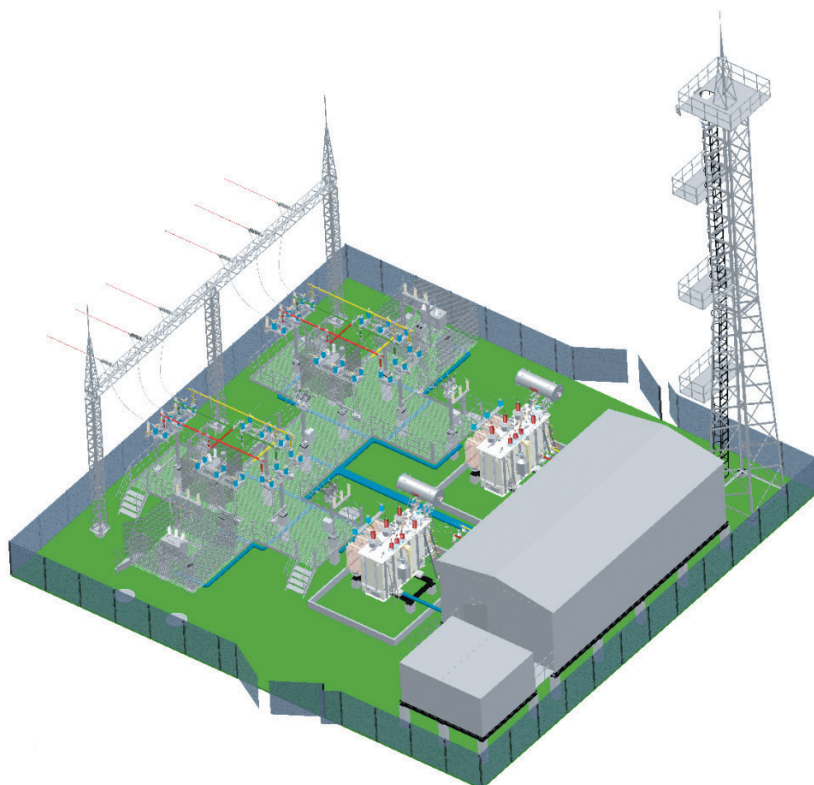


КТПБ 35

КОМПЛЕКТНАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ
ПОДСТАНЦИЯ БЛОЧНАЯ

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ПУСКОНАЛАДКЕ



Применение TER_Sub35_Rec35D12_1
для электроснабжения потребителей
нефтяных и газовых промыслов

TER_SubDoc_HIG_2

Версия 1.1

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 ВВЕДЕНИЕ › 5**
- 2 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ › 6**
 - 2.1 Транспортирование › 6
 - 2.2 Хранение › 6
- 3 ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ › 7**
 - 3.1 Внешний вид › 7
- 4 ИНЖЕНЕРНАЯ ПОДГОТОВКА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ › 8**
 - 4.1 Вертикальная планировка › 8
 - 4.2 Бурение лидерных (направляющих) скважин › 8
 - 4.3 Погружение свай › 9
- 5 МОНТАЖ › 11**
 - 5.1 Перечень рекомендуемого инструмента, оборудования и техники › 11
 - 5.1.1 Инструмент › 11
 - 5.1.2 Техника и оборудование › 12
 - 5.2 Монтаж приемного портала › 12
 - 5.3 Подключение спусков ВЛ 35 кВ › 13
 - 5.4 Монтаж антенно-прожекторной мачты ПМС-24.0 › 14
 - 5.5 Монтаж металлоконструкций и оборудования ОРУ 35 кВ › 15
 - 5.5.1 Монтаж измерительного трансформатора напряжения НАМИ-35 › 15
 - 5.5.2 Монтаж трансформатора собственных нужд 35/0,4 кВ › 21
 - 5.5.3 Монтаж разъединителя › 27
 - 5.5.4 Монтаж реклоузера SMART35 › 35
 - 5.6 Монтаж силовых трансформаторов › 39
 - 5.7 Монтаж маслоприемников и маслосборников › 40
 - 5.8 Монтаж модульного здания ЗРУ 10(6) кВ › 41
 - 5.9 Монтаж жесткой ошиновки › 42
 - 5.10 Монтаж заземляющих устройств › 43
 - 5.11 Монтаж наружного освещения › 44
 - 5.12 Благоустройство площадки подстанции › 44
 - 5.13 Монтаж лестниц и площадок для обслуживания оборудования › 44
 - 5.14 Прокладка кабельных лотков по ОРУ 35 кВ и под ЗРУ 10(6) кВ › 45
 - 5.15 Монтаж внешнего (периметрального) ограждения › 46
- 6 ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ › 47**
 - 6.1 Реклоузер › 47
 - 6.2 Разъединитель › 47
 - 6.3 Ограничитель перенапряжений › 47
 - 6.4 Силовой трансформатор › 47
 - 6.5 Трансформатор собственных нужд › 48
 - 6.6 Измерительный трансформатор напряжения › 48

6.7 Модульное здание ЗРУ 10(6) кВ ▶ 49

6.7.1 Шкафы КРУ 10(6) кВ ▶ 49

6.7.2 Система оперативного постоянного тока ▶ 49

6.7.3 БАВР 10(6) кВ ▶ 49

6.7.4 Щит собственных нужд 0,4 кВ ▶ 49

6.7.5 Оперативная блокировка ▶ 49

6.7.6 Шкафы управления и защит 35 кВ ▶ 49

1 ВВЕДЕНИЕ

Данный документ описывает технологическую последовательность монтажных и пусконаладочных операций продукта TER_Sub35_Rec35D12_1 – понизительной подстанции 35/10(6) кВ.

Подстанция в общем случае состоит из линейного портала с молниеотводами, ОРУ 35 кВ, выполненного по схемам 35-5АНА или 35-4Н, двух силовых трансформаторов мощностью от 4 МВА до 16 МВА и ЗРУ 10(6) кВ модульного исполнения.

Персонал, выполняющий монтажные и пусконаладочные операции должен иметь необходимую квалификацию (специализацию) и допуск.

До начала выполнения монтажных и пусконаладочных операций персонал должен изучить проектную документацию на подстанцию, техническую информацию (техническое описание) и руководства по эксплуатации на каждый компонент подстанции (реклоузер, разъединитель, силовой трансформатор, измерительный трансформатор напряжения, модуль ЗРУ и др.).

Пошагово следуя написанному в настоящей Инструкции по монтажу и пусконаладке, монтажная (строительная) организация сможет выполнить строительство подстанции и сдать ее Заказчику за минимальные сроки без нарушения технологии работ и требований охраны труда.

Кроме Инструкции по монтажу и пусконаладке для TER_Sub35_Rec35D12_1 разработана документация, перечисленная в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Перечень документации

№	Наименование	Целевая аудитория документа
1	Техническая информация	Специалисты проектных институтов и технические специалисты сетевых компаний
2	Руководство по эксплуатации	Эксплуатационный персонал сетевых компаний

2 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

2.1 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Все погрузочно-разгрузочные операции в процессе транспортирования должны выполняться с применением специальных такелажных средств исключающих нарушение оболочки и изоляции оборудования (компонента), а также образование вмятин и повреждение лакокрасочных покрытий.

Транспортирование оборудования (компонента) подстанции допускается только в упаковке (таре) завода-изготовителя. Упаковка исключит механические повреждения изоляционных частей от воздействия внешней среды.

При погрузке, транспортировании и разгрузке оборудования (компонента) подстанции должны быть предприняты меры исключающие порчу оборудования (компонента) и упаковки (тары) вследствие соударения, трения и падения.

Не допускается перемещать оборудование (компоненты) подстанции «волоком».

Условия транспортирования оборудования (компонента) подстанции в части воздействия механических факторов при перевозках – средние (С) по ГОСТ 15150-69.

Условия транспортирования оборудования (компонента) подстанции в части воздействия климатических факторов внешней среды – группа 8 по ГОСТ 15150-69.

Для погрузки, разгрузки и транспортирования должна использоваться специальная техника и стропы, грузоподъемность которых соответствует массе перемещаемых грузов. При монтаже, погрузке и разгрузке крановой техникой оборудования (компонента), имеющего открытые изоляционные поверхности, предпочтительно применение текстильных стропов.

2.2 ХРАНЕНИЕ

Хранение оборудования (компонента) подстанции допускается только в упаковке (таре) завода-изготовителя.

Рекомендуется оборудование (компоненты) подстанции на длительное хранение размещать под навесом или в ангарах без искусственно регулируемых климатических условий. На площадке строительства подстанции оборудование (компоненты) могут размещаться под открытым небом в упаковке (таре) завода-изготовителя. Удаление (извлечение из) упаковки (тары) должно осуществляться непосредственно перед монтажом.

Оборудование (компоненты) должны находиться (храниться) на площадке строительства в упакованном и законсервированном состоянии.

Условия хранения оборудования (компонента) в части воздействия климатических факторов внешней среды – группа 8 по ГОСТ 15150-69.

Условия хранения ящиков с оборудованием, отдельными элементами, комплектом ЗИП в части воздействия климатических факторов внешней среды – группа 5 по ГОСТ 15150-69.

Оборудование (компоненты) подстанции должны храниться на специально подготовленных и выровненных площадках с щебеночным покрытием или на деревянных подкладках.

3 ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ

3.1 ВНЕШНИЙ ВИД

При получении оборудования (компонента) необходимо провести тщательный внешний осмотр и убедиться в отсутствии повреждений, которые могут препятствовать использованию оборудования (компонента) по назначению. В общем случае проверки выполняются согласно Таблице 3.1.

Таблица 3.1. Проверка внешнего вида

№	Что проверяется	На что обратить внимание
1	Упаковка	Наличие маркировки, стяжек и бортов. Отсутствие: — повреждений вызванных ударом; — повреждений вызванных падением; — повреждений вызванных сдавливанием
2	Металлические поверхности оборудования (компонента), транспортируемого без упаковки	Отсутствие: — повреждений вызванных ударом; — повреждений вызванных падением; — повреждений вызванных сдавливанием; — потертостей с разрушением защитного покрытия; — ржавчины
3	Изоляция (реклоузер, разъединитель, опорные изоляторы, ОПН и др.)	Отсутствие: — царапин; — трещин; — сколов; — пятен
4	Общая проверка комплектации	Сверка соответствия фактической поставки оборудования (материалов) с комплекточной ведомостью

4 ИНЖЕНЕРНАЯ ПОДГОТОВКА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

4.1 ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА

Вертикальная планировка в общем случае заключается в выравнивании рельефа земной поверхности (или искусственной насыпи), на которой будет строиться подстанция. Результатом данного этапа является площадка, пригодная для начала строительства подстанции (рис. 4.1).



Рис. 4.1 Результат вертикальной планировки площадки под строительство подстанции



ВНИМАНИЕ!

Объем и стадии инженерной подготовки определяются проектом и зависят от местности, на которой будет строиться подстанция.

4.2 БУРЕНИЕ ЛИДЕРНЫХ (НАПРАВЛЯЮЩИХ) СКВАЖИН

Данный этап работ в общем случае включает в себя бурение лидерных (направляющих) скважин под сваи погружаемые забивкой или вдавливанием для фундамента приемного портала, антенно-прожекторной мачты, молниеотводов, блоков ОРУ 35 кВ, силовых трансформаторов, трансформаторов собственных нужд, модульного здания ЗРУ 10(6) кВ, блок-контейнера УКРМ 10(6) кВ, площадок (мостков) обслуживания, кабельных лотков и ограждения (рис. 4.2).

Лидерные (направляющие) скважины позволяют существенно снизить нагрузку на сваю при забивке, предотвратив ее разрушение, выдержать точность шага (точность забивки сваи) и снизить динамические воздействия на конструкции близстоящих сооружений.

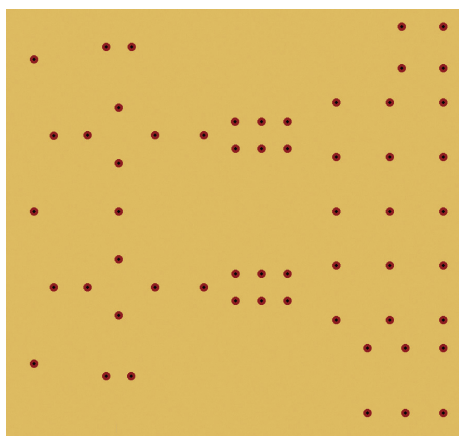


Рис. 4.2 Лидерные (направляющие) скважины для погружения свай

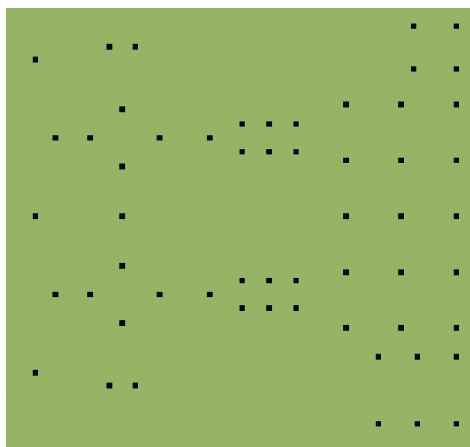
Диаметр лидерной (направляющей) скважины должен быть на 0,15 м меньше стороны сваи квадратного сечения или диаметра сваи круглого сечения.

Глубина лидерной (направляющей) скважины должна быть на 1 м меньше глубины забивки или вдавливания сваи, т.е. погружение сваи в лидерную (направляющую) скважину должно осуществляться с заглублением конца сваи не менее чем на 1 м ниже забоя лидерной (направляющей) скважины.

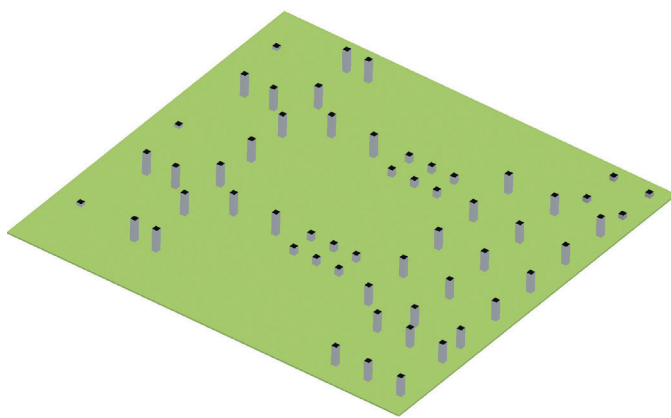
Количество, тип (железобетонные сваи или сваи-трубы), глубина и диаметр лидерных (направляющих) скважин определяются проектом.

4.3 ПОГРУЖЕНИЕ СВАЙ

Данный этап работ в общем случае включает в себя погружение свай под установку оборудования (компонента) подстанции (приемного портала, антенно-прожекторной мачты, молниеотводов, блоков ОРУ 35 кВ, силового трансформатора, трансформатора собственных нужд, модульного здания ЗРУ 10(6) кВ, блок-контейнера УКРМ 10(6) кВ) (рис. 4.3).



вид сверху



вид сверху под углом

Рис. 4.3 Свайное поле (схема 35-5АНА)

Высота надземной части сваи (свай) под каждый компонент (блок) подстанции 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:

- ▶ металлические сваи — эмалью КО-198 или аналогичной;
- ▶ железобетонные сваи — эмалью КО-174 или аналогичной.

Предельные отклонения свай от проектного положения:

- ▶ по вертикали: ± 15 мм;
- ▶ по горизонтали (относительно главных осей): ± 50 мм;
- ▶ по углу разворота: $\pm 5^\circ$.

Метод погружения свай (забивка или вдавливание), тип свай, количество свай, длина свай и глубина погружения свай определяются проектом.

5 МОНТАЖ

В данном разделе приведена рекомендуемая последовательность сборки и монтажа комплектной подстанции. Последовательность сборки и монтажа конкретной подстанции может быть уточнена проектом исходя из инженерно-геологических и климатических условий, а также доступности и развитости инфраструктуры района строительства подстанции и иными технологическими особенностями.

5.1 ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОГО ИНСТРУМЕНТА, ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНИКИ

В процессе монтажа все перемещения оборудования (компонента) должны выполняться с применением специальных такелажных средств, исключающих нарушение оболочки и изоляции оборудования (компонента), а также образование вмятин и повреждение лакокрасочного и цинкового покрытий. После окончания монтажных работ дефекты лакокрасочных и цинковых покрытий должны быть устранены окраской или холодным цинкованием соответственно.

5.1.1 Инструмент

Таблица 5.1. Перечень инструмента (минимальный набор)

№	Наименование	Кол-во, шт.
1	Гаечный ключ комбинированный (рожковый – накидной) на 13	2
2	Гаечный ключ комбинированный (рожковый – накидной) на 17	2
3	Гаечный ключ комбинированный (рожковый – накидной) на 19	2
4	Гаечный ключ комбинированный (рожковый – накидной) на 24	2
5	Гаечный ключ разводной на 32	1
6	Отвертка с крестообразным шлицем 3 мм	1
7	Отвертка с крестообразным шлицем 6 мм	1
8	Отвертка с прямым шлицем 4 мм	1
9	Отвертка с прямым шлицем 8 мм	1
10	Отвертка под разъем WAGO	1
11	Бокорезы средние	1
12	Утконосы средние	1
13	Нож слесарный	1
14	Набор сверл по металлу 3-12 мм	1

5.1 ↩

№	Наименование	Кол-во, шт.
15	Молоток 300-400 г	1
16	Щетка металлическая	1
17	Набор шестигранников до 12 мм	1
18	Уровень строительный 500-1000 мм с тремя ампулами	1
19	Керн	1
20	Штангенциркуль	1
21	Рулетка строительная 5 м	1
22	Набор торцевых головок с трещоткой на 13, 17, 19, 24	1

5.1.2 Техника и оборудование

Таблица 5.2. Перечень техники и оборудования (минимальный набор)

№	Наименование	Кол-во, шт.
1	Пресс гидравлический для прессовки аппаратных зажимов	1
2	Шуруповерт с двумя аккумуляторами	2
3	Углошлифовальная машинка (болгарка) с запасными дисками	1
4	Сварочный агрегат на 2 поста	1
5	Генератор переменного тока (передвижная электростанция)	1
6	Автомобильный кран, г/п 25 т ¹	1
7	Манипулятор бортовой	1
8	Электротехническая лаборатория до 100 кВ	1
9	Бурильно-сваебойная машина	1

5.2 МОНТАЖ ПРИЕМНОГО ПОРТАЛА

Приемный портал устанавливается на приваренные к оголовкам свай крепежные элементы (фланцы). Расстояние между осями крепежных элементов (фланцев) и допустимые отклонения определяются проектом или технической документацией на приемный портал.

¹ Грузоподъемность крана определяется массой силового трансформатора или модульного здания ЗРУ 10(6) кВ.

Пример установленных крепежных элементов показан на [рис. 5.1](#).



Рис. 5.1. Приваренные к оголовкам свай крепежные элементы (фланцы) приемного портала ПСЛ-110Я4С

Пример собранного и смонтированного приемного портала ПСЛ-110Я4С (без стоек ТС-16С) показан на [рис. 5.2](#).

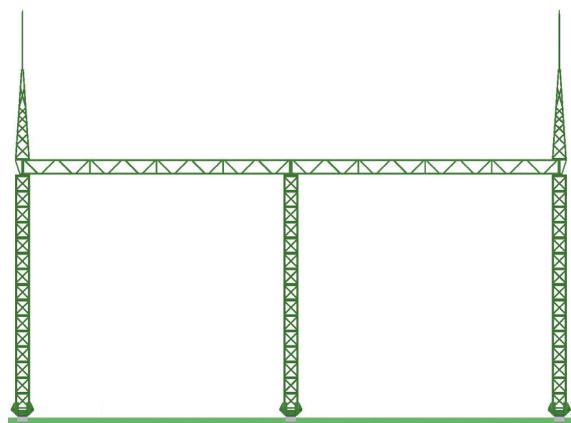


Рис. 5.2. Собранный и смонтированный приемный портал ПСЛ-110Я4С (без стоек ТС-16)

Тип приемного портала определяется проектом. Последовательность сборки и монтажа определяются Инструкцией по монтажу на соответствующую мачту.

5.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ СПУСКОВ ВЛ 35 КВ

Спуски с воздушной линии 35 кВ обычно выполняются проводом марки АС сечением 120-185 мм² и крепятся к гирляндам натяжных изоляторов ([рис. 5.3](#)).



Рис. 5.3. Закрепленные гирлянды натяжных изоляторов с подключенными спусками (концевая опора условно не показана)



ВНИМАНИЕ!

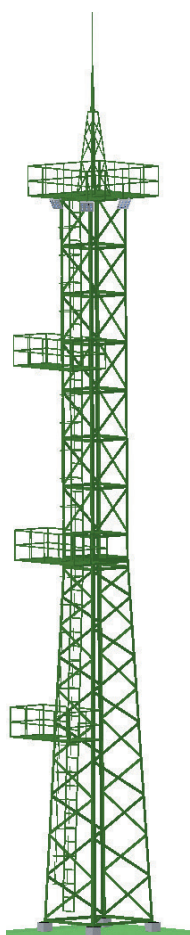
Тип натяжных изоляторов, марка провода и сечение определяются проектом.

