



ООО ХК «СДС-Энерго»  
пр. Октябрьский 53/2, г. Кемерово, 650066  
Тел.: (3842) 57-42-02  
office@sdsenergo.ru, sdsenergo.ru

**Замена отработавшего срок эксплуатации  
трансформатора Т-2 ТДНС-10000 кВА 35/6 кВ на ПС  
35/6 кВ № 10. (СМР, ПНР, ввод - 2023 г.)**

**Пояснительная записка  
по объекту инвестиционной программы**

**«Замена отработавшего срок эксплуатации трансформатора Т-2 ТДНС-10000  
кВА 35/6 кВ на ПС 35/6 кВ № 10. (СМР, ПНР, ввод - 2023 г.)»**

На подстанции № 10 35/6 кВ, обеспечивающей бесперебойное электроснабжение подстанций №№ 22, 24, 40, обогатительной фабрики «Прокопьевская», угольного разреза «Березовский», СИЗО, жилые районы г. Прокопьевска эксплуатируется силовой трансформатор ТДНС-10МВА 35/6кВ.

Межгосударственный стандарт ГОСТ 11677-85 «Трансформаторы силовые. Общие технические условия» для силовых трансформаторов, кроме прочих, устанавливает показатель надежности «полный срок службы» - не менее 25 лет.

Срок фактической эксплуатации ТДНС-10МВА 110/6кВ, год выпуска трансформатора: 1973 г. превышает данный норматив в 2 раза.

При оценке результатов обследования, руководствуясь критериями, указанными в РД ЭО 0410-02 «Методические указания по оценке состояния и продлению срока службы силовых трансформаторов», требованиями РД 34.45-51.300-97, результатами проведенного технического освидетельствования с привлечением специалистов специализированных организаций, согласно п.1.5.2. ПТЭЭСиС комиссией установлено ограниченно-работоспособное состояние данного трансформатора.

Учитывая социальную и стратегическую значимость потребителя: подстанций №№ 22, 24, 40, обогатительной фабрики «Прокопьевская», угольного разреза «Березовский», СИЗО, жилых районов г. Прокопьевска считаем замену устаревшего и превысившего установленный срок эксплуатации трансформатора Т-2 ТДНС-10000 кВА 35/6 кВ на подстанции №10 оправданной и крайне необходимой.

Затраты на реализацию объекта инвестиционной программы в базовом периоде (2018 г.) определены протоколом на поставку силового трансформатора мощностью 10000 кВа (№8/1047823 от 20.08.2018 г.), локальным сметным расчетом.

Планируемые затраты на реализацию объекта инвестиционной программы (2023 г.) определены на основании стоимости работ в базовом периоде с учетом прогнозного индекса – дефлятора, опубликованного на официальном сайте МЭР РФ.

Главный инженер Филиала

ООО ХК «СДС-Энерго» - «Прокопьевскэнерго»



Д.В. Владимиров

**АКТ № 42**

**технического освидетельствования состояния оборудования**  
подстанции 35/6 кВ № 10 ООО ХК «СДС-Энерго» отработавшего 25 лет и более.

Дата составления акта: 04.12.2018г.

Настоящий акт составлен комиссией в составе:

Председатель – главный инженер Филиала ООО ХК «СДС-Энерго» - Д.В. Владимиров  
«Прокопьевскэнерго».

Члены комиссии работники Филиала ООО ХК «СДС-Энерго» -  
«Прокопьевскэнерго»:

- начальник ПТО

А.А. Гребенчук

- начальник СЭС

Г.Г. Иванников

- начальник УРЗА

С.А. Синкин

- ведущий инженер по надзору за строительством ПТО

С.Г. Парамонова

**Объем освидетельствования**

Обследование технического состояния оборудования подстанции 35/6 кВ № 10  
г. Прокопьевск ул. Марии Старцевой, д1

Наименование оборудования	Год ввода в эксплуатацию
Здание ПС №10	1945
Блоки, порталы ОРУ-35 кВ	1960
Кабельные каналы ОРУ-35 кВ	1960
Сооружения маслоприемников ОРУ-35 кВ	1960
Заземляющие устройства ПС	1945
Гибкая ошиновка ОРУ-35 кВ	1960
Системы сборных шин 6 кВ	1945
Общеподстанционный пункт управления	1945
Электрооборудование системы освещения	1971
Электрооборудование системы отопления	1971
ТРАНСФОР.ТДНС-10000 (Т-2-10)	1973
ВЫКЛ.МАСЛЯН.МКП-35 (СВ-35 кВ)	1981
ВЫКЛ.МАСЛЯН.МКП-35 (ВМ 35- К-7)	1963
ВЫКЛ.МАСЛЯН.МКП-35 (ВМ 35 Т-2-10)	1963
ВЫКЛ.МАСЛЯН.МКП-35 (ВМ Т-3-10)	1960
ВЫКЛ.МАСЛЯН.МКП-35 (ВМ 35- К-9)	1963
Трансформатор напряжения НАМИ-6 (ТН-1с.ш.)	1971
Трансформатор напряжения НАМИ-6 (ТН-2с.ш.)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.1)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.2)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.3)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.4)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.5)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.6)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.7)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.8)	1971

Ячейка 6 кВ бетонная (ф.9)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.10)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.11)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.12)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.13)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.14)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.15)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.16)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.17)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.18)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.19)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.20)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.21)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.22)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.23)	1971
Ячейка 6 кВ бетонная (ф.24)	1971
Щит управления	1971
ТМ-100/6 (Т-100 кВА ф.24)	1965
ТМ-30/6 (Т-30 кВА ф.24)	1971
РАЗЪЕДИН,РНДЗ-1Б-35 (ШР 35 Т-3-10)	1971
РАЗЪЕДИН,РНДЗ-1Б-35 (АР 35-К-9)	1971
РАЗЪЕДИН,РНДЗ-1Б-35 (АР 35-К-7)	1971
РАЗЪЕДИН,РНДЗ-1Б-35 (ШР 35-к-7)	1971
Щит постоянного тока ПУ	1971
Щит 0,22 ПУ (Щит СН 0,23 кВ)	1971

Проведено:

- осмотр оборудования подстанции 35/6 № 10;
- проверка технической документации;
- проверка проведения испытаний на соответствие требованиям безопасности;
- проверка выполнения предписаний надзорных органов, мероприятий, намеченных после предыдущего технического освидетельствования, и результатам расследования нарушений объекта.

Освидетельствование проведено по результатам рассмотрения:

1. Отчёта ООО «Энергоремонтная компания» № ЭТ 08/18-2 по результатам электротехнического испытания трансформатора Т-2 ТДНС-10000/35/6 ПС № 10 от 31.08.2018.
2. Протоколов испытаний электрооборудования №10-35-Т2-10; №10-35-К9; №10-35-Т3-10; №10-35-К7; № 10-35-СВ.

### Общие сведения об объекте

Класс напряжения: 35; 6 кВ.

Год ввода в эксплуатацию: 1945.

### Результаты освидетельствования

1. По данным осмотра и испытаний объект находится в удовлетворительном состоянии.
2. Заземляющие устройства, другие средства безопасности находятся в удовлетворительном состоянии.
3. Характеристики оборудования соответствуют заводским инструкциям и нормам РД334-45-51.300-97 «Объемы и нормы испытания электрооборудования», кроме характеристик: ВЫКЛ.МАСЛЯН.МКП-35 (СВ-35 кВ), ВЫКЛ.МАСЛЯН.МКП-35 (ВМ 35-К-7), ВЫКЛ.МАСЛЯН.МКП-35 (ВМ 35 Т-2-10), ВЫКЛ.МАСЛЯН.МКП-35 (ВМ Т-3-10),

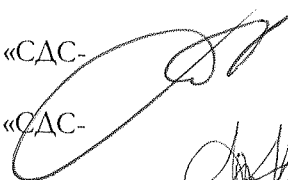
ВЫКЛ.МАСЛЯН.МКП-35 (ВМ 35-К-9). По результатам испытаний силовой трансформатор ТДНС-10000 (Т-2-10) соответствует требованиям нормативно-технической документации с крайне допустимыми показаниями, подтверждающие не обратимые регрессивные процессы (протоколы испытаний прилагаются).

4. Документация на объекте ведется в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей» (ПТЭЭСиС).
5. Мероприятия, намеченные после предыдущих освидетельствований, и предписания надзорных органов выполнены.

### Заключение

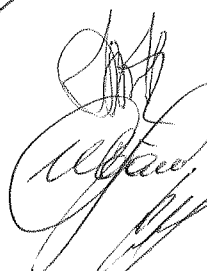
1. В целом оборудование подстанции 35/6 кВ №10, исправно и соответствует требованиям «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей» (ПТЭЭСиС).
2. Провести комплексного обследования технического состояния здания подстанции № 10 и сооружения ОРУ – 35кВ в 2019 году.
3. Объект может оставаться в эксплуатации в течение 3 лет, с учетом замены оборудования: ТРАНСФОР.ТДНС-10000 (Т-2-10), ВЫКЛ.МАСЛЯН.МКП-35 (СВ-35 кВ), ВЫКЛ.МАСЛЯН.МКП-35 (ВМ 35- К-7), ВЫКЛ.МАСЛЯН.МКП-35 (ВМ 35 Т-2-10), ВЫКЛ.МАСЛЯН.МКП-35 (ВМ Т-3-10), ВЫКЛ.МАСЛЯН.МКП-35 (ВМ 35- К-9).
4. Срок следующего технического освидетельствования в 2022 году.

Председатель – главный инженер Филиала ООО ХК «СДС-Энерго» - «Прокопьевскэнерго»


 Д.В. Владимиров

Члены комиссии работники Филиала ООО ХК «СДС-Энерго» - «Прокопьевскэнерго»:


- начальник ПТО

 А.А. Гребенчук


- начальник СЭС

 Г.Г. Иванников

- начальник УРЗА

 С.А. Синкин

- ведущий инженер по надзору за строительством ПТО

 С.Г. Парамонова



ООО «Энергоремонтная компания»  
653000, Кемеровская область,  
г. Прокопьевск, ул. Энергетическая, 14,  
тел. (3846) 61-11-95, факс. (3846) 61-11-88;  
E-mail: priem@erk42.ru

## Отчет № ЭТ 08/18-2

по результатам электротехнического испытания  
трансформатора

Т2-ТДНС-10000/35/6 ПС №10;

Филиала ООО ХК «СДС-Энерго»- «Прокопьевскэнерго»,  
г. Прокопьевск.

Начальник ЭТЛ

ООО «Энергоремонтная компания»

\_\_\_\_\_  
ЭЛЕКТРО Е.А. Архандеев

« 31 » \_\_\_\_\_ 2018г.



Всего 36 страниц

г. Прокопьевск

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение .....	3
2. Этапы и объем обследования трансформатора.....	4
3. Оценка состояния трансформатора. ....	7
4. Заключение.....	9
Приложение 1.....	10
Приложение 2.....	12
Приложение 3.....	13
Приложение 4.....	15
Приложение 5.....	17
Приложение 6.....	18
Приложение 7.....	19
Приложение 8.....	21
Приложение 9.....	22
5. Разрешительная документация .....	23



## 1. ВВЕДЕНИЕ

Электротехническое испытание трансформатора Т2-ТДНС-10000/35/6 ПС №10, находящегося в эксплуатации, выполнено в соответствии с договором возмездного оказания услуг № У-42/2017-П, заключенным между ООО ХК «СДС-Энерго» и ООО «Энергоремонтная компания».

Целью электротехнического испытания трансформатора является выявление возможных дефектов (и повреждений) во всех его элементах, оценка его технического состояния после длительной эксплуатации, определение степени износа и остаточного ресурса его основных систем и комплектующих узлов, составление карты дефектов и заключения о его техническом состоянии. Результатом электротехнического испытания трансформатора должна быть разработка рекомендации по объему ремонтных работ и режиму его дальнейшей эксплуатации, необходимых для продления срока службы трансформатора до 40 лет и более.

Обследование производят в несколько этапов. Оно включает в себя анализ конструкции трансформатора и условий его предшествующей эксплуатации, испытания и проверки трансформатора под нагрузкой и после его отключения.

## **2. ЭТАПЫ И ОБЪЕМ ОБСЛЕДОВАНИЯ ТРАНСФОРМАТОРА**

### **2.1 Этап 1. Анализ технических особенностей трансформатора**

Для проведения обследования трансформатора должны быть указаны следующие основные параметры и результаты испытаний (проверок).

#### **2.1 Основные параметры трансформатора:**

- а) условное обозначение;
- б) предприятие-изготовитель, заводской номер, номер технических условий (ТУ);
- в) год выпуска;
- г) дата ввода трансформатора в эксплуатацию;
- д) тип масла трансформатора;
- е) система защиты масла;
- ж) система охлаждения трансформатора;
- и) тип масляных насосов; предприятие-изготовитель.

### **2.2 Этап 2. Анализ условий эксплуатации трансформатора**

#### **2.2.1 Анализ режимов работы:**

- средняя нагрузка и превышение температуры обмоток и масла;
- наибольшая нагрузка и превышение температуры обмоток и масла;
- количество включений, в т. ч. при низких (до минус 20 °С) температурах;
- длительность и величины перевозбуждений магнитной системы;
- количество повышений напряжения, их длительность и значения;
- короткие замыкания в питаемой системе, их число и значения токов короткого замыкания;
- количество грозовых перенапряжений;
- количество коммутационных перенапряжений, их значения и длительность.

2.2.2 Результаты профилактических испытаний и определение характеристик, имеющих отличия от норм:

- характеристики изоляции;

2.2.3 Анализ неисправностей, выявленных в процессе эксплуатации, их характер и способы устранения.

## 2.2.4 Внешний осмотр трансформатора:

- комплектность;
- наличие течей масла и определение вероятных причин их появления;
- уровень масла в расширителях;
- значение давления во вводах;
- температура масла и окружающего воздуха;
- степень загрязнения трубок охладителей;
- характер шумов при работе маслонасосов, вентиляторов и их вибрации.

2.2.5 Разработка карты дефектов по результатам внешнего осмотра и определение необходимого объема дополнительных испытаний.

## 2.3 Этап 3. Испытания и проверки на работающем трансформаторе

2.3.1 Оценка возможного снижения усилий прессовки обмоток и магнитопровода активной части трансформатора и определение аномальных зон вибрации (проводят при максимально возможной нагрузке).

2.3.2 Измерение вибрационных характеристик элементов системы охлаждения.

2.3.3 Проверка отсутствия течи масла в баке.

2.3.4 Проверка работы термосигнализаторов.

2.3.5 Испытания масла из бака трансформатора. Методика испытаний - по РД 34.45-51.300-97.

2.3.6 Тепловизионный контроль бака трансформатора, вводов, элементов системы охлаждения - по РД 34.45-51.300-97.

2.3.7 Оценка перегревов бака, наружных конструкций и вводов методом тепловизионного контроля.

2.3.8 Проверка схемы сбора и реализации сигналов информации (ГЗ, перегруз, обдув).

## 2.4 Этап 4. Испытания после отключения и расшиновки трансформатора

2.4.1 Измерение потерь холостого хода и тока намагничивания - по РД 34.45-51.300-97.

2.4.2 Измерение характеристик изоляции обмоток ( $R_{15}$ ,  $R_{60}$ ,  $R_{15}/R_{60}$ ,  $\text{tg}\delta$ ) - по РД

34.45-51.300-97.

2.4.3 Измерение сопротивления постоянному току обмоток (на всех положениях устройства РПН) - по РД 34.45-51.300-97.

2.4.5 Проверка коэффициента трансформации - по РД 34.45-51.300-97.

2.4.6 Испытание трансформатора на плотность - по РД 34.45-51.300-97.

~~2.4.7 Испытание трансформаторов тока встроенных во вводы силового трансформатора~~

2.4.8 Испытание автоматических выключателей в шкафах питания обдува и РПН

2.4.9 Испытание электродвигателей обдува

2.4.10 Снятие, обработка и анализ векторных диаграмм устройства РПН;

2.4.11 Испытание трансформаторного масла на пробой;

### 3. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ТРАНСФОРМАТОРА.

Данные, необходимые для анализа состояния и продления срока службы трансформатора Т2-ТДНС-10000/35/6 ПС №10, приведены в протоколах приложений 1-9.

Протоколы электротехнических испытаний трансформатора Т2-ТДНС-10000/35/6 ПС №10, показаны в приложении 1.

