

# ОРУ

ОТКРЫТОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО  
НА БАЗЕ РЕКЛОУЗЕРОВ VR12

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ПУСКОНАЛАДКЕ

## Оглавление

1 Введение .....	3
2 Транспортирование .....	3
3 Хранение .....	3
4 Проверка при получении и подготовка к монтажу .....	3
5 Монтаж .....	4
5.1 Подготовка площадки .....	4
5.2 Монтаж фундамента .....	4
5.3 Монтаж опорных конструкций и сборка элементов ОРУ .....	5
5.3.1 Монтаж и регулировка стоек .....	5
5.3.2 Болтовые соединения .....	5
5.3.3 Установка коммутационного модуля реклоузера .....	6
5.3.4 Установка шкафов .....	7
5.3.5 Подключение жгута ШУ-КМ .....	9
5.3.6 Сборка монтажного комплекта разъединителя стойки с ТСН .....	9
5.3.7 Сборка рамы предохранителей .....	11
5.3.8 Сборка рамы трансформатора собственных нужд .....	12
5.3.9 Сборка рамы ТТ и опорных изоляторов отходящей линии .....	16
5.3.10 Сборка траверсы линейной .....	16
5.3.11 Установка комбинированных трансформаторов на раму ТТ и ТН .....	17
5.3.12 Сборка траверсы секционной стойки .....	19
5.3.13 Сборка траверсы с изоляторами и ОПН секции ввода .....	20
5.3.14 Сборка линейной траверсы .....	21
5.4 Сборка и монтаж секций ОРУ .....	21
5.4.1 Сборка и монтаж отходящей секции .....	21
5.4.2 Сборка и монтаж вводной секции .....	23
5.4.2.1 Сборка секции ввода с разъединителем и ОПН .....	23
5.4.2.2 Сборка секции ввода с реклоузером и комбинированными трансформаторами .....	25
5.4.2.3 Сборка вводной стойки без учета электроэнергии .....	27
5.4.3 Сборка и монтаж секционного аппарата .....	27
5.4.4 Сборка и монтаж секции сборных шин .....	30
5.4.4.1 Сборка секционной стойки .....	30
5.4.4.2 Сборка секционной стойки с разъединителем и ТСН .....	31
5.4.4.3 Сборка секционной стойки с разъединителем .....	34

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	1
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

5.5	Монтаж сборных шин.....	34
5.6	Подключение ошиновки.....	35
5.7	Заземление .....	35
5.7.1	Заземление стойки .....	36
5.7.2	Заземление коммутационного модуля .....	37
5.7.3	Заземление шкафов.....	37
5.7.4	Заземление измерительных ТТ.....	38
5.7.5	Заземление разъединителей .....	38
5.7.6	Заземление трансформатора собственных нужд .....	39
5.8	Монтаж кабельных лотков .....	40
5.9	Монтаж вторичных цепей .....	40
6	Пусконаладочные работы.....	41
6.1	Реклоузер.....	41
6.2	Разъединитель .....	41
6.3	Трансформатор собственных нужд.....	41
6.4	Измерительные трансформаторы.....	41
6.5	Шкафы.....	41

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	2
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

## 1 Введение

Данная инструкция описывает порядок монтажа и пусконаладочных работ открытого распределительного устройства на базе реклоузеров VR12 (ОРУ).

Монтажные и пусконаладочные работы должны производиться квалифицированным персоналом, имеющим соответствующий допуск.

Перед осуществлением монтажных и пусконаладочных работ сотрудники должны ознакомиться с проектной документацией, технической информацией и руководством по эксплуатации каждого компонента входящего в состав ОРУ, а также с технической информацией по ОРУ и руководством по эксплуатации ОРУ.

## 2 Транспортирование

Погрузочно-разгрузочные работы во время транспортировки должны производиться специальными такелажными приспособлениями, которые обеспечивают целостность упаковки и оборудования, а также предотвращают образование вмятин и повреждение лакокрасочных покрытий на оборудовании и его частях.

Транспортирование оборудования должно осуществляться в упаковке завода-изготовителя.

При проведении погрузочно-разгрузочных и такелажных работ должны быть предприняты меры исключающие повреждение оборудования и упаковки.

Не перемещать оборудование «волоком».

Условия транспортирования изделий в зависимости от воздействия механических факторов по ГОСТ23216-78 – средние (С).

В части воздействия климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150 – группа 8.

Для выполнения разгрузочно-погрузочных работ должны использоваться техника и приспособления, грузоподъемность которых соответствует массе перемещаемого груза.

Монтаж, погрузку-разгрузку, а также осуществление такелажных операций для оборудования имеющего открытые изоляционные поверхности рекомендуется при помощи текстильных строп.

## 3 Хранение

Хранение составных частей ОРУ должно осуществляться только в оригинальной заводской упаковке.

Для длительного хранения рекомендуется размещать оборудование под навесом или в помещениях без искусственно регулируемых климатических условий. Непосредственно на строительной площадке оборудование может размещаться под открытым небом в оригинальной упаковке. Извлечение из упаковки осуществляется непосредственно перед монтажом.

Хранение оборудования должно осуществляться в упакованном и законсервированном состоянии на специально подготовленных и выровненных площадках с щебеночным покрытием или на деревянных подкладках.

Условия хранения оборудования по ГОСТ 15150 в части воздействия климатических факторов внешней среды – группа 8.

## 4 Проверка при получении и подготовка к монтажу

При получении оборудования необходимо выполнить внешний осмотр и убедиться в отсутствии повреждений:

- 1) Проверить комплектность полученного оборудования в соответствии с проектной документацией;
- 2) Проверить комплектность технической документации и правильность заполнения паспортов;

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	3
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

- 3) Убедиться в целостности поставленного оборудования (табл.1);
- 4) Проверить правильность заполнения маркировочных табличек;
- 5) В случае необходимости очистить от грязи и жировых отложений поверхности изоляционных конструкций при помощи чистой бязевой ткани, смоченной техническим спиртом;
- 6) Проверка отсутствия неисправностей и функционирования компонентов ОРУ.

Таблица 1

№ п/п	Проверяемый параметр	Перечень проверок
1	Упаковка	Наличие маркировки, стяжек и бортов. Отсутствие механических повреждений, сколов, царапин, пятен
2	Металлические изделия, транспортируемые без упаковки	Отсутствие механических повреждений, потертостей с разрушением защитного покрытия, ржавчины
3	Изоляция (реклоузер, разъединитель, опорные изоляторы, ОПН и др.)	Отсутствие механических повреждений, царапин, трещин, сколов, пятен

## 5 Монтаж

### 5.1 Подготовка площадки

Объем и стадии инженерной подготовки определяются проектом и зависят от местности, на которой будет устанавливаться ОРУ.

### 5.2 Монтаж фундамента

Конструкция и тип фундамента определяется проектом.

Для уменьшения влияния сил морозного пучения, сваи должны быть окрашены на глубину сезонного промерзания грунта и до 0,5 м выше уровня земли:

- 1) Металлические– эмалью КО-198 или аналогичной;
- 2) Железобетонные– эмалью КО-174 или аналогичной.

Предельные отклонения свай от проектного положения:

- 1) По вертикали  $\pm 15$  мм;
- 2) По горизонтали (относительно главных осей)  $\pm 50$  мм;
- 3) По углу разворота:  $\pm 5^\circ$ .

К металлическим закладным площадкам фундаментов посредством ручной дуговой сварки приварить регулировочные площадки (см. рис.1). Площадки выровнять по горизонтали в соответствии с планом ОРУ. Места сварочных соединений зачистить и покрыть цинковой краской.

Затем в регулировочные отверстия площадок вставить болты как показано на рисунке 2.

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	4
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

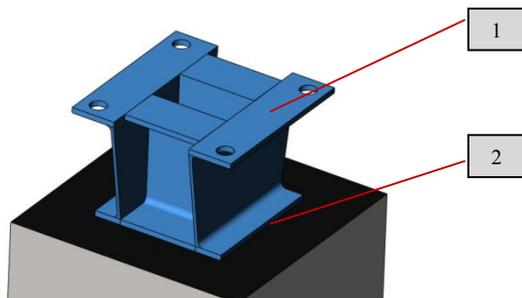


Рис. 1 Монтаж регулировочной площадки

1 – площадка регулировочная; 2 – сварка ручная дуговая по периметру ГОСТ 5264-80.

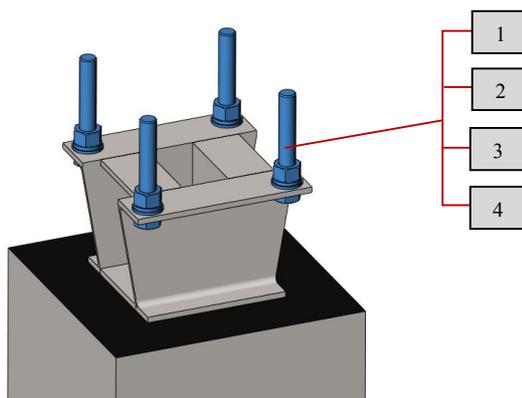


Рис. 2 Установка регулировочных болтов

1 – болт М24х150 (4шт.); 2 – шайба плоская 24 (8шт.); 3 - шайба пружинная 24 (4шт.); 4 – гайка М24 (4шт.).

### 5.3 Монтаж опорных конструкций и сборка элементов ОРУ

#### 5.3.1 Монтаж и регулировка стоек

На смонтированные болты М24 устанавливается стойка, как показано на рисунке 3. Затем осуществляется вертикальное выравнивание стойки при помощи вращения гаек, которые установлены по оси болта.

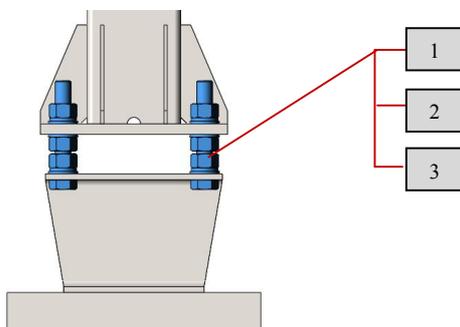


Рис. 3 Монтаж стойки

1 – шайба плоская 24 (8шт.); 2 – шайба пружинная 24 (4шт.); 3 – гайка М24 (8шт.).

#### 5.3.2 Болтовые соединения

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	5
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

Состав болтовых соединений ОРУ имеет одинаковую структуру и включает в себя две плоские шайбы и пружинную шайбу (см. рис.4). Рекомендуемые моменты затяжки болтовых соединений в зависимости от типоразмера резьбы приведены ниже:

1. М6 – 4 Н·м;
2. М10 - 20 Н·м;
3. М12 - 30 Н·м;
4. М16 - 70 Н·м;
5. М24 - 250 Н·м;

Крепление оборудования и монтажных комплектов к стойкам осуществляется с помощью П-образных хомутов, как показано на рисунке 5, которые фиксируются посредством плоской шайбы, пружинной шайбы и гайки. Если указано иное, то монтаж осуществлять по инструкции по монтажу к данному изделию.

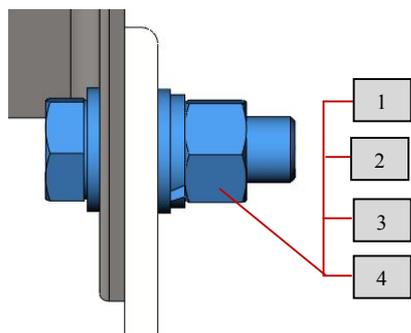


Рис. 4 Болтовое соединение

1 – болт; 2 – шайба плоская (2шт);  
3 – пружинная шайба; 4 – гайка.

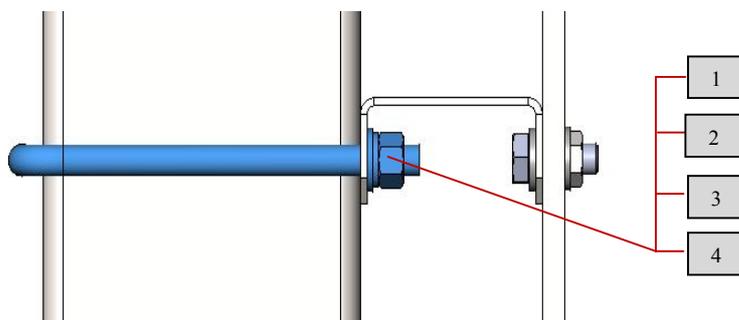


Рис. 5 Крепление П-образными хомутами

1 – П-образный хомут; 2 – шайба плоская;  
3 – пружинная шайба; 4 – гайка.

### 5.3.3 Установка коммутационного модуля реклоузера

Коммутационный модуль реклоузера монтируется на заранее установленный кронштейн, как показано на рисунке 6.

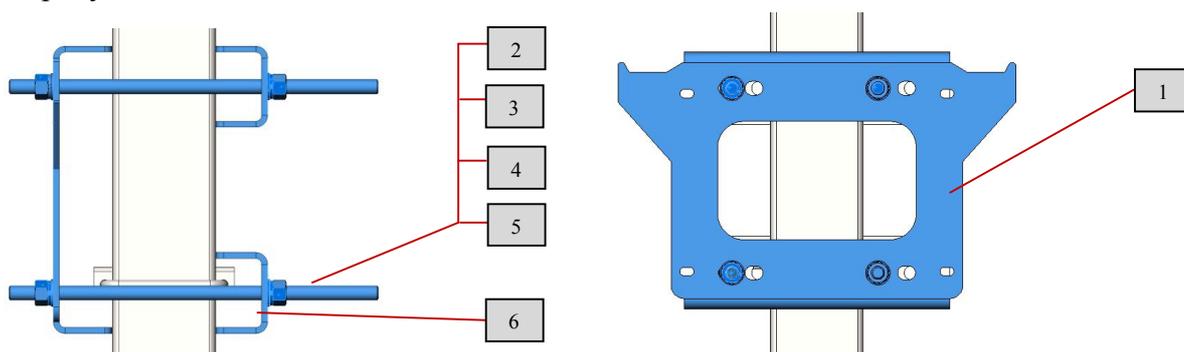


Рис. 6 Кронштейн для крепления коммутационного модуля

1 – швеллер; 2 – шпилька М20 (4шт); 3 – гайка М20 (8шт); 4 – шайба плоская (8шт);  
5 – шайба пружинная (8шт); 6 – швеллер (2шт).

После подъема коммутационного модуля необходимо подвесить его на крючки в выемки на швеллере. Затем зафиксировать четырьмя болтовыми соединениями М12 как на рисунке 7.

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	6
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

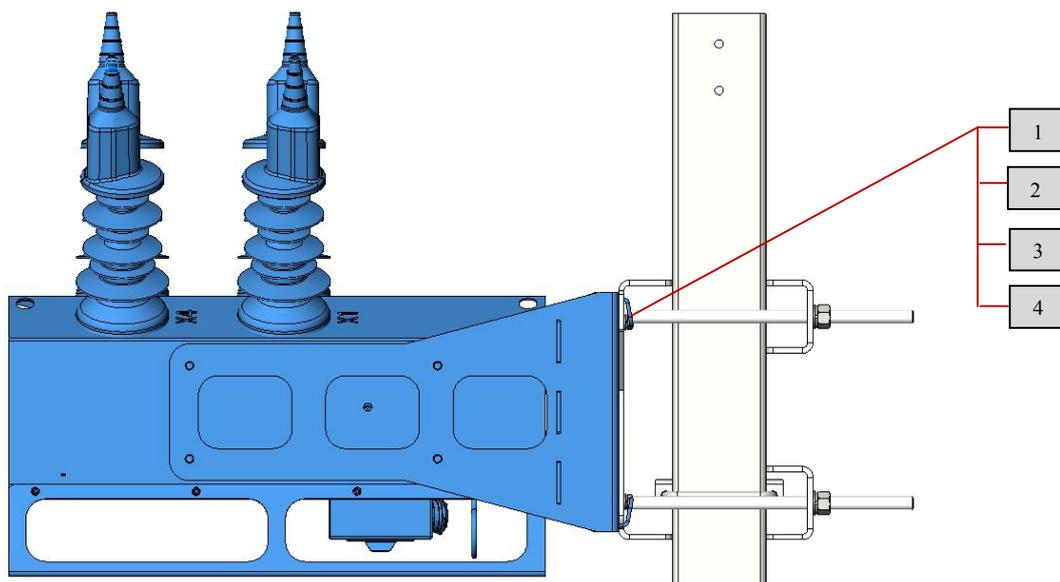


Рис. 7 Установка коммутационного модуля на опору

1 – болт М12х40(4шт.); 2 – шайба плоская увеличенная 12 (4шт.);  
3 – шайба пружинная 12 (4шт.); 4 – гайка М12 (4шт.).

### 5.3.4 Установка шкафов

Перед установкой шкафа на опору необходимо закрепить на опоре элементы крепления, как показано на рисунке 8.

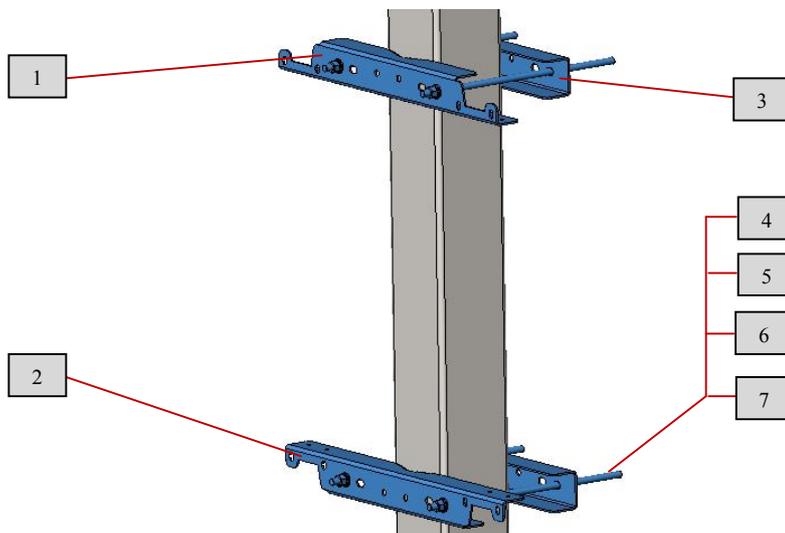


Рис. 8 Элементы крепления шкафа

1 – швеллер верхний; 2 – швеллер нижний; 3 – швеллер ответный (2 шт);  
4 – шпилька М12 (4шт); 5 – гайка М12 (8шт); 6 – шайба плоская (8 шт);  
7 – шайба пружинная (8 шт).

После этого, надеть шкаф на верхний швеллер за крючки верхнего уголка монтажного комплекта (рис.9). Затем, отрегулировать высоту установки нижнего швеллера до совпадения с ответными отверстиями нижнего уголка. Зафиксировать шкаф управления восьмью болтовыми

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	7
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

соединениями M10, которое состоит из бота M10x30, гайки, двух плоских шайб и пружинной шайбы.

