

 "АЕЦ Козлодуй" ЕАД

Блок: **Брегова помпена станция** УТВЪРЖДАВАМ, Заличено на
Система: **ВН** ЗАМЕСТИК-ИЗПЪЛНИТЕЛ основание ЗЗЛД Р,
Подразделение: **БПС** АНДРЕЙ КРАСНОЧАРОВ
21.05.24 г.

СЪГЛАСУВАЛИ:

Заличено на основание ЗЗЛД

ДИРЕКТОР "БЕЗОПАСНОСТ И К

20.05.2024 г. /ДАРИУШ НОЕ

ДИРЕКТОР "ПРОИЗВОДСТВО" : .

20.05.2024 г. /АТАНАС АТА

ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ

№ 24.БПС.ТЗ.73

За услуга

**ТЕМА: Основен ремонт на силов трансформатор тип ТМРУ
32000/220±12x1,25%/6,3-6,3 kV.**

**Настоящото техническо задание съдържа техническа спецификация
съгласно Закона за обществените поръчки.**

1. Предмет на услугата

Силов трансформатор 3ТБ 32MVA 220/6,3/6,3 kV е основно съоръжение, чрез което се захранват в нормален режим на експлоатация 2 /два/ броя секции 6 kV захранващи общо 12 /дванадесет/ помпи водни брегови, които са основна част от системата за техническото водоснабдяване на АЕЦ "Козлодуй". Съгласно документация на завода производител и дългосрочния график на цех БПС за ремонт на основни съоръжения е необходимо да се извърши основен ремонт на трансформатора.

Трансформаторът е тип ТМРУ 32000/220±12x1,25%/6,3-6,3 kV, група на свързване Yodd 5-5, системата за охлаждане на трансформаторното масло е тип ONAF.

Минималния обем на услугата трябва да включва - вземане проби на масло и анализът им преди и след основния ремонт, ревизия на активната част, ревизия на масло разширителния съд, ревизия на стъпалния регулатор, ревизия на тръбните разводки и спирателната арматура, подмяна на вентилатори за охлаждане, подмяна на газови релета, подмяна на кабели първична комутация (за захранване на вентилаторите), доставка на резервни части и др..

Подробно обема на работа е зададен в Приложение №1.

Дефектите установени при извършване на услугата и не включени в обема на работа

съгласно Приложение №1, се включват в обема на работа като непредвидени разходи след изрично разпореждане от отговорното техническо лице или ръководството на цех БПС.

2. Обем на извършваната услуга

Основния ремонт на силов трансформатор ЗТБ трябва да включва като минимум дейностите:

- 2.1. При работещ трансформатор - вземане на проби масло за изследване и анализ;
 - 2.2. При изключен трансформатор и преди пристъпване към разглобяване - електрически измервания;
 - 2.3. Сливане на маслото;
 - 2.4. Обработка на маслото до достигане на параметри влизаци в допустимите граници за повторна употреба на маслото;
 - 2.5. Разшиноване на трансформатора;
 - 2.6. Демонтаж на изводи 220 kV и 6 kV;
 - 2.7. Демонтаж на ЕКТ-та, двигател-вентилатори, газови релета, тръбни разводки, спирателна арматура, маслоразширителен съд и масло охладителни радиатори;
 - 2.8. Демонтаж на камбаната на трансформатора и установяването и върху предварително направени лапи;
 - 2.9. Дефектовка и ремонт на активната част, стъпалния регулатор и демонтираните компоненти;
- При установяване на дефекти установени на този етап, Изпълнителя след уведомяване на Възложителя пристъпва към отстраняването им.
- 2.10. Монтаж на камбаната на трансформатора;
 - 2.11. Монтаж на изводи 220 kV и 6 kV;
 - 2.12. Монтаж на новодоставени двигател-вентилатор, газови релета и др.;
 - 2.13. Монтаж на демонтирани ЕКТ-та след метрологична проверка;
 - 2.14. Монтаж на тръбни разводки, спирателна арматура, маслоразширителен съд и др.;
 - 2.15. Вакуумиране, заливане с масло, сушене, доливане, при необходимост;
 - 2.16. Анализ на маслото преди поставяне под напрежение на трансформатора;
 - 2.17. Електрически измервания преди поставяне под напрежение на трансформатора;
 - 2.18. Ошиноване на трансформатора;
 - 2.19. Боядисване на трансформатора, на шини;
 - 2.20. ПНР на първична и вторична комутация;
 - 2.21. Поставяне на трансформатора под напрежение и товар, 72h проби.

Горе описаните дейности не изчерпват всички видове работи необходими за качественото изпълнение на услугата, а посочват само основните стъпки необходими за изпълнение на услугата.