Протоколы испытаний трансформаторного масла на пробы из бака трансформатора Т2-ТДНС-10000/35/6 ПС №10, показаны в приложении 2.

Протоколы термографического обследования трансформатора Т2-ТДНС-10000/35/6 ПС №10, показаны в приложении 3.

Анализ вибрационных характеристик трансформатора Т2-ТДНС-10000/35/6 ПС №10, приведен в приложении 4.

Протоколы испытаний асинхронных электродвигателей 0,4 кВ обдува трансформатора Т2-ТДНС-10000/35/6 ПС №10, показаны в приложении 5.

Протоколы опробования устройств РЗА трансформатора Т2-ТДНС-10000/35/6 ПС №10, показаны в приложении 6.

Протоколы проверки трансформаторов тока, встроенных в силовой трансформатор Т2-ТДНС-10000/35/6 ПС №10, показаны в приложении 7.

Протоколы проверки переключающего устройства РПН трансформатора Т2-ТДНС-10000/35/6 ПС №10, показаны в приложении 8.

Протоколы проверки автоматических выключателей в шкафах обдува и РПН трансформатора Т2-ТДНС-10000/35/6 ПС №10, показаны в приложении 9.

При проведении внешнего осмотра трансформатора Т2-ТДНС-10000/35/6 ПС №10 выявлено, что трансформатор укомплектован навесным оборудованием. Присутствуют течи масла, уровень масла в расширителях соответствует температурному режиму, значение давления во вводах в пределах нормы, температура масла и окружающего воздуха соответствует правилам содержания трансформаторов. Трубки охладителей находятся в чистом состоянии, вентиляторы обдува находятся в не удовлетворительном состоянии. Термосифонные фильтры в исправном состоянии и заправлены силикагелем. Воздухоосушительные патроны находятся в исправном состоянии. Трансформатор заземлен в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок.

Проведя анализ протоколов электротехнических испытаний трансформатора Т2-ТДНС-10000/35/6 ПС №10 делаем вывод, что параметры трансформатора на нескольких ступенях не удовлетворяют требованиям РД34.45-51.300-97 - Объемы и нормы испытаний электрооборудования. Показатели сопротивления изоляции находятся в граничной зоне предельно допустимых значений сопротивления изоляции обмоток между собой и на корпус трансформатора. Результаты измерения сопротивления обмоток постоянному току на положениях №1,2,3,4,5,6,13,14 показывают, что болтовые соединения обмоток, присоединения вводов находятся в неудовлетворительном состоянии. Коэффициент трансформации показывает, что в обмотках возможны короткозамкнутые витки. Результаты тангенса угла диэлектрических потерь указывают на старение и воздействие влаги на изоляцию обмоток и вводов трансформатора.

Работа РПН проверена, механизм переключения РПН трансформатора Т2-ТДНС-10000/35/6 ПС №10 не исправен на положениях 15,16,17.

Автоматические выключатели в шкафах обдува и РПН испытаны и соответствуют требованиям нормативно-технической документации.

Проверка схемы сбора и реализации сигналов информации (ГЗ, перегруз, обдув) нарушений не выявила.

Электродвигатели обдува испытаны соответствуют требованиям нормативно-технической документации.

По результатам анализа трансформаторного масла на пробой из бака трансформатора Т2-ТДНС-10000/35/6 ПС №10 обнаружены снижения пробивного напряжения до предельно допустимых значений зоны и риска. Это указывает на изменении влажности жидкого диэлектрика и наличии в нем примесей.

По результатам термографических обследований трансформатора Т2-ТДНС-10000/35/6 ПС №10 нагревов не выявлено.

Провели анализ вибрационных характеристик трансформатора Т2-ТДНС-10000/35/6 ПС №10. Как видно из анализа, все параметры магнитопровода и обмоток Т-2 ПС №10 находятся в пределах 1 -0,90, (выделены зеленым цветом) что соответствует оценке «хорошо», 0,9-0,8 (выделены желтым цветом) что соответствует оценке «удовлетворительно» и менее 0,8 (выделены красным цветом), что соответствует оценке «неудовлетворительно». Рекомендуется учащенный контроль за состоянием трансформатора.

#### 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ всех параметров трансформатора Т2-ТДНС-10000/35/6 ПС №10 проведен в соответствии с требованиями следующих руководящих документов:

- РД ЭО 0410-02 Методические указания по оценке состояния и продлению срока службы силовых трансформаторов;
  - РД34.45-51.300-97 Объем и нормы испытаний электрооборудования;
  - РД 34.43.105-89 Эксплуатация трансформаторных масел;
  - РД 153-34.0-20.525-00 Заземляющие устройства;
  - РД 153-34.0-46.302-00 Методические указания по диагностике развивающихся дефектов трансформаторного оборудования по результатам ХАРГ;
- РД ЭО-0189-00 Методические рекомендации по диагностике силовых трансформаторов, автотрансформаторов, шунтирующих реакторов и их вводов.

#### Вывод:

**Трансформатор Т2-ТДНС-10000/35/6 ПС №10 находятся в неудовлетворительном состоянии по следующим параметрам:**

- Механизм переключения РПН трансформатора;
- Сопротивления обмоток постоянному току на положениях 1,2,3,4,5,6,13,14;
- Трансформаторы тока встроенные в силовой трансформатор.

**В зоне риска, граничные с предельно-допустимыми находятся следующие параметры:**

- Сопротивление изоляции обмоток трансформатора;
- Тангенс угла диэлектрических потерь изоляции обмоток;
- Пробивное напряжение трансформаторного масла.

#### Рекомендации:

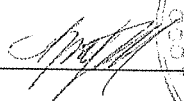
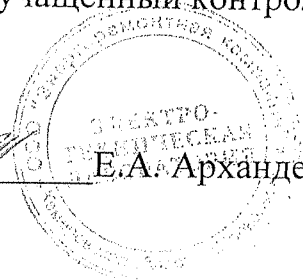
По результатам вышеизложенного трансформатор Т2-ТДНС-10000/35/6 находится в ограниченно пригодном для эксплуатации состоянии. Работа на положениях №1,2,3,4,5,6,13,14,15,16,17 запрещена.

Рекомендуется произвести капитальный ремонт трансформатора и РПН с заменой масла, либо произвести замену трансформатора.

До вывода трансформатора в ремонт необходим учащённый контроль.

Начальник ЭТЛ

ООО «Энергоремонтная компания»

  
  
Е.А. Архандеев

ЭТЛ ООО «Энергоремонтная компания» г. Прокопьевск Свидетельство № К-581 - 2017 от 03.11.2017г.	<b>ПРОТОКОЛ испытания силового трансформатора</b>	Город	<u>Прокопьевск</u>
		Заказчик	<u>Филиал ООО ХК «СДС-Энерго»- «Прокопьевскэнерго»</u>
		Объект	<u>пс №10. Т-2-10</u>
		Дата	<u>06.08.2018г.</u>

**ПРОТОКОЛ от 06.08.2018г.  
испытания силового трансформатора**

**1. Паспортные данные.**

тип	Sном, кВА	Зав.№	Uк, %	Uном, кВ	Iном, А	Сх.и группа соединений	Год выпуска
ТДНС- 10000/35	10000	86004	13,8	36,75/6,3	157/916	Yо/Д-11	1973г.

**2. Измерение сопротивления изоляции.**

	R15, МОм	R60, МОм	R60/ R15
ВН – корпус + нн	-	135	-
НН – корпус + вн	-	138	-
ВН - НН	-	135	-

**3. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь изоляции обмоток.**

Обмотка, на которой проводят измерение	Заземляемые части трансформатора	Подаваемое напряжение	Измеренный tg δ, %	Измеренная емкость С, нф
ВН	бак, НН	~ 10 кВ	5	18.24
НН	бак, ВН	~ 10 кВ	4,8	11.61

**4. Испытание изоляции повышенным напряжением.**

	Uисп, кВ	t исп, мин.	Ток, мА	Заключение
ВН – корпус + НН	-	-	-	-
НН – корпус +ВН	-	-	-	-

**5. Измерение коэффициента трансформации.**

Ступе ни	Коеф. расчет.	Напряже- ние, В		Коеф. измер.	Погр- еш- ность	Напряже- ние, В		Коеф. измер.	Погр- еш- ность	Напряже- ние, В		Коеф. измер	Погр- еш- ность
		АВ	ав			ВС	вс			АС	ас		
1	6,53	220	33,42	6,58	0,81	220	33,74	6,52	0,15	220	33,42	6,58	0,81
2	6,44	220	34,02	6,47	0,42	220	34,03	6,46	0,39	220	34,08	6,46	0,24
3	6,35	220	34,54	6,37	0,31	220	34,56	6,37	0,25	220	34,46	6,38	0,54
4	6,27	220	35,03	6,28	0,16	220	35,06	6,27	0,08	220	35,16	6,26	0,21
5	6,18	220	35,46	6,20	0,39	220	35,64	6,17	0,12	220	35,46	6,20	0,39
6	6,09	220	36,23	6,07	0,29	220	36,19	6,08	0,18	220	36,32	6,06	0,54
7	6,00	220	36,84	5,97	0,47	220	36,45	6,04	0,59	220	36,45	6,04	0,59
8	5,92	220	37,24	5,91	0,21	220	37,31	5,90	0,40	220	37,32	5,89	0,42
9	<b>5,83</b>	<b>220</b>	<b>37,39</b>	<b>5,88</b>	<b>0,92</b>	<b>220</b>	<b>37,84</b>	<b>5,81</b>	<b>0,28</b>	<b>220</b>	<b>37,84</b>	<b>5,81</b>	<b>0,28</b>
10	5,74	220	38,45	5,72	0,32	220	38,25	5,75	0,20	220	38,21	5,76	0,31
11	5,65	220	38,84	5,66	0,25	220	38,84	5,66	0,25	220	38,90	5,66	0,10
12	5,57	220	39,64	5,55	0,36	220	39,52	5,57	0,06	220	39,39	5,59	0,27
13	5,48	220	40,24	5,47	0,23	220	40,10	5,49	0,11	220	40,06	5,49	0,21
14	5,39	220	40,75	5,40	0,16	220	40,74	5,40	0,19	220	40,74	5,40	0,19
15	Не возможно произвести замер. РПН не переключает выше 14 положения												
16	Не возможно произвести замер. РПН не переключает выше 14 положения												
17	Не возможно произвести замер. РПН не переключает выше 14 положения												



## 6. Опыт холостого хода

Подано напряжение на НН	Замкнуто накоротко обмотка НН	Напряжение, В	Ток, А	Потери, Вт
В и С	А	400	0,96	384
А и С	В	400	1,32	528
А и В	С	400	0,95	380

## 7. Измерение сопротивления обмоток постоянному току.

Положение переключателя	Напряжение ступени, В	Сопротивление, Ом			Разность по фазам, %
		АВ	ВС	АС	
Обмотка ВН					
1	41160	0,9020	0,9165	1,0512	14,19
2	40600	0,9942	0,8736	0,8951	9,97
3	40050	0,9524	0,9835	0,8841	10,11
4	39500	0,8912	0,8789	0,9952	13,23
5	38950	0,9703	0,8847	0,8650	10,85
6	38400	0,8524	0,8710	0,9737	12,46
7	37850	0,81676	0,818	0,814	0,49
8	37300	0,80623	0,80932	0,80756	0,38
9	36750	0,81727	0,81796	0,81797	0,08
10	36200	0,751	0,764	0,75867	1,73
11	35650	0,747	0,755	0,75105	1,07
12	35100	0,71673	0,71876	0,716	0,38
13	34550	0,8370	0,7642	0,7504	10,35
14	33990	0,7546	0,8428	0,7389	12,33
15	Не возможно произвести замер. РПН не переключает выше 14 положения				
16	Не возможно произвести замер. РПН не переключает выше 14 положения				
17	Не возможно произвести замер. РПН не переключает выше 14 положения				
Обмотка НН					
	6300	0,015432	0,015461	0,015536	0,67

## 8. Приборы

Наименование	тип	Зав.№	Пределы измерений	Класс точности	Дата след. проверки
Измеритель сопротивления изоляции	МИС-2500	250837	R:50кОм..1гОм.U(0..600)В. R <sub>нв</sub> (0..400)Ом.	2	20.11.2018г.
Миллиметр	МИКО-8	039В	10 <sup>-5</sup> -10 <sup>6</sup>	±5%	06.06.2019г.
Измеритель коэффициента трансформации	DTR 8510	152409LJH	0.8-8000	0.5	22.08.2018г.
Вольтамперфазометр	«Ретометр»	0328	0-600В;0-20А.	2	19.09.2018г.
Измеритель параметров изоляции	Вектор-2.0 М	1119	Tgδ(0..9.9999)C(1..999.9)нФ	-	09.01.2020г.
Аппарат	АИД-70М	3696	U пер. 0-50кВ;Uвыпр. 0-70кВ	1.5	20.11.2018г.
Конденсатор измерительный	Вектор-С	492	C=30.31пФ.tgδ≤0.005%	-	09.01.2020г.

температура верхних слоев масла при измерении +38 °С

Нормативные документы: (РД 34.45-51.300-97)

Заключение: Трансформатор в ограниченно удовлетворительном состоянии. Запрещена работа на положениях 1, 2, 3, 4, 5, 6, 13, 14, 15, 16, 17.

Примечание:

Испытания произвели:

Электромонтер по испытаниям и измерениям ЭТЛ

Дубровский Э.О.

Протокол проверил: Начальник ЭТЛ

Архандеев Е.А.

Частичная или полная перепечатка и размножение возможно только с разрешения испытательной лаборатории

Исправления не допускаются!

Протокол распространяется только на элементы электроустановки подвергнутые испытаниям

### 6. Опыт холостого хода

Подано напряжение на НН	Замкнуто накоротко обмотка НН	Напряжение, В	Ток, А	Потери, Вт
В и С	А	400	0,96	384
А и С	В	400	1,32	528
А и В	С	400	0,95	380

### 7. Измерение сопротивления обмоток постоянному току.

Положение переключателя	Напряжение ступени, В	Сопротивление, Ом			Разность по фазам, %
		АВ	ВС	АС	
Обмотка ВН					
1	41160	0,9020	0,9165	1,0512	14,19
2	40600	0,9942	0,8736	0,8951	9,97
3	40050	0,9524	0,9835	0,8841	10,11
4	39500	0,8912	0,8789	0,9952	13,23
5	38950	0,9703	0,8847	0,8650	10,85
6	38400	0,8524	0,8710	0,9737	12,46
7	37850	0,81676	0,818	0,814	0,49
8	37300	0,80623	0,80932	0,80756	0,38
9	36750	0,81727	0,81796	0,81797	0,08
10	36200	0,751	0,764	0,75867	1,73
11	35650	0,747	0,755	0,75105	1,07
12	35100	0,71673	0,71876	0,716	0,38
13	34550	0,8370	0,7642	0,7504	10,35
14	33990	0,7546	0,8428	0,7389	12,33
15	Не возможно произвести замер. РПН не переключает выше 14 положения				
16	Не возможно произвести замер. РПН не переключает выше 14 положения				
17	Не возможно произвести замер. РПН не переключает выше 14 положения				
Обмотка НН					
	6300	0,015432	0,015461	0,015536	0,67

### 8. Приборы

Наименование	тип	Зав.№	Пределы измерений	Класс точности	Дата след. проверки
Измеритель сопротивления изоляции	МИС-2500	250837	R:50кОм..1гОм.U(0..600)В. R <sub>нв</sub> (0..400)Ом.	2	20.11.2018г.
Миллиметр	МИКО-8	039В	10 <sup>-3</sup> -10 <sup>6</sup>	±5%	06.06.2019г.
Измеритель коэффициента трансформации	DTR 8510	152409LJH	0.8-8000	0.5	22.08.2018г.
Вольтамперфазометр	«Ретометр»	0328	0-600В;0-20А.	2	19.09.2018г.
Измеритель параметров изоляции	Вектор-2.0 М	1119	Tgδ(0..9.9999)C(1..999.9)нФ	-	09.01.2020г.
Аппарат	АИД-70М	3696	U пер. 0-50кВ;Uвыпр. 0-70кВ	1.5	20.11.2018г.
Конденсатор измерительный	Вектор-С	492	C=30.31пФ.tgδ≤0.005%	-	09.01.2020г.

температура верхних слоев масла при измерении +38 °С


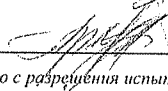
Нормативные документы: (РД 34.45-51.300-97)

**Заключение:** Трансформатор в ограниченно удовлетворительном состоянии. Запрещена работа на положениях 1, 2, 3, 4, 5, 6, 13, 14, 15, 16, 17.