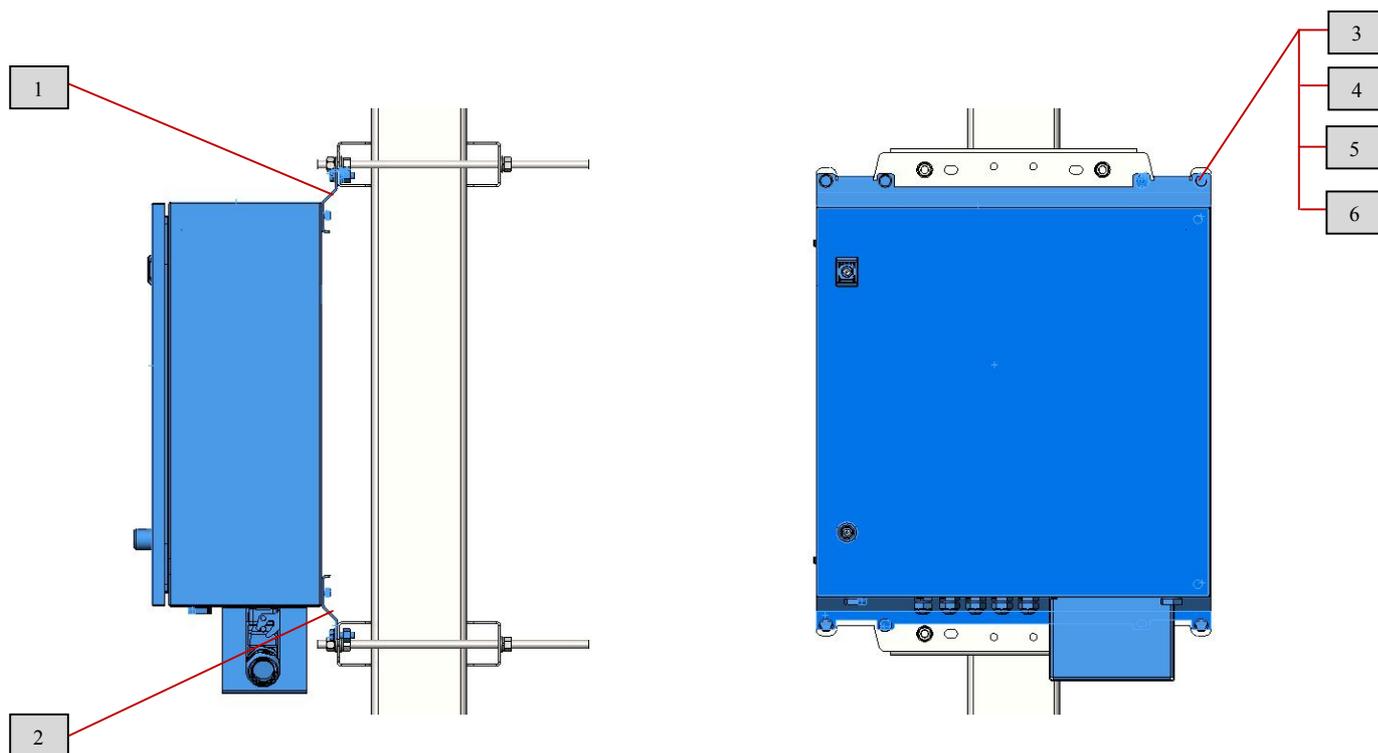


Рис. 9 Установка шкафа на опору

1 – уголок верхний; 2 – уголок нижний; 3 – болт M10x30(8шт.);  
4 – шайба плоская 10 (8шт.); 5 – шайба пружинная 10 (8шт.); 6 – гайка M10 (8шт.).

Установка двух шкафов на одну опору производится аналогично, однако вместо ответных швеллеров устанавливаются верхний и нижний швеллеры (см. рис. 10).

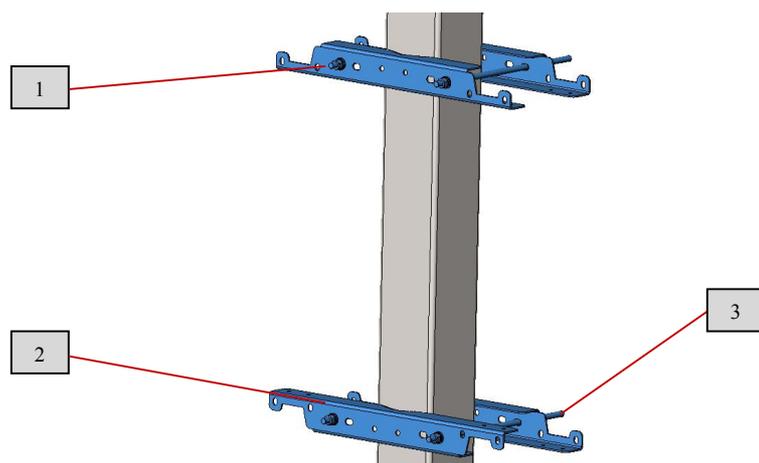


Рис. 10 Элементы крепления шкафа

1 – швеллер верхний; 2 – швеллер нижний; 3 – шпилька M12 (4шт).

Установка двух шкафов на элементы крепления производится аналогично установке одного шкафа (см. рис.9). Смонтированные шкафы показаны на рисунке 11.

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	8
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

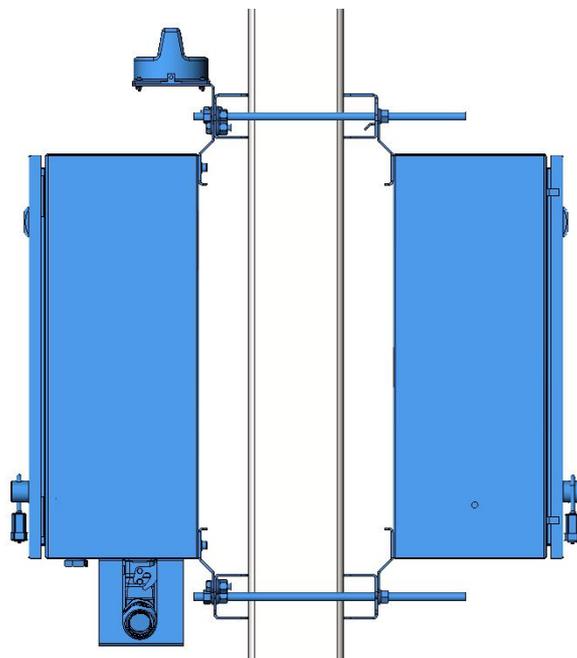


Рис.11 Установка двух шкафов на одну опору

### 5.3.5 Подключение жгута ШУ-КМ

Подключение соединительного жгута ШУ-КМ осуществляется как показано на рисунке 12.

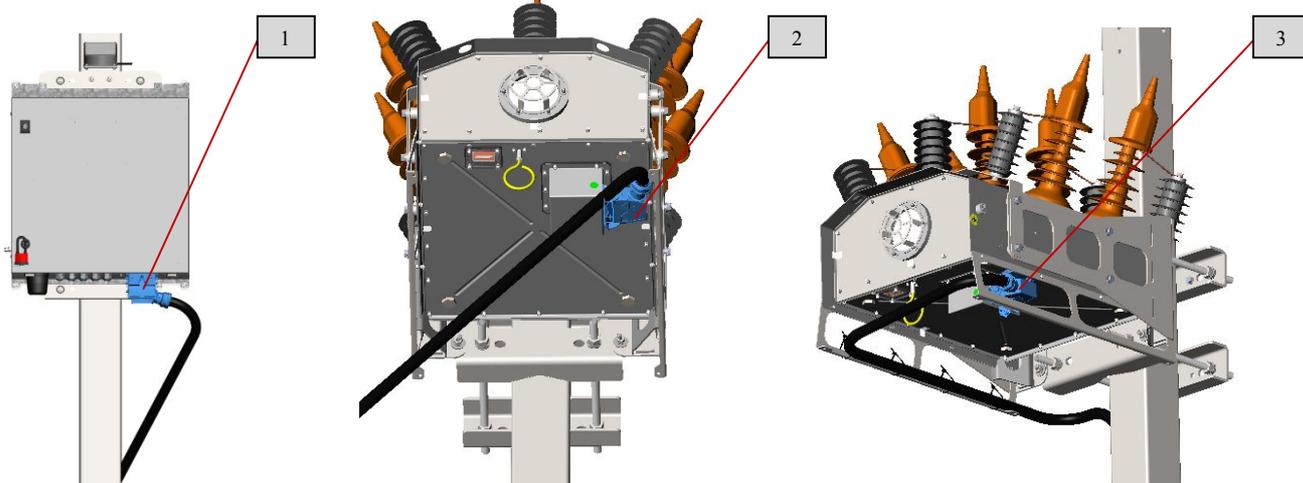


Рис. 12 Подключение жгута ШУ-КМ

- 1 – подключение жгута ШУ-КМ к шкафу управления;
- 2 – подключение жгута ШУ-КМ к коммутационному модулю;
- 3 – вариант крепления жгута ШУ-КМ под коммутационным модулем.

### 5.3.6 Сборка монтажного комплекта разъединителя стойки с ТСН

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	9
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

Сборку монтажного комплекта разъединителя стойки с ТСН можно разбить на несколько этапов (см. рис.13-16).

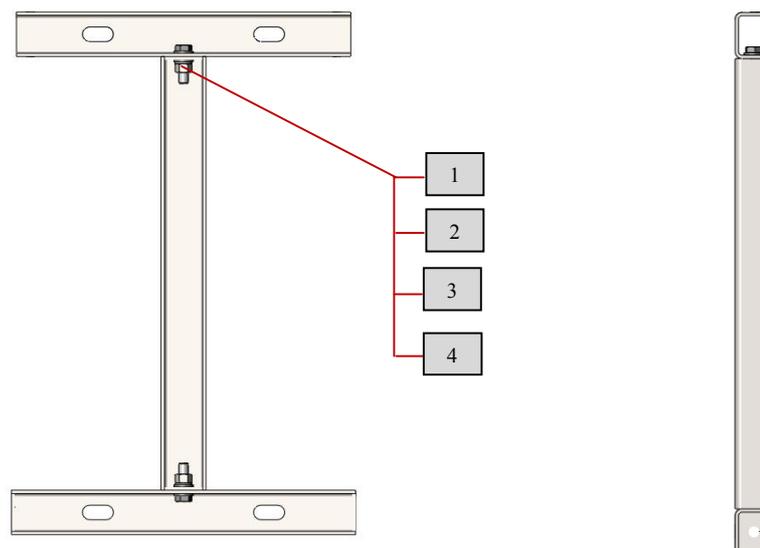


Рис. 13 Сборка основания

1 – болт М12х35 (2шт); 2 – шайба плоская 12 (4 шт.); 3 – шайба пружинная 12 (2шт); 4 – гайка М12 (2шт).

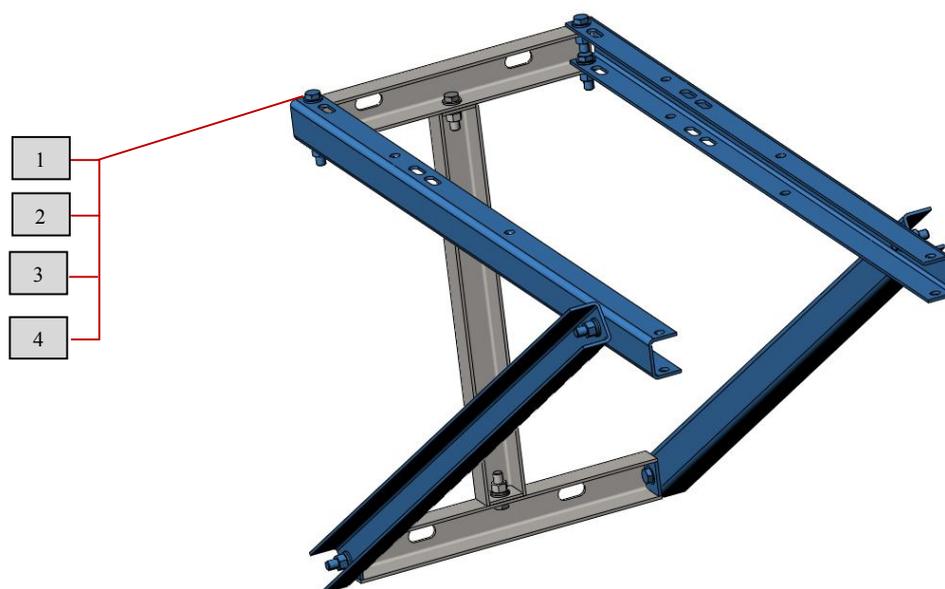


Рис. 14 Присоединение направляющих

1 – болт М12х40 (6шт); 2 – шайба плоская 12 (12 шт.); 3 – шайба пружинная 12 (6шт); 4 – гайка М12 (6шт).

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	10
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

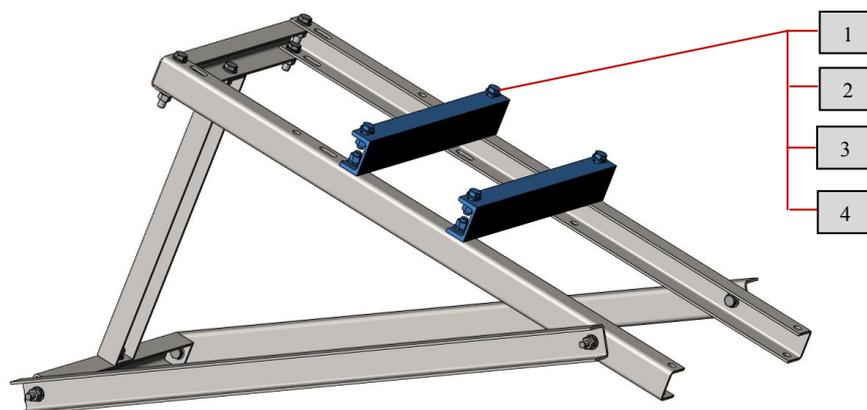


Рис. 15 Установка фиксирующих швеллеров

1 – болт М12х40 (8шт); 2 – шайба плоская 12 (16шт.); 3 – шайба пружинная 12 (8шт);  
4 – гайка М12 (8шт).

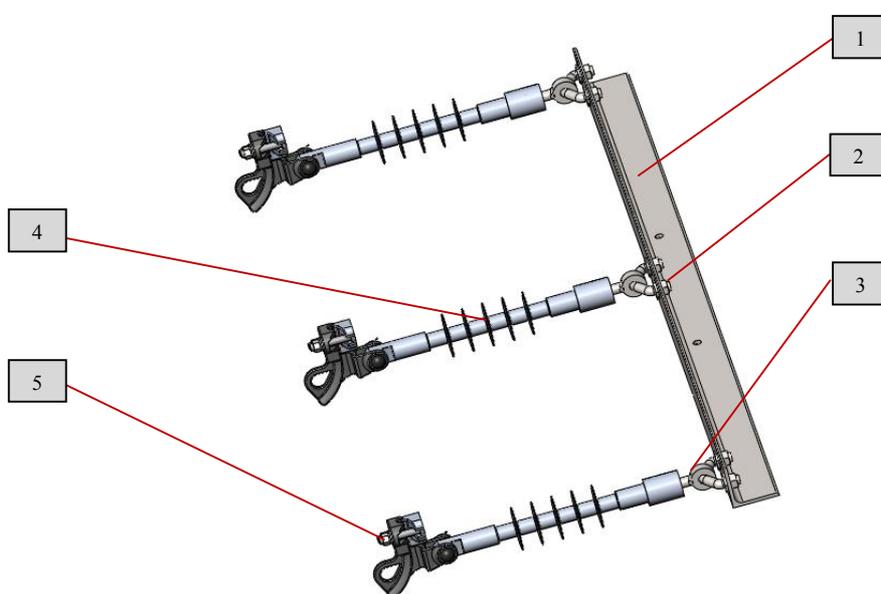


Рис. 16 Сборка траверсы монтажного комплекта секции сборных шин с ТСН

1 – траверса; 2 – узел крепления КГП 7-3 (3шт); 3 – Серьга СР-7-16 (3шт);  
4 – изолятор линейный ЛК 70\_10-IV-ГС (3шт); 5 – зажим натяжной болтовой НБ (3шт).

### 5.3.7 Сборка рамы предохранителей

Сборка рамы предохранителей производится, как показано на рисунках 17 и 18.

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	11
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

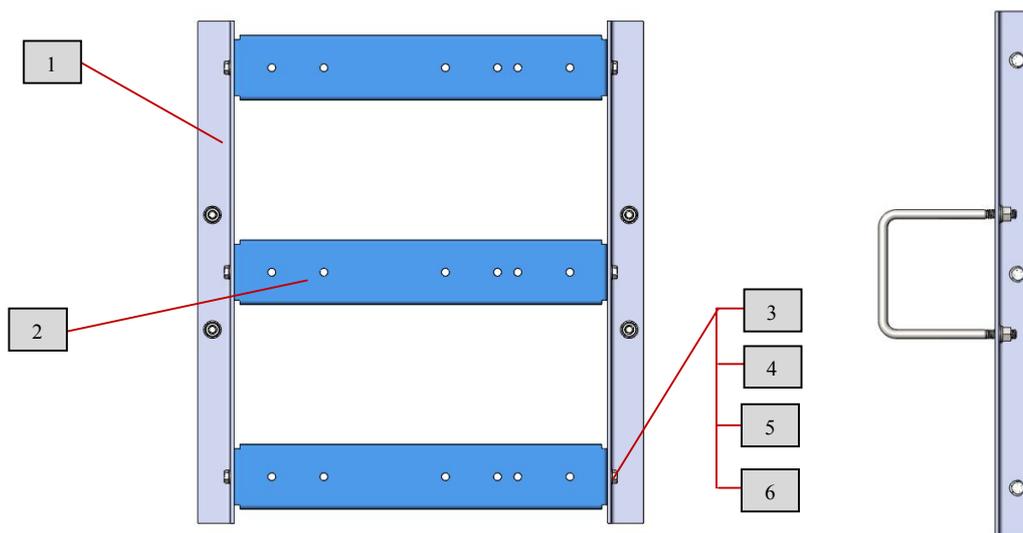


Рис. 17 Сборка рамы

1 – уголок опорный; 2 – кронштейн предохранителей; 3 – болт М10х30 (6шт);  
4 – шайба плоская 10 (12шт.); 5 – шайба пружинная 10 (6шт); 6 – гайка М12 (6шт).

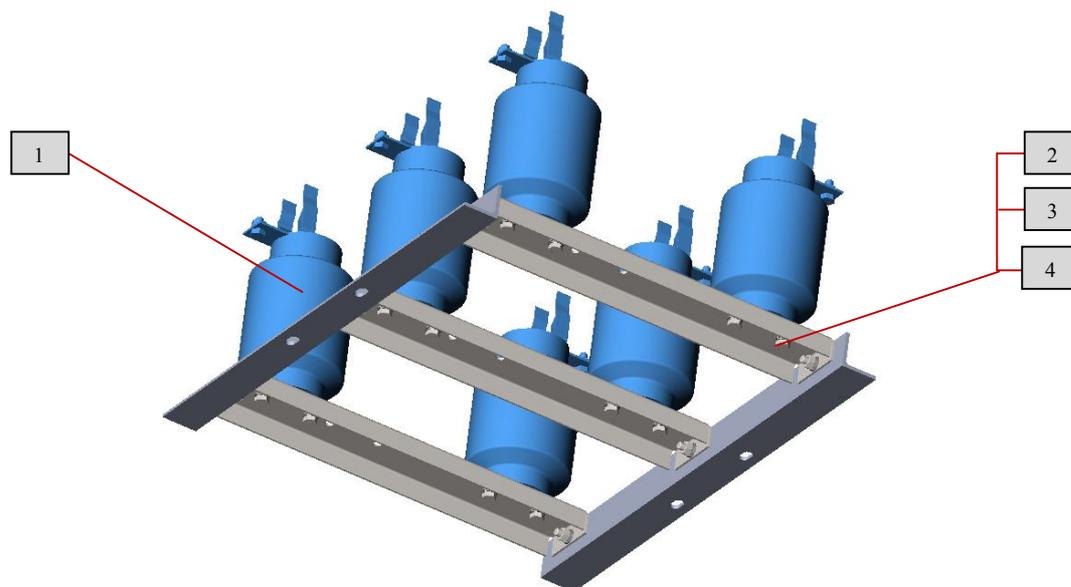


Рис. 18 Установка изоляторов

1 – изолятор (6шт); 2 – болт М10х20 (12шт); 3 – шайба плоская 10 (12шт);  
4 – шайба пружинная 10 (12шт).