Всички видове дейности се извършват в обем съгласно Приложение №1.

Лаково-бояджийските работи да са съобразени с категорията на експлоатационната среда, която съгласно стандарт БДС EN ISO 12944-2:2018 "Бои и лакове. Антикорозионна защита на стоманени конструкции чрез защитни лаковобояджийски системи. Част 2: Класификация на околните среди (ISO 12944-2:2017" се определя клас C2;

Минималния обем лаково-бояджийските работи за всяко съоръжение поотделно, което подлежи на такъв вид обработка:

1. Антикорозионен грунд със свързващо вещество алкид, със съдържание на ръждопреобразуватели, цвят RAL 1018 и дебелина 40 микрона;

2. Антикорозионен грунд със свързващо вещество алкид, със съдържание на ръждопреобразуватели, цвят RAL 3027 и дебелина 40 микрона;
3. Междинно покритие със свързващо вещество алкид, грунд с МІОХ тип SG минимум 30%, цвят RAL 7030 и дебелина 40 микрона;
4. Крайно покритие със свързващо вещество алкид, емайллак сребърен феролит, цвят RAL 7032 и дебелина 40 микрона;

Обща дебелина на защитното покритие - 160 микрона.

Лаково-бояджийските материали, обект на доставка, да отговарят на изискванията на член 709 алинея 4 от Наредба №9 за техническа експлоатация на електрически централи и мрежи:

"чл.709 (4) Работещите на открито трансформатори /реактори се боядисват с бои в светли тонове без метални включения, устойчиви на влиянията на атмосферата и на трансформаторното масло."

Новите уплътнения, които следва да бъдат изработени и вложени на мястото на старите, да са от материали устойчиви на минерално трансформаторно масло.

Ремонтът ще се извърши на място, на територията на цех БПС в ОРУ 110/220 kV. Изпълнителя се задължава за своя сметка да достави, монтира и демонтира защитно съоръжение, чиято цел е да предпази от влиянието на атмосферните условия активната част и демонтираните елементи на силовия трансформатор през целия период на ремонта. Впредвид, че ремонтните дейности ще се извършват в близост до открити тоководещи части под напрежение, защитното съоръжение следва да бъде укрепено по начин недопускащ цялостното му преместване или на негови елементи при поява на вятър.

Площадката на цех БПС попада в Защитената зона на АЕЦ "Козлодуй" – зона на площадката на АЕЦ "Козлодуй" с организирана пропускателна система, която включва: гл. портали 1-4 блок, гл. портал 5,6 блок, КПП БПС, КПП ОРУ и КПП АТ. Достъпа до цеха се осъществява в съответствие с Инструкция за пропускателен режим в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД", 10.ФЗ.00.ИН.015/*.

3. Организация на работата по изпълнение на услугата

3.1. План за изпълнение на дейностите по услугата

3.1.1. Периодът за изпълнение на услугата е обвързан с пролетно-лятното презареждане на енергиен блок;

3.1.2. Срока за изпълнение на услугата след сключване на договора и даване на фронт за работа е не повече от 45 календарни дни;

3.1.3. След сключване на договора за услугата на територията на цех БПС се провежда първоначална работна среща;

3.1.4. След сключване на договора за ремонт и преди даването на фронт за работа, Изпълнителя изготвя и предоставя на Възложителя за съгласуване подробен времеви график за изпълнение на услугата;

3.2. Условия за изпълнение на услугата

3.2.1. Изработен от Изпълнителя и приет от Възложителя подробен времеви график за извършване на ремонта;

3.2.2. Заповед за работа;

3.2.3. Списъци съгласно ПБЗЕУ относно нарядната система;

3.2.4. Завършени доставки на всички необходими материали и части, оформено с

протокол за входящ контрол, съгласно инструкция №10.УД.00.ИК.112/*;

3.3. Нормативно-технически документи

Наредба №3 от 9 юни 2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии;

Наредба №9 от 9 юни 2004 г. за техническа експлоатация на електрически централи и мрежи;

Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и електрически мрежи;

БДС EN ISO 12944-1:2018 - Бои и лакове. Антикорозионна защита на стоманени конструкции чрез защитни лаковобояджийски системи.

Част 1: Общо въведение (ISO 12944-1:2017);

БДС EN ISO 12944-2:2018 -Бои и лакове. Антикорозионна защита на стоманени конструкции чрез защитни лаковобояджийски системи.

Част 2: Класификация на околните среди (ISO 12944-2:2017);

БДС EN ISO 12944-4:2018 -Бои и лакове. Антикорозионна защита на стоманени конструкции чрез защитни лаковобояджийски системи.

