|  |  |
| --- | --- |
| C:\Scan\Логотип горизонтальный.png | Акционерное общество «Проектно-изыскательский  и научно-исследовательскийинститут  «Гидропроект» имени С.Я.Жука» |

|  |  |
| --- | --- |
| Заказчик: ПАО «Сахалинэнерго» | Договор: № САХ-22/1213 от 07.10.2022 г |

**Реконструкция 5-го энергоблока ОП «Южно-Сахалинская ТЭЦ-1», путем установки двух газотурбинных энергоагрегатов ЭГЭС-25ПА**

Проектная документация

**Технические требования на изготовление и комплектную поставку генераторных распределительных устройств напряжением 10,5 кВ**

**2185-25-001ТТ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Изм. | № док. | Подп. | Дата |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

2022

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Scan\Логотип горизонтальный.png | Акционерное общество «Проектно-изыскательский  и научно-исследовательскийинститут  «Гидропроект» имени С.Я.Жука» |

|  |  |
| --- | --- |
| Заказчик: ПАО «Сахалинэнерго» |  |

**Реконструкция 5-го энергоблока ОП «Южно-Сахалинская ТЭЦ-1», путем установки двух газотурбинных энергоагрегатов ЭГЭС-25ПА**

Проектная документация

**Технические требования на изготовление и комплектную поставку генераторных распределительных устройств напряжением 10,5 кВ**

**2185-25-001ТТ**

Содержание

[Список Приложений 5](#_Toc128903772)

[**1.** **НАИМЕНОВАНИЕ ЗАКУПАЕМЫХ ТОВАРОВ И УСЛУГ** 6](#_Toc128903773)

[**2.** **ПОКУПАТЕЛЬ** 6](#_Toc128903774)

[**3.** **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ** 6](#_Toc128903775)

[**3.1** **Цель** 6](#_Toc128903776)

[**3.2** **Задачи, которые должен выполнить Поставщик** 6](#_Toc128903777)

[**4.** **СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ** 7](#_Toc128903778)

[**4.1** **Существующее положение** 7](#_Toc128903779)

[**4.2** **Проектные решения** 7](#_Toc128903780)

[**4.3** **Общие сведения о климатических условиях** 8](#_Toc128903781)

[**5.** **ТРЕБОВАНИЯ К ЗАКУПАЕМОМУ ОБОРУДОВАНИЮ И УСЛУГАМ** 9](#_Toc128903782)

[**6.** **КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ ЭГРУ-10,5 кВ** 32](#_Toc128903783)

[**7.** **ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА ОБОРУДОВАНИЯ ЭГРУ** 34](#_Toc128903784)

[**8.** **ТРЕБОВАНИЯ К ШКАФУ УПРАВЛЕНИЯ** 37](#_Toc128903785)

[**9.** **ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ** 39](#_Toc128903786)

[**10.** **ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ** 40](#_Toc128903787)

[**11.** **ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМУ СОПРОВОДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ** 42](#_Toc128903788)

[**12.** **ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ХРАНЕНИЮ** 45](#_Toc128903789)

[**13.** **СРОКИ ПОСТАВКИ** 46](#_Toc128903790)

Список Приложений

[Приложение А - Схема электрическая ЭГРУ и генераторных цепей на напряжении 10,5 кВ](#_Toc103851519)

Приложение Б – Помещение ЭГРУ-10,5 кВ.

1. **НАИМЕНОВАНИЕ ЗАКУПАЕМЫХ ТОВАРОВ И УСЛУГ**

Поставка элегазовых генераторных распределительных устройств напряжением 10,5 кВ для энергоагрегатов № 9 и № 10 ОП «Южно-Сахалинской ТЭЦ-1», услуги по шефмонтажу и шефналадке. Далее под термином ЭГРУ подразумеваются генераторные элегазовые распределительные устройства (РУ) напряжением 10,5 кВ и встроенное электрооборудование: выключатель, разъединитель, заземлители, трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, ограничители перенапряжения, конденсаторы и пр. указанные в Таблице 5.1 и ЗИП к ним. Комплектность поставки генераторных распределительных устройств представлена в Таблице 6.1.

1. **ПОКУПАТЕЛЬ**

ПАО «Сахалинэнерго». 693020, РФ, г. Южно-Сахалинск, проспект Коммунистический, 43

Адрес местонахождения объекта: 693020, РФ, г. Южно-Сахалинск, проспект Коммунистический, 43.

1. **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ**

## **Цель**

Поставка оборудования генераторных распределительных устройств напряжением 10,5 кВ для энергоагрегатов № 9 и № 10 ОП «Южно-Сахалинской ТЭЦ-1» и оказание услуг по шефмонтажу и шефналадке согласно требованиям настоящей документации и приложению к ней.

## **Задачи, которые должен выполнить Поставщик**

3.2.1 Разработка эксплуатационной документации на Оборудование, согласование документации с Покупателем.

3.2.2 Изготовление, поставку на площадку. Комплексная поставка оборудования, материалов и комплектующих, включая ЗИП, должна быть выполнена с транспортировкой до места складирования (DDP (delivered duty paid) в терминологии Инкотермс).

3.2.3 Шефмонтаж для контроля за ходом выполнения монтажных и пусконаладочных работ на поставляемом Оборудовании в соответствии с настоящими Техническими требованиями и приложениями к нему.

3.2.4 Разработка индивидуальной программы приемо-сдаточных испытаний, ее согласование с Покупателем, проведение заводских и приемо-сдаточных испытаний и наладки на месте монтажа.

3.2.5 Техническая подготовка персонала Покупателя для эксплуатации оборудования в объеме указанных требований настоящих ТТ.

1. **СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ**

## **Существующее положение**

«Южно-Сахалинская ТЭЦ-1» – структурное подразделение ПАО ««Сахалинэнерго» представляет собой тепловую электростанцию с комбинированной выработкой электроэнергии и тепла. В качестве топлива часть блоков используют уголь, вновь вводимые –природный газ.

В настоящее время существующий энергоагрегат 5-го энергоблока Г-5 мощностью 48,5 МВт, напряжением 10,5 кВ выдает энергию в энергосистему 110 кВ через блочный трансформатор Т5-63-110 мощностью 63 МВА, напряжением 121/10,5 кВ.

## **Проектные решения**

Проектом реконструкции 5-го энергоблока ОП «Южно-Сахалинской ТЭЦ-1» предусмотрена установка двух газотурбинных энергоагрегатов ЭГЭС-25ПА взамен существующего газотурбинного энергоагрегата ГТУ-5 GE LM 6000 PD SPRINT, который предполагается вывести из эксплуатации и законсервировать. Мощность каждого из вновь устанавливаемых энергоагрегатов равна 25 МВт, номинальное напряжение генератора 10,5 кВ, cos ϕ=0,8. Наибольший длительный рабочий ток генератора 1804 А.

В цепи предполагаемого к выводу из эксплуатации генератора Г-5 установлено генераторное РУ 10,5 производства Alstom типа FKG2S, состоящее из выключателя, разъединителя, заземляющих ножей, трансформаторов тока и напряжения, ограничителей перенапряжения, конденсаторов.

По проекту реконструкции каждый генератор Г-9 и Г-10 новых газотурбинных энергоагрегатов присоединяются к блочному трансформатору через:

- кабельную вставку от генератора,

- участок пофазно-экранированного токопровода;

- элегазовое генераторное распределительноее устройство ЭГРУ-10,5 кВ,

- пофазно-экранированный токопровод по типу ТЭНЕ-10-3150-128УХЛ1, который

в помещении ЭГРУ-10,5 кВ объединяется с соседним генератором и пофазно-экранированным токопроводом по типу ТЭНЕ-10-4000-250УХЛ1, присоединяется к существующему токопроводу, идущему от обмотки низкого напряжения блочного трансформатора. Два присоединенных генератора Г-9 и Г-10, а также блочный трансформатор образуют укрупненный блок.