**Примечание:**

**Испытания произвели:**

Электромонтер по испытаниям и измерениям ЭТЛ

 Дубровский Э.О.  
 Архандеев Е.А.

**Протокол проверил:** Начальник ЭТЛ

Частичная или полная перепечатка и размножение возможно только с разрешения испытательной лаборатории

Исправления не допускаются!

Протокол распространяется только на элементы электроустановки подвергнутые испытаниям

<p>Электротехническая лаборатория компания» ООО «Энергоремонтная компания» г. Прокопьевск Свидетельство о регистрации электролаборатории №К-581 - 2017 от 03.11.2017г.</p>	<p><b>ПРОТОКОЛ</b> испытания трансформаторного масла</p>	<p>Заказчик: Филиал ООО ХК «СДС-Энерго»- «Прокопьевскэнерго» Объект: ПС №10. Т-2- 10МВА. Дата проведения испытания: 06.08.2018г.</p>
--	--	--

Климатические условия при проведении измерений

Температура воздуха: +17 °С Влажность воздуха 40 % Атмосферное давление \_\_\_ мм.рт.ст.

Цель измерений (испытаний):

эксплуатационные

*(приемо-сдаточные, сличительные, контрольные испытания, эксплуатационные, для целей сертификации)*

Нормативные и технические документы, на соответствие требованиям которых проведены измерения (испытания): Правила Технической эксплуатации электроустановок потребителей Приложение 3.1.1, таблица 6, п.1

### 1. Паспортные данные

№	Оборудование	Сном, МВА	Марка оборудов.	Заводской номер	Год выпуска	Уном (кВ)
1	Трансформатор	16	ТДНС- 10000/35	86004	1973г.	35

Дата отбора пробы 06.08.2018г.

Рабочее напряжение: 35 кВ

Мощность: 10 МВА

Пробивное напряжение (предельно допустимое): 25 кВ Температура масла: 35° С

### 2. Испытание трансформаторного масла

Пробивное напряжение, кВ						
1	2	3	4	5	6	Среднее
24.9	25.1	24.9	24.4	25.2	26.8	25.21

### 3. Измерения проведены приборами

Наименование, тип прибора	Заводской номер	Дата поверки		№ свидетельства	Орган проводивший поверку
		последняя	очередная		
СКАТ-М100	2177	24.05.18г.	23.05.19г	14444	ФБУ "Кемеровский ЦСМ"

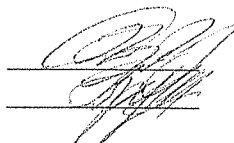
**ПРИМЕЧАНИЯ:** Испытания проведены по методике ГОСТ 6581-75

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ:** Трансформаторное масло не удовлетворяет требованиям НТД

Испытания провели:

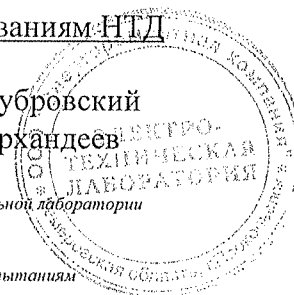
Эл. монтер по испытаниям и измерениям

Протокол проверил: Начальник ЭТЛ



Э.О. Дубровский

Е.А. Арханделев

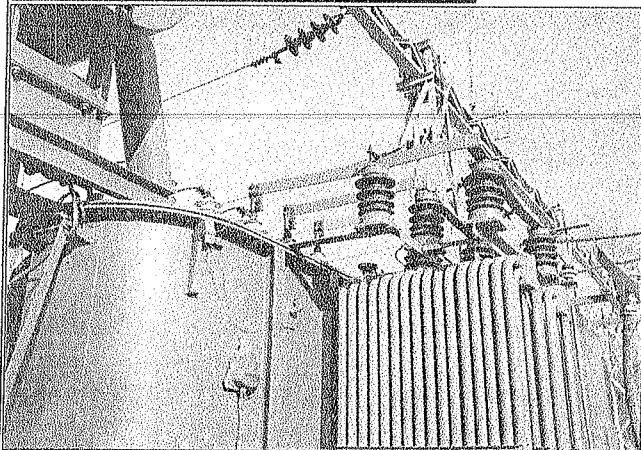


*Частичная или полная перепечатка и размножение возможно только с разрешения испытательной лаборатории*

*Исправления не допускаются!*

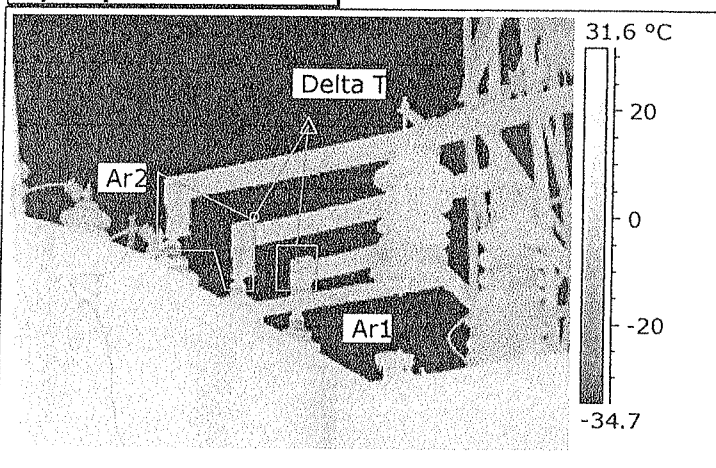
*Протокол распространяется только на элементы электроустановки подвергнутые испытаниям*

**Фото обследуемого оборудования**



ПС №10  
ОРУ-35.Т-2-10 МВА.НН.

**Термограмма 29.01.2018**



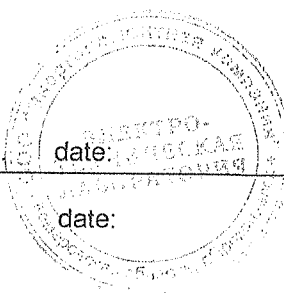
Atmospheric Temperature	-13.0 °C
Ar1 Максимальная температура	-0.6 °C
Ar2 Максимальная температура	0.4 °C
Delta T Значение	1.1

**Анализ и рекомендация по устранению дефектов:**

Дефектов не обнаружено.

**Проверяющий:** Архандеев Е.А.

Signature:.....



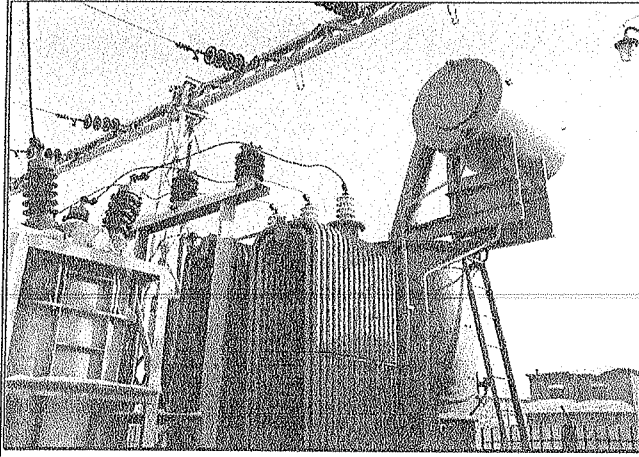
date:

date:

Repaired by:.....

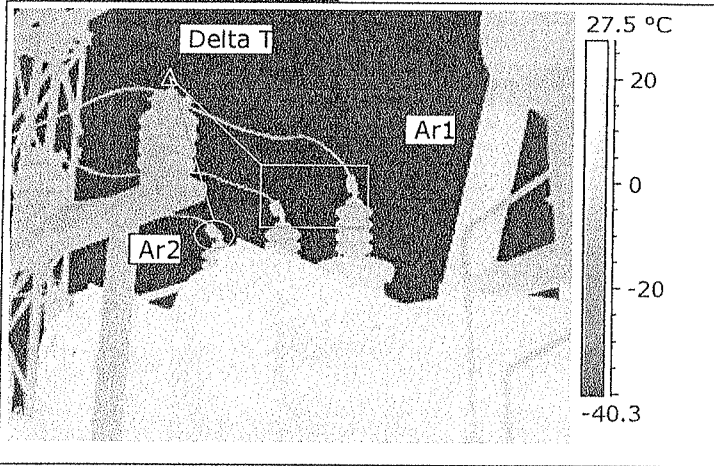
Comment:.....

**Фото обследуемого оборудования**



ПС №10  
ОРУ-35.Т-2-10 МВА.ВН.

**Термограмма 29.01.2018**



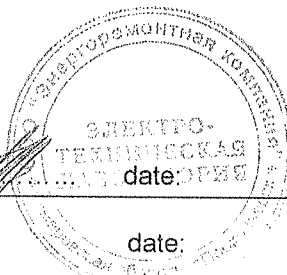
Atmospheric Temperature	-13.0 °C
Ar1 Максимальная температура	0.9 °C
Ar2 Максимальная температура	6.1 °C
Delta T Значение	5.2

**Анализ и рекомендация по устранению дефектов:**

Дефектов не обнаружено.

**Проверяющий:** Архандеев Е.А.

Signature:.....



date:

date:

Repaired by:.....

Comment:.....

## Анализ вибрационных характеристик трансформатора

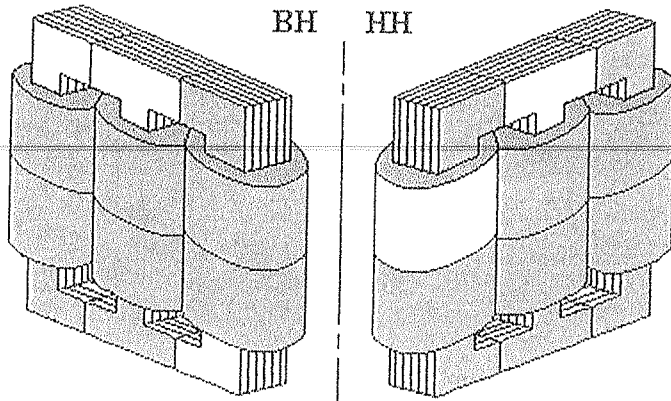
Среднеквадратичное значение виброскорости в точках замера, мм/с

		Точки	Фаза А		Фаза В		Фаза С	
			ХХ	РН	ХХ	РН	ХХ	РН
Т-2 ПС №10	Сторона ВН	Верх	6.3	6.9	15.0	11.8	2.1	2.2
		Низ	8.9	5.9	4.9	5.1	2.3	2.4
	Сторона НН	Верх	1.2	3.1	2.9	2.5	4.3	1.2
		Низ	5.0	9.2	6.0	5.5	4.5	5.3

Измерения на дне бака проводились по большой оси трансформатора, по осям кареток со стороны ВН и НН, между ребрами жесткости под стержнями магнитопровода.

#### 4.1. Анализ вибрационных характеристик трансформатора Т-2 ПС №10.

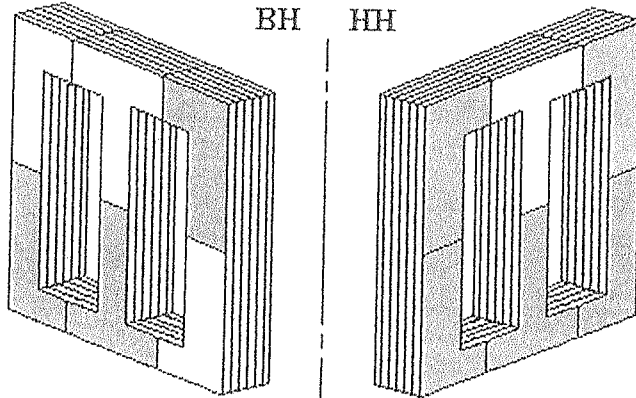
Фаза А	Фаза В	Фаза С	Фаза С	Фаза В	Фаза А
0.91	0.89	0.93	0.91	0.90	0.86
		ВН	НН		



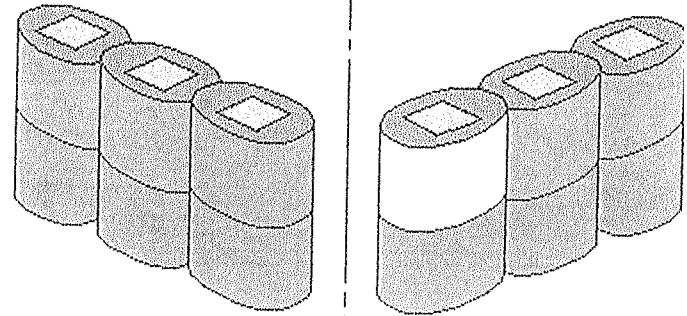
Общий коэффициент технического состояния трансформатора - 0.89  
 Коэффициент опрессовки обмотки трансформатора - 0.92  
 Коэффициент прессовки стали трансформатора - 0.87  
 Состояние конструкции - 0.91  
 Общее состояние трансформатора - удовлетворительно

\*Нормы 1 - 0.90 - хорошо(зеленый), 0.90 - 0.80 - удовлетворительно(желтый), менее 0.80 - недопустимо(красный).

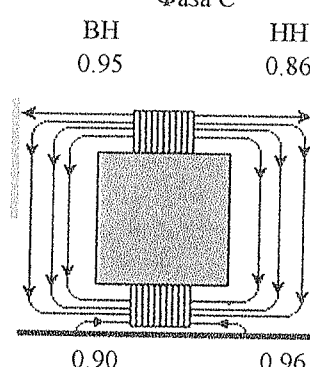
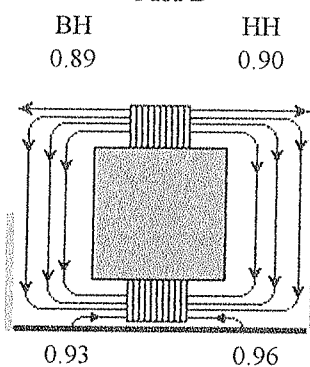
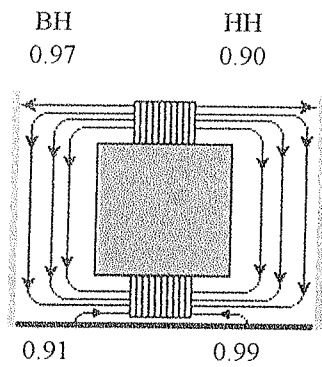
0.94	0.96	0.91	0.90	0.95	0.94
Коэффициенты прессовки стали трансформатора.			Коэффициенты опрессовки обмотки трансформатора.		
0.84	0.82	0.95	0.94	0.86	0.80
		ВН	НН		



0.97	0.96	0.92	0.88	0.93	0.92
		ВН	НН		



0.92	0.95	0.88	0.91	0.96	0.94
Коэффициенты качества прессовки конструкции трансформатора (по путям потоков рассеяния).					
Фаза А		Фаза В		Фаза С	



Как видно из анализа, все параметры магнитопровода и обмоток Т-2 ПС №10 находятся в пределах 1 - 0,90, (выделены зеленым цветом) что соответствует оценке «хорошо», 0,9-0,8 (выделены желтым цветом) что соответствует оценке «удовлетворительно» и менее 0,8 (выделены красным цветом), что соответствует оценке «неудовлетворительно». Рекомендуется учащенный контроль за состоянием трансформатора.

<p>ЭТЛ ООО «Энергоремонтная компания» г. Прокопьевск Свидетельство №К-581 - 2017 от 03.11.2017г.</p>	<p><b>ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЕ АСИНХРОННЫХ ЭЛ. ДВИГАТЕЛЕЙ 0,4 кВ</b></p>	<p>Город <u>Прокопьевск</u> Заказчик <u>Филиал ООО ХК «СДС-Энерго»-«Прокопьевскэнерго»</u> Объект <u>ПС №10, ОРУ-35, Т-2-10.</u> Дата <u>06.08.2018г.</u></p>
--	--	---

**1. ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ**

Назначение двигателей	Тип	Заводской номер	P, кВт	U <sub>ном</sub> , В	I <sub>ном</sub> , А	R <sub>изол.</sub> , МОм
Электродвигатель вентилятора М1	-	б/н	0.25	220/380	1.5/0.86	300
Электродвигатель вентилятора М2	-	б/н	0.25	220/380	1.5/0.86	300
Электродвигатель вентилятора М3	-	б/н	0.25	220/380	1.5/0.86	400
Электродвигатель вентилятора М4	-	б/н	0.25	220/380	1.5/0.86	400
Электродвигатель вентилятора М5	-	б/н	0.25	220/380	1.5/0.86	200
Электродвигатель вентилятора М6	-	б/н	0.25	220/380	1.5/0.86	400
Электродвигатель вентилятора М7	-	б/н	0.25	220/380	1.5/0.86	200
Электродвигатель вентилятора М8	-	б/н	0.25	220/380	1.5/0.86	200

Сопротивление изоляции обмоток двигателей измерено мегаомметром 500 В.  
Изоляция обмоток двигателей испытана напряжением 1400 В 50Гц в течение 1 минуты  
**ИЗОЛЯЦИЯ ОБМОТОК ДВИГАТЕЛЕЙ ИСПЫТАНИЯ ВЫДЕРЖАЛА**  
Проверена целостность обмоток двигателей.