5.4 МОНТАЖ АНТЕННО-ПРОЖЕКТОРНОЙ МАЧТЫ ПМС-24.0

Антенно-прожекторная мачта устанавливается на приваренные к оголовкам свай крепежные элементы (фланцы). Расстояние между осями крепежных элементов (фланцев) и допустимые отклонения определяются проектом или технической документацией на антенно-прожекторную мачту. Пример установленных крепежных элементов показан на [рис. 5.4](#).



Рис. 5.4. Приваренные к оголовку сваи крепежные элементы (фланцы) антенно-прожекторной мачты ПМС-24.0



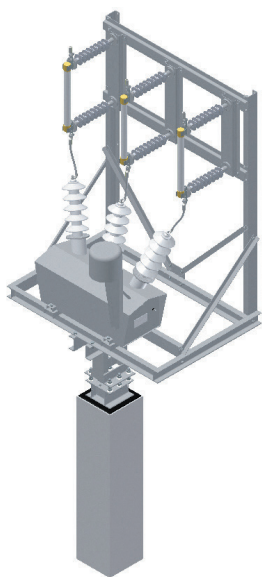
Пример собранной и смонтированной антенно-прожекторной мачты ПМС-24.0 с промежуточными площадками для отдыха и прожекторами показан на [рис. 5.5](#).

Тип антенно-прожекторной мачты определяется проектом. Последовательность сборки и монтажа определяются Инструкцией по монтажу на соответствующую мачту.

Рис. 5.5. Собранная и смонтированная антенно-прожекторная мачта ПМС-24.0 с промежуточными площадками для отдыха

5.5 МОНТАЖ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ ОРУ 35 КВ

5.5.1 Монтаж измерительного трансформатора напряжения НАМИ-35



Трансформатор напряжения типа НАМИ-35 (герметичного исполнения) и предохранители, защищающие его, устанавливаются на монтажный комплект TER_SubMount_InstrTrans35_1. Общий вид смонтированного блока измерительного трансформатора напряжения показан на рис. 5.6.

Рис. 5.6. Общий вид блока измерительного трансформатора напряжения типа НАМИ-35

В процессе сборки монтажного комплекта TER_SubMount_InstrTrans35_1, а также установки измерительного трансформатора напряжения и предохранителей, рекомендуется последовательно выполнять операции, показанные на рис. 5.7 – рис. 5.17.