### 5.3.8 Сборка рамы трансформатора собственных нужд

Последовательность сборки рамы трансформатора собственных нужд показана на рисунках 19-25.

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	12
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

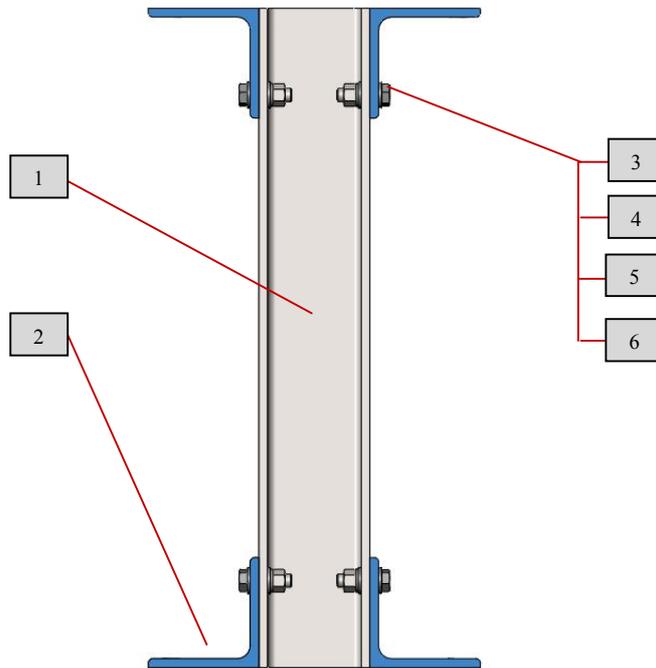


Рис. 19 Сборка опорной стойки

1 – швеллер; 2 – уголок; 3 - болт М12х40 (4шт); 4 - шайба плоская 12 (8шт.);  
5 -шайба пружинная 12 (4шт); 6 - гайка М12 (4шт).

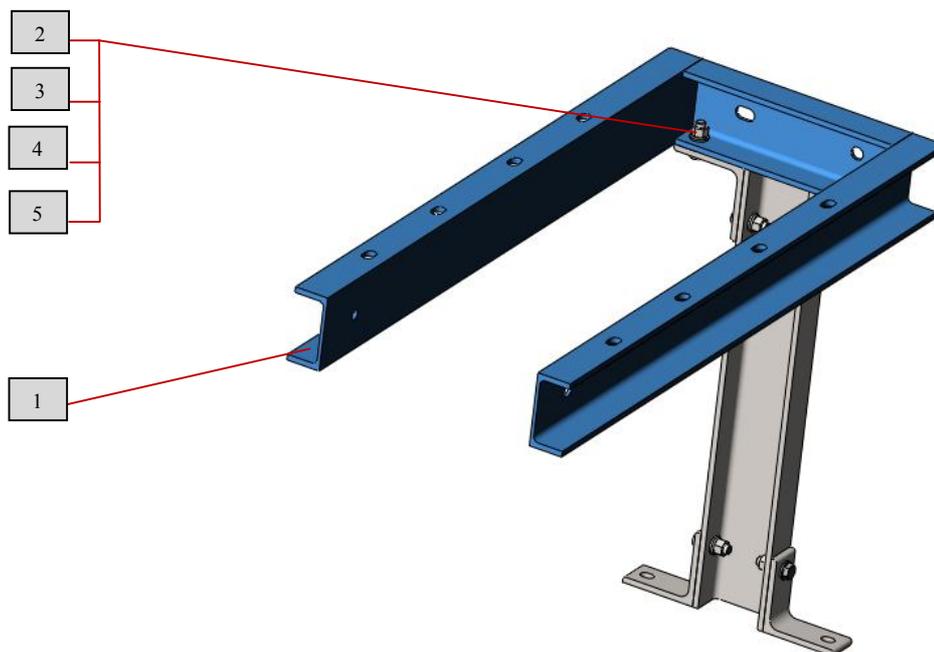


Рис. 20 Установка опорной рамы

1 – рама опорная; 2 - болт М12х40 (2шт); 3 - шайба плоская 12 (4шт.);  
4 -шайба пружинная 12 (2шт); 5 - гайка М12 (2шт).

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	13
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

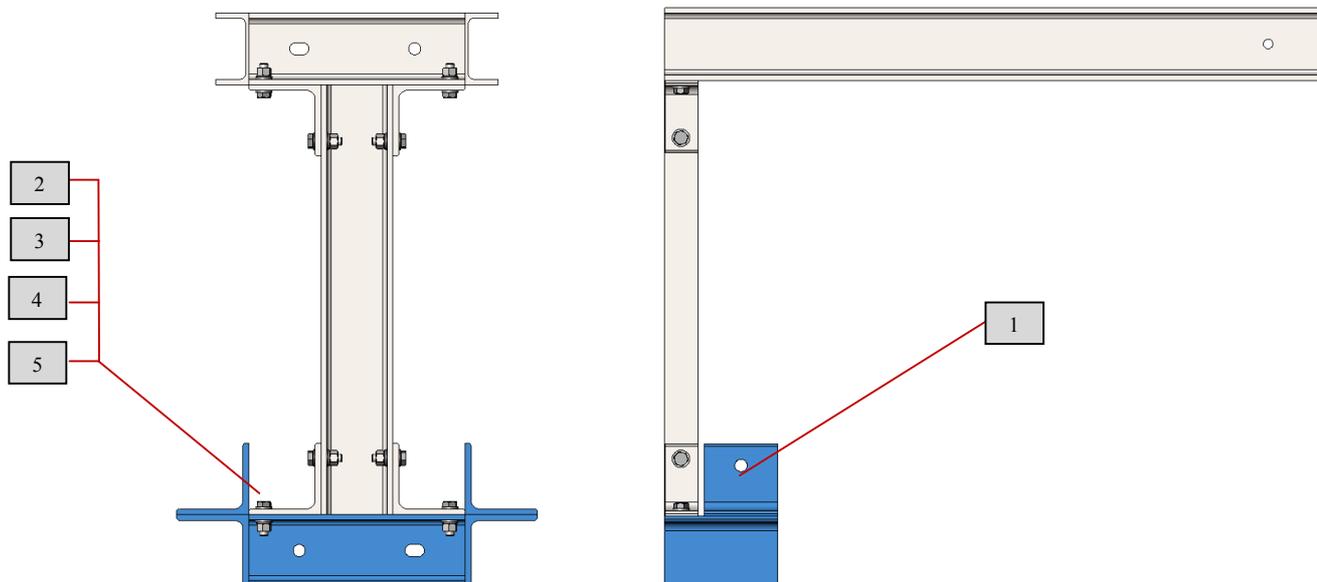


Рис. 21 Присоединение рамы нижней

1 – рама нижняя; 2 – болт М12х40 (2шт); 3 - шайба плоская 12 (4шт.);  
4 - шайба пружинная 12 (2шт); 5 - гайка М12 (2шт).

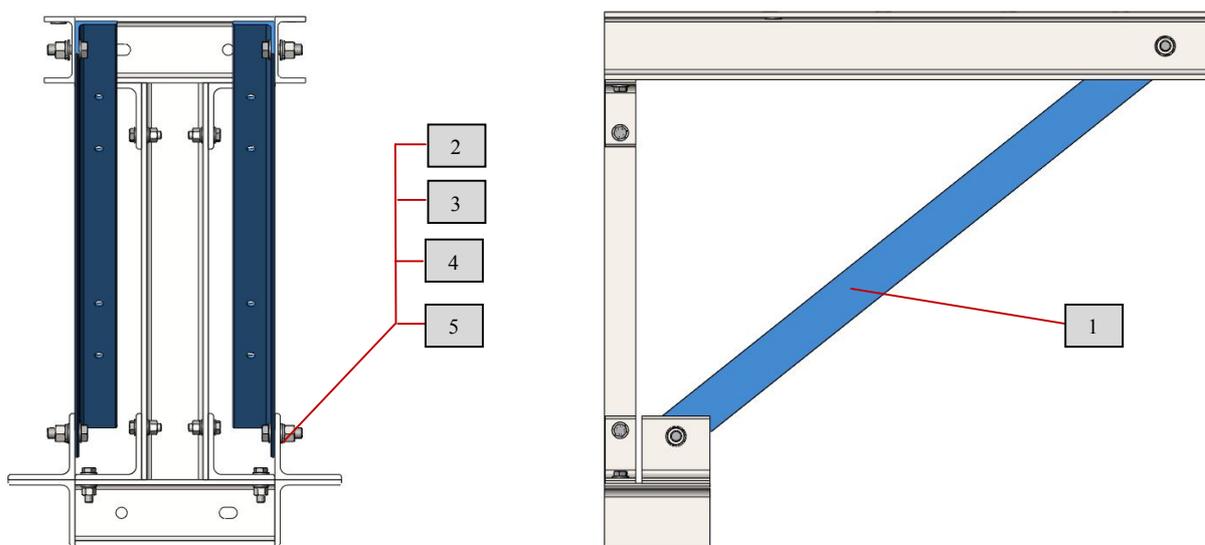


Рис. 22 Монтаж боковых уголков

1 – уголки боковые; 2 – М16х50 (4шт); 3 – шайба плоская 16 (8шт.);  
4 – шайба пружинная 16 (4шт); 5 – гайка М16 (4шт).

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	14
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

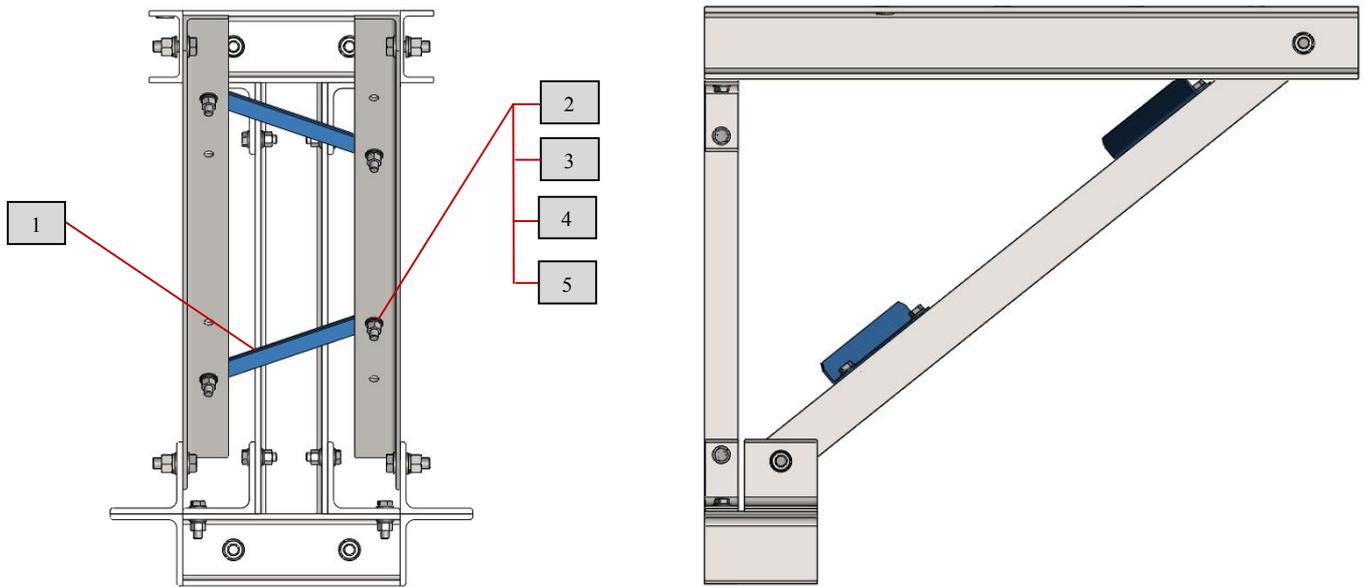


Рис. 23 Присоединение уголков фиксирующих

1 – уголки фиксирующие (2шт); 2 - болт М12х40 (4шт); 3 - шайба плоская 12 (8шт.);  
4 -шайба пружинная 12 (4шт); 5 - гайка М12 (4шт).

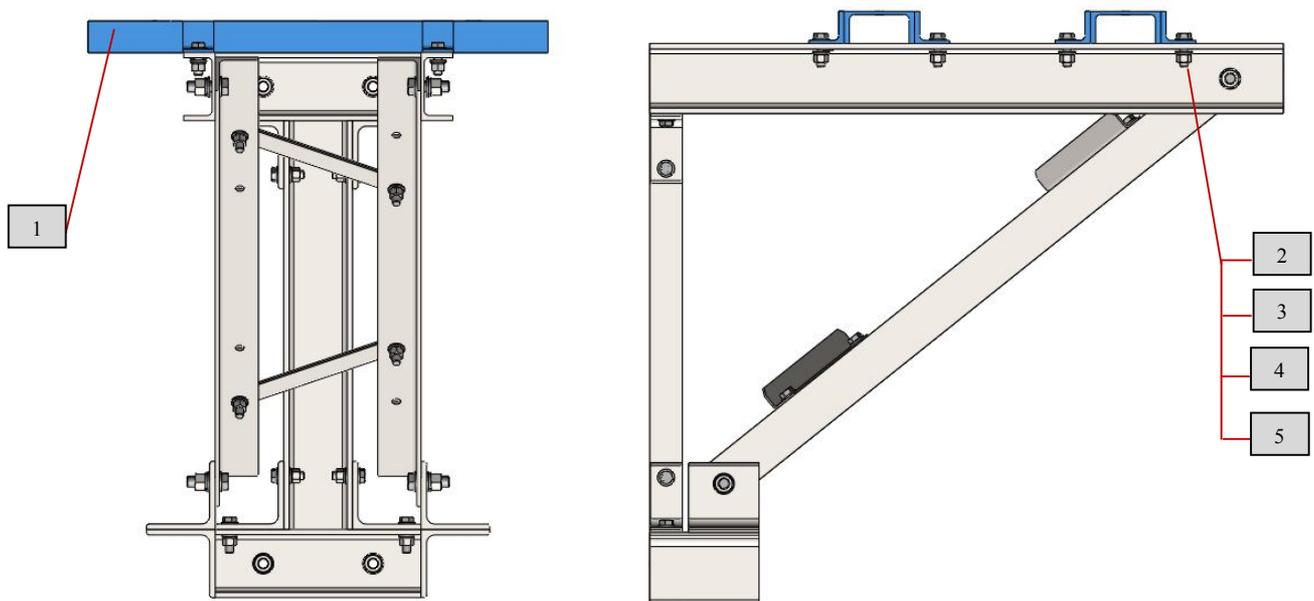


Рис. 24 Установка швеллеров крепления ТСН

1 – швеллер крепления ТСН; 2 - болт М12х40 (8шт); 3 - шайба плоская 12 (16шт.);  
4 -шайба пружинная 12 (8шт); 5 - гайка М12 (8шт).

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	15
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

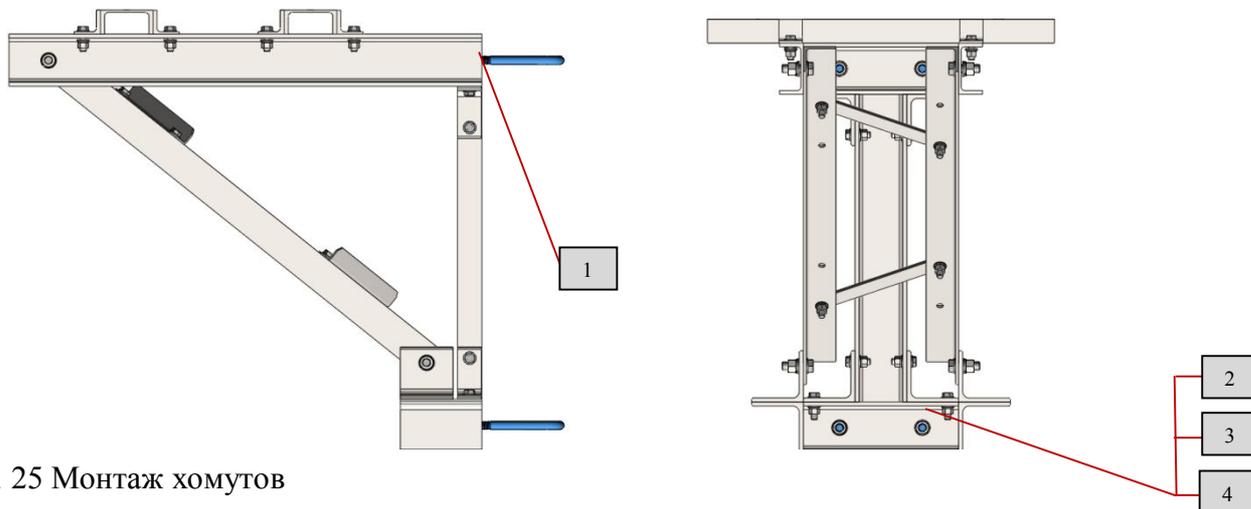


Рис. 25 Монтаж хомутов

1 – хомут П-образный М16 (2шт); 2 – гайка М16 (4шт); 3 – шайба плоская 16 (4шт);  
4 – шайба пружинная 16 (4шт).

### 5.3.9 Сборка рамы ТТ и опорных изоляторов отходящей линии

Сборка рамы ТТ и опорных изоляторов отходящей линии осуществляется как показано на рисунке 26.

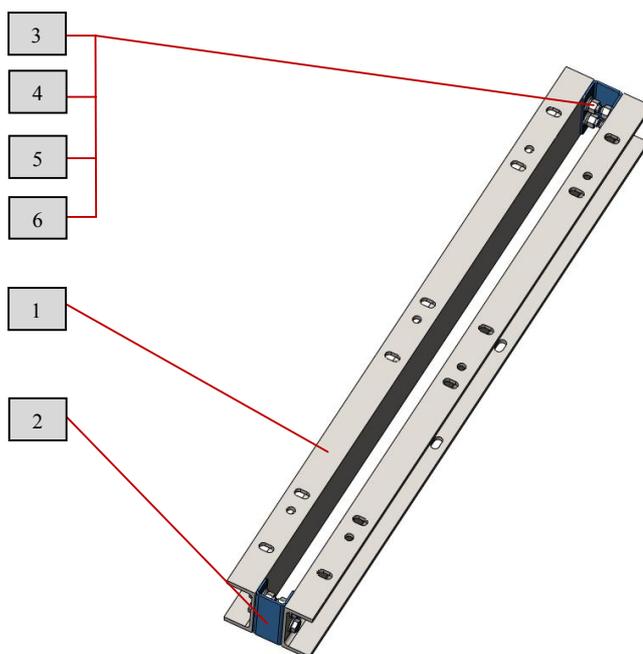


Рис. 26 Сборка рамы ТТ и опорных изоляторов

1 – швеллер опорный; 2 – дистанционная вставка; 3 – болт М12х30 (8шт);  
4 – шайба плоская 12 (16шт.); 5 – шайба пружинная 12 (8шт.); 6 – гайка М12 (8шт).