Част 4: Видове повърхност и подготовка на повърхността (ISO 12944-4:2017);

БДС EN ISO 12944-5:2020 -Бои и лакове. Антикорозионна защита на стоманени конструкции чрез защитни лаковобояджийски системи.

Част 5: Защитни лаковобояджийски системи (ISO 12944-5:2019);

БДС EN IEC 60599:2022 -Маслонапълнени електрически съоръжения в експлоатация. Ръководство за тълкуване на анализа на разтворени и свободни газове;

БДС EN 60156:2002 -Изоляционни течности. Определяне на пробивното напрежение при промишлена честота. Метод за изпитване (IEC 60156:1995);

БДС EN IEC 60076-22-6:2021 - силови трансформатори. Част 22-6: Спомагателни съоръжения за силови трансформатори и реактори. Вентилатори;

БДС EN 60814:2002 -Изоляционни течности. Хартия и пресован картон, импрегнирани с масло. Определяне на вода по Karl Fischer чрез автоматично кулонометрично титриране (IEC 60814:1997);

БДС EN 60247:2006 -Изоляционни течности. Измерване на относителната диелектрична проницаемост, коефициента на диелектрични загуби ($\tan \delta$) и специфичното обемно съпротивление при постоянен ток (IEC 60247:2004);

БДС EN IEC 60567:2024 -Електрически съоръжения, запълнени с масло. Вземане на проби от свободни газове и анализ на свободни и разтворени газове в минерални масла и други изоляционни течности. Ръководство (IEC 60567 ED5);

БДС EN 60214-1:2014 -Стъпални регулатори. Част 1: Изисквания за работни характеристики и методи за изпитване (IEC 60214-1:2014).

Допуска се позоваването на други стандарти и нормативни актове еквивалентни на посочените по-горе.

3.4. Критерии за приемане изпълнението на услугата

Ремонтът на трансформатора се счита за успешен при следните условия:

3.4.1. Подобрен физико-химични показатели на трансформаторното масло в сравнение с тези в началото;

3.4.2. Подобрени електрическите параметри или не влошени в сравнение с тези в началото;

3.4.3. Извършено ПНР на първична и вторична комутация;

3.4.4. Проведени успешни функционални изпитания под товар в продължение на 72h.

Удостоверяването за успешно и качествено извършена услуга се осъществява посредством приемно-предавателен протокол за обема на изпълнените ремонтни дейности извършени съгласно Приложение №1.

4. Документация

4.1. Документи, представени от „АЕЦ Козлодуй” ЕАД

4.1.1. Изпълнителят да подготви и предостави списък на необходимите му документи за изпълнението на дейностите по настоящото техническо задание в срок до 20 календарни дни след подписване на договора;

4.1.2. Възложителят, след проверка и оценка на списъка предоставя на Изпълнителя наличните документи в срок до 30 календарни дни след входиране на искането;

4.1.3. Документите се предават на Изпълнителя след сключване на договора във вида и формата, в която са налични в „АЕЦ Козлодуй” ЕАД, по реда на „Инструкция по качество. Предаване на входни данни на външни организации”, ДОД.ОК.ИК.1194/*

4.2. Документи, представени от Изпълнителя

4.2.1. Документи, представени от Изпълнителя преди започване на ремонтните дейности:

4.2.1.1. Заповед за работа;

4.2.1.2. Списъци по нарядна система съгласно ПБЗ-ЕУ;

4.2.1.3. Линеен график за извършване на дейността;

4.2.1.4. ПОК/ПКК/ПКИ

4.2.2. Документи, представени от Изпълнителя по време на ремонтните дейности:

4.2.2.1. Протоколи от физико-химичен анализ на маслото с анализ и препоръчителни дейности;

4.2.2.2. Протоколи от електрически измервания с анализ и препоръчителни дейности;

4.2.2.3. Протокол за необходимост от извършване на допълнителен обем от работа извън тези описани в Приложение №1;

4.2.2.4. Протоколи във връзка с извършените демонтажни дейности;

4.2.2.5. Протоколи във връзка с извършените монтажни дейности;

4.2.3. Документи, представени от Изпълнителя след приключване на ремонтните дейности:

4.2.3.1. Протоколи от физико-химичен анализ на маслото и анализ със заключение за годност;

4.2.3.2. Протоколи от електрически измервания и анализ със заключение за годност за въвеждане в експлоатация;

4.2.3.3. Протоколи извършени ПНР по първична и вторична комутация;

4.2.3.4. Протокол за извършения обем от работа включително и този извън описания в Приложение №1;

4.3. Отчетни документи

4.3.1. Протокол от изследване и анализ на трансформаторното масло преди и след ремонт включително със заключение за годност на трансформаторното масло;

4.3.2. Протокол от измерване и анализ на електрическите параметри на силов трансформатор ЗТБ преди и след ремонта включително със заключение за годност за въвеждане в експлоатация;

4.3.3. Протоколи от извършени ПНР на първична и вторична комутация на трансформатора включително със заключение за годност за въвеждане в експлоатация;

4.3.4. Протокол за извършените ремонти дейности съгласно обема на Приложение №1:
В този протокол се включват и дейности извършени извън обема на предвидената работа.

