



РОССЕТИ
ЦЕНТР



РОССЕТИ
ЦЕНТР И ПРИВОЛЖЬЕ

Наглядное пособие по выполнению капитального ремонта КТП 6-10/0,4 кВ

октябрь 2019

Содержание:

1. Определения и рекомендации.....	3
2. Подготовка корпуса КТП.....	4
3. Сборка КТП.....	6
4. РУ-10кВ, РУ -0,4 кВ.....	7
5. Нанесение надписей на двери.....	10
6. Уплотнение дверей и кожух (короб) для выводов 0,4 кВ.....	12
7. Монтаж приемных изоляторов на траверсе и установка ОПН.....	13
8. Силовой	

1. Определения и рекомендации

1.1. Определение капитального ремонта, перечень работ, сроки выполнения и документация.

1.1.1. При капитальном ремонте оборудования, который выполняется для восстановления исправности и полного или близкого к полному ресурса объекта с заменой или восстановлением любых его частей, может производиться полная разборка агрегата, ремонт базовых и корпусных деталей и узлов, замена или восстановление всех изношенных деталей и узлов на новые и более современные, сборка, регулирование и испытание агрегата. При проведении капитального ремонта оборудования не должно изменяться его функциональное назначение. Целью капитального ремонта оборудования является восстановление его технико-экономических характеристик до значений, близких к проектным (п.9 ПОТОиР, утв. Приказом Минэнерго России от 25.10.2017 N 1013).

1.1.2. Перечень работ типового капитального ремонта оборудования подстанций 0,38-20 кВ определен Приложением № 84 к ПОТОиР, утв. Приказом Минэнерго России от 25.10.2017 N 1013.

1.1.3. Периодичность проведения капитального ремонта оборудования ПС 0,38-20 кВ должна устанавливаться субъектом электроэнергетики соответствующим организационно-распорядительным документом (п.408 ПОТОиР, утв. Приказом Минэнерго России от 25.10.2017 N 1013).

1.1.4. На каждый объект при планировании капитального ремонта рекомендуется составлять (п.19 ПОТОиР, утв. Приказом Минэнерго России от 25.10.2017 N 1013):

1.2. Общие рекомендации по выполнению капитального

1.2.1. Капитальный ремонт ТП 6-10/0,4 кВ рекомендуется производить на базе РЭС (стационарно) в период наименьшей загруженности ремонтного персонала на выездных работах (декабрь-февраль).

1.2.2. Стационарный ремонт ТП в мастерской имеет следующие плюсы:

- ремонт производится без оглядки на время отключения потребителя;
- при ремонте используются все необходимые инструменты и оснастка, имеющаяся на базе;
- качество окраски не зависит от погодных условий;
- отремонтированная подстанция имеет максимальную «заводскую» готовность;
- контроль качества выполняемой работы производится постоянно, без выезда на объект;
- снижаются непроизводственные затраты на поездки, допуски, вывод в ремонт, включение, устранение недоделок;
- сокращается недоотпуск электроэнергии за время ремонта и, как следствие, уменьшается недовольство потребителей.

2. Подготовка корпуса КТП

Общие требования к качеству выполнения

Для ремонта берется старый корпус КТП из обменного фонда, который полностью разбирается.

2.2. Корпус КТП полностью очищается от старой краски соответствующим шлифовальным электроинструментом.

2.3. На конструктивных частях корпуса производятся необходимые сварочные работы, в том числе заделка непроектных отверстий, выправка вмятин и добавление (замена) необходимых несущих элементов (при их отсутствии или непригодном состоянии).



2.4. После зачистки корпус грунтуются. Возможно применение грунт-эмали по ржавчине с окрашиванием в несколько слоев.



2. Подготовка корпуса

Общие требования к качеству выполнения

2.5. После высыхания грунтовки производится окраска корпуса в корпоративный цвет (согласно действующему на текущий момент брендбуку)



2.6. Отдельно изготавливаются из металла новые двери, либо, по аналогии с корпусом, подготавливаются старые двери отсеков КТП, которые затем грунтуются и окрашиваются в корпоративный цвет (согласно действующему на текущий момент брендбуку)



3. Сборка КТП

Общие требования к качеству выполнения ремонта. После высыхания краски начинается разметка внутри корпуса для установки внутренних элементов КТП и сборки.

3.2. Для обеспечения герметичности уплотнения между фланцами проходных изоляторов 10кВ КТП и корпусом устанавливается резиновая прокладка, на которую с обеих сторон рекомендуется нанести морозостойкий и водостойкий силиконовый герметик, предназначенный для наружных работ. Это значительно повысит плотность уплотнения в месте соединения и продлит срок его службы.

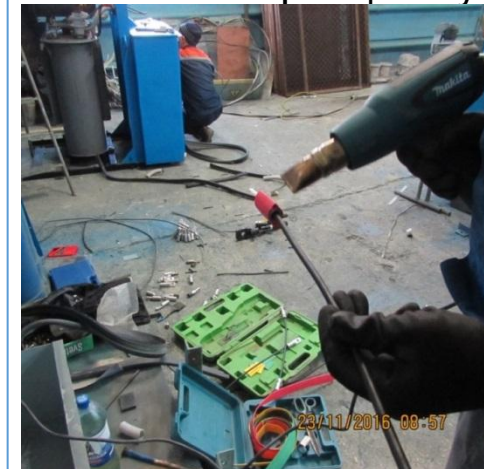
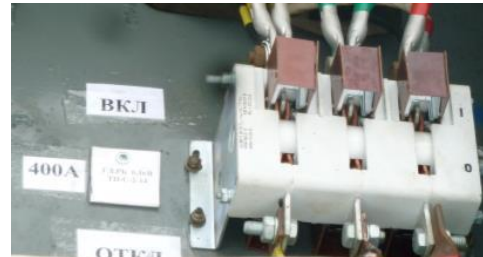


4. РУ - 10кВ, РУ - 0,4кВ

Общие требования к качеству выполнения

- 4.1. Не должно быть непроецированных отверстий, повреждений корпуса, все металлические части РУ должны иметь антикоррозийное покрытие (п. 4.1.6. ПУЭ).
- 4.2. На приводах всех коммутационных аппаратов в РУ должно быть установлено устройство «отключено» (ОТКП), либо проводом СИП-2 сечением не более 25 кв.мм.
- 4.3. Высоковольтные проводники должны выполняться в соответствии с требованиями п. 4.1.10 ПУЭ.
- 4.4. У предохранителей в РУ-10кВ должны быть надписи, указывающие номинал плавкой вставки.
- 4.5. В РУ 10кВ должен быть установлен барьер, препятствующий проникновению в РУ во время осмотра при наличии напряжения на токоведущих частях.
- 4.6. В РУ 0,4кВ должен быть установлен рубильник 0,4 кВ для снятия напряжения с группы АВ или всего РУ-0,4 кВ во время ремонта или демонтажа АВ (п. 4.1.12. ПУЭ).
- 4.7. При установке рубильников на РУ 0,4кВ должно быть выполнено устройство «отключено» (ОТКП).
- 4.8. Низковольтные проводники должны выполняться проводом СИП-2 3х50+1х54,6 кв.мм. либо проводом АПВ. Выводы рекомендуется прокладывать в гофрированных ПВХ трубках.
- 4.9. Все соединения проводов должны выполняться с помощью наконечников. На наконечники рекомендуется надевать термоусаживающие трубки разных цветов (ж, з, к), которые служат для дополнительной изоляции наконечников и обозначают расцветку.

Барьеры должны устанавливаться на высоте 1,2 м и быть съемными (п. 4.2.29. ПУЭ).