### 5.3.10 Сборка траверсы линейной

Установка трансформаторов тока и изоляторов осуществляется как показано на рисунке 27. Количество ТТ и изоляторов определяется проектом.

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	16
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

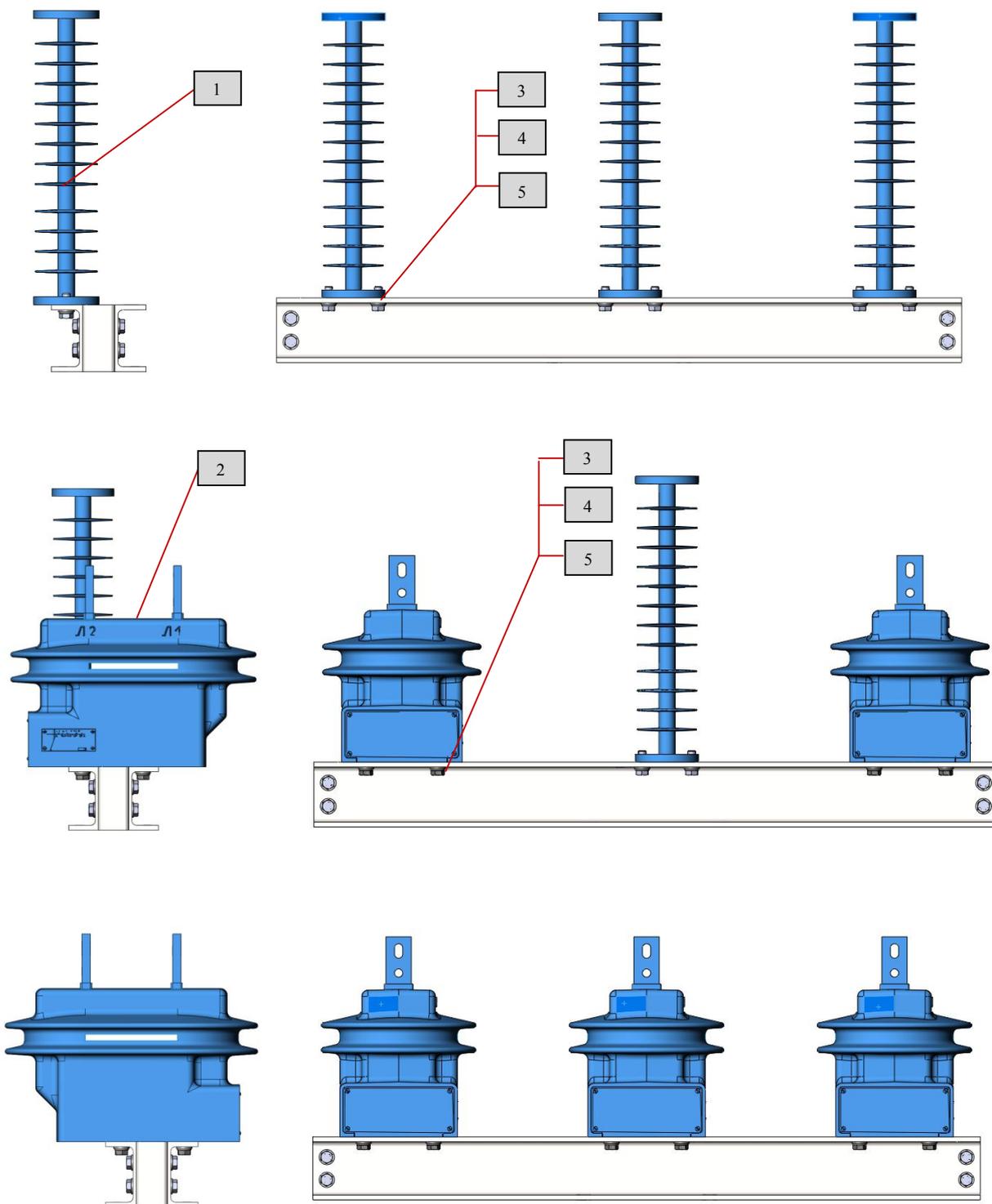


Рис. 27 Установка ТТ и опорных изоляторов

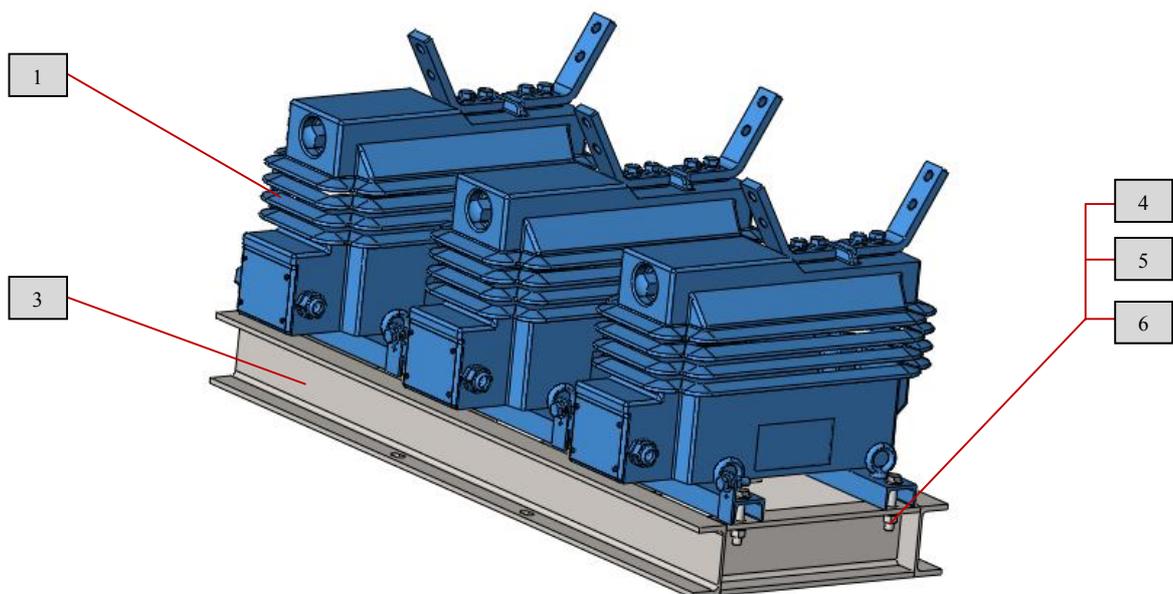
1 – изолятор опорный; 2 – трансформатор тока; 3 – болт М12 х 35;  
4 – шайба пружинная 12; 5 – шайба плоская 12.

### 5.3.11 Установка комбинированных трансформаторов на раму ТТ и ТН

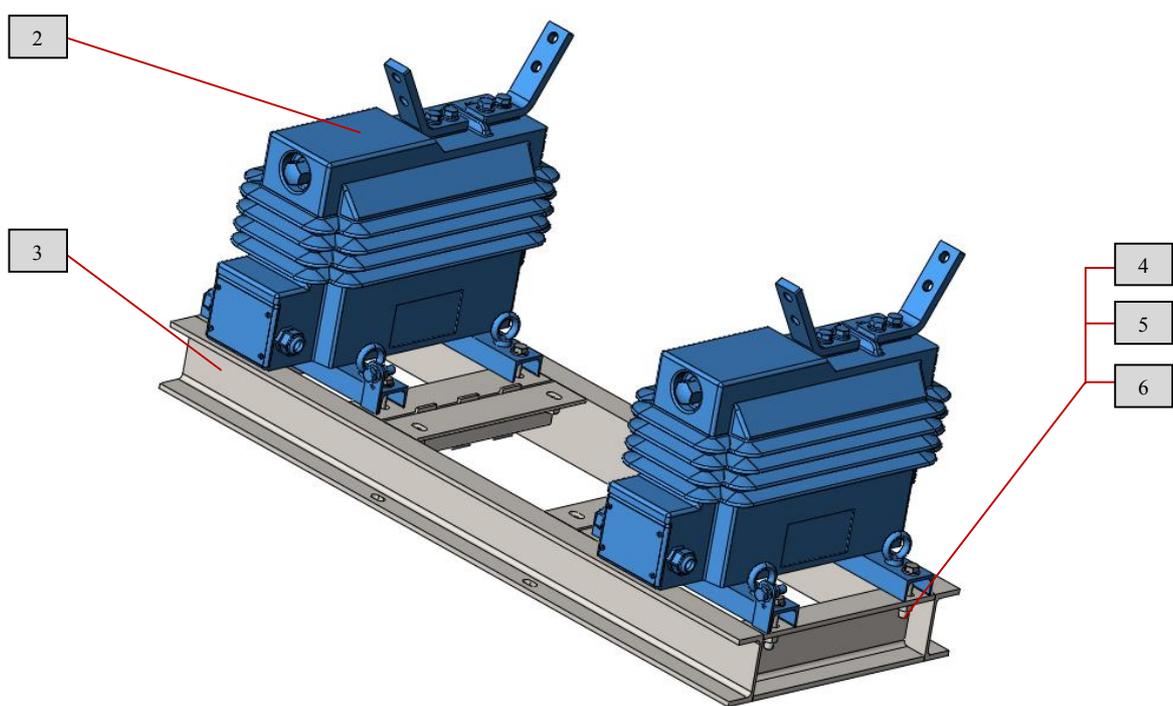
Монтаж комбинированных трансформаторов тока и напряжения вводной секции производится на раму ТТ и ТН как показано на рисунке 28.

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	17
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

Количество и тип комбинированных трансформаторов определяется проектом.



Расположение комбинированных трансформаторов для схемы учёта электроэнергии ЗТТхЗТН



Расположение комбинированных трансформаторов для схемы учёта электроэнергии 2ТТх2ТН

Рис. 28 Монтаж комбинированных трансформаторов на раму

- 1 – трансформатор комбинированный ЗНТОЛП;
- 2 – трансформатор комбинированный НТОЛП; 3 – рама; 4 – болт М12 х 70;
- 5 – шайба плоская 12; 6 – шайба пружинная 12.

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	18
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

### 5.3.12 Сборка траверсы секционной стойки

Сборка монтажного комплекта стойки секционной осуществляется в несколько этапов, как показано на рисунках 29 – 32.

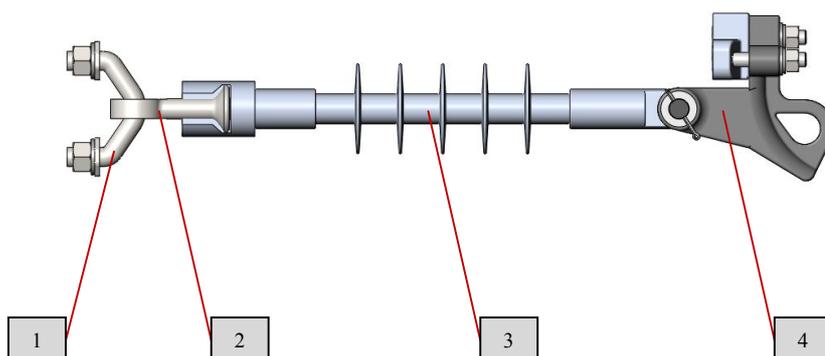


Рис. 29 Соединение линейной арматуры

1 – узел крепления КГП 7-3 (3шт); 2 – Серьга СР-7-16 (3шт);  
3 – изолятор линейный ЛК 70\_10-IV-ГС (3шт); 4 – зажим натяжной болтовой НБ (3шт).

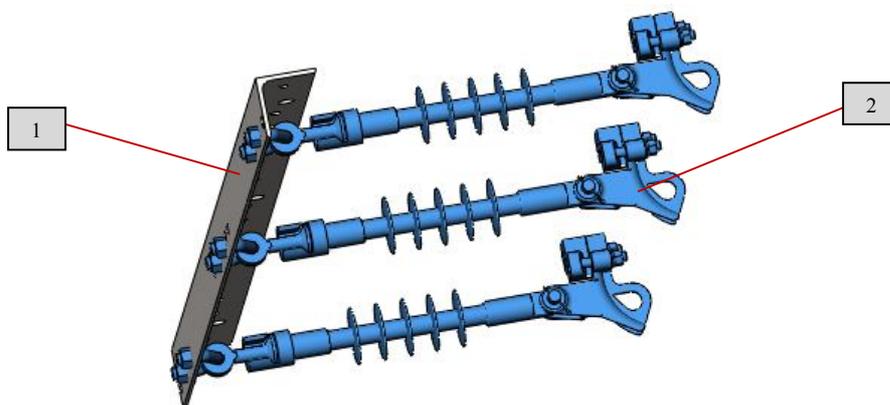


Рис. 30 Установка линейной арматуры на траверсу

1 – секционная траверса; 2 – линейная арматура (3 места).

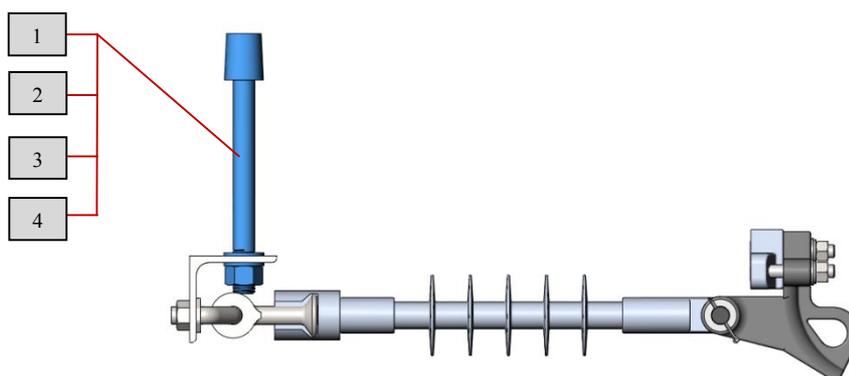


Рис. 31 Крепление штырей линейных изоляторов

1 – колпачек (3шт); 2 – штырь ОГ – 11 (3шт); 3 – шайба плоская 20 (3шт);  
4 – гайка М20 (3шт).

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	19
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

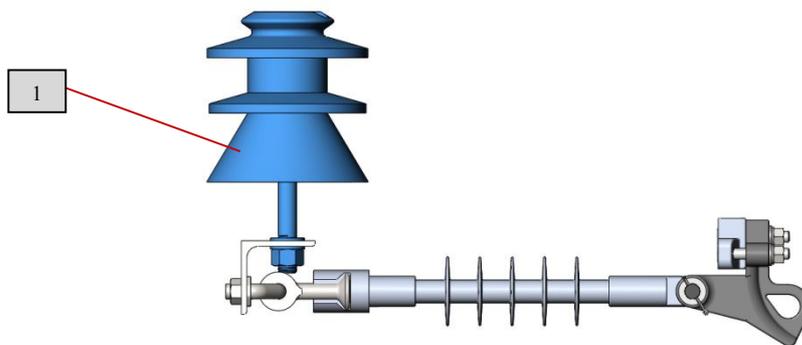


Рис. 32 Установка изолятора

1 – изолятор ШФ-20 (3шт).

### 5.3.13 Сборка траверсы с изоляторами и ОПН секции ввода

Установка опорных изоляторов на траверсу ввода производится аналогично п. 5.3.10.

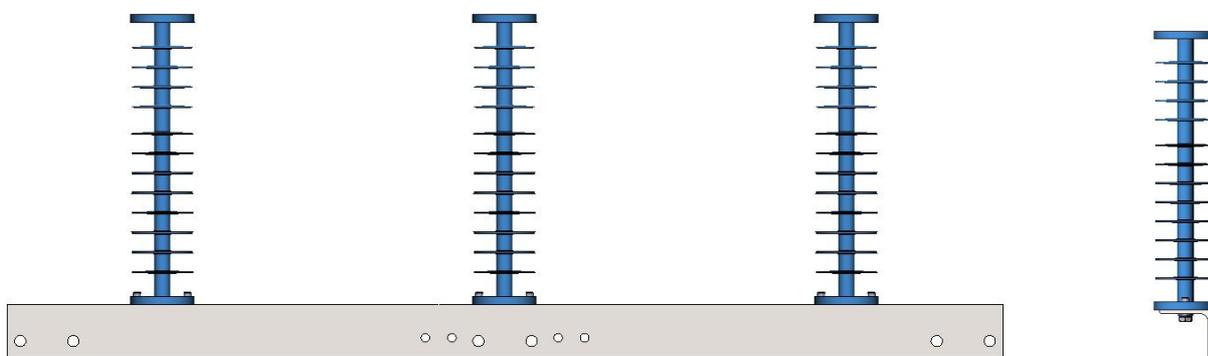


Рис. 33 Установка опорных изоляторов

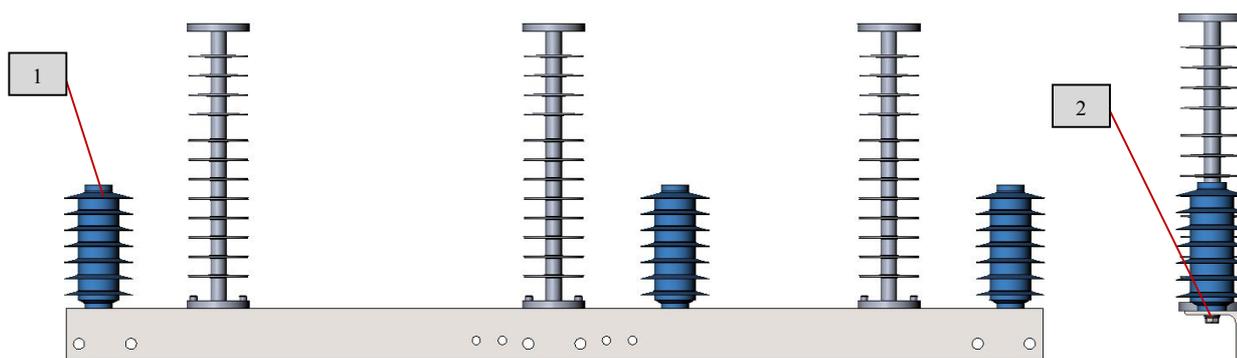


Рис. 34 Установка ОПН

1 – ОПН (тип определяется проектом);  
2 – комплект крепления (зависит от типа ОПН).

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	20
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

### 5.3.14 Сборка линейной траверсы

Сборка траверсы линейной производится как показано на рисунке 35.