В цепи каждого генератора предполагается установить элегазовое генераторное распределительное устройство ЭГРУ-10,5 кВ, состоящее из выключателя, разъединителя, заземляющих ножей, трансформаторов тока и напряжения, ограничителей перенапряжения, конденсаторов.

Схема генераторных цепей на напряжении 10,5 кВ приведена в Приложении А.

План расположения ЭГРУ-10,5 кВ приведен в Приложении Б.

## **Общие сведения о климатических условиях**

ОП «Южно-Сахалинская ТЭЦ-1» расположена в южной части острова Сахалин, в г. Южно-Сахалинск.

Зимний период района расположения Объекта длится с ноября по март, весна с апреля по май, лето – июнь-август, осень- сентябрь-октябрь

К особым условиям ОП «Южно-Сахалинская ТЭЦ-1» относится наличие сейсмического воздействия на площадке установки оборудования 9 баллов по шкале MSK-64.

Климатические характеристики района расположения Объекта приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – Климатические характеристики района расположения Объекта.

| **№**  **п/п** | **Наименование параметра** | **Значение** |
| --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** |
| 1.1 | Сейсмичность района установки согласно СП 14.13330.2014 | 9 баллов по шкале MSK-64 |
| 1.2 | Абсолютная отметка Объекта площадки над уровнем моря, м | не более 100 м |
| 1.3 | Температура воздуха, ºС |  |
|  | * абсолютная минимальная температура воздуха, °С | минус 36 |
| * абсолютная максимальная температура воздуха, °С | +34 |
| * средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, % | 87 |

1. **ТРЕБОВАНИЯ К ЗАКУПАЕМОМУ ОБОРУДОВАНИЮ И УСЛУГАМ**

Оборудование должно быть новым, ранее не использованным и соответствовать техническим требованиям Покупателя. Под «новым» следует понимать оборудование, которое не было в употреблении, не проходило ремонт, в том числе восстановление, замену составных частей, восстановление потребительских свойств.

Закупаемая продукция должна быть укомплектована комплектом ЗИП в объеме необходимом для обеспечения безаварийной эксплуатации в течение гарантийного срока и на пять лет послегарантийной эксплуатации. В составе передаваемой эксплуатационной документации должна быть спецификация комплектов ЗИП.

Шефперсонал должен быть обеспечен Участником по письменной заявке Заказчика на основании графика проведения монтажных и пусконаладочных работ. Участник обязан обеспечить работу шефперсонала в привязке к графику выполнения монтажных и пуско-наладочных работ, т.е., при необходимости, работа в условиях продленного рабочего дня, в выходные и праздничные дни.

В период проведения шефмонтажных и шефналадочных работ подготовить эксплуатационный персонал к работе с поставляемым Оборудованием на Объекте Покупателя, согласно условий настоящих ТТ и Договора.

В соответствии с настоящими техническими требованиями на ОП «Южно-Сахалинская ТЭЦ-1» должны быть поставлены для двух генераторов элегазовые распределительные устройства напряжением 10,5 кВ с комплектующим оборудованием.

Генераторные элегазовые распределительные устройства предназначены для включения на параллельную работу с сетью генераторов блоков № 9 и № 10 мощностью по 25 МВт, отключения их от сети, обеспечения длительного протекания и отключения токов нормального режима работы генераторов, обеспечения протекания в течении нормированного времени и отключения токов анормальных режимов (асинхронного режима, повышение напряжения, сверхтоков короткого замыкания) в целях предотвращения развития и ликвидации аварийных режимов работы генераторов.

В состав каждого генераторного распределительного устройства входят выключатель, разъединитель, заземлители, конденсаторы, трансформаторы тока и напряжения, а также шкаф управления генераторным РУ в составе аппаратуры системы управления и системы мониторинга выключателя.

Оборудование генераторного РУ должно выполнять следующие функции:

* включение и отключение токов нагрузки;
* включение и отключение токов короткого замыкания в цепях генераторов;
* включение и отключение токов в неполнофазных режимах;
* длительная работа в номинальном режиме;
* создание видимого разрыва силовой цепи;
* заземление генераторных цепей со стороны генератора и со стороны блочного трансформатора в ремонтных режимах;
* управление коммутационной аппаратурой (выключатель, разъединитель, заземлители);
* сигнализация состояния, неисправности, аварий оборудования оборудования генераторного РУ;
* мониторинг, включая контроль технологических и электрических параметров;
* обмен (передача / приём) информацией с АСУ ТП ТЭЦ.

Присоединение генераторного ЭГРУ со стороны блочного трансформатора и со стороны генератора выполняется пофазно-экранированными токопроводами по типу ТЭНЕ-10-3150-128У1. Узлы стыковки с токопроводами должны быть согласованы с Заказчиком, Поставщиком токопроводов и Генпроектировщиком.

Все работы по проектированию, изготовлению, поставке, заводские испытания генераторных распределительных устройств со встроенным оборудованием должны проводиться в соответствии с требованиями данной документации. Схема ЭГРУ и генераторных цепей на напряжении 10,5 кВ приведена в Приложении А.

Технические требования к генераторным распределительным устройствам напряжением 10,5 кВ и комплектующему оборудованию приведены в Таблице 5.1

Таблица 5.1 Технические требования к генераторным распределительным устройствам напряжением 10,5 кВ