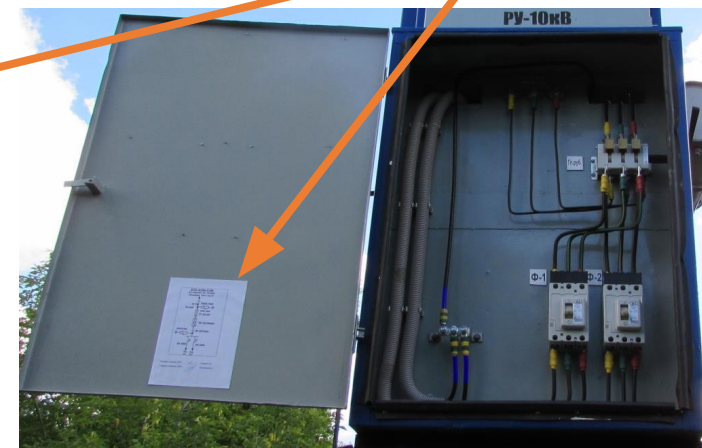
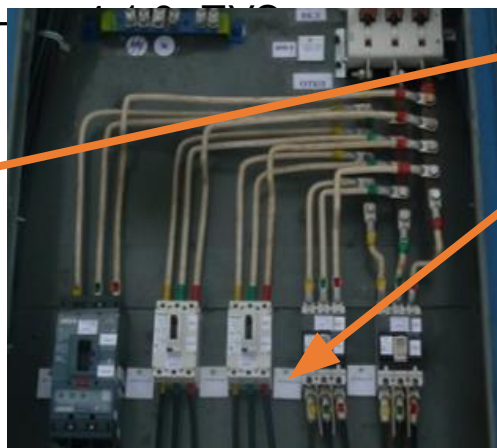
Общие требования к качеству выполнения

4.10. В ремонтных работах входящих присоединениях рекомендуется устанавливать автоматические выключатели, в крайнем случае - предохранители.

4.11. Все вновь устанавливаемые автоматические выключатели должны быть подвергнуты испытаниям повышенным током от постороннего источника (на специализированной установке) для проверки работоспособности расцепителей (в случае отсутствия протокола об аналогичных заводских испытаниях), согласно п.32.3. СТО 34.01-23.1-001-2017 «ОБЪЕМ И

ФОРМЫ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ».

4.12. У предохранителей присоединений должны быть надписи, четко указывающие назначение отдельных цепей, панелей и аппаратов в соответствии с утвержденной схемой, и тарелки должны быть размещены на лицевой стороне шкафа (или на диспетчерских наименованиях) согласно п.4.1.14.



4.14. Диспетчерские наименования должны выполняться на лицевой стороне устройства, а при двухстороннем обслуживании также и на задней стороне согласно п.4.1.3. ПУЭ.

4.15. Надписи рядом с коммутационными аппаратами и оборудованием должны полностью соответствовать диспетчерским наименованиям, указанным на

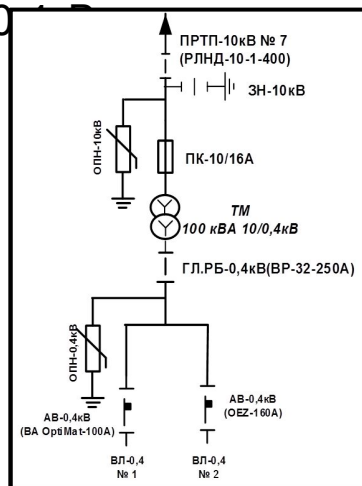
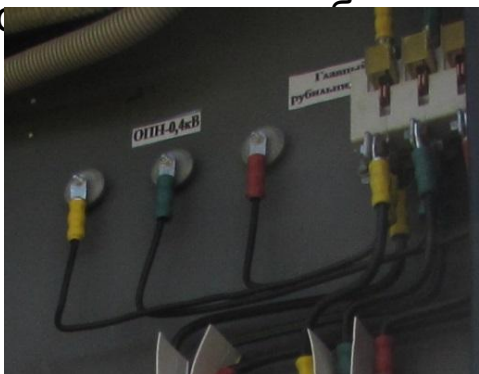
4.16. Открытые токоведущие части, как правило, должны иметь нормальное изоляционное покрытие. **Между неподвижно укрепленными токоведущими частями разных фаз, а также между ними и открытыми проводящими частями должны быть обеспечены расстояния не менее 20 мм по поверхности изоляции и не менее 12 мм по воздуху. От неизолированных токоведущих частей до ограждений должны быть обеспечены расстояния не менее 100 мм при сетчатых и 40 мм при сплошных съемных ограждениях (п. 4.1.15. ПУЭ).**

4. РУ -0,4кВ

Общие требования к качеству выполнения

4.17. В случае наличия шин в РУ-0,4 кВ допускается выполнять цветовое обозначение не по всей длине шин, а только цветное или только буквенно-цифровое обозначение либо цветное в сочетании с буквенно-цифровым в местах присоединения шин (п.1.1.30. ПУЭ).

4.18. На ТП должны быть установлены ОПН (разрядники) 0,4кВ, которые присоединяются по схеме



4.19. Все двери распределительных устройств и отсеков на ТП должны быть заземлены гибкими многожильными медными проводниками (п.5.10.1. ПУЭ).



4.20. Совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники должны иметь буквенное обозначение PEN и цветовое обозначение: голубой цвет по всей длине и желто-зеленые полосы на концах (п.1.1.29. ПУЭ).

4.21. Сечение отдельно установленной главной заземляющей шины должно быть не менее сечения РЕ (PEN)-проводника питающей линии (п.1.7.119. ПУЭ).

4.22. Главная заземляющая шина должна быть, как правило, медной. **Допускается применение главной заземляющей шины из стали. Применение алюминиевых шин не допускается (п.1.7.119. ПУЭ).**

4.23. В конструкции шины должна быть предусмотрена возможность индивидуального отсоединения присоединенных к ней проводников. Отсоединение должно быть возможно только с использованием инструмента (п.1.7.119. ПУЭ).

4.24. Проводники присоединяются в местах, очищенных от краски.

4.25. **Внутри РУ** на должна, как правило, присоединением. Допускается при соединением, но только в местах, очищенных

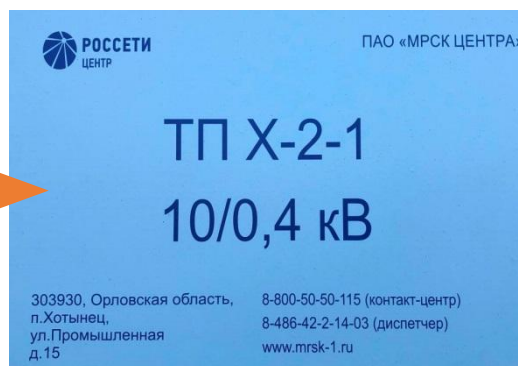


5. Нанесение надписей на двери

Общие требования к качеству выполнения
 5.1. На покрашенные в мастерской двери КТП наносятся надписи (диспетчерские наименования и знаки безопасности) **в формате действующего на текущий момент брендбука**, а также согласно ОРД ПАО «МРСК Центра» и требованиям НТД.



Вариант
пластиковой
таблички для
установки
на двери КТП



5.2. Надписи на дверях ТП должны содержать:

- фирменный знак МРСК (наименование организации владельца);
- номер телефона контакт-центра;
- номер телефона диспетчера ОДГ РЭС;
- класс напряжения РУ;
- наименование Эл. Установки;
- знак безопасности* согласно СТО 34.01-30.01-001-2016 «Порядок применения электротехнических средств в электросетевом комплексе ПАО «РОССЕТИ»;
- знак безопасности** согласно СТО 34.01-24-001-2015 «ЕДИНЫЙ КОНТЕНТ И СТИЛЬ ИНФОРМАЦИОННОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЭЛЕКТРОТРАВМАТИЗМА В ЭЛЕКТРОСЕТЕВОМ КОМПЛЕКСЕ». – знак «ОСТОРОЖНО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ» (Фон и кант желтый, кайма и стрела черные. Сторона треугольника: 150 мм). Укрепляется на внешней стороне каждой открываемой двери КТП и РУ.