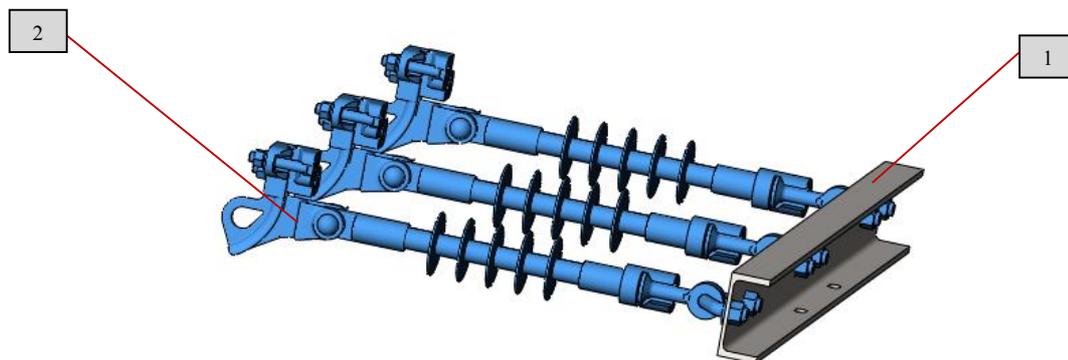


Рис. 35 Сборка линейной траверсы

1 – траверса линейная; 2 – линейная арматура (3 места).

### 5.4 Сборка и монтаж секций ОРУ

Открытое распределительное устройство на базе реклоузеров VR12 состоит из отходящих секций, секций сборных шин, секционного узла, а также секций ввода.

Компоновка, сборка и монтаж входящих в ОРУ секций описана ниже.

#### 5.4.1 Сборка и монтаж отходящей секции

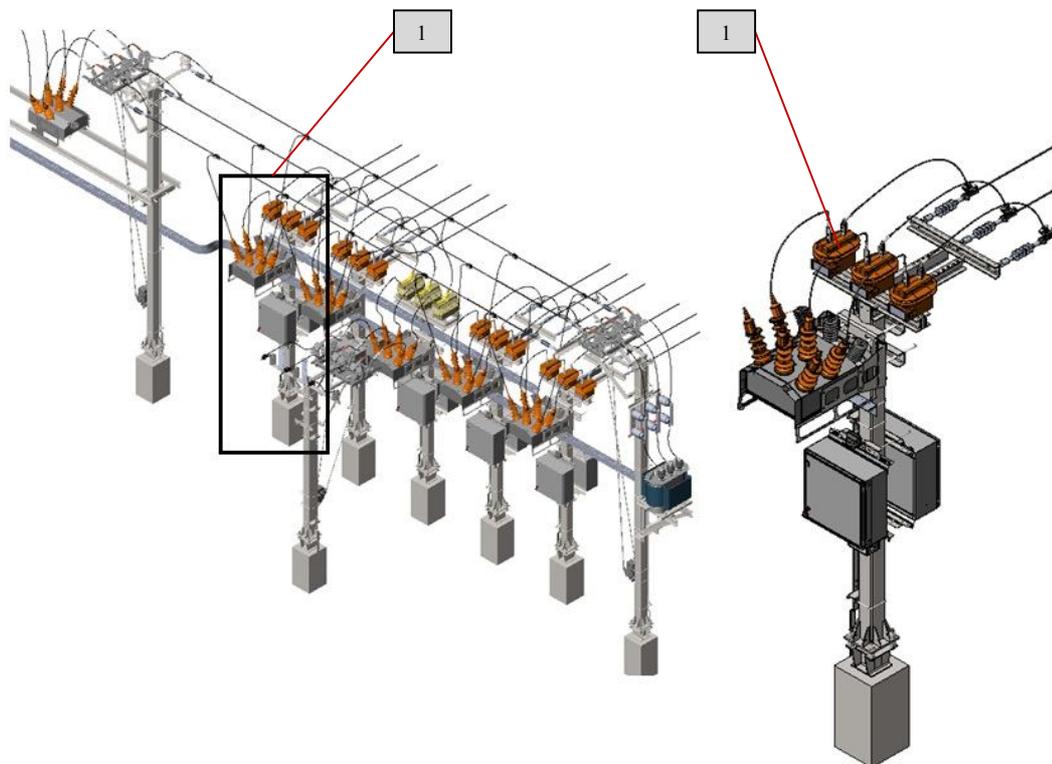


Рис. 36 Секция отходящей линии

1 – секция отходящей линии в сборе.

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	21
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

Последовательность сборки секции отходящей линии показана ниже на рисунках 37 – 41.

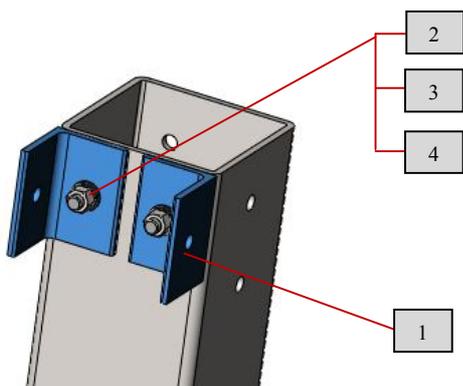


Рис. 37 Установка уголков крепления

- 1 – уголок крепления (2 шт);
- 2 – болт М12х40 (2шт);
- 3 – шайба плоская 12 (4шт);
- 4 – шайба пружинная 12 (2шт).

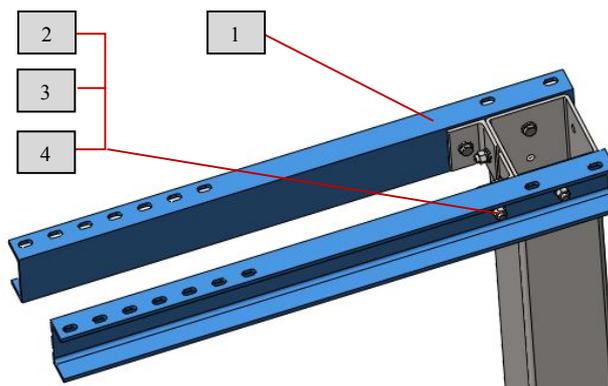


Рис. 38 Установка направляющих траверсы

- 1 – направляющие траверсы (2шт);
- 2 – болт М12х40 (4шт);
- 3 – шайба плоская 12 (8шт);
- 4 – шайба пружинная 12 (4шт).

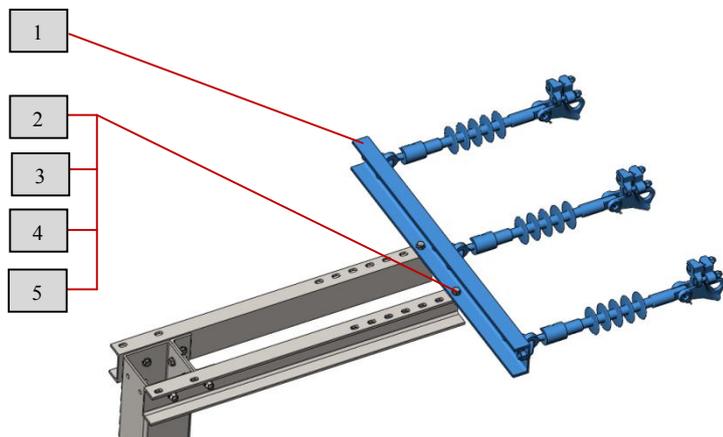


Рис. 39 Крепление линейной траверсы

- 1 – траверса линейная;
- 2 – болт М12х40 (2шт);
- 3 – шайба плоская 12 (4шт);
- 4 – шайба пружинная 12 (2шт);
- 5 – гайка М12 (2шт).

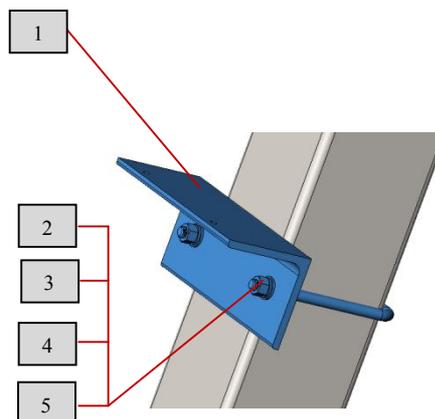


Рис. 40 Установка кронштейна кабельных лотков

- 1 – кронштейн кабельных лотков;
- 2 – хомут П-образный М12;
- 3 – шайба плоская 12 (2шт);
- 4 – шайба пружинная 12 (2шт);
- 5 – гайка М12 (2шт).

Затем установить на стойку кронштейн крепления коммутационного модуля в соответствии с п. 5.3.3 – высота крепления определяется проектом и элементы крепления шкафов управления и учета как описано в п. 5.3.4.

После этого собранную стойку установить на регулировочную площадку в соответствии с проектом и выполнить крепление и регулировку согласно п.5.3.1.

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	22
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

Закрепить на установленной стойке раму с ТТ и опорными изоляторами как показано на рисунке 41.

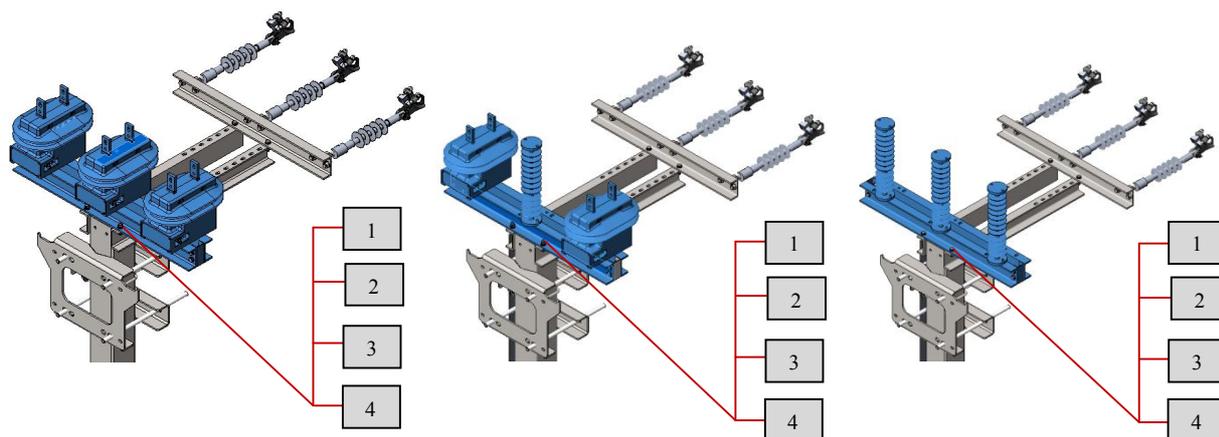


Рис. 41 Крепление рамы ТТ и изоляторов на стойке

1 – болт М12х40 (4шт); 2 – гайка М12 (4шт); 3 – шайба плоская 12 (8шт);  
4 – шайба пружинная 12 (4шт).

Затем установить коммутационный модуль, шкаф управления и шкаф учёта электроэнергии в соответствии с п. 5.3.3 и п. 5.3.4 соответственно.

#### 5.4.2 Сборка и монтаж вводной секции

Узел ввода включает в себя вводную секцию с разъединителем и вводную секцию с реклоузером, как показано на рисунке 42.

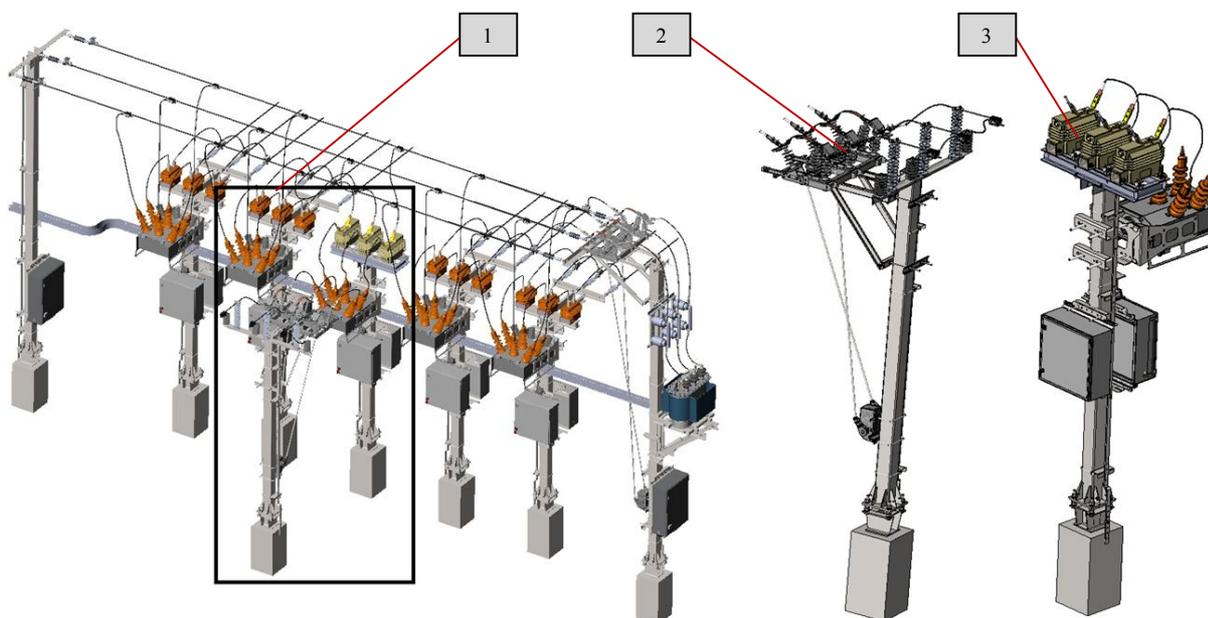


Рис. 42 Узел ввода

1 – узел ввода; 2 – секция ввода с разъединителем и ОПН;  
3 – секция ввода с комбинированными трансформаторами для схемы учёта ЭЭ 3ТТх3ТН.

##### 5.4.2.1 Сборка секции ввода с разъединителем и ОПН

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	23
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

Осуществить монтаж рамы разъединителя РЛК на стойку согласно руководству по эксплуатации разъединителя.

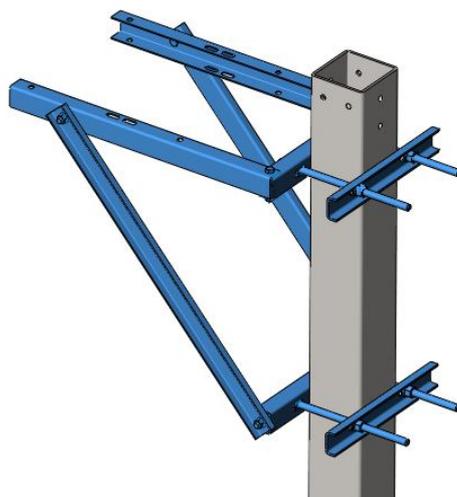


Рис. 43 Крепление монтажного комплекта разъединителя РЛК к стойке

Затем установить стойку на регулировочную площадку и выполнить крепление и выравнивание, как описано в п. 5.3.1.

После этого смонтировать на стойке раму с изоляторами и ОПН (см. рис.44). Сборка рамы описана в п. 5.3.13.

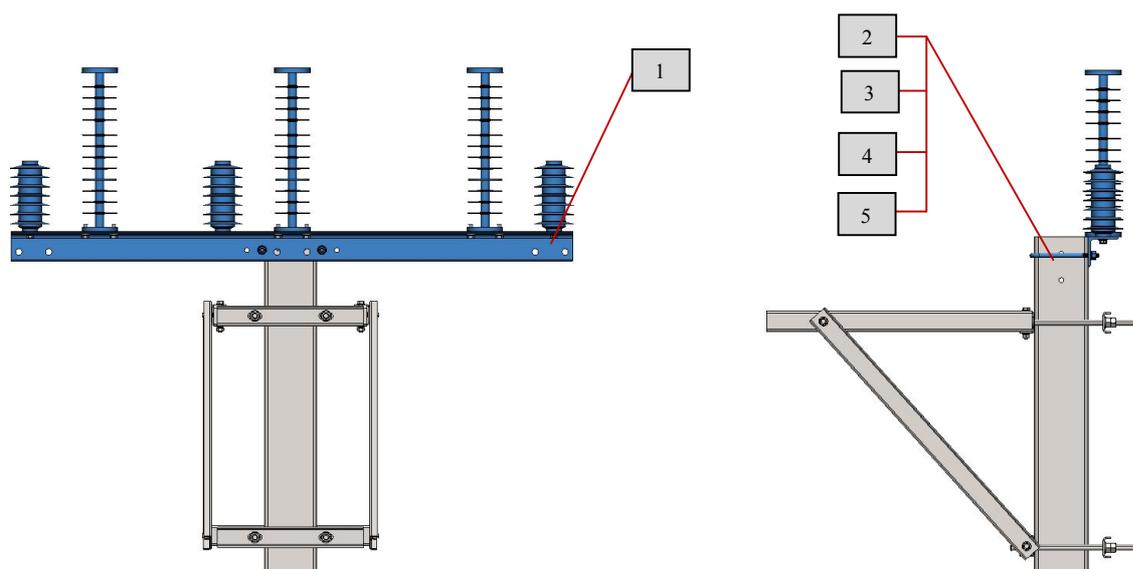


Рис. 44 Монтаж рамы с изоляторами и ОПН

1 – рама с изоляторами и ОПН; 2 – П-образный хомут М12; 3 – гайка М12 (2шт);  
4 – шайба плоская 12 (2шт); 5 – шайба пружинная 12 (2шт).

Установить разъединитель и привод разъединителя согласно документации завода-изготовителя (см. рис. 45).

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	24
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

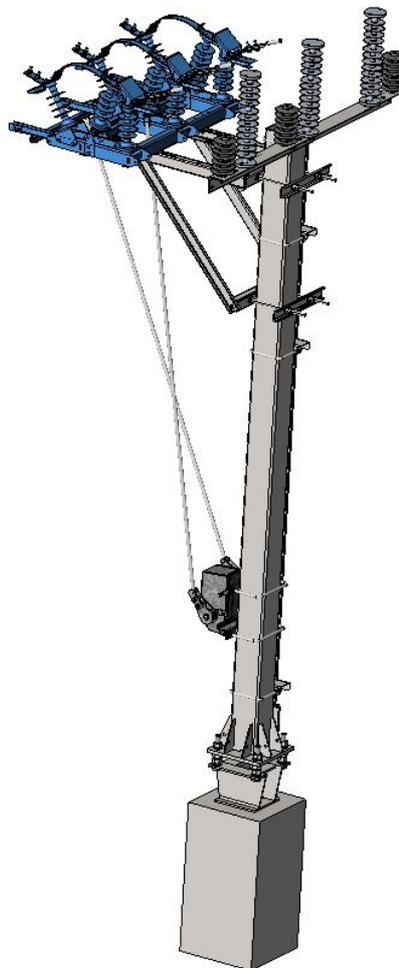


Рис. 45 Установка разъединителя

#### 5.4.2.2 Сборка секции ввода с реклоузером и комбинированными трансформаторами

Порядок сборки секции ввода с реклоузером и комбинированными трансформаторами показан на рисунках 46 – 48.

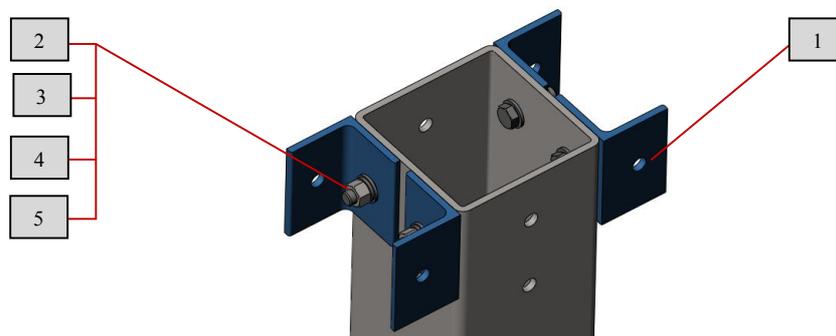


Рис. 46 Установка уголков крепления

1 – уголок крепления (4шт); 2 – болт М12х40 (4шт); 3 – гайка М12 (4шт);  
4 – шайба плоская 12 (8шт); 5 – шайба пружинная 12 (4шт).