**2. Приборы**

Наименование	тип	Зав.№	Пределы измерений	Класс точности	Дата след. поверки
Измеритель сопротивления, увлажненности и степени старения электроизоляции.	МИС-2500	251272	0-1100ГОм 0-600В 0-400Ом	2	20.11.2018г.
Аппарат	АИД-70М	3696	U пер. 0-50кВ; Uвыпр. 0-70кВ;	1.5	20.11.2018г.

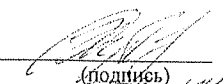
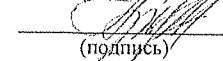
Нормативные документы : РД 34.45-51.300-97.

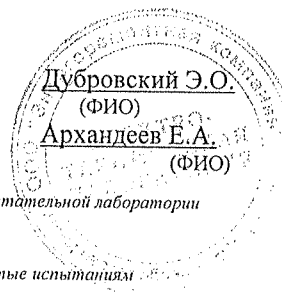
Заключение: Результаты проверки удовлетворяют требованиям НД

Испытание произвели:

Эл. монтер по испытаниям и измерениям  
(должность)

Протокол проверил: Начальник ЭТЛ  
(должность)

  
(подпись)  
  
(подпись)



*Частичная или полная перепечатка и размножение возможно только с разрешения испытательной лаборатории*

*Исправления не допускаются!*

*Протокол распространяется только на элементы электроустановки подвергнутые испытаниям*



<p>ЭТЛ ООО «Энергоремонтная компания» г. Прокопьевск Свидетельство №К-581 - 2017 от 03.11.2017г.</p>	<p><b>ПРОТОКОЛ опробования устройства РЗиА.</b></p>	<p>Город <u>Прокопьевск</u> Заказчик <u>Филиал ООО ХК «СДС-Энерго»- «Прокопьевскэнерго»</u> Объект <u>п/ст №10, ОРУ-35, Т-2-10.</u> Дата <u>06.08.2018г.</u></p>
--	---	--

Наименование присоединения : Т-2-10 000 кВА.

1. Вид устройства РЗиА

<p><u>Обдув</u></p>	<p><u>Г.З. трансформатора.</u></p>
<p><u>Перегруз</u></p>	<p><u>Г.З. РПН.</u></p>

2. Технический осмотр (согласно пункту 3.6 РД 153-34.3-35.613-00)

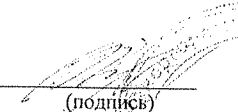
- проверено отсутствие внешних повреждений устройства и его элементов;
- проверено состояние креплений устройств на панелях, проводов на рядах зажимов и на выводах устройств;
- проверено наличие надписей и позиционных обозначений;
- проверено положение флажков указательных реле, испытательных блоков, накладок, рубильников, кнопок и других оперативных элементов, состояние сигнальных ламп.

3. Опробование (согласно пункту 3.5 РД 153-34.3-35.613-00)


- проверена работоспособность элементов устройства опробованием элементов действия защит на коммутационную аппаратуру;
- проверена надежность работы элементов управления приводов от устройства РЗиА.

Испытание произвели:

эл. монтер по испытаниям и измерениям  
(должность)

  
(подпись) Дубровский Э.О.  
(ФИО)

Протокол проверил: Начальник ЭТЛ  
(должность)

  
(подпись) Архайдсев Е.А.  
(ФИО)

*Частичная или полная перепечатка и размножение возможно только с разрешения испытательной лаборатории*

*Исправления не допускаются!*

*Протокол распространяется только на элементы электроустановки подвергнутые испытаниям*

ЭТЛ ООО «Энергоремонтная компания» г. Прокопьевск Свидетельство №К-581 - 2017 от 03.11.2017г.	<b>ПРОТОКОЛ                  ПРОВЕРКА                  ТРАНСФОРМАТОРОВ                  ТОКА ВСТРОЕННЫХ В                  СИЛОВОЙ                  ТРАНСФОРМАТОР</b>	Город <u>Прокопьевск</u> Заказчик <u>Филиал ООО ХК «СДС-Энерго»</u> <u>«Прокопьевскэнерго»</u> Объект <u>п/ст №10, ОРУ-35, Т-2-10.</u> Дата <u>06.08.2018г.</u>
--	---	---

**1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ**

	Фаза	№	Тип	Зав.№	Обознач. по схеме	Отпайка	Кт.т.	Класс точности	Номинальная нагрузка, ВА
Сторона ВН-35 кВ	А	II	ТВТ-35 III	5209	-	И <sub>11</sub> -И <sub>51</sub>	200-300-400-600/5	10P	-
		I	ТВТ-35 III	4980	-	И <sub>12</sub> -И <sub>52</sub>	200-300-400-600/5	10P	-
	В	II	ТВТ-35 III	5199	-	И <sub>11</sub> -И <sub>51</sub>	200-300-400-600/5	10P	-
		I	ТВТ-35 III	5208	-	И <sub>12</sub> -И <sub>52</sub>	200-300-400-600/5	10P	-
	С	II	ТВТ-35 III	5120	-	И <sub>11</sub> -И <sub>51</sub>	200-300-400-600/5	10P	-
		I	ТВТ-35 III	4897	-	И <sub>12</sub> -И <sub>52</sub>	200-300-400-600/5	10P	-

**2. ПРОВЕРКА НА СООТВЕТСТВИЕ ПРОЕКТУ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА: Соответствуют.**

Заданный коэффициент трансформации: 600/5

**3. ИСПЫТАНИЕ ИЗОЛЯЦИИ**

1.1. Сопротивление изоляции вторичных обмоток измеренное мегаомметром 1000В, не ниже 4500 МОм.

1.2. Электрическая прочность изоляции вторичных обмоток испытана напряжением 1000 В 50 Гц в течении 1 мин.

**2. ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ МАРКИРОВКИ И ПОЛЯРНОСТИ ВЫВОДОВ.**

Маркировка выводов соответствует заводской.

Однополярные зажимы: Л1 ("верх")-И<sub>11</sub>;И<sub>12</sub>. И<sub>13</sub>; И<sub>14</sub>

**5. СНЯТИЕ ХАРАКТЕРИСТИК НАМАГНИЧИВАНИЯ**

	Фаза	Класс точности	Обознач. по схеме (Зав.№)	Отпайка	Снятие характеристик намагничивания							
					I нам, А	0,01	0,05	0,1	0,3	0,5	1	5
Сторона ВН-35 кВ	А	10P	5209	И <sub>11</sub> -И <sub>51</sub>	U,В	33,70	33,90	37,80	41,90	47,70	53,60	56,00
			4980	И <sub>12</sub> -И <sub>52</sub>	U,В	52,70	52,90	59,90	70,60	79,10	87,00	89,70
	В	10P	5199	И <sub>11</sub> -И <sub>51</sub>	U,В	33,90	34,90	38,00	42,00	47,60	53,80	55,70
			5208	И <sub>12</sub> -И <sub>52</sub>	U,В	52,90	53,70	59,60	70,60	78,80	87,10	90,10
	С	10P	5120	И <sub>11</sub> -И <sub>51</sub>	U,В	33,90	34,80	37,90	41,90	47,90	54,00	55,90
			4897	И <sub>12</sub> -И <sub>52</sub>	U,В	53,00	54,90	59,90	70,90	79,10	86,90	90,10

**6. ПРОВЕРКА КОЭФФИЦИЕНТА ТРАНСФОРМАЦИИ**

	Фаза	Обозн по схеме. (Завод.№)	№ в устан.	U(I)перв.	Отпайка							
					И1-И2		И1-И3		И1-И4		И1-И5	
					U(I)втор	Кт.т.	U(I)втор	Кт.т.	U(I)втор	Кт.т.	U(I)втор	Кт.т.
Сторона ВН-35 кВ	А	5209	2	200	4.35	46	2.99	67	2.17	92	1.47	136
		4980	1	200	4.44	45	3.08	65	2.22	90	1.45	138
	В	5199	2	200	4.26	47	3.03	66	2.15	93	1.47	136
		5208	1	200	4.55	44	2.94	68	2.20	91	1.46	137
	С	5120	2	200	4.26	47	3.03	66	2.17	92	1.48	135
		4897	1	200	4.35	46	3.08	65	2.22	90	1.47	136

**7. ПРИБОРЫ**

Наименование	тип	Зав.№	Пределы измерений	Класс точности	Дата след. проверки
Измеритель сопротивления изоляции	МІС-2500	251272	R:50кОм..1гОм.U(0..600)В. R <sub>нв</sub> (0..400)Ом.	2	20.11.2018г.
Измеритель коэффициента трансформации	DTR 8510	125593LFDV	0.8-8000	0.5	22.08.2018г.
Вольтамперфазометр	«Ретометр»	0328	0-600В;0-20А.	2	13.09.2018г.

Нормативные документы : РД 34.45-51.300-97.

Заключение: Встроенные трансформаторы тока ввиду неудовлетворительного состояния не используются (закорочены в клеммнике).

Примечание:

Испытание произвели:

Эл. монтер по испытаниям и измерениям  
(должность)

(подпись)

Дубровский Э.О.  
(ФИО)

Протокол проверил: Начальник ЭТЛ  
(должность)

(подпись)

Архандеев Е.А.  
(ФИО)

*Частичная или полная перепечатка и размножение возможно только с разрешения испытательной лаборатории*

*Исправления не допускаются!*

*Протокол распространяется только на элементы электроустановки подвергнутые испытаниям.*


Нормативные документы : РД 34.45-51.300-97.

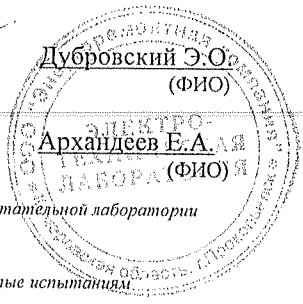
Заключение: Встроенные трансформаторы тока ввиду неудовлетворительного состояния не используются (закорочены в клеммнике).

Примечание:

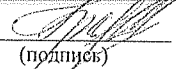
Испытание произвели:

Эл. монтер по испытаниям и измерениям  
(должность)

  
(подпись)

  
Дубровский Э.О.  
(ФИО)

Протокол проверил: Начальник ЭТЛ  
(должность)

  
(подпись)

Архандсеев Е.А.  
ЛАБОРА (ФИО)

*Частичная или полная перепечатка и размножение возможно только с разрешения испытательной лаборатории*

*Исправления не допускаются!*

*Протокол распространяется только на элементы электроустановки подвергнутые испытаниям.*

ЭТЛ ООО «Энергоремонтная компания» г. Прокопьевск Свидетельство № К-581 - 2017 от 03.11.2017г.	<b>ПРОТОКОЛ                  проверки                  переключающего                  устройства РПН</b>	Город	<i>Прокопьевск</i>
		Заказчик	<i>Филиал ООО ХК «СДС-Энерго»- «Прокопьевскэнерго»</i>
		Объект	<i>пс №10, ОРУ-35, Т-2- 10</i>
		Дата	<i>06.08.2018г.</i>

**1.Заводские данные**

Тип РПН	Заводской номер	Завод-изготовитель	Год выпуска	Примечание
ПДП-4У	2834	-	-	Положений переключателя- 17

**2.Проверка работы переключающего устройства**

Выполнена проверка правильности соединения привода и механизма переключения РПН:

-По показаниям указателей положения привода и механизма переключения

-По углу срабатывания контактора (моменту срабатывания контактора в оборотах рукоятки привода ( SSE))

Проверка работы контактора по «щелчку»:

Положение РПН				
SSE	3→4	7→8	12→13	16→17
обороты	5	5	5	Не работает

Выполнена проверка срабатывания механических упоров в крайних положениях.

**3.Примечание:** РПН не переключает выше 14 положения.

**4.Заключение:** Данные замеров не удовлетворяют нормам НТД: Объем и нормы испытаний электрооборудования РД 34.45-51.300-97 р.6; ПУЭ гл.1.8.16

**Проверку произвели:**

*Эл. монтер по испытания и измерениям*

*[Подпись]* Дубровский Э.О.

**Протокол проверил:** *Начальник ЭТЛ*

*[Подпись]* Архандеев В.А.



*Частичная или полная перепечатка и размножение возможно только с разрешения испытательной лаборатории.*

*Исправления не допускаются!*

*Протокол распространяется только на элементы электроустановки подвергнутые испытаниям*



3) особо опасные помещения, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность:

- особая сырость (см. 1.1.9);  
- химически активная или органическая среда (см. 1.1.12);

- одновременно два или более условий повышенной опасности (см. 1.1.13, п. 2);

4) территория открытых электроустановок в отношении опасности поражения людей электрическим током приравнивается к особо опасным помещениям.

1.1.14. Квалифицированный обслуживающий персонал — специально подготовленные работники, прошедшие проверку знаний в объеме, обязательном для данной работы (должности), и имеющие группу по электробезопасности, предусмотренную действующими правилами охраны труда при эксплуатации электроустановок.

1.1.15. Номинальное значение параметра — указанное изготовителем значение параметра электро-технического устройства.

1.1.16. Напряжение переменного тока — действующее значение напряжения.

Напряжение постоянного тока — напряжение постоянного тока или напряжение выпрямленного тока с содержанием пульсаций не более 10 % от действующего значения.

1.1.17. Для обозначения обязательности выполнения требований ПУЭ применяются слова «должен», «следует», «необходимо» и производные от них. Слова «как правило» означают, что данное требование является преобладающим, а отступление от него должно быть обосновано. Слово «допускается» означает, что данное решение применяется в виде исключения, как вынужденное (вследствие стесненных условий, ограниченных ресурсов, необходимого оборудования, материалов и т. п.). Слово «рекомендуется» означает, что данное решение является оптимальным из лучших, но не обязательным. Слово «может» означает, что данное решение является правомерным.

1.1.18. Приятые в ПУЭ нормируемые значения величин с указанием «не менее» являются наименьшими, а с указанием «не более» — наибольшими. Все значения величин, приведенные в Правилах с предлогами «от» и «до», следует понимать «включительно».

#### Общие указания по устройству электроустановок

1.1.19. Применяемые в электроустановках электротехнические изделия и материалы должны соответствовать требованиям государственных стандартов или технических условий, утвержденных в установленном порядке.

1.1.20. Конструкция, исполнение, способ установки, класс и характеристики изоляции применяемых машин, аппаратов, приборов и прочего электрооб-

орудования, а также кабелей и проводов должны соответствовать параметрам сети или электроустановки, режимам работы, условиям окружающей среды и требованиям соответствующих глав ПУЭ.

1.1.21. Электроустановки и связанные с ними конструкции должны быть стойкими в отношении воздействия окружающей среды или защитными от этого воздействия.

1.1.22. Строительная и санитарно-техническая части электроустановок (конструкция здания и его элементов, отопление, вентиляция, водоснабжение и др.) должны выполняться в соответствии с действующими строительными нормами и правилами (СНиП) при обязательном выполнении дополнительных требований, приведенных в ПУЭ.

1.1.23. Электроустановки должны удовлетворять требованиям действующих нормативных документов об охране окружающей природной среды по допустимым уровням шума, вибрации, напряженности электрического и магнитного полей, электромагнитной совместимости.

1.1.24. Для защиты от влияния электроустановок должны предусматриваться меры в соответствии с требованиями норм допусковых индустриальных радиопомех и правил защиты устройств связи, железнодорожной сигнализации и телемеханики от опасного и мешающего влияния линий электропередачи.

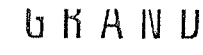
1.1.25. В электроустановках должны быть предусмотрены сбор и удаление отходов: химических веществ, масла, мусора, технических вод и т. п. В соответствии с действующими требованиями по охране окружающей среды должна быть исключена возможность попадания указанных отходов в водоемы, систему отвода ливневых вод, овраги, а также на территории, не предназначенные для хранения таких отходов.