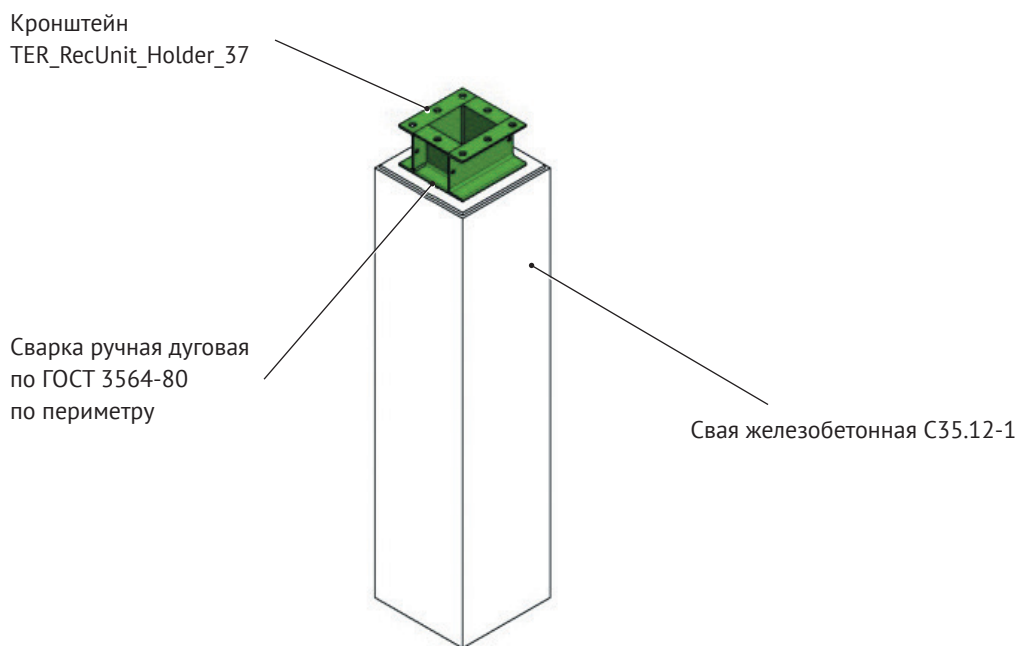


Рис. 5.7. Крепление сваркой кронштейна к металлическому оголовку сваи типа С35

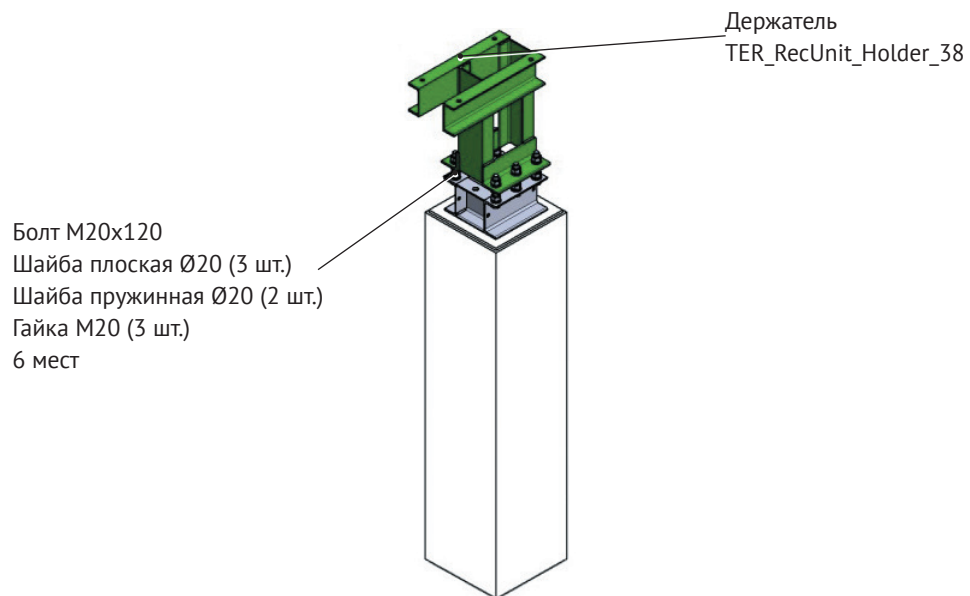


Рис. 5.8. Установка держателя промежуточного на кронштейн

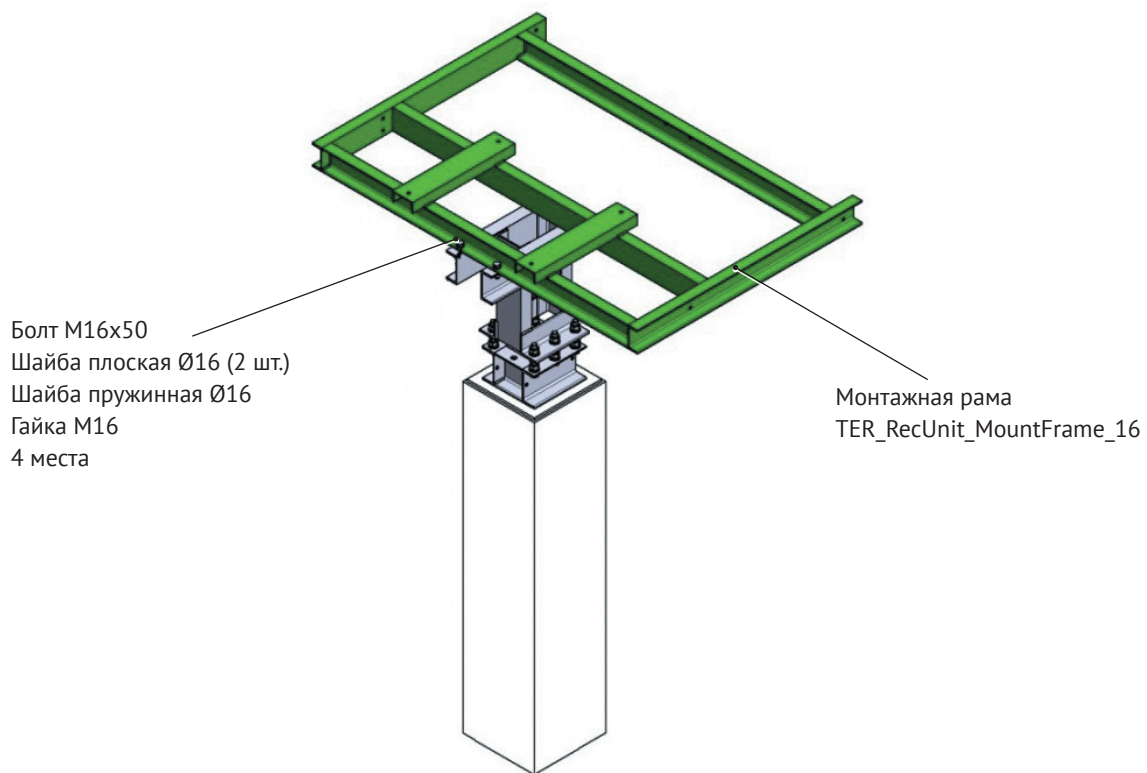


Рис. 5.9. Крепление монтажной рамы к держателю промежуточному

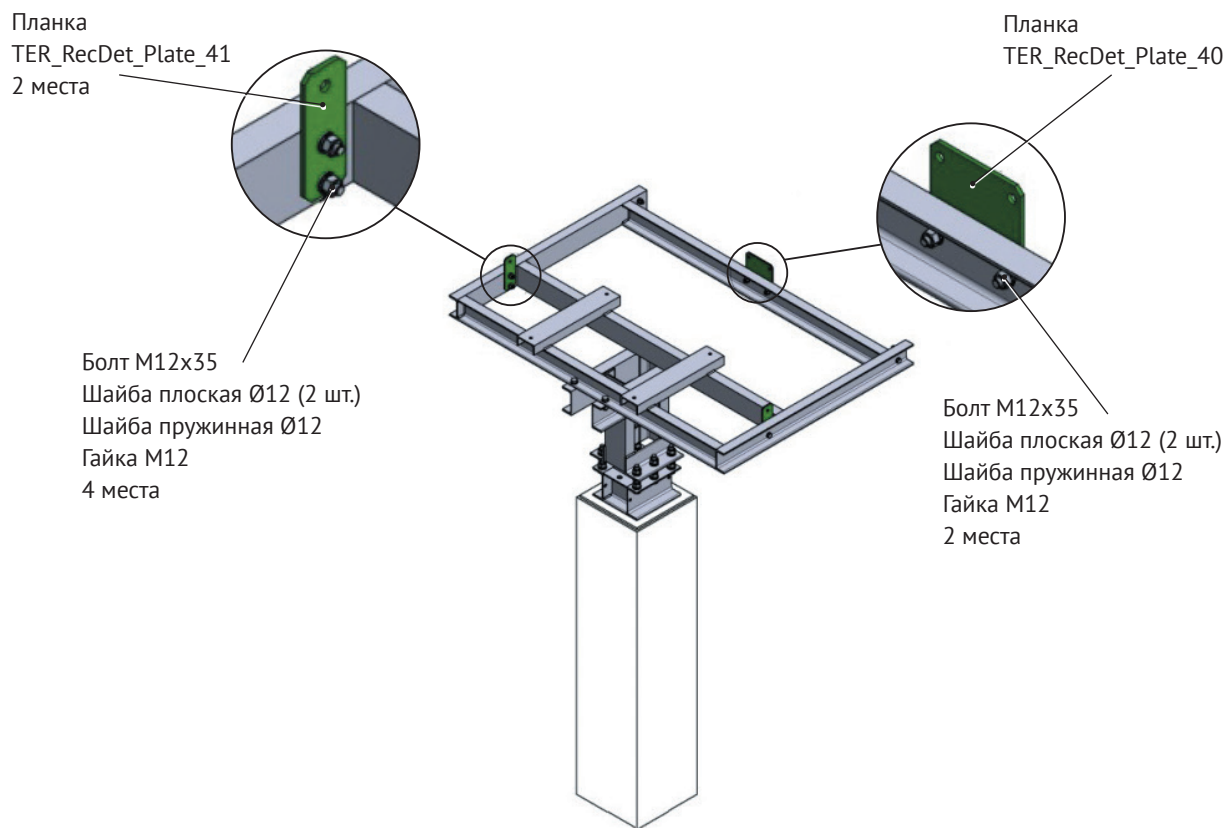


Рис. 5.10. Установка пластин крепления подкосов на раму монтажную

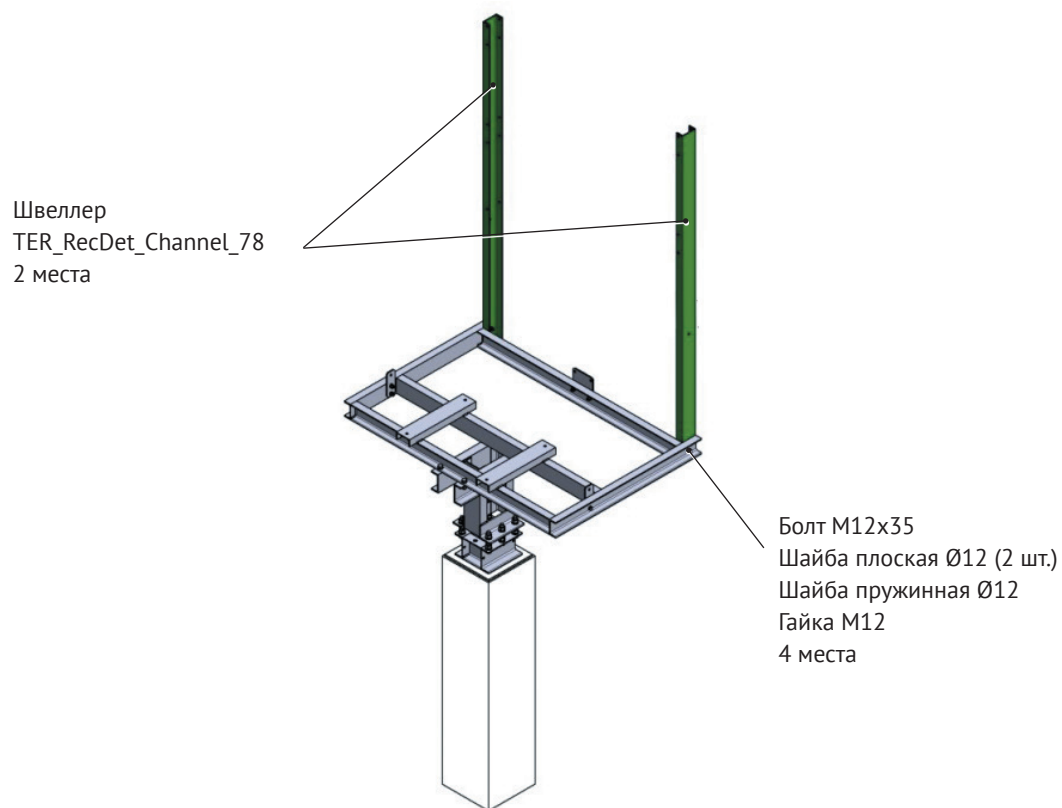


Рис. 5.11. Установка стоек крепления предохранителей на раму монтажную

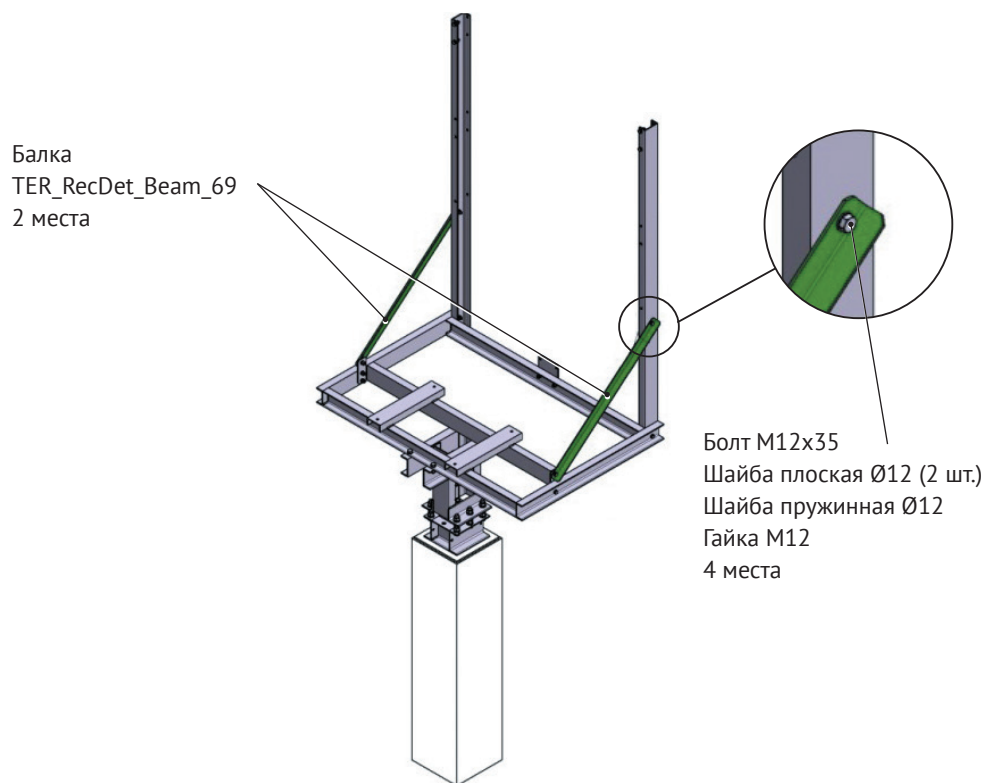


Рис. 5.12. Крепление балок продольных к стойкам предохранителей

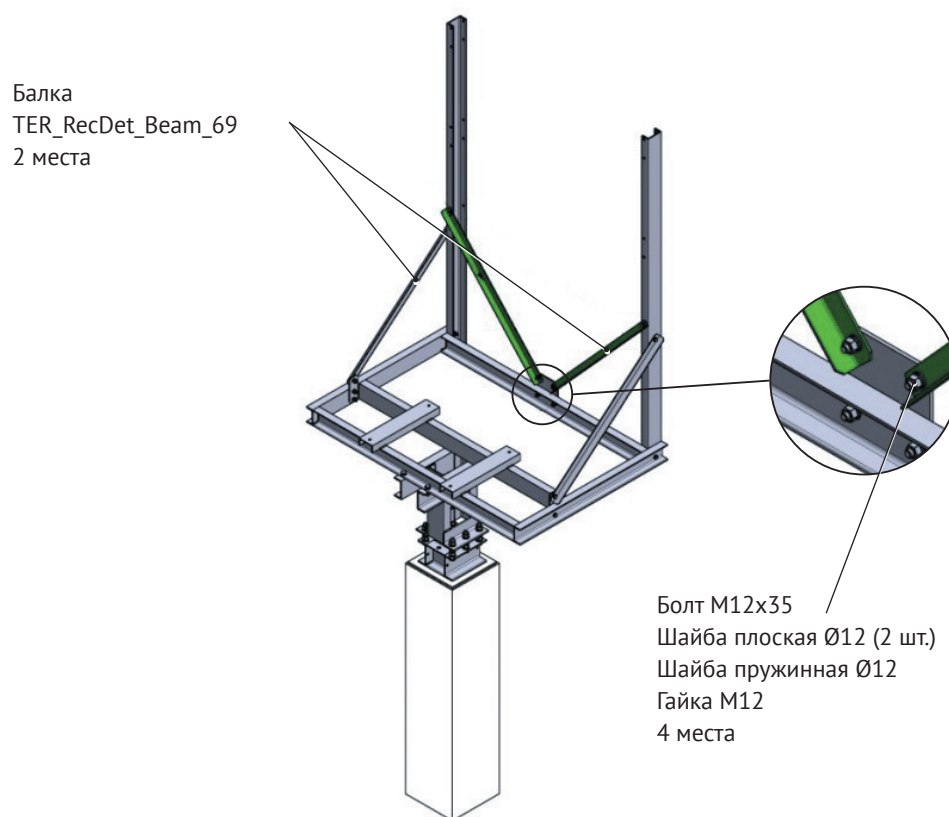


Рис. 5.13. Крепление балок поперечных к стойкам предохранителей

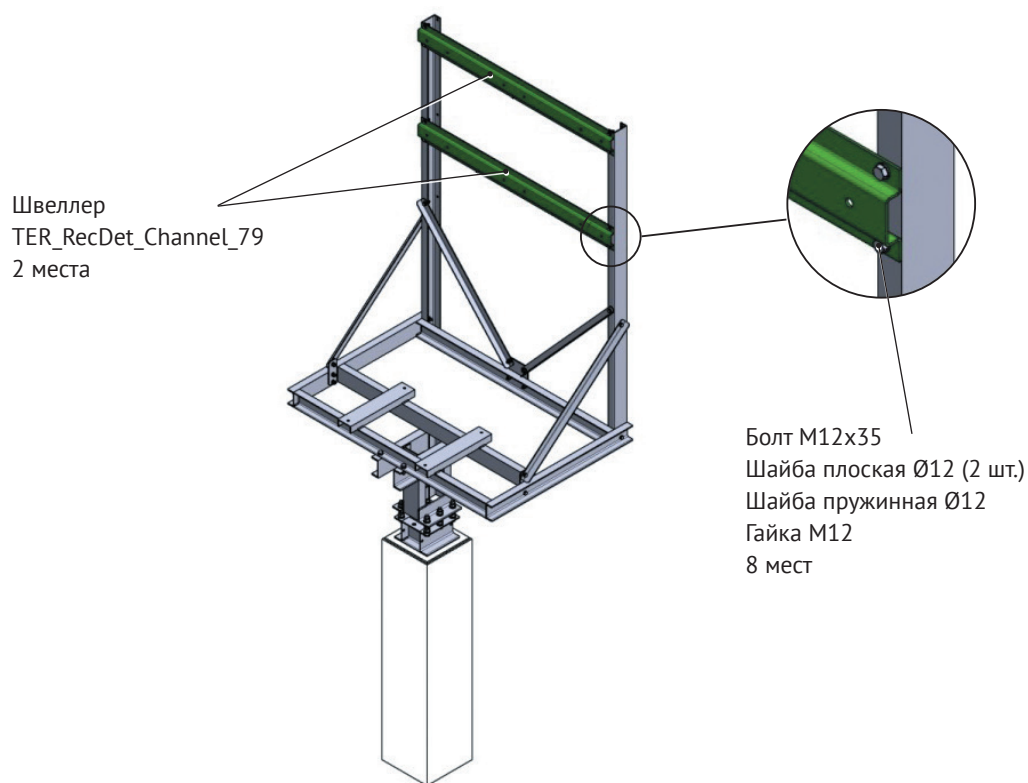


Рис. 5.14. Крепление балок для установки сборок предохранителей

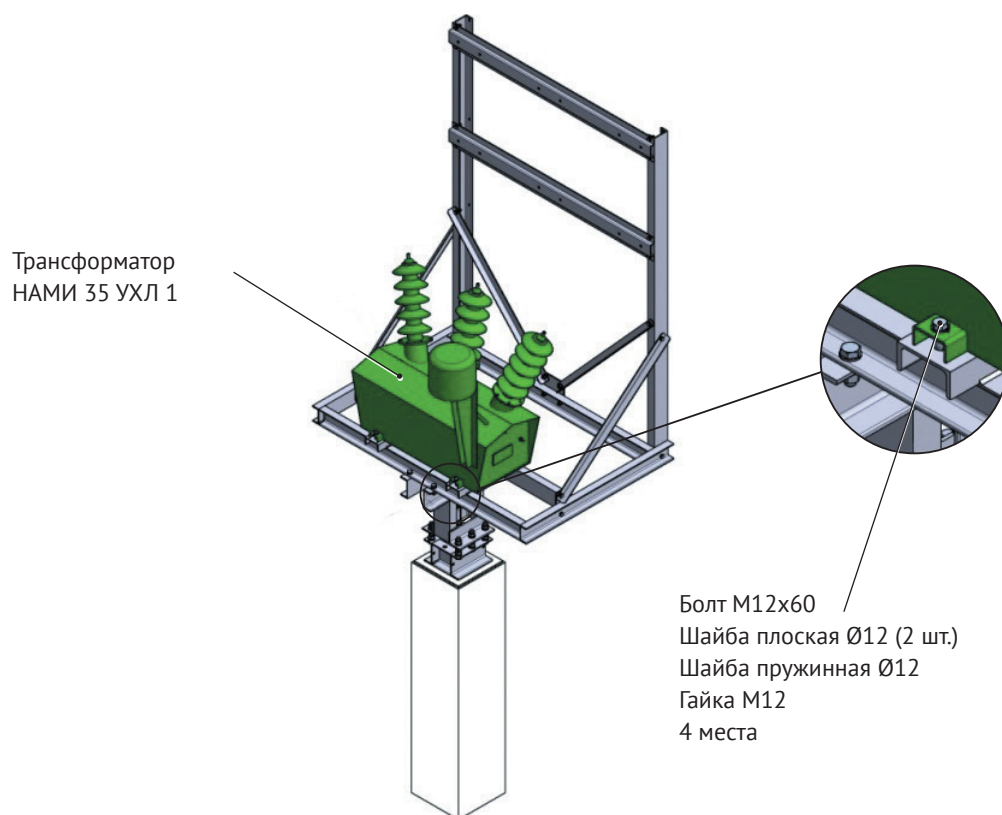


Рис. 5.15. Установка измерительного трансформатора напряжения НАМИ-35 на раму блока

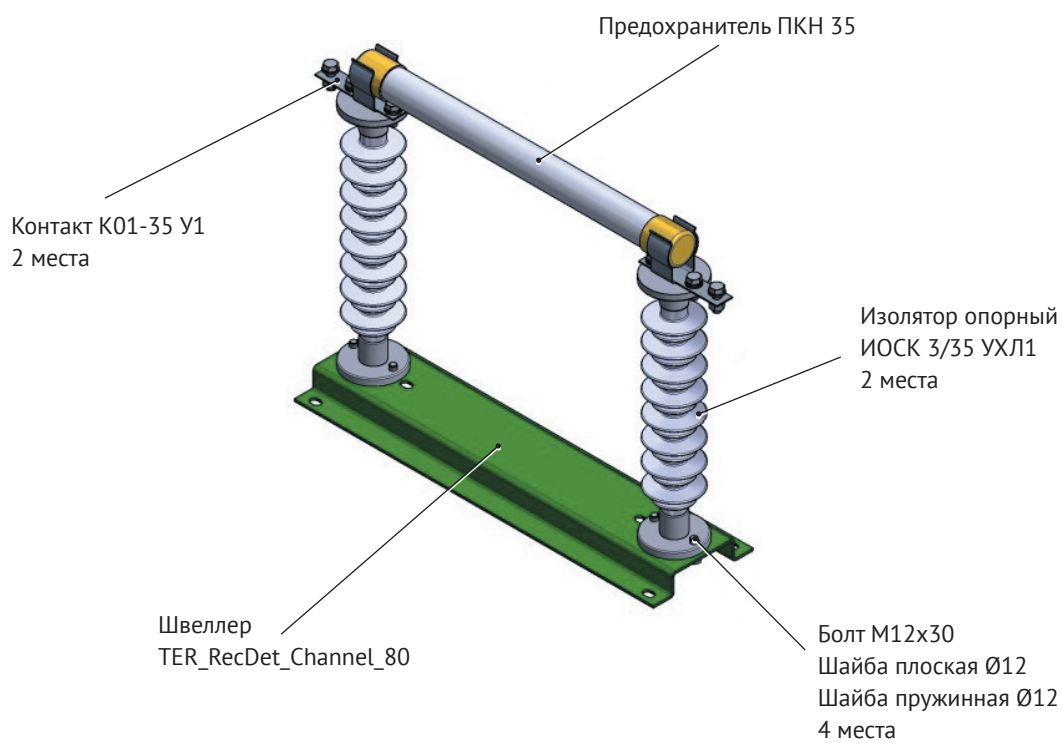


Рис. 5.16. Сборка комплекта крепления предохранителей типа ПKN-35

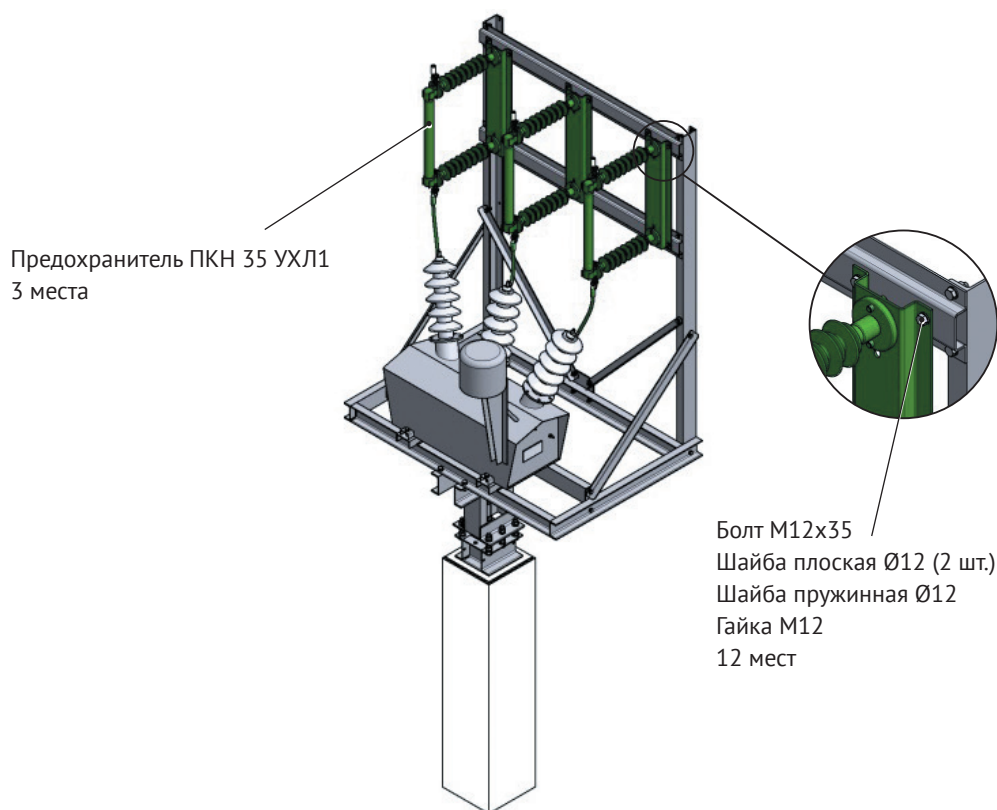


Рис. 5.17. Установка комплектов предохранителей типа ПKN-35 на раму блока

5.5.2 Монтаж трансформатора собственных нужд 35/0,4 кВ

Трансформатор собственных нужд типа ТМГ-100/35/0,4 (герметичного исполнения) и защитные предохранители устанавливаются на монтажный комплект TER_SubMount_StatTrans35_1. Общий вид смонтированного блока трансформатора собственных нужд показан на [рис. 5.18](#).

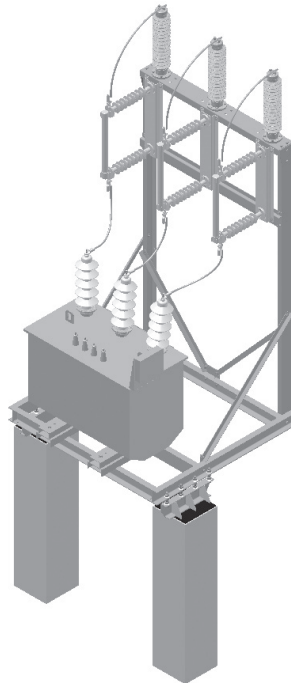


Рис. 5.18. Общий вид блока трансформатора собственных нужд типа ТМГ-100/35/0,4

В процессе сборки монтажного комплекта TER_SubMount_StatTrans35_1, а также установки силового трансформатора типа ТМГ-100/35/0,4 и предохранителей, рекомендуется последовательно выполнять операции, показанные на [рис. 5.19](#) – [рис. 5.29](#).