4.3.5. Протокол от извършени успешни 72h проби под товар;

4.3.6. Други протоколи и актове - ПОК, ПКК, ПКИ, документи издадени във връзка с демонтажните и монтажните работи по време на ремонта.

4.4. Ред за влизане в сила на документите

Влизане в сила на документите изготвени от Изпълнителя се осъществява след проверка и потвърждаване от упълномощени лица от „АЕЦ Козлодуй” ЕАД .

5. Изисквания за осигуряване на качеството

5.1. Система за управление (СУ) на Изпълнителя

5.1.1. Изпълнителят да прилага сертифицирана система за управление на качеството съгласно БДС EN ISO 9001:2015 "Система за управление на качеството. Изисквания", с обхват покриващ дейностите по настоящото ТЗ, за което да представи копие на валиден сертификат или да представи други доказателства за удовлетворяване по еквивалентен начин на изискванията, определени в ТЗ.

5.1.2. Изпълнителят уведомява „АЕЦ Козлодуй” ЕАД за настъпили структурни промени или промени в документацията на СУ, свързани с изпълняваните дейности по договора.

5.2. Програма за осигуряване на качеството (ПОК)

5.2.1. В резултат от прилагането на степенувания подход Изпълнителят да изготви Програма за осигуряване на качеството (ПОК) за изпълнение на дейностите в обхвата на ТЗ;

5.2.2. ПОК да се опише прилаганата система за управление при изпълнение на дейностите. Програмата служи за определяне на подробен график, отговорностите по всяка от задачите по договора и ред за изпълнението им. В ПОК могат да се правят препратки към вътрешни документи на Изпълнителя, копия от които се представят на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД при поискване.

5.2.3. ПОК се представя от Изпълнителя в дирекция БИК до 20 календарни дни след подписване на договора. Програмата е предпоставка за стартиране на дейностите по договора, подлежи на преглед и съгласуване от страна на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД и трябва да е изготвена на основание на:

- техническото задание и договора;
- системата за управление на Изпълнителя;
- примерно съдържание, предоставено от Възложителя;
- други стандарти и нормативни документи, имащи отношение към осигуряване на качеството в зависимост от вида на работата.

5.3. План за контрол на качеството (ПКК)/ План за контрол и изпитване (ПКИ)

В резултат от прилагането на степенувания подход, Изпълнителят да изготви ПКК/ПКИ самостоятелно за изпълнението на работите по отделните етапи.

5.3.1. ПКК/ПКИ трябва да включва всички дейности, които са ключови по отношение качеството на изпълнение на услугата и за тях да са указани точките на контрол от страна на Изпълнителя и Възложителя за всяка от дейностите, включени в плана;

5.3.2. При достигане на точка за контрол, Изпълнителят задържа изпълнението на дейностите до извършване и документирание на планирания контрол от страна на Изпълнителя и на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД. Работата по договора продължава след положителен резултат от контрола.

5.3.3. ПКК се изготвя по образец, представен от „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД;

5.3.4. ПКК/ПКИ се представя за преглед и съгласуване от страна на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД до 20 календарни дни преди готовността за работа на съответния обект;

5.3.5. ПКК/ПКИ се предава като отчетен документ при приемане на услугата от страна на Възложителя.

5.4. Одит от страна на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД (одит от втора страна)

5.4.1 „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД има право да извършва одит на Изпълнителя преди започване на работата по сключен договор и по време на изпълнение на дейностите по договора.

5.4.2 „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД извършва одити по ред установен с Инструкция по качество. Организация и провеждане на одит на външни организации /одит от втора страна/, 10.ОиП.00.ИК.049.

5.5. Управление на несъответствията

Изпълнителят докладва на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД занесъответствията, открити в хода на изпълнение на дейностите по договора.

Установените дефекти, за които се изисква допълнителен, непредвиден в Приложение №1, обем от работа, се докладват на Възложителя (отговорното лице по договор/ръководството на цех БПС), за да се вземе решение за разпореждане за последващи действия.