| **№№ поз.** | **Наименование** | **Требуемые характеристики** | **Предлагаемые характеристики** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Количество, сроки и границы поставки оборудования** |  |  | |
|  | Количество трехфазных элегазовых генераторных распределительных устройств, компл. | 2 |  | |
|  | Изготовитель | Указать |  | |
|  | Сроки поставки | 2023год  Уточняется Заказчиком |  | |
|  | Границы поставки | Узлы присоединения к токопроводам (с двух сторон), включая гибкие связи для присоединения со стороны генератора и со стороны блочного трансформатора |  | |
|  | **Общие технические данные** |  |  | |
|  | Тип конструкции | Элегазовый |  | |
|  | Заводской тип | Указать |  | |
|  | Стандарты | IEC 62271-1  IEC 62271-100  IEEE-C37.013  IEC 62271-37-013  или  ГОСТ Р 52565 –для выкл  ГОСТ 7746 - для ТТ  ГОСТ 1983 для ТН  ГОСТ Р 52725 для ОПН, |  | |
|  | Номинальное напряжение сети, кВ | 10,5 |  | |
|  | Наибольшее длительно допускаемое напряжение сети, кВ | 12 |  | |
|  | Класс напряжения оборудования генераторного РУ, не менее, кВ | 10 |  | |
|  | Наибольшее рабочее напряжение оборудования генераторного РУ, не менее, кВ | 12 |  | |
|  | Номинальная частота, Гц | 50 |  | |
|  | Номинальный ток, не менее, А  Наибольший длительный рабочий ток,  - расчетное значение, не менее, А  - ЭГРУ 10,5 кВ, не менее, А | Указать  1804  Указать |  | |
|  | Нормированное испытательное напряжение: |  |  | |
|  | Выдерживаемое напряжение грозового импульса 1,2/50 мкс, кВ (относительно земли и между контактами выключателя), не менее | 75 |  | |
|  | Выдерживаемое напряжение грозового импульса 1,2/50 мкс, кВ (между контактами разъединителя), не менее | 85 |  | |
|  | Испытательное напряжение промышленной частоты (1 мин), кВ (относительно земли и между контактами выключателя), не менее | 28 |  | |
|  | Испытательное напряжение промышленной частоты (1 мин), кВ (между контактами разъединителя), не менее | 32 |  | |
|  | Испытательное напряжение промышленной частоты (1 мин), кВ (для вспомогательных цепей и цепей управления) | 2 |  | |
|  | **Условия установки и эксплуатации** |  |  | |
|  | Высота над уровнем моря, не более, м | 100 |  | |
|  | Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK-64 | 9 |  | |
|  | Диапазон рабочих температур, ºC | -25 - +40 |  | |
|  | Внутренняя или внешняя установка | Внутренняя |  | |
|  | Отопление помещения | Да |  | |
|  | Вентиляция помещения | Да |  | |
|  | Климатическое исполнение и категория размещения | УХЛ4 в соответствии с ГОСТ 15150 |  | |
|  | **Особенности конструкции** |  |  | |
|  | Степень защиты шкафа управления и приводного механизма | не менее IP55  в соответствии с  ГОСТ 14254 |  | |
|  | Степень защиты кожуха ЭГРУ | не менее IP55  в соответствии с  ГОСТ 14254 |  | |
|  | Охлаждение естественное/принудительное | РУ должно обеспечивать работу без принудительного охлаждения |  | |
|  | Присоединение генераторного РУ со стороны генератора и со стороны трансформатора к пофазно-экранированным токопроводам по типу ТЭНЕ-10-3150-128У1 | Да  (наружный диаметр токопроводов и расстояние между осями фаз согласовываются с Генпроектировщиком и Поставщиком токопроводов) |  | |
|  | Цвет внешнего покрытия кожуха комплекса и шкафа управления | RAL7035 |  | |
|  | Масса, кг : |  |  | |
|  | - полюса генераторного РУ | \* |  | |
|  | - шкафа управления | \* |  | |
|  | -трехполюсного комплекта | \* |  | |
|  | **Габаритные характеристики** |  |  | |
|  | Высота оси токопровода, (согласовывается дополнительно), мм | 1200-1250\* |  | |
|  | Межполюсное расстояние (согласовывается дополнительно), мм | 1000\* |  | |
|  | Габариты РУ:   * ширина (со шкафом управления), мм * глубина, мм * высота, мм | \*  \*  \* |  | |
|  | Габариты шкафа управления, ШхГхВ, мм | \* |  | |
|  | Способ транспортировки РУ |  |  | |
|  | в полностью собранном виде на опорной раме и со шкафом управления | \* |  | |
|  | Транспортные габариты, ШхГхВ, мм | \* |  | |
|  | Транспортный вес, кг | \* |  | |
|  | Комплект датчиков технологического контроля, включая кабельные связи (экранированные кабели с медными жилами) в объёме поставки оборудования комплекса | Да |  | |
|  | Генераторное РУ должно поставляться комплектно со шкафом управления в составе системы управления и системы мониторинга: | Да |  | |
|  | Шкаф должен быть оснащён мнемосхемой и органами местного управления | органы управления и местной сигнализации располагаются на дверце шкафа управления, за стеклянной накладной рамкой с замком. |  | |
|  | Система управления и система мониторинга выполняются в составе шкафа управления, включая аппаратуру питания, защиты, управления, сигнализации состояния и неисправности, контроля привода, технологических и электрических параметров, интерфейсы для связи с АСУ ТП по протоколу МЭК 61850 или МЭК 60870-5-104 | Да |  | |
|  | Система мониторинга выключателя выполняется в составе шкафа управления, включая электронный блок (модуль мониторинга) и внешнюю панель управления с дисплеем, первичные преобразователи (датчики), кабельные линии связи, интерфейс связи | В соответствии с требованиями Раздела 7 |  | |
|  | Наличие ключей управления коммутационными аппаратами (включить/отключить) для: | -выключателя;  - разъединителя;  - заземляющего ножа, со стороны трансформатора;  - заземляющий нож со стороны генератора |  | |
|  | Наличие светодиодных индикаторов состояния коммутационных аппаратов (красный - включено, зелёный – отключено): | выключателя;  - разъединителя;  - заземляющего ножа со стороны трансформатора;  - заземляющий нож со стороны генератора |  | |
|  | Наличие ключа выбора режима управления коммутационными аппаратами местный/дистанционный (для управления всеми коммутационными аппаратами). | Да |  | |
|  | Наличие в схеме управления, блокировки от «прыгания». | Да |  | |
|  | Наличие в схеме управления входа «дистанционное включение от АУВ» | Да |  | |
|  | Наличие в схеме управления электрической оперативной блокировки (разъединителя, заземляющих ножей, выключателя) для исключения неправильных действий оперативного персонала. | Да |  | |
|  | Наличие в схеме управления следующих реле. | - реле положения отключено (РПО) с четырьмя группами перекидных, «сухих» контактов;  - реле положения включено (РПВ) с четырьмя группами перекидных, «сухих» контактов;  - реле команды «отключить» (РКО);  - реле команды «включить» (РКВ) |  | |
|  | Должны быть предусмотрены дискретные сигналы состояния, положения, неисправности оборудования комплекса для передачи во внешние системы | Да |  | |
|  | Предусмотреть оборудование обогрева и освещения шкафа, включая защитный автомат - 16 А, нагреватель с терморегулятором и розетку - 16 А; 220 В 50 Гц; | Да |  | |
|  | Наличие окон визуального осмотра контактов разъединителя и заземляющих ножей | Да |  | |
|  | Наличие таблички из износостойкого материала с указанием технических параметров | Да |  | |
|  | Наличие таблички из износостойкого материала с оперативным наименованием (наименование согласовываются с Заказчиком) | Да |  | |
|  | Кабель и внутренняя проводка в объёме поставки оборудования комплекса - не поддерживающие горения и не выделяющие вредных веществ, экранированный, с медными жилами, гибкий | Да |  | |
|  |  | | | |
|  | Гарантийный срок, с даты подписания покупателем акта ввода в эксплуатацию оборудования объекта по унифицированной форме КС-11, не менее месяцев | 60 |  | |
|  | Срок службы до среднего ремонта, лет, не менее | \* |  | |
|  | Срок службы, не менее, лет | 30 |  | |
|  | Срок поставки запасных частей для оборудования, с момента подписания договора на их покупку, не более 6 месяцев (да, нет) | Да |  | |