Установка плакатов череп с надписью «Не влезай, убьет!» производится на всех ТП 6-10/0.4 кВ филиала в соответствии СТО 34.01-30.01-001-2016 «ЕДИНЫЙ КОНТЕНТ И СТИЛЬ ИНФОРМАЦИОННОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОФИЛАКТИКИ

5. Нанесение надписей на двери

Рекомендуемые образцы нанесения надписей и знаков безопасности при выполнении капитального ремонта КТП



КТП 6-10/0,4 кВ КИОСКОВОГО ТИПА



КТП 6-10/0,4 кВ ШКАФНОГО ТИПА («СЕЛЯНКА»)



6. Уплотнение дверей и кожух (короб) для выводов 0,4кВ

Общие требования к качеству выполнения

6.1. Для предотвращения попадания атмосферных осадков внутрь корпуса на выступы дверных проемов отсеков КТП устанавливается уплотнительная резина. Либо уплотнение может быть закреплено на самой двери.



6.2. Выводы ВЛ-0,4 кВ должны быть вынесены из высоковольтного отсека и защищены от механических повреждений кожухом или коробом, который крепится к корпусу КТП.



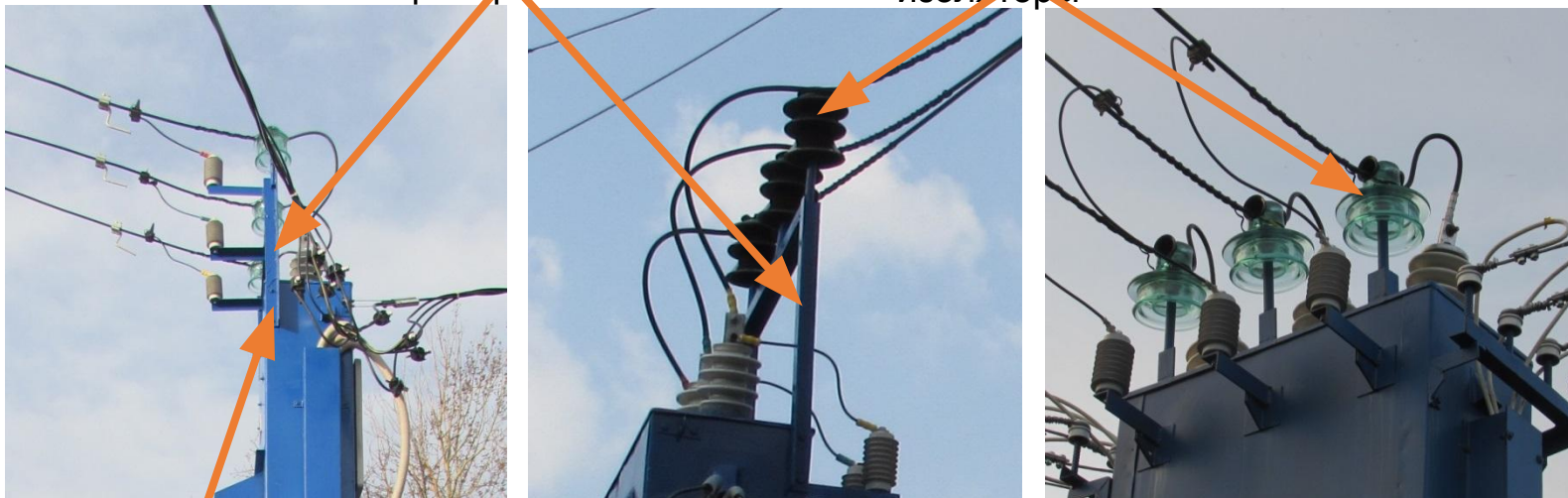
Общие требования к качеству

выполнения ремонта

7.1. Для исключения ненормативного тяжения на проходные изоляторы КТП и последующей разгерметизации уплотнений между изолятором и корпусом в процессе эксплуатации на высоковольтный отсек КТП должны быть установлены приемные изоляторы, которые могут быть смонтированы на приемной траверсе либо на конструктивных

Приемная
траверса

Приемные
изоляторы



7.2. Соединение между корпусом КТП и приёмной траверсой, которая может использоваться в качестве заземляющего проводника для разрядников, **должно быть сварным** (во избежание соединения через краску).

7.3. Разрядники или ОПН 6-10 кВ подключаются к высоковольтным вводам КТП многожильным алюминиевым проводом сечением не менее 16 кв.мм через прокалывающий (плащечный) зажим.

7.4. На металлических частях корпусов оборудования должна



8. Силовой трансформатор

Общие требования к качеству выполнения ремонта

8.1. Трансформатор должен быть покрашен серой краской (наличие следов ржавчины не допускается).

8.2. На трансформаторе не должно быть течей масла.

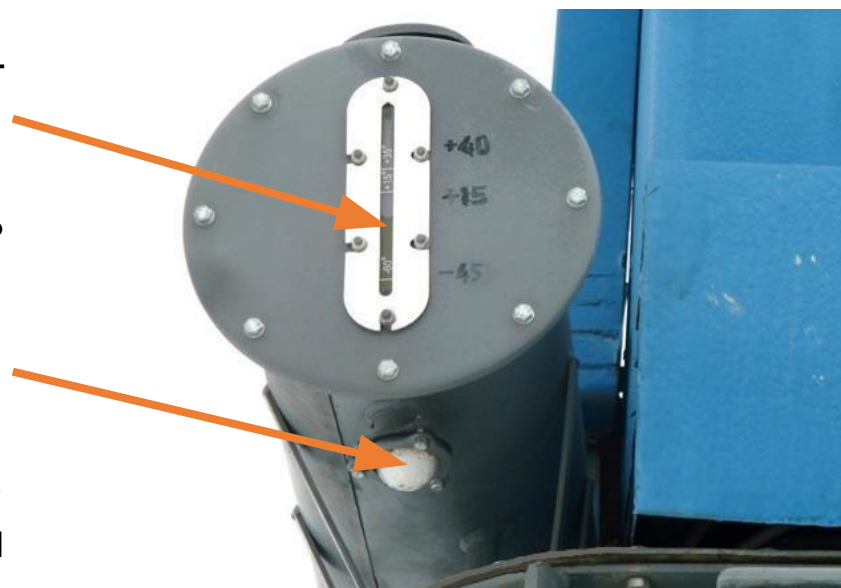
8.3. На маслоуказателе наносят три контрольные метки, соответствующие уровню масла в неработающем трансформаторе при различных температурах:

- 45°C + 15°C и +40°C.

8.4. Масло в расширителе неработающего трансформатора должно находиться на уровне отметки, соответствующей температуре масла трансформатора в данный момент (п.5.3.11. ПТЭ).

8.5. Стекло маслоуказателя должно быть чистым и уровень масла должен четко просматриваться (в случае нахождения трансформатора внутри корпуса КТП маслоуказатель должен быть доступен для осмотра), согласно п.4.2.30 ПУЭ.

