**Техническое задание**

на выполнение работ по реконструкции ДГР на ПС 110 кВ «ОЭЗ».

**1. Общие требования.**

Цель проводимых работ – установка нового оборудования, обеспечивающего необходимую мощность компенсации емкостных токов существующей сети. Функциональные, технические и эксплуатационные характеристики оборудования, полученного в результате проведения реконструкции дугогасящего реактора (далее - ДГР), должны превосходить функциональным, техническим и эксплуатационным характеристикам существующего (реконструируемого) ДГР.

При выполнении всех стадий работ включающих: предпроектное обследование с измерениями емкостей сети, проектирование, демонтаж реконструируемого оборудования, поставку, монтаж используемого оборудования, пусконаладочные работы и выполнение исполнительной документации, руководствоваться данным техническим заданием, условиями договора и ГОСТ Р 56738-2015 (МЭК 60076-3:2013) «Трансформаторы силовые и реакторы».

В объеме реконструкции должно быть выполнено:

- предпроектное обследование (с измерениями емкостей сети), проектирование замены четырех ДГР и трансформаторов ДГР на четырех секциях шин 10 кВ ПС 110 кВ «ОЭЗ», включая автоматику управления, определения поврежденного фидера и интеграцию в автоматизированную систему управления технологическим процессом подстанции (далее АСУТП) 110 кВ.

- монтажные работы, включающие: демонтаж, монтаж с поставкой используемого оборудования и материалов в счет работ; пуско-наладочные работы (далее - ПНР) используемого оборудования: реактора дугогасящего масляного с конденсаторным регулированием – 1 шт. (далее - ДГА), фильтра нейтралеобразующего присоединительного – 1 шт., разъединителя однополюсного на раме со стойкой – 1 шт., автоматики управления: шкаф автоматики управления ДГР – 1 шт., системы определения поврежденного фидера (далее ОПФ) с интеграцией в систему АСУТП.

**2. Перечень работ.**

Выполнить полный комплекс работ для ввода реконструируемого ДГР в промышленную эксплуатацию:

2.1. Выполнить предпроектное обследование в соответствии с п.3 настоящего технического задания (далее — ТЗ);

2.2. Выполнить проектирование реконструкции ДГР и системы ОПФ для 4 секций классом напряжения 10 кВ с интеграцией в систему АСУТП в соответствии с п.4 данного ТЗ;

2.3. Выполнить полный комплекс СМР и ПНР, принять участие в приемо-сдаточных испытаниях, подготовить исполнительную документацию.

2.4. Выполнить обучение персонала обслуживающего ДГР, в количестве 2-х человек, для получения навыков обслуживания используемого при реконструкции оборудования и программного обеспечения.

**3. Требования к предпроектному обследованию.**

**Заказчик предоставляет следующую исходные данные:**

Приложение 1 - Паспорт ДГР от производителя;

Приложение 2 - Эксплуатационный паспорт ДГР;

Приложение 3 - Инструкция для оперативного персонала по эксплуатации ДГР на ПС 110/10кВ «ОЭЗ».

Приложение 4 - Однолинейная схема ПС 110кВ «ОЭЗ»

Приложение 5 - Структурная схема АСУТП (для интеграции ОПФ в систему).

**На этапе предпроектного обследования выполнить:**

- сбор исходных данных для проектирования реконструкции ДГР;

- сбор данных, замеры емкостей сети;

- определить условия выполнения работ по демонтажу/монтажу заменяемого оборудования;

- определить условия выполнения пусконаладочных работ;

- выполнить отчет о предпроектном обследовании в соответствии с приложением ГОСТ Р 59795-2021, ГОСТ 7.32-2017.

**4. Требования к проектным работам.**

4.1. В ходе проектирования выполнить:

**4.1.1. Разработку проектной документации.**

Требования к проектной документации:

4.1.1.1. Проектную документацию выполнить в одну стадию «Рабочая документация». Стадию «Рабочая документация» выполнить в объёме, достаточном для реализации реконструкции объекта и ввода его в эксплуатацию.