|  | Поставка любых запасных частей, ремонт и/или замена любого блока оборудования в течение 20 лет с даты окончания Гарантийного срока осуществляется по соответствующему отдельному договору (да, нет) | Да |  | |
|  |  | | | |
|  | Генераторное РУ должно соответствовать требованиям: ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.003-91, Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок | Да |  | |
|  | Должна быть обеспечена возможность безопасного обслуживания вспомогательных цепей и аппаратуры | Да |  | |
|  | Пожаробезопасность должна обеспечиваться применением нагревостойких и негорючих материалов. | Да |  | |
|  |  | | | |
|  | Маркировка, упаковка и консервация по ГОСТ 23216-78 | Да |  | |
|  | Таможенная очистка и доставка до места назначения (площадка строительства) осуществляется за счет подрядчика и включено в стоимость оборудования | Да |  | |
|  | Все надписи должны быть выполнены на русском языке (да, нет) | Да |  | |
|  | Проверка комплектности при поставке, монтаж, включение под нагрузку с участием шеф – инженера фирмы-поставщика (да, нет) | Да |  | |
|  | Срок оказания Шефмонтажных и Шефналадочных услуг, не менее, дней | 30 (уточняется Заказчиком) |  | |
|  |  | | | |
|  | Обеспечение в течение гарантийного срока срочного прибытия (не более 72 часов с момента вызова) специалистов сервисного центра с необходимым оборудова-нием, инструментами и запасными частями на объект для выполнения ремонта | Да |  | |
|  | Организация обучения персонала Заказчика эксплуатации оборудования (в том числе системы мониторинга), с выдачей сертификатов (в соответствии с условиями Договора) | Указать предлагаемый объем обучения (количество человек/часов обучения на человека по каждому комплектующему оборудованию и системе мониторинга) |  | |
|  |  | | | |
|  | Заводской тип | Указать |  | |
|  | Завод изготовитель/страна | Указать/Указать |  | |
|  | Тип трехфазного выключателя | Элегазовый |  | |
|  | Номинальный ток, А, не менее | 2000 |  | |
|  | Наибольший длительный рабочий ток, А | \* |  | |
|  | Параметры сквозного тока короткого замыкания: |  |  | |
|  | -наибольший пик (ток электродинамической стойкости), не менее, кАмакс | 190 |  | |
|  | -сквозной ток короткого замыкания (ток термической стойкости), не менее, кА | 63 |  | |
|  | -время протекания тока термической стойкости, не менее, с. | 3 |  | |
|  | Расчетное значение периодической составляющей тока к.з., к моменту расхождения контактов (0,039мс) кА |  |  | |
| - от системы и соседнего генератора, кА | 36,4 |  | |
| - от генератора, кА | 12,9 |  | |
|  | Расчетное значение апериодической составляющей тока к.з. к моменту расхождения контактов (0,035мс), % |  |  | |
| - от системы и соседнего генератора, % | 63,0 |  | |
| - от генератора, % | 77,5 |  | |
|  | Номинальный ток отключения короткого замыкания, Iоном, не менее, кА | 63 |  | |
|  | Номинальный ток отключения тока КЗ со стороны системы и соседнего генератора: |  |  | |
| -периодическая составляющая, не менее, кА действ | 63 |  | |
| -апериодическая составляющая, не менее, % | 63\* |  | |
|  | Номинальный ток отключения тока КЗ со стороны генератора: |  |  | |
| периодическая составляющая. не менее, кА действ | 25 |  | |
| апериодическая составляющая, не менее , % | 77,5 |  | |
|  | Ток отключения в условиях рассогласования фаз при угле 90° |  |  | |
| периодическая составляющая, не менее, кА действ | Не менее 0,5Iоном |  | |
| апериодическая составляющая, не менее, % | \* |  | |
|  | Номинальный ток включения, наибольший пик, не менее кА | 190 |  | |
|  | Скорость переходного восстанавливающегося напряжения (ПВН) |  |  | |
|  | - КЗ со стороны системы и соседнего генератора, кВ/мкс | 4,5 |  | |
|  | - КЗ со стороны генератора, кВ/мкс | 1,8 |  | |
|  | - отключение токов нагрузки, кВ/мкс | 1,2 |  | |
|  | - отключение токов в условиях рассогласования фаз (90°), кВ/мкс | 4,1 |  | |
|  | Коэффициент первого гасящего полюса | 1,5 |  | |
|  | Собственное время отключения (до размыкания контактов), не более, мс | 35 |  | |
|  | Нормированные коммутационные циклы: |  |  | |
|  | -при отключении номинального тока | ВО-3мин.-ВО |  | |
|  | -при отключении токов к.з. | ВО-30мин.-ВО |  | |
|  | Ресурс по механической стойкости циклов В-tбт-О, не менее | 10000 |  | |
|  | Ресурс при отключении номинального тока к.з циклов ВО, не менее | 8 |  | |
|  | Ресурс при отключении номинального тока, циклов ВО | Указать |  | |
|  | Времена срабатывания выключателя: |  |  | |
|  | - собственное время включения (до касания контактов), мс | Указать |  | |
|  | Полное время отключения, (до погасания дуги) мс | Указать |  | |
|  | Собственное время отключения (до размыкания контактов), не более, мс | 34±5 |  | |
|  | Разновременность замыкания контактов полюсов при включении, не более, мс | 2 |  | |
|  | Разновременность размыкания контактов полюсов при отключении, не более, мc | 2 |  | |
|  | Тип привода | Пружинно-гидравлический  или  гидравлический |  | |
|  | Количество приводов на 3 фазы | 1 |  | |
|  | Номинальное напряжение питания электродвигателя привода, В | =220 |  | |
|  | Диапазон напряжений, % | +10/-20 |  | |
|  | Номинальная мощность электродвигателя привода, Вт | Указать |  | |
|  | Соленоид включения, шт. | 1 |  | |
|  | Номинальное напряжение, В  U ном | =220 |  | |
|  | Диапазон напряжений, % | +10/-15 |  | |
|  | Соленоид отключения, шт. | 2 |  | |
|  | Номинальное рабочее напряжение, В  U ном | =220 |  | |
|  | Диапазон напряжений, % | +10/-20 |  | |
|  | Число свободных блок-контактов |  |  | |
|  | - HO не менее | 14 |  | |
|  | - HЗ не менее | 10 |  | |
|  | Контроль питания (обрыв) цепей соленоида включения и соленоидов отключения | Да |  | |
|  | Наличие раздельного питания (защитных выключателей) цепи управления соленоида включения СВ, соленоида отключения СО1 и цепи управления соленоида отключения СО2 | Да |  | |
|  | Защитные выключатели питания цепей управления должны иметь аппаратуру сигнализации аварийного отключения | Да |  | |
|  | Механический указатель включенного и отключенного положения | Да |  | |
|  | Защита электродвигателя привода от перегрузки и от токов короткого замыкания | Да |  | |
|  | Счетчик операций включения/ отключения | Да |  | |
|  | Конструкция привода должна исключать возможность рассогласования действия фаз и возможность самопроизвольного срабатывания | Да |  | |
|  | Привод выключателя должен: |  |  | |
|  | - иметь возможность ручного управления; | Да |  | |
|  | - обеспечивать последовательность операций при отсутствии питания привода О-ВО; | Да |  | |
|  | - иметь запас энергии на цикл не менее О-В-О; | Да |  | |
|  | - иметь разрывную мембрану с направленным выбросом в противоположную сторону от нахождения людей при избыточном давлении элегаза | Да |  | |
|  | - иметь указатель состояния зарядки пружин | Да |  | |
|  | Контроль длительности работы привода (завода пружины) | Да |  | |
|  | Блокировка управления выключателем: |  |  | |
|  | - блокировка при разряде пружины привода ниже допустимого уровня; | Да |  | |
|  | - блокировка от многократных включений (прыгания); | Да |  | |
|  | - блокировка при рассогласовании полюсов выключателя; | Да |  | |
|  | - оперативная блокировка; | Да |  | |
|  | - блокировка при плотности элегаза ниже критического значения | Да |  | |
|  | Стрелочный указатель давления элегаза, с нанесенными зонами давления (рабочая, блокировочная, транспортная), шт. | 1 |  | |
|  | Датчики давления элегаза на каждом полюсе (*для блокировки управления включения и отключения*), шт. | \* |  | |
|  | Сигнализация и измеритель плотности газа, с блокировкой при утечке элегаза (Снижение до первой ступени – сигнал, до второй, критической – запрет управления) | Да |  | |