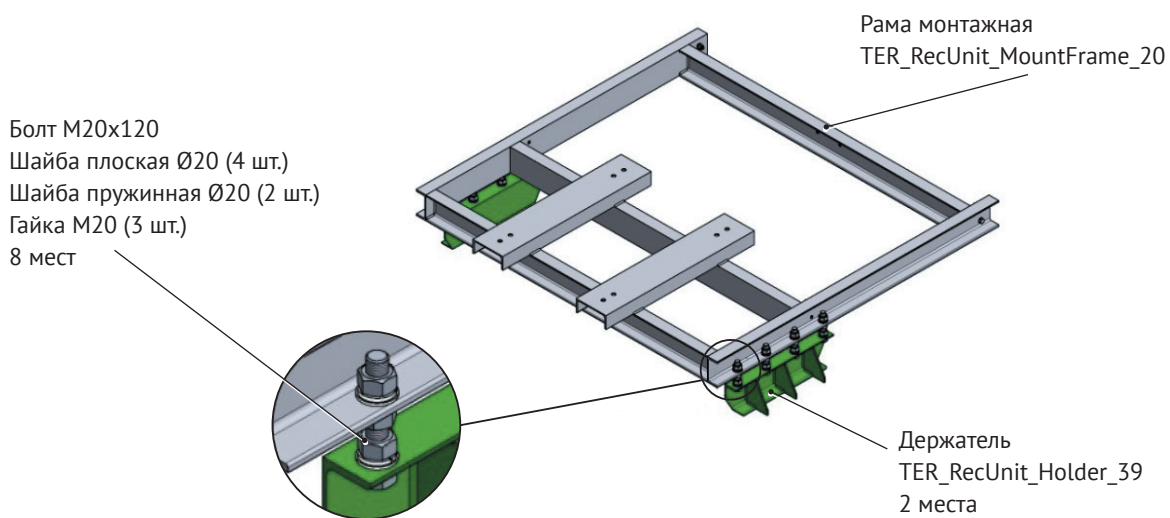


Рис. 5.19. Крепление промежуточных держателей к раме монтажной

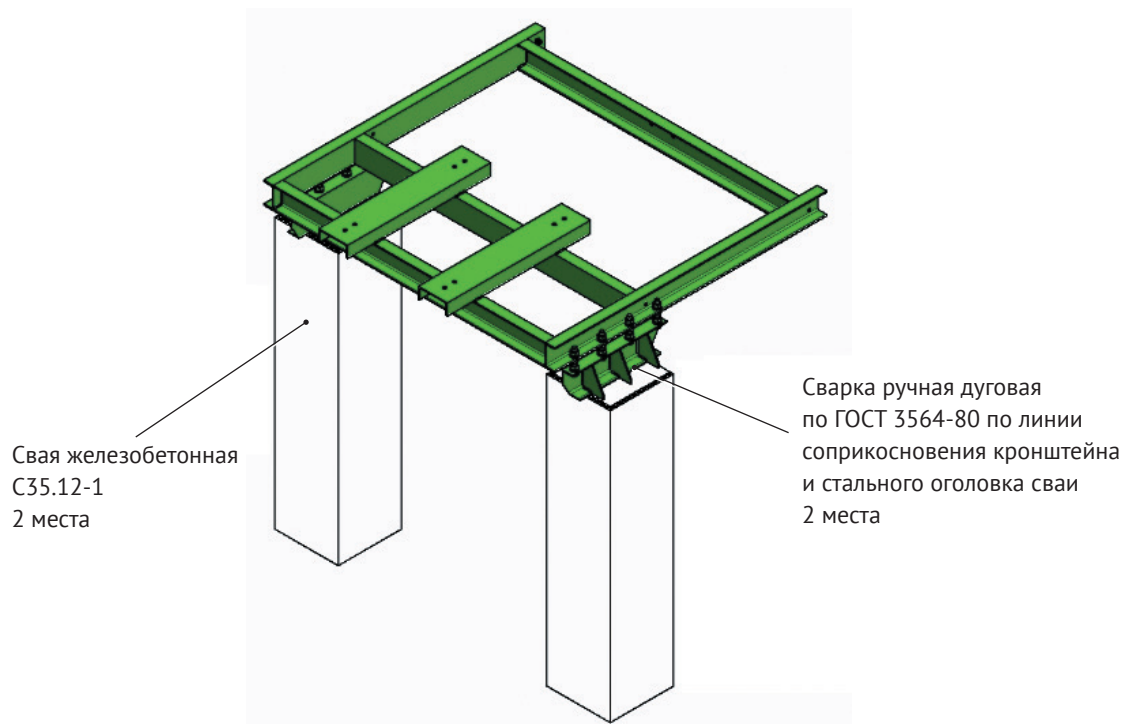


Рис. 5.20. Крепление сваркой рамы монтажной к оголовкам свай типа С35

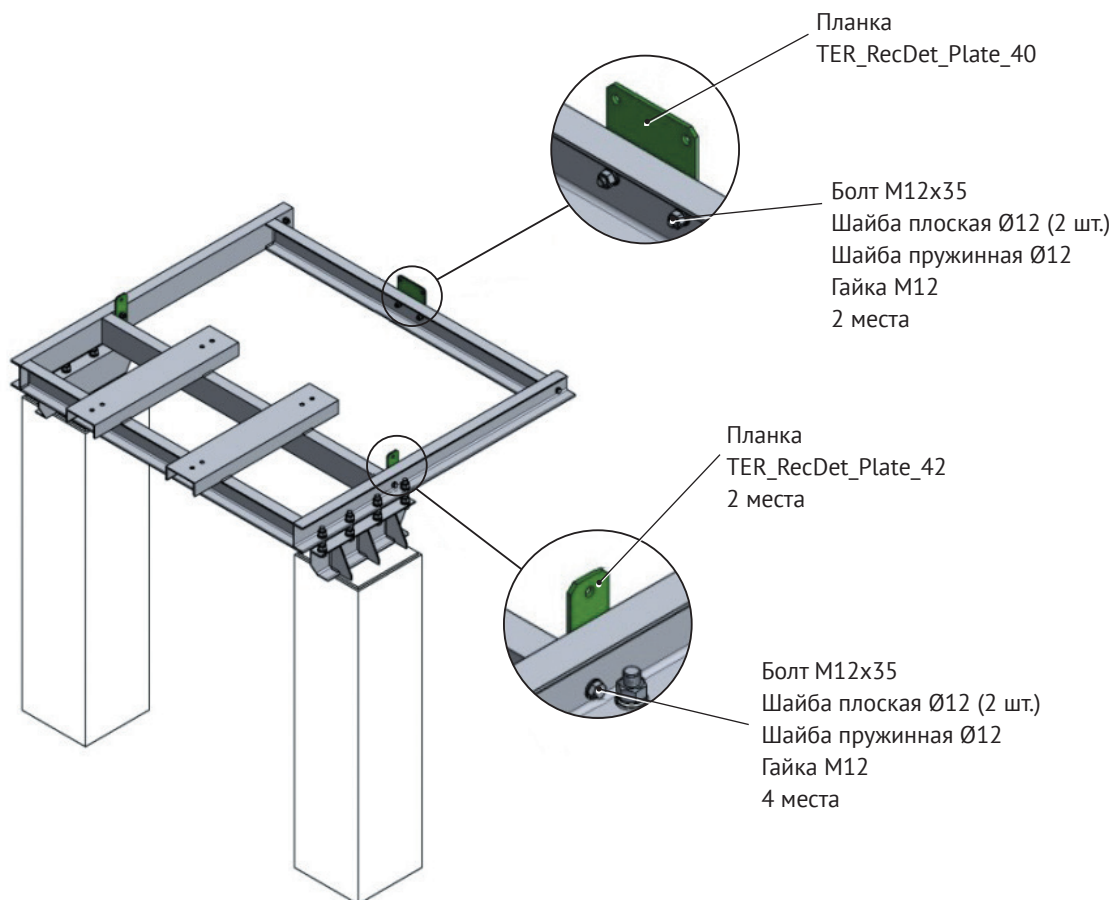


Рис. 5.21. Установка пластин крепления подкосов на раму монтажную

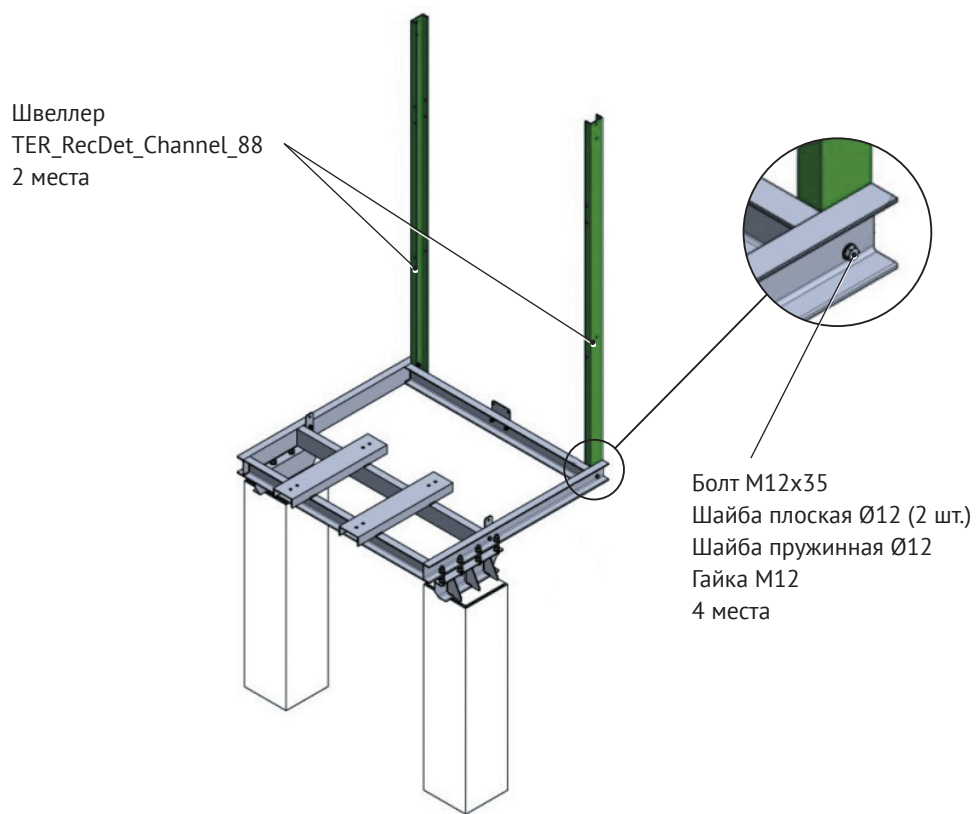


Рис. 5.22. Установка стоек крепления предохранителей на раму монтажную

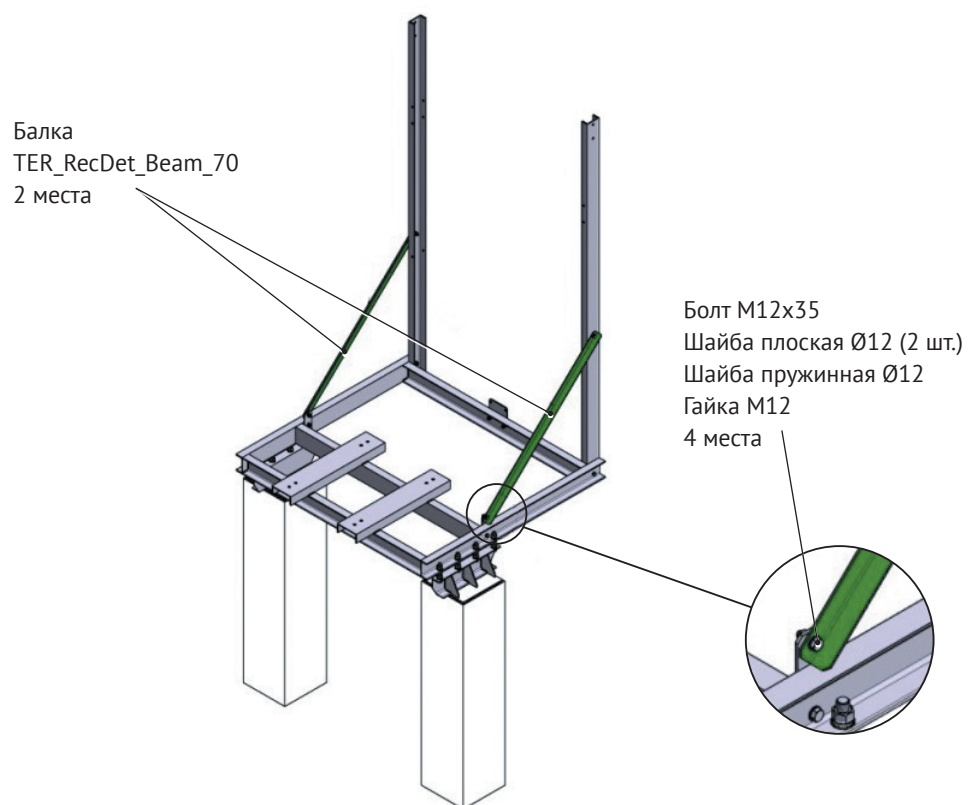


Рис. 5.23. Крепление балок продольных к стойкам предохранителей

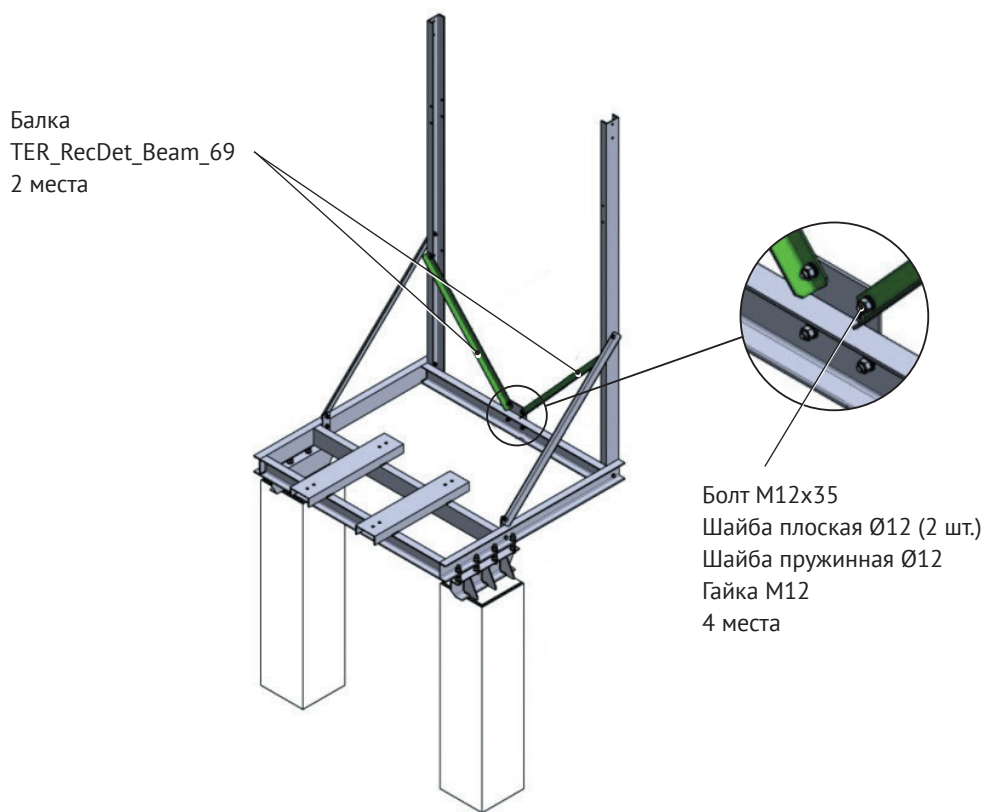


Рис. 5.24. Крепление балок поперечных к стойкам предохранителей

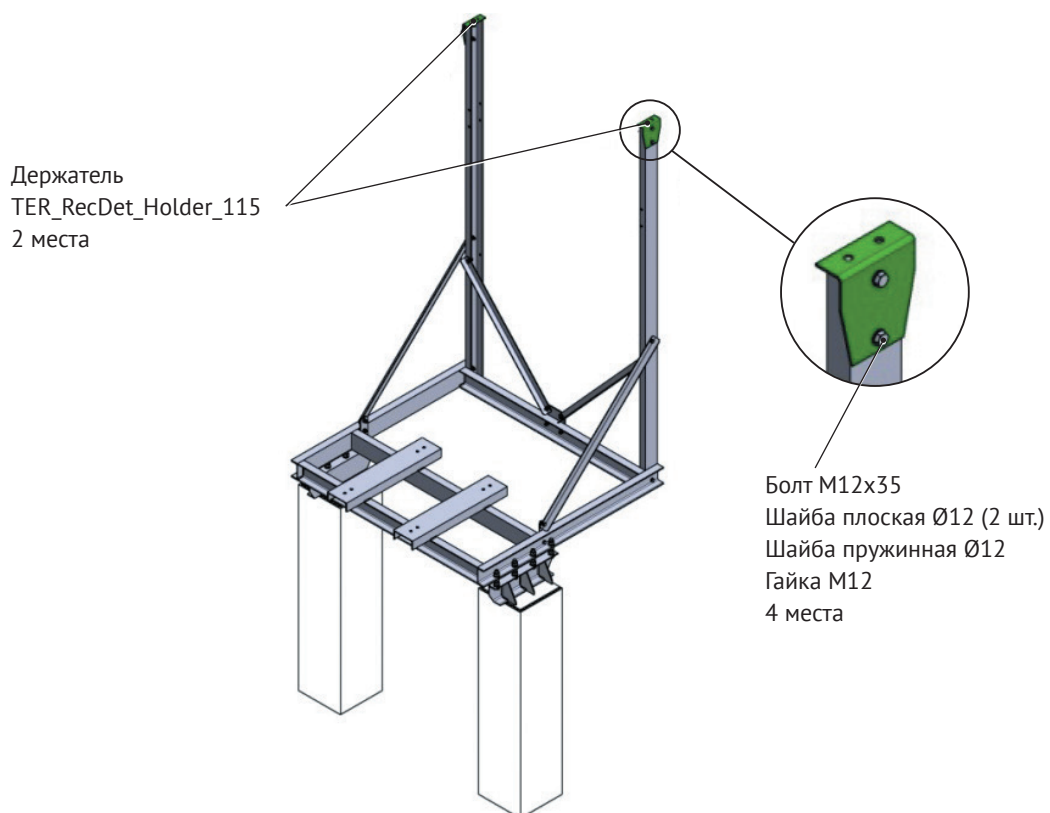


Рис. 5.25. Крепление держателей швеллера ОПН-ПК-35 к стойкам предохранителей

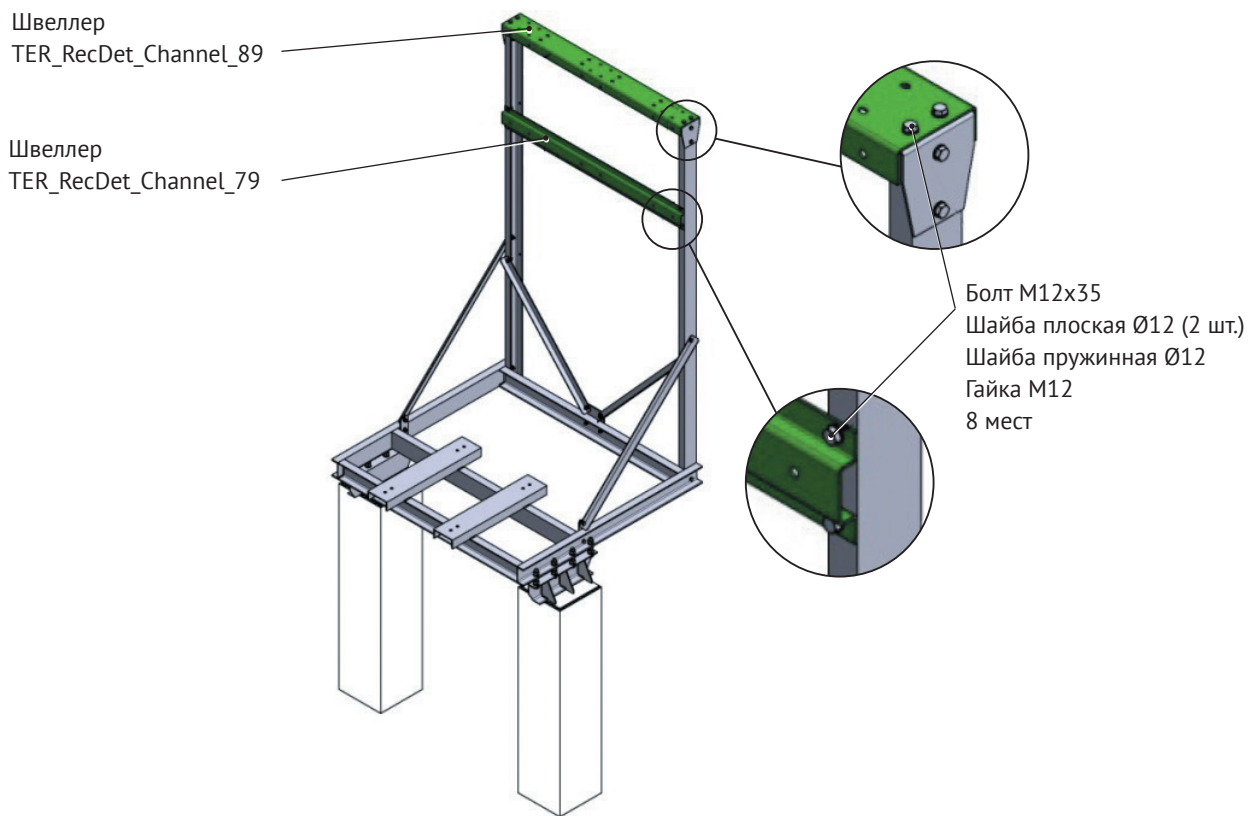


Рис. 5.26. Монтаж швеллеров крепления предохранителей ПКТ-35 и ОПН-ПК-35 к стойкам

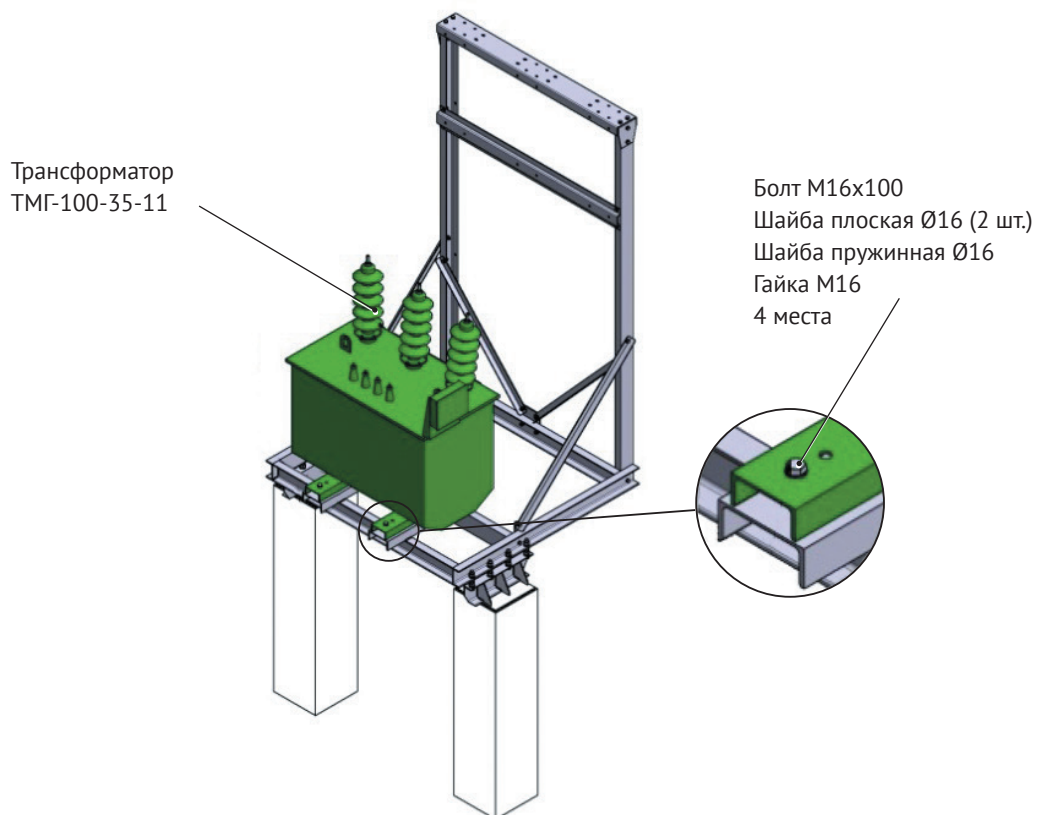


Рис. 5.27. Крепление трансформатора собственных нужд типа ТМГ-100/35/0,4 к раме блока

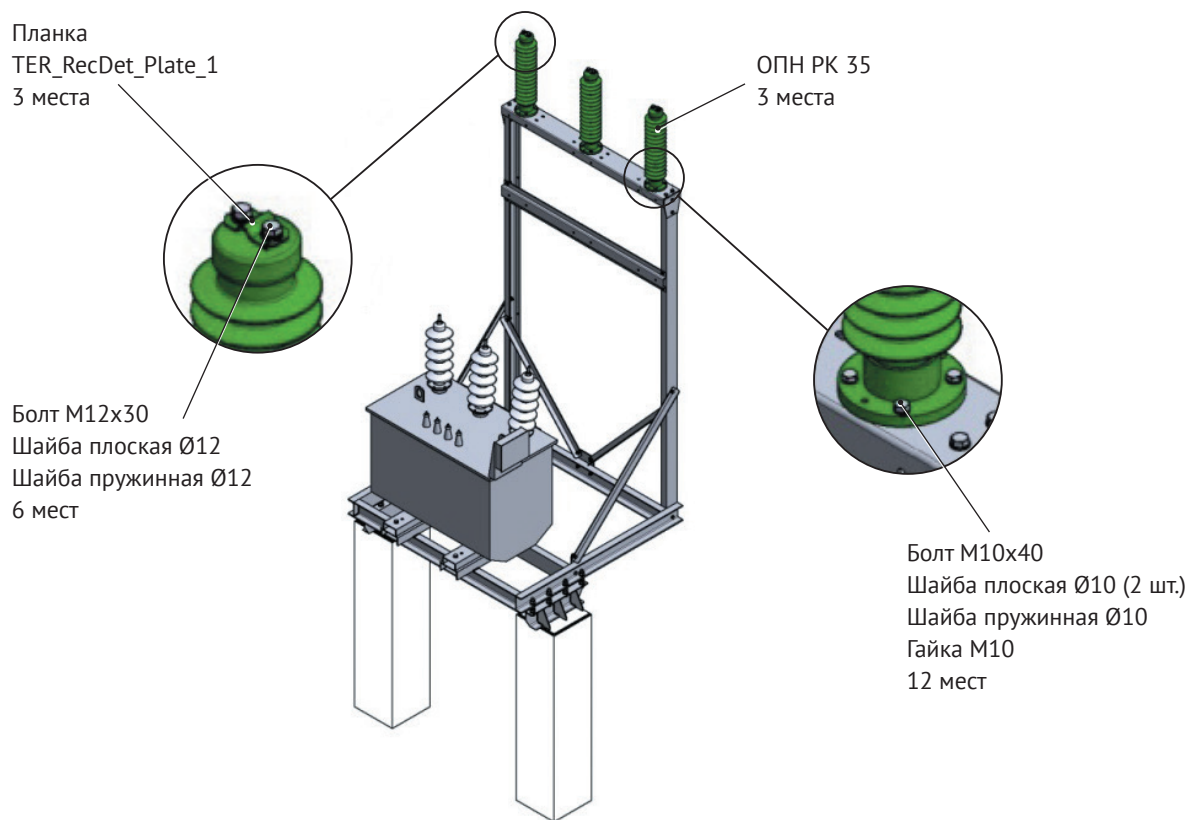


Рис. 5.28. Установка ОПН-РК-35 на раме блока

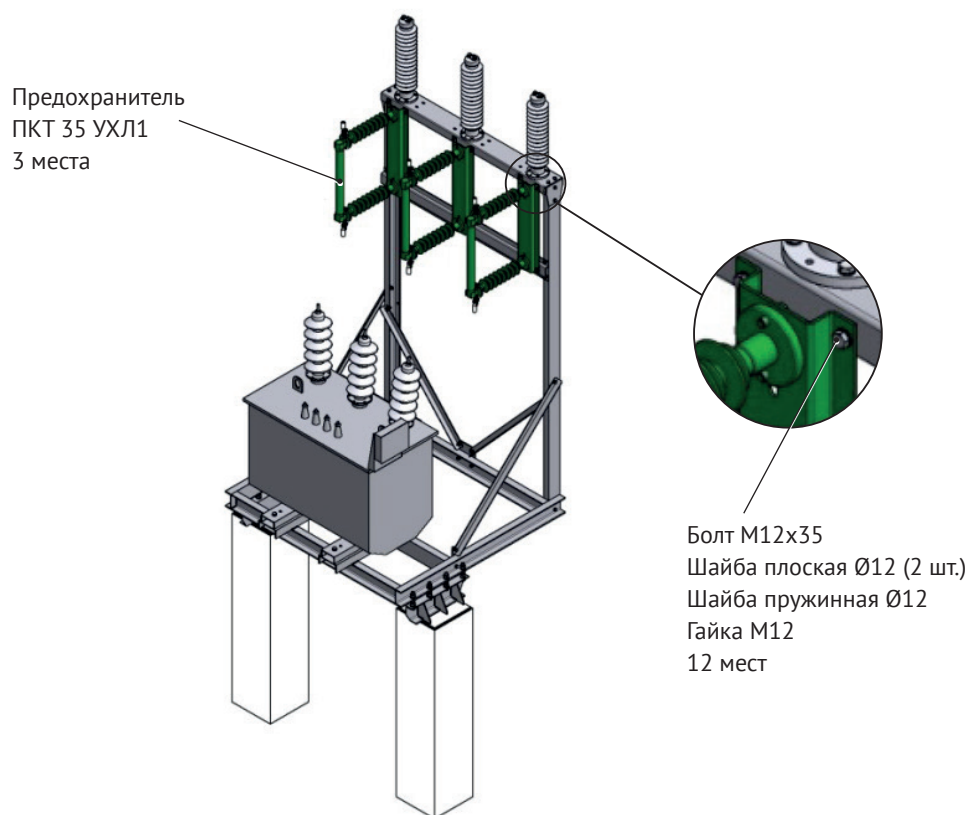


Рис. 5.29. Установка комплектов предохранителей типа ПКТ-35 на раму блока

5.5.3 Монтаж разъединителя

Разъединитель РГПЗ-СЭЩ-2(1)-35/1000 (или аналог ЗЭТО) с блочным ручным приводом устанавливаются на монтажный комплект TER_SubMount_Dis35_1. Общий вид смонтированного блока разъединителя показан на [рис. 5.30](#).