5.6. Професионална компетентност (квалификация) на персонала на Изпълнителя

5.6.1. Да предостави утвърден Списък на лицата, имащи право да бъдат отговорни ръководители, изпълнители, наблюдаващи и членове в състава на бригадите по работни наряди, съгласно ПБЗР-ЕУ;

5.6.2. Персоналът на Изпълнителя, който ще работи на обекта, трябва да притежава група по ТБ не по-ниска от: Iгр. за водач на специализирана машина, IIгр. за член на бригадата (минимум четирима човека), IVгр. за изпълнител на работата (минимум четирима човека) и Vгр. за отговорен ръководител (минимум четирима човека), съгласно “Правилника за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи” (ПБЗР-ЕУ);

5.6.3. Заварчиците (минимум един човек) да притежават документ за придобита правоспособност по заваряване съгласно Наредба № 7 от 11.10.2002г. Заварчиците да имат квалификация съгласно БДС EN ISO 9606-1:2018 или еквивалентно/и както следва:

- ръчно електродъгово заваряване с обмазан електрод - процес 111.
- заваряване в защитна газова среда с нетопящ се волфрамов електрод - процес 141.
- газокислородно рязане - процес 81.

5.7. Специфични изисквания по осигуряване на качеството

5.7.1. Изпълнителят е длъжен да спазва наредбите за съществените изисквания към продуктите и да представя документацията, изисквана от тях (маркировка, декларации/сертификати за съответствие (декларация за експлоатационни показатели/декларация за характеристики на строителен продукт) и декларация/сертификати за произход на оборудването, материалите и консумативите, и др.).

5.7.2. Изпълнителят е длъжен да спазва националното законодателство.

5.8. Обучение на персонал на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД

Няма отношение.

5.9. Необходими лицензии, разрешения, удостоверения, сертификати и др. на Изпълнителя.

Изпълнителят да разполага с орган за контрол от вида С/А, съгласно БДС EN ISO/IEC 17020:2012 или еквивалентно/и за извършване на контрол на метали и заварени съединения; твърди и течни диелектрици; електрически машини, устройства и съоръжения до и над 1kV, трансформатори до 400kV с и без вградени защиты и уплътняващи устройства и електродвигатели до 6kV

6. Организационни изисквания

6.1 След сключване на договора за услуга се провежда първоначална среща на територията на цех БПС;

6.2 По време на изпълнение на ремонта най-малко веднъж седмично се провежда среща на територията на цех БПС, на която Изпълнителя докладва за напредъка, възникнали проблеми и предложения за отстраняването им;

Изпълнителят е длъжен да осигури за своя сметка присъствие на свой компетентен персонал на работните срещи и технически съвети, провеждани на площадката на АЕЦ „Козлодуй”, имащи отношение към изпълняваните дейности.

7. Допълнителни изисквания

7.1. Изпълнителят да има опит в ремонт на силови трансформатори през последните 3/три/ години.

7.2. Изпълнителят да разполага с механизация за извършване на основни и текущи ремонти на трансформатори – маслообработваща машина, инсталация за сух въздух с точка на оросяване - 70°, инсталация за сушене и промиване на изолационни системи на трансформатори чрез разпръскване на горещо масло, хидравлични цилиндри и помпи. Необходимата механизация да разполага със съответните захранващи кабели.

8. Контрол от страна на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД

„АЕЦ Козлодуй” ЕАД има право да извършва инспекции и проверки на възложените за изпълнение от Изпълнителя дейности. Изпълнителят осигурява достъп до персонал, помещения, съоръжения, инструменти и документи, използвани от външните организации и техни подизпълнители.

9. Изисквания към Изпълнителя при използване на подизпълнители/трети лица

При използване на подизпълнители/трети лица, основният Изпълнител по договора:

- носи отговорност за изпълнението на изискванията на ТЗ от подизпълнители/трети лица за изпълняваните от тях дейности, както и за качеството на тяхната работа;
- определя линиите за комуникация и взаимодействие с неговите подизпълнители/трети лица и начините на контрол върху дейностите, които им са превъзложени и отговорните лица за изпълнение на този контрол;
- определя по подходящ начин и в необходимата степен приложимите изисквания на ТЗ за подизпълнители/трети лица по договора, в зависимост от дейностите, които изпълняват;
- определя като минимум изискванията си за СУ на подизпълнители/трети лица: необходимост от ПОК, приложими норми и стандарти, ред за управление на несъответствията, обем на документацията, изпитания и проверки и др.;
- съгласува ПОК на подизпълнители/трети лица и представя съгласуваната ПОК за информация на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД;
- включва в документацията на договора с подизпълнителите/трети лица, всички определени по-горе изисквания.

