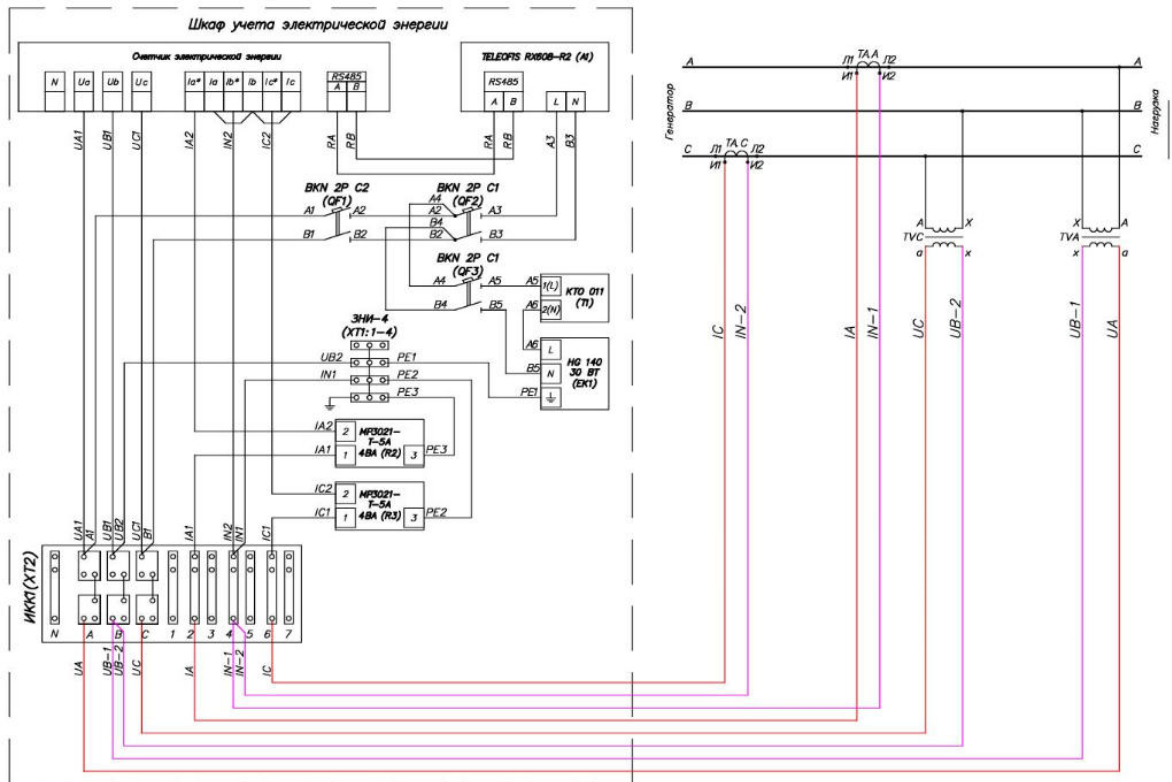
**Внимание!** При установке реклоузер закрепляется на противоположной стороне от источника питания фидера.

**Внимание!** При подключении к фазным проводам спуски не должны подключаться внатяжку. Рекомендуется давать слабину, которая обеспечит движение фазного провода на 500 мм по трассе ЛЭП в любую сторону. Это позволит исключить передачу тянущих усилий на высоковольтные вводы коммутационного модуля.

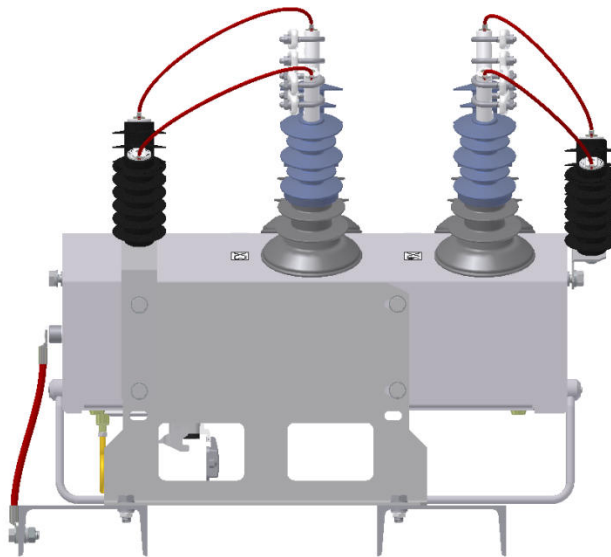


**Рис. 4.13.** Схема размещения оборудования на опоре с опцией коммерческого учета по схеме подключения 2ТНх2ТТ





**Рис. 4.14.** Схема подключения реклоузера Rec15\_A11\_R5 с опцией коммерческого учета по схеме 2ТНх2ТТ к трехфазной трехпроводной сети

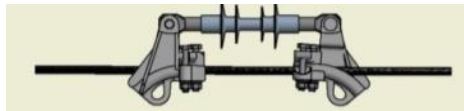


**Рис. 4.15.** Схема размещения оборудования на ОРУ

На Рис. 4.15 приведен один из возможных вариантов установки OSM на два швеллера блока высокой заводской готовности. Уголки из монтажного комплекта коммутационного модуля могут быть установлены как на торцевые, так и на боковые стенки OSM.

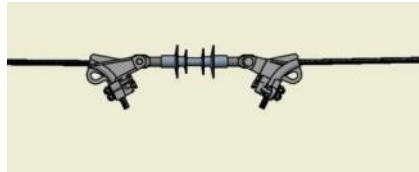
#### 4.5.2. Врезка изоляторов

Выполнить врезку изоляторов в линию согласно схеме размещения оборудования. Для этого надеть на каждый линейный провод два анкерных зажима с полимерными изоляторами, зажать болтовые соединения.



**Рис. 4.16.** Подключение изолятора в линию

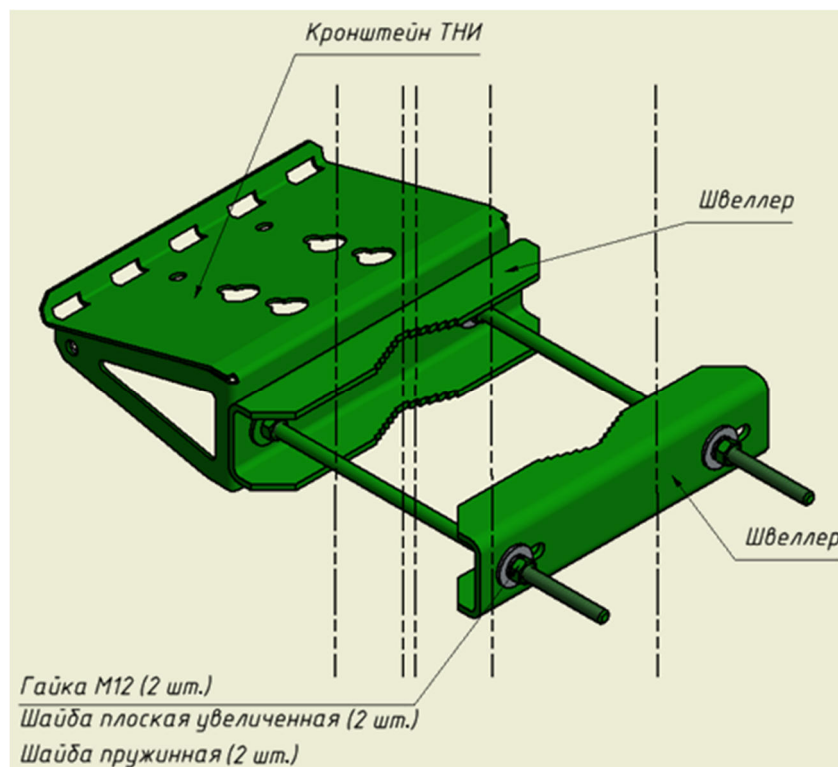
Выполнить разрез. Конструкция «зажим-изолятор» должна раскрыться.



**Рис. 4.17.** Смонтированный изолятор

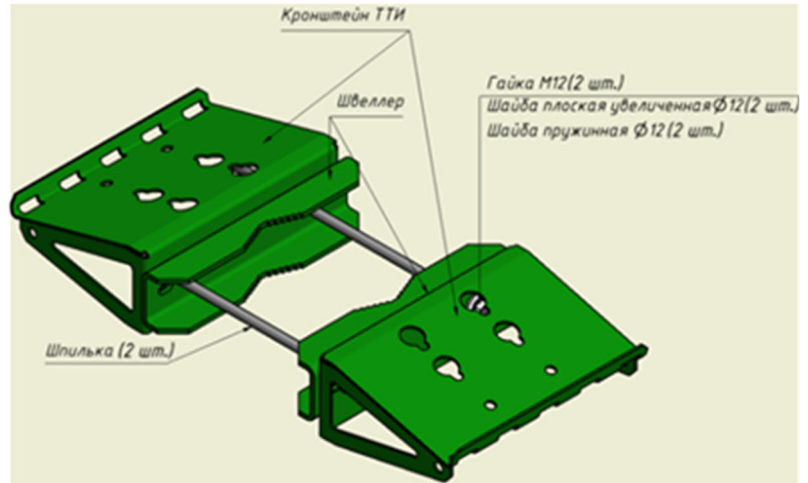
### 4.5.3. Установка металлоконструкций

Для реклоузера с опцией коммерческого учета закрепить кронштейн для ТНИ в соответствии со схемой размещения оборудования.



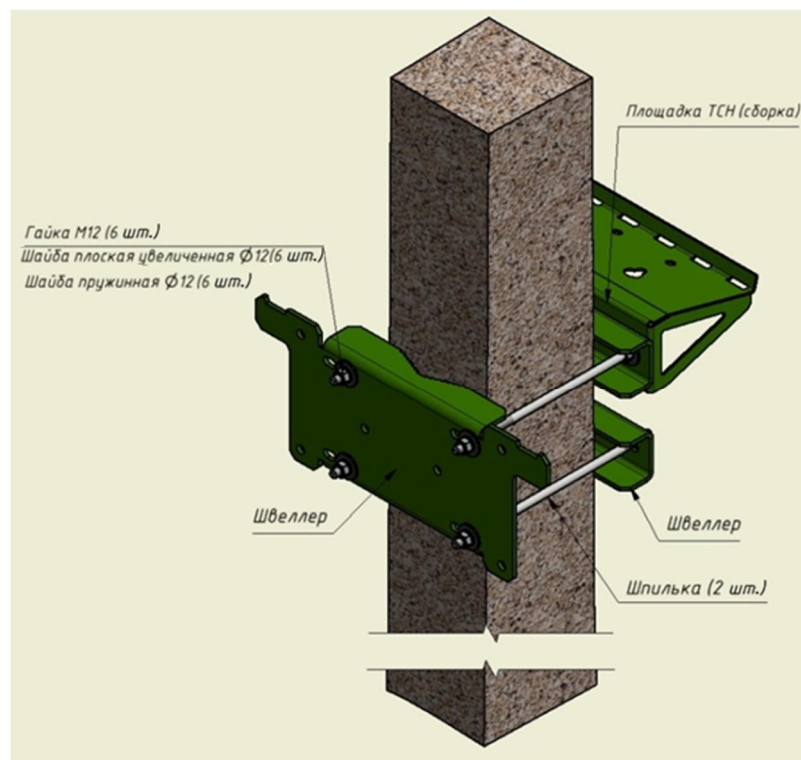
**Рис. 4.18.** Монтаж кронштейна для верхнего трансформатора напряжения

При установке кронштейнов для трансформаторов тока необходимо зафиксировать монтажный комплект трансформаторов тока на 200 мм выше кронштейна крепления реклоузера. После установки реклоузера и нижнего ТНИ спустить монтажный комплект трансформаторов тока на место размещения согласно схеме (Рис. 4.13).