4.1.1.2. Минимальный перечень документации проекта:

- пояснительная записка с описанием проектируемых работ, описанием объема реконструкции, используемого оборудования, описание комплекса технических средств, функций, всех требований к пусконаладочным работам;

- схема структурная комплекса технических средств;

- схемы принципиальные включая:

- схемы принципиальные питания оборудования;

- принципиальные схемы подключения оборудования;

- схема подключения к АСУТП.

- перечень параметров, передаваемых в АСУТП;

- ведомость и спецификация оборудования и материалов;

- перечень работ.

Выполнение и оформление рабочей документации должно проводиться в соответствии со следующими нормативными документами:

- ГОСТ Р 21.101-2020 «Национальный стандарт Российской Федерации. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации";

- Федеральным законом от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;

- ПУЭ «Правила устройства электроустановок». Утверждены Приказом Минэнерго России от 8 июля 2002 г. N 204;

- СП 48.13330.2019 «Организация строительства»;

- СТО 34.01-3.2-008-2017 «Реакторы заземляющие дугогасящие 6-35 кв. Общие технические требования»;

- ГОСТ Р 59795-2021 «Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов»;

- ГОСТ 14254-2015 «Реакторы масляные заземляющие дугогасящие. Технические условия (с Изменениями N 1, 2)»;

- ГОСТ Р 56738-2015 «Трансформаторы силовые и реакторы. Требования и методы испытаний электрической прочности изоляции»;

- ФЗ-261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ», а также другими действующими государственными стандартами системы проектной документации для строительства (СПДС), государственными стандартами единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и иными действующими правовыми и нормативно-техническими требованиями.

Согласовать проектную документацию с заказчиком. Исполнитель несёт ответственность за правильность разработанной документации (всех разделов проекта) независимо от подтверждения (согласования) Заказчиком.

**4.1.2. Разработку сметной документации.**

Требования к подготовке сметной документации:

Выполнить сметную документацию в составе необходимом для выполнения полного комплекса работ для ввода реконструируемого ДГР и системы определения поврежденного фидера в промышленную эксплуатацию - выполнения демонтажа, поставки используемого оборудования, материалов, выполнение монтажа оборудования, пусконаладочных работ (в том числе ПНР по интеграции в АСУТП), участие в приемо-сдаточных испытаниях и выполнения исполнительной документации.

В расчет затрат на выполнение работ включить все расходы по выполнению работ, закупке материалов и используемого оборудования, а также доставку на объект, включая персонал, вывоз мусора и т.п.

Сметную документацию выполнить ресурсно-индексным методом.

Сметную документацию выполнить в действующей редакции ГЭСН, включенной в Федеральный реестр сметных нормативов с текущей базой цен для Липецкой области.

В сводный сметный расчёт включить все затраты, предусмотренные нормативными документами.

Сметная документация предоставляется в универсальном формате сметной программы Гранд СМЕТА и в формате Excel.

**4.2. Основные показатели объекта реконструкции.**

Основные показатели существующего ДГР:

* + 1. Технические характеристики РЗДПОМ- 480/10 У1

Таблица 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п.п.** | **Наименование параметров** | | **РЗДПОМ- 480/10 У1** |
| 1 | Номинальная мощность, кВА | | 480 |
| 2 | Напряжение сети, кВ | | 10 |
| 3 | Номинальное напряжение реактора, кВ | | 11/√ 3 |
| 4 | Наибольшее рабочее напряжение, кВ | | 12/√3 |
| 5 | Номинальный ток силовой обмотки, А | | 63 |
| 6 | Диапазон регулирования тока при  Номинальном напряжении, А | | 63-12 |
| 7 | Напряжение обмотки управления | | 220±15% |
| 8 | Ток обмотки управления, А | | 40 |
| 9 | Напряжение сигнальной обмотки, В | | 100±15% |
| 10 | Ток сигнальной обмотки, А | | 10 |
| 11 | Частота, Гц | | 50 |
| 12 | Длительность работы при наибольшем  напряжении и номинальном токе, ч | | 6 |
| 13 | Масса  реактора,  кг | выемной части | 1340 |
| масла | 1150 |
| полная | 2830 |
| 14 | Габаритные  размеры,  мм | ширина В | 1470 |
| длина L | 1910 |
| высота Н | 2450 |
| 15 | Расстояние между осями катков (роликов), мм | | 660 |