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	25
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

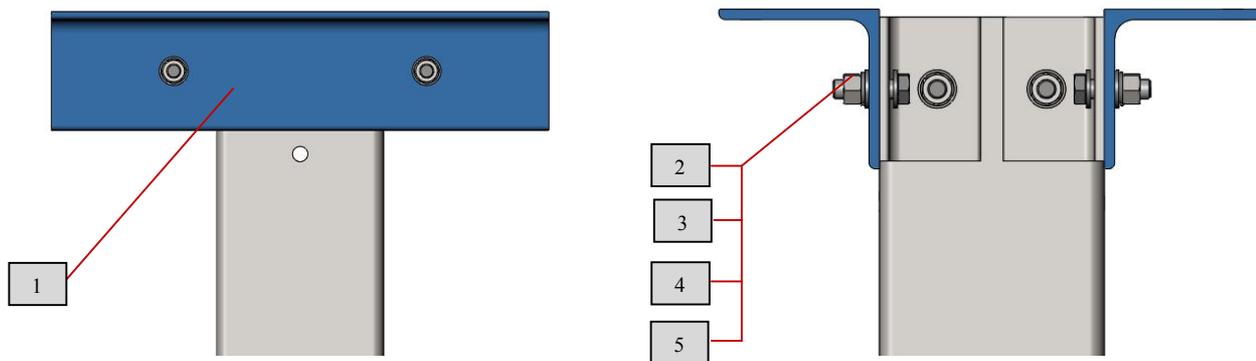


Рис. 47 Крепление уголков опорных

1 – уголок опорный (2шт); 2 – болт М12х40 (4шт); 3 – гайка М12 (4шт);  
4 – шайба плоская 12 (8шт); 5 – шайба пружинная 12 (4шт).

Затем установить на опору комплект крепления шкафа управления реклоузером и шкафа учёта электроэнергии в соответствии с п.5.3.4, а также закрепить кронштейн кабельных лотков, как показано на рисунке 40.

После этого выполнить монтаж и регулировку стойки согласно п.5.3.1.

На смонтированной стойке закрепить раму комбинированных трансформаторов (см. рис. 48) с установленными трансформаторами согласно проекту (см. рис.28).

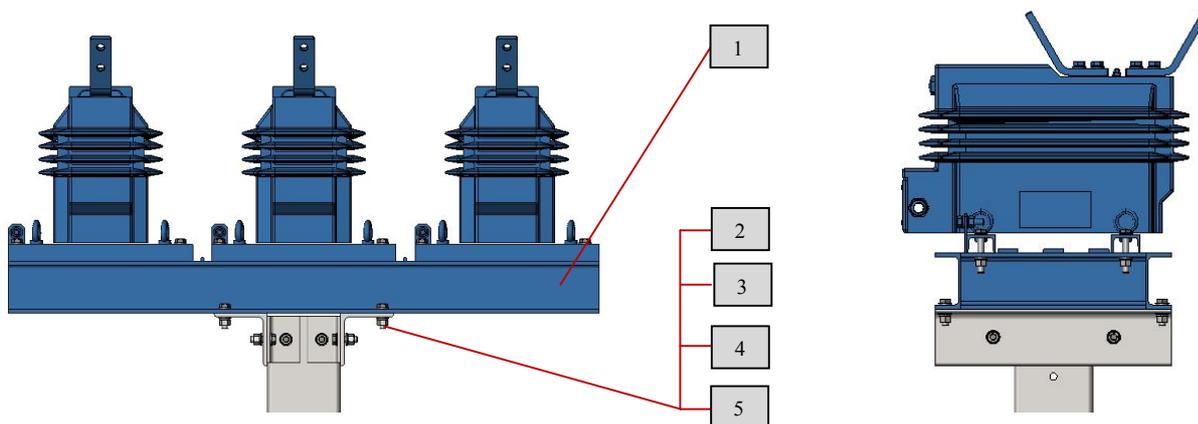


Рис. 48 Крепление рамы ТТ и опорных изоляторов к стойке

1 – рама комбинированных трансформаторов; 2 – болт М12х40 (4шт);  
3 – гайка М12 (4шт); 4 – шайба плоская 12 (8шт); 5 – шайба пружинная 12 (4шт).

Произвести установку коммутационного модуля, шкафов управления и учёта электроэнергии в соответствии с п.п. 5.3.3 и 5.3.4 соответственно.

Секцию ввода с реклоузером и комбинированными трансформаторами в сборе (см. рис. 49).

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	26
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

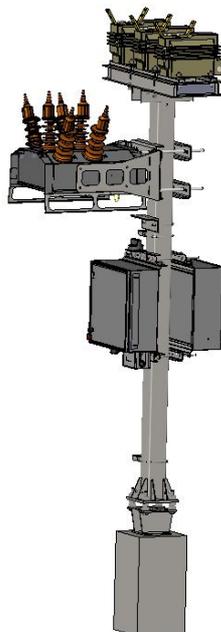


Рис. 49 Секция ОЛ с учетом электроэнергетики по схеме ЗТТхЗТН в сборе.

#### 5.4.2.3 Сборка вводной стойки без учета электроэнергии

Закрепить на стойке кронштейн для крепления коммутационного модуля, элементы крепления шкафа управления согласно п. 5.3.3 и п. 5.3.4 соответственно, а также смонтировать кронштейн кабельных лотков, как показано на рисунке 40.

Установить стойку на регулировочную площадку в соответствии с п. 5.3.1.

После этого выполнить монтаж коммутационного модуля и шкафа управления согласно п. 5.3.3 и п. 5.3.4.

Секция ввода в собранном состоянии показана на рисунке 50.

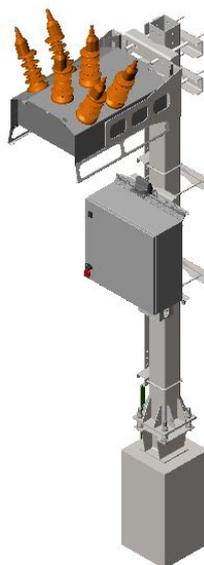


Рис. 50 Секция ввода без учёта электроэнергии.

#### 5.4.3 Сборка и монтаж секционного аппарата

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	27
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

Монтаж секционного аппарата производится, как показано на рисунках 51 – 55.

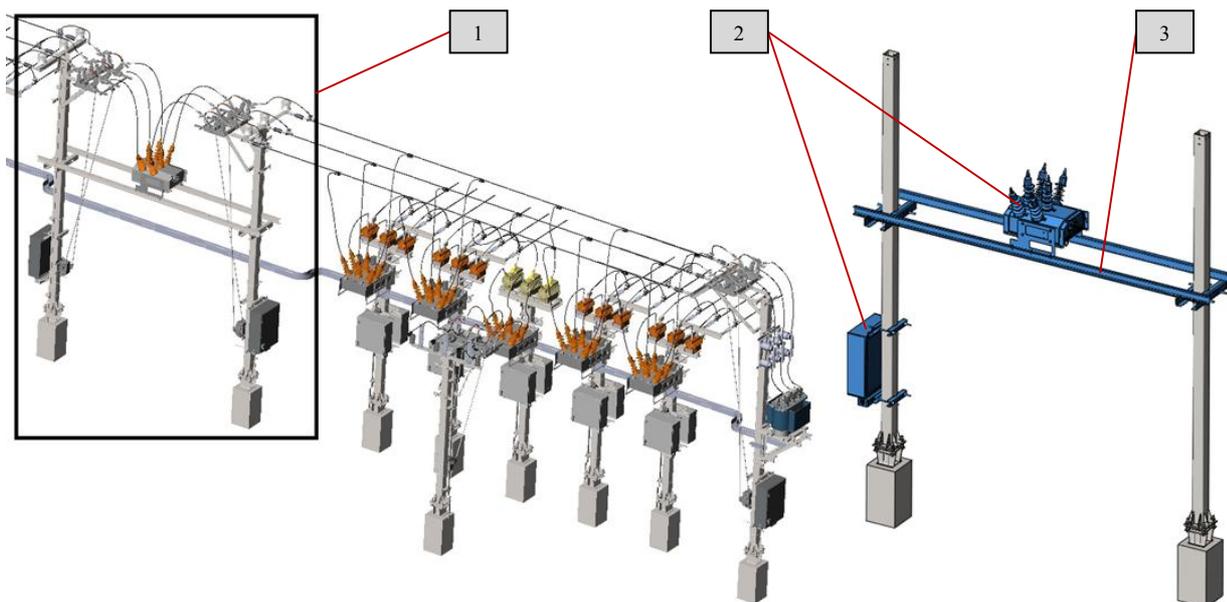


Рис. 51 Узел секционного аппарата.

1 – узел секционного аппарата; 2 – реклоузер;  
3 – монтажный комплект секционного реклоузера.

Установить на двух опорах швеллера крепления, как показано на рисунке 52.

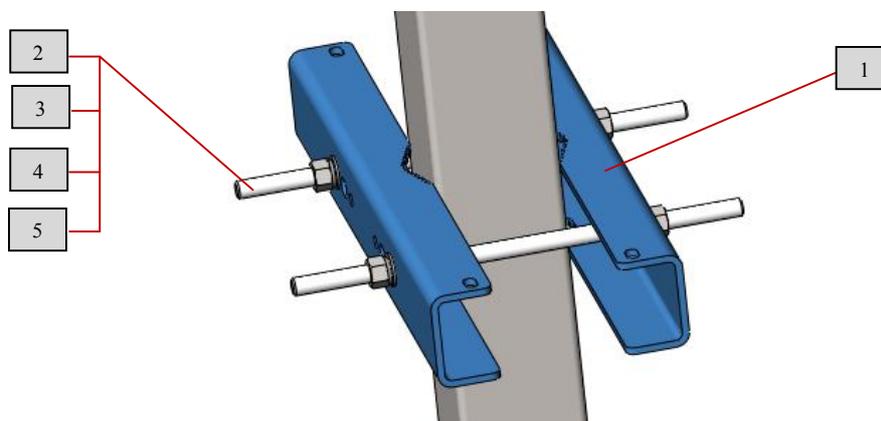


Рис. 52 Установка швеллеров крепления.

1 – швеллер крепления (2шт); 2 – шпилька М20 (2шт); 3 – гайка М20 (4шт);  
4 – шайба плоская (4шт); 5 – шайба пружинная (4шт).

Установить стойки на регулировочные площадки в соответствии с п. 5.3.1.

Затем установить несущие швеллера на установленные элементы крепления (см. рис.53).

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	28
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

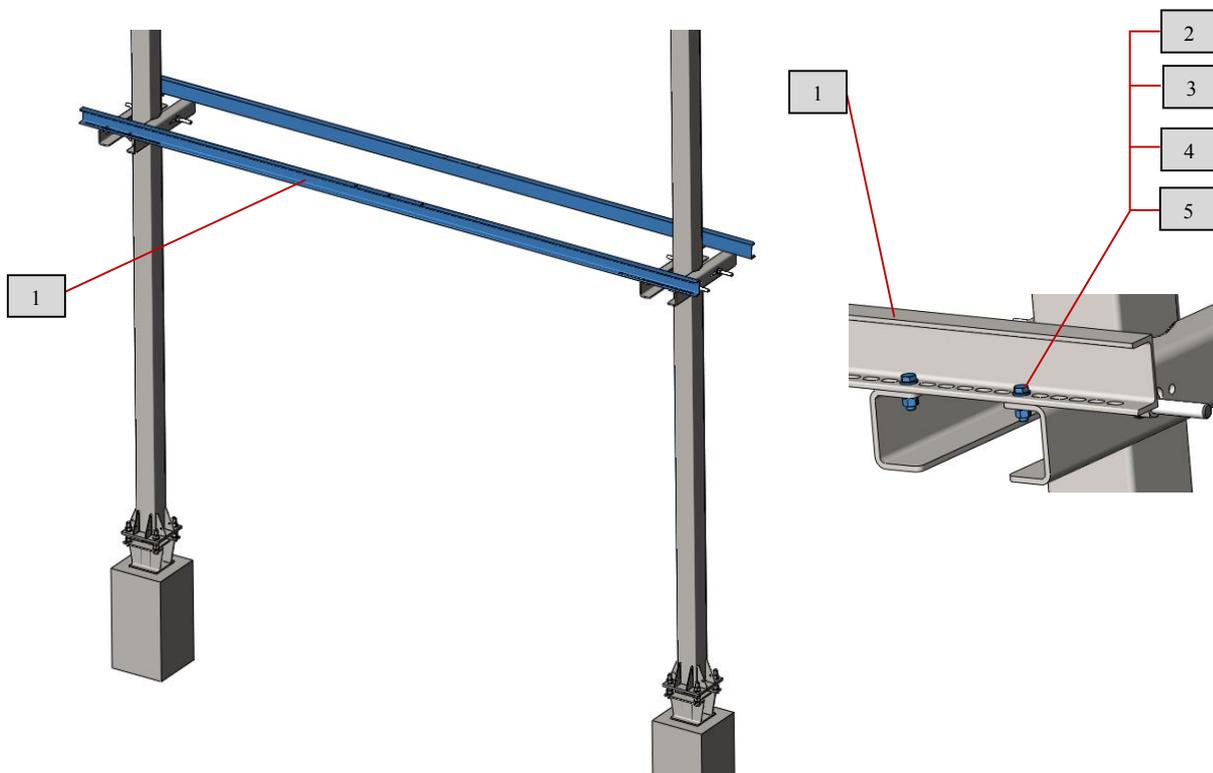


Рис. 53 Монтаж несущих швеллеров

1 – швеллер несущий (2шт); 2 – болт М12х40(8шт); 3 - шайба плоская 12 (16шт);  
 4 - шайба пружинная 12 (8 шт); 5 - гайка М12 (8 шт).  
 Закрепить уголки крепления реклоузера (см. рис.54).

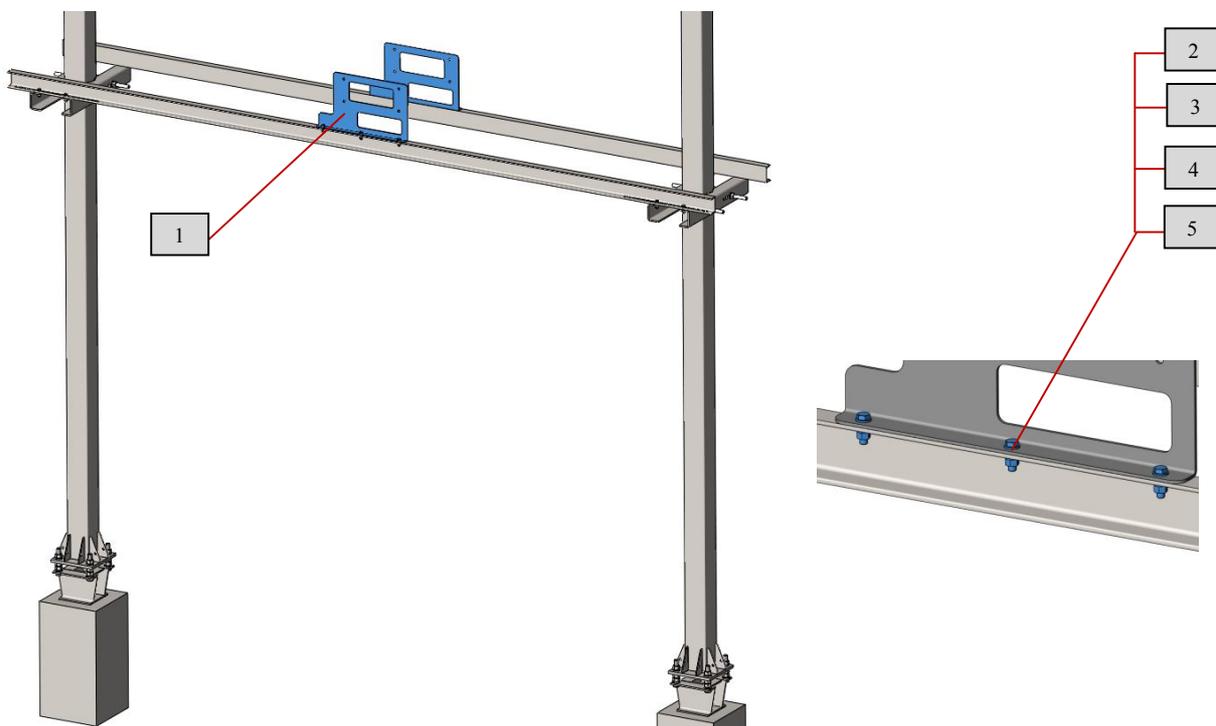


Рис. 54 Монтаж уголков крепления реклоузера

1 – уголок крепления реклоузера (2шт); 2 – болт М12х40 (6шт);  
 3 - шайба плоская 12 (12шт); 4 - шайба пружинная 12 (6 шт); 5 - гайка М12 (6 шт).

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	29
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

Установить коммутационный модуль на уголки крепления, как показано на рисунке 55.

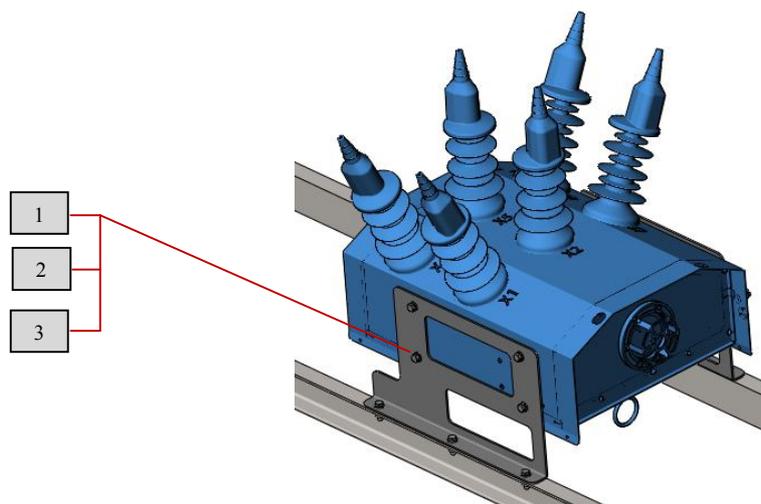


Рис. 55 Установка коммутационного модуля на уголки.

1 – болт М12х25 (8шт); 2 - шайба плоская 12 (8шт); 3 - шайба пружинная 12 (8 шт).

После этого выполнить установку шкафа управления согласно п. 5.3.4.

#### 5.4.4 Сборка и монтаж секции сборных шин

В состав секции сборных шин входит две секционные стойки (см. рис.56). В комплект одной из стоек может входить трансформатор собственных нужд в зависимости от проекта.