**Рис. 4.19.** Монтаж кронштейнов для трансформаторов тока

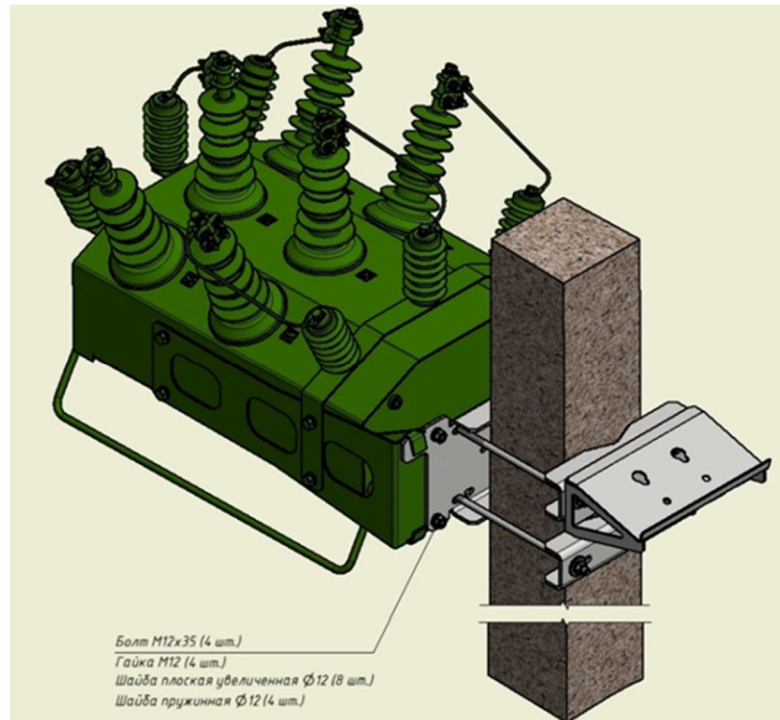
Поднять и закрепить кронштейн для установки коммутационного модуля и ТСН (ТНИ) в соответствии с (Рис. 4.20 и Рис. 4.21).



**Рис. 4.20.** Установка швеллера для крепления коммутационного модуля и ТСН (ТНИ)

#### 4.5.4. Установка коммутационного модуля

Поднять коммутационный модуль. Опустить его на кронштейн. Зафиксировать коммутационный модуль болтовыми соединениями.



**Рис. 4.21.** Монтаж коммутационного модуля

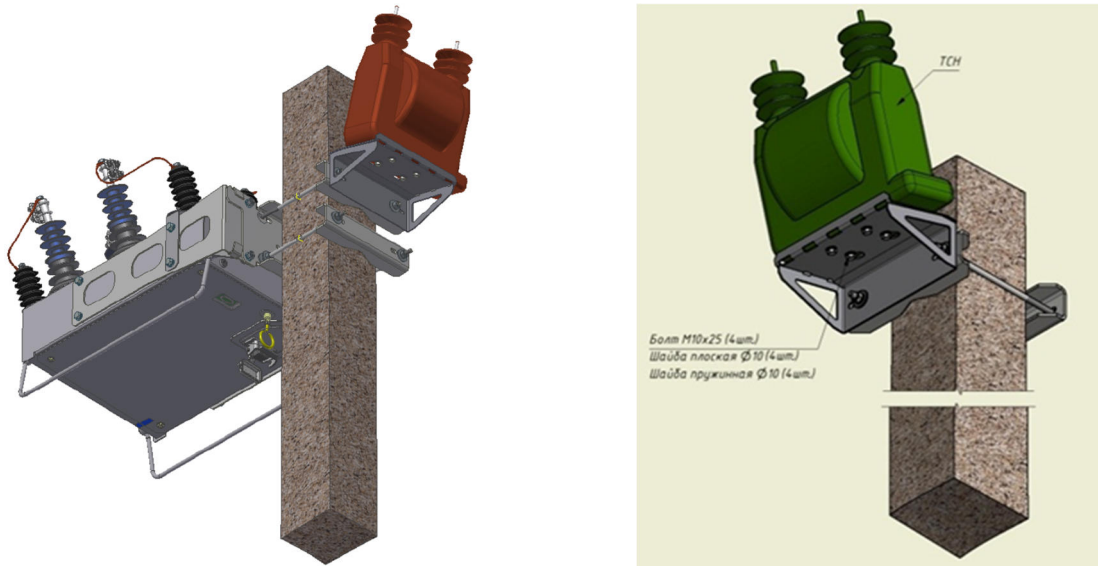
#### 4.5.5. Установка трансформатора напряжения

Ввернуть в ТСН (ТНИ) два болта М10 х 25 с гровером, обычной шайбой и увеличенной шайбой. Болты требуются для фиксации поднятого ТСН (ТНИ) на опорной площадке кронштейна.



**Рис. 4.22.** Установка болтов для монтажа ТСН (ТНИ)

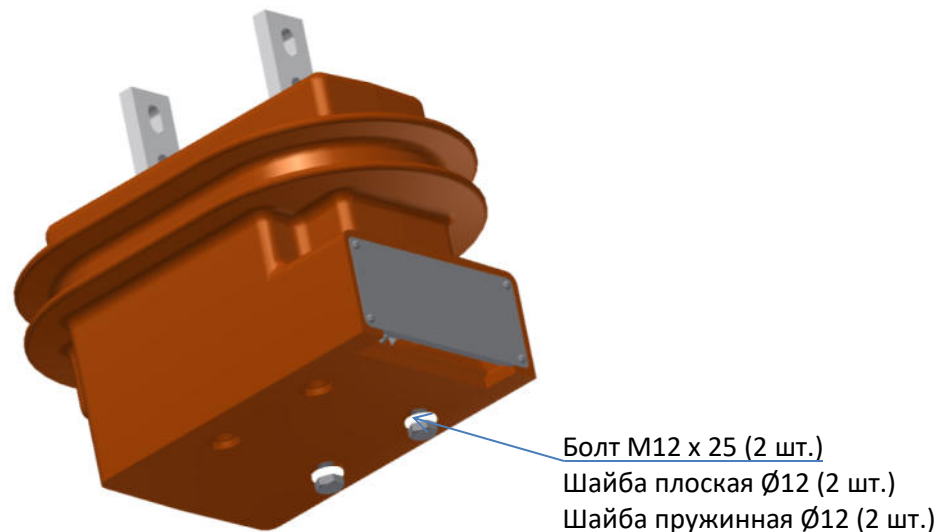
Поднять ТСН (ТНИ) и опустить его в замок на монтажной площадке кронштейна. Выводы вторичной обмотки ТСН (ТНИ) должны быть расположены в правую сторону по направлению линии (см. Рис. 4.23). После этого зафиксировать ТСН (ТНИ) болтовыми соединениями.



**Рис. 4.23.** Установка ТСН (ТНИ)

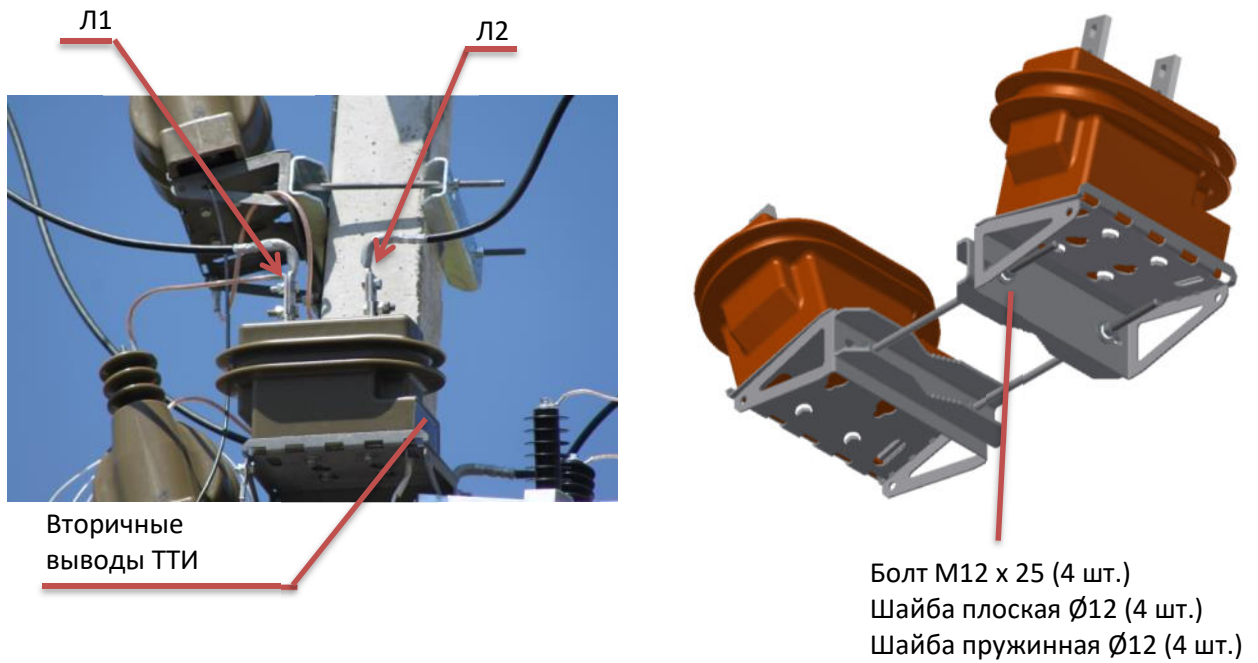
#### 4.5.6. Установка трансформатора тока

Ввернуть в ТТИ два болта М12 х 25 с гровером, обычной шайбой. Болты требуются для фиксации поднятого ТТИ на опорной площадке кронштейна.



**Рис. 4.24.** Установка болтов для монтажа ТТИ

Поднять ТТИ и опустить его в замок на монтажной площадке кронштейна таким образом, чтобы линейные выводы Л1 трансформатора тока были направлены в сторону источника питания фидера (см. Рис. 4.25). После этого зафиксировать ТТИ болтовыми соединениями.



**Рис. 4.25.** Установка ТТИ

#### **4.5.7. Подключение коммутационного модуля в линию**

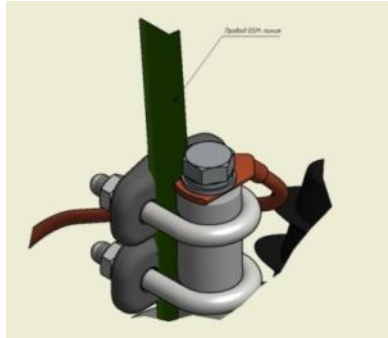
Чтобы выполнить подключение коммутационного модуля в линию, следует:

1. Отмерить по месту необходимую длину СИП. Отрезать.
2. Зачистить провод с одной стороны.
3. Надеть на провод силиконовый колпачок.



**Рис. 4.26.** Силиконовый колпачок

4. Подключить провод к коммутационному модулю прижимным зажимом.



**Рис. 4.27.** Подключение провода к коммутационному модулю

- Надеть силиконовый колпачок на место соединения.



**Рис. 4.28.** Место подключения провода к коммутационному модулю в сборе

- Со стороны линии подключение выполнить плашечным зажимом.

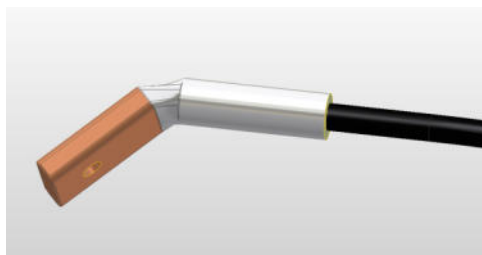
#### **4.5.8. Подключение ТСН в линию**

Подключить провод к ТСН и к линии с помощью плашечных зажимов.