|  |  |  |  | |
|  | Элегаз(SF6) |  |  | |
|  | - номинальное давление заполнения при 20°С (абс.),кПа | Указать |  | |
|  | - величина утечки, от количества газа в выключателе, % в год, не более | 0,5 |  | |
|  | - масса элегаза в трех полюсах, кг | Указать |  | |
|  | Конструкция выключателя: |  |  | |
|  | -должна обеспечивать проведение сервисного обслуживания в течение срока службы; | Да |  | |
|  | - должна обеспечивать проведение аварийного ремонта на месте установки выключателя. | Да |  | |
|  | Срок эксплуатации между капитальными ремонтами | неремонтируемый на протяжении всего срока гарантированного механического или коммутационного ресурса |  | |
|  |  | | | |
|  | Количество трехфазных комплектов на генераторное РУ, шт. | 1 |  | |
|  | Ток электродинамической стойкости, не менее кАмакс | 190 |  | |
|  | Ток термической стойкости, не менее, кА | 63 |  | |
|  | Время протекания тока термической стойкости, не менее, с. | 3 |  | |
|  | Ресурс по механической износостойкости, не менее, циклов ВО | Указать |  | |
|  | Тип привода | электродвигательный |  | |
|  | Количество приводов на 3 фазы, шт. | 1 |  | |
|  | Номинальное напряжение электродвигателя привода, частоты 50 Гц, при питании от сети 380/220 В с системой заземления TN-S, В | Указать |  | |
|  | Номинальная мощность электродвигателя привода, Вт | Указать |  | |
|  | Число свободных блок-контактов |  |  | |
|  | - HO | 8 |  | |
|  | - HЗ | 8 |  | |
|  | Собственное время Вкл или Откл, не более, с | 2 |  | |
|  | Механический указатель включенного и отключенного положе­ния | Да |  | |
|  | Защита электродвигателя привода от перегрузки и от токов короткого замыкания | Да |  | |
|  | Электрическая блокировка управления разъединителем: |  |  | |
|  | -блокировка, исключающая подачу напряжения на включенные заземлители; | Да |  | |
|  | -блокировка, исключающая отключение под нагрузкой. | Да |  | |
|  | Конструкция привода должна: |  |  | |
|  | - исключать возможность рассогласования действия фаз; | Да |  | |
|  | - исключать возможность самопроизвольного срабатывания. | Да |  | |
|  | - предусматривать блокировки от ошибочных действий оперативного персонала. | Да |  | |
|  |  | | | |
|  | Количество трехфазных комплектов на генераторное РУ, шт. | 2 |  | |
|  | Ток термической стойкости (1 с), не менее кА | 63 |  | |
|  | Длительность тока термической стойкости, не менее, с | 1 |  | |
|  | Ток динамической стойкости, не менее. кА ампл | 190 |  | |
|  | Собственное время Вкл или Откл, не более, с | 2 |  | |
|  | Количество приводов на 3 фазы РУ | Указать |  | |
|  | Номинальное напряжение электродвигателя привода, частоты 50 Гц, при питании от сети 380/220 В с системой заземления TN-S, В | Указать |  | |
|  | Номинальная мощность электродвигателя привода, Вт | Указать |  | |
|  | Число свободных блок-контактов |  |  | |
|  | - HO | 6 |  | |
|  | - HЗ | 6 |  | |
|  | Ресурс по механической износостойкости, циклов ВО, не менее | Указать |  | |
|  |  | | | |
|  | Номинальный ток первичной обмотки, А | 2000 |  | |
|  | Наибольший длительный рабочий ток первичной обмотки, А | \* |  | |
|  | Номинальный ток вторичной обмотки, А | 1 |  | |
|  | Ток электродинамической стойкости, кА, не менее | 190 |  | |
|  | Ток термической стойкости, кА, не менее | 63 |  | |
|  | Время протекания тока термической стойкости, с | 3 |  | |
|  | Кратковременное (1мин) испытательное напряжение промышленной частоты вторичных обмоток относительно земли и относительно друг друга, кВ | 3 |  | |
|  | **-ТТ-3 10 Г-9 (Г-10):** |  |  | |
|  | Заводской тип | Указать |  | |
|  | Завод изготовитель/страна | Указать/Указать |  | |
|  | Количество трансформаторов тока  на генератор/всего, шт. | 3/6 |  | |
|  | Количество вторичных обмоток | 4 |  | |
|  | **Обмотка СЕ111** |  |  | |
|  | Номинальная нагрузка, ВА | 30 |  | |
|  | Класс точности, предельная кратность | 5PR30 |  | |
|  | **Обмотка СЕ112** |  |  | |
|  | Номинальная нагрузка, ВА | 30 |  | |
|  | Класс точности, предельная кратность | 5PR30 |  | |
|  | **Обмотка CE113** |  |  | |
|  | Номинальная нагрузка, ВА | 10 |  | |
|  | Класс точности | 0,2S |  | |
|  | Коэффициент безопасности приборов | FS5 |  | |
|  | **Обмотка СЕ114** |  |  | |
|  | Номинальная нагрузка, ВА | 10 |  | |
|  | Класс точности | 0,2S |  | |
|  | Коэффициент безопасности приборов | FS5 |  | |
|  | **Трансформаторы напряжения (со стороны генератора)**  **ТН-2 10 Г-9**  **(ТН-2 10 Г-10)**  **ТН-3 10 Г-9**  **(ТН-3 10 Г-10)** |  |  | |
|  | Количество трансформаторов напряжения (трехфазных групп из трех однофазных трансформаторов) на одно генераторное РУ, шт. | 2 |  | |
|  | Тип трансформаторов напряжения | трехфазная антирезонансная группа четырехобмоточных ТН |  | |
|  | Номинальное напряжение обмоток |  |  | |
|  | - первичной, В | 10500/√3 |  | |
|  | - первой основной вторичной, В | 100/√3 |  | |
|  | - второй основной вторичной, В | 100/√3 |  | |
|  | - дополнительной вторичной, В | 100/3 |  | |
|  | Класс точности / номинальная нагрузка обмоток, /ВА |  |  | |
|  | - первой основной вторичной обмотки | 0,2/30 |  | |
|  | - второй основной вторичной обмотки | 0,5/30 |  | |
|  | - дополнительной вторичной | 3P/200 |  | |
|  | Схема соединения обмоток в трехфазной группе |  |  | |
|  | - первичной | Звезда с нулевым выводом |  | |
|  | - первой основной вторичной обмотки | Звезда с нулевым выводом |  | |
|  | - второй основной вторичной обмотки | Звезда с нулевым выводом |  | |
|  | -дополнительной вторичной | Разомкнутый треугольник |  | |
|  | Кратковременное (одноминутное) испытательное напряжение промышленной частоты вторичных обмоток, кВ | 3 |  | |
|  | Тип изоляции | Литая |  | |
|  | Класс нагревостойкости изоляции | E |  | |
|  | **Конденсаторы** |  |  | |
|  | Тип | Указать |  | |
|  | Завод изготовитель/страна | Указать/Указать |  | |
|  | Количество (со стороны трансформатора) на генераторное РУ, шт. | 3 |  | |
|  | Ёмкость конденсатора, не менее, нФ | 50 |  | |
|  | **Ограничитель перенапряжения** |  |  | |
|  | Изготовитель |  |  | |
|  | Заводской тип (марка) |  |  | |
|  | Соответствие стандартам | ГОСТ Р 52725-2021  IEC-60099 |  | |
|  | Класс напряжения сети, кВ | 10 |  | |
|  | Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ОПН, *Uнр,* кВ действ. | 11,5 |  | |
|  | Номинальное напряжение, кВ действ. | 14,4 |  | |
|  | Номинальный разрядный ток (амплитуда грозового импульса тока 8/20 мкс), А ампл. | 10000 |  | |
|  | Пропускная способность (амплитуда прямоугольного импульса тока длительностью 2000 мкс), А ампл.. не менее | 680 |  | |
|  | Остающееся напряжение при импульсном токе на волне 8/20 мкс, с амплитудой  - 5 000 А, кВ не более  - 10 000 А, кВ не более  - 20 000 А, кВ не более | 33,6  36,8  41,3 |  | |
|  | Остающееся напряжение при импульсном токе на волне 30/60 мкс, не более с амплитудой  - 250 А, кВ не более  - 500 А, кВ не более  - 1000 А, кВ не более | 27,2  28,1  29,6 |  | |
|  | Остающееся напряжение при импульсном токе на волне 1/10 мкс, с амплитудой 10 000 А, кВ не более | 40,1 |  | |
|  | Удельная энергоемкость при воздействии одного импульса тока пропускной способности, кДж/кВ (*U*Н), не менее | 4 |  | |
|  | Класс пропускной способности, не менее | 2 |  | |
|  | **Технические требования к конструкции, изготовлению и материалам** |  |  | |
|  | Ток взрывобезопасности, кА, не менее | 40 |  | |
|  | Тип внешней изоляции (фарфор, полимер) | полимер |  | |
|  | Вибростойкость по ГОСТ 17516.1 (группа условий эксплуатации) | М6 |  | |
|  | Масса, кг | \* |  | |
| Параметры, отмеченные «\*», должны быть представлены Поставщиком | | | |