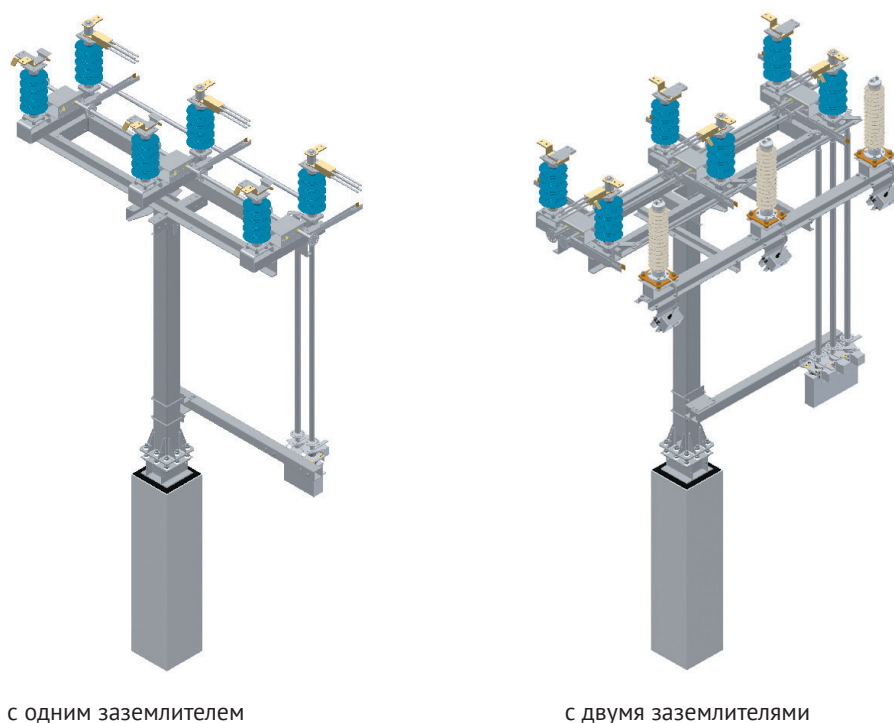


Рис. 5.30. Общий вид блока разъединителя РГПЗ-СЭЩ-2(1)-35/1000

В процессе сборки монтажного комплекта TER_SubMount_Dis35_1, а также установки разъединителя РГПЗ-СЭЩ-2(1)-35/1000 (или аналога ЗЭТО) рекомендуется последовательно выполнять операции, показанные на [рис. 5.31](#) – [рис. 5.39](#).

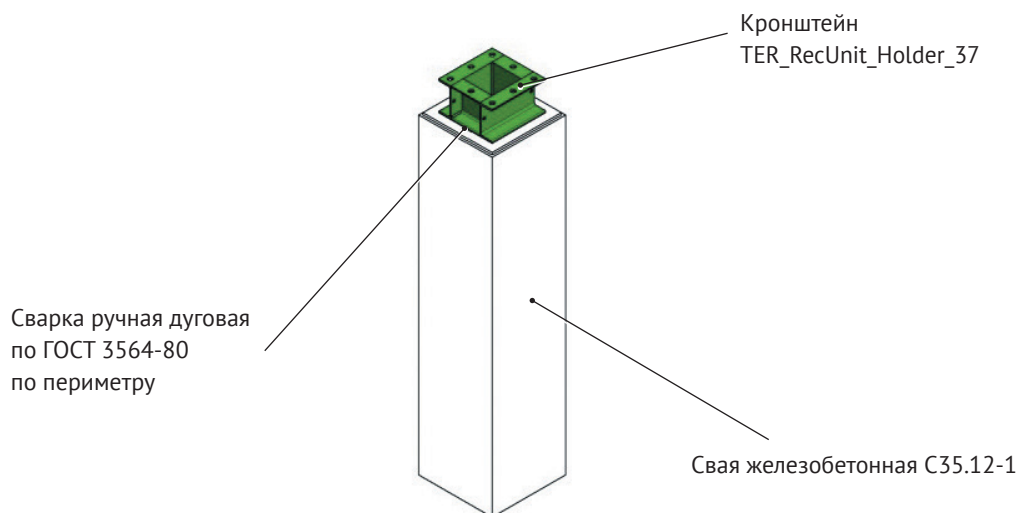


Рис. 5.31. Крепление сваркой кронштейна к металлическому оголовку сваи типа С35

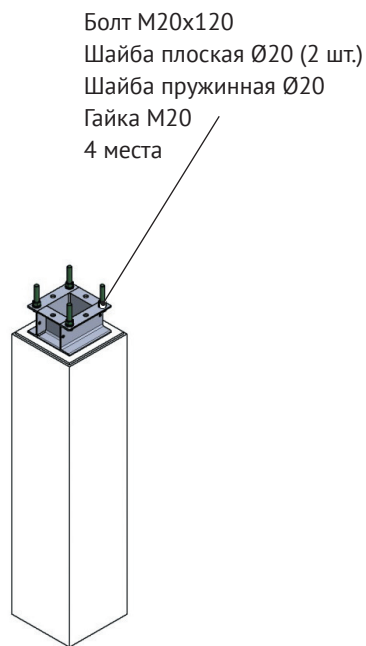


Рис. 5.32. Установка регулировочных болтов на кронштейн



Рис. 5.33. Установка стойки монтажного комплекта на кронштейн регулировочный

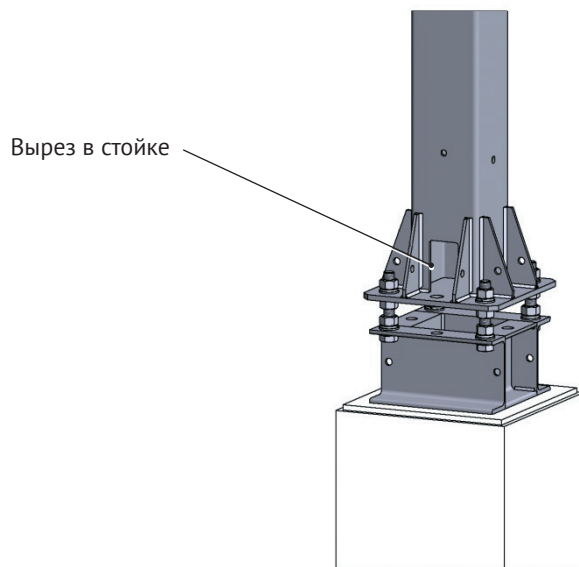


Рис. 5.34. Регулировочный узел и вырез в основании стойки

В основании стойки имеется вырез и регулировочный узел. Вырез предназначен для выхода устройства соединительного реклоузера, пропущенного внутри тела стойки. Регулировочный узел обеспечивает регулировку стойки по высоте на 50 мм и наклону на 15°.

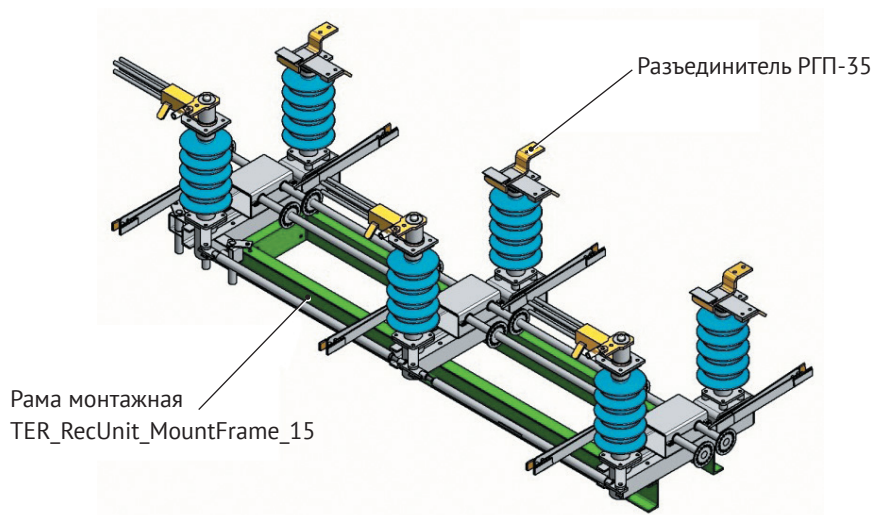


Рис. 5.35. Трехполюсный разъединитель типа РГПЗ-СЭЩ-35, смонтированный на раме

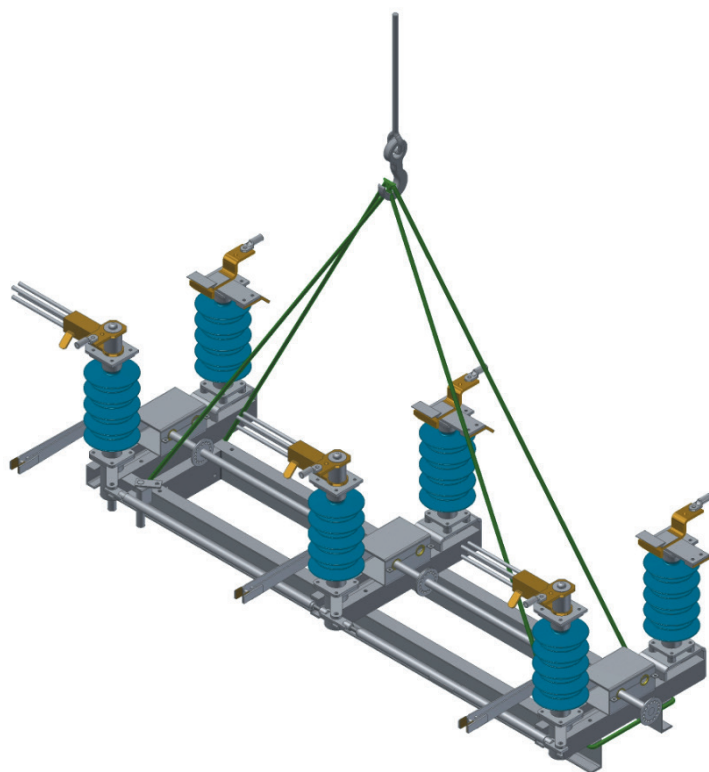


Рис. 5.36. Схема строповки разъединителя типа РГПЗ-СЭЩ-35 для монтажа на стойку монтажную

При строповке разъединителя рекомендуется использовать две стропы текстильные длиной от 3 м до 3,5 м грузоподъемностью не менее 0,5 т каждая.



ВНИМАНИЕ!

Поднимать монтажный комплект за ОПН и изолированные компоненты разъединителя категорически запрещается. При подъеме стропы не должны касаться изоляции.

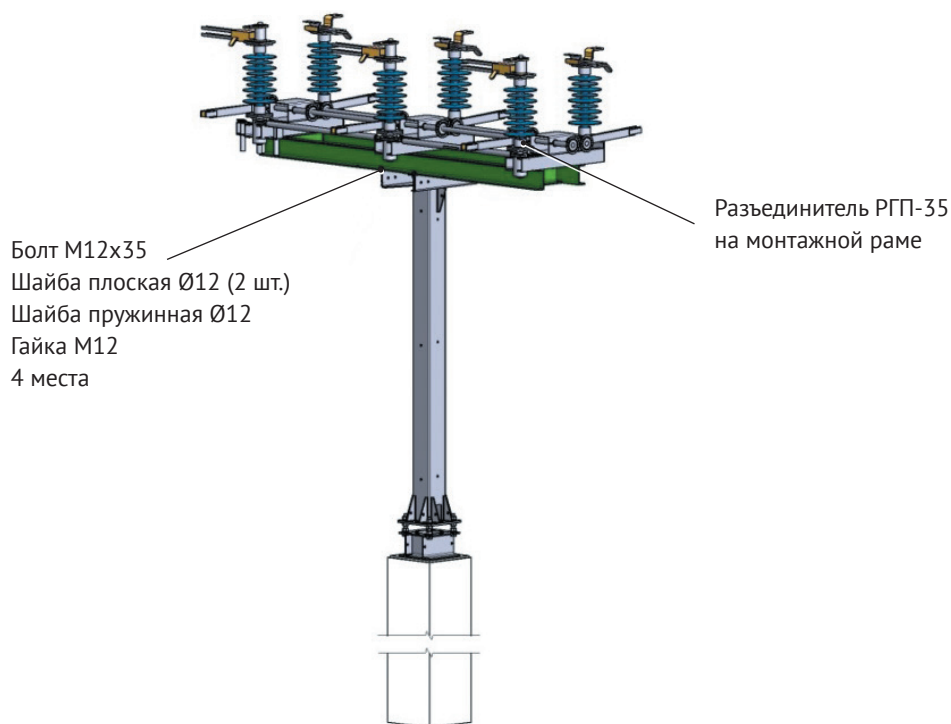


Рис. 5.37. Монтаж разъединителя типа РГПЗ-СЭЩ-35 на стойку монтажного комплекта

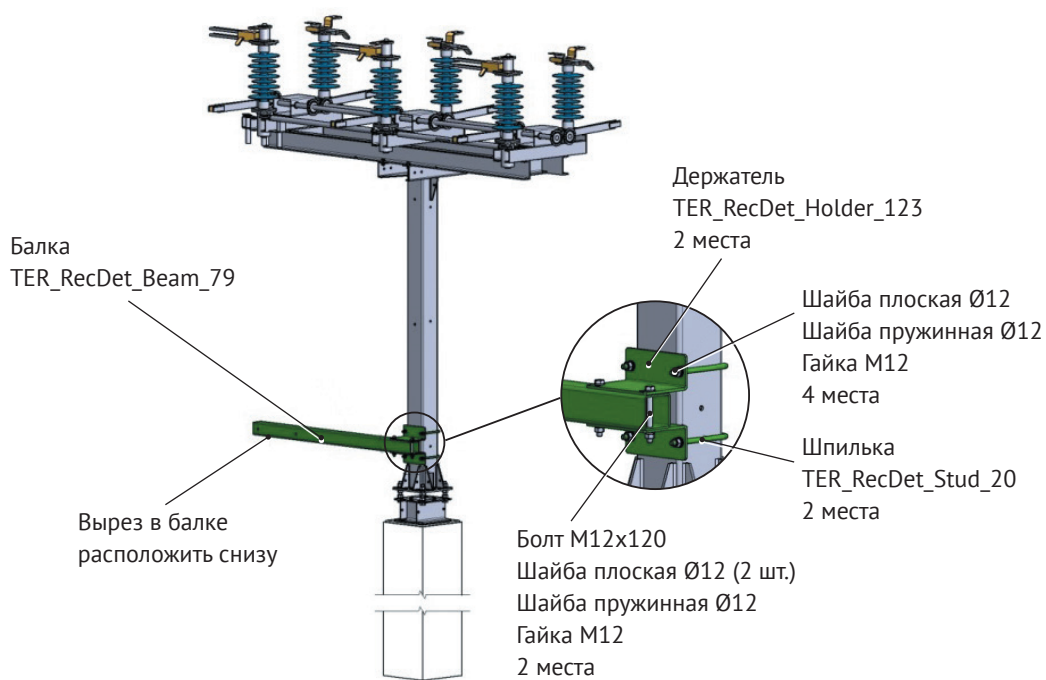


Рис. 5.38. Установка балки крепления привода разъединителя

Во всех балках крепления приводов есть вырезы, предназначенные для прокладки кабеля внутри балки. Они обеспечивают удобство подвода кабеля к приводу разъединителя и защиту кабеля от случайных механических повреждений (воздействий).

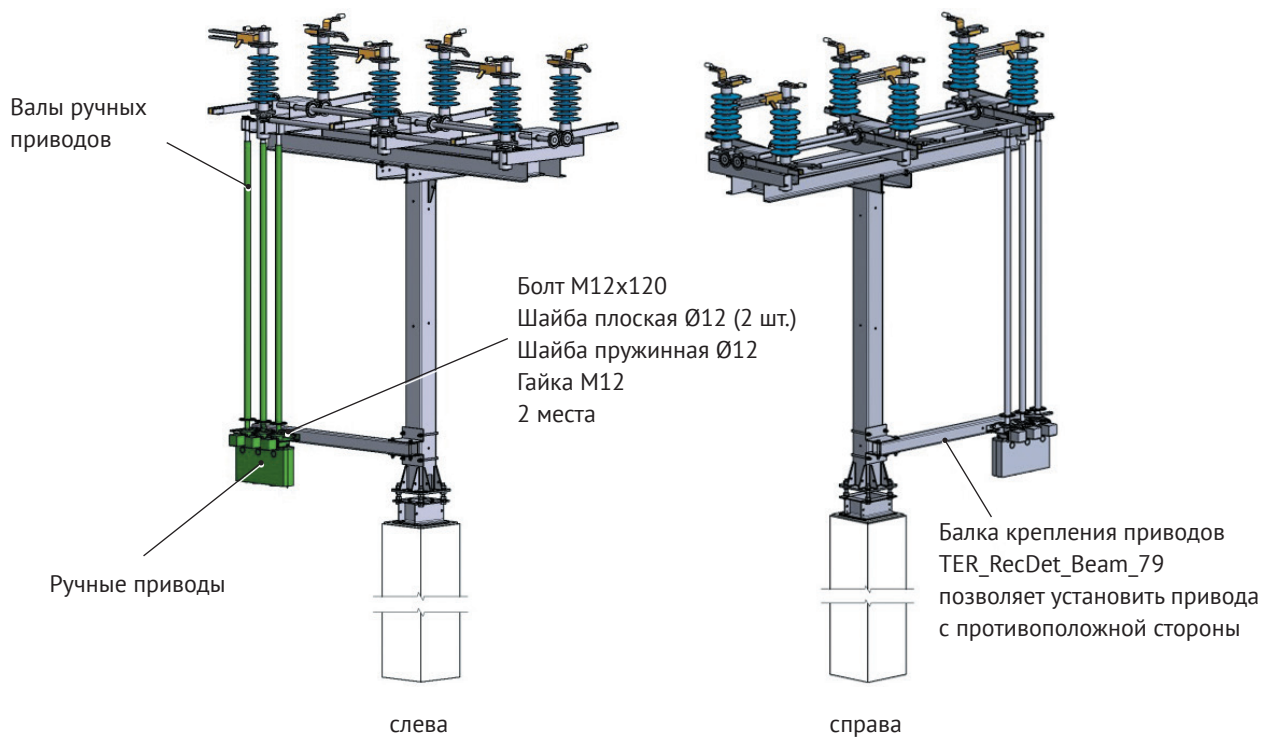


Рис. 5.39. Монтаж ручного привода типа ПР² блочного исполнения

5.5.3.1 Монтаж комплекта ОПН-РК-35 и СИТ-1 на стойку разъединителя

Разъединитель РГПЗ-СЭЩ-2(1)-35/1000 (или аналог ЗЭТО) с блочным ручным приводом, комплектом ОПН-РК-35 и счетчиками импульсов тока СИТ-1 устанавливаются на монтажный комплект TER_SubMount_Dis35_2. Общий вид смонтированного блока разъединителя с комплектом ОПН-РК-35 и счетчиками СИТ-1 показан на [рис. 5.40](#).

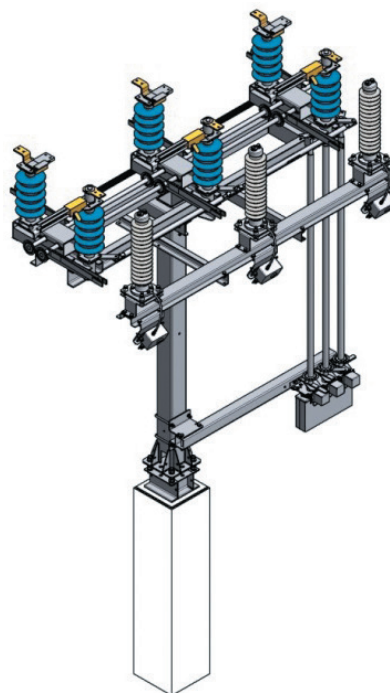


Рис. 5.40 Общий вид блока разъединителя типа РГПЗ-СЭЩ-35 с установленными ОПН-РК-35 и счетчиками СИТ-1

² Для разъединителей типа РГП-СЭЩ-35 привод типа ПР-СЭЩ-20(11, 12)-Б УХЛ1; для разъединителей типа РГ-ЗЭТО-35 привод типа ПРГ-5Б УХЛ1.

Отличие процесса сборки монтажного комплекта TER_SubMount_Dis35_2 от процесса сборки монтажного комплекта TER_SubMount_Dis35_1 заключается в добавлении операций по сборке и установке кронштейна для крепления комплектов ОПН-РК-35 и СИТ-1.

В процессе сборки и установки кронштейна для установки ОПН-РК-35 и СИТ-1 рекомендуется последовательно выполнять операции, показанные на [рис. 5.41](#) – [рис. 5.46](#).