8.6. Воздухоосушитель, встроенный в расширитель трансформатора, должен быть заполнен осушающим силикагелем (рекомендуется применение индикаторного

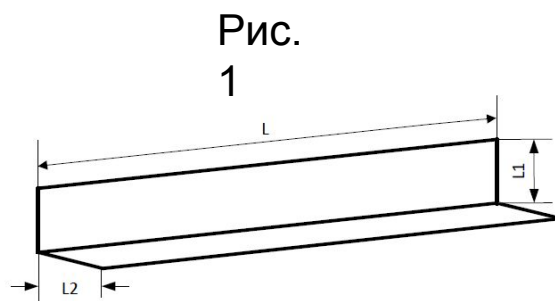


9. Установка кожуха на трансформатор. Подготовка

Общие требования к качеству выполнения
9.1. После установки трансформатора видно, что между высоковольтным и низковольтным отсеком имеется промежуток, через который возможен доступ к трансформатору, и стандартный кожух его не закрывает.



9.2. Для исключения свободного доступа к токоведущим частям изготавливается (в соответствии с рис.1) и окрашивается прямоугольная пластина, закрывающая проем между высоковольтным и низковольтным отсеком и расстояние внизу проема перед трансформатором.



9. Установка кожуха на трансформатор

Общие требования к качеству выполнения ремонта

9.3. Защитный кожух трансформатора должен препятствовать доступу к токоведущим частям людей, птиц и животных,
 9.4. Замерив размеры, делаем чертеж кожуха трансформатора в соответствии с описанием рационализаторского предложения

№ 2018-10-030: «Универсальная конструкция кожуха трансформатора для КТП 6-10/0,4 кВ» (приложение 1 к



Публичное акционерное общество
 «Межрегиональная распределительная
 сетевая компания Центра»

УДОСТОВЕРЕНИЕ на рационализаторское предложение

№ 2018-10-030

«16» августа 2018 г.

В соответствии с Положением о рационализаторской деятельности, утвержденным приказом от «30» декабря 2015 г. № 475-ЦА, настоящее удостоверение выдано:

МАЛЫГИНУ ДМИТРИЮ ВЛАДИМИРОВИЧУ

на предложение, признанное рационализаторским и принятое ПАО «МРСК Центра» к использованию под наименованием: «УНИВЕРСАЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ КОЖУХА ТРАНСФОРМАТОРА КТП 6-10/0,4 КВ».

Первый заместитель
 генерального директора –
 главный инженер



А.В. Пилогин

«14» августа 2018 г.

Описание рационализаторского предложения:

«Универсальная конструкция кожуха трансформатора для КТП 6-10/0,4 кВ».

В ПАО «МРСК Центра», как и в целом по группе компаний ПАО «Россети», значительное внимание уделяется вопросам снижения рисков травматизма сторонних лиц. На данный момент разработано большое количество организационно-распорядительных документов и программ, регламентирующих работу в данном направлении. Тем не менее, статистика по случаям стороннего (в том числе и детского) травматизма на оборудовании общества остается неутешительной.

В ходе анализа несчастных случаев в филиале Орелэнерго особое внимание обратили на то, что те кожухи трансформаторов, которые устанавливались в более ранние периоды на распределительных трансформаторных подстанциях типа КТП (фото 1), в полной мере не обеспечивают безопасности, так как их можно приподнять без специального инструмента, просунуть руки и всевозможные предметы.

Кроме того, как показывает статистика повреждений на КТП «сельского типа», птицы и другие мелкие звери также проникают в данные электроустановки через значительные щели между кожухом и трансформатором, что приводит к аварийным ситуациям.

Фото 1



9. Установка кожуха на трансформатор

9.5. Нарезаем заготовки на кожух в соответствии с чертежом.



9.6. Устанавливаем заготовку в гибочное устройство и замеряем расстояния согласно чертежу



9.7. На гибочном устройстве гнем заготовку согласно чертежу.



9.8. Сложив заготовки согласно чертежу, свариваем детали кожуха



9.9. Приложив готовый кожух к трансформатору, замеряем пространство между трансформатором и стенкой кожуха.



9.10. В итоге нижняя часть кожуха выглядит в таком виде и позволяет полностью закрыть доступ к выводам трансформатора.

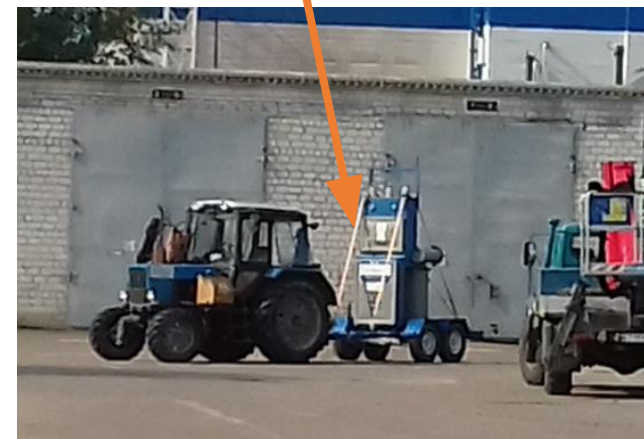
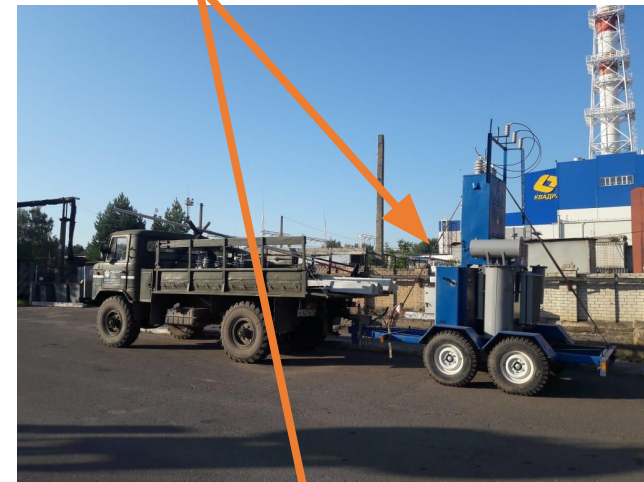


Общие
10.1. Готовая подстанция в сборе с
требования трансформатором устанавливается на
прицеп и доставляется на объект



10. Транспортировка к месту установки

10.2. При транспортировке ТП крепится к прицепу с помощью хомутов и транспортировочных ремней.



11. Монтаж фундамента под КТП

Общие требования к качеству выполнения работ по монтажу фундамента

11.1. Для монтажа заглубленного типа делается чертеж



11.2. По чертежу устанавливаются колышки.



11.3. Глубину отверстий под фундамент контролируют с помощью шаблонов.



11.4. Приставки выравняются по высоте, уровню и засыпаются землей с послойным трамбованием.



11. Монтаж фундамента под КТП

Общие требования к качеству выполнения работ по монтажу фундамента

11.5. После монтажа фундамента производится планировка территории вокруг ТП и её подготовка для последующего устройства контура заземления.



11.6. Приставки должны быть установлены строго параллельно друг другу без заваливаний и наклонов.

11.7. Приставки рекомендуется красить белой водоэмульсионной (акриловой) краской. Металлические части красятся в корпоративный цвет (согласно действующему на текущий момент брендбуку).