ПРИЛОЖЕНИЯ:

Приложение 1 - Дейност по основен ремонт на трансформатор 3ТБ

Заличено на основание ЗЗЛД

НАЧАЛНИК ЦЕХ "БРЕГОВА ПОМПЕНА СТАНЦИЯ",
МИРОСЛАВ ВЛАШКИ

Приложение №1
Дейности по основен ремонт на трансформатор ЗТБ
тип ТМРУ 32000/220±12x1,25%/6,3-6,3 kV.

№	Вид дейност	Забележка
1.	Диагностика и анализ преди ремонт.	
1.1.	Вземане проби на масло, анализ и заключение	
1.1.1.	<p style="text-align: center;">От казана на трансформатора:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ tg δ; ✓ специфично обемно съпротивление при 90°C; ✓ пробивно напрежение; ✓ механични примеси; ✓ влагосъдържание; ✓ повърхностно напрежение; ✓ неутрализиционно число; ✓ ХАРГ+пламна температура. 	
1.1.2.	<p style="text-align: center;">От разширителния съд:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ пробивно напрежение; ✓ влагосъдържание; ✓ ХАРГ+пламна температура. 	
1.2.	Електрически измервания, анализ и заключение	
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Измерване на изолационното съпротивление R^{15}, R^{60} и K_A на намотките и стъпалния регулатор (СР); ✓ Измерване на tg δ и С на намотките; ✓ Измерване на съпротивлението на намотките при постоянен ток; ✓ Измерване на загубите на празен ход при понижено напрежение; ✓ Измерване на напрежението на к.с. uk %; ✓ Измерване на изолационното съпротивление R^{15}, R^{60} и K_A на трансф. въводи 220kV; ✓ Измерване на tg δ и С на трансф. въводи 220kV 	
1.3	Механични измервания преди ремонт, анализ и заключение	
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Снемане на частична кръгова диаграма на стъпалния регулатор (СР); ✓ Измерване на въртящия момент за задействане на СР; ✓ Проверка на крайни блокировки на СР; ✓ Осцилографиране на СР. 	
1.4	Изготвяне дефектна ведомост след проведените измервания.	
2	Изготвяне на акт за окомплектованост на съоръжението преди започване на ремонта.	

Приложение №1
Дейности по основен ремонт на трансформатор ЗТБ
тип ТМРУ 32000/220±12x1,25%/6,3-6,3 kV.

3	<p>Подготвителни работи преди започване на ремонта:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Разшиноване; ✓ Отсъединяване и маркиране на жила и кабели първична и вторична комутация; ✓ Сливане на маслото от казана и разширителния съд; ✓ Демонтаж на тръбни разводки; ✓ Демонтаж на спирателна арматура; ✓ Демонтаж на дихалката; ✓ Демонтаж на двигател-вентилатори; ✓ Демонтаж на табло „ШОТ ЗТБ“ ✓ Демонтаж на кабелни скари със запазване за последващ монтаж; ✓ Демонтаж на масло охладителни радиатори; ✓ Демонтаж шкаф на стъпален регулатор; ✓ Демонтаж на валовата линия от шкафа на стъпалния регулатор до редукторната кутия; ✓ Демонтаж на изводи 220 kV и 6,3 kV; ✓ Демонтаж на извода на неутрала 220 kV; ✓ Демонтаж на ЕКТ 2 бр. със запазване за последващ монтаж след метрологична проверка, ангажимент на Възложителя; ✓ Демонтаж на струйно реле; ✓ Демонтаж на газово реле; ✓ Демонтаж на разширителния съд; ✓ Демонтаж на камбаната на трансформатора и установяването ѝ на върху предварително изготвени лапи; 	
3.1	Доставка, монтаж и демонтаж на защитно съоръжение за предпазване от атмосферните влияния на демонтираното оборудване.	<u><i>Изцяло за сметка на Изпълнителя</i></u>
4	Ремонтни и монтажни дейности	
4.1	<p style="text-align: center;">Охлаждаща система:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Изработка, доставка и монтаж на 12 броя конзоли за монтаж на двигател-вентилатори; ✓ Доставка и монтаж на 12 броя нови двигател-вентилатори; ✓ Монтаж на демонтираната кабелна скара; ✓ Доставка и монтаж на ново табло „ШОТ ЗТБ“ запълнено с необходимото електрооборудване и опроводено до клеморед – моторни защиты, клемореди за жила първична и вторична комутация винтов тип, контактори, превключвател за DIN шина три позиционен, реле за контрол на фазите, сигнални (помощни) контакти, автоматични прекъсвачи нагревателна група, терморегулатор, осветително тяло LED тяло с ключ, щуцери, контакт 16A за DIN шина; ✓ Монтаж на демонтираните 2 бр. ЕКТ – след метрологична проверка; 	