#### **4.5.9. Подключение ТНИ в линию**

Выполнить подключение вывода X нижнего трансформатора напряжения измерительного в линию, для этого:

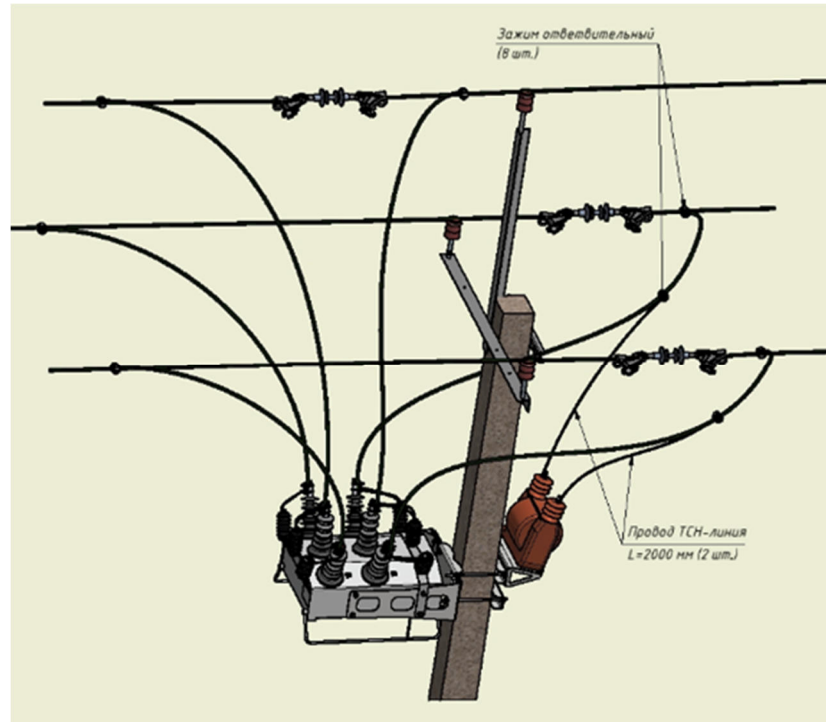
- Отмерить по месту необходимую длину СИП. Отрезать.
- Зачистить провод с одной стороны.
- Обжать зачищенный участок провода зажимом ответвительным ЖОС-111-70/10, используя матрицу опрессовочную С-19.



**Рис. 4.29.** Зажим ответвительный ЖОС-111-70/10

- Подключить провод к трансформатору напряжения (см. Рис. 4.34). Крепление зажима выполнить, используя собственный крепеж трансформатора.
- Со стороны линии подключение выполнить плашечным зажимом.

Подключить провода к вышестоящим ТНИ (ТУА, ТУС) и к линии с помощью плашечных зажимов.



**Рис. 4.30.** Подключение ТСН



**Рис. 4.31.** Зажим ответвительный OA-70-2

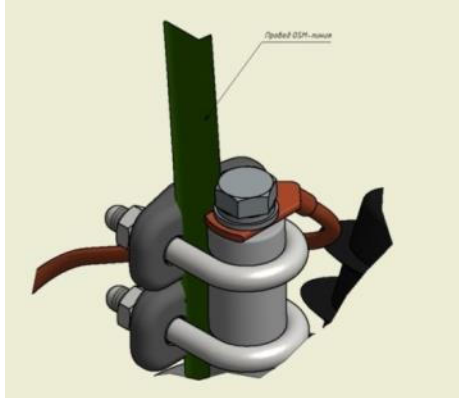
#### 4.5.10. Подключение ТТИ в линию

Выполнить подключение трансформаторов тока в линию, для этого:

1. Отмерить по месту необходимую длину СИП. Отрезать.
2. Зачистить провод с одной стороны.
3. Обжать зачищенный участок провода зажимом ответвительным OA-70-2, используя матрицу опрессовочную С-19.
4. Подключить провод к трансформатору тока. Крепление зажима выполнить, используя болт М12 х 50 для нижнего отверстия и М10 х 40 для верхнего отверстия. К верхнему отверстию зажима прикрепить провод для подключения первичного вывода нижнего ТНИ.
5. Со стороны линии подключение выполнить плашечным зажимом.
6. Для подключения ТТИ к реклоузеру отмерить по месту необходимую длину СИП. Отрезать.
7. Зачистить провод с двух сторон.



8. Обжать один из зачищенных участков зажимом ответвительным ОА-70-2, используя матрицу опрессовочную С-19.
9. Подключить провод к трансформатору тока.
10. Надеть на второй конец провода силиконовый колпачок.
11. Подключить провод к коммутационному модулю прижимным зажимом.

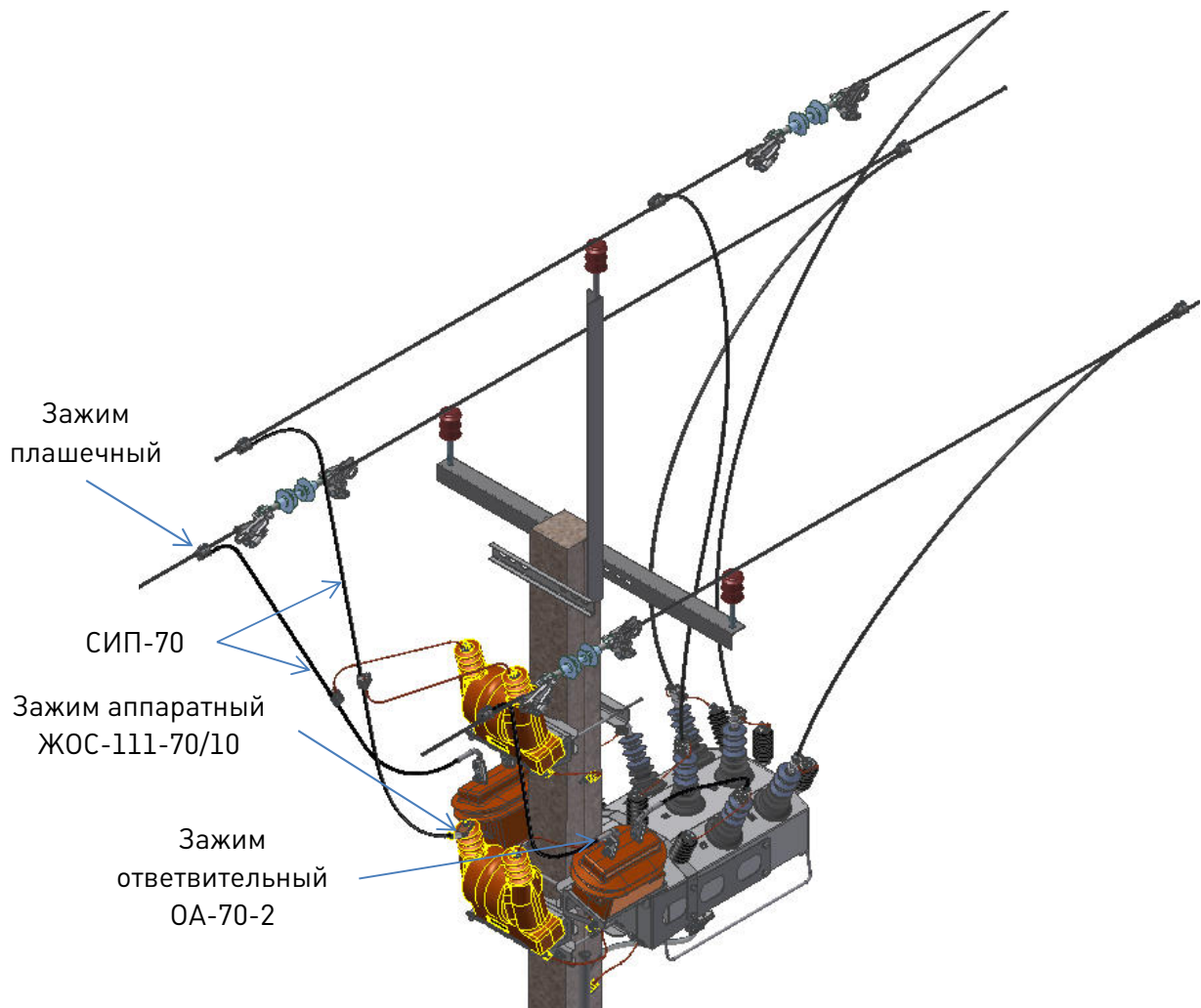


**Рис. 4.32.** Подключение провода к коммутационному модулю

12. Надеть силиконовый колпачок на место соединения.



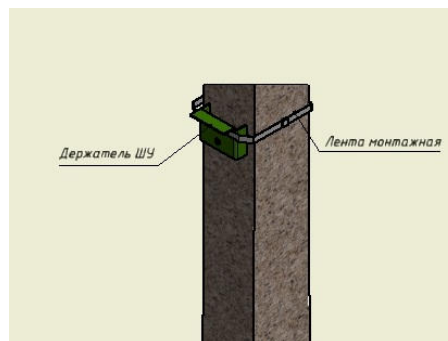
**Рис. 4.33.** Место подключения провода к коммутационному модулю в сборе



**Рис. 4.34.** Подключение ТТИ и ТНИ по схеме 2ТНх2ТТ

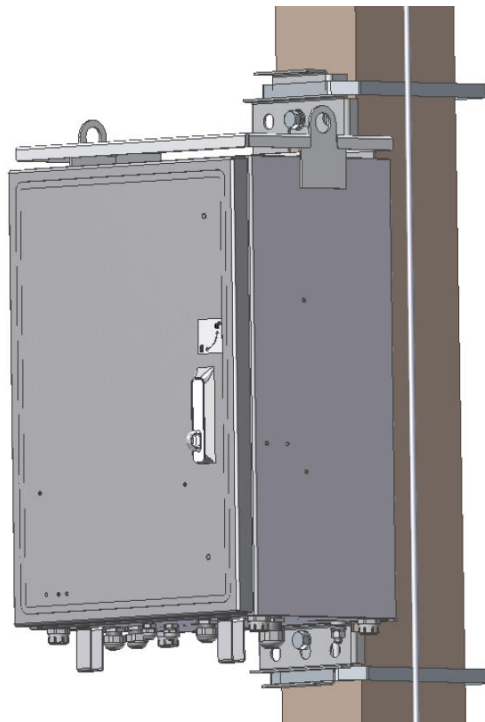
#### Установка шкафа управления

С помощью монтажной ленты закрепить держатель для шкафа управления. Ввернуть в него болт.



**Рис. 4.35.** Установка держателя для шкафа управления

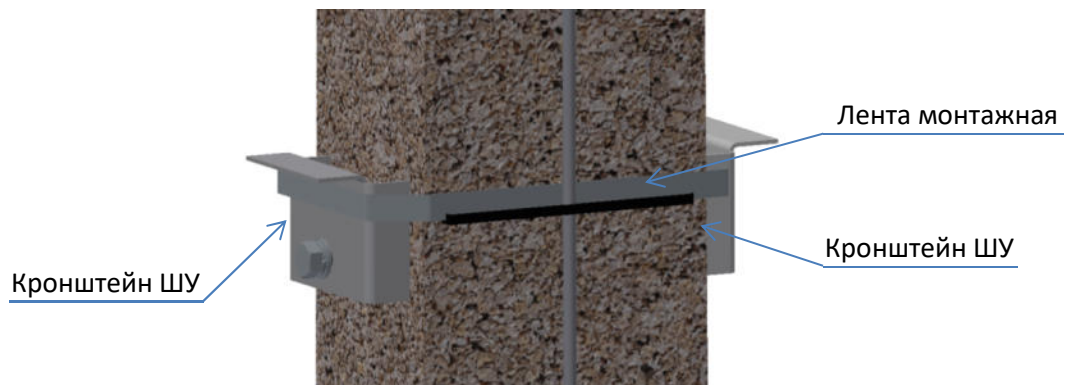
Надеть на болт шкаф управления. Установить нижний держатель и закрепить его с помощью монтажной ленты.