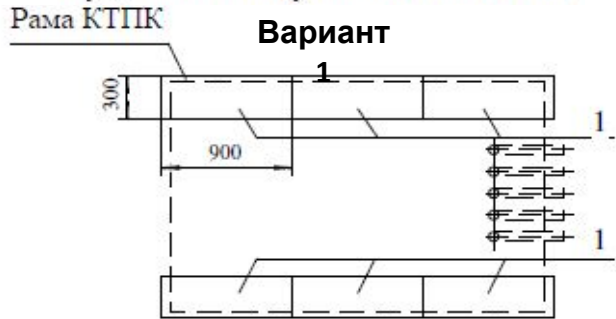
11. Монтаж фундамента под КТП

Общие требования к качеству выполнения работ по монтажу фундамента

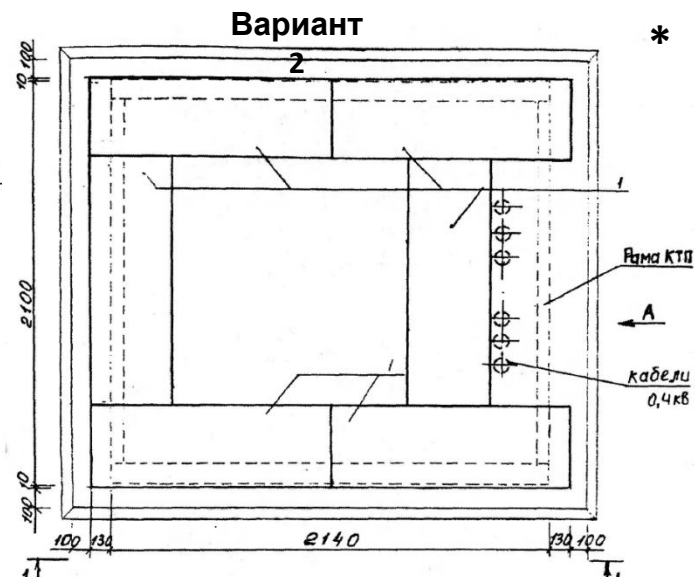
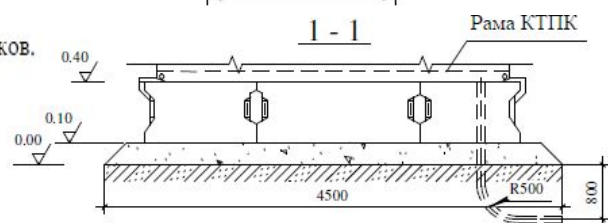
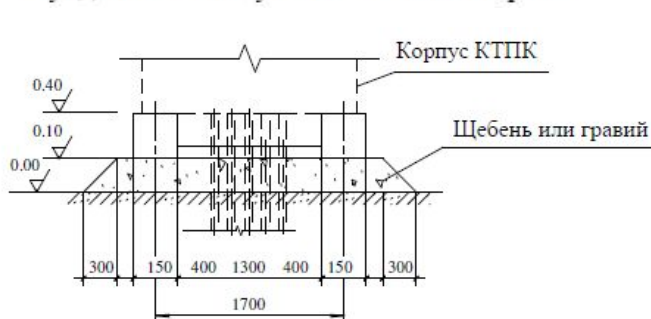
11.8. Для установки киосковых КТП согласно одному из типовых проектных решений необходимо применять фундамент незаглубленного типа, состоящий из блоков типа ФБС, укладываемых на торцы.



Фундамент незаглубленного типа. План.



Фундамент незаглубленного типа. Разрезы.



1. Раму КТПК приварить по месту к монтажным петлям блоков.

Соединительный элемент - полоса 40x4 или круг ϕ 12.

* **Выдержки из типового решения по монтажу фундамента КТП мощностью от 25 до 630 кВА киоскового типа с кабельными выводами 0,4кВ.**

11.9. Итоговое количество устанавливаемых блоков ФБС зависит от размера КТП. Блоки устанавливаются на подушке из щебня или гравия толщиной 10-25 см (в зависимости от рельефа грунта на месте установки).

11.11. Пример монтажа фундамента киоскового КТП из блоков ФБС согласно типовому проектному решению.

11.12. для увеличения габарита установки КТП относительно земли допускается устанавливать блоки ФБС на нижнюю сторону при условии соблюдения устойчивости блоков, расстояний, необходимых для монтажа корпуса, и соответствующих

11.13. Фундаментные блоки после установки и выполнения необходимых сварочных работ рекомендуется красить белой (черной) водоземлюсионной (акриловой) краской либо применять иные варианты декоративной отделки.



12. Монтаж заземляющего устройства КТП

Общие требования к конструктивному выполнению заземляющего

12.1. Устройство площадки, занимаемой подстанцией, на глубине не менее 0,5 м и на расстоянии не более 0,8-1,0 м от фундаментов или оснований оборудования должен быть проложен замкнутый горизонтальный заземлитель (контур), к которому присоединяется заземляемое оборудование.

12.2. Производим разметку периметра контура для прокладки горизонтального заземлителя.



12.3. Выполняем выборку грунта для укладки полосы горизонтального заземлителя.



12.4. Размещаем в подготовленной траншее полосу заземлителя и соединяем сваркой ее отдельные элементы.



12.5. Если в п. 12.1. контурный заземлитель не обеспечивает нормированного значения сопротивления, выполняется дополнительная часть заземляющего устройства, к которой относится:

- установка по контуру вертикальных заземлителей;
- прокладка и присоединение к контурному заземлителю лучевых горизонтальных заземлителей с установкой вертикальных заземлителей. Их число и длина определяется расчетом, но не должно превышать четырех. С целью снижения экранирующего влияния лучи должны по возможности располагаться дальше друг от друга (варианты исполнения заземляющих устройств в зависимости от типов КТП представлены в приложении 3 к настоящему пособию

12. Монтаж заземляющего устройства КТП

Общие требования к конструктивному выполнению заземляющего

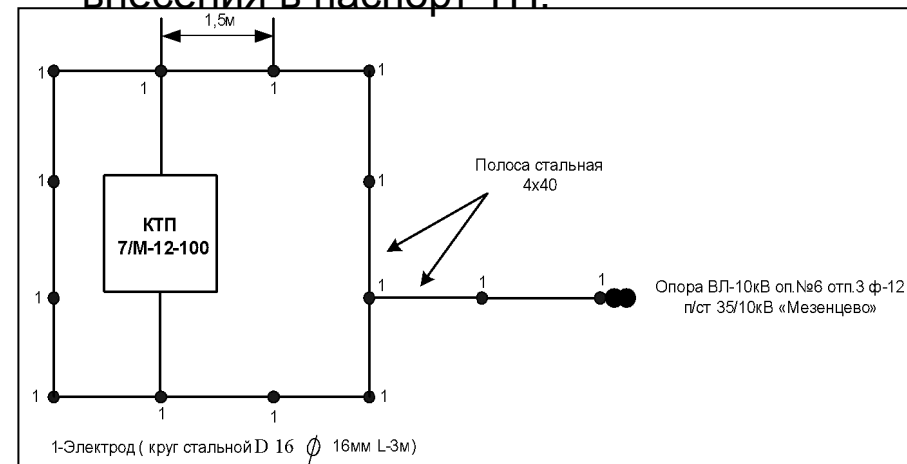
12.6. Выполняем монтаж вертикальных заземлителей по периметру контура заземления.



12.7. Производим соединение сваркой горизонтального и вертикальных заземлителей. Место сварки за



12.8. Зарисовываем схему смонтированного заземляющего устройства для последующего внесения в паспорт ТП.



12.9. Привод и конструкция разъединителя, устанавливаемого на опоре ВЛ 10(6)кВ, должны быть заземлены путем прокладки заземляющего проводника на глубине не менее 0,5 м и присоединения его к контурному заземлителю подстанции. Если необходимо, по расчету у концевой опоры ВЛ 10(6) кВ с разъединителем дополнительно устанавливается вертикальный заземлитель.

12.10. Горизонтальные заземлители рекомендуется выполнять из полосы или круглой стали, вертикальные - из круглой стали, с учетом п.1.7.111. ПУЭ.