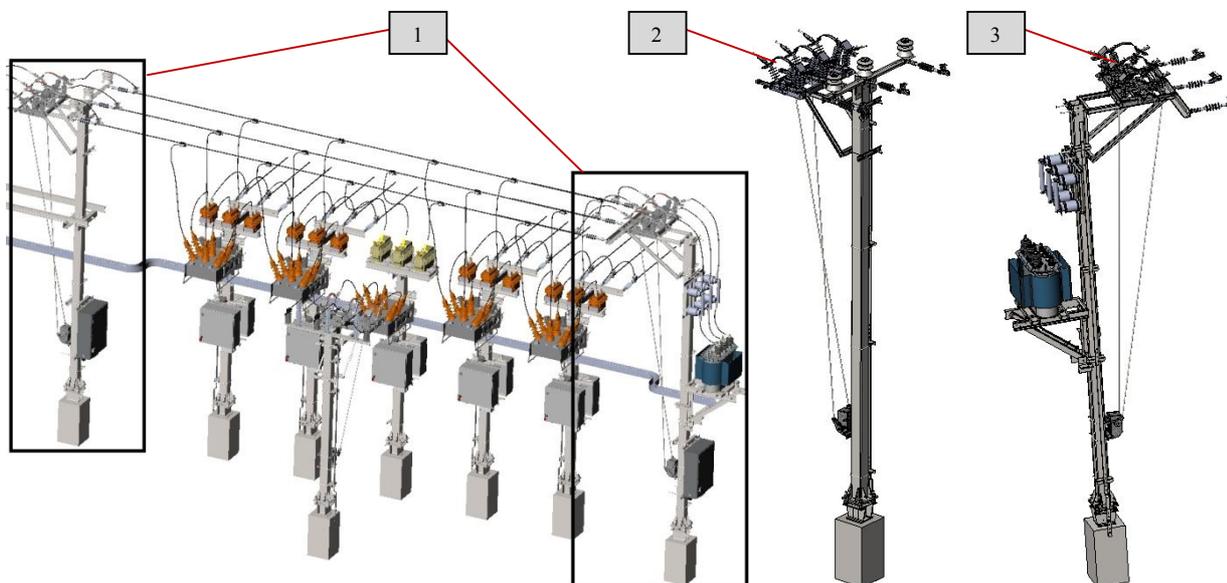


Рис. 56 Секция сборных шин

1 – секция сборных шин; 2 – секционная стойка с разъединителем;  
3 - секционная стойка с разъединителем и ТСН.

##### 5.4.4.1 Сборка секционной стойки

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	30
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

Последовательность сборки секционной стойки с разъединителем показана на рисунках 57 и 58.

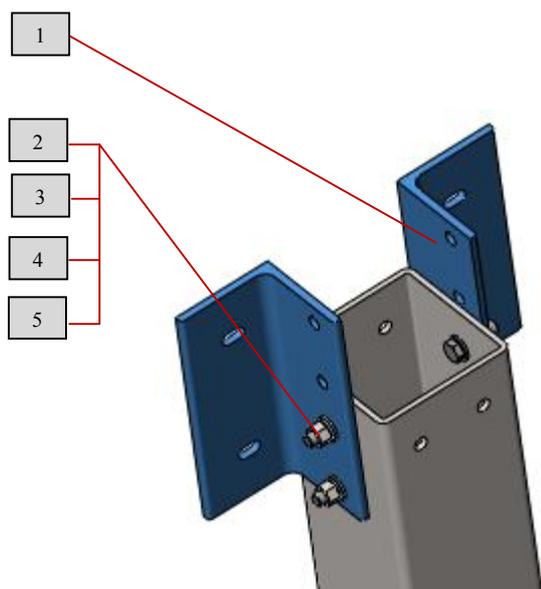


Рис. 57 Установка уголков крепления  
 1 – уголок крепления (2 шт);  
 2 – болт М12х40 (4шт);  
 3 – шайба плоская 12 (8шт);  
 4 – шайба пружинная 12 (4шт);  
 5 – гайка М12 (4шт).

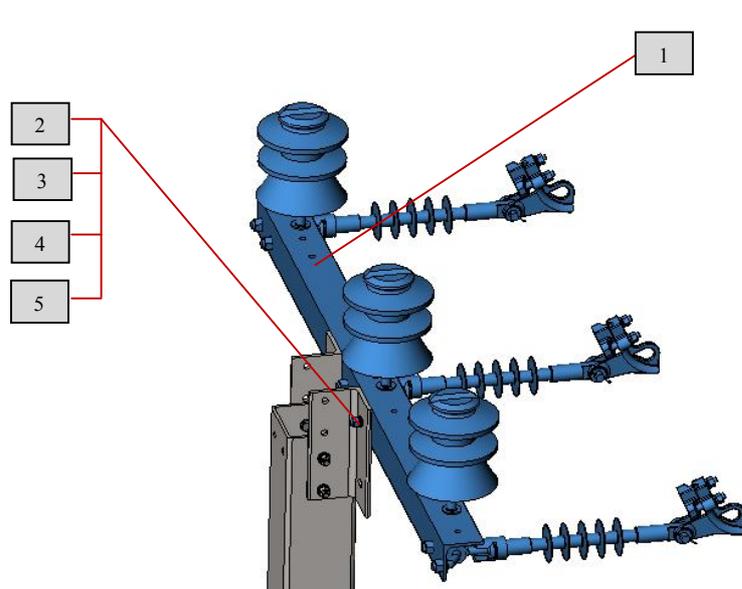


Рис. 58 Крепление траверсы к стойке  
 1 – траверса секционной стойки;  
 2 – болт М12х40 (2шт);  
 3 – шайба плоская 12 (4шт);  
 4 – шайба пружинная 12 (2шт);  
 5 – гайка М12 (2шт).

Последовательность сборки траверсы секционной описана в п. 5.3.12.

Установить кронштейн кабельных лотков как показано на рисунке 40.

Затем установить и отрегулировать стойки на регулировочные площадки в соответствии с п. 5.3.1.

#### 5.4.4.2 Сборка секционной стойки с разъединителем и ТСН

Установить монтажный комплект разъединителя стойки с ТСН на опору (см. рис.59).



Рис. 59 Крепление монтажного комплекта разъединителя стойки с ТСН

1 – монтажный комплект; 2 – швеллер; 3 – шпилька М16х350 (4шт);  
 4 - шайба плоская 16 (8шт); 5 - шайба пружинная 16 (8шт); 6 - гайка М16 (8шт).

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	31
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

Затем закрепить на монтажном комплекте траверсу монтажного комплекта секции сборных шин с ТСН (см.рис.60).

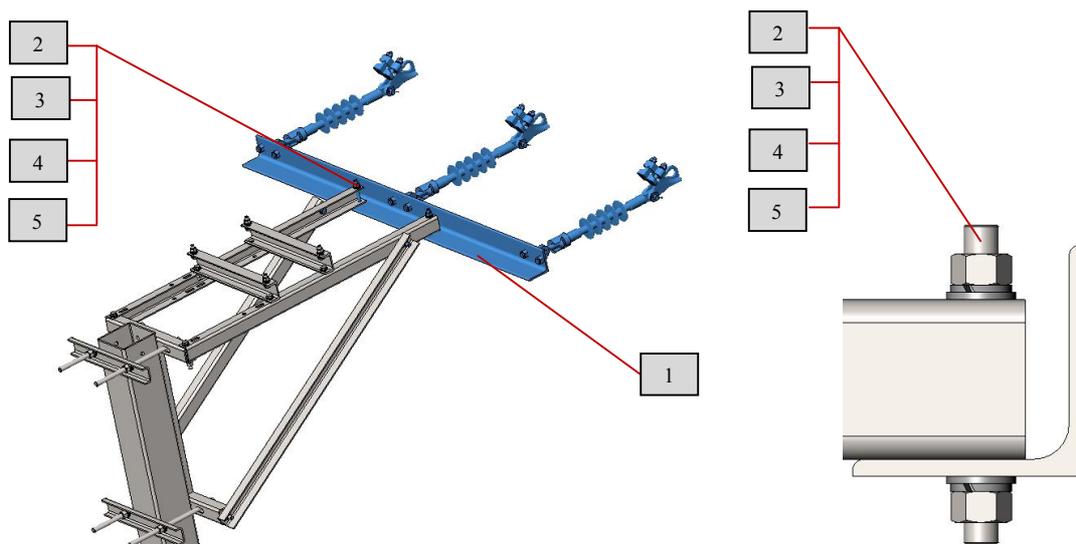


Рис. 60 Установка траверсы монтажного комплекта секции сборных шин с ТСН.

1 – траверса; 2 – шпилька М12 (2шт); 3 – гайка М12 (4шт); 4 – шайба плоская 12 (8шт); 5 – шайба пружинная 12 (8шт).

Закрепить кронштейн кабельных лотков, как показано на рисунке 40.

Установить раму для предохранителей (см. рис. 61).

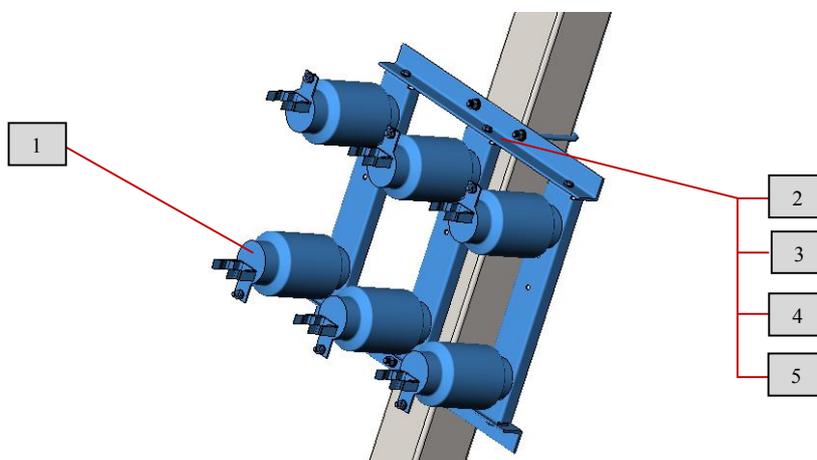


Рис.61 Крепление рамы для предохранителей

1 – рама для предохранителей с изоляторами; 2 – П-образный хомут М12 (2шт); 3 – гайка М12 (4шт); 4 – шайба плоская 12 (4шт); 5 – шайба пружинная 12 (4шт).

После этого закрепить на опоре П-образными хомутами М16 раму трансформатора собственных нужд, как показано на рисунке 62.

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	32
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

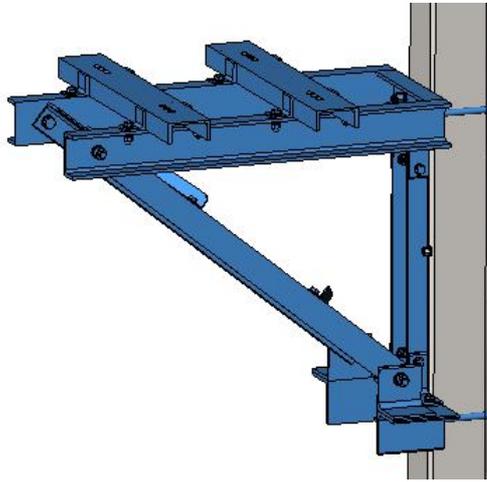


Рис.62 Крепление рамы трансформатора собственных нужд на опоре.

Произвести монтаж стойки на регулировочную площадку и произвести регулировку в соответствии с п. 5.3.1. После установки на фундамент произвести монтаж оборудования.

Установить разъединитель в соответствии с документацией завода-изготовителя.

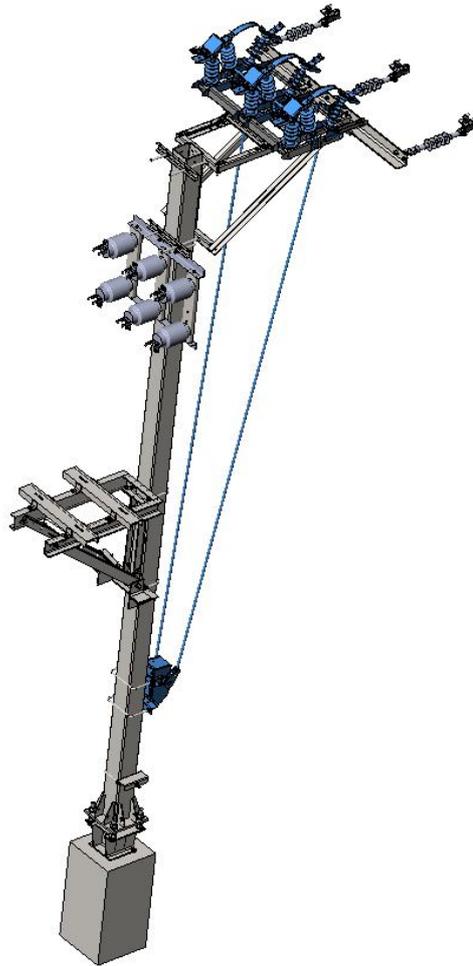


Рис.63 Монтаж разъединителя

Вставить патроны предохранителей в соответствии с документацией завода-изготовителя (см. рис.64).

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	33
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

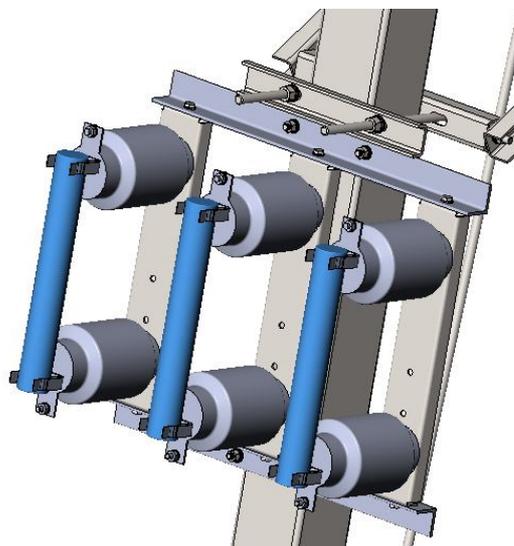


Рис.64 Установка патронов предохранителей

Затем установить на раму трансформатор собственных нужд, как показано на рисунке 65.

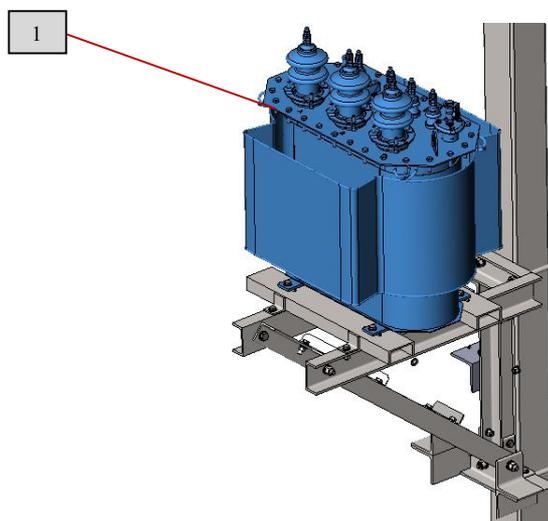


Рис.65 Монтаж трансформатора собственных нужд

1 – трансформатор собственных нужд.

#### 5.4.4.3 Сборка секционной стойки с разъединителем

Закрепить на стойке траверсу, как описано в п. 5.4.4.1.

Установить кронштейн кабельных лотков как показано на рисунке 40.

Затем смонтировать стойку на регулировочную площадку в соответствии с п. 5.3.1.

После этого, установить разъединитель и привод разъединителя согласно документации завода-изготовителя (см. рис. 43).

#### 5.5 Монтаж сборных шин

Монтаж шин выполняется в соответствии с проектом. Длина проводов в секции определяется по месту.

Для подключения к сборным шинам используются зажимы прокалывающие ответвительные типа ОРР.

Количество зажимов зависит от количества отходящих линий и секций ввода.

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	34
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

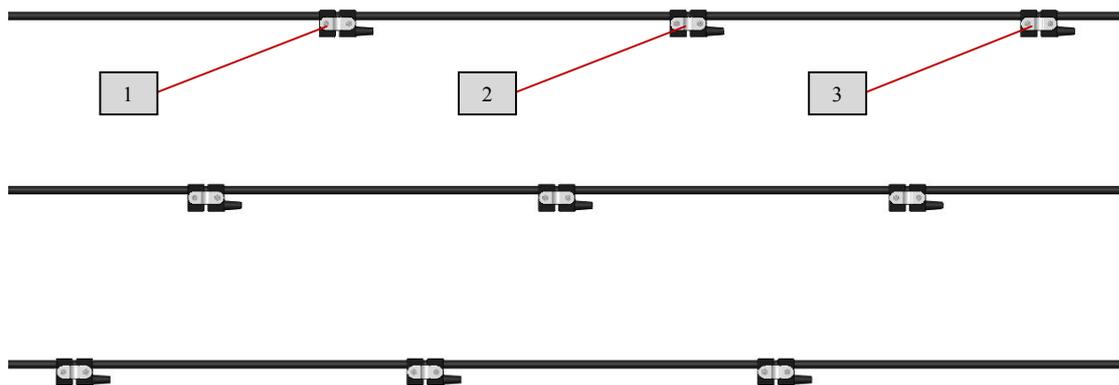


Рис.66 Вариант установки ответвительных зажимов

1 – зажимы отходящей линии №1; 2 – зажимы секции ввода;  
 3 – зажимы отходящей линии №2.

### 5.6 Подключение ошиновки

Ошиновка осуществляется в соответствии с проектом. Длина проводников ошиновки определяется по месту.

Подключение коммутационного модуля к линии производится при помощи прижимного зажима, как показано на рисунке 66. Место подключения закрывается силиконовым колпачком (см. рис. 68).

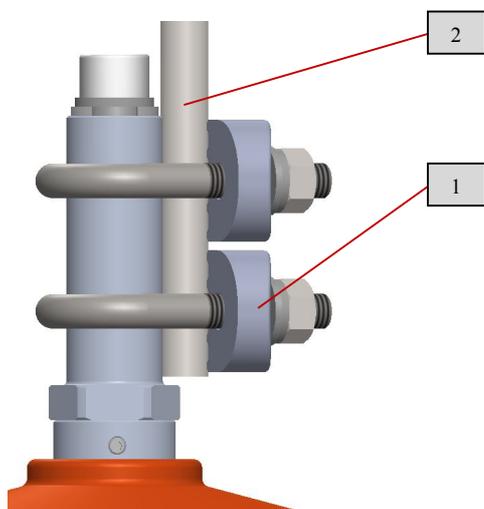


Рис.67 Подключение провода к КМ силиконового колпачка

1 – прижимной зажим;  
 2 – провод.

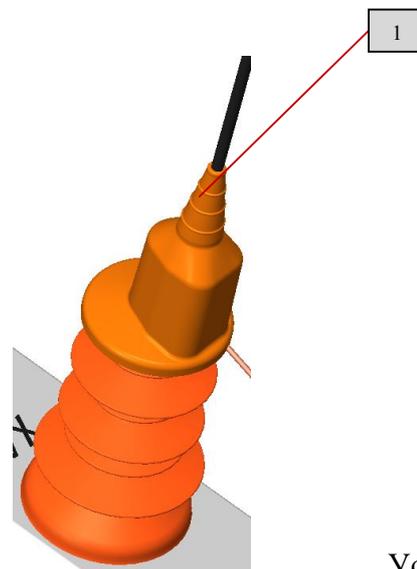


Рис.68

Установка

1 – силиконовый колпачок.