**Рис. 4.36.** Установка шкафа управления

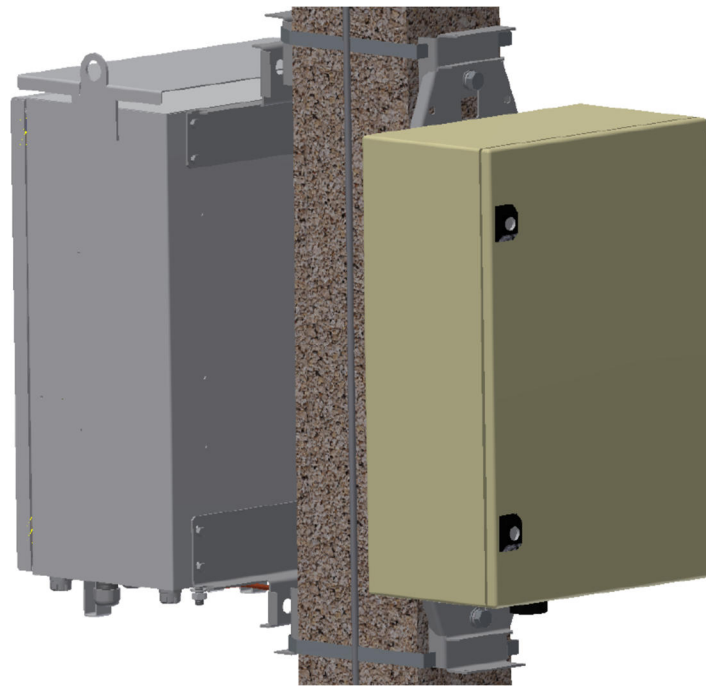
#### **4.5.11. Установка шкафа учета совместно со шкафом управления**

С помощью монтажной ленты закрепить держатели для шкафа управления. Ввернуть в них болты.



**Рис. 4.37.** Установка держателей для шкафа управления и шкафа учета

Надеть на болт шкаф управления. Шкаф учета установить аналогично установке шкафа управления. Установить нижние держатели и закрепить их с помощью монтажной ленты.



**Рис. 4.38.** Установка шкафа управления совместно со шкафом учета

#### **4.5.12. Подключение кабелей измерительных цепей к шкафу учета**

Кабели измерительных цепей протянуть через гофротрубу SILVIN RILL PA6. Для этого, свободные концы проводов, которые будут подключаться со стороны клеммной колодки, собрать в пучок ступенчато (расстояние 5-10 см. от наконечников) и смотать изолентой. Протяжку осуществлять используя леску (проволоку, веревку), не допуская разрывов и вытягивания проводов. Для предотвращения ошибки в подключении кабелей рекомендуется промаркировать их, например изолентой (делая кольца, соответствующие условному порядковому номеру трансформатора) или фломастером. Загнуть верхний конец гофротрубы в виде «гусака» (Рис. 4.39), не допуская прямого попадания влаги вовнутрь трубы. Гофротрубу вдоль столба притянуть (подхватить) пластиковыми стяжками. На нижний конец гофротрубы установить наконечник SILVIN(M40\_b). Зафиксировать наконечник в отверстии шкафа учета гайкой с внутренней стороны шкафа. Подключение кабелей измерительных цепей выполняется на винтовые зажимы коробки клеммной испытательной в соответствии со схемой подключения.

«Гусак» на  
гофротрубе

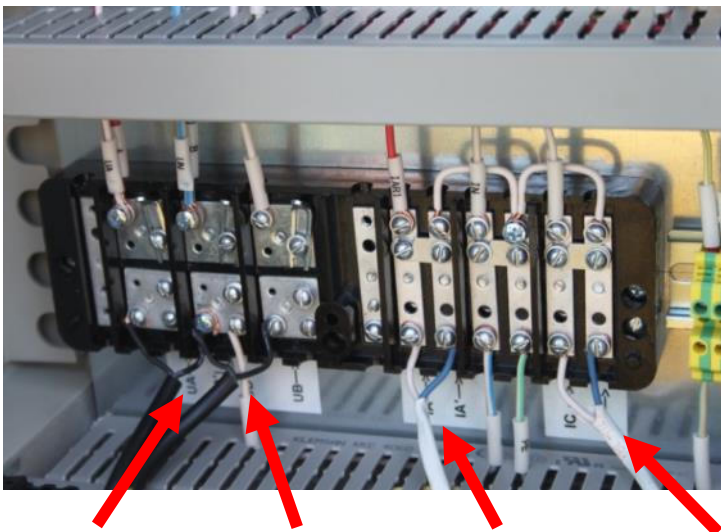


**Рис. 4.39.** Выполнение «гусака» на гофротрубе



Цепи подключения измерительных каналов для схемы 2ТНх2ТТ

**Рис. 4.40.** Соответствие измерительных каналов коробки испытательной для схемы 2ТНх2ТТ



Вывод от верхнего ТНИ (ТУА)    Вывод от нижнего ТНИ (ТУС)    Вывод от ТТИ фазы А    Вывод от ТТИ фазы С

**Рис. 4.41.** Подключение измерительных каналов к коробке испытательной в схеме 2ТНх2ТТ

Подключение выводов должно соответствовать маркировке выводов для схемы 2ТНх2ТТ:

Для верхнего ТНИ (ТУА):

- UA – 2 (маркировка на изоляции вывода провода);
- UB – 1 (маркировка на изоляции вывода провода).

Для нижнего ТНИ (ТУС):

- UC – 1 (маркировка на изоляции вывода провода);
- UB – 2 (маркировка на изоляции вывода провода).

Для ТТИ фазы А:

- IA – 1 (маркировка на изоляции вывода провода);
- IA' – 2 (маркировка на изоляции вывода провода).

Для ТТИ фазы С:

- IC – 1 (маркировка на изоляции вывода провода);

- IC' – 2 (маркировка на изоляции вывода провода). Излишки измерительных выводов смотать в бухту и уложить в свободном пространстве на дне шкафа учета или вытянуть и закрепить рядом с трансформаторами.

В гофротрубе сделать отверстие для слива конденсата, не повреждая выводы трансформаторов.

#### **4.5.13. Установка прибора учета**

Перед установкой прибора учета необходимо:

1. Внимательно ознакомиться с данным разделом инструкции и руководством по эксплуатации прибора учета.
2. Произвести наружный осмотр прибора учета и убедиться в наличии пломб и отсутствии механических повреждений.

В шкафах учета предусмотрено место для установки следующих типов счетчиков:

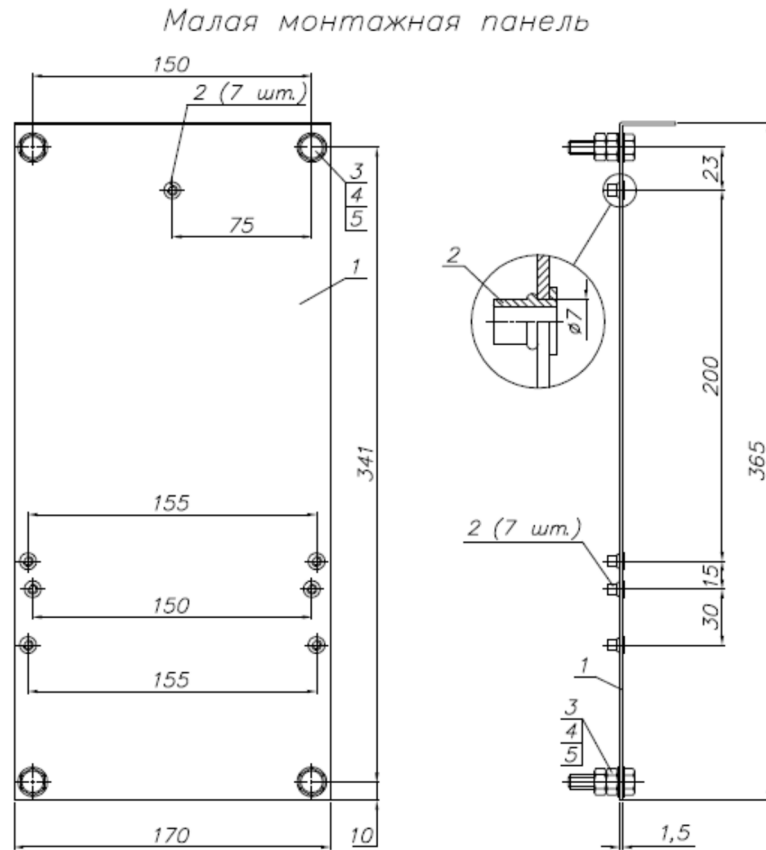
- A1805RAL-P4G-DW-4
- ПСЧ-4ТМ.05МК.00
- СЭТ-4ТМ.02М.07
- Меркурий 234 ART2-00 P
- NP73E.3-17-1 (000 "Матрица")
- СЕ303 (АО «Энергомера»)

Установка счетчиков электроэнергии других производителей допустима, если габариты счетчиков не превышают размеров под их установку 320x175x80 мм и обладают характеристиками для учета активной энергии прямого направления, учета реактивной энергии прямого и обратного направлений в классе точности 0,5S/1,0 при номинальном токе 5 А и номинальном напряжении 3\*57,7/100 В.

##### **4.5.13.1. Последовательность установки прибора учета**

Установку прибора учета необходимо производить в указанной последовательности:

1. Демонтировать малую монтажную панель (см. Рис. 4.42) открутив 4 болта (М8).
2. Определить крепежные отверстия соответствующие устанавливаемому прибору учета на малой монтажной панели. В случае не совпадения крепежных отверстий или установки прибора учета, отсутствующего в списке, использовать дополнительную монтажную панель без крепежных отверстий под счетчик – отверстия выполнить самостоятельно на месте под конкретный тип прибора учета.
3. Установить прибор учета, зафиксировав его винтами М5 на малой монтажной панели (см. Рис. 4.43).
4. Подключить измеряемые цепи напряжения и тока к соответствующим зажимам счетчика согласно необходимой схеме подключения (см. Рис. 4.47).
5. Сечения проводов и кабелей, присоединяемых к прибору учета, должны не менее: 2,5 мм<sup>2</sup> (медь) или 4 мм<sup>2</sup> (алюминий) - для токовых цепей и 1,5 мм<sup>2</sup> (медь) или 2,5 мм<sup>2</sup> (алюминий) - для цепей напряжения.
6. Монтаж цепей интерфейса RS485 следует вести согласно приложенных схем в соответствии с требованиями стандарта IEC RS485. Для подключения счетчика СЕ303, кабель будет дополнительно обжиматься наконечником (см. Рис. 4.45).
7. После подключения проводов установить и закрепить крышку зажимов, закрывающую зажимы прибора учета, вытянув из крышки винты, и, удерживая их в вытянутом положении, аккуратно установить крышку таким образом, чтобы выступ в верхней части крышки зажимов вошел в паз кожуха. Закрепить крышку зажимов.
8. Малую монтажную панель крепить к основной силовой панели болтами М8 (см. Рис. 4.44).



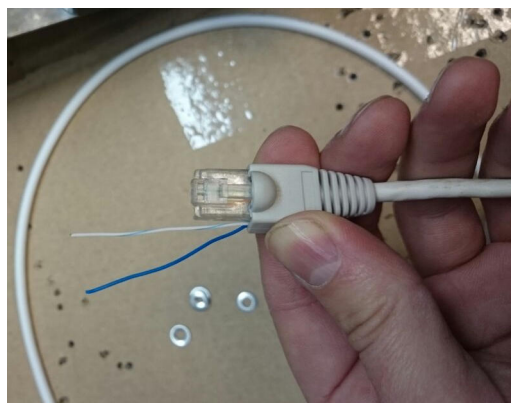
**Рис. 4.42.** Схема расположения крепежных отверстий на малой монтажной панели шкафа учета



**Рис. 4.43.** Счетчик электроэнергии, установленный на малой монтажной панели



**Рис. 4.44.** Смонтированный счетчик электроэнергии в шкафу учета



**Рис. 4.45.** Подключение к интерфейсу RS485

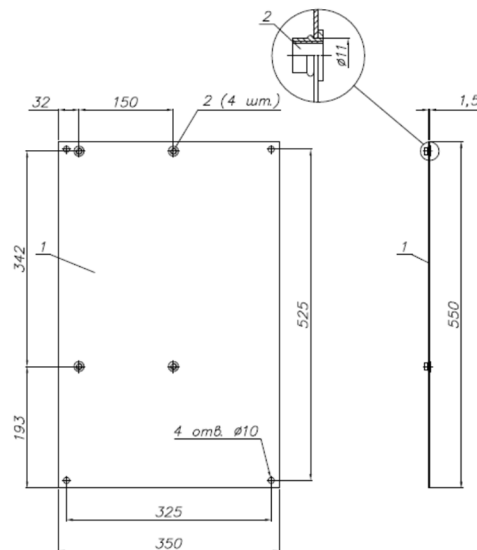
#### **4.5.13.2. Проверка установленного оборудования**

1. Перед началом проверки перевести все автоматы QF1-QF4, установленные в шкафу, в положение «Выкл».
2. Если у счетчика электроэнергии нет дополнительного внешнего питания – демонтировать крышку ИКК.