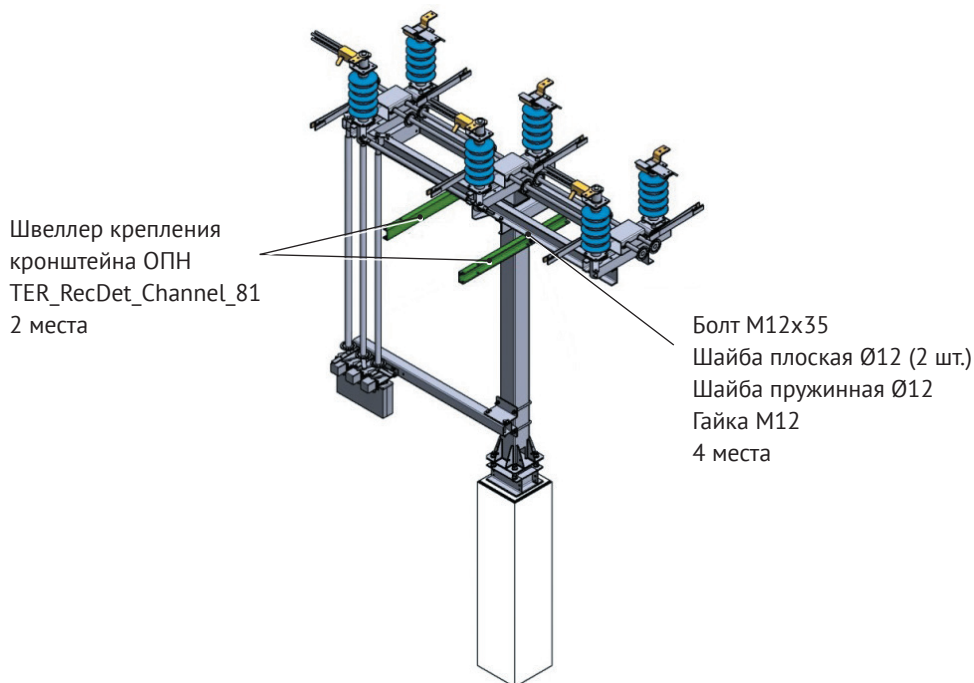


Рис. 5.41. Установка швеллеров крепления кронштейна ОПН

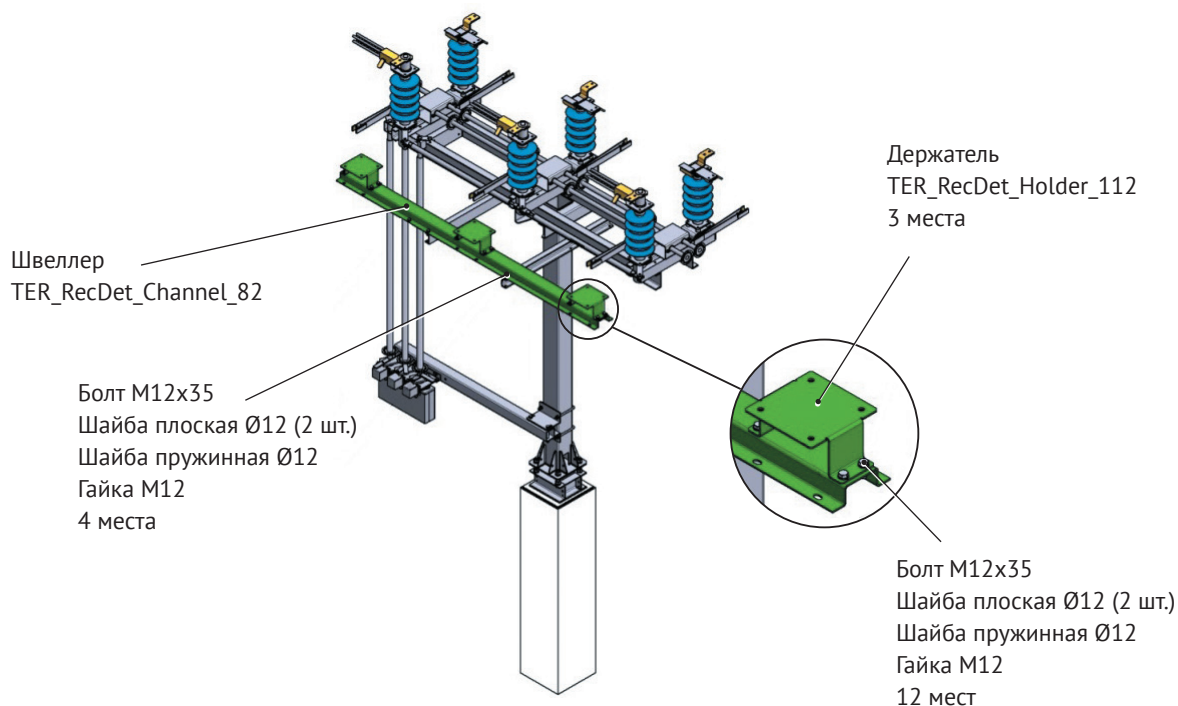


Рис. 5.42. Крепление швеллера и кронштейнов ОПН

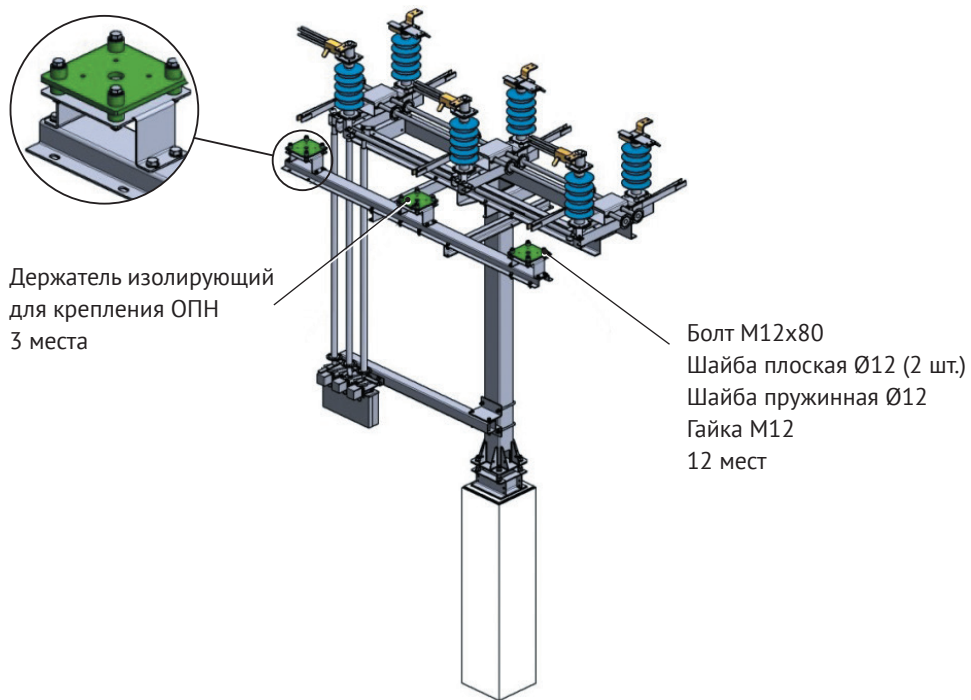


Рис. 5.43. Установка изолирующих держателей ОПН-РК-35

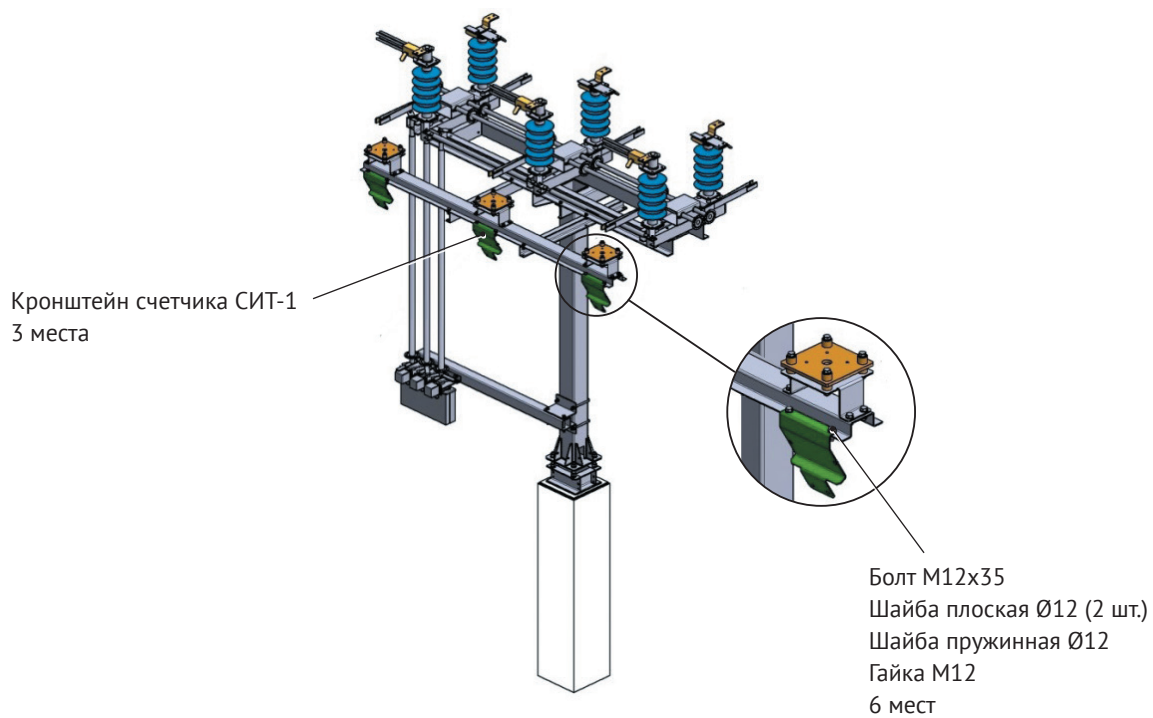


Рис. 5.44. Крепление кронштейнов счетчиков импульсов тока СИТ-1

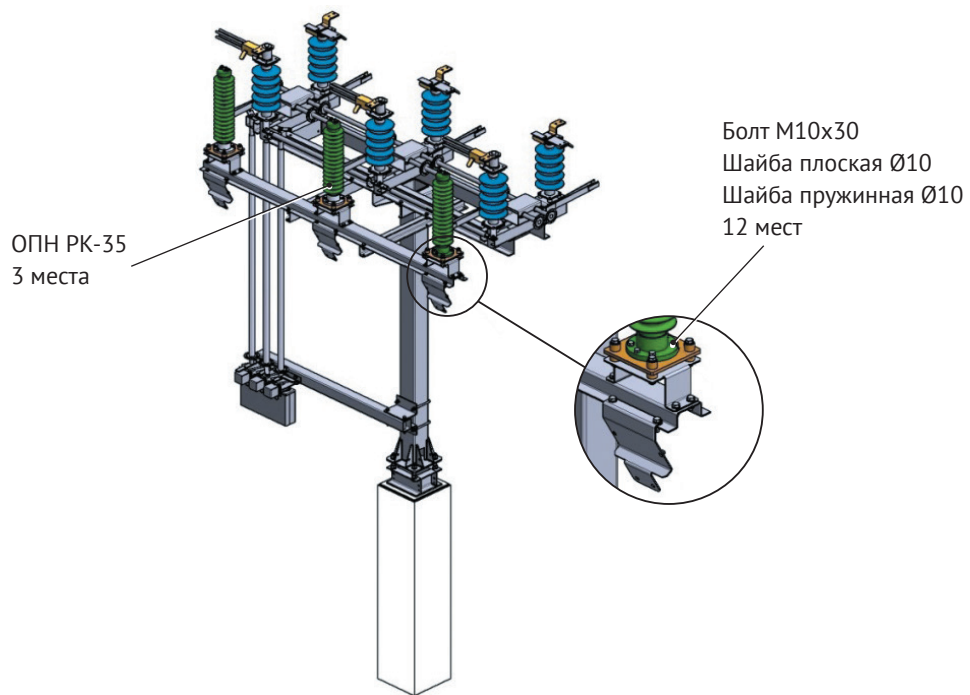


Рис. 5.45. Установка ОПН-РК-35

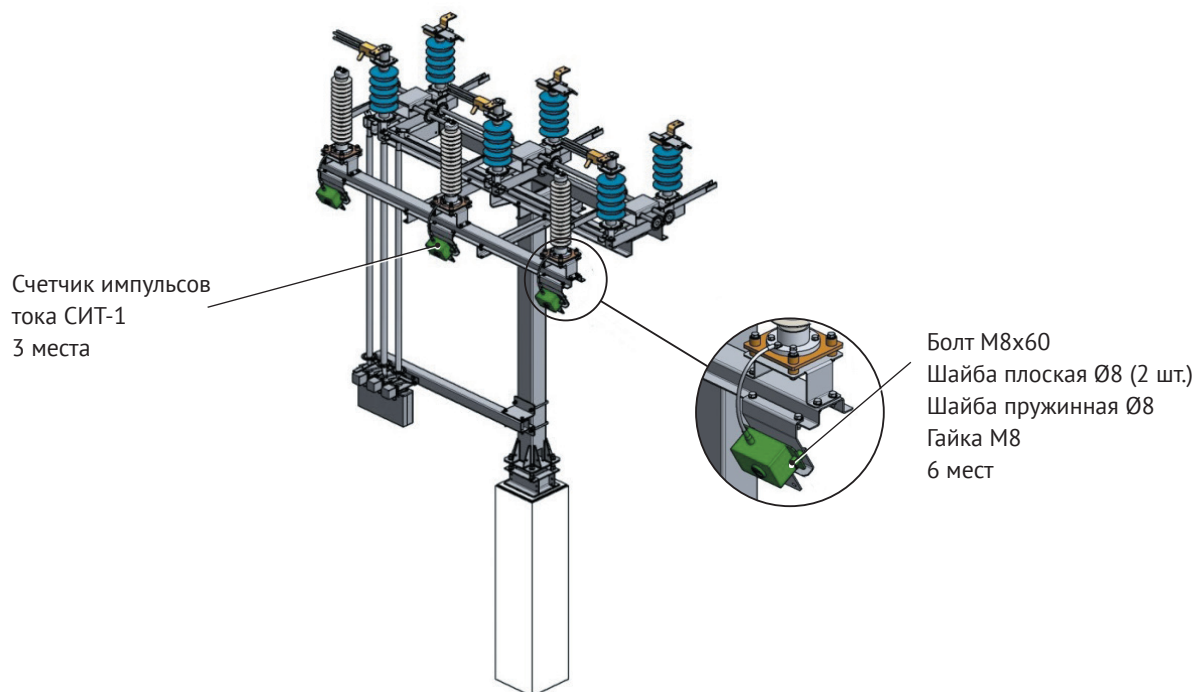


Рис. 5.46. Крепление счетчиков импульсов тока СИТ-1

5.5.4 Монтаж реклоузера SMART35

Реклоузер SMART35 устанавливают на стойку монтажную при помощи держателей TER_RecDet_Holder_54, TER_RecDet_Holder_55 и TER_RecDet_Holder_53. Общий вид смонтированного блока реклоузера показан на [рис. 5.47](#).

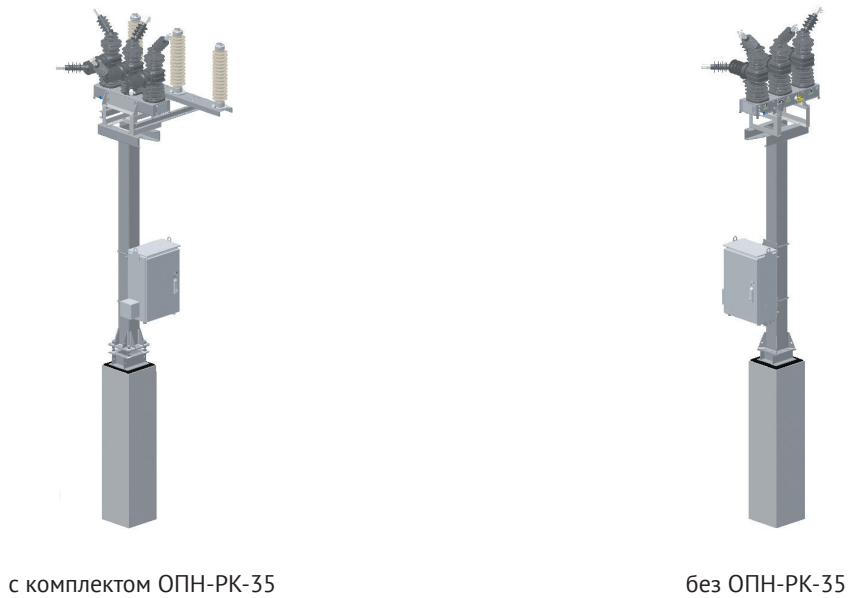


Рис. 5.47. Общий вид блока реклоузера SMART35

В процессе монтажа реклоузера SMART35 на монтажную раму, а также установки комплекта ОПН-ПК-35 рекомендуется последовательно выполнять операции, показанные на [рис. 5.48](#) – [рис. 5.55](#).

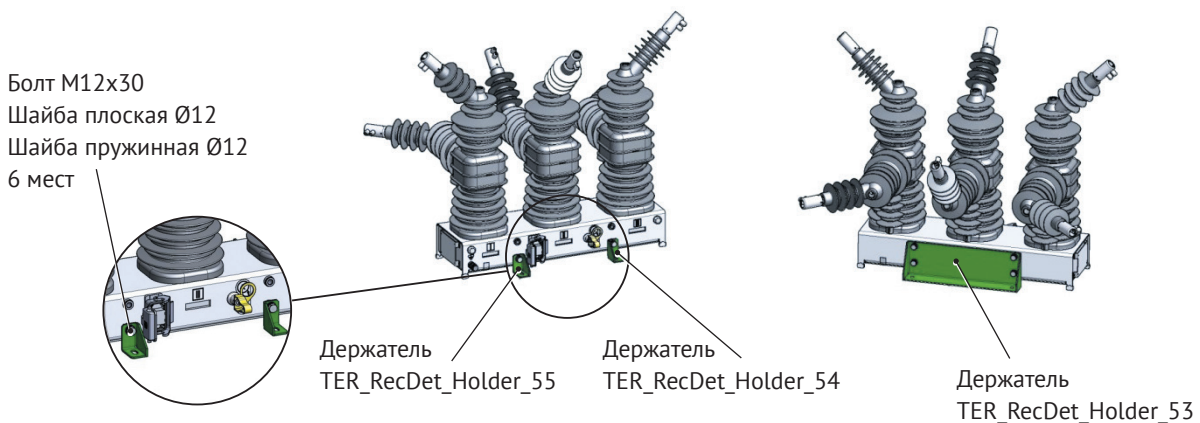


Рис. 5.48. Крепление к коммутационному модулю передних и задних держателей



ВНИМАНИЕ!

Держатели TER_RecDet_Holder_54 и TER_RecDet_Holder_55 местами не менять!