12.11. К заземляющему устройству подстанций напряжением 6-10/0,4 кВ должны быть присоединены (п.1.7.98. ПУЭ):

- 1). Нейтраль трансформатора.
- 2). Корпус трансформатора.
- 3). Металлические оболочки и броня кабелей напряжением до 1 кВ и выше.
- 4). Открытые проводящие части электроустановок напряжением до 1 кВ и выше

13. Монтаж КТП на фундамент

- Общие требования к качеству выполнения
- 13.1. Заземление бака трансформатора, вывода нейтрали трансформатора, корпуса ТП выполняется параллельно и отдельными проводниками (стальной полосой сечением не менее 120 кв.мм согласно п. 1.7.115. ПУЭ) вдоль приставок без перекручиваний, заломов и изгибов.
- 13.2. Проводники заземления должны быть закреплены к приставкам с помощью металлической ленты



- 13.3. Габариты ТП должны быть приведены в соответствие нормативным требованиям (п.4.2.125. ПУЭ):

- не менее 4,5м – до выводов 10кВ;
- не менее 3,5м – до неизолированных выводов 0,4кВ.

- 13.4. Бак силового трансформатора должен быть закреплен на раме КТП с помощью болтов.



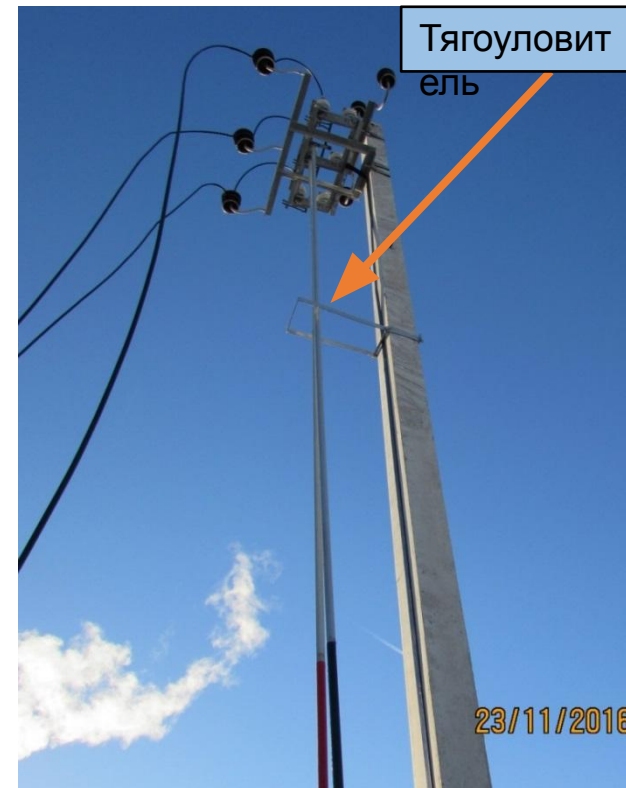
- 13.5. Присоединение заземляющих проводников к заземлителю и заземляемым конструкциям (корпусу КТП) должно быть выполнено сваркой, а к корпусу трансформатора и выводу нейтрали трансформатора болтовым соединением (п.5.10.4. ПТЭ).

- 13.6. Заземляющие проводники должны быть защищены от коррозии. Открыто проложенные заземляющие проводники должны иметь черную окраску (п.5.10.5. ПТЭ)

14. Монтаж подстанционного разъединителя

Общие требования к качеству выполнения

- 14.1. Подстанционный разъединитель 10кВ должен иметь заземляющий нож в сторону ТП (п.4.2.123 ПУЭ).
- 14.2. Подстанционный разъединитель предварительно ремонтируется, собирается и регулируется (на базе РЭС).
- 14.3. На лежащую опору устанавливается проверенный, покрашенный разъединитель и регулируется совместно с приводом, монтируются покрашенные заземляющие спуски и крепится тягоуловитель (на базе РЭС).
- 14.4. Монтаж тягоуловителя рекомендуется выполнять во избежание аварий в процессе эксплуатации разъединителя при поломке или обрыве трубчатых тяг, которые могут попасть на токоведущие части ТП.



- 14.5. Подготовленная к монтажу опора со смонтированным на неё подстанционным разъединителем, установленными плакатами и нанесенными знаками доставляется на место производства работ.

14. Монтаж подстанционного разъединителя

Общие требования к качеству выполнения ремонта

14.6. Спуски проводов от подстанционного разъединителя к ТП рекомендуется выполнять проводом СИП-3.

14.7. Провода ВЛ должны быть присоединены к подстанционному разъединителю 10кВ, а также к проходным изоляторам КТП при помощи аппаратных зажимов.

14.8. Спуски 10кВ к ТП не должны иметь соединений.

14.9. Рама подстанционного разъединителя должна быть окрашена и заземлена.

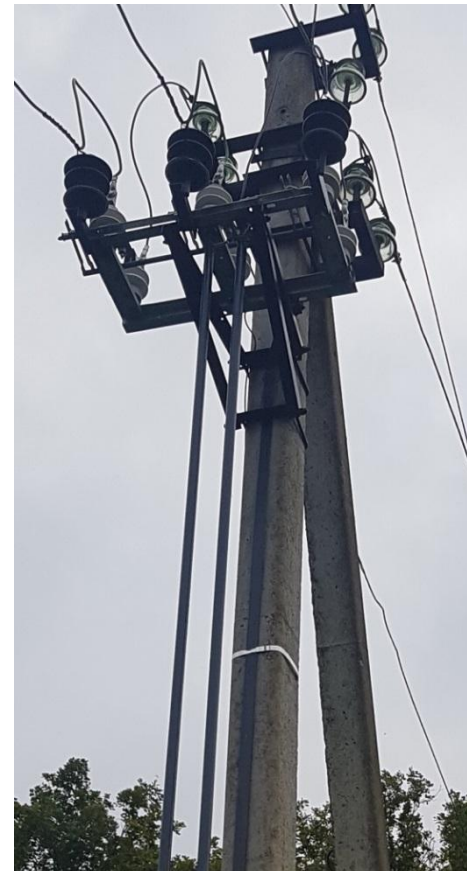
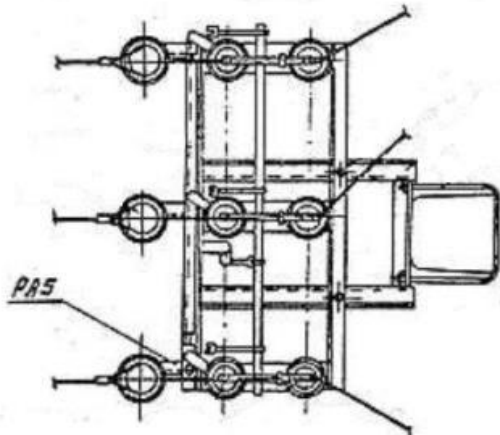
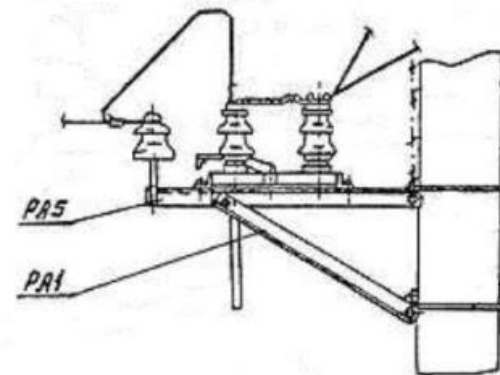
14.10. При выполнении присоединения проводов к подстанционному разъединителю рекомендуется использовать кронштейн РА-5.



Масса: 1,50 кг

Чертеж: 3.407.1-143.8.67

Габаритные размеры: 70x200x270 мм



14. Монтаж подстанционного разъединителя

Общие требования к качеству выполнения

ЛР 10 кВ
ТП Л -1-7



ЗН10 кВ
ТП Л -1-7



14.11. Управление разъединителем должно осуществляться с поверхности земли (п.4.2.123 ПУЭ).