1. **КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ ЭГРУ-10,5 кВ**

В объем поставки входит оборудование, указанное в таблице 6.1

Таблица 6.1

| **№** | **Наименование** | **Ед. измер.** | **Кол-во**  **на 2 агрегата** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Элегазовое генераторное распределительное устройство ЭГРУ-10,5 кВ в составе (для одного ЭГРУ): | комплект | 2 |
| 1.1 | один трёхфазный выключатель с приводом  (согласно требованиям, Табл.5.1, п.9) | комплект | 1 |
| 1.2 | один трёхфазный разъединитель с приводом со стороны блочного трансформатора (согласно требованиям, Табл.5.1, п.10) | комплект | **1 (разъединитель/заземлитель с общим приводом)** |
| 1.3 | один трёхфазный заземлитель с приводом со стороны блочного трансформатора (согласно требованиям, Табл.5.1, п.11) | комплект |
| 1.4 | один трёхфазный заземлитель с приводом со стороны генератора (согласно требованиям, Табл.5.1, п.11) | комплект | 1 |
| 1.5 | конденсатор (по одному в каждой фазе) со стороны блочного трансформатора (согласно требованиям, Табл.5.1, п.15) | шт. | 3 |
| 1.6 | трансформатор тока (по одному в каждой фазе) со стороны генератора (согласно требованиям, Табл.5.1, п.п. 12 и 13) | шт. | 3 |
| 1.7 | трехфазная группа четырехобмоточных трансформаторов напряжения со стороны генератора (согласно требованиям, Табл.5.1, п.14) | комплект | 2 |
| 1.8 | ограничитель перенапряжения со стороны трансформатора (согласно требованиям, Табл.5.1, п.16) | шт. | 3 |
| 2 | Комплект опорных стальных, оцинкованных металлоконструкций, анкерные болты и прочие элементы, необходимые для установки оборудования | комплект | **2(без анкеров)** |
| 3 | Шкаф управления в составе системы управления и системы мониторинга, включая оборудование связи и коммуникации с внешними системами и САУ энергоагрегата, АСУ ТП, а также соответствующие клеммники и интерфейсы для подключения внешних связей | комплект | 2 |
| 4 | Комплект датчиков технологического контроля, приборов контроля утечки элегаза, защиты, сигнализации и мониторинга оборудования ЭГРУ | комплект | 2 |
| 5 | Комплект кабельных связей и материалов прокладки в объёме поставки оборудования ЭГРУ, включая привода, трансформаторы тока, датчики контроля, защиты, сигнализации и мониторинга | комплект | 2 |
| 6 | Узлы присоединения ЭГРУ к токопроводам (включая гибкие связи) со стороны генератора и со стороны блочного трансформатора | комплект | 4 |
| 7 | Комплект расходуемых материалов и запчастей оборудования ЭГРУ, включая аппаратуру питания, защиты, управления, сигнализации и мониторинга системы управления и системы мониторинга шкафа управления, а также соответствующие датчики контроля, защиты, сигнализации и мониторинга на гарантийный период эксплуатации  (Состав запасных частей ЭГРУ и комплектующего оборудования уточняется на стадии заключения договора поставки по согласованию с Заказчиком) | комплект | 2 |
| 8 | Комплект сервисного оборудования и материалов, специального инструмента | комплект | 2 |
| 9 | Короткозамыкающая перемычка для испытаний | шт. | 1 |
| 10 | Монтажная траверса и комплект строп для грузоподъемных работ при транспортировке комплекса (при необходимости) | шт | 1 |
| 11 | Комплект роликов для транспортирования ЭГРУ в помещении | комплект | 1 |
| 12 | Баллоны с элегазом (элегаз в объеме, необходимом для нормальной эксплуатации комплекса, а также дополнительный 10% резерв, содержащийся в баллонах) | комплект | 2 |
| 13 | Комплект технической документации на оборудование комплекса, включая шкаф управления и аппаратуру системы управления и системы мониторинга (согласно требованиям раздела 11) | комплект | 2 |

1. **ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА ОБОРУДОВАНИЯ ЭГРУ**

Система мониторинга ЭГРУ предназначена для контроля состояния оборудования генераторных выключателей, включая коммутационное оборудование и привода. Также система производит расчет остаточного ресурса, диагностирование оборудования комплекса генераторного включателя и предупреждает о необходимости проведения технического обслуживания и ремонта выключателя и оборудования комплекса в целом.

Система мониторинга ЭГРУ в составе

- микропроцессорный электронный блок (модуль мониторинга),

- ПО,

- внешнюю панель управления с дисплеем,

- комплект датчиков контроля, сигнализации и мониторинга,

комплект кабельных линии связи к трансформаторам тока и датчикам,

- интерфейсы связи по сети RS485 с САУ энергоагрегата, АСУ ТП и АРМ.

Система мониторинга ЭГРУ должна поставляться комплектно в составе шкафа управления.

Система мониторинга ЭГРУ обеспечивает выполнение следующих основных функций:

1. Контроль состояния элегаза (SF6):

• контроль плотности элегаза;

• расчет точки сжижения;

• расчет уровня утечки;

• определение тенденции поведения показателя плотности (расчет времени

до достижения уровней срабатывания сигнализации).

2. Контроль рабочих операций:

• формирование дискретных сигналов выключатель

«включен\отключен»;

• учет количества операций;

• измерение и анализ времени срабатывания для операций включения и

отключения;

• коррекция смещения времени срабатывания в зависимости от температуры

и напряжения собственных нужд;

3. Контроль тока отключения:

• измерение тока перед и во время отключения;

• расчет электрического износа контакта и остаточного ресурса работы;

• расчет времени горения дуги.

4. Контроль гидравлического приводного механизма:

• учет количества запусков приводного механизма;

• анализ времени повторной подкачки после выполнения коммутационной

операции;

• оценка уровня утечек из гидравлической системы;

• оценка КПД подкачки;

• гидравлические пороги давления (при наличии датчика гидравлического

давления);

• контроль утечки азота из аккумулятора.

5. Контроль собственных нужд и оперативных цепей, самоконтроль:

• контроль целостности цепей соленоидов;

• контроль наличия напряжения собственных нужд;

• контроль температур в ШУ ВВ;

• самоконтроль аппаратных устройств блока и подключенных датчиков.

6. Сигнализация:

• формирование дискретных сигналов аварийной и предупредительной сиг-

нализации по факту превышений уставок контролируемыми параметрами.

7. Временная синхронизация:

• синхронизация с системой единого астрономического времени, либо с

системой единого времени станции.

Комплект датчиков контроля, сигнализации и мониторинга, комплект кабельных линий связи входят в состав поставки ЭГРУ и уточнятся поставщиком системы. Установка датчиков определяется поставщиком системы.

Соединительные кабели, установленные между полюсами для подключения датчиков должны быть типа «экранированной витой пары» с экранирующей оплеткой. Заземление экранов кабелей должно быть выполнено с обоих концов кабелей.

Питание системы мониторинга – 220В, 50 Гц.