1.1.26. Проектирование и выбор схем, компоновок и конструкций электроустановок должны производиться на основе технико-экономических сравнений вариантов с учетом требований обеспечения безопасности обслуживания, применения надежных схем, внедрения новой техники, энерго- и ресурсосберегающих технологий, опыта эксплуатации.

1.1.27. При опасности возникновения электрокоррозии или почвенной коррозии должны предусматриваться соответствующие меры по защите сооружений, оборудования, трубопроводов и других подземных коммуникаций.

1.1.28. В электроустановках должна быть обеспечена возможность легкого распознавания частей, относящихся к отдельным элементам (простота и наглядность схем, надлежащее расположение электрооборудования, надписи, маркировка, расцветка).

1.1.29. Для цветового и цифрового обозначения отдельных изолированных или неизолированных проводников должны быть использованы цвета и цифры в соответствии с ГОСТ Р 50462 «Идентификация проводников по цветам или цифровым обозначениям».



Клубный дом в центре Петербурга

Целевая декларация на размещенном сайте

grandh.ru >

Министерство Российской Федерации по атомной энергии

Государственное предприятие  
«Российский государственный концерн по производству электрической  
и тепловой энергии на атомных станциях»

КОНЦЕРН «РОСЭНЕРГОАТОМ»

УТВЕРЖДАЮ  
Технический директор концерна  
«Росэнергоатом»

 Н.М. Сорокин  
23.10.2002 г.


РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ И ПРОДЛЕНИЮ  
СРОКА СЛУЖБЫ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ


РД ЭО 0410-02

Предисловие

Зам. директора ВЭИ им. В.И. Ленина,  
директор НИИ ВТ ВЭИ

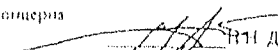
 Е.Н. Остапенко

Начальник отдела трансформаторов

 А.К. Лоханн

СОГЛАСОВАНО

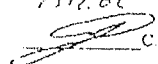
Заместитель Технического директора концерна  
«Росэнергоатом»

 Н.И. Давиденко

Заместитель Технического директора концерна  
«Росэнергоатом»

 А.А. Кошовой

Руководитель Департамента научно-технической  
поддержки

23.10.02  
 С.А. Немытов

1 РАЗРАБОТАН государственным унитарным предприятием «Всероссийский  
электротехнический институт имени В.И. Ленина»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ концерном «РОСЭНЕРГОАТОМ» с 01.01.2004  
Приказ № 903 от 20.10.2003

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий руководящий документ составлен на основе отечественного и мирового опыта по  
продлению срока службы силовых трансформаторов высокого напряжения. Руководящий  
документ распространяется на масляные силовые трансформаторы классов напряжения 35 кВ и  
выше, работающие в главных электрических схемах, в системах резервного электроснабжения и  
электроснабжения собственных нужд атомных электростанций.



**ПРОТОКОЛ № 8/1047823**

заочного заседания Закупочной комиссии по подведению итогов запроса цен на право заключения договора на поставку силовых трансформаторов мощностью 10000 кВА на объекте «ПС 35/10 кВ 1\*10000 кВА «Свеза-Новатор» для нужд филиала ПАО «МРСК Северо-Запада» «Вологдаэнерго»

г. Москва

20.08.2018

Дата подписания протокола «21» августа 2018 г.

**1. Повестка дня:**

Подведение итогов запроса цен на право заключения договора на поставку силовых трансформаторов мощностью 10000 кВА на объекте «ПС 35/10 кВ 1\*10000 кВА «Свеза-Новатор» для нужд филиала ПАО «МРСК Северо-Запада» «Вологдаэнерго».

**2. Общая информация о закупке.**

Основание для проведения закупки: Распоряжение АО «ЦТЗ» от 27.06.2018 № 01-01-233.

Настоящий запрос цен проводится с использованием функционала ЭТП <http://www.b2b-mrsk.ru> согласно Правилам работы данной ЭТП.

Начальная (максимальная) цена договора (цена лота), рублей с НДС	Срок поставки
21 268 022,05	с момента заключения договора – октябрь 2018г. (включительно)

**3. Согласно Протоколу фиксирования данных вскрытия заявок от 09.07.2018 № 2/1047823, Участниками представлены Заявки со следующими данными:**

Участник запроса цен	Цена, заявленная в заявке Участника, руб. без НДС	Цена, заявленная в заявке Участника, руб. с НДС	Сроки поставки, указанные в Заявке Участника
Акционерное общество «Уралэлектротяжмаш» ИНН 6673197337 КПП 660850001 ОГРН 1096673002172	18 000 000,00	21 240 000,00	октябрь 2018г. (включительно)
Общество с ограниченной ответственностью "ФОРВАРДЭНЕРГО" ИНН 7842031884 КПП 784201001 ОГРН 1157847126249	17 967 796,61	21 202 000,00	октябрь 2018г.
Общество с ограниченной ответственностью "РОСЭНЕРГОТРАНС" ИНН 6670045544 КПП 667301001 ОГРН 1036603550213	18 000 000,00	21 240 000,00	120 дней с момента получения заявки на поставку
Открытое акционерное общество Холдинговая компания "Электрозавод" ИНН 7718013390 КПП 771801001 ОГРН 1027700157605	17 764 929,14	20 962 616,38	4 месяца
Общество с ограниченной	18 016 949,15	21 260 000,00	октябрь 2018г.

ответственностью "Тольяттинский Трансформатор" ИНН 6670045544 КПП 667301001 ОГРН 1036603550213			
--	--	--	--

4. В соответствии с решением, оформленным протоколом от 18.07.2018 № 3/1047823, направлены запросы Участникам о разъяснении положений поданных Заявок.

5. На основании полученных ответов и разъяснений от Участников, в соответствии с решением Закупочной комиссии, оформленным протоколом заседания комиссии от 27.07.2018 № 4/1047823 по предварительному рассмотрению и оценке по отборочным критериям заявок Участников, Заявки следующих участников признаны соответствующими требованиям Закупочной документации:

- Акционерное общество «Уралэлектротяжмаш»;
- Общество с ограниченной ответственностью "ФОРВАРДЭНЕРГО";
- Общество с ограниченной ответственностью "РОСЭНЕРГОТРАНС";
- Общество с ограниченной ответственностью «Тольяттинский Трансформатор».

Заявка участника Открытое акционерное общество Холдинговая компания "Электростанция" признана несоответствующей требованиям Закупочной документации.

6. Закупочная комиссия приняла решение о проведении аукционной процедуры на понижение цены (переторжки) – с приглашением к участию в переторжке следующих Участников, заявки которых признаны соответствующими требованиям Документации:

Наименование Участника закупки, приглашенного на переторжку	Цена заявки до проведения процедуры переторжки, рублей с НДС
Акционерное общество «Уралэлектротяжмаш»;	21 240 000,00
Общество с ограниченной ответственностью "ФОРВАРДЭНЕРГО";	21 202 000,00
Общество с ограниченной ответственностью "РОСЭНЕРГОТРАНС";	21 240 000,00
Общество с ограниченной ответственностью «Тольяттинский Трансформатор»	21 260 000,00

7. Согласно протоколу по фиксированию цен заявок, представленных Участниками на процедуру переторжки от 01.08.2018 № 5/1047823 представлены предложения по снижению цены заявок от следующих Участников:

Наименование Участника, принявшего участие в переторжке	Цена заявки, заявленная на переторжку, рублей с НДС
Акционерное общество «Уралэлектротяжмаш»	13 794 200,00
Общество с ограниченной ответственностью "ФОРВАРДЭНЕРГО"	20 565 940,00
Общество с ограниченной ответственностью "РОСЭНЕРГОТРАНС"	12 508 000,00
Общество с ограниченной ответственностью «Тольяттинский Трансформатор»	20 622 200,00

8. Закупочная комиссия приняла решение о проведении повторной аукционной процедуры на понижение цены (переторжки). Данное решение зафиксировано Протоколом от 02.08.2018 № 6/1047823.

9. Согласно протоколу по фиксированию цен заявок, представленных Участниками на повторную аукционную процедуру на понижение цены (переторжку) от 03.08.2018 № 7/1047823 представлены следующие предложения по снижению цены заявок от следующих Участников:

Наименование Участника, принявшего участие в переторжке	Цена заявки, заявленная на повторную переторжку, рублей с НДС
Акционерное общество «Уралэлектротяжмаш»	11 979 950,00
Общество с ограниченной ответственностью "ФОРВАРДЭНЕРГО"	Не участвовал
Общество с ограниченной ответственностью "РОСЭНЕРГОТРАНС"	11 693 800,00
Общество с ограниченной ответственностью «Тольяттинский Трансформатор»	20 600 000,00

#### 10. Решение Закупочной комиссии:

1. По результатам оценки заявок Участников, признанных Закупочной комиссией соответствующими требованиям Документации, комиссия определила следующий ранжир Участников:

Место	Наименование Участника	Цена Заявки Участника, руб. с НДС
1	Общество с ограниченной ответственностью "РОСЭНЕРГОТРАНС"	11 693 800,00
2	Акционерное общество «Уралэлектротяжмаш»	11 979 950,00
3	Общество с ограниченной ответственностью "ФОРВАРДЭНЕРГО"	20 565 940,00

2. Признать Победителем запроса цен на право заключения договора на поставку силовых трансформаторов мощностью 10000 кВА на объекте «ПС 35/10 кВ 1\*10000 кВА «Свеза-Новатор» для нужд филиала ПАО «МРСК Северо-Запада» «Вологдаэнерго» Общество с ограниченной ответственностью "РОСЭНЕРГОТРАНС" с ценой Заявки 11 693 800,00 рублей с учетом НДС.

3. Присудить второе место Участнику запроса цен Акционерное общество «Уралэлектротяжмаш» с ценой Заявки 11 979 950,00 рублей с учетом НДС.

4. Заказчику (ПАО «МРСК Северо-Запада»): не ранее чем через 10 (десять) дней и не позднее чем через 20 (двадцать) рабочих дней со дня подписания настоящего протокола, заключить Договор поставки силовых трансформаторов мощностью 10000 кВА на объекте «ПС 35/10 кВ 1\*10000 кВА «Свеза-Новатор» для нужд филиала ПАО «МРСК Северо-Запада» «Вологдаэнерго» с Обществом с ограниченной ответственностью "РОСЭНЕРГОТРАНС" на сумму 11 693 800 (Одиннадцать миллионов шестьсот девяносто три тысячи восемьсот) рублей 00 коп. с учетом НДС.

Настоящий протокол подлежит опубликованию на официальном сайте, адрес которого указан в Закупочной документации, не позднее трех дней со дня его подписания.

**Председатель  
Закупочной комиссии**

**И.А. Быков**

**Ответственный Секретарь**



**Извещение о проведении Запроса цен по результатам открытой конкурентной закупочной процедуры в электронной форме**

1. В целях удовлетворения нужд Заказчика: ПАО «МРСК Северо – Запада», адрес места нахождения и почтовый адрес: 196247, г. Санкт-Петербург, площадь Конституции, д.3, литер А. Организатор запроса цен Акционерное общество «Центр Технического Заказчика» (АО «ЦТЗ»), адрес места нахождения: 105094, г. Москва, Семеновская набережная, д.2/1 строение 1 эт. 1 пом. 3 ком. 25, почтовый адрес: 121596, г. Москва, ул. Горбунова, д, 12 корп. 2, ответственное лицо от Организатора Запроса цен – Филиппова Е.А., начальник Отдела закупок АО «ЦТЗ», тел (495) 640-50-07 (доб. 319), эл.почта [ea.filippova@ctz-rosseti.ru](mailto:ea.filippova@ctz-rosseti.ru), настоящим приглашает юридических лиц, физических лиц, в том числе индивидуальных предпринимателей к участию в запросе цен на право заключения договора на поставку силовых трансформаторов мощностью 10000 кВА на объекте «ПС 35/10 кВ 1\*10000 кВА «Свеза-Новатор» для нужд филиала ПАО «МРСК Северо-Запада» «Вологдаэнерго».
2. Участвовать в настоящем Запросе цен могут Участники, признанные победителями открытого одноэтапного конкурса без предварительного квалификационного отбора на право заключения рамочных соглашений об участии в конкурентных процедурах на право заключения договоров поставки основного электротехнического оборудования: Поставка силовых трансформаторов напряжения 35-220 кВ, в т.ч. лот №6 «Поставка силовых трансформаторов напряжения 35-220 кВ для нужд ПАО «МРСК Северо-Запада» на основании Протокола заседания Конкурсной комиссии ПАО «Россети» от 30.05.2017 № 16/732857 и заключившие соответствующие Рамочные соглашения.
3. Настоящее Извещение о проведении запроса цен одновременно является и документацией о проведении запроса цен и именуется в дальнейшем «Документация».
4. Запрос цен проводится в соответствии с Единым Стандартом закупок ПАО «Россети» (Положением о закупке), утвержденным решением Совета Директоров дочернего и зависимого общества ПАО «Россети», являющегося Заказчиком согласно п. 1 настоящей Документации, на основании Поручения ПАО «МРСК Северо-Запада» от 31.05.2018 № 34, согласно Распоряжению АО «ЦТЗ» от 27.06.2018 № 01-01-233.
5. В соответствии с ч. 1 и ч. 2 ст. 2 Федерального закона РФ от 18.07.2011 № 223-ФЗ «О закупке товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц», данная закупка способом запроса цен проводится согласно Единому стандарту закупок ПАО «Россети» (Положение о закупке), при этом в соответствии с ч. 4 ст. 447 Гражданского Кодекса РФ открытый запрос цен не является торгами и не регулируется нормами ст. 447-449 ГК РФ. Данная процедура также не является публичным конкурсом и не регулируется статьями 1057-1061 части второй Гражданского кодекса Российской Федерации. Организатор имеет право отказаться от всех полученных предложений по любой причине или прекратить процедуру запроса цен в любой момент, не неся при этом никакой ответственности перед Участниками и не налагает на Организатора закупки или Заказчика обязанности по заключению договора с победителем закупки.

## 6. Термины и определения

6.1. **Запрос цен** - закупочная процедура, которая проводится среди участников открытых конкурентных процедур на право заключения рамочных соглашений, признанных победителями.

6.2. **Заказчик** – собственник средств или их законный распорядитель.

6.3. **Организатор запроса цен** – Лицо (юридическое или предприниматель без образования юридического лица), непосредственно выполняющее процедуры Запроса цен и берущее на себя соответствующие обязательства перед Участниками.

6.4. **Извещение о проведении запроса цен (Документация по запросу цен)** – Комплект документов, содержащий всю необходимую и достаточную информацию о предмете Запроса цен, условиях его проведения и содержащий проект договора.

6.5. **Заявка** - комплект документов, содержащий предложение Участника, направленное Организатору запроса цен с намерением принять участие в Запросе цен и впоследствии заключить Договор на условиях, определенных Извещением о проведении запроса цен (Документацией).

6.6. **Закупочная комиссия, комиссия по запросу цен** - орган, заранее созданный Организатором запроса цен для принятия важнейших решений в ходе Запроса цен (прежде всего — выбора Победителя запроса цен).

6.7. **Участник запроса цен** – Победитель открытых конкурентных процедур на право заключения рамочных соглашений, принявший участие в процедурах Запроса цен.

6.8. **Победитель запроса цен** – Участник запроса цен, выбранный Закупочной комиссией и признанный победителем в соответствии с требованиями Документации.

6.9. **Поставщик** – любое юридическое или физическое лицо, в том числе индивидуальный предприниматель, способный на законных основаниях заключить и выполнить Договор, являющийся предметом Запроса цен.

## 7. Место предоставления документации

7.1. Извещение о проведении Запроса цен (Документация) размещена в единой информационной системе на официальном сайте ([www.zakupki.gov.ru](http://www.zakupki.gov.ru)), опубликована на электронной торговой площадке [www.b2b-mrsk.ru](http://www.b2b-mrsk.ru) и копия Извещения опубликована на официальном сайте АО «ЦТЗ» ([www.ctz-rosseti.ru](http://www.ctz-rosseti.ru)). Извещение (Документация), размещенная на официальном сайте может быть доступна любому лицу без взимания платы, начиная с «27» июня 2018 года.

8. Настоящий Запрос цен проводится в соответствии и с использованием функционала ЭТП «b2b-mrsk.ru» (далее – ЭТП).