Приложение №1
Дейности по основен ремонт на трансформатор ЗТБ
тип ТМРУ 32000/220±12x1,25%/6,3-6,3 kV.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Доставка и монтаж на нови визьорни стъкла на ЕКТ-тата; ✓ Доставка и подвързване на кабели първична комутация за хранване на двигател-вентилаторите – без халогенен тип, не разпространяващ горенето с медни жила; ✓ Доставка и подвързване на кабели вторична комутация – безхалогенен тип, неразпространяващи горенето ; ✓ Доставка на кабелен крайник – в случай, че кабелите са с медно жило от многожичен тип; ✓ Доставка и подмяна на всички метало ръкави с гофрирана тръба UV устойчива, негорима или не разпространяваща горенето; ✓ Доставка на щупери съвместими с избрания тип гофрирана тръба за съответния тип кабели първична и вторична комутация – изработени от негорим или не разпространяващ горенето материал; ✓ Ревизия на 12 броя масло охладителни радиатори-почистване, шомполиране, опресовка; ✓ Заваряване на участъци от масло охладителни радиатори – <u>при необходимост</u>; ✓ Ревизия на спирателната арматура принадлежаща към масло охладителните радиатори; ✓ Доставка на нови крепежни елементи – болтове, гайки, подложни и пружинни шайби; ✓ Изработка на нови уплътнения; ✓ Почистване на участъци с корозия, грундиране и боядисване в цвят RAL 7032 на масло охладителните радиатори и спирателната арматура; ✓ Нанасяне на технологична маркировка на охлаждащите групи, съгласува се предварително с Възложителя; ✓ Обозначаване на кабелите и жилата първична и вторична комутация с машинно написани бирки и бананки. Надписа трябва да съдържа най-малко като информация – тип на кабела, начало на кабела и край на кабела. Съгласува се предварително с Възложителя; ✓ Монтаж на ревизираните и от ремонтирани масло охладителни радиатори заедно със спирателната арматура и новите уплътнения; 	
4.2	Стъпален регулатор	
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Доставка и монтаж на ново струйно и газово реле 	

Приложение №1
Дейности по основен ремонт на трансформатор ЗТБ
тип ТМРУ 32000/220±12x1,25%/6,3-6,3 kV.

4.2.1	Шкаф за управление:	
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ревизия на моторното задвижване; ✓ Ревизия на механичната част – почистване, смазване <u>и подмяна на части при необходимост;</u> ✓ Доставка и монтаж нова нагревателна група за отопление; ✓ Доставка и монтаж на нов терморегулатор за отопление; ✓ Изработка на ново уплътнение на вратата на шкафа; ✓ Почистване на участъци с корозия, грундиране и боядисване в цвят RAL 7032; ✓ Нанасяне на технологична маркировка, съгласува се предварително с Възложителя; 	
4.2.2	Валова линия	
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ревизия на редукторна кутия – почистване, смазване <u>и подмяна на части при необходимост;</u> ✓ Почистване на участъци с корозия, грундиране и боядисване в цвят RAL 7032; 	
4.2.3	Регулатор:	
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ревизия на избирач, предизбирач, превключвател; ✓ Проверка контактен натиск; ✓ Ревизия механична част 	
4.2.4	Монтаж на елементите на стъпалния регулатор	
4.2.5	Функционални изпитания на стъпалния регулатор	
4.3	Разширителен съд:	
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ревизия на спирателна арматура и масло нивопоказатели; ✓ Шомполиране и почистване на тръбния път между разширителния съд и казана на трансформатора; ✓ Ревизия аварийна тръба; ✓ Изработка на нови уплътнителни пръстени от маслоустойчива към минерално трансформаторно масло гума за преуплътняване на масло ниво показателите и предпазното стъкло на аварийната тръба; ✓ Монтаж на разширителния съд; ✓ Монтаж на спирателна арматура, масло нивопоказатели – преуплътняване с ново изработени уплътнители; ✓ Регулиране на показания минимално и максимално ниво на масло ниво показателите; ✓ Опресовка на разширителния съд; ✓ Почистване на участъци с корозия, грундиране и боядисване в цвят RAL 7032; 	

Приложение №1
Дейности по основен ремонт на трансформатор ЗТБ
тип ТМРУ 32000/220±12x1,25%/6,3-6,3 kV.