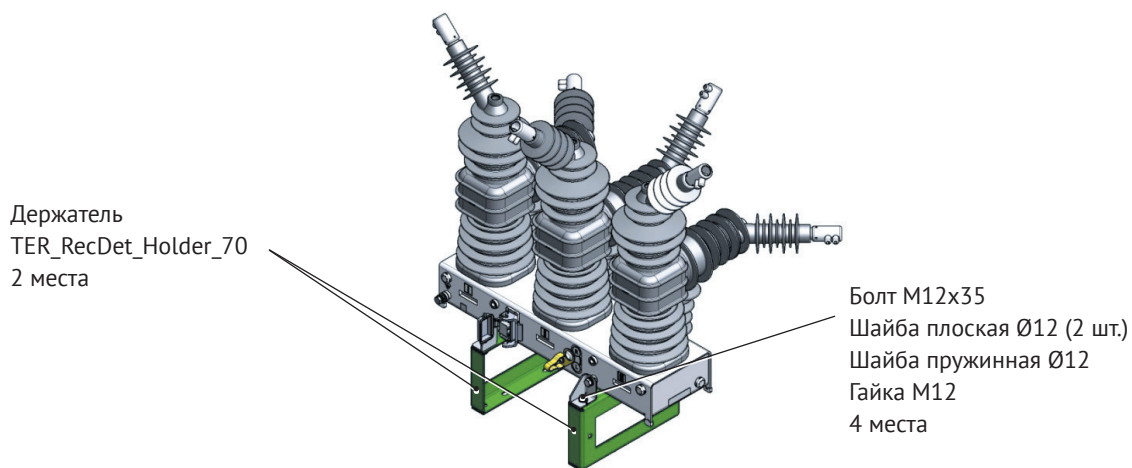


Рис. 5.49. Установка коммутационного модуля на проставки

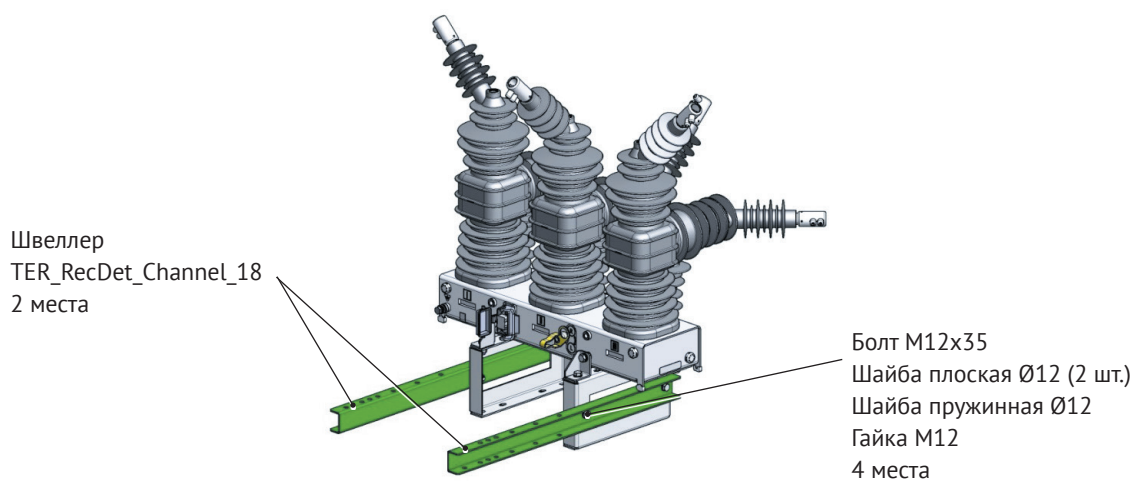


Рис. 5.50. Установка выносных швеллеров для крепления комплекта ОПН-РК-35

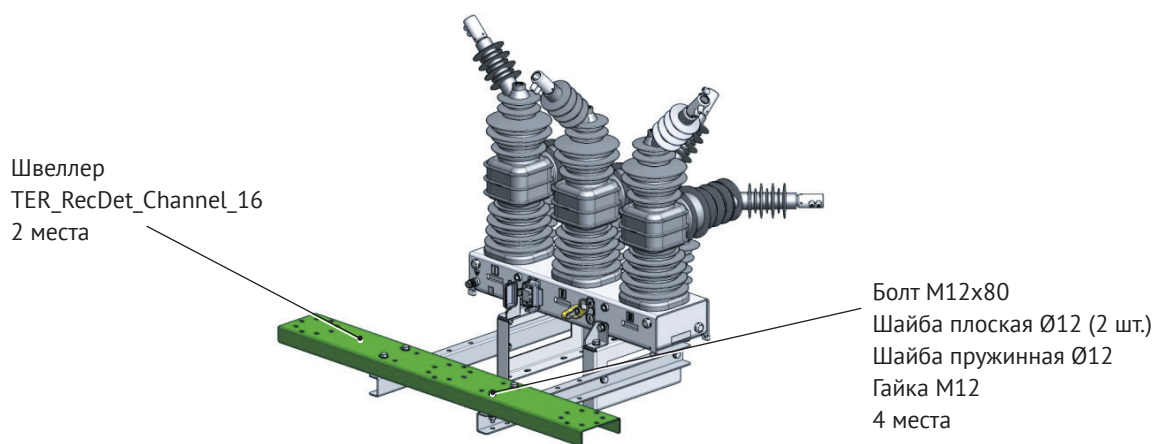


Рис. 5.51. Крепление швеллера ОПН

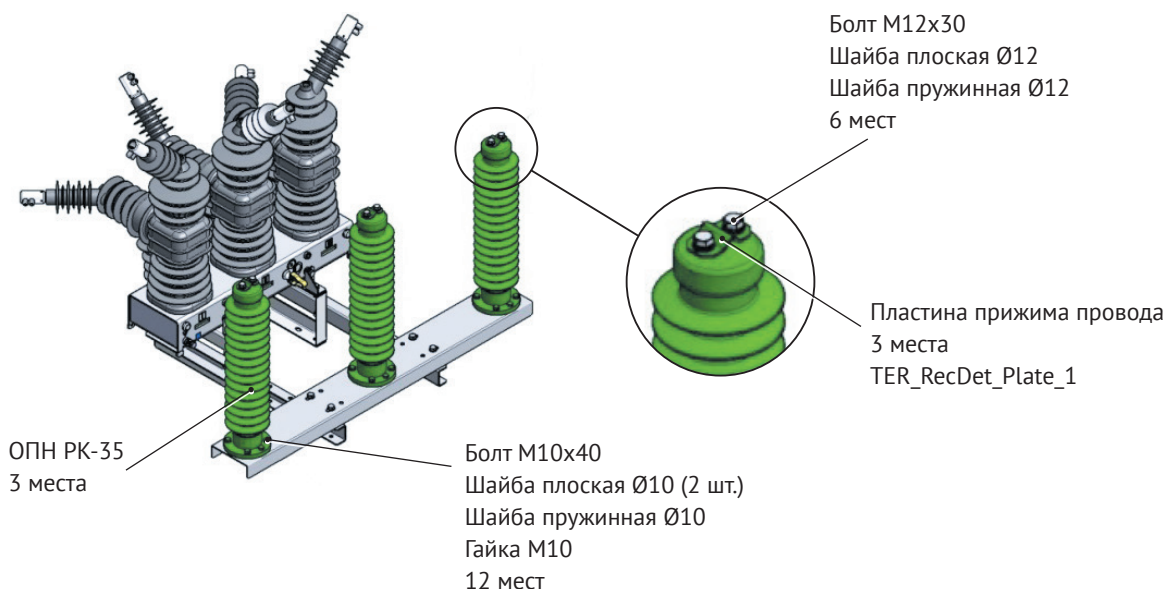


Рис. 5.52. Установка комплекта ОПН-РК-35

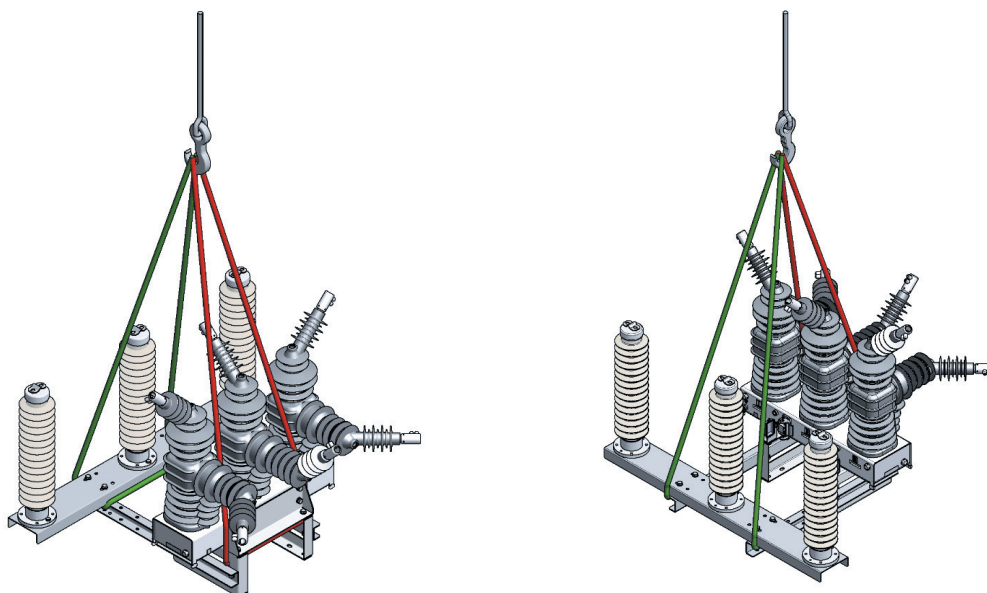


Рис. 5.53. Схема строповки реклоузера с комплектом ОПН-РК-35 для монтажа на стойку монтажную

При строповке реклоузера с комплектом ОПН-РК-35 рекомендуется использовать две стропы текстильные длиной от 3 м до 3,5 м грузоподъемностью не менее 0,5 т каждая.



ВНИМАНИЕ!

Поднимать монтажный комплект за ОПН и изолированные компоненты коммутационного модуля категорически запрещается. При подъеме стропы не должны касаться изоляции.

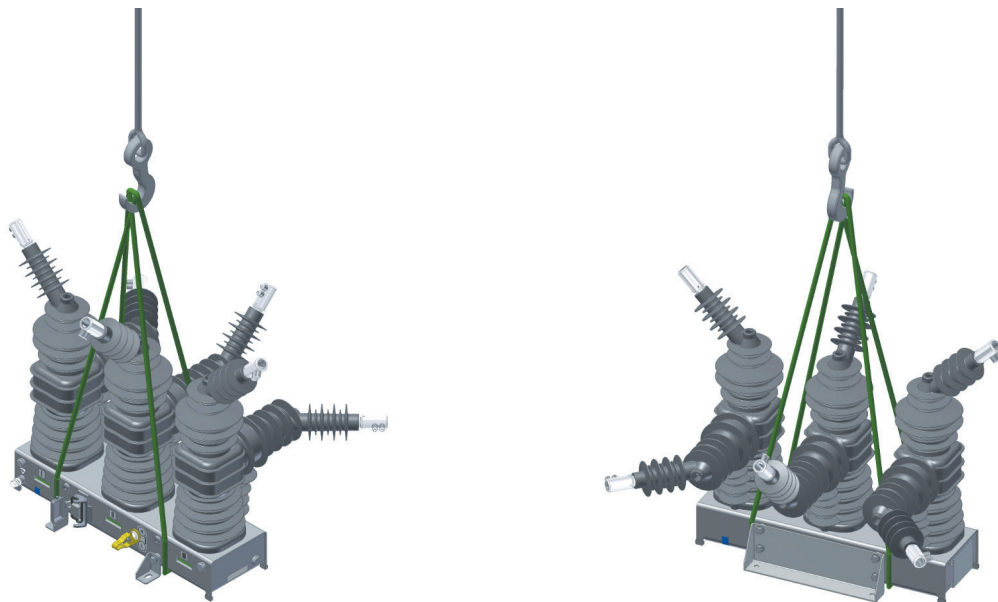


Рис. 5.54. Схема строповки реклоузера без ОПН для монтажа на стойку монтажную

При строповке реклоузера без ОПН рекомендуется использовать две стропы текстильные длиной от 3 м до 3,5 м грузоподъемностью не менее 0,5 т каждая.



ВНИМАНИЕ!

Поднимать монтажный комплект за изолированные компоненты коммутационного модуля категорически запрещается. При подъеме стропы не должны касаться изоляции.

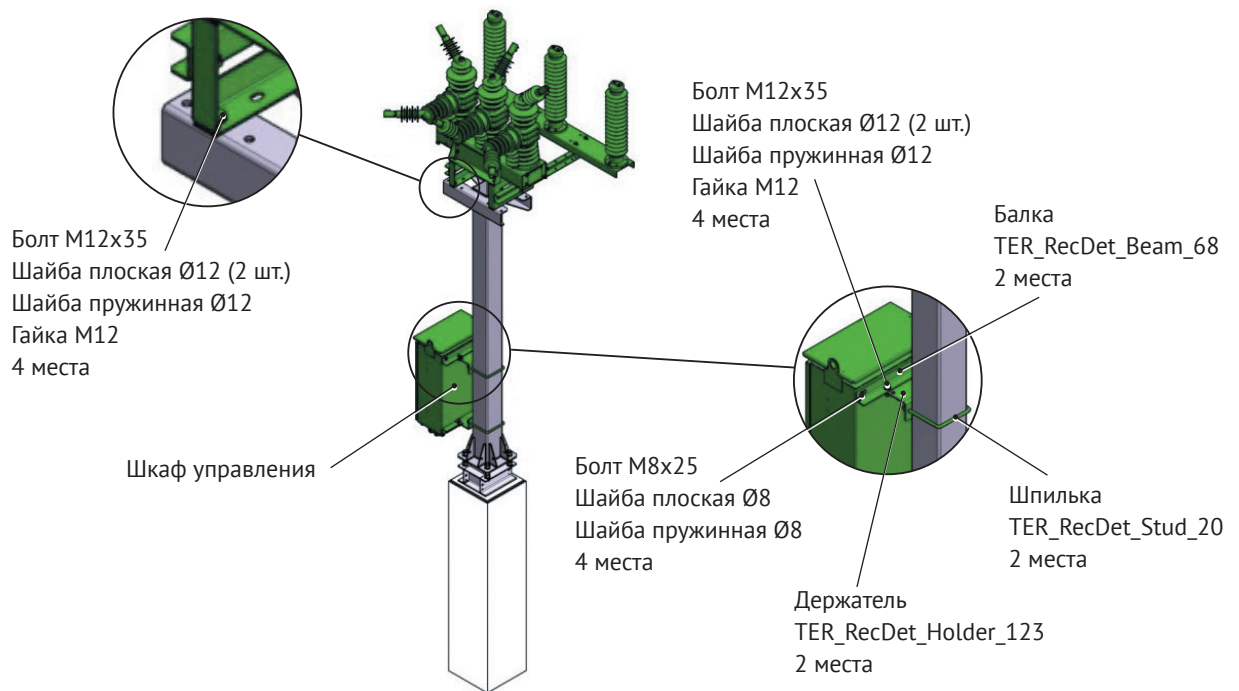


Рис. 5.55. Крепление коммутационного модуля и шкафа управления к стойке монтажной

5.6 МОНТАЖ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Силовые трансформаторы устанавливаются на фундаментную (опорную) раму. Общий вид смонтированного силового трансформатора показан на [рис. 5.56](#).

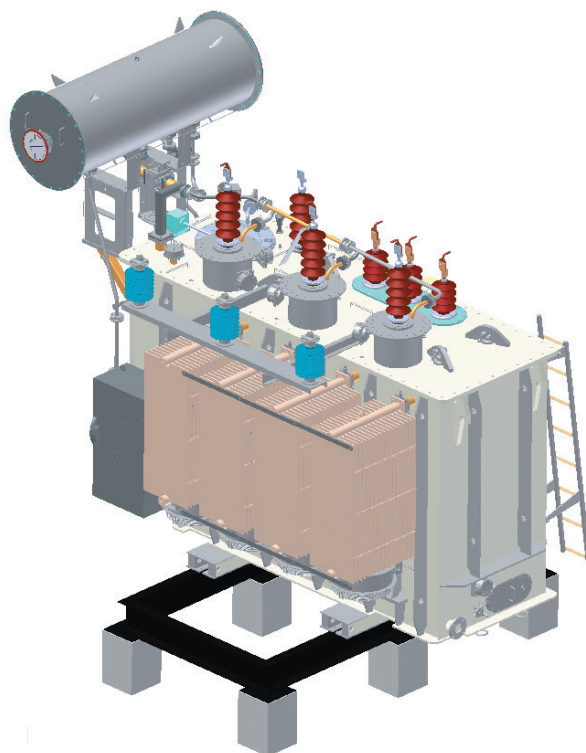


Рис. 5.56. Общий вид смонтированного силового трансформатора

В процессе монтажа силовых трансформаторов на свайный фундамент рекомендуется последовательно выполнять операции, показанные на [рис. 5.57](#) – [рис. 5.58](#).

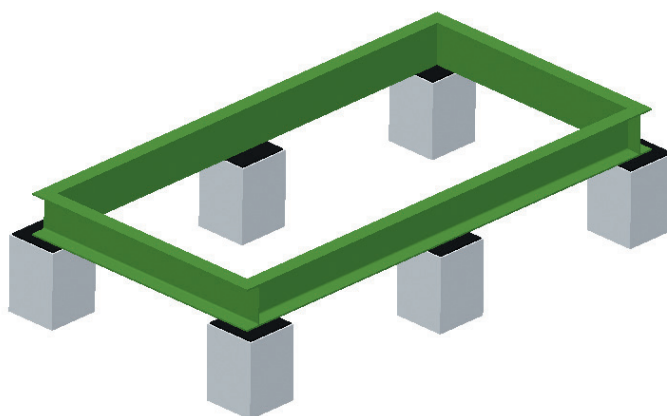


Рис. 5.57. Установка опорной рамы силового трансформатора
(конструкция опорной рамы показана условно)

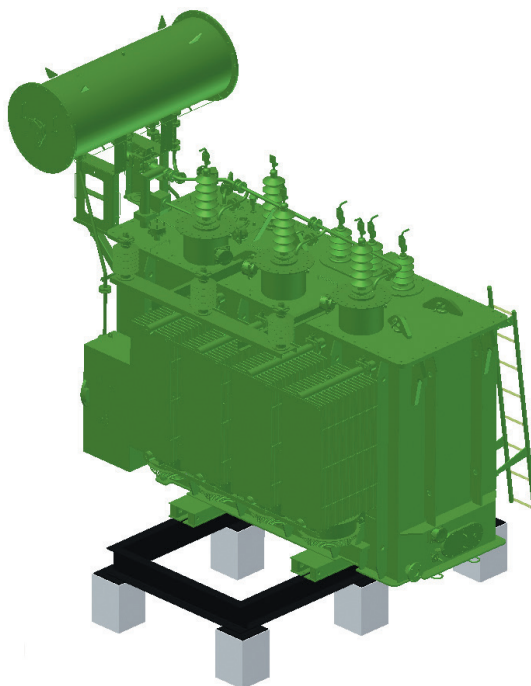


Рис. 5.58. Монтаж силового трансформатора на опорную раму



ВНИМАНИЕ!

Монтаж и сборка силового трансформатора должны выполняться квалифицированными специалистами, имеющими опыт производства таких работ в соответствии с Инструкцией по монтажу и эксплуатации на конкретный трансформатор.

5.7 МОНТАЖ МАСЛОПРИЕМНИКОВ И МАСЛОСБОРНИКОВ

Монтаж маслоприемников, изготавливаемых на месте строительства, канализационного колодца и маслоборника, как правило, осуществляется после монтажа силовых трансформаторов. Маслоприемники, изготовленные в заводских условиях, в составе крупных сборочных элементов устанавливаются на свайный фундамент силового трансформатора (до монтажа силового трансформатора и его фундаментной рамы) согласно инструкции завода-изготовителя. Общий вид смонтированных маслоприемников, маслоотводящего колодца и маслоборников показан на рис. 5.59.

Проектом может не предусматриваться маслоборник, если объем маслоприемника рассчитан на прием (сбор) масла и воды.

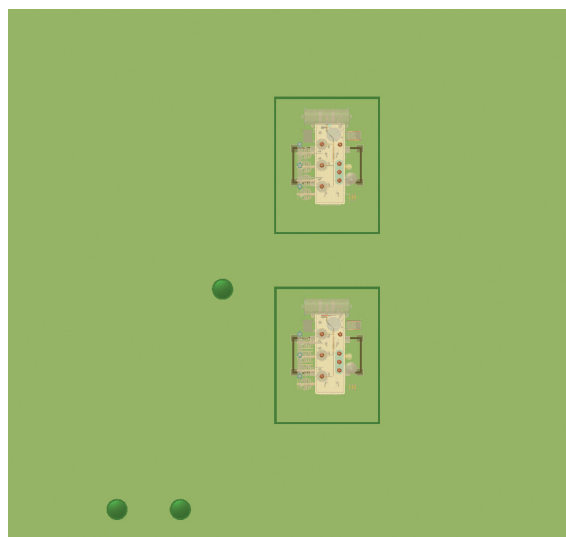


Рис. 5.59. Маслоприемники, ревизионный колодец и маслоборник (условно не показан)

5.8 МОНТАЖ МОДУЛЬНОГО ЗДАНИЯ ЗРУ 10(6) КВ

Модульное здание ЗРУ 10(6) кВ устанавливают на фундаментную (опорную) раму. Общий вид смонтированного модульного здания ЗРУ 10(6) кВ показан на [рис. 5.60](#).

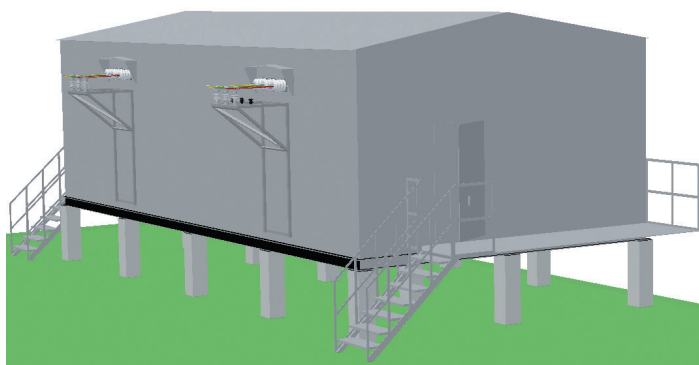


Рис. 5.60. Общий вид смонтированного модульного здания ЗРУ 10(6) кВ

В процессе монтажа модульного здания ЗРУ 10(6) кВ на свайный фундамент рекомендуется последовательно выполнять операции, показанные на [рис. 5.61](#) – [рис. 5.62](#).