9. **Предмет договора:** право заключения договора на поставку силовых трансформаторов мощностью 10000 кВА на объекте «ПС 35/10 кВ 1\*10000 кВА «Свеза-Новатор» для нужд филиала ПАО «МРСК Северо-Запада» «Вологдаэнерго».

10. **Срок поставки:** с момента заключения договора – октябрь 2018г. (включительно).

## 11. Сведения о начальной (максимальной) цене договора (цене лота):

11.1. Начальная (максимальная) цена договора (цена лота): 18 023 747 (Восемнадцать миллионов двадцать три тысячи семьсот сорок семь) рублей 50 коп. без НДС, 21 268 022 (Двадцать один миллион двести шестьдесят восемь тысяч двадцать два) рубля 05 коп. с учетом НДС. Цена договора, предлагаемая участником закупки, не может превышать указанную начальную (максимальную) цену договора (лота). В случае если цена договора (лота), указанная в заявке и предлагаемая Участником закупки, превышает начальную (максимальную) цену договора (лота), Заявка такого Участника закупки не рассматривается.

Начальная (максимальная) цена каждого товара, являющегося предметом закупки, составляет указанные ниже значения. Данные значения приводятся для расчета соотношения цены предлагаемых к поставке товаров российского и иностранного происхождения, цены выполнения работ, оказания услуг российскими и иностранными лицами.

Перечень и объем закупаемой продукции:

Наименование	Тип, марка	Ед. изм.	Кол-во
Силовой трансформатор 35/10 кВ	ТДН-10000/35/10	к-т	1

11.2. Цена, предложенная участником закупки, не может быть превышена при заключении договора по итогам закупки.

11.3. Предлагаемая участником цена договора должна быть конечной, т.е. включать в себя все предполагаемые расходы, связанные с выполнением обязательств по договору, в том числе налоги, сборы и иные обязательные платежи.

**12. Порядок действий, осуществляемых Заказчиком в ходе проведения Запроса цен, в случае предложения Участником (Участниками) Запроса цен anomalно низкой цены относительно начальной (максимальной) цены договора (цены лота)**

12.1. Порядок действий, осуществляемых Заказчиком в ходе проведения Запроса цен, в случае предложения Участником (Участниками) Запроса цен anomalно низкой цены относительно начальной (максимальной) цены договора (цены лота).

12.2. Под anomalно низкой ценой (демпингом) понимается снижение цены Участником Запроса цен относительно начальной (максимальной) цены договора (цены лота), указанной Заказчиком в извещении о проведении запроса цен, на 25% и более процентов.

12.3. При выявлении случаев предложения Участником или несколькими Участниками ценового предложения на 25% и более процентов ниже начальной (максимальной) цены договора (цены лота) по итогам вскрытия конвертов с Заявками Участников, либо завершения аукционной процедуры на понижение цены (переторжки), Заказчик вправе до подведения итогов закупочной процедуры и выбора победителя запросить у Участника документы, обосновывающие возможность снижения цены до уровня, заявленного им в ходе проведения Запроса цен (гарантийное письмо от производителя с указанием цены и количества поставляемого товара, документы, подтверждающие наличие товара у Участника закупки, иные документы и расчеты, подтверждающие возможность Участника закупки осуществить поставку товара (выполнение работ, оказания услуг), по предлагаемой цене. Конкретный перечень документов, позволяющих Заказчику проверить ценовое предложение Участника, указывается в запросе.

12.4. По итогам проверки и анализа документов, представленных Участником закупки, заявившим anomalно низкую цену, Заказчик, в случае признания такого Участника Победителем, вправе потребовать предоставления Участником обеспечения договора в размере 10 процентов от цены договора, при этом, в случае проведения закупочных процедур, участниками которых могут быть только субъекты малого и среднего предпринимательства, размер обеспечения исполнения договора устанавливается с учетом пункта 12.6 Документации. Обеспечение исполнения обязательств контрагента по Договору, связанное с выполнением антидемпинговых мер, может предоставляться Участником/Победителем закупки по его выбору, путем внесения денежных средств на расчетный счет Заказчика либо, путем предоставления банковской гарантии.

12.5. В случае непредоставления Участником закупки, заявившим anomalно низкую цену, после подписания протокола по выбору победителя и до заключения договора

Требования к трансформатору силовому

№ п/п	Наименование параметра	Требование (установленное значение параметра)	Предлагаемые технические характеристики (заполняется участником закупочных процедур)
<b>1. Основные параметры</b>			
1.1	Изготовитель	*	
1.2	Заводской тип (марка)	ТДН-10000/35/10УХЛ1	
1.3	Количество, шт.	1	
1.4	Конструктивное исполнение (однофазный, трехфазный)	трехфазный	
1.5	Номинальная мощность обмоток, кВА (ГОСТ 9680 п.2)		
	- обмотки ВН	10000	
	- обмотка НН <sub>1</sub>		
	- обмотка НН <sub>2</sub>	10000	
1.6	Номинальное напряжение, кВ (ГОСТ 12965 табл.2)		
	- обмотка ВН	36,75	
	- обмотка НН <sub>1</sub>		
	- обмотка НН <sub>2</sub>	10,5	
1.7	Частота питающей сети, Гц (ГОСТ 13109)	50	
1.8	Схема и группа соединения обмоток	Yн/Д-11	
1.9	Ток холостого хода, % не более (ГОСТ 12965 табл.6)	0,75	
1.10	Напряжение короткого замыкания, % (ГОСТ 12965, таблица 6)		
	- ВН- НН	8	
	- ВН- НН <sub>1</sub> (НН <sub>2</sub> )	-	
	- НН <sub>1</sub> -НН <sub>2</sub> , не менее	-	
1.11	Допустимые превышения температуры отдельных элементов трансформатора над температурой окружающей среды, ОС, не более указанных в ГОСТ Р 52719-2007 п.6.1.1 (Да, нет)	Да	
1.12	Потери холостого хода, кВт не более (ГОСТ 12965 табл.6)	≤12	
1.13	Потери КЗ, кВт не более (ГОСТ 12965 табл.6): - ВН-НН	≤60	
1.14	Предусматривается параллельная работа	Да	
1.15	Сторона регулирования РПН	ВН	
1.16	Способ и диапазон регулирования напряжения	Дистанционное ±8х1,5%	
1.17	Требование к электрической прочности изоляции		
1.17.1	Испытательное напряжение обмотки 35 кВ (ГОСТ Р 52719, п. 6.3, ГОСТ 1516.3, таблица 2): - полного грозового импульса, кВ - срезанного грозового импульса, кВ	190 220	



№ п/п	Наименование параметра	Требование (установленное значение параметра)	Предлагаемые технические характеристики (заполняется участником закупочных процедур)
	- одноминутное переменное напряжение относительно земли, кВ	80	
	- одноминутное переменное напряжение между фазами, кВ	80	
1.17.2	Испытательное напряжение обмотки 10 кВ (ГОСТ Р 52719, п. 6.3, ГОСТ 1516.3, таблица 2): - одноминутное промышленной частоты действующее значение, кВ (уровень изоляции а)	28	
1.17.3	Испытательные напряжения внутренней и внешней изоляции нейтрали (ГОСТ 1516.3, таблица 6): - одноминутное переменное - нейтрали, кВ - ввода нейтрали, кВ - полного грозового импульса нейтрали и ввода нейтрали, кВ	* * * *	
1.18	Требования по нагреву		
1.18.1	Допустимые превышения температуры отдельных элементов трансформатора над температурой окружающей среды, °С, не более (ГОСТ Р 52719, п. 6.1.1): – для обмоток – для масла – для магнитопровода и элементов конструкции – для контактов съёмных вводов (при болтовом соединении): • в масле • в воздухе	65 60 75  85 65	
1.18.2	Максимальная температура медных/алюминиевых обмоток при установившихся токах короткого замыкания, °С, не более (ГОСТ Р 52719, п. 6.1.5)	250/200	
<b>2. Требования к материалам</b>			
2.1	Показатели масла из бака трансформатора и контактора устройства РПН после заливки (РД 34.45-51.300-97, таблица 25.2): – пробивное напряжение, кВ – тангенс угла диэлектрических потерь при температуре 90 °С, % – влагосодержание, г/т – содержание механических примесей, класс чистоты	30 2  25 Отсутствие (12)	
2.2	Провод	Завод-изготовитель	
2.3	Требование к контрольным кабелям	Медь, сечение токовые 2,5мм, контрольные 1,5мм	
<b>3. Требования к конструкции</b>			
3.1	Высоковольтные вводы	*	
3.1.1	Типы вводов: - вводы ВН	ИПТ-35/400 А 01 ИПТ-10/630.А01 или	

№ п/п	Наименование параметра	Требование (установленное значение параметра)	Предлагаемые технические характеристики (заполняется участником закупочных процедур)
	- ввод нейтрали ВН - ввод НН	аналог	
3.1.2	Требования к изоляции вводов согласно ГОСТ 1516.3-96 (Да, нет)	Да	
3.1.3	Допустимые нагрузки на клеммы вводов в горизонтальном направлении, Н, не менее	1000	
3.1.4	Удельная длина пути утечки внешней изоляции вводов, см/кВ, не менее, в зависимости от степени загрязнения (ПУЭ п.1.9.10): - ВН - НН	2,35 2,35	
3.1.5	Опыт эксплуатации вводов выбранного типа и климатического исполнения, не менее, лет	10	
3.1.6	Наличие аттестации вводов ВН в ПАО «Россети», (да, нет)	Да	
3.1.7	Цвет фарфоровых покрышек вводов ВН, НН и нейтрали	Белый	
3.1.8	Наличие измерительного вывода от изоляции ввода для возможности его технической диагностики (ГОСТ 10693, п. 2.2.)	*	
3.1.9	Сертификат соответствия ГОСТ	Да	
3.2	Встроенные трансформаторы тока		
3.2.1	На вводе ВН: Тип трансформатора тока - количество, не менее - первичный ток, А - вторичный ток, А - номинальная предельная кратность вторичных обмоток для РЗ, не менее - класс точности, % - номинальная мощность, ВА, не менее	2 на каждую фазу 100-400 5 20 10P/10P 30	
3.2.2	На вводе нейтрали ВН: Тип трансформатора тока - количество, не менее - первичный ток, А - вторичный ток, А - номинальная предельная кратность вторичных обмоток для РЗ, не менее - класс точности, % - номинальная мощность, ВА	*	
3.2.3	Все ответвления трансформаторов тока должны быть выведены в коробку для присоединения кабелей	*	
3.2.4	Периодичность проверок классов точности в эксплуатации, не менее лет	10	
3.2.5	Техническая документация к трансформатору тока на русском языке:		

№ п/п	Наименование параметра	Требование (установленное значение параметра)	Предлагаемые технические характеристики (заполняется участником закупочных процедур)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- паспорт;</li> <li>- руководство по эксплуатации, включающее указания по транспортированию, хранению, монтажу и вводу в эксплуатацию;</li> <li>- копии протоколов приёмо-сдаточных испытаний;</li> <li>- сертификат безопасности;</li>   <li>- свидетельство о поверке;</li> <li>- сертификат об утверждении типа средств измерения;</li>   <li>- сертификат соответствия ГОСТ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>да</li> <li>да</li>   <li>да</li>   <li>да</li>   <li>да</li>   <li>да</li> </ul>	
3.3	Система защиты масла от контакта с окружающим воздухом	да	
3.3.1	Устройство защиты масла от контакта с окружающим воздухом (ГОСТ Р 52719, п. 6.5.1)	да	
3.3.2	Ёмкость расширителя должна обеспечивать постоянно наличие в нём масла вне зависимости от режима работы трансформатора и температуры окружающей среды	да	
3.3.3	Система дыхания пространства расширителя свободного от масла должна осуществляться через воздухоосушитель с силикагелем	да	
3.3.4	Маслоуказатель на расширителе с датчиками минимального и максимального уровня масла: -60 °С (min) ÷ +40 °С (max)**	-60°C(min)÷+60°C(max)	
<b>4. Устройство регулирования напряжения</b>			
4.1	Тип, производитель	*	
4.2	Механический ресурс контактора, количество переключений, не менее	600000	
4.4	Количество переключений до первой ревизии, не менее	50000	
4.5	Износостойкость контактов при (0,7-1,0) Iном, количество переключений, не менее	400000	
4.6	Тип контактной системы	*	
4.7	Привод РПН должен быть оборудован системой обогрева	да	
4.8	Устройство РПН должно быть снабжено: струйным защитным реле; датчиком положения; датчиком температуры с уставкой от минус 25 °С (ГОСТ Р 52719, п. Г.37) (Да, нет)	да	
4.9	Поставка устройств РПН комплектно с датчиком температуры масла в баке контактора РПН с выходом 4-20 МА (да, нет)	да	

№ п/п	Наименование параметра	Требование (установленное значение параметра)	Предлагаемые технические характеристики (заполняется участником закупочных процедур)
4.10	Поставка устройства РПН комплектно с датчиком положения (для АСУ ТП) с выходом 4-20 мА (да, нет)	да	
4.11	Напряжение питания РПН, В: - двигателей - цепей управления - цепей сигнализации	~380 ~220 ~220	
4.12	Наличие протоколов испытаний, подтверждающих заявленные характеристики (да, нет)	Да	
<b>5. Система охлаждения</b>			
5.1	Вид системы охлаждения	Принудительная циркуляция воздуха и естественная циркуляция масла	
5.2	Компоновка охладителей	радиаторы	
5.3	Конструкция охлаждающих устройств (радиаторов)	Прямотрубная система	
5.4	Ручное управление в системах охлаждения	Да	
5.5	Срок эксплуатации вентиляторов системы охлаждения, лет, не менее	30	
5.6	Включение циркуляции масла на отключенном трансформаторе при температуре окружающего воздуха минус 30 ОС, (да, нет)	нет	
5.7	Номинальное напряжение переменного тока электродвигательной системы охлаждения, В	~380	
5.8	Номинальная мощность электродвигательной системы охлаждения, кВт, не более (обдув)	0,5	
5.9	Напряжение питания, В - цепей управления переменного тока - цепей сигнализации постоянного тока	~220	
5.10	Автоматическое управление системой охлаждения	да	
<b>6. Технические требования к конструкции, изготовлению и материалам</b>			
6.1	Заземление магнитопровода	снаружи	
6.2	Режим работы нейтрали ВН	*	
6.3	Панель дистанционной сигнализации режимов работы трансформатора и РПН на щите управления подстанции (да, нет)	да	
6.4	Газовое реле: В основном баке - с двумя н. о. контактами на откл. и двумя н.о. контактами на сигнал (да, нет) В баке РПН - с двумя н. о. контактами на откл. и один н.о. контакт на сигнал (да, нет)	да да	
6.5	Наличие устройств раскрепления активной части в		

№ п/п	Наименование параметра	Требование (установленное значение параметра)	Предлагаемые технические характеристики (заполняется участником закупочных процедур)
	баке от смещения		
	- при транспортировке	да	
	- в эксплуатации	да	
6.6	Струйное реле отсека РПН	да	
6.7	Предохранительный клапан (клапан сброса давления)	да	
6.8	Наличие гибкой оболочки для защиты масла от соприкосновения с окружающим воздухом (да, нет)	нет	
6.9	Наличие термосифонного фильтра (да, нет)	да	
6.10	Наличие необслуживаемой системы воздухоосушения (да, нет)	да	
6.11	Цвет покраски трансформатора	RAL 7040	
6.12	Марки, типы и производители основных комплектующих		
	- масло (по МЭК-296-82)	ГК (ТУ 38.1011025-85)	
	- обмоточный провод	*	
	- электрокартон	*	
	- покраска	да	
6.13	Срок службы уплотнительной резины не менее, лет	30	
6.14	Отсутствие необходимости подпрессовки обмоток и магнитопровода на весь срок службы (да, нет)	да	
6.15	Требования к внутренней изоляции (по ГОСТ 1516.3-96) (Да,нет)	да	
6.16	Допустимые перегрузки по ГОСТ 14209-97 (Да,нет)	да	
6.17	Уровень частичных разрядов по ГОСТ 1516.3-96	да	
6.18	Габаритные размеры, мм не более		
	- длина	4500	
	- ширина	3000	
	- высота	4500	
6.19	Масса, кг не более		
	- полная	29600	
	- масла	9200	
6.20	В местах прохода контрольных кабелей в клеммные коробки, шкафы управления, приводы должно быть обеспечено надежное заземление экранов кабелей с применением специальных приспособлений	да	
6.21	Наличие деталей и накладок для установки и крепления трансформатора (для обеспечения сейсмостойкости и уклона) в сейсмически активной зоне (Да, нет)	нет	
<b>7. Номинальные значения климатических факторов внешней среды</b>			
7.1	Климатическое исполнение (У, ХЛ) и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УХЛ1	