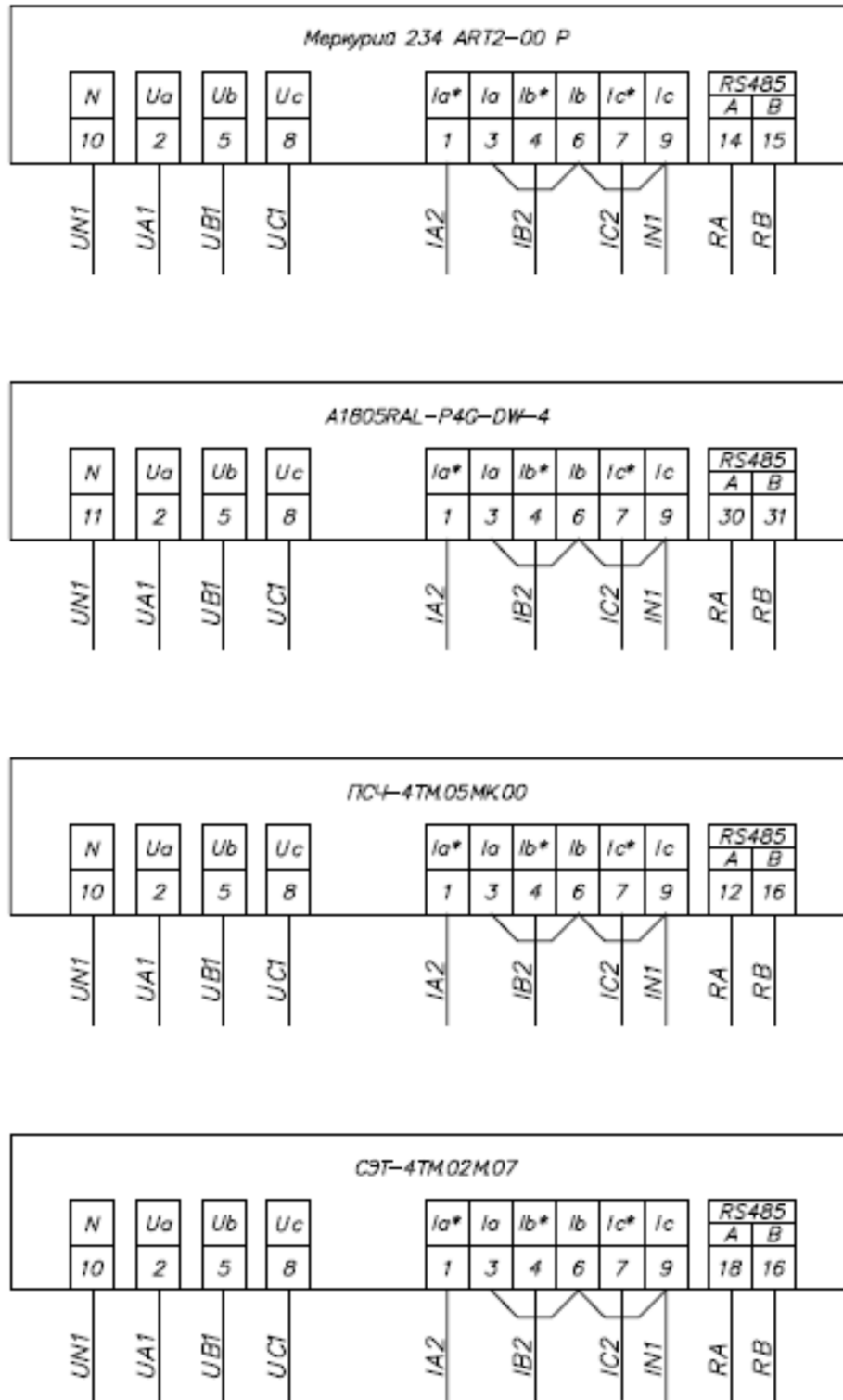
3. Подключить ввод цепей ~220В на клеммы ХТ1:1-3. Если у счетчика электроэнергии нет дополнительного питания, тогда подключить питание ~100В на контакты ИКК Ua, Ub, от генератора переменного тока.
4. Перевести автомат QF4 в положение «Вкл».
5. Если у счетчика есть дополнительное питание – включить автомат QF1.
6. При наличии питания, на дисплее счетчика электроэнергии высвечивается индикация и отображается системная информация (см. инструкцию к счетчику электроэнергии).
7. Перевести автомат QF2 в положение «Вкл».
8. Убедиться, что питание на модем подано – появится индикация устройства «в работе» (см. инструкцию на модем).
9. Перевести автомат QF3 в положение «Вкл».
10. Проверка работоспособности обогревателя и терморегулятора:
11. Испытания проводить при НКУ.
12. Повернуть регулятор температуры воздуха внутри корпуса шкафа из положения «0» в положение «60».
13. Проверить работоспособность обогревателя, отследив изменение температуры обогревателя при помощи термометра.
14. Подключить генератор переменного тока на клеммы ИКК А и А'. Подать питание. Выставить значение тока 1.5А.
15. Используя информационное табло счетчика убедиться, что на фазе А значение тока соответствует выставленному.
16. Повторить пункты 12 и 13 для цепей фазы В<sup>2</sup> и С.

*Большая монтажная панель*



**Рис. 4.46.** Силовая панель шкафа учета

<sup>2</sup> Проверка производится для шкафов, предназначенных для подключений к трём токовым трансформаторам, в противном случае проверка коммутации фазы В не производится.



**Рис. 4.47.** Типовые схемы подключения приборов учета

Для проверки правильности подключения интерфейсных разъемов требуется sim-карта с подключенной услугой «Внешний статический IP адрес»<sup>3</sup>.

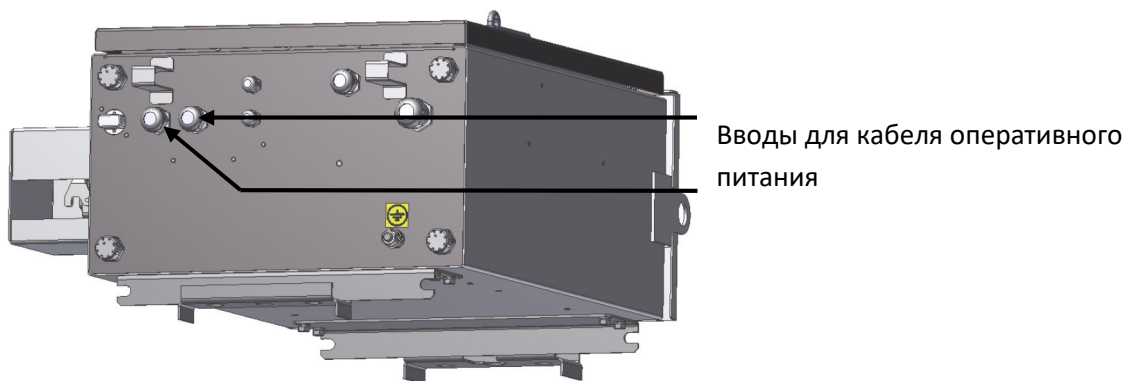
1. После включения питания всех устройств в шкафу требуется в течении 2х минут дождаться загрузки и самоинициализации модема.
2. На смартфоне/ноутбуке используя командную строку Windows (или аналогичное стороннее приложение) запустить пинг модема, используя выделенный статический адрес.
3. Когда модем начал «отвечать» (появилось время прохождения у пинга), то используя ПО, поставляемое со счетчиком, выполнить подключение.
4. После установления связи со счетчиком – считать с него диагностические данные.
5. Проверка считается успешной, если данные были получены.
6. Если в процессе считывания информации со счетчика появляется ошибка с принятием информации, следует повторить попытку еще 2 раза. Если считывание выполняется в одном случае из трёх попыток – это не считается неполадкой.

#### 4.5.14. Подключение кабеля оперативного питания к шкафу управления

**Внимание.** При использовании ТНИ в качестве источника оперативного питания перед подключением вторичных цепей необходимо удалить перемычки заземления в шкафу управления (см. Рис. 4.49).

Подключение кабеля оперативного питания выполняется на клеммные зажимы в блоке PSFM. Кабель спустить от нижнестоящего трансформатора напряжения вдоль столба и притянуть (подхватить) пластиковыми стяжками.

Откройте наружную и внутренние двери шкафа управления. Проденьте провода оперативного питания через герметизирующие вводы.

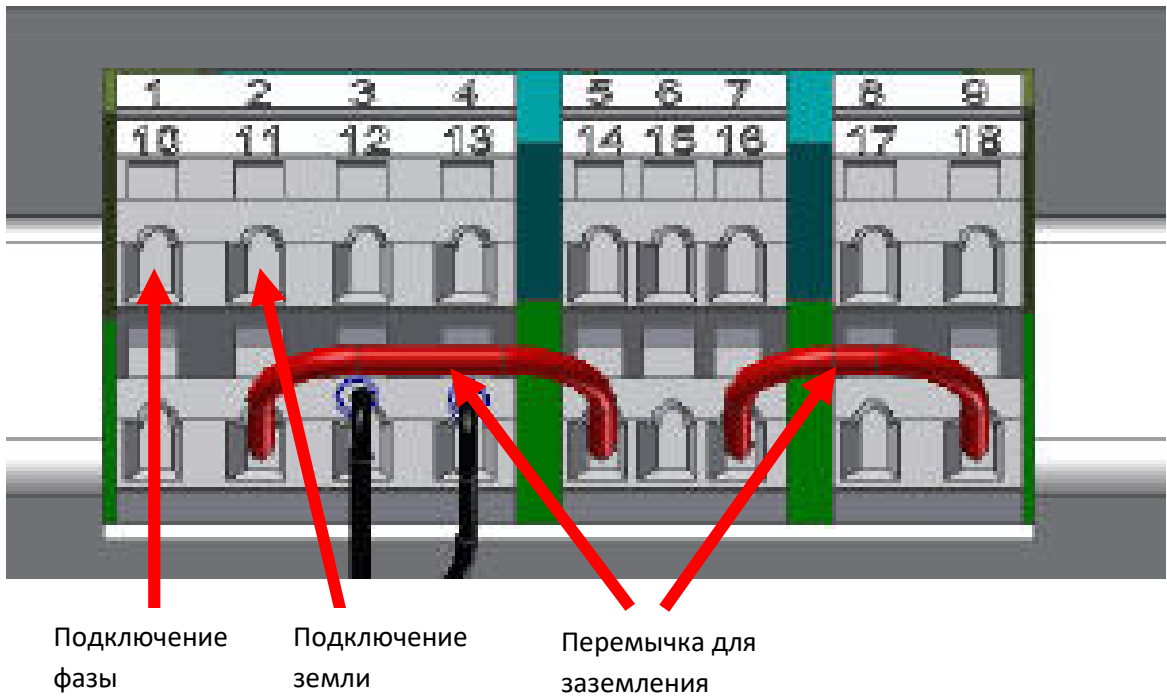


**Рис. 4.48.** Вводы для кабеля оперативного питания

Последовательность действий:

1. Методом прозвонки определить провод в кабеле питания, который соединен с землей шкафа учета (только для опции с коммерческим учетом).
2. Провод с землей шкафа учета подключить на клемму 2.
3. Второй провод подключить на клемму 1.