4.4	<p align="center">Камбана на трансформатора</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Почистване от наслоена мръсотия и масло – вътрешно и външно; ✓ Доставка и монтаж на ново визьорно стъкло на стъпалния регулатор; ✓ Ревизия на спирателна арматура; ✓ Изработка на нови гумени уплътнения; ✓ Заваряване на участъци – <u>при необходимост</u> ✓ Монтаж на камбаната; ✓ Почистване на участъци с корозия, грундиране и боядисване в цвят RAL 7032; ✓ Нанасяне на технологична маркировка с текст и цвят предварително съгласуван с Възложителя; 	
4.5	<p align="center">Активна част на трансформатора</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ревизия на магнитопровод ✓ Ревизия притягането на намотките; ✓ Ревизия укрепването на изолационната система и отводите; ✓ Взимане проба от твърдата изолация; ✓ Почистване дъното на трансформатора; 	
4.6	<p align="center">Дихалка на трансформатора</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Почистване; ✓ Грундиране и боядисване в цвят RAL 7032; ✓ Изработка на нови уплътнителни пръстени; ✓ Монтаж на дихалката; ✓ Доставка и запълване на дихалката с нов силикагел – осушител и индикатор; 	
4.7	<p align="center">Ревизия на въводи ВН, Ср. Н. и N</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Почистване на керамичните тела; ✓ Изработка на нови уплътнителни пръстени; ✓ Боядисване на шапките на изводи ВН и Ср. Н. в съответния цвят за фази А, В и С; ✓ За неутрала – ревизия на вграден токов трансформатор; ✓ Монтаж на вградени ТТ неутрала; ✓ Монтаж на въводи ВН, Ср. Н. и N 	
4.8	Изпитване на трансформатора на газоуплътност	
4.9	Изпитване на трансформатора на вакуумуплътност	
4.10	Подготовка, анализ и обработка на технологично масло за сушене на трансформатора	
4.11	Сушене изолационна система	
4.12	Обработка на слятото масло	
4.13	Източване технологично масло	
4.14	Вакуумиране и заливане на трансформатора с обработено масло	
4.15	Доставка на свежо трансформаторно масло тип А или аналог за технологични нужди и за допълване на	

Приложение №1
Дейности по основен ремонт на трансформатор ЗТБ
тип ТМРУ 32000/220±12x1,25%/6,3-6,3 kV.

	трансформатора – 2 тона или еквивалентно количество в литри	
4.15.1	Анализ при доставка и след обработка	
4.16	Текущи физико-химични анализи на трансформаторното масло и изолацията	
4.17	Текущи механични и електрически измервания	
5	Диагностика, анализ и дейности след ремонт	
5.1	<p>Физико-химичен анализ на трансформаторното масло:</p> <p>1. От казана на трансформатора:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ tg δ; ✓ специфично обемно съпротивление при 90°C; ✓ пробивно напрежение; ✓ механични примеси; ✓ влагосъдържание; ✓ повърхностно напрежение; ✓ неутрализационно число; ✓ ХАРГ+пламна температура. <p>2. От разширителния съд:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Измерване на изолационното съпротивление R¹⁵, R⁶⁰ и К_Δ на намотките и стъпалния регулатор (СР); ✓ Измерване на tg δ и С на намотките; ✓ Измерване на съпротивлението на намотките при постоянен ток; ✓ Измерване на загубите на празен ход при понижено напрежение; ✓ Измерване на напрежението на к.с. uk %; ✓ Измерване на изолационното съпротивление R¹⁵, R⁶⁰ и К_Δ на трансф. въводи 220kV; ✓ Измерване на tg δ и С на трансф. въводи 220kV 	
5.2.	<p>Електрически измервания, анализ и заключение:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Измерване на изолационното съпротивление R¹⁵, R⁶⁰ и К_Δ на намотките и стъпалния регулатор (СР); ✓ Измерване на tg δ и С на намотките; ✓ Измерване на съпротивлението на намотките при постоянен ток; ✓ Измерване на загубите на празен ход при понижено напрежение; ✓ Измерване на напрежението на к.с. uk %; ✓ Измерване на изолационното съпротивление R¹⁵, R⁶⁰ и К_Δ на трансф. въводи 220kV; ✓ Измерване на tg δ и С на трансф. въводи 220kV 	
5.3.	Ошиноване на трансформатора.	
5.4.	ПНР на вторична комутация – управление, защита и сигнализация на двигател-вентилатори	
5.5.	Пробоотбор и анализ масло след въвеждане на трансформатора в експлоатация:	

Приложение №1
Дейности по основен ремонт на трансформатор ЗТБ
тип ТМРУ 32000/220±12x1,25%/6,3-6,3 kV.

	<ul style="list-style-type: none">➤ Първа проба – след 24 h➤ Втора проба – след 72 h➤ Трета проба – след 1 /една/ седмица➤ Четвърта проба – след 2 /две/ седмици➤ Пета проба – след 2 /два/ месеца/	
--	---	--