### 5.7 Заземление

Оборудование входящее в состав ОРУ должно быть заземлено в соответствии с проектом.

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	35
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

На каждой стойке ОРУ смонтирована шина заземления, которая крепится к стойке швеллерами (см. рис. 69) и присоединяется к общему контуру заземления при помощи сварки.

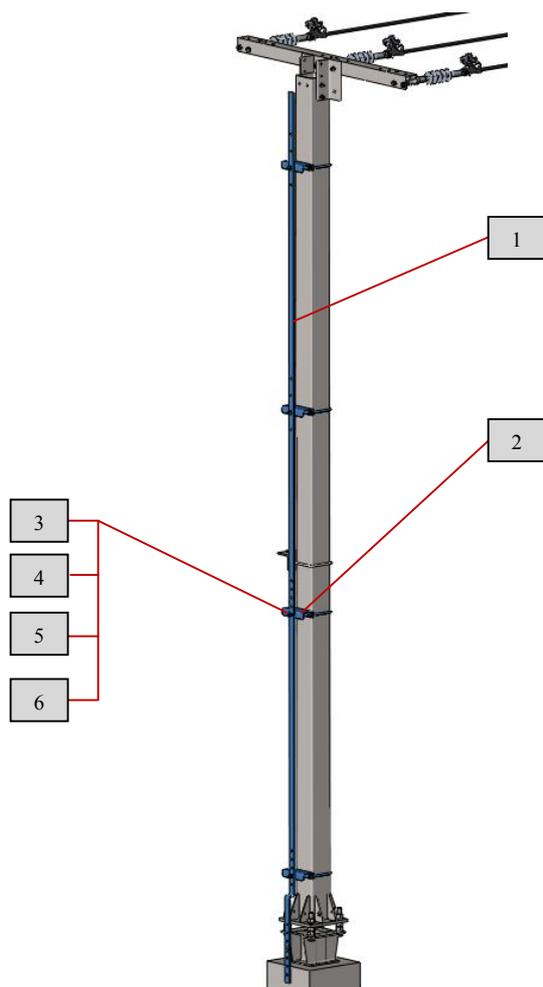


Рис.69 Монтаж шины заземления

1 – шина заземления; 2 – швеллер; 3 – болт М12х40; 4 – гайка М12;  
5 – шайба плоская 12 (2шт); 6 – шайба пружинная 12.

### 5.7.1 Заземление стойки

Заземление стойки производится, как показано на рисунке 70.

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	36
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

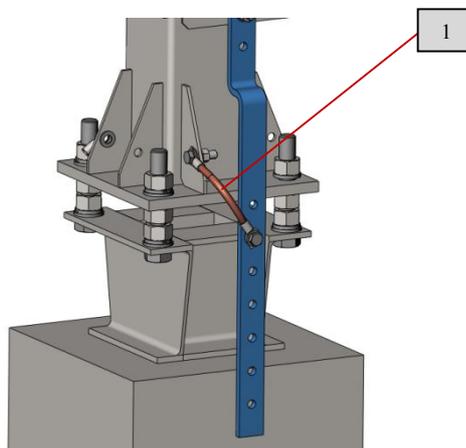


Рис. 70 Заземление стойки

1 – провод заземления.

### 5.7.2 Заземление коммутационного модуля

На рисунке 71 показано заземление коммутационного модуля.

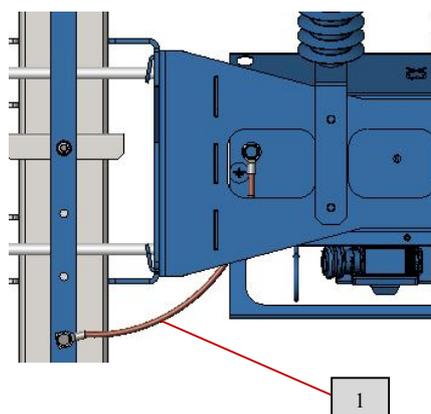


Рис. 71 Заземление коммутационного модуля

1 – провод заземления.

### 5.7.3 Заземление шкафов

Заземление шкафов управления осуществляется проводником как показано на рисунке 72.

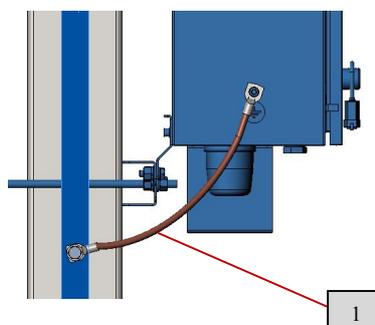


Рис. 72 Заземление шкафа

1 – провод заземления.

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	37
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

### 5.7.4 Заземление измерительных ТТ

Заземление измерительных трансформаторов тока осуществляется в соответствии с рисунком 73.

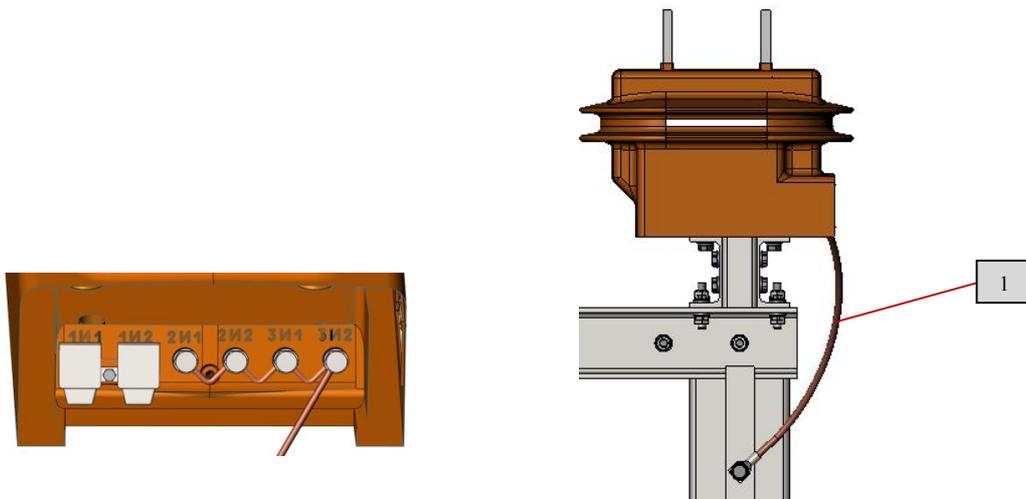


Рис. 73 Заземление измерительного ТТ

1 – провод заземления.

### 5.7.5 Заземление разъединителей

Заземление разъединителей РЛНД и РЛК и приводов к ним показано на рисунках 74-77.

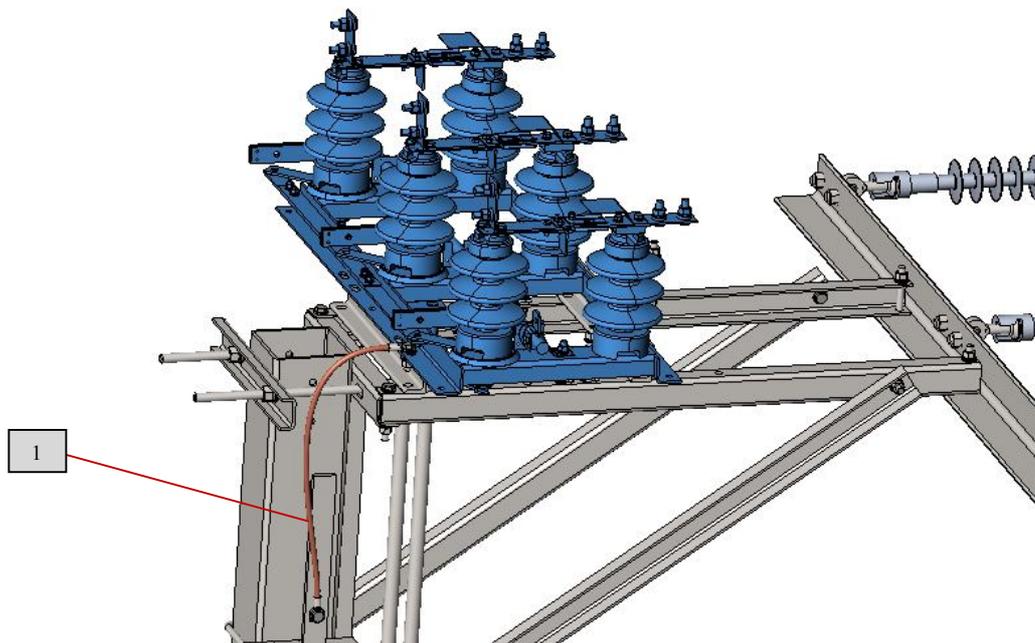


Рис. 74 Заземление разъединителя РЛНД

1 – провод заземления.

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	38
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

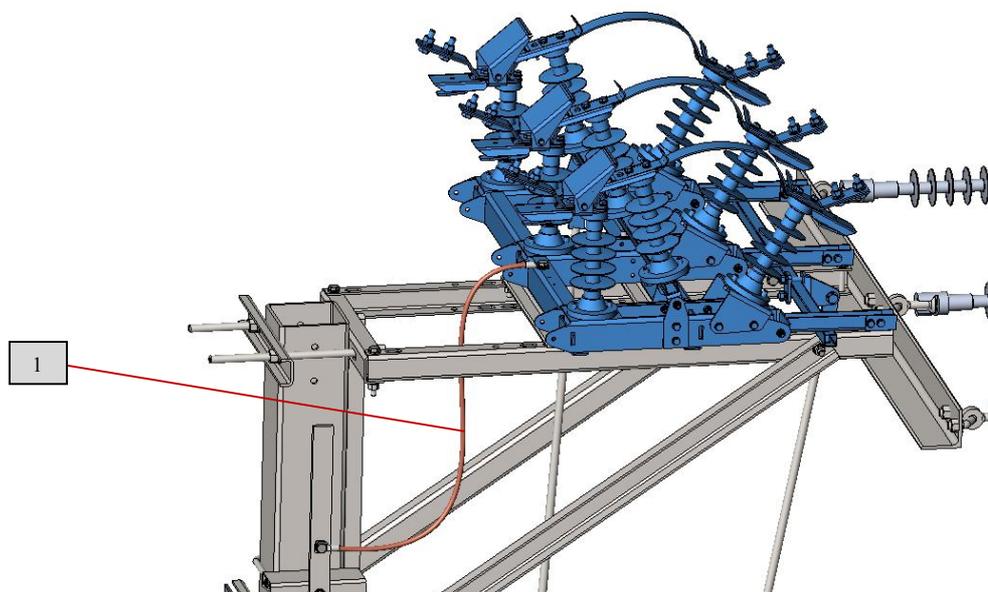


Рис. 75 Заземление разъединителя РЛК

1 – провод заземления.

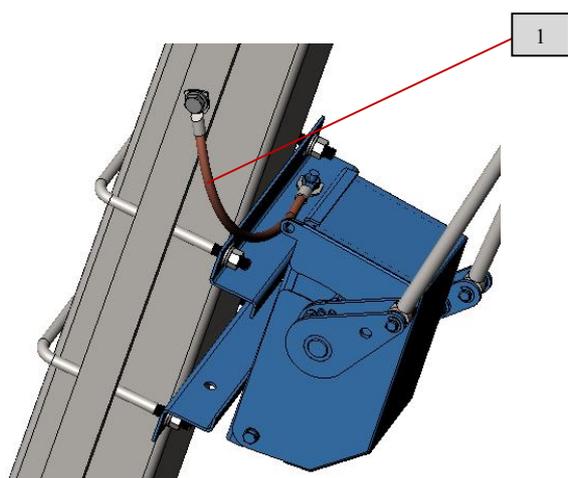


Рис. 76 Заземление привода РЛК

1 – провод заземления.

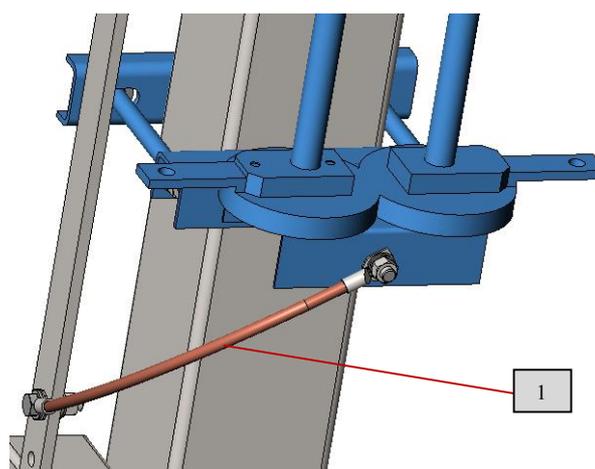


Рис. 77 Заземление привода РЛНД

1 – провод заземления.

### 5.7.6 Заземление трансформатора собственных нужд

На рисунке 78 показано заземление трансформатора собственных нужд.

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	39
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

На рисунке 78 показано заземление трансформатора собственных нужд.

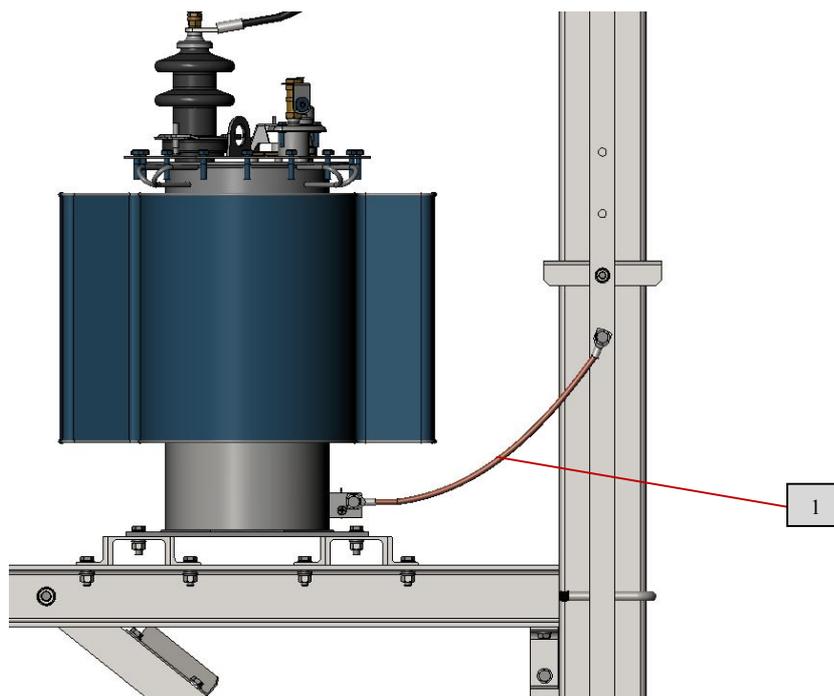


Рис. 78 Заземление ТСН

1 – провод заземления.

### 5.8 Монтаж кабельных лотков

Кабельные лотки монтируются на установленные стойки при помощи узла крепления кабельных лотков. Крепление секций лотков между собой и к комплектам крепления осуществляется посредством болтовых соединений, как показано на рисунках 79 и 80.

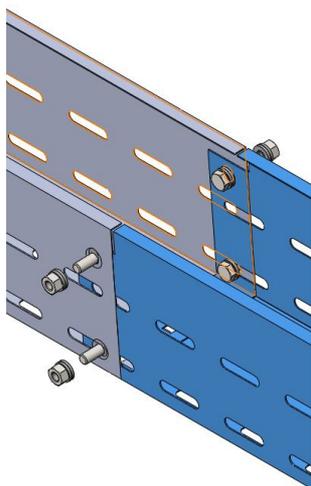


Рис. 79 Соединение двух секций лотков

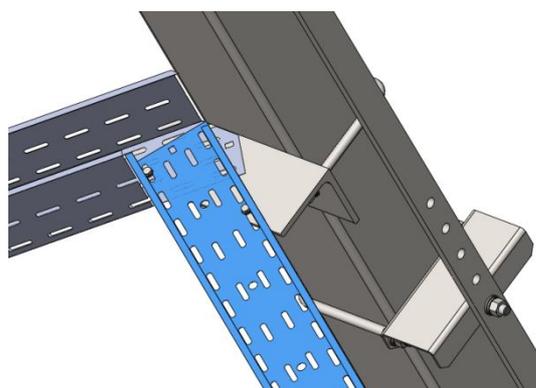


Рис. 80 Соединение лотков под углом

После укладки вторичных цепей на лотки устанавливаются крышки. Фиксация крышек осуществляется кабельными стяжками.

### 5.9 Монтаж вторичных цепей

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	40
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41

Вторичные цепи монтируются в соответствии с проектом. Работы по укладке вторичных цепей рекомендуется производить при положительной температуре воздуха. Монтаж при отрицательной температуре осуществлять только с предварительным подогревом кабеля.

Вторичные цепи в пределах секции помещаются в гофрированную армированную трубу, которая крепится к стойке кабельными стяжками. Монтаж цепей между стойками производится в кабельные лотки. Внутри лотка укладка осуществляется змейкой.

## **6 Пусконаладочные работы**

### **6.1 Реклоузер**

В перечень работ по пусконаладке реклоузера входят:

- 1) проверка правильности установки (\*);
- 2) проверка наличия оперативного питания (\*);
- 3) проверка системы измерения реклоузера (\*);
- 4) проверка подключения вторичных цепей (\*);
- 5) проверка чередования фаз реклоузера и сети (\*);
- 6) проверка соответствия уставок РЗА месту установки (\*).

### **6.2 Разъединитель**

В перечень работ по пусконаладке разъединителя входят:

- 1) проверка правильности установки привода и заземляющих ножей (\*);
- 2) проверка работоспособности блокировок (\*);
- 3) регулировки (\*).

### **6.3 Трансформатор собственных нужд**

В перечень работ по пусконаладке трансформатора собственных нужд входят:

- 1) проверка правильности установки (\*);
- 2) проверка изоляции силовых и вторичных цепей (\*);
- 3) проверка потерь холостого хода (\*);
- 4) проверка группы соединений обмоток (\*);
- 5) проверка уровня масла в расширителе (\*).

### **6.4 Измерительные трансформаторы**

В перечень работ по пусконаладке измерительных трансформаторов входят:

- 1) проверка правильности установки (\*);
- 2) проверка изоляции силовых и вторичных цепей (\*).

### **6.5 Шкафы**

В перечень работ по пусконаладке шкафов входят:

- 1) проверка правильности установки (\*);
- 2) проверка изоляции силовых и вторичных цепей (\*);
- 3) проверка на работоспособность согласно проекту (\*).

\* - проверки и регулировки должны осуществляться в соответствии с проектом, ПУЭ и руководством по эксплуатации соответствующего изделия.

Изменения	Номер/дата	13.09.2024 г.	Лист	41
Инструкция по монтажу и пусконаладке			Листов	41



**АО «ПО Элтехника»**  
192288, Санкт-Петербург,  
Грузовой проезд, 19  
Тел.: (812) 329-97-97  
Факс: (812) 329-97-92  
E-mail: [info@elteh.ru](mailto:info@elteh.ru)  
[www.elteh.ru](http://www.elteh.ru)

**Коммерческий отдел:**  
Тел.: (812) 329-33-97  
E-mail: [sales@elteh.ru](mailto:sales@elteh.ru)

**Группа сервиса и качества продукции:**  
Тел.: (812) 329-25-51  
E-mail: [service@elteh.ru](mailto:service@elteh.ru)