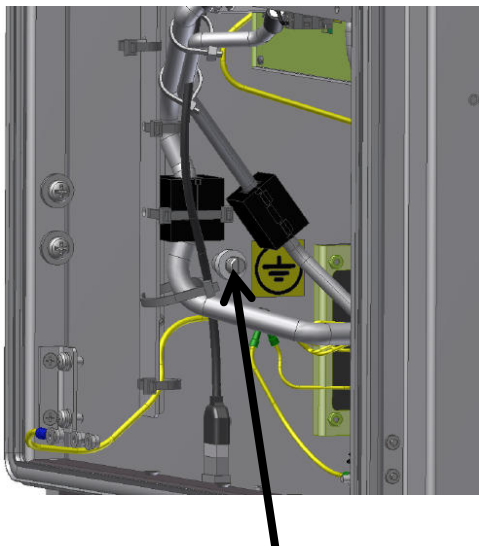
<sup>3</sup> Для работы оборудования может использоваться сим-карта без этой услуги, в зависимости от типа установленного устройства по передаче данных и от типа счетчика ЭЭ.



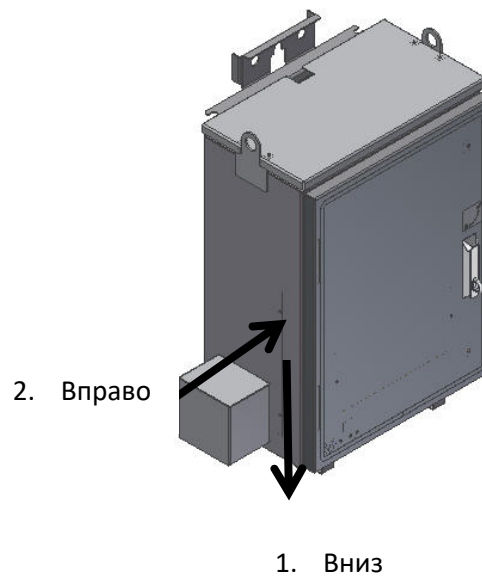
**Рис. 4.49.** Подключение оперативного питания от ТСН

#### 4.5.15. Подключение соединительного устройства

Подключить соединительное устройство к коммутационному модулю и шкафу управления. Надеть защитную крышку на шкаф управления и зафиксировать её винтом изнутри.



Винт, фиксирующий защитную крышку

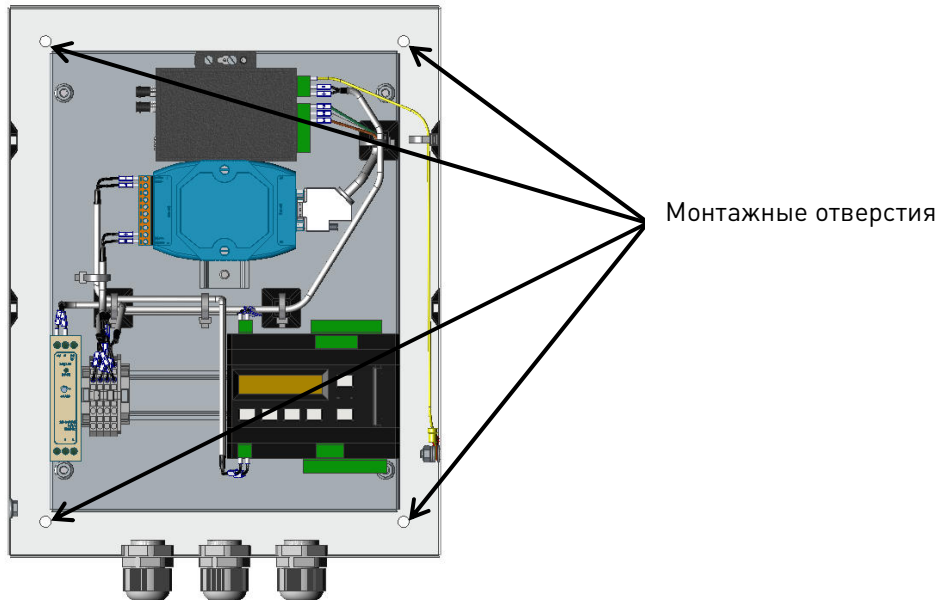


**Рис. 4.50.** Монтаж защитной крышки шкафа управления

Излишки кабеля сматать в бухту и закрепить в нише за шкафом управления. Кабель и гофротрубу вдоль столба притянуть (подхватить) стальной монтажной лентой.

#### 4.5.16. Установка и подключение шкафа управления с выносным пунктом дискретного управления и сигнализации

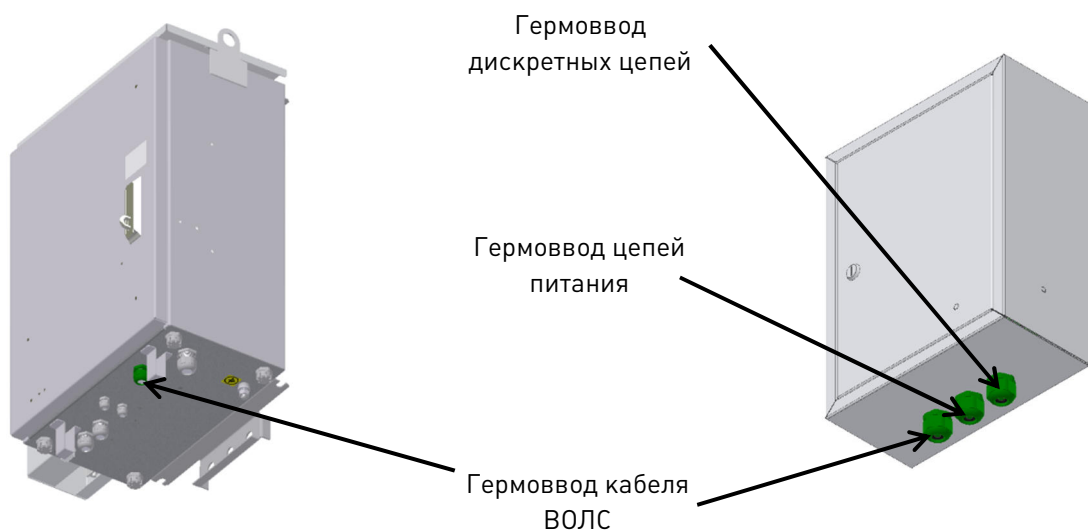
Установку выносного пункта дискретного управления и сигнализации выполнить на стену внутри блок-бокса ПКУ (пункт контроля и управления) вдоль трассовой ЛЭП. Монтажные отверстия показаны на Рис. 4.51.



**Рис. 4.51.** Выносной пункт дискретного управления и сигнализации

Прокладку кабеля ВОЛС выполнить в земле. Также допустима прокладка ВОЛС по воздуху с условием использования дополнительного несущего троса, натянутого между опорой ЛЭП и блок-боксом ПКУ.

Ввод кабеля ВОЛС в шкаф управления и выносной пункт выполнить через гермовводы, указанные на Рис. 4.52.



**Рис. 4.52.** Гермовводы

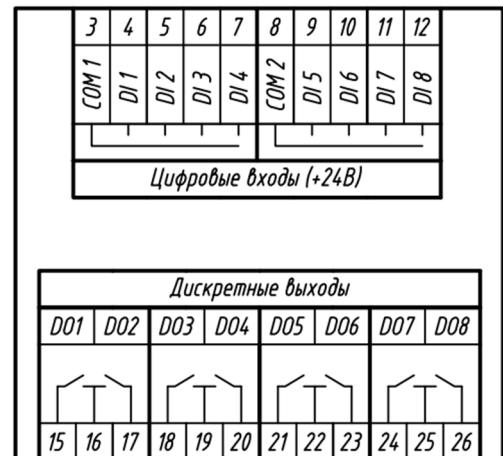
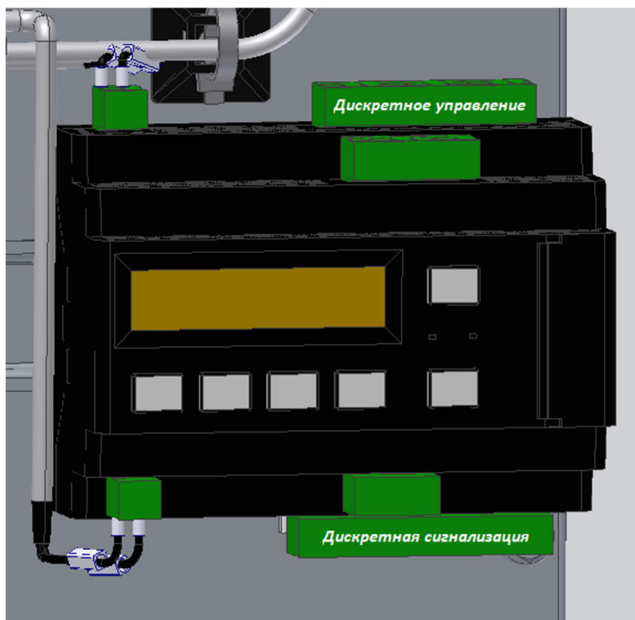
Выполнить подключение ВОЛС к конверторам RS-232/ВОЛС в шкафу управления и выносном пункте в соответствии с Таблица 4.5.

**Таблица 4.5.** Подключение ВОЛС

Шкаф управления	Кабель ВОЛС		Выносной пункт	
	Маркировка	Маркировка		
	Rx	1	2	Rx
	Tx	2	1	Tx
				

Ввод дискретных цепей выполнить через гермоввод, указанный на Рис. 4.51.

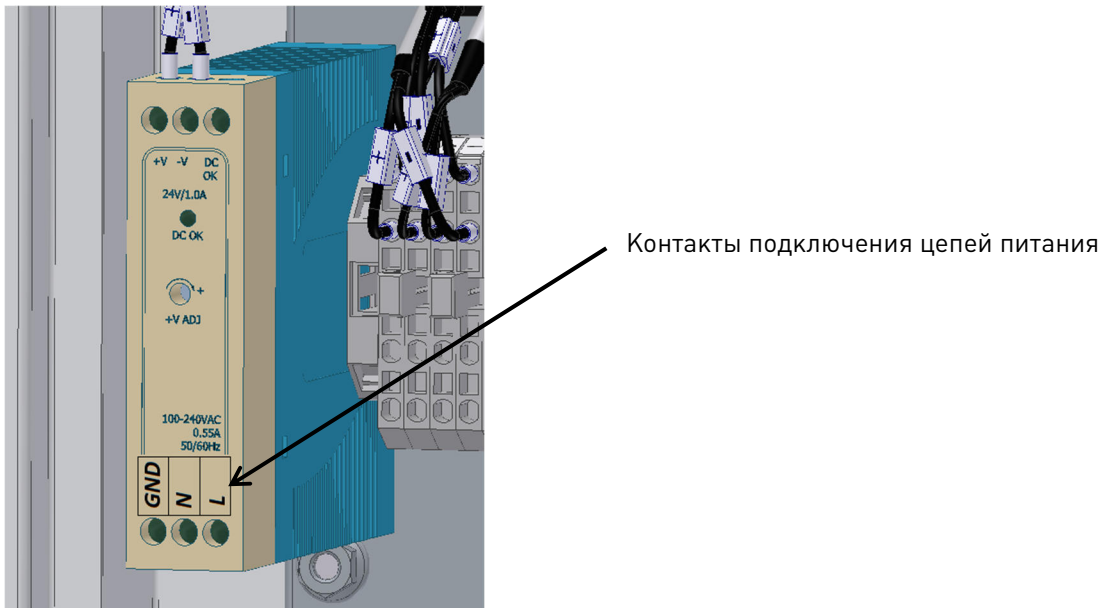
Выполнить подключение цепей дискретного управления и сигнализации к соответствующим контактам программируемого реле в шкафу выносного пункта управления и сигнализации (см Рис. 4.53).