14.12. Разъединители должны иметь соответствующие порядковые номера и диспетчерские наименования (п.2.5.24. ПУЭ), при этом на табличке с диспетчерскими наименованиями выносного разъединителя должны быть указаны диспетчерские наименования заземляющих ножей (СТО 34.01-33-007-2015, п.9.1.).

14.13. На приводе должны быть фиксаторы включенного и отключенного положения, а также надписями «ВКЛ» и «ВЫКЛ» обозначены включенное и выключенное положения рабочих и заземляющих ножей подстанционного разъединителя.

14.14. Рукоятки приводов заземляющих ножей должны быть окрашены в красный цвет, а заземляющие ножи – в черный (п.5.4.12 ПТЭ).

14.15. На приводе должны быть запирающие устройства (замки), согласно п.5.4.11 ПТЭ.

14.16. Привод должен быть окрашен.

14.17. Привод должен быть заземлен.

14.18. На опоре должен быть смонтирован тягоуловитель

14.20. Вся полоса (круг) поверхности, предназначенная для выполнения открыто проложенного заземления металлоконструкций при ремонте ТП, красится черной краской с двух сторон при подготовке к ремонту непосредственно на базе РЭС. На месте производства ремонта прокрашиваются металлические конструкции, на которых производится сварочные работы.

присоединяется к заземлителю у основания опоры для



15. Нанесение диспетчерских наименований на опоры ВЛ - 10 кВ

Требования к нанесению диспетчерских наименований на опоры ВЛ - 10 кВ (п.2.5.23. ПУЭ)

15.1. На опорах ВЛ на высоте 2-3 м должны быть нанесены следующие постоянные знаки:

- порядковый номер опоры, год установки, номер ВЛ;
- информационные знаки с указанием ширины охранной зоны и телефона владельца;
- предупреждающие плакаты (на всех опорах в населенной местности).

15.2. Плакаты и знаки должны устанавливаться сбоку опоры поочередно с правой и левой стороны, а на переходах через дороги плакаты должны быть обращены в сторону дороги.

15.3. Надпись на поверхность ж/б опоры наносится на поверхность бетона с использованием трафарета несмываемой черной краской. Фоном служит поверхность бетона. Знак «Осторожно электрическое напряжение» не имеет желтого фона.

Рекомендуемый образец предупреждающего плаката

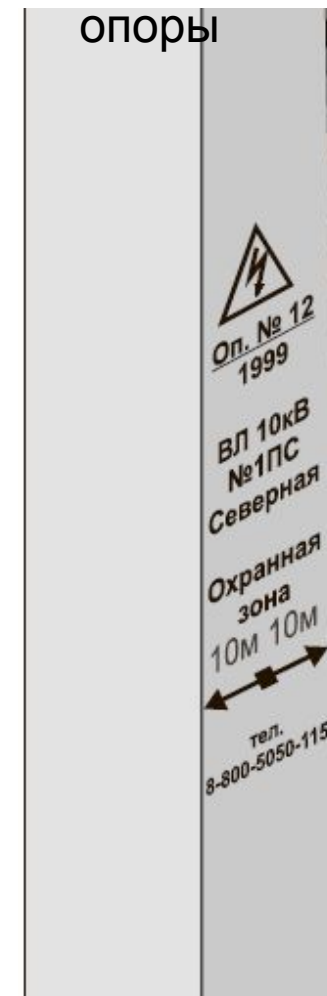


* Для ВЛ с совместным

подвесом

15.4. Вид предупреждающего плаката принимается согласно действующему на текущий момент брендбуку.

Образец надписи на поверхности ж/б опоры



16. Цветовое оформление трансформаторных подстанций 6-10/0,4 кВ в соответствии с корпоративным стилем

Общие требования к цветовому оформлению ТП должны соответствовать «РУКОВОДСТВУ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ФИРМЕННОГО СТИЛЯ ПАО «МРСК ЦЕНТРА» (приложение 2 к настоящему пособию).

16.1. ЗДАНИЯ РП и ТП 6 – 15 КкВ/0,4 кВ



вид ТП спереди



вид ТП сбоку

Здания существующих закрытых ТП выполнены с мягкой кровлей, при их оформлении окрашивается только цоколь.

Металлические двери окрашиваются в синий цвет. На каждый объект должны быть нанесены предупреждающие знаки.

16.4. Табличка устанавливается на дверь, в одном экземпляре на объект.



16.2. КТП 6–15/0,4 кВ



вид спереди КТП 6–10/0,4 кВ с металлической синей кровлей



вид спереди КТП 6–10/0,4 кВ с бетонной кровлей



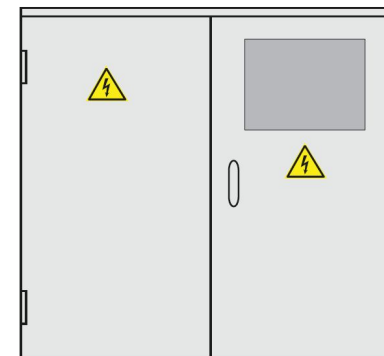
высота окраски цоколя и кровли

Стены окрашиваются в серый цвет. Металлическая кровля и цоколь окрашиваются в синий цвет, высота окраски должна соответствовать стандарту. Бетонная кровля не

окрашивается, сохраняется в натуральном цвете бетона. На каждый объект должны быть нанесены предупреждающие знаки и информационные таблички.

16.5. Знак «Опасно! Высоко напряжение!» наносится на каждую открывающуюся створку двери ТП

16.3. ЩИТЫ МТП 6–15/0,4 кВ и СП 0,4 кВ



вид спереди



вид сбоку

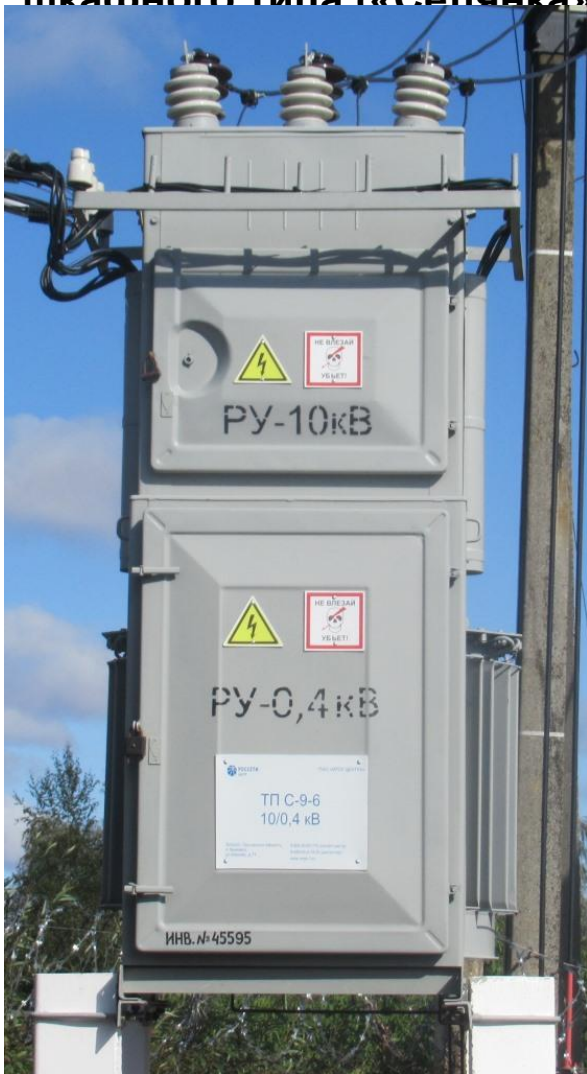
Металлические корпуса полностью окрашиваются в серый цвет или используются пластиковые корпуса серого

цвета. Элементы креплений и металлоконструкции рекомендуется окрашивать в серый цвет.