№ п/п	Наименование параметра	Требование (установленное значение параметра)	Предлагаемые технические характеристики (заполняется участником закупочных процедур)
7.2	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не ниже, °С	+40°С	
7.3	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не выше, °С	-60°С	
7.4	Толщина стенки гололеда не менее, мм	20	
7.5	Допустимая скорость ветра при наличии гололеда не менее, м/с	15	
7.6	Допустимая скорость ветра при отсутствии гололеда не менее, м/с	40	
7.7	Предельная высота установки над уровнем моря, не ниже, м	1000	
7.8	Сейсмичность района, не менее баллов по шкале MSK-64	6	
<b>8. Требования по надежности</b>			
8.1	Срок службы до среднего ремонта, лет	10	
8.2	Срок службы, лет, не менее	30	
8.3	Периодичность и объем технического обслуживания	*	
8.4	Вероятность безотказной работы	*	
8.5	Техобслуживание трансформатора: - объем необходимых затрат на текущие (за 1 год) обслуживание, % от Цтр (стоимость аппарата); - стоимость капитального ремонта, % от Цтр (стоимость аппарата)	*	
<b>9. Гарантия изготовителя</b>			
9.1	Гарантийный срок эксплуатации со дня ввода в эксплуатацию, лет, не менее	5	
<b>10. Требования по экологии</b>			
10.1	Напряжение радиопомех (НРП), измеренное при 1,1 наибольшего рабочего напряжения, мкВ, не более	2500	
10.2	Допустимый скорректированный уровень звуковой мощности при номинальном напряжении, дБА, не более	87	
<b>11. Требования по безопасности</b>			
11.1	Наличие Российских Сертификатов Безопасности	да	
11.2	Требования безопасности, в том числе пожарной (ГОСТ Р 52719, п. 7.1, ГОСТ 12.2.007.2, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 142540) (Да, нет)	да	
11.3	Лестница, прикрепленная к баку, и упоры (ГОСТ12.2.007.2)	да	
11.4	Предохранительный клапан сброса давления	да	
11.5	Газовое реле по ГОСТ Р 2719, п. Г.43 (Да,нет)	да	
<b>12. Комплектность поставки</b>			
12.1	Трансформатор с комплектующими изделиями в соответствии с нормативной документацией по ГОСТ Р 52719, п.6.8.1 (Да, нет)	да	

№ п/п	Наименование параметра	Требование (установленное значение параметра)	Предлагаемые технические характеристики (заполняется участником закупочных процедур)
12.2	Отправка (с маслом, без масла)	С маслом	
12.3	Резервное количество трансформаторного масла, т:	3,0	
	- для долива и технологических операций при монтаже (да, нет)	да	
	-для долива в эксплуатации	нет	
12.4	Наличие контактных клемм для крепления аппаратных зажимов (размеры согласовываются отдельно), (да, нет)	да	
12.5	Гибкие короба (гибкий металлорукав) по баку трансформатора для прокладки контрольных кабелей от датчиков системы мониторинга, приборов контроля, сигнализации, защиты, трансформаторов тока до клеммных шкафов (да, нет)	да	
12.6	Контрольные кабели медные, многожильные, в броневом шланге, сечением мм <sup>2</sup> , не менее:		
	- от трансформатора тока	2,5	
	- от приборов контроля, сигнализации, защиты и мониторинга	1,5	
12.7	Сечение кабелей, подключаемых к зажимам клеммной коробки (медь), мм <sup>2</sup> , не менее: - токовых цепей - оперативных цепей Выход оперативных цепей на клеммник должен быть выполнен с учетом пункта 3.4.15 ПУЭ (на рядах зажимов не должны находиться в непосредственной близости один от другого зажимы, случайное соединение которых может вызывать включение и отключение присоединения или КЗ в цепях оперативного тока)	2,5 1,5	
12.8	Все шкафы управления и сигнализации, клеммные коробки должны быть оцинкованными или изготовлены из нержавеющей стали (да, нет)	да	
12.9	Клеммная коробка со степенью защиты IP-54 по ГОСТ 14254-96 (да, нет)	да	
12.10	Предохранительный клапан с двумя контактами для сигнализации о срабатывании (да, нет)	да	
12.11	Газовое реле с двумя сигнальными и двумя отключающими контактами	BF-80/Q или аналог	
12.12	Указатель уровня масла в расширителе основного бака трансформатора со шкалой и возможностью дистанционного контроля уровня масла (с двумя контактами минимального и максимального уровня) (да, нет)	да	
12.13	Индикатор температуры обмотки с 4-мя контактами, с выходом 4-20 мА системы АСУ ТП	да	

№ п/п	Наименование параметра	Требование (установленное значение параметра)	Предлагаемые технические характеристики (заполняется участником закупочных процедур)
	и мониторинга, (да, нет)		
12.14	Индикатор температуры масла с 4-мя контактами, с выходом 4-20 мА для системы АСУ ТП и мониторинга, (да, нет)	да	
12.15	Струйное реле отсека РПН	URF-25 или аналог	
12.16	Комплект приспособлений для сервисного обслуживания	да	
12.17	Устройство для отбора проб газа из газового реле с уровня установки трансформатора, с резиновым сосудом для газа (да, нет)	да	
12.18	Система воздухоосушения (да, нет)	да	
12.19	Детали и накладки для установки и крепления трансформатора (для обеспечения сейсмостойкости и уклона) в сейсмически активной зоне (да, нет)	нет	
12.20	Эксплуатационная документация на русском языке, экз.	1	
<b>13. Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения</b>			
13.1	Маркировка, упаковка и консервация по ГОСТ Р 52719-2007, ГОСТ 14192-96, ГОСТ 23216-78 и ГОСТ 15150-69 (да, нет)	да	
13.2	Условия транспортирования	*	
13.3	Передвижение трансформатора	Продольно-поперечное	
13.4	Форма катков	стандартная	
13.5	Ширина колеи, мм (ГОСТ 12965-85)		
	- поперечного перемещения	1524	
	- продольного перемещения	1524	
13.6	Растомаживание и доставка оборудования до места назначения	да	
13.7	Наличие «шок-индикатора» на транспортной упаковке для контроля условий транспортировки	да	
13.8	Условия хранения, срок хранения, отдельно хранящихся деталей, сборочных единиц, ЗИП	*	
13.9	Монтаж трансформатора выполняется с участием шеф-инженера, учтено стоимости поставки	да	
13.10	Наличие технического сопровождения приемки (совместная приемка с поставщиком)	да	
<b>14. Требования по сертификации</b>			
14.1	Наличие экспертного заключения согласно «Положению об аттестации оборудования, технологий и материалов в ПАО «Россети» на момент поставки (указать номер и дату документа)	*	
14.2	Сертификат соответствия ГОСТ на трансформаторы силовые масляные трехфазные общего назначения (да, нет)	Да, указать номер и дату документа	



№ п/п	Наименование параметра	Требование (установленное значение параметра)	Предлагаемые технические характеристики (заполняется участником закупочных процедур)
<b>15. Дополнительные требования</b>			
15.1	Предусмотреть на корпусе трансформатора анкерные точки для закрепления страховочных устройств	да	
15.2	Предусмотреть проведение измерений в заводских условиях частотных характеристик с помощью синусоидального сигнала изменяющейся частоты (метод FRA) с целью получения нормограммы. Нормограмму приложить к протоколам заводских испытаний.	да	

Примечания:

1. Параметры, отмеченные \*, должны быть представлены изготовителем, \*\* - заказчиком.
2. Во всем неоговоренном трансформаторы должны соответствовать требованиям ГОСТ 12965-85, ГОСТ Р 52719-2007 (подтверждается соответствующим сертификатом).

Заполняется участником:

*Полное соответствие установленным требованиям технического задания подтверждаю*

**Техническое задание**  
**на поставку силового трансформатора мощностью 10000 кВА для объекта**  
**«ПС 35/10 кВ 1x10000 кВА «Свеза-Новатор».**

Содержание:

1. Предмет закупки
2. Наименование, ассортимент и объемы требуемой продукции
3. Место поставки продукции.
4. Технические требования к поставляемой продукции.
5. Общие требования к условиям поставки продукции.
6. Порядок оплаты поставляемой продукции.

**1. Предмет закупки**

Приобретение силового трансформатора мощностью 10000 кВА для объекта «ПС 35/10 кВ «Свеза-Новатор» производственного отделения «Великоустюгские электрические сети» филиала ПАО «МРСК Северо-Запада» «Вологдаэнерго»

**2. Наименование, ассортимент и объемы требуемой продукции:**

№ п/п	Наименование	Тип, марка	Технические требования (ГОСТ, ТУ, опросный лист и т.п.)	Ед. изм.	Кол-во
1	Силовой трансформатор 35/10 кВ для ПС 35 кВ «Свеза-Новатор»	ТДН-10000/35/10	Согласно указанным основным характеристикам	к-т	1

Основные характеристики согласно опросного листа (Приложение 1).

**3. Место поставки продукции**

Конечный пункты доставки оборудования и место его передачи заказчику:

ПО Великоустюгские электрические сети:

Адрес: Вологодская обл., Великоустюгский р-н, Великий Устюг г, Промзона Д.

**4. Технические требования к поставляемой продукции**

- 4.1. Продукция должна соответствовать маркировке, указанной в п.2 данного технического задания.
- 4.2. Продукция должна быть новой и ранее не использованной.
- 4.3. Требования по соответствию продукции определенным стандартам: качество продукции должно соответствовать ГОСТам, ТУ (стандартам и техническим условиям производителя товара и требованием Заказчика).
- 4.4. Дата выпуска продукции должна быть не ранее 2018 года.
- 4.5. Поставляемая Поставщиком продукция должна сопровождаться технической документацией (технический паспорт завода-изготовителя) и подтверждаться сертификатами качества, сертификатами соответствия. При поставке товара Поставщик должен представить Грузополучателю оригиналы, а Покупателю копии, следующих документов на русском языке:
  - сертификатов либо деклараций о соответствии, инструкций по эксплуатации и монтажу, а также иной технической сопроводительной документации;
  - гарантийных свидетельств;

- сертификатов о происхождении в случае поставки товара, произведенного за пределами Российской Федерации;
- копий акта приемки (экспертного заключения), подтверждающего аттестацию в ПАО «Россети» поставленного товара на момент поставки. (в случае поставки оборудования, технологий или материалов, подлежащих такой аттестации).

4.6. Требования к гарантийному сроку на поставляемую продукцию: **гарантийный срок не менее 5 (пяти) лет с момента ввода в эксплуатацию, но не менее гарантийного срока завода изготовителя.**

## **5. Общие требования к условиям поставки продукции**

5.1 Продукция должна быть упакована в тару, обеспечивающую сохранность продукции, предотвращающая повреждение продукции, при перевозке и хранении и соответствующую ГОСТ, ТУ.

5.2. Погрузка, доставка, выгрузка оборудования на складе, а также перемещение оборудования со склада до проектного места установки на территории ПС 35/10кВ «Свеза-Новатор» осуществляется Поставщиком путем отгрузки своими силами.

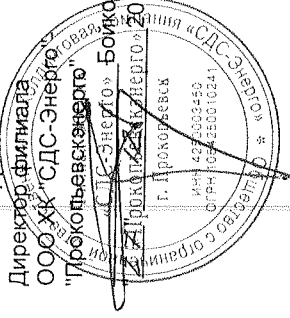
## **6. Порядок оплаты поставляемой продукции**

6.1. В стоимость продукции должны включаться все дополнительные (сопутствующие) расходы, в том числе стоимость непосредственной продукции, стоимость погрузки, доставки, стоимость упаковки, маркировки, выгрузки оборудования на складе, шеф-монтажа оборудования, таможенной очистки, сертификации, гарантийного обслуживания товара, НДС и иных налогов и сборов. Стоимость услуг по выполнению шеф-монтажа при подаче оферты в таком случае необходимо выделить отдельной суммой.

6.2. Оплата осуществляется Покупателем в соответствии с условиями договора поставки с момента передачи продукции Покупателю на указанный им адрес Грузополучателя, получения счета-фактуры, подписания товарных накладных и акта выполненных работ.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала  
ООО «ХК СДС-Энерго»  
«Прокольскэнерго»  
«СДС-Энерго» Бойков Д.П.  
2018 г.



**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №1**  
(локальная смета)

на Замену отработавшего срок эксплуатации трансформатора Т-2 ТДНС-10000 кВА 35/6 кВ на ПС 35/6 кВ № 10. (СМР, ПНР, ввод - 2023 г.)

\_\_\_\_\_ (наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость \_\_\_\_\_ 3884,899 тыс. руб.  
строительных работ \_\_\_\_\_ 3,051 тыс. руб.  
монтажных работ \_\_\_\_\_ 63,493 тыс. руб.  
прочих \_\_\_\_\_ 23,317 тыс. руб.  
оборудования \_\_\_\_\_ 3795,039 тыс. руб.  
Средства на оплату труда \_\_\_\_\_ 27,106 тыс. руб.  
Сметная трудоемкость \_\_\_\_\_ 1918,6 чел. час  
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на \_\_\_\_\_

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.						Общая стоимость, руб.			Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего
					Всего			В том числе			Всего	Т/з осн. раб. на ед.	Т/з мех. на ед.			
					Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех	Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Раздел 1. Подготовительные работы</b>																
1	ТЕР27-03-008-02 Редакция 2014г. - И1	Разборка покрытий и оснований: щебеночных	100 м3 конструкций	0,045 4.5/100	737.21	123.87	613.34	60.37	33.17	5.57	27.6	2.72	13.22	0.59	3.79	0.17
2	ТЕР11-01-002-04 Редакция 2014г. - И1	Устройство подстилающих слоев: щебеночных 271.50 = 330,14 - 0,15 x 1,98 - 0,11 x 530,39	1 м3 подстилающего слоя	7.5 5*9,25	271.5	39.69	43.94	6.64	2036.25	297.68	329.55	49.8	3.73	27.98	0.55	4.13
<b>Раздел 2. Монтажные работы</b>																