**Рис. 4.53.** Контакты подключения и схема цепей дискретного управления и сигнализации

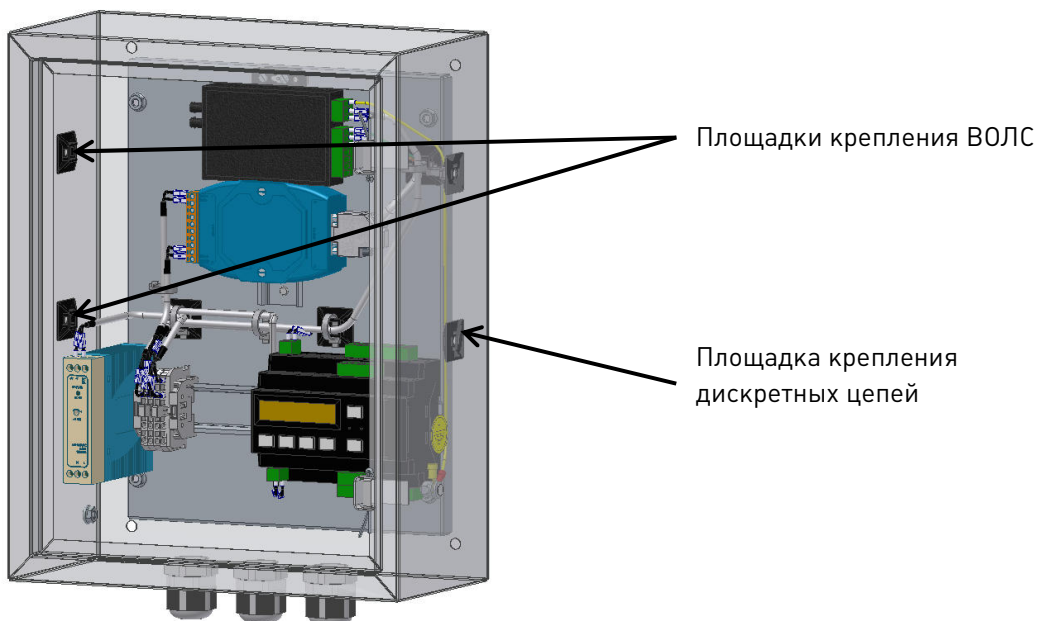
Ввод цепей питания выполнить через гермоввод, указанный на Рис. 4.52.

Выполнить подключение цепей питания ~220 В от ИБП (источника бесперебойного питания) к соответствующим контактам блока питания в шкафу выносного пункта (см.Рис. 4.54).



**Рис. 4.54.** Контакты подключения цепей питания

Выполнить крепление ВОЛС и цепей дискретного управления к специальным площадкам с помощью кабельных стяжек (см.Рис. 4.55).



**Рис. 4.55.** Площадки крепления ВОЛС и дискретных цепей

## 4.6. Заземление

### 4.6.1. Подготовка контура заземления

Перед выполнением заземления оборудования к спуску заземления опоры необходимо приварить болты М12 х 35:

- два болта на уровне коммутационного модуля;
- один болт на уровне шкафа управления;
- один болт на уровне второго ТСН (если он устанавливается).

Перед выполнением заземления оборудования, установленного на ОРУ, в швеллерах блока высокой заводской готовности просверлить отверстия под болты M12x35:

- одно отверстие на уровне коммутационного модуля;
- одно отверстие на уровне шкафа управления.

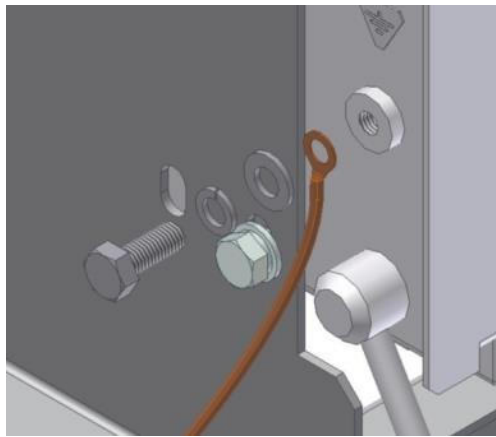
#### **4.6.2. Организация заземления**

##### **4.6.2.1. Общие сведения**

Заземление коммутационного модуля, шкафа управления, металлических конструкций монтажных комплектов выполняется медным проводником, который входит в комплект поставки монтажных комплектов.

##### **4.6.2.2. Заземление OSM**

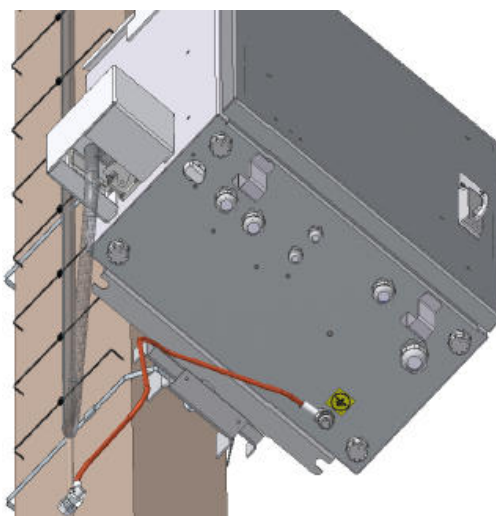
Заземление OSM производится через резьбовую втулку.



**Рис. 4.56.** Заземление коммутационного модуля

##### **4.6.2.3. Заземление шкафа управления**

Заземление шкафа управления производится через шпильку заземления.



**Рис. 4.57.** Заземление шкафа управления



#### 4.6.2.4. Заземление шкафа учета

Заземление шкафа учета производится через вывод заземления шкафа.



Рис. 4.58. Заземление шкафа учета

#### 4.6.2.5. Заземление монтажного комплекта реклоузера

Заземление монтажного комплекта реклоузера осуществляется через площадку ТСН.

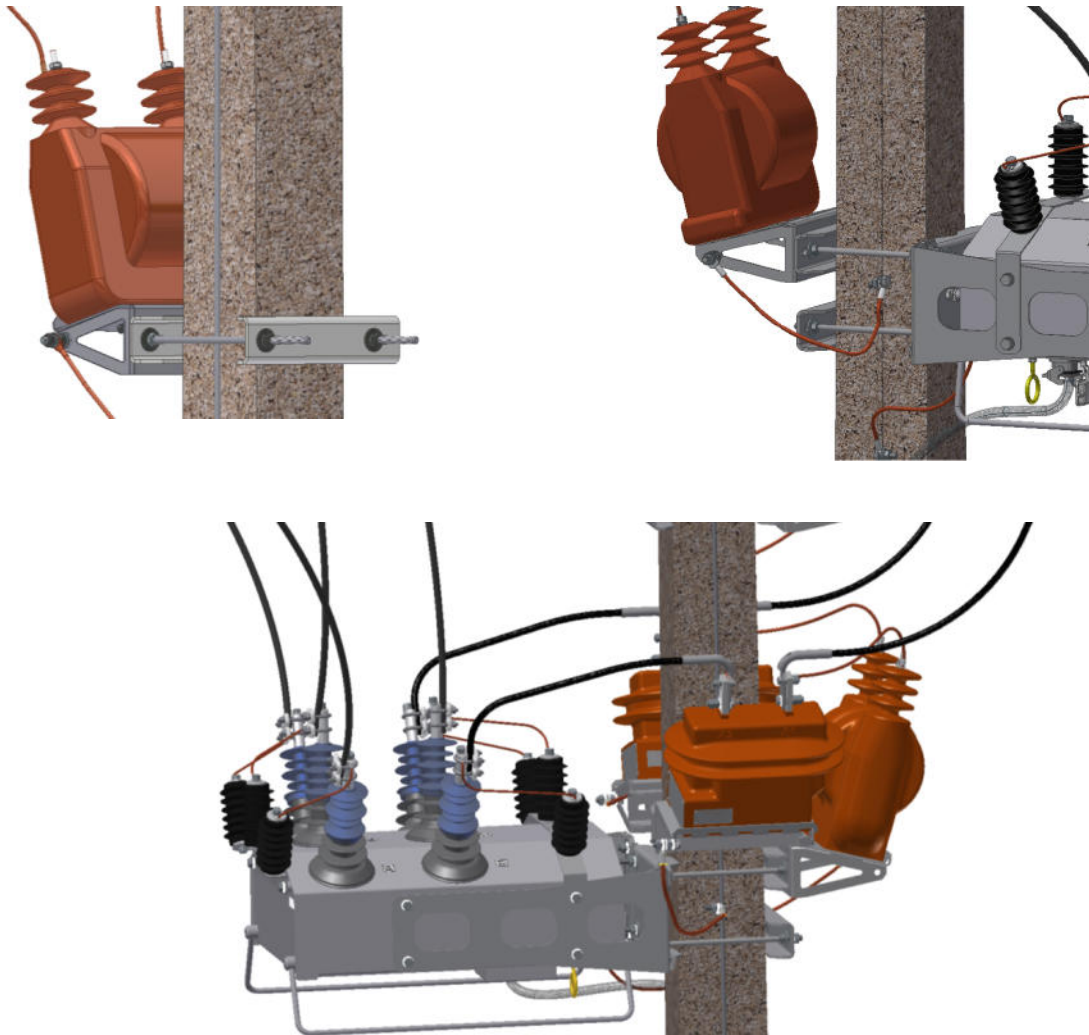
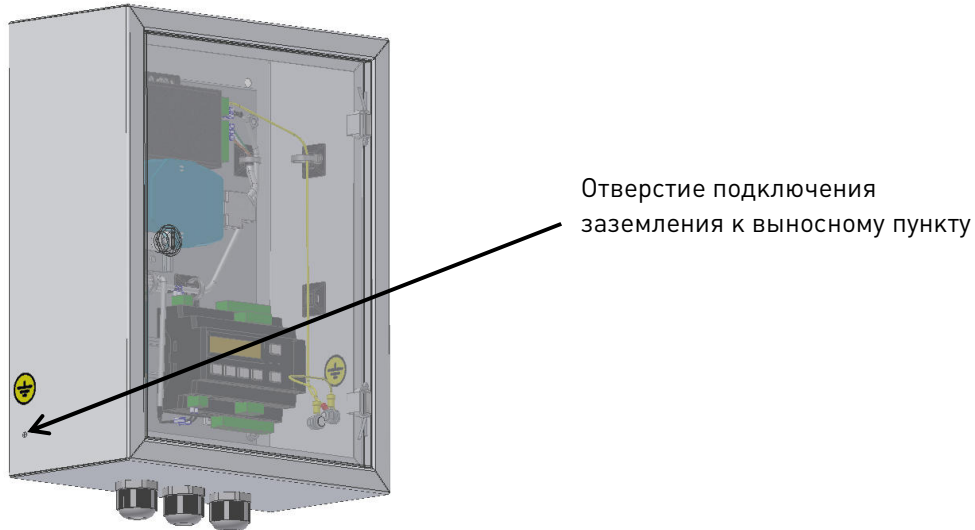


Рис. 4.59. Заземление площадки ТСН

#### 4.6.2.6. Заземление выносного пункта дискретного управления и сигнализации

Заземление шкафа выносного пункта дискретного управления и сигнализации производится к шинке заземления внутри блок-бокса с помощью метизов и провода заземления из комплекта поставки. Место подключения заземления к выносному пункту показано на Рис. 4.60.



**Рис. 4.60.** Заземление выносного пункта

## 5. ПУСКОНАЛАДКА

### 5.1. Общие положения

Реклоузер поставляется настроенным и протестированным согласно дефолтовским уставкам. При наладке необходимо использовать файл проекта, на базе которого была выполнена настройка аппарата на производстве.

**Внимание.** Для выполнения работ по наладке требуется ноутбук с установленным программным обеспечением TELARM Lite.

### 5.2. Рекомендации к проведению работ

Работы по наладке состоят из следующих этапов:

- включение оперативного питания;
- проверка текущих настроек защит и автоматики;
- проверка наличия напряжения от источника питания;
- включение реклоузера под нагрузку.

### 5.3. Испытания

#### 5.3.1. Испытание коммутационного модуля

Перед установкой оборудования на опору необходимо провести испытания согласно таблице 5.1.

**Таблица 5.1.** Испытания коммутационного модуля

№	Вид испытания	Методика проведения испытания
1	Испытание одноминутным переменным напряжением	См. п. 5.1.2 Руководства по эксплуатации TER_Rec15_A11_R5
2	Измерение переходного сопротивления	См. п. 5.1.3 Руководства по эксплуатации TER_Rec15_A11_R5

#### 5.3.2. Испытания ТСН

Выполнить испытания в соответствии с «Руководством по эксплуатации на трансформатор ОЛ» 1ГГ.769.055РЭ п. 5.3.

#### 5.3.3. Испытания ТН

Выполнить испытания в соответствии с Руководством по эксплуатации на Трансформаторы напряжения незаземляемые НОЛ 1ГГ.671 241.007 РЭ п. 6.3.

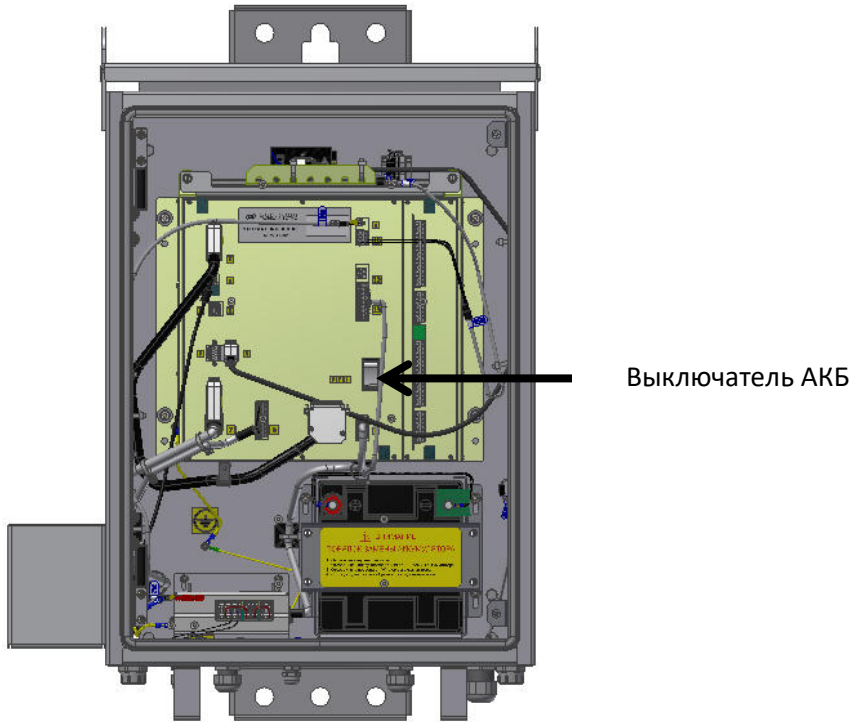
#### 5.3.4. Испытания ТТ

Выполнить испытания в соответствии с Руководством по эксплуатации на Трансформаторы тока ТОЛ-10 III 1ГГ.671 213.027 РЭ п. 6.3.

### 5.4. Включение оперативного питания

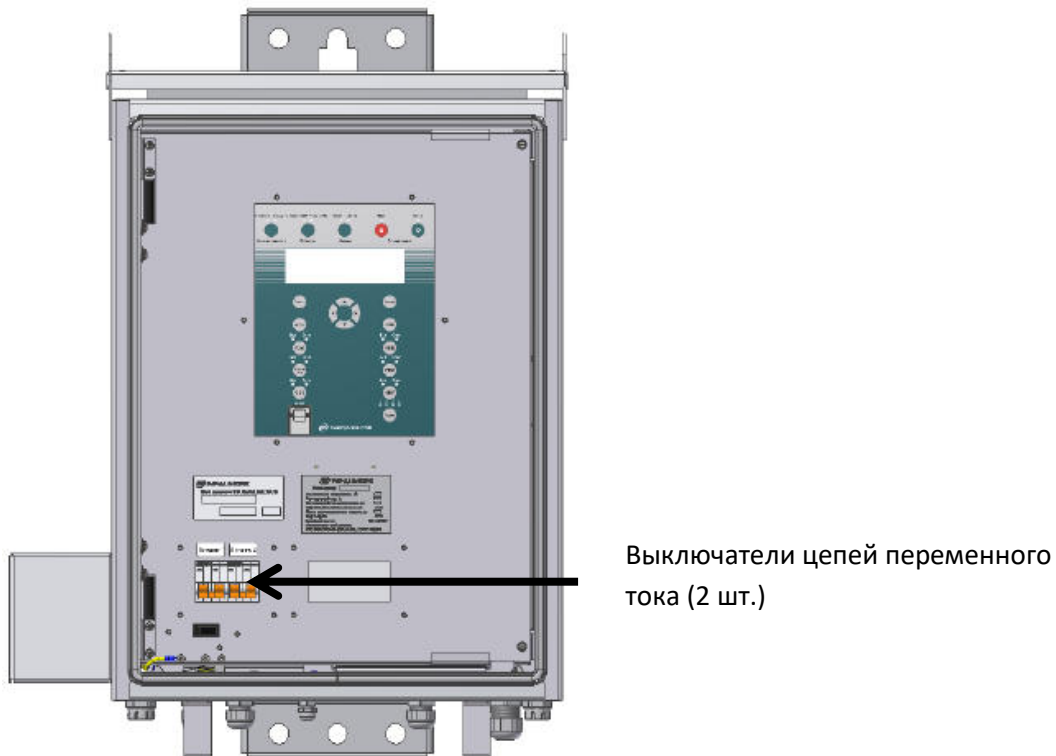
Последовательность действий:

- включить автоматический выключатель АКБ;



**Рис. 5.1.** Выключатель АКБ

- включить автоматический выключатель цепей переменного тока. Дождаться включения панели управления.



**Рис. 5.2.** Выключатели цепей переменного тока

## 5.5. Включение оперативного питания шкафа учета

Последовательность действий:

- включить автомат основного питания QF4;
- включить автомат питания QF2 для подачи питающего напряжения модема A2;
- убедиться, что на модеме GPRS A2 горит или мигает зеленая сигнальная лампа;
- включить автомат питания QF3 для подачи питающего напряжения на модуль обогревателя. Установить на модуле терморегулятора нижнюю границу включения обогревателя.



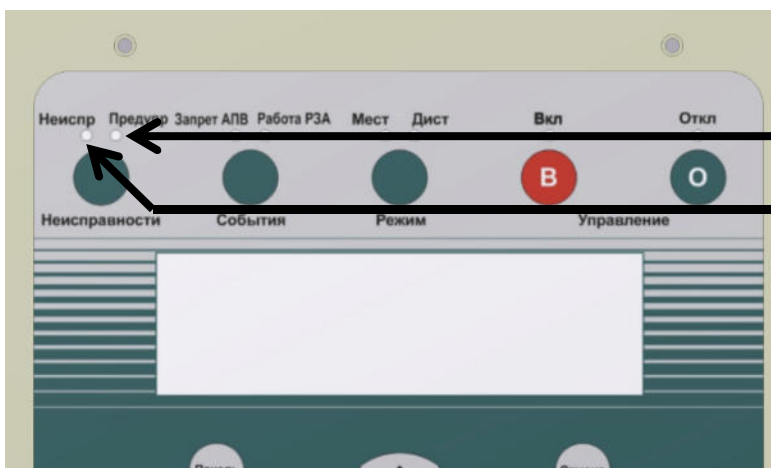
Автоматы питания

**Рис. 5.3.** Автоматы питания шкафа учета

### 5.6. Проверка отсутствия неисправностей

После включения шкафа управления необходимо проверить отсутствие сигналов «Предупреждений» и «Неисправностей». Индикаторы «Предупр.» и «Неиспр.» должны быть погашены.

При наличии соответствующих сигналов действовать в соответствии с рекомендациями Руководства по эксплуатации на TER\_Rec15\_AI1\_R5.



Предупреждение

Неисправность

**Рис. 5.4.** Индикаторы «Предупр.» и «Неиспр.»

### 5.7. Проверка наличия напряжения

Проверить факт подачи напряжения со стороны источника питания с панели управления. Для 10 кВ фазные напряжения должны быть около 6 кВ, для 6 кВ – около 3,5 кВ.

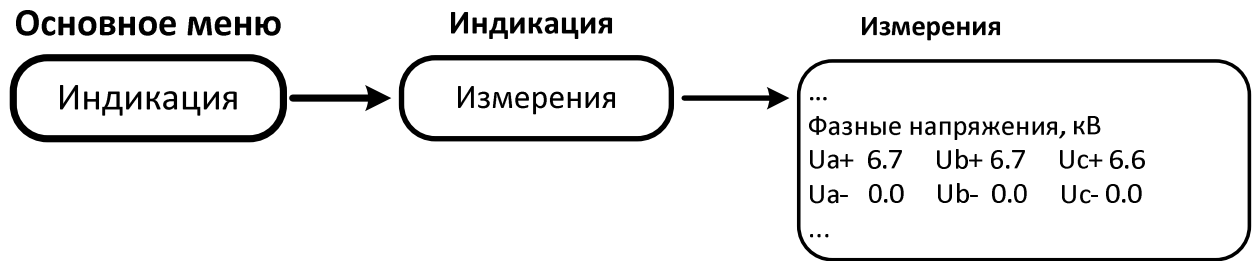


Рис. 5.5. Просмотр наличия напряжения с панели управления

### 5.8. Проверка фазировки

Проверить, что реклоузер корректно измеряет поданные напряжения.

Для правильно настроенного реклоузера:

- U1 примерно равно: 6 кВ для сетей 10 кВ, 3,5 кВ для сетей 6 кВ;
- U2 примерно равно 0.

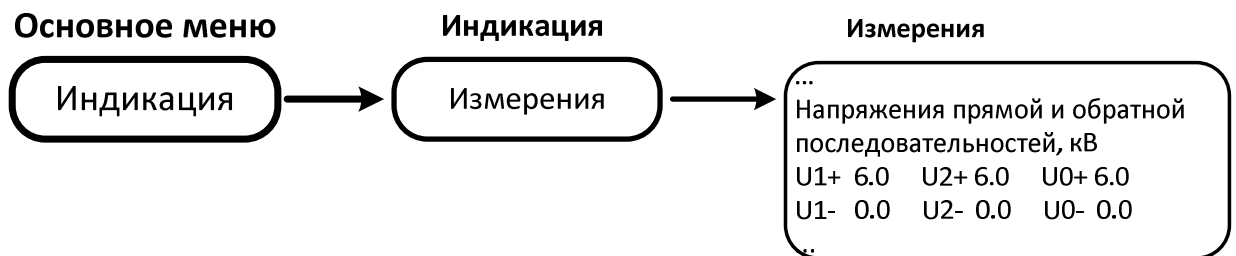


Рис. 5.6. Контроль напряжений симметричных составляющих

В случае, если реклоузер показывает наличие напряжения U2 вместо U1, то в настройках реклоузера необходимо поменять чередование фаз.

Чередование фаз изменяется в меню управления.

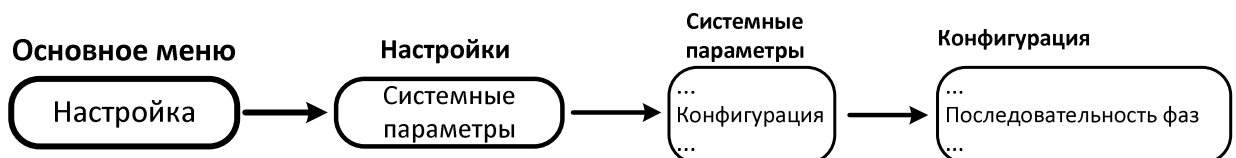


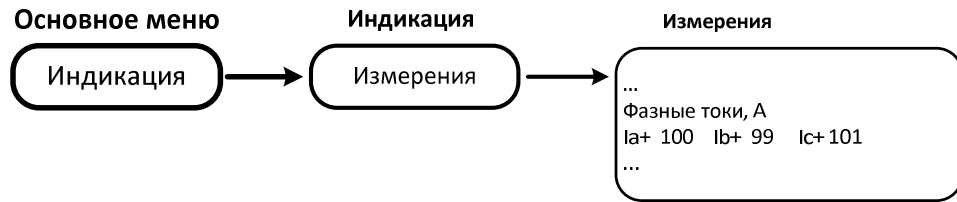
Рис. 5.7. Изменение последовательности фаз

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

- ABC -> ACB;
- ABC -> BAC и т.д.

### 5.9. Включение, проверка наличия тока

После проверки корректности измерения напряжений включить реклоузер и проверить наличие тока.



**Рис. 5.8.** Просмотр наличия токов с панели управления