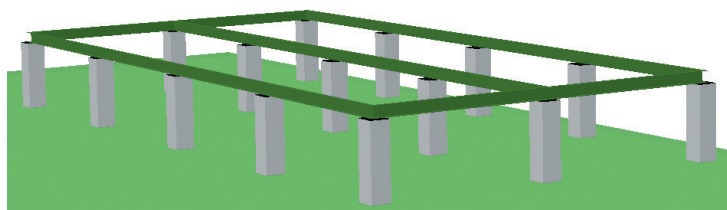


Рис. 5.61. Установка опорной рамы модульного здания ЗРУ 10(6) кВ (конструкция опорной рамы показана условно)

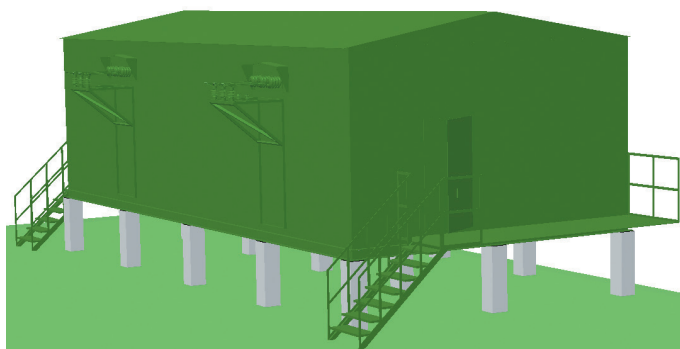


Рис. 5.62. Монтаж модульного здания ЗРУ 10(6) кВ на опорную раму



ВНИМАНИЕ!

Монтаж и сборка модульного здания ЗРУ 10(6) кВ должны выполняться квалифицированными специалистами, имеющими опыт производства таких работ в соответствии с Инструкциями по сборке и регулировке на конкретное модульное здание.

5.9 МОНТАЖ ЖЕСТКОЙ ОШИНОВКИ

Монтаж жесткой ошиновки осуществляется после монтажа разъединителей. Общий вид смонтированной ошиновки на примере одной секции схемы 35-5АНА показан на [рис. 5.63](#).

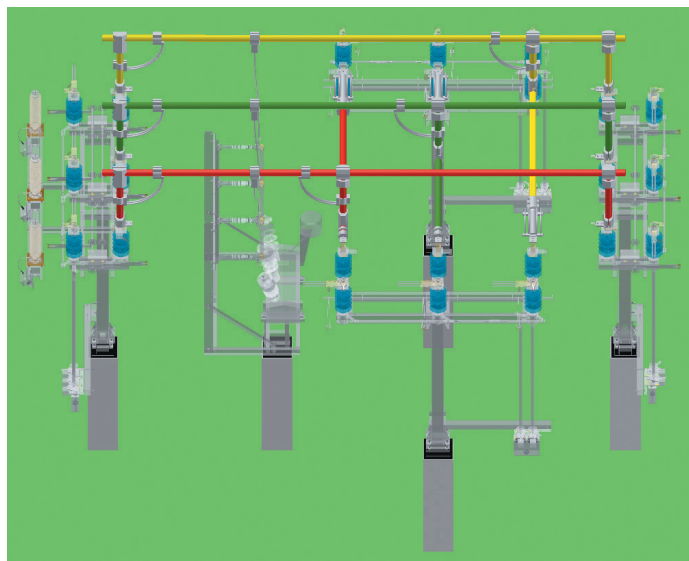


Рис. 5.63. Общий вид смонтированной жесткой ошиновки (одна секция, схема 35-5АНА)

В процессе монтажа жесткой ошиновки рекомендуется последовательно выполнять операции, показанные на [рис. 5.64](#) – [рис. 5.66](#).

Перед монтажом жесткой ошиновки необходимо убедиться, что отклонение осей разъединителей от проектного положения не превышает ± 3 мм. В идеале центры противоположных разъединителей должны лежать на одной линии.

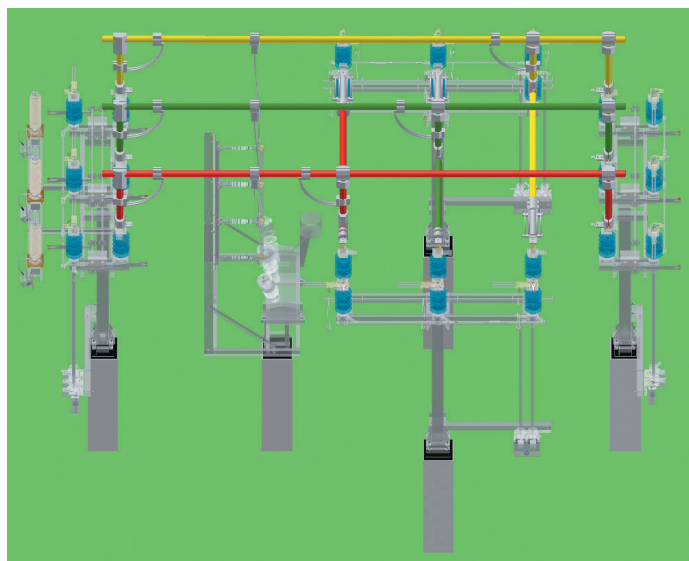


Рис. 5.64. Монтаж жесткой ошиновки (одна секция, схема 35-5АНА)

Монтаж жесткой ошиновки выполняется после установки всех разъединителей (в пределах секции) в проектное положение (рис. 5.65).

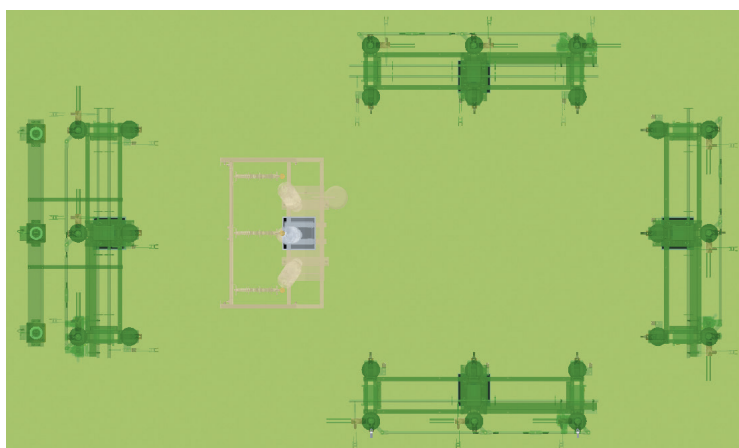


Рис. 5.65. Разъединители, установленные в проектное положение

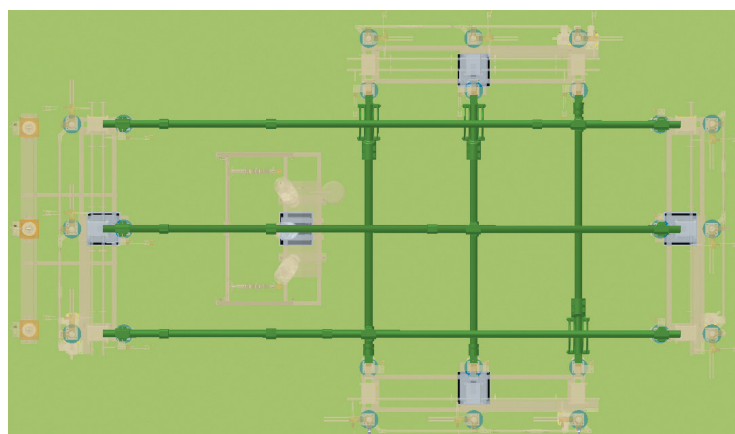


Рис. 5.66. Жесткая ошиновка, установленная в проектное положение



ВНИМАНИЕ!

Монтаж и сборка жесткой ошиновки должны выполняться квалифицированными специалистами, имеющими опыт производства таких работ.

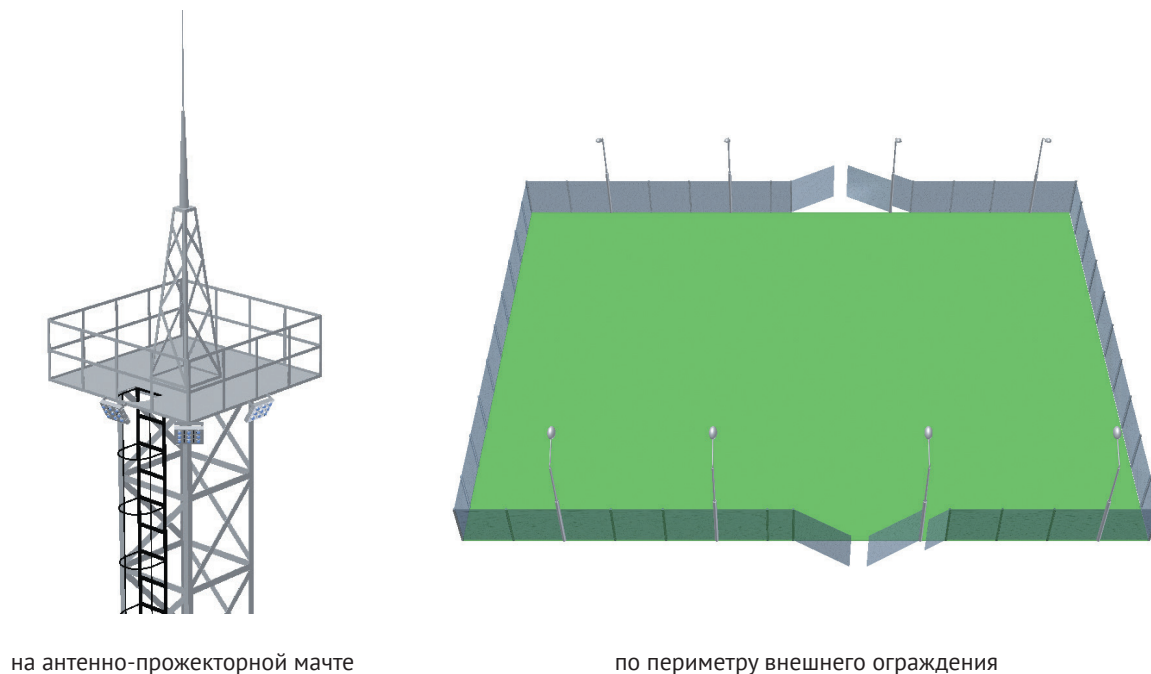
5.10 МОНТАЖ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Монтаж контура заземления выполняют в соответствии с проектом. Подземную часть контура заземления окрашивают эмалью КО-198. Заземление оборудования и металлоконструкций следует выполнять в соответствии с проектом, предварительно ознакомившись с Руководством по эксплуатации или Техническим описанием на конкретное оборудование.

Заземление оборудования (компонента) следует выполнять в соответствии с проектом, предварительно ознакомившись с Инструкцией по монтажу на конкретное оборудование (компонента).

5.11 МОНТАЖ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Монтаж наружного освещения может быть выполнен как на антенно-прожекторной мачте, так и по периметру внешнего ограждения. Тип и количество светильников определяются проектом исходя из условия требуемой освещенности объекта. Общий вид смонтированного наружного освещения показан на [рис. 5.67](#).



на антенно-прожекторной мачте

по периметру внешнего ограждения

Рис. 5.67. Общий вид смонтированного наружного освещения

Наличие наружного освещения и место его монтажа определяются проектом.

5.12 БЛАГОУСТРОЙСТВО ПЛОЩАДКИ ПОДСТАНЦИИ

Благоустройство площадки подстанции заключается в отсыпке территории подстанции щебнем или гравием. Размер фракции щебня (гравия) и толщина засыпки определяются проектом. Наиболее благоприятным временем производства работ по благоустройству территории является период после монтажа основного силового оборудования и до монтажа площадок обслуживания и кабельных лотков.

5.13 МОНТАЖ ЛЕСТНИЦ И ПЛОЩАДОК ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Монтаж лестниц и площадок обслуживания осуществляется после монтажа всех реклоузеров, разъединителей, трансформаторов напряжения и трансформаторов собственных нужд.

Общий вид смонтированных лестниц и площадки обслуживания показан на [рис. 5.68](#).

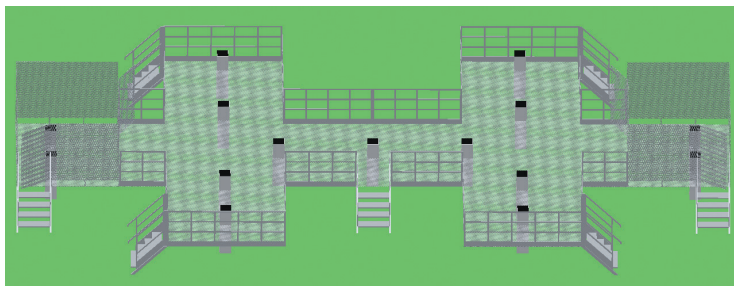


Рис. 5.68. Общий вид смонтированных лестниц и площадки обслуживания (оборудование условно не показано)

Монтаж площадки обслуживания осуществляется на свайный фундамент блоков ОРУ 35 кВ.



ВНИМАНИЕ!

Сборка и монтаж лестниц и площадки обслуживания должны выполняться в соответствии с проектом и заводской Инструкцией по сборке и монтажу лестниц и площадки обслуживания.

5.14 ПРОКЛАДКА КАБЕЛЬНЫХ ЛОТКОВ ПО ОРУ 35 КВ И ПОД ЗРУ 10(6) КВ

Монтаж кабельных лотков осуществляется после монтажа всех реклоузеров, разъединителей, трансформаторов напряжения и площадки обслуживания (допускается монтаж отдельных трасс кабельных лотков до окончания вышеуказанных работ в местах не препятствующих строительству на ОРУ, по КРУМ, УКРМ и т.п.). Общий вид смонтированных кабельных лотков показан на [рис. 5.69](#).

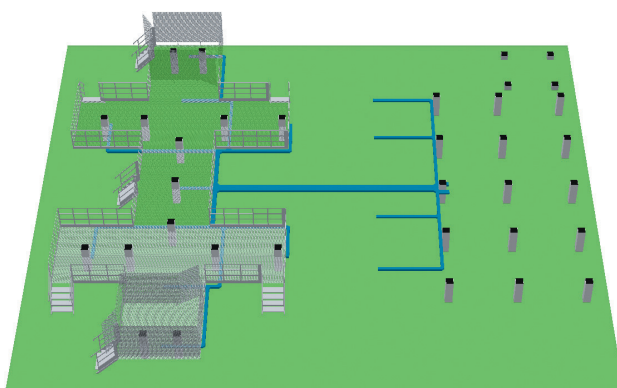


Рис. 5.69. Общий вид смонтированных кабельных лотков (оборудование условно не показано)

Монтаж кабельных лотков осуществляется на свайный фундамент блоков ОРУ 35 кВ.



ВНИМАНИЕ!

Сборка и монтаж кабельных лотков должны выполняться в соответствии с проектом и заводской Инструкцией по сборке и монтажу кабельных лотков.

5.15 МОНТАЖ ВНЕШНЕГО (ПЕРИМЕТРАЛЬНОГО) ОГРАЖДЕНИЯ

Монтаж внешнего (периметрального) панельного ограждения осуществляется, как правило, после монтажа основного оборудования подстанции (реклоузеров, разъединителей, всех трансформаторов, модульного здания, порталов). Общий вид смонтированного внешнего (периметрального) панельного ограждения показан на [рис. 5.70](#).

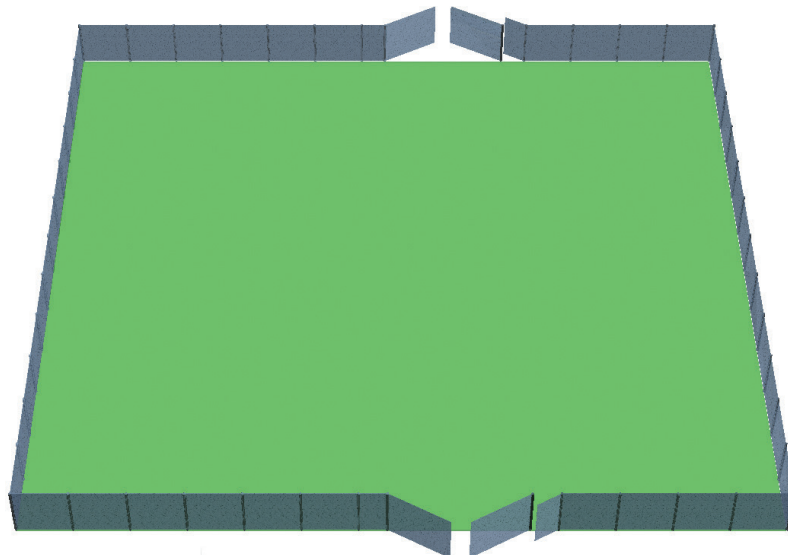


Рис. 5.70. Общий вид смонтированного внешнего (периметрального) панельного ограждения (оборудование условно не показано)

Монтаж внешнего (периметрального) панельного ограждения, включая ворота и калитки, осуществляется на собственный свайный фундамент.



ВНИМАНИЕ!

Сборка и монтаж внешнего (периметрального) панельного ограждения должны выполняться в соответствии с проектом и заводской Инструкцией по сборке и монтажу панельного ограждения.

6 ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

6.1 РЕКЛОУЗЕР

В рамках пусконаладочных работ реклоузеров необходимо проверить:

- ▶ правильность установки;
- ▶ наличие оперативного питания;
- ▶ систему измерения реклоузера;
- ▶ подключение вторичных цепей;
- ▶ чередование фаз реклоузера и сети;
- ▶ соответствие уставок РЗА месту установки и др.

Проверки должны выполняться в соответствии с проектом, гл. 1.8 ПУЭ и Инструкцией по монтажу и пусконаладке TER_Rec35_Smart1_Sub7.

6.2 РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ

В рамках пусконаладочных работ разъединителей необходимо проверить:

- ▶ правильность установки привода и заземляющих ножей;
- ▶ работоспособность блокировок;
- ▶ регулировку разъединителя;
- ▶ подключение вторичных цепей и др.

Проверки должны выполняться в соответствии с проектом, гл. 1.8 ПУЭ и Руководством по эксплуатации.

6.3 ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

В рамках пусконаладочных работ ограничителей перенапряжений необходимо проверить:

- ▶ правильность установки;
- ▶ сопротивление изоляции;
- ▶ ток утечки.

Проверки должны выполняться в соответствии с проектом, гл. 1.8 ПУЭ и Руководством по эксплуатации.

6.4 СИЛОВОЙ ТРАНСФОРМАТОР

В рамках пусконаладочных работ силового трансформатора необходимо проверить:

- ▶ правильность установки;
- ▶ изоляцию силовых и вторичных цепей;

- ▶ тангенс угла диэлектрических потерь;
- ▶ потери холостого хода;
- ▶ подключение вторичных цепей встроенных трансформаторов тока;
- ▶ коэффициент трансформации во всех положениях переключающего устройства;
- ▶ группу соединения обмоток;
- ▶ систему охлаждения трансформатора;
- ▶ технологические защиты;
- ▶ контрольно-измерительные приборы;
- ▶ уровень масла в расширителе и др.

Проверки должны выполняться в соответствии с проектом, гл. 1.8 ПУЭ и Руководством по эксплуатации.

6.5 ТРАНСФОРМАТОР СОБСТВЕННЫХ НУЖД

В рамках пусконаладочных работ трансформатора собственных нужд необходимо проверить:

- ▶ правильность установки;
- ▶ изоляцию силовых и вторичных цепей;
- ▶ потери холостого хода;
- ▶ коэффициент трансформации во всех положениях переключающего устройства;
- ▶ группу соединения обмоток;
- ▶ технологические защиты;
- ▶ уровень масла в расширителе и др.

Проверки должны выполняться в соответствии с проектом, гл. 1.8 ПУЭ и Руководством по эксплуатации.

6.6 ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

В рамках пусконаладочных работ измерительного трансформатора напряжения необходимо проверить:

- ▶ правильность установки;
- ▶ изоляцию силовых и вторичных цепей;
- ▶ уровень масла в расширителе и др.

Проверки должны выполняться в соответствии с проектом, гл. 1.8 ПУЭ и Руководством по эксплуатации.

6.7 МОДУЛЬНОЕ ЗДАНИЕ ЗРУ 10(6) КВ

6.7.1 Шкафы КРУ 10(6) кВ

В рамках пусконаладочных работ шкафов КРУ 10(6) кВ необходимо проверить:

- ▶ открывание и закрывание дверей отсеков;
- ▶ перемещение выдвижного элемента;
- ▶ работоспособность заземлителя присоединения и сборных шин;
- ▶ работоспособность выключателя;
- ▶ подключение вторичных цепей;
- ▶ изоляцию силовых и вторичных цепей и др.

Проверки должны выполняться в соответствии с проектом, гл. 1.8 ПУЭ и Руководством по эксплуатации.

6.7.2 Система оперативного постоянного тока

Выполнить проверки в соответствии проектом, гл. 1.8 ПУЭ и Руководством по эксплуатации.

6.7.3 БАВР 10(6) кВ

Выполнить проверки на соответствие проекту.

6.7.4 Щит собственных нужд 0,4 кВ

Выполнить проверки на соответствие проекту и гл. 1.8 ПУЭ.

6.7.5 Оперативная блокировка

Выполнить проверки на соответствие проекту.

6.7.6 Шкафы управления и защит 35 кВ

Выполнить проверки на соответствие проекту, руководствуясь Инструкцией по пусконаладке.

**Разработано
и сделано в России**

tavrida.com

09.2018