1. **ТРЕБОВАНИЯ К ШКАФУ УПРАВЛЕНИЯ**

В шкафах управления должно быть расположено оборудование системы управления поставляемыми коммутационными аппаратами, состоящее из всех необходимых устройств и аппаратуры для ручного местного, дистанционного и автоматического управления, устройств защит, блоков питания и другого оборудования. В шкафах должны быть организованы цепи управления, блокировки, сигнализации.

Аппаратура ручного управления (режимные ключи, ключи управления, кнопки), измерительные приборы, устройства местной сигнализации должны располагаться за дверцей шкафа управления.

На фасаде шкафов управления ЭГРУ должна быть изображена однолинейная электрическая мнемосхема со световой индикацией положения коммутационных аппаратов. Все элементы электротехнического оборудования на мнемосхеме должны иметь обозначения (оперативную маркировку, согласованную с Заказчиком)

Все шкафы управления должны быть изготовлены с односторонним обслуживанием.

Степень защиты IP-55, окраска светло-серого цвета типа RAL 7035.

Климатическое исполнение и категория размещения У4 в соответствии с ГОСТ 15150-69

Подвод кабелей к шкафу (сверху или снизу) уточнятся с Генеральным проектировщиком. Шкафы должны быть снабжены сальниками соответствующего размера в достаточном количестве и необходимым запасом, сечение кабеля должно быть уточнено с Генеральным проектировщиком.

Для освещения внутри шкафа предусмотреть светильники, которые управляются конечным выключателем полностью закрытой двери.

В шкафах предусмотреть антиконденсатные обогреватели, для управления обогревателями – термостат.

В каждом шкафу должна быть установлена спаренная электрическая розетка с заземляющим контактом с номинальным напряжением 230 В переменного тока и рабочим током 10А для питания дополнительного оборудования и инструмента при монтаже, наладке и проверках.

**Вся внешняя и внутренняя проводка должна быть выполнена медными кабелями с сечениями жил не менее ~~1,5 мм.кв.~~ внутренний монтаж шкафа выполняется проводом сечением 1,0 мм,кв. за исключением цепей тока, напряжения и силовых цепей. с ПВХнг-LS изоляцией с применением экранов там, где это необходимо.**

Вся аппаратура, установленная в шкафах, должна быть рассчитана на термическое и динамическое действие токов короткого замыкания в данной точке сети электроснабжения. Уровень токов короткого замыкания сообщается Генеральным проектировщиком после получения значений мощностей электродвигателей, уставленных на оборудовании.

В шкафах должны быть предусмотрены клеммы для подключения контрольных кабелей и кабелей освещения с медными жилами, сечением жил 2,5 мм2.

Соединение оборудования и укладка проводов внутри шкафа должны быть выполнены таким образом, чтобы возможность их повреждения была минимальной.

Аппаратура, требующая заземления, металлические конструкции шкафа, экраны кабелей должны быть соединены с медной шиной заземления, установленной внутри шкафа.

Конструктивное исполнение шкафа должно обеспечить доступ обслуживающего персонала к внутренним элементам как с внешней (лицевой) стороны, так и с внутренней стороны. Для возможности обслуживания внутренних элементов должен быть обеспечен необходимый уровень освещенности. Измерительные, сигнальные приборы и индикаторы должны быть расположены на видных местах и легко доступны в соответствии с ГОСТ 12-200.049.

Замки дверей шкафного оборудования должны иметь надежный механизм, защищающий от несанкционированного доступа. Количество «мастер – ключей» должно соответствовать количеству шкафов.

Каждый шкаф должен иметь табличку из износостойкого материала с наименованием и обозначением по принятой на станции системе обозначений (Согласовывается с Заказчиком). К каждому аппарату внутри шкафа выполнить надпись с обозначением аппарата по схеме.

Шкаф должен иметь шину заземления и болт заземления. В шкафу выполнить заземление экранов контрольных кабелей, металлических корпусов аппаратуры. Выполнить подключение металлических частей шкафа к шине заземления

1. **ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ**

Методики испытаний и проверок ЭГРУ и комплектующего оборудования должны соответствовать требованиям нормативных документов, приведенных в разделе 10 данного документа, а также требованиям стандарта СТО 34.01-23.1-001-2017 «Объем и нормы испытаний электрооборудования».

9.1. Поставщиком оборудования должны выполняться испытания: типовые испытания, приемо-сдаточные заводские испытания, а также испытания при сдаче в эксплуатацию после монтажа и наладки в соответствии с требованиями стандартов ГОСТ Р 52565; IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC/IEEE 62271-37-013, IEEE-C37.013, для распределительных устройств и выключателей и в соответствии с заводской инструкцией по эксплуатации.

9.2. При сдаче-приёмке поставляемого оборудования Изготовитель обязан подтвердить соответствие этого оборудования требованиям настоящих технических требований Заказчика, технической документации Поставщика, положениям стандартов, условиям договора.

9.3. Перед проведением приёмо-сдаточных испытаний каждое ЭГРУ должно быть подвергнуто наружному осмотру и проверке на соответствие рабочим чертежам.

9.4. Перечень заводских испытаний и испытаний на месте монтажа Поставщик приводит в конкурсной документации и согласовывает его с Заказчиком при заключении контракта.

9.5. В конкурсной заявке Поставщик представляет в необходимом объеме результаты (протоколы) проведенных ранее типовых испытаний и сертификаты, выполненные согласно требованиям ГОСТ или МЭК (IEC). Результаты испытаний должны подтверждать, что поставляемое оборудование соответствует техническому заданию.

9.6. Приемо-сдаточные заводские испытания производятся на заводе на собранном оборудовании перед его отправкой, на каждом ЭГРУ.

9.7. Протоколы заводских испытаний и испытаний на месте монтажа предъявляют Заказчику. Приемо-сдаточным испытаниям подвергается каждое ЭГРУ.

Должна быть выполнена проверка комплектности поставки.

Если при испытаниях хотя бы один из параметров не будет соответствовать требованиям, повторные испытания, после устранения причины возникновения дефектов, проводят по пунктам несоответствия.

1. **ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ**

Разработка ЭГРУ-10,5 кВ должна вестись с учетом требований следующих документов:

• Настоящие технические требования;

• ГОСТ 2.601-2013 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Эксплуатационные документы;

• ГОСТ 2.610-2006 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов;

• ГОСТ 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжение от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции;

ГОСТ Р 55194-2012 Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение от 1 до 750 кВ. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции;

• ГОСТ 15150-89 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды;

• ГОСТ 23216 78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний (с изменениями).

ГОСТ 8865-93 Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация;

ГОСТ 14254 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP);

ГОСТ Р 52565 Выключатели переменного тока на напряжения от 3 до 750 кВ. Общие технические условия;

или

IEC/IEEE 62271-37-013 High-voltage switchgear and controlgear –

Part 37-013: Alternating-current generator circuit-breakers; IEEE Std C37.013-1997 Высоковольтные генераторные выключатели переменного тока, номинальные данные которых базируются на симметричных токах

ГОСТ 54149-2010 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ IEC 61000-4-4-2016   Электромагнитная совместимость (ЭМС)

ГОСТ 30546.1-98 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости

ГОСТ Р 52726-2007 Разъединители и заземлители переменного тока на напряжение свыше 1кВ и приводы к ним. Общие технические условия

ГОСТ 7746-2015 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

ГОСТ 1983-2015 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ Р 58669-2019 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита. Трансформаторы тока измерительные индуктивные с замкнутым магнитопроводом для защиты;

ГОСТ IEC 61869-1-2015 Трансформаторы измерительные. Часть 1. Общие требования

ГОСТ IEC 61869-3-2012 Трансформаторы измерительные. Часть 3. Дополнительные требования к индуктивным трансформаторам напряжения

ГОСТ Р 52725-2021 Ограничители перенапряжений нелинейные для электроустановок переменного тока напряжением от 3 до 750 кВ. Общие технические условия;

IEC 62271-4-2013 Аппаратура коммутационная и механизмы управления высоковольтные. Часть 4 Применение и обращение с гексафторидом серы (SF6) и его смесями

ГОСТ 21130-75 Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры;

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;

ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

Могут быть применены и другие международно-принятые стандарты, которые гарантируют эквивалентное или лучшее, чем в установленных стандартах, выполнение работы, описанное отдельными разделами, касающимися разнообразия оборудования, также могут использоваться, однако основные касающиеся различия пункты должны быть чётко указаны.