16. Цветовое оформление трансформаторных подстанций 6-10/0,4 кВ в соответствии с корпоративным стилем

16.6. Рекомендуемый образец цветового оформления в соответствии с корпоративным стилем КТП 6-10/0,4 кВ шкафного типа («Сепянка»).



16. Цветовое оформление трансформаторных подстанций 6-10/0,4 кВ в соответствии с корпоративным стилем

16.7. Рекомендуемые варианты ЦВЕТОВОГО ОФОРМЛЕНИЯ в соответствии с корпоративным стилем КТП 6-10/0,4 кВ киоскового типа.



17. Перечень документации, для формирования папки отремонтированного объекта - КТП 6-10/0,4 кВ

17.1. В соответствии с руководством «Приемка объектов электрических сетей после проведения ремонта», утвержденным приказом ПАО «МРСК Центра» от 08.04.2019 № 134-ЦА, по итогам выполнения работ по капитальному ремонту ТП 6-10/0,4 кВ должен быть оформлен следующий перечень документации (при выполнении работ хозяйственным способом).

- 1). Паспорт на ТП 6-10/0,4 кВ с отметками о выполненных работах.
- 2). Листы осмотра (периодические, инженерные перед ККР и после ККР).
- 3). Ведомость дефектов согласно листу осмотра для включения в РП.
- 4). Ведомости объема работ.
- 5). Сметы на выполнение работ хозяйственным способом, соответствующие дефектным актам.
- 6). Акты на скрытые ремонты (работы).
- 7). Дефектный акт.
- 8). Акт о приемке выполненных работ в форме КС-2.
- 9). Акт на списание израсходованных материальных ценностей в форме М-37.
- 10). Акт приема-сдачи отремонтированных, реконструированных, модернизированных объектов основных средств ОС-3.
- 11). Табель учета рабочего времени.
- 12). Карточка учета работы автомобиля (в случае списания ГСМ по автотранспорту).
- 13). Акт технической оценки стоимости материалов и оборудования (в случае демонтажа).
- 14). Сертификаты на использованные в процессе ремонта материалы, запчасти.
- 15). Акт приемки отремонтированных и модернизированных объектов электросетей 0,4-10 кВ (технический акт).
- 16). Акт о приемке-передаче оборудования в монтаж (ОС-15) - в случае монтажа оборудования.
- 17). Акт о выявленных дефектах оборудования (в случае выявления дефектов на монтируемом оборудовании).
- 18). Приходный ордер (М-4) - в случае прихода МПЗ.
- 19). Акт о приемки (поступлении) оборудования (ОС-14) - в случае прихода оборудования.
- 20). Авансовый отчет (по необходимости).

17. Перечень документации, для формирования папки отремонтированного объекта - КТП 6-10/0,4 кВ

17.2. В соответствии с руководством «Приемка объектов электрических сетей после проведения ремонта», утвержденным приказом ПАО «МРСК Центра» от 08.04.2019 № 134-ЦА, должно быть обеспечено наличие фотоматериалов по ремонтируемому объекту до и после ремонта (размещаются на сетевом ресурсе Общества).

17.2.1. Требования к содержанию фотоматериала:

- в фотоотчет включаются фотографии объекта (оборудования) полностью со всех сторон;
- одна из фотографий объекта должна отображать его идентификационные признаки (диспетчерское наименование);
- каждая фотография объекта и его ремонтируемых элементов до ремонта должна дублироваться фотографиями после ремонта, выполненными с аналогичного ракурса;
- изображение объекта или его элемента должно максимально занимать площадь фотографии (без пустых мест);
- съемка фотографий выполняется, как правило, перпендикулярно плоскости объекта;
- фотографии дефектов выполняются крупным планом с возможностью их идентификации и определения по ним их местонахождения;
- фотография после ремонта должна позволять сделать вывод об устранении дефектов;
- фотографии комплектуются для каждого ремонтируемого элемента до и после ремонта (заменяемого и замененного) и для каждого установленного элемента.

17.2.2. Дополнительные требования к фотографиям ТП 6-10/0,4 кВ. При проведении капитального и текущего ремонта в фотоотчет включаются:

- фото закрытой дверцы РУ-0,4 кВ с табличкой о принадлежности ТП;
- фото секций РУ-0,4 кВ крупным планом с открытыми дверцами;
- фото РУ-10 кВ с открытыми дверцами с двух сторон крупным планом, в т.ч. разъединителей, высоковольтных предохранителей с видимым указанием их номиналов на плавких вставках и корпусе ТП;
- фото силового трансформатора крупным планом с 3-х сторон либо с 2-х по диагонали (в т.ч. видимость защитного кожуха, присоединения к заземляющему контуру);
- фото контура заземления (после ремонта крупным планом);
- фото проходных изоляторов с ошиновкой ВП 10 кВ;

17. Перечень документации, для формирования папки отремонтированного объекта - КТП 6-10/0,4 кВ

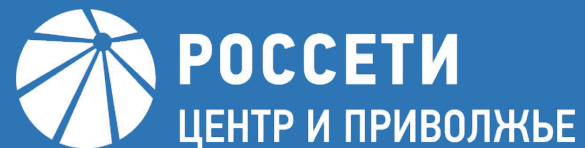
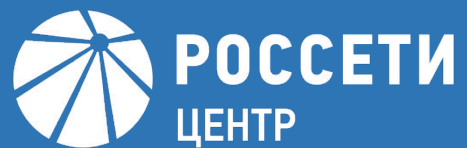
17.3. В соответствии со стандартом «Планирование проведения диагностики электрооборудования и ЛЭП ПАО «МРСК Центра», утвержденным приказом ПАО «МРСК Центра» от 26.06.2019 № 248-ЦА и СТО 34.01-23.1-001-2017 «ОБЪЕМ И НОРМЫ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ», после выполнения капитального ремонта ТП 6-10/0,4 кВ **должны быть оформлены следующие протоколы испытаний и измерений** (рекомендуемые образцы протоколов приведены в приложении 4 к настоящему пособию):

- 1). Протокол испытаний, измерений силового трансформатора ТТ.
- 2). Протокол испытания изоляции оборудования ТП (испытания сборных и соединительных шин).
- 3). Протокол испытаний, измерений разъединителя 6-10 кВ.
- 4). Протокол испытания и проверки изоляции разрядников (ОПН).
- 5). Протокол проверки состояния цепей и контактных соединений между заземлителями и заземляемыми элементами ТП, со вскрытием грунта (оценка коррозионного состояния элементов заземления, находящихся в земле, выполняется если заземляющие проводники ТП присоединяются к существующему заземляющему устройству).
- 6). Протокол измерения сопротивления заземляющего устройства ТП.
- 7). Протокол измерения нагрузок и напряжений в ТП.
- 8). Протокол измерения температуры контактных соединений на ТП (составляется по итогам выполнения замеров, произведенных через 48 часов после включения ТП в работу).
- 9). Протокол испытания повышенным током от постороннего источника автоматических выключателей, вновь установленных в ТП (в случае отсутствия при поставке автоматов протоколов об аналогичных заводских испытаниях).

**ОДНИМ ИЗ КЛЮЧЕВЫХ ПРИНЦИПОВ СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ ЯВЛЯЕТСЯ
СОЧЕТАНИЕ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА РАБОТЫ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭСТЕТИКИ
ЭНЕРГООБЪЕКТА!**



**ПОЭТОМУ ПРАВИЛЬНО ВЫПОЛНЕННЫЙ КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ТП 6-10/0,4кВ –
ЭТО НАЛЕЖНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ И АККУРАТНЫЙ ВНЕШНИЙ ВИД**



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!