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3	ТЕРм08-01-001-08 Редакция 2014г. - И1	Демонтаж трансформатора трехфазный: 35 кВ мощностью 10000-40000 кВ•А (Табл.3, п.1 Демонтаж оборудования, пригодного для дальнейшего использования, со снятием с места установки, необходимой (частичной) разборкой и консервированием с целью длительного или кратковременного хранения ОЗП=0,7; ЭМ=0,7 к расх.; ЗПМ=0,7; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,7; ТЗМ=0,7)	1 шт.	1	9017,27	3843,7	5173,57	433,22	9017,27	3843,7	5173,57	433,22	332,5	332,5	27,195	27,2
4	ТЕРм08-01-042-01 Редакция 2014г. - И1	Демонтаж изолятора напряжением 35 кВ: опорный (Табл.3, п.1 Демонтаж оборудования, пригодного для дальнейшего использования, со снятием с места установки, необходимой (частичной) разборкой и консервированием с целью длительного или кратковременного хранения ОЗП=0,7; ЭМ=0,7 к расх.; ЗПМ=0,7; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,7; ТЗМ=0,7; ОП п.1.8.3 При производстве работ на высоте свыше расстояний, указанных в общих положениях к разделам сборника: при высоте св. 2 до 8 м ОЗП=1,05; ТЗ=1,05)	1 компл. (3 шт.)	1	63,22	40,27	22,95	1,67	63,22	40,27	22,95	1,67	3,48	3,48	0,119	0,12
5	ТЕРм08-01-045-01 Редакция 2014г. - И1	Демонтаж шины сборной напряжением до 220 кВ с одним проводом в фазе на подвесных изоляторах (Табл.3, п.1 Демонтаж оборудования, пригодного для дальнейшего использования, со снятием с места установки, необходимой (частичной) разборкой и консервированием с целью длительного или кратковременного хранения ОЗП=0,7; ЭМ=0,7 к расх.; ЗПМ=0,7; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,7; ТЗМ=0,7; ОП п.1.8.3 При производстве работ на высоте свыше расстояний, указанных в общих положениях к разделам сборника: при высоте св. 2 до 8 м ОЗП=1,05; ТЗ=1,05)	1 пролет (3 фазы)	1	3449,38	649,99	2799,39	216,78	3449,38	649,99	2799,39	216,78	56,23	56,23	15,54	15,54
<b>Раздел 3. Монтажные работы</b>																
6	ТЕРм08-01-001-08 Редакция 2014г. - И1	Трансформатор трехфазный: 35 кВ мощностью 10000-40000 кВ•А	1 шт.	1	14505,36	5491	7390,81	618,88	14505,36	5491	7390,81	618,88	475	475	38,85	38,85
7	Прайс	Трансформатор силовой -35 кВ 10000кВА	шт.	1	3795038,5				3795038,5							
8	ТЕРм08-01-042-01 Редакция 2014г. - И1	Изолятор напряжением 35 кВ: опорный (бу) (ОП п.1.8.3 При производстве работ на высоте свыше расстояний, указанных в общих положениях к разделам сборника: при высоте св. 2 до 8 м ОЗП=1,05; ТЗ=1,05)	1 компл. (3 шт.)	1	128,33	57,53	32,79	2,39	128,33	57,53	32,79	2,39	4,977	4,98	0,17	0,17
9	ТЕРм08-01-045-01 Редакция 2014г. - И1	Шина сборная напряжением до 220 кВ с одним проводом в фазе на подвесных изоляторах (бу) (ОП п.1.8.3 При производстве работ на высоте свыше расстояний, указанных в общих положениях к разделам сборника: при высоте св. 2 до 8 м ОЗП=1,05; ТЗ=1,05)	1 пролет (3 фазы)	1	4966,23	928,56	3999,13	309,69	4966,23	928,56	3999,13	309,69	80,33	80,33	22,2	22,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10	ТЕРм03-08-022-03 Редакция 2014г. - И1	Клапан огнезащитный фланцевый, диаметр условного прохода 300 мм	1 шт.	1	180,82	159,84	16,37	0,49	180,82	159,84	16,37	0,49	16	16	0,03	0,03
11	Прайс	Огнепреградитель (клапан огнезащитный)	шт.	1	611,8				611,8							
<b>Раздел 4. Пусконаладочные работы</b>																
12	ТЕРп01-02-002-05 Редакция 2014г. - И1	Трансформатор силовой трехфазный масляный двухобмоточный напряжением: до 35 кВ, мощностью свыше 1,6 МВА	1 шт.	1	911,43	911,43			911,43	911,43			58,5	58,5		
13	ТЕРп01-07-001-01 Редакция 2014г. - И1	Электродвигатель асинхронный: с короткозамкнутым ротором, напряжением до 1 кВ	1 шт.	6	32,98	32,98			197,88	197,88			2,43	14,58		
14	ТЕРп01-09-010-03 Редакция 2014г. - И1	Функциональная группа управления релейно-контакторная с общим числом внешних блокировочных связей: до 10	1 шт.	2	192,12	192,12			384,24	384,24			13,5	27		
15	ТЕРп01-09-010-01 Редакция 2014г. - И1	Функциональная группа управления релейно-контакторная с общим числом внешних блокировочных связей: до 3	1 шт.	1	64,04	64,04			64,04	64,04			4,5	4,5		
16	ТЕРп01-09-001-02 Редакция 2014г. - И1	Датчик контактный механический с числом цепей управления: до 5	1 шт.	2	91,39	91,39			182,78	182,78			5,68	11,36		
17	ТЕРп01-09-001-02 Редакция 2014г. - И1	Датчик контактный механический с числом цепей управления: до 5	1 шт.	2	91,39	91,39			182,78	182,78			5,68	11,36		
18	ТЕРп01-04-035-01 Редакция 2014г. - И1	Терминал защиты трансформаторов: двух- и трехобмоточных RET-3	1 компл.	1	2709,17	2709,17			2709,17	2709,17			166,48	168,48		
19	ТЕРп01-11-026-02 Редакция 2014г. - И1	Снятие, обработка и анализ: векторных диаграмм	1 диаграмма	3	24,93	24,93			74,79	74,79			1,62	4,86		
20	ТЕРп01-02-017-07 Редакция 2014г. - И1	Трансформатор тока встроенный во вводы выключателя, силового трансформатора	1 шт.	3	117,98	117,98			353,94	353,94			8,1	24,3		
21	ТЕРп01-06-020-03 Редакция 2014г. - И1	Вторичной цепи: трансформатора напряжения трехфазного	1 система	1	109,08	109,08			109,08	109,08			7,92	7,92		
22	ТЕРп01-11-013-01 Редакция 2014г. - И1	Замер полного сопротивления цепи «фаза-нуль»	1 ТОКоприе МНИК	6	18,78	18,78			112,68	112,68			1,22	7,32		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
23	ТЕРп01-11-020-01 Редакция 2014г.- И1	Измерение тангенса угла диэлектрических потерь	1 измерение	2	49,86	49,86			99,72	99,72			3,24	6,48		17
24	ТЕРп01-11-010-02 Редакция 2014г.- И1	Измерение сопротивления растеканию тока: контура с диагональю до 20 м	1 измерение	1	24,93	24,93			24,93	24,93			1,62	1,62		
25	ТЕРп01-11-024-02 Редакция 2014г.- И1	Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением: свыше 1 кВ	1 фазировка	1	24,93	24,93			24,93	24,93			1,62	1,62		
26	ТЕРп01-11-025-01 Редакция 2014г.- И1	Измерение коэффициента: абсорбции обмоток трансформаторов и электрических машин	1 измерение	2	24,93	24,93			49,86	49,86			1,62	3,24		
27	ТЕРп01-13-021-01 Редакция 2014г.- И1	Технологический комплекс, включающий агрегаты, связанные между собой непрерывным регулированием технологических параметров и взаимоконтролем режимов работы, в количестве: до 5 шт.	1 комплекс	0,5	3497,58	3497,58			1748,79	1748,79			202,5	101,25		
28	ТЕРп01-05-028-02 Редакция 2014г.- И1	Автоматический регулятор: напряжения силовых трансформаторов	1 устройство	1	698,46	698,46			698,46	698,46			46,08	46,08		
29	ТЕРп01-12-010-01 Редакция 2014г.- И1	Испытание: обмотки трансформатора силового	1 испытание	2	37,64	37,64			75,28	75,28			2,43	4,86		
30	ТЕРп01-12-023-01 Редакция 2014г.- И1	Испытание ввода и проходного изолятора с фарфоровой, жидкой или бумажной изоляцией (до установки на оборудование)	1 испытание	7	35,93	35,93			251,51	251,51			2,43	17,01		
31	ТЕРп01-11-029-01 Редакция 2014г.- И1	Испытание трансформаторного масла: на свободное протекание и измерение коэффициента пропитки кабельной линии низкого Давления	1 испытание	2	598,36	598,36			1196,72	1196,72			36,88	77,76		
32	ТЕРп01-11-029-02 Редакция 2014г.- И1	Испытание трансформаторного масла: на пробы	1 испытание	2	12,62	12,62			25,24	25,24			0,82	1,64		
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах									3839508,58	20952,39	19792,16	1635,64		1598,83		108,41
Итого прямые затраты по смете с учетом коэффициентов к итогам									3847657,49	25142,87	23750,59	1962,77		1918,6		130,1
Накладные расходы									22430,76							
Сметная прибыль									14810,25							
Итого по смете:																
Итого Строительные работы									3050,68					34,29		5,16
Итого Монтажные работы									63492,82					1162,22		124,94
Итого Оборудование									3795038,5							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Итого Прочие затраты									23316,5					722,09		
Итого									3884898,5					1918,6		130,1
В том числе:																
Материалы									3725,53							
Машины и механизмы									23750,59							
ФОТ									27105,64							
Оборудование									3795038,5							
Накладные расходы									22430,76							
Сметная прибыль									14810,25							
<b>ВСЕГО по смете</b>									<b>3884898,5</b>					<b>1918,6</b>		<b>130,1</b>
Пересчет в ТЦ (ноябрь 2018г.)																
ФОТ(47667/164,17)				290,351					557 067,43							
Стоимость механизмов				6,866					163 071,55							
Стоимость материалов				рес. ведомость					26 325,05							
Стоимость оборудования				рес. ведомость					<b>10 332 472,00</b>							
Накладные расходы СМР				290,351	1326,61	0,95	0,85		311 034,90							
Сметная прибыль СМР				290,351	1326,61	0,45	0,8		138 665,71							
Накладные расходы ПНР				290,351	722,09	0,65	0,85		115 836,90							
Сметная прибыль ПНР				290,351	722,09	0,4	0,8		67 091,06							
Итого по смете:									11 711 564,61							
Непредвиденные расходы				2,50%					292 789,12							
<b>Итого по смете</b>									<b>12 004 353,72</b>							
Индексация цен 2019г.-5%, 2020г.-4,4%, 2021г.-4,2%, 2022г.-4,3%, 2023г.-4,4%																
<b>Итого по смете с индексацией</b>									<b>14 930 732,26</b>							
НДС 20%									2 986 146,45							
<b>ВСЕГО ПО СМЕТЕ С НДС</b>									<b>17 916 878,71</b>							

Составил: ведущий инженер по надзору за строительством филиала ООО ХК "СДС - Энерго" - "Прокопьевскэнерго" \_\_\_\_\_ С.Г. Парамонова

Проверил: начальник производственно-технического отдела филиала ООО ХК "СДС - Энерго" - "Прокопьевскэнерго" \_\_\_\_\_ А.А. Гребенчук



## ВЕДОМОСТЬ РЕСУРСОВ

на Замену отработавшего срок эксплуатации трансформатора Т-2 ТДНС-10000 кВА 35/6 кВ на ПС 35/6 кВ № 10. (СМР, ПНР, ввод - 2023 г.)  
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Общее кол-во	Стоимость, руб. в базисных ценах				Стоимость, руб. в текущих ценах				К-т удор.
					Цена	в тч ЗП на ед./ всего	Обосн.	Всего	Цена	в тч ЗП на ед./ всего	Обосн.	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Ресурсы подрядчика</b>													
<b>Материалы</b>													
1	101-0113	Бязь суровая арт. 6804	10 м2	0,62	109,53			67,91	758,6			470,33	6,926
2	101-0179	Гвозди строительные с плоской головкой 1,6x50 мм	т	0,0009	9756,52			8,78	67573,7			60,82	6,926
3	101-0324	Кислород технический газообразный	м3	3,65	7,23			26,39	50,08			182,79	6,927
4	101-0815	Проволока светлая диаметром 0,55 мм	т	0,00102	18729,51			19,1	129721			132,32	6,926
5	101-1627	Сталь листовая углеродистая обыкновенного качества марки ВСт3пс5 толщиной 4-6 мм	т	0,03325	5341,01			177,59	36991,8			1229,98	6,926
6	101-1641	Сталь угловая равнополочная, марка стали ВСт3кп2, размером 50x50x5 мм	т	0,001	4523,69			4,52	31331,1			31,33	6,926
7	101-1703	Прокладки резиновые (пластина техническая прессованная)	кг	0,092	15,38			1,42	106,52			9,8	6,926
8	101-1755	Сталь полосовая, марка стали Ст3сп шириной 50-200 мм толщиной 4-5 мм	т	0,0034	4702,73			15,99	32571,1			110,74	6,926
9	101-1924	Электроды диаметром 4 мм Э42А	кг	3,32	11,02			36,58	76,32			253,38	6,926
10	101-1977	Болты с гайками и шайбами строительные	кг	0,78	12,83			10,01	88,86			69,31	6,926
11	101-2143	Краска	кг	0,51	28,58			14,58	197,95			100,96	6,926
12	101-2278	Пропан-бутан, смесь техническая	кг	3	7,43			22,29	51,46			154,38	6,926

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
101-2343	Смазка универсальная тугоплавкая УТ (консталин жировой)	Т	0,00021	12490,81				2,62	86511,4			18,17	6,926
101-2355	Бумага шрифтовая	кг	0,32	45,2				14,46	313,06			100,18	6,926
101-2451	Пластину техническая без тканевых прокладок	Т	0,005	28668,11				143,34	198555			992,78	6,926
102-0081	Доски необрезные хвойных пород длиной 4-6,5 м, все ширины, толщиной 44 мм и более, III сорта	м3	0,05	652,02				32,6	4515,89			225,79	6,926
105-0071	Шпалы недропитанные для железных дорог 1 тип	шт.	2,08	280,03				582,46	1939,49			4034,14	6,926
111-0087	Бирки-оконцеватели	100 шт.	1,84	56,89				104,68	394,02			725	6,926
113-8040	Клей БМК-5к	кг	0,03	25,78				0,77	178,55			5,36	6,926
201-0835	Подкладки металлеческие	кг	0,2	9,39				1,88	65,04			13,01	6,927
202-0012	Пути крановые из рельсов железнодорожных на бетонном основании, марка стали С 255, рельсы железнодорожные	Т	0,0015	7480,46				11,22	51809,7			77,71	6,926
408-0012	Щебень из природного камня для строительных работ марка 1000, фракция 40-70 мм	м3	0,75	153,53				115,15	1063,35			797,51	6,926
408-0013	Щебень из природного камня для строительных работ марка 800, фракция 5(3)-10 мм	м3	0,675	150,9				101,86	1045,13			705,46	6,926
408-0015	Щебень из природного камня для строительных работ марка 800, фракция 20-40 мм	м3	7,5	158,94				1192,05	1100,82			8256,15	6,926
502-0639	Муфта	шт.	20	7,16				143,2	49,59			991,8	6,926
509-0860	Прессшпан листовый, марки А	кг	0,3	39,7				11,91	274,96			82,49	6,926
509-1784	Скобы металлеческие	кг	20	5,93				118,6	41,07			821,4	6,926
999-9950	Вспомогательные ненормируемые ресурсы (2% от Фонда оплаты труда)	руб	131,81	1				131,81	6,93			913,44	6,93
Прайс	Огнепреградитель (клапан огнезащитный)	шт.	1	611,8				611,8	4237,33			4237,33	6,926
				4237,3/6,926									
				<b>Итого "Материалы"</b>				<b>3725,57</b>				<b>25803,86</b>	
				<b>Транспортные расходы</b>								<b>436,44</b>	
				<b>Заготовительно-складские расходы</b>					4237,33			<b>84,75</b>	
				<b>Всего "Материалы" без НДС</b>								<b>26 325,05</b>	
<b>Оборудование</b>													

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
30	Прайс	Трансформатор силовой -35 кВ 10000кВА	шт.	1	2188962,47 9916000/4,53			2188962	9916000			9916000	4,53
		Итого "Оборудование"						3795039				9916000	
		Транспортные расходы			3%							297 480,00	
		Заготовительно-складские расходы			1,20%							118 992,00	
		Всего "Оборудование" без НДС										10 332 472,00	

Метрическое обслуживание

13.09.01

Текущий ремонт оборудования

Сергей

21.09.01

Слив конденсата

Сергей

9.04.02

Слив конденсата

Мухоморов

7.08.02

Осмотр ф.р.

Мариан

15.10.02

Слив конденсата

Игорь Николаевич

22.04.03

Слив конденсата

Горга

05.08.03

Устранение дефекта: загрязнен и прожат контакт на выходе обмотки НН  
Текущий ремонт трансформатора

Ковальков

17.10.03

Слив конденсата

Кассаркин

09. - 04.2004

Слив конденсата

Мухоморов

09. 02.04

Метрическое обслуживание

Колесников

25.10.04

Слив конденсата, проверка и замена масла

Кассаркин

19.04.05

Слив конденсата

Мариан

05.08.05

Текущий ремонт оборудования  
Партии оборудования 35кВ

Мариан  
Горга

26.10.05

Слив конденсата

Игорь

25.04.06

Слив конденсата

Сергей

30.05.06

Метрическое обслуживание

Игорь

4.04.07

Слив конденсата

Игорь

9.06.07

Текущий ремонт оборудования

Игорь

11.10.07

Слив конденсата

Игорь

08.04.08

Слив конденсата

Игорь

26.08.08

Метрическое обслуживание

Сергей

20.10.08

Слив конденсата

Сергей

06.04.09

Слив конденсата

Сергей

13.08.09

Текущий ремонт

Игорь

04.08.10

Метрическое обслуживание

Игорь

23.10.10

Слив конденсата

Игорь

11.04.11

Слив конденсата

Игорь

16.08.11

Текущий ремонт оборудования

Игорь

16.08.12

Метрическое обслуживание

Игорь

29.05.13

Текущий ремонт, отбор проб масла

21.10.13

Слив конденсата в тр.р.

13.08.14

Тех. обслуживание, метрологический контроль