Изготовитель должен ясно указать в своей заявке определенные стандарты, в соответствии с которыми будут выполнена его работа

1. **ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМУ СОПРОВОДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

11.1. Состав документации, представляемый Поставщиком вместе с Предложением, должен включать:

-полный перечень поставляемого оборудования и материалов с указанием границ поставки между Поставщиком и Заказчиком;

-описание силового оборудования с приложением однолинейной схемы соединений, установочных чертежей, перечня узлов и материалов, технических характеристик, каталогов;

-компоновочные чертежи, включая планы и разрезы с указанием размещения поставляемого оборудования;

-описание работы устройств системы управления и системы мониторинга ЭГРУ, шкафа управления, инструкции по эксплуатации системы управления и системы мониторинга комплекса оборудования генераторного выключателя;

-принципиальные электрические схемы, перечень аппаратуры управления, сигнализации, контроля и мониторинга, а также датчиков контроля и мониторинга, включая технические характеристики аппаратуры шкафа управления;

- габаритно-установочные размеры шкафа управления;

-перечень проведенных типовых испытаний;

-перечень специального инструмента и оборудования, необходимого для монтажа, испытаний и эксплуатации (с указанием цен);

-перечень запасных частей и расходуемых материалов на период монтажа, наладки и на гарантийный период эксплуатации;

-перечень рекомендуемых запасных частей и расходуемых материалов на 10-летний послегарантийный период (с указанием цен);

-перечень отклонений (изменений) от требований на поставку;

-референц-лист на поставленное ранее аналогичное оборудование;

-представить на конкурсе перечень услуг и стоимость по сервисному обслуживанию ЭГРУ.

11.2. Состав документации, входящей в объем поставки каждого ЭГРУ, должен включать:

- спецификации с приведением полного состава поставляемого оборудования и разделением границ поставки между Поставщиком и Заказчиком;

- паспорта на каждый вид комплектующего оборудования, включая технические характеристики оборудования;

- комплект подробных инструкций по транспортированию, разгрузке, хранению, монтажу, вводу в эксплуатацию и эксплуатации оборудования и системы мониторинга, содержащий чертежи, схемы и фотографии, иллюстрирующие все этапы установки и сборки оборудования и их специфику;

- компоновочные, габаритные и установочные чертежи оборудования с указанием размеров, весовых характеристик и свободного пространства, необходимого для монтажа и ремонта оборудования;

-описание работы устройств системы управления и системы мониторинга ЭГРУ, шкафа управления, инструкции по эксплуатации системы управления и системы мониторинга комплекса оборудования генераторного выключателя;

-принципиальные электрические схемы, схемы клеммников вешних кабельных связей шкафа управления, перечень аппаратуры управления, сигнализации, контроля и мониторинга, а также датчиков контроля и мониторинга, включая технические характеристики и паспорта аппаратуры шкафа управления;

- монтажные схемы и клеммники рядов зажимов, интерфейсы внешних связей шкафа управления;

- габаритно-установочные размеры шкафа управления;

- согласованные с Заказчиком чертежи главных видов (фасадов) шкафа управления и мест установки шкафа управления,

- схемы табличек с паспортными данными;

- технические каталоги комплектующего оборудования;

- перечни устройств и приспособлений, необходимых для установки и эксплуатации поставляемого оборудования;

- перечень и объем испытаний, проводимых на заводе и на месте установки, а также протоколы всех испытаний;

- ведомость ЗИП;

- ведомость эксплуатационных документов.

Сроки передачи технической документации, а также объём документации, включая перечень ЗИП, должны быть согласованы на стадии заключения Контракта на поставку оборудования Заказчиком и Генпроектировщиком.

Документация передается на каждое ЭГРУ, на русском языке.

-Объем документации уточняется в процессе проектирования. Заказчик вправе потребовать от Подрядчика представления дополнительной документации.

Документация передается на каждое ЭГРУ и комплектующее оборудование, на русском языке в следующем количестве:

Заказчику: - в 3 (трех) экземплярах на бумажном носителе, из которых не менее 1 (одного) экземпляра в оригинале и 1 (одном) на электронном носителе в форматах rtf, doc, docx, xls и/или xlsx для документов с текстовым содержанием; dwg и/или dwx для документов с графическим содержанием.

Каждый том оригинала и копии конструкторской и рабочей документации должен быть прошит, заверен печатью и подписью руководителя, страницы пронумерованы. Все экземпляры томов копий документации должны быть заверены печатью организации «Копия верна»

На всех этапах разработки и согласования документация имена файлов томов, сшивов чертежей должны соответствовать названию документации, представленной на бумажных носителях.

Электронная версия документации должна соответствовать ведомости основного комплекта конструкторской и рабочей документации, и комплектоваться отдельно по каждому тому.

1. **ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ХРАНЕНИЮ**

ЭГРУ и комплектующее оборудование должны транспортироваться на площадку строительства ОП «Южно-сахалинская ТЭЦ-1», располагаемой по адресу: 693020, РФ, г. Южно-Сахалинск, пер Энергетиков 1

Транспортные габариты и веса, а также транспортная схема должны быть согласованы с Заказчиком.

Каждая транспортируемая единица должна быть снабжена транспортной маркировкой в соответствии с ГОСТ 14192 «Маркировка грузов», содержащей:

манипуляционные знаки;

основные, дополнительные и информационные надписи.

Место и способ нанесения маркировки принимается согласно конструкторской документации предприятия-изготовителя.

Для контроля условий транспортировки каждая транспортируемая единица должна быть снабжена электронным регистратором данных о недопустимых отклонениях, связанных с ударами, вибрацией, недопустимой температурой (шок-индикатором). Прибор должен регистрировать воздействия по трём координатам для обеспечения полноценной картины мониторинга и иметь корпус в пыле- и влагозащитном исполнении.

В каждое грузовое место должен быть вложен упаковочный лист, содержащий перечень упакованных частей, а в первое по номеру место, кроме того, – комплект эксплуатационной документации.

Через каждые 12 месяцев, включая и время нахождения оборудования в пути, должен производиться технический осмотр оборудования, а в случае необходимости – его переконсервация. Срок действия консервации, способы хранения и переконсервации оборудования должны соответствовать требованиям инструкции Изготовителя.

Повреждение окраски, консервации и упаковки оборудования в процессе транспортирования и выгрузки должны быть устранены сразу же после выгрузки оборудования.

Требования к хранению ЭГРУ и комплектующего оборудования должны приниматься в соответствии с ГОСТ 23216.

Категория упаковки составных и запасных частей, конструкция и тип ящиков в зависимости от механических и климатических воздействий при транспортировании и хранении должны обеспечивать их сохранность во время транспортирования и хранения.

1. **СРОКИ ПОСТАВКИ**

2 комплекта ЭГРУ-10,5 кВ, включая соответствующее комплектующее оборудование и материалы, согласно Таблице 6.1, для нужд ПАО «Сахалинэнерго», ОП «Южно-сахалинская ТЭЦ-1» должны быть поставлены на склад Заказчика не позднее 15.12.2023.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица регистрации изменений | | | | | | | | |
| Изм. | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в док. | Номер док. | Подп. | Дата |
| Изменен-  ных | Заменен-  ных | Новых | Аннулиро-  ванных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |