


УТВЕРЖДАЮ:
Технический директор
ЗАО «Колпинская сетевая компания»
 М.А. Любавин
« 04 » 08 2020г.

Техническое задание
**«Капитальный ремонт силового трансформатора Т-1 на ГПП-6 Инв. № 000001232;
зав.№ 8970».**

1. Наименование организации Заказчика: ЗАО «Колпинская сетевая компания».

2. Место нахождения объектов: Санкт-Петербург, г. Колпино, Ижорский завод, д. б/н лит. ЛЯ.

3. Характер (вид) работ:

Капитальный ремонт силовых трансформаторов выполняется согласно:

- СО 34.46.615-2006 – «Трансформаторы силовые масляные. Нормы времени на капитальный ремонт»
- РД 34.46.501 «Инструкция по эксплуатации трансформаторов»
- Ведомости дефектов силового трансформатора и протоколов испытаний, анализов
- Все работы должны быть выполнены в соответствии с нормами и требованиями ГОСТ, СНиП, СанПиН, ПУЭ, НПБ, нормативных документов в области охраны труда и безопасности производства работ, а также требованиями соответствующих надзорных, контролирующих и инспектирующих органов, эксплуатирующих организаций.

4. Цель проведения работ:

Капитальный ремонт силового трансформатора 110 кВ проводится в соответствии с ведомостью дефектов силового трансформатора, техническим отчетом №2/20 по испытаниям силового трансформатора.

5. Объем и условия выполнения работ:

5.1. Работы по выполнению капитального ремонта силового трансформаторов 35-110 кВ выполняются в соответствии с техническим заданием на капитальный ремонт силового трансформатора.

5.2. Заказчик передаёт Подрядчику, в процессе выполнения работ по письменному запросу необходимую техническую документацию.

5.3. Срок завершения работ должен быть не позднее **30.08.2020**.

5.4. Выполнение работ проводится в действующих электроустановках с учётом условий обеспечения устойчивого электроснабжения потребителей. График проведения работ готовит Подрядчик и согласовывает с Заказчиком.

5.5. Подрядчик самостоятельно проводит гидравлические и электрические испытания. Все испытания проводятся Подрядчиком под контролем персонала Заказчика. Нормы и объёмы испытаний определяются в соответствии с действующей нормативно-технической документацией:

- СО 34.45.-51.300-97 «Объем и нормы испытания электрооборудования»;
- РД 34.46.501 «Инструкция по эксплуатации трансформаторов»
- Иной действующей на территории Российской Федерации нормативно-технической документацией:

5.6. Порядок выполнения работ:

5.6.1. Завозка и размещение на подстанции в соответствии с ППР технологического оборудования, приспособлений, оснастки, инструмента и материалов для выполнения демонтажных работ на Т-1 включающих частичный слив трансформаторного масла (в объеме 3 т), демонтаж

расширителя, радиаторов, выхлопной трубы ($D=260\text{мм}$), ошиновки, вводов ВН и НН (110 кВ – 3 шт., 10 кВ – 6 шт. и ввод нейтрали – 1 шт.). Необходимость демонтажа трансформаторов тока определяет Подрядчик.

5.6.2. Погрузка и перевозка силового трансформатора и демонтированного оборудования (общей массой 94.5 т) к месту ремонта (до 40 км) с установкой необходимых заглушек для транспортировки. Перевозку необходимо осуществлять согласно СТП 34.46.201 (РД 34.46.201) «Инструкция по транспортированию трансформаторов безрельсовым транспортом: И 34-00-018-84». Проведение предремонтных испытаний:

5.6.2.1. Измерение сопротивления изоляции обмоток.

5.6.2.2. Измерение tgD (диэлектрических потерь) изоляции обмоток.

5.6.2.3. Измерение tgD основной изоляции вводов 110 кВ.

5.6.2.4. Измерение потерь холостого хода.

5.6.2.5. Измерение сопротивления короткого замыкания обмоток.

5.6.2.6. Измерение активного сопротивления обмоток НН и обмотки ВН на всех положениях ПУ.

5.6.2.7. Осциллографирование работы контактора переключающего устройства.

5.6.2.8. Физико-химический анализ масла из бака трансформатора.

5.6.2.9. Физико-химический анализ масла из бака контактора ПУ.

5.6.2.10. Хроматографический анализ масла из бака трансформатора.

5.6.2.11. Определение количества антиокислительной присадки «ионол» в масле из бака.

5.6.2.12. Определение содержания фурановых производных в масле – критерий деградации целлюлозы в бумажно-масляной изоляции обмоток.

5.6.2.13. Определение степени увлажнения твёрдой изоляции обмоток безразборным методом (аппаратура IDMAX).

5.6.2.14. Определение наличия деформации обмоток и потери динамической устойчивости при коротких замыканиях (аппаратура FRAX).

5.6.2.15. Снятие виброхарактеристик для оценки степени распрессовки магнитопровода (на работающем трансформаторе под нагрузкой).

5.6.2.16. Тепловизионный осмотр (на работающем трансформаторе под нагрузкой).

В случае изменения состава испытаний, уточненный перечень согласовать с Заказчиком.

5.6.3. Прогрев трансформатора перед вскрытием.

5.6.4. Ремонт силовых масляных трансформаторов трёхфазных двухобмоточных класса напряжения 110кВ, с расщепленной обмоткой НН, регулируемых под нагрузкой, без смены обмоток, мощность 40000кВА:

5.6.4.1. Разборка трансформатора:

- Слив масла в подготовленную ёмкость - 25.53т;

- Демонтаж арматуры и другого навесного оборудования для вскрытия трансформатора.

- Разборка системы охлаждения.

5.6.4.2. Вскрытие силового трансформатора со снятием верхней части (колокола), такелаж, осмотр и ремонт активной части:

- Осмотр и очистка магнитопровода от шлама и грязи, устранение обнаруженных дефектов;

- Проверка и восстановление изоляции;

- Подтяжка доступных стяжных шпилек (бандажей);

- Проверка состояния заземления;

- Очистка обмоток и отводов, подпрессовка обмоток, проверка и ремонт ярмовой изоляции, ремонт изоляции отводов, подтяжка и ремонт креплений отводов.

- Промывка обмоток горячим трансформаторным маслом – 1,5т.

- 5.6.4.3. Ремонт контакторов переключающих устройств РПН, тип РС-4-III (осмотр, устранение дефектов, чистка контактов, подтяжка болтовых соединений, регулировка) – 1 шт.
- 5.6.4.4. Ремонт предизбирателей и избирателей переключающих устройств РПН, тип РС-4-III (осмотр, устранение дефектов, чистка контактов, подтяжка болтовых соединений, регулировка) – 1 шт.; проверка токоограничивающих сопротивлений контактора.
- 5.6.4.5. Ремонт привода переключающего устройства РПН (разборка, осмотр, дефектация, устранение дефектов с заменой изношенных деталей, чистка контактов, смазка, сборка, регулировка и т.д.).
- 5.6.4.6. Заменить трансформаторное масло в баке РПН в количестве 250 кг (поставка масла – подрядчиком).
- 5.6.4.7. Осмотр, проверка и очистка переключателей, мелкий ремонт и подтяжка контактов или замена их при необходимости, проверка состояния паяк, целостности перемычек, проверка исправности всех механизмов переключателя РПН типа РС-4-III.
- 5.6.4.8. При выявлении дополнительных дефектов, не входящих в техническое задание, (при визуальном осмотре избирателя, предизбирателя, контактора РПН, регулировочной обмотки и рабочих обмоток ВН и НН силового трансформатора) необходимо составить дополнительную дефектную ведомость на устранение выявленных дефектов, устранить выявленные дефекты.
- 5.6.4.9. Ремонт бака и крышки трансформатора мощностью 40000 кВА (зачистка мест трещин под сварку, заварка трещин, правка вмятин, замена уплотнений, чистка и промывка внутренних и наружных поверхностей бака) – 1 шт.
- 5.6.4.10. Ремонт расширителей трансформаторов без пленочной защиты масла, диаметр расширителя 1250 мм (разборка, осмотр, дефектация, очистка поверхностей, замена дефектных уплотнений, замена маслоуказателя – 2 шт., воздухоосушителя – 1 шт., замена индикаторного силикагеля – 1,5 кг., замена арматуры, тренировка гибкой оболочки, сборка, испытания) – 1 шт.
- 5.6.4.11. Ремонт выхлопной трубы диаметром 260 мм (очистка, ремонт диафрагмы, испытания избыточным давлением на герметичность) – 1 шт.
- 5.6.4.12. Ремонт радиаторов прямотрубных и с гнутыми трубами, расстояние между центрами патрубков свыше 1880 до 2285мм, двухрядный радиатор (разборка, осмотр, дефектация, очистка внутренних поверхностей, замена дефектных уплотнений, ремонт кранов, промывка) – 6 шт.
- 5.6.4.13. Ремонт термосифонных фильтров (разборка, осмотр, дефектация, очистка поверхностей сеток, замена силикагеля 325 кг и дефектных уплотнений, сборка, испытания). – 1 шт.
- 5.6.4.14. Замена задвижек и кранов на новые - 20 шт.:
- шиберы на дисковые затворы - 17 шт.;
 - кран слива масла ДУ на кран КШ – 1 шт.;
 - кран доливки масла в расширитель и РПН на краны КШ - 2 шт.;
- 5.6.4.15. Установка пробоотборника ДУ-20 – 1 шт.
- 5.6.4.16. Замена резиновых уплотнений на вводах 110 кВ при необходимости BRIT-R-90-110 – 3 шт.;
- 5.6.4.17. Замена резиновых уплотнений на вводах 10 кВ и вводе нейтрали - 7 шт.;
- 5.6.4.18. Замена провода вторичной коммутации (КВВГнг-7х2,5) – 100 м.
- 5.6.4.19. Замена провода вторичной коммутации (КВВГнг-7х1,5) – 20 м.
- 5.6.4.20. Замена провода вторичной коммутации (ВВГ-4х2,5) – 30 м.
- 5.6.4.21. Замена металлических рукавов: диаметр рукава 25 мм – 100 м.
- 5.6.4.22. Изготовление и замена таблички трансформатора с указанием заводских данных.

- 5.6.4.23. Замена газовых реле, диаметр условного прохода – 80 мм, типа BF-80 (или аналог) – 1 штука.
- 5.6.4.24. Замена струйного реле, на реле типа URF-25 (или аналог) – 1 штука.
- 5.6.4.25. Замена прибора теплового контроля одноточечного типа ТКП-160СГ – 2 шт с поверкой.
- 5.6.4.26. Заменить клеммный шкаф защиты трансформатора с обогревом и зажимами на новый.
- 5.6.4.27. Замена двигателей обдува с крыльчатками типа АБ63А4ВУ (или аналог) через виброизоляционные проставки – 12 шт.
- 5.6.4.28. Установить клеммные коробки в количестве 6 шт., установить автоматические выключатели на двигатель обдува (один выключатель на два двигателя обдува в количестве 6 шт.
- 5.6.4.29. Заменить в шкафу обдува контактор, реле времени, промежуточное реле.
- 5.6.4.30. Сушка обмоток класса напряжения от 110 до 150 кВ, мощность трансформатора 40000 кВА – 1 шт.
- 5.6.4.31. Сушка обмоток класса напряжения до 35 кВ, мощность трансформатора 40000 кВА – 1 шт.
- 5.6.4.32. Сборка трансформатора с заменой всех его резиновых и сальниковых уплотнений и прокладок.
- 5.6.4.33. Сушка и очистка трансформаторного масла – 25,53т с заливкой в трансформатор.
- 5.6.4.34. Ремонт лакокрасочного покрытия (очистка, обеспыливание, обезжиривание поверхностей, нанесение краскораспылителем лакокрасочных покрытий на наружные плоские, цилиндрические, конические и сферические поверхности) в два слоя светло-серой краской-грунтом, устойчивой к атмосферным воздействиям и воздействию высоких температур (до 150°C), в оттенке RAL 7047. Площадь покраски – 185,0 м².
- 5.6.5. Погрузка и перевозка силового трансформатора к месту установки с установкой необходимых заглушек для транспортировки.
- 5.6.6. Сборка трансформатора с заменой всех его резиновых и сальниковых уплотнений и прокладок, доливка нового осушенного трансформаторного масла – 3т.
- 5.6.7. Дегазация и вакуумирование трансформатора.
- 5.6.8. Выполнение послеремонтных испытаний, согласно пунктам 5.6.2.1-5.6.2.16.
- 5.6.9. Устранение дефектов и недостатков, выявленных при выполнении послеремонтных испытаний.
- 5.6.10. Частичная замена гранитного щебня в маслоприемнике (5м³, щебень фракции 40-70) с очисткой бетонного основания от масляно-грязевой смеси.
- 5.6.11. Зачистка, грунтовка и покраска линейного портала (15м²).
- 5.6.12. Замена светильников освещения трансформатора на светодиодные прожекторного типа (4шт).
- 5.6.13. Проверка и регулировка натяжения тросов между линейными порталами трансформатора (3 шт).
- 5.6.14. Подготовка и передача эксплуатирующей организации отчётной исполнительной документации.
- 5.6.15. Вывоз с территории подстанции технологического оборудования, приспособлений, оснастки, инструмента, материалов, отходов и строительного мусора (предоставить договора на утилизацию) техникой подрядной организации.

**Примерный перечень машин и механизмов, используемых при проведении
капитального ремонта трансформатора.**

№ п/п	Механизмы
1	Краны на автомобильном ходу, грузоподъемность 80 т
2	Краны на автомобильном ходу, грузоподъемность 20 т
3	Платформа низкорамная (трал), грузоподъемность 95 т
4	Установка передвижная вакуумной обработки трансформаторного масла
5	Установка передвижная цеолитовая
6	Маслоподогреватель
7	Установка осушки воздуха
8	Насос вакуумный, подача 3,6 м ³ /мин
9	Установка для сварки ручной дуговой (постоянного тока)

5.7. Выполнение работ проводится в стеснённых условиях, в действующих электроустановках с учётом условий обеспечения устойчивого электроснабжения потребителей. График проведения работ готовит Подрядчик и согласовывает с Заказчиком.

5.8. После завершения работ Подрядчик должен предоставить техническую документацию (соответствующие сертификаты на оборудования и материалы, протоколы испытаний и измерений, и другую соответствующую документацию).

5.9. Гарантийные обязательства по выполненным Подрядчиком работам не должны длиться менее 36 месяцев с момента приемки работ.

5.10. Качество материалов и комплектующих изделий, конструкций и систем, применяемых Подрядчиком для выполнения работ, должно соответствовать государственным стандартам и техническим условиям Российской Федерации, иметь соответствующие сертификаты, технические паспорта или другие документы, удостоверяющие их качество, включая радиационную безопасность, в случае если это установлено законодательством.

5.11. Подрядчик выполняет все работы с использованием собственного оборудования, изделий и материалов, согласованных с заказчиком. Ответственность за сохранность, правильное хранение оборудования и материалов несет Подрядчик.

Приложения:

1. **Приложение №1** - Ведомость дефектов «Капитальный ремонт силового трансформатора Т-1 на ГПП-6 инв. № 000001232; зав.№ 8970».
2. **Приложение №2** - Перечень минимального количества персонала, необходимого для проведения капитального ремонта силового трансформатора Т-1 на ГПП-6 Инв.№ 000001232; зав.№ 8970.

Начальник ПТО

 / А.В. Береснев/

Приложение №1
К техническому заданию
Капитальный ремонт силового трансформатора
Т-1 на ГПП-6 инв. № 000001232; зав.№ 8970

ВЕДОМОСТЬ ДЕФЕКТОВ
«Капитальный ремонт силового трансформатора Т-1 на ГПП-6 инв. № 000001232;
зав.№ 8970».

№ п/п	Узел, элемент	Наименование дефекта, параметры несоответствия требованиям НТД, № № протоколов актов	Примечание
1	Крепежные изделия	Дефектов не обнаружено	
2	Обмотки	Коэффициент трансформации отличается от заводских значений более чем на 2 %; сопротивление обмоток постоянному току отличается более чем на 2%; коэффициенты опрессовки обмотки фазы В на стороне ВН и НН находятся в зоне удовлетворительного технического состояния. Имеется незначительная деформация обмотки ВН фазы А.	Технический отчет №2/20; Протокол снятия виброхарактеристик; Протокол определения степени увлажнения твердой изоляции обмоток Протокол оценки деформации обмоток методом частотного анализа
3	Остов	Подлежит дефектации при вскрытии активной части; Коэффициент прессовки стали стороны ВН и НН находится в зоне удовлетворительного технического состояния.	Протокол снятия виброхарактеристик.
4	Активная часть	Подлежит дефектации при вскрытии активной части	-
5	Бак и арматура	1.Нарушено лакокрасочное покрытие поверхности бака. 2. Загрязнение бака трансформатора и навесного оборудования масло-грязевой смесью. 3. Течь масла из-под резиновых уплотнений съемных частей и крышки трансформатора, задвижках, маслосливного крана, маслоотборного болта и смотровых люков. Просачивание масла на плоских кранах (шиберах) радиаторов, термосифонных фильтров и расширителе. 4. На стрелочном маслоуказателе расширительного бака трансформатора имеется выгорание температурных отметок. 5. Загрязнение трубчатого маслоуказателя расширительного бака РПН. 6. Табличка с указанием паспортных данных не читаема.	-
6	Устройства очистки масла	Силикагель в термосифонных фильтрах и в воздухоосушителе отработал ресурс.	-
7	Ввода 10 кВ	1. На вводах 10 кВ имеются трещины на резиновых уплотнениях, течи масла.	-
8	Контрольные, сигнальные, защитные устройства	1. Просачивание масла из-под резиновых уплотнителей на болтовых соединениях газового реле, реле газовой защиты РПН, из-под кнопки контрольно-возвратного устройства реле газовой защиты РПН. 2. Клеммные ряды в РШ защиты трансформатора имеют множество дефектов (сколы, трещины, окисление). Шкаф не герметичен, поврежден коррозией. 3. Термометрические сигнализаторы неисправны. 4. Контактор, реле времени, промежуточное реле в шкафу обдува сильно изношены, в шкафу не работает обогрев.	-

№ п/п	Узел, элемент	Наименование дефекта, параметры несоответствия требованиям НТД, № № протоколов актов	Примечание
9	Устройство РПН типа РС-4-III	1. Имеются подтеки масла через сальники приводного вала переключающего устройства и крышки бака контактора.	-
10	Контрольные кабели	1. Изоляция кабелей питающих двигателя обдува высохшая, металорукава в которых проложены кабели проржавели, местами повреждены.	-
11	Система охлаждения трансформатора	1. Вибрация двигателей обдува трансформатора при работе.	-
12	ОРУ-110 кВ, Т-1	1. Загрязнение щебня в маслоприемнике и бетонного основания масляно-грязевой смесью. 2. Коррозия металлоконструкций линейного портала 110 кВ 3. Отсутствует освещение трансформатора на линейных порталах.	-

Начальник ПТО

 / А.В. Береснев/

Приложение №2

К техническому заданию

Капитальный ремонт силового трансформатора

Т-1 на ГПП-6 Инв. № 000001232; зав.№ 8970

**Перечень минимального количества персонала, необходимого
для проведения капитального ремонта силового трансформатора Т-1 на ГПП-6
Инв. № 000001232; зав.№ 8970**

Руководящий состав, ИТР, специалисты

№ п/п	Номенклатура должностей	Образование		Специальность	Стаж работы (лет)		Стаж в должности (лет)		Аттестация						
		Высшее	Среднее		До 10	Свыше 10	До 5	Свыше 5	По электробезопасности (группа)	По электробезопасности (5 группа до 1000В ПТЭСС) не менее 3 протоколов из Ростехнадзора	По охране труда	По пожарной безопасности	Право быть производителем и руководителем работ по общему наряду,	Право проведения работ на высоте	По работе с грузоподъемными механизмами
1	Генеральный директор	да		Электроэнергетика		да		да	V	да	да	нет	нет	нет	нет
2	Главный инженер	да		Электроэнергетика		да		да	V	да	да	да	да	нет	нет
3	Начальник ЭТЛ	да		Электроэнергетика		да		да	V	да	да	да	да	да	нет
4	Инженер ЭТЛ	да		Электроэнергетика		да		да	V	да	да	да	да	да	нет
5	Начальник участка ремонта электрооборудования	да		Электроэнергетика		да		да	V	да	да	да	да	да	нет

Численный и квалификационный состав рабочих

№ п/п	Профессия	Количество рабочих по разрядам (чел.)							Всего (чел.)	Опыт работы	
		1	2	3	4	5	6	7		До 5 лет	Свыше 5 лет
1	Электромонтер по ремонту электрооборудования с правом проведения стропальных работ (такелажные работы)					2	2		4	да	да
2	Электромонтер по ремонту электрооборудования с правом проведения стропальных работ (такелажные работы)						1		1		да
3	Электромонтер по ремонту АРЗиА (с правом проведения испытаний и измерений)					1	1		2		да
4	Слесарь-электрик с правом производства сварочных работ						1		1		да
Всего рабочих:									8		

Средний разряд рабочих: 6

У всех рабочих должен быть допуск к работе на высоте.