* + 1. Технические характеристики ТМГ-400/10-У1 в составе ДГР

Таблица 2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п.п. | Наименование параметра | ТМГ-400/10-У1 |
| 1 | Номинальная мощность трансформатора, кВА | 400 |
| 2 | Номинальное напряжение обмоток трансформатора, кВ  ВН  НН | 10  0,23 |
| 3 | Номинальный ток обмоток трансформатора, А  ВН  НН | 23,1  1004 |
| 4 | Схема и группа соединения обмоток | Ун/Д-11 |
| 5 | Частота, Гц | 50 |
| 6 | Число фаз | 3 |
| 7 | Способ регулирования напряжения | ПБВ |
| 8 | Испытательное напряжение промышленной частоты, действующее значения, кВ | 75 |
| 9 | Величина расчетной тепловой постоянной времени трансформатора, ч | 3,5 |
| 10 | Полный срок службы не менее, лет | 25 |

* 1. **Требования к проектируемому оборудованию:**

4.3.1. Требования к функциональным, техническим и эксплуатационным характеристикам.

Функциональные, технические и эксплуатационные характеристики полученного в результате проведения реконструкции ДГР должны превосходить функциональным, техническим и эксплуатационным характеристикам существующего (реконструируемого) ДГР, в соответствии с документацией, предоставляемой в качестве исходных данных и данным в настоящем ТЗ.

Осуществить проектирование замены существующих четырех ДГР и внедрения системы ОПФ в составе, соответствующем следующим перечням (допускается добавлять оборудование на стадии проекта).

4.3.2. Количество проектируемого, а также технические характеристики используемого в реконструкции оборудования должны соответствовать следующим требованиям:

**4.3.2.1. Дугогасящий масляный агрегат – 4 шт.**

Таблица 3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п.п.** | **Технические требования** | **Значение** |
|  | Номинальное напряжение сети, кВ | 11 |
|  | Номинальное напряжение реактора, кВ | 11/√3 |
|  | Номинальное напряжение трансформатора в режиме х.х., кВ | 11 |
|  | Наибольшее рабочее напряжение, кВ | 12 |
|  | Номинальная мощность, кВА | 630 |
|  | Номинальный ток (в длительном режиме), А | 157 |
|  | Напряжение сигнальной обмотки | 0,1кВ |
|  | Диапазон регулирования тока компенсации, А | 5-157 |
|  | Номинальная частота, Гц | 50 |
|  | Система охлаждения | М (естественное, воздушное) |
|  | Длительность работы с замыканием на землю в сети при токе 157 А, часов | 6 |
|  | Исполнение | для наружной установки |
|  | Номинальное напряжение контакторов, кВ | 0,22 |
|  | Встроенный трансформатор тока для измерения тока компенсации (да, нет) | Да |
|  | Коэффициент трансформации встроенного трансформатора тока, А | 100/1 |
|  | Вид внутренней изоляции | масло, бумага |
|  | Температура окружающего воздуха, °С | -60/+45 С |
|  | Высота установки над уровнем моря, м, не более | 1000 |
|  | Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK | 6 |
|  | Принцип регулирования | Конденсаторный |
|  | Схема соединения обмоток трансформатора вывода нейтрали | Z-N |
|  | Количество ступеней регулирования тока компенсации | Не менее 256 |
|  | Материал обмоток | Медь |
|  | Защита от коррозии | Наружная поверхность бака и крышки бака покрыты эпоксидным  цинкосодержащим грунтом и эпоксидно-полимерной атмосферостойкой  порошковой краской, цвет по палитре RAL-7040 |
|  | Система охлаждения | Навесные радиаторы с отсечными клапанами |

4.3.2.1.2. Дугогасящий масляный агрегат с автоматическим регулированием предназначен для компенсации емкостной составляющей тока при замыканиях на землю в сетях с номинальным напряжением 10 кВ, частотой 50 Гц.

4.3.2.1.3. Автоматический режим компенсации емкостного тока замыкания в сети 10 кВ на землю реализуется с помощью цифрового регулятора, выполненного в отдельном шкафу управления.

4.3.2.1.4. Дугогасящий агрегат представляет из себя комбинированное устройство, включающее в себя нейтралеобразующие обмотки (трансформатор вывода нейтрали), статическую индуктивность (реакторная обмотка ДГР) для конденсаторного типа регулирования – соответственно, в едином баке, оборудованном навесными радиаторами и отсечными клапанами на радиаторах.

4.3.2.1.5. Принцип регулирования ДГР – емкостной. Схемы главных цепей ДГР с емкостным регулированием представлены на рисунок 1.

4.3.2.1.6. ДГР должен быть оборудован расширительным баком и реле «Бухгольца», электроконтактным термометром.

4.3.2.1.7. Бак реактора и радиаторы должны быть защищены от коррозии оцинкованием. Обмотка активной части ДГР и фазные обмотки трансформатора вывода нейтрали должны быть выполнены из меди.

4.3.2.1.8. Дугогасящий реактор должен быть произведен и испытан на заводе-изготовителе в соответствии со стандартом IEC 289 «Reactors» международной электротехнической комиссии (МЭК).

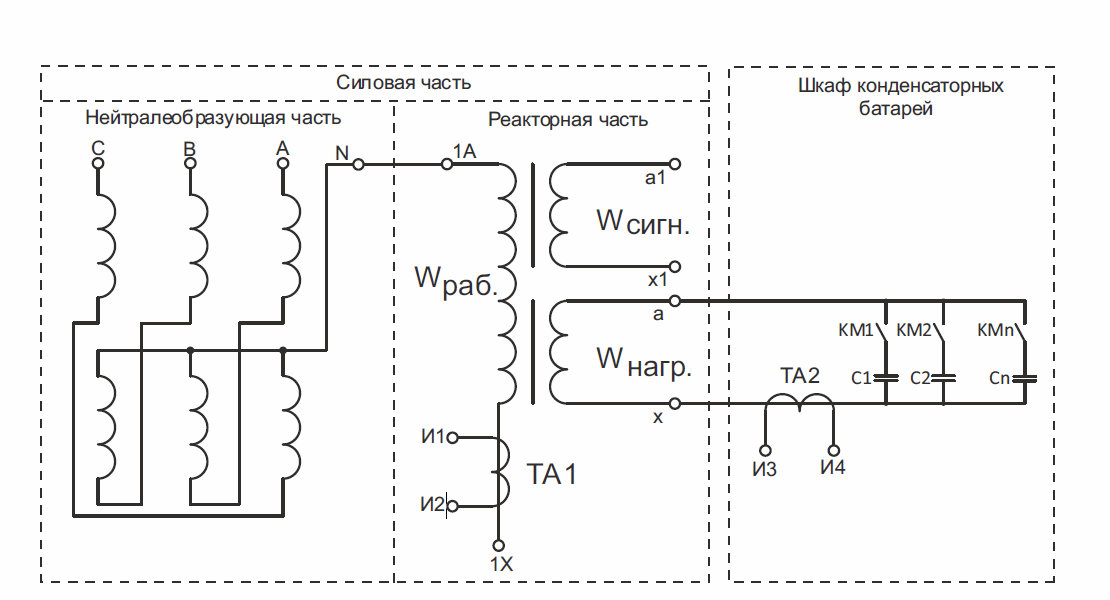


Рисунок 1. – Дугогасящий агрегат масляного типа с конденсаторным регулированием со встроенным фильтром.

A, B, C – высоковольтные вводы трансформаторной части;

N – вывод нейтрали;

Wраб. – рабочая обмотка (включается между нейтральной точкой фильтра и землей);

Wсигн. – сигнальная обмотка (предназначена для измерения напряжения нулевой последовательности, а также для наложения импульса);

Wнагр. – нагрузочная обмотка (предназначена для регулирования индуктивности дугогасящего реактор за счет подключения конденсаторов).

**4.3.2.2. Описание конструктивного исполнения шкафа автоматики управления ДГР- 1 шт.**

Таблица 4.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п.п.** | **Технические требования** | **Значение** |
|  | Размеры (ДхШхВ), мм | Не менее 1290\*1380\*1560 |
|  | Номинальное напряжение цепей управления, В | ~220 |
|  | Степень защиты | IP54 |
|  | Напряжение цепей обогрева, В | ~220 |
|  | Мощность цепей обогрева, Вт | 450 |
|  | Номинальный ток (в длительном режиме), А | 157 |

**4.3.2.3. Технические требования к шкафу автоматики управления ДГР.**

Таблица 5.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п.п.** | **Технические требования** | **Значение** |
| 1 | Номинальное напряжение, | 220 В |
| 2 | |  | | --- | | Степень защиты щитов | | IP43 |
| 3 | Климатическое исполнение, категория  размещения: | УЗ по ГОСТ 15150-69 |
| 4 | Высота над уровнем моря: | не более 1000м. |
| 5 | Температура воздуха: | от -15С до +45С. |
| 6 | Относительная влажность воздуха: | не более 85%, при температуре +20С. |
| 7 | Окружающая среда: | невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих  металл и изоляцию. |
| 8 | Электрическое сопротивление изоляции: | не менее 1МОм. |
| 9 | Габаритные размеры (высота x ширина x  глубина), мм (не более) | 2200 х 800 х 600 |
| 10 | Терминал управления ДГР, тип | МП автоматика |
| 11 | Количество управляемых ДГР | 4 |
| 12 | Кнопки «больше-меньше» | Есть |
| 13 | Ключ выбора режима работы «Авто-ручное» | Есть |
| 14 | Ключ выбора режима работы «Дистанция-Местное» | Нет |
| 15 | Ключ вывода отключения ДГР от газовой защиты | Есть |
| 16 | Блинкер «Земля в сети» | Есть |
| 17 | Цифровой индикатор напряжения 3U0 | Есть |
| 18 | Точность настройки | 1% |
| 19 | Ж/к дисплей | Да (отображение параметров настройки и резонансной кривой) |
| 20 | Цифровой интерфейс для интеграции в АСУТП | Etthernet RJ45 (10/100 Мбит/с) х 2шт, с режимом резервирования IEEE 802.1D-2004 (RSTP) |
| 21 | Протокол передачи данных | МЭК 60870-5-104 или МЭК 61850-8-1 |
| 22 | Функция синхронизации времени | От сервера SNTP по протоколу NTP |

**4.3.2.4. Шкаф конденсаторных батарей (для конденсаторных ДГР) – 1 шт.**

4.3.2.4.1. Шкаф конденсаторных батарей расположен на общей с агрегатом раме.

4.3.2.4.2. Шкаф конденсаторных батарей должен быть оснащен контакторами, конденсаторами, зажимами и сигнальным маяком для сигнализации ОЗЗ.

4.3.2.4.3. Электроснабжение шкафа конденсаторных батарей осуществляется от собственных нужд 0,4 кВ подстанции через шкаф автоматики ДГР. Цепи обогрева шкафа конденсаторных батарей подключаются отдельно от автоматов цепей обогрева ПС.

**4.3.2.5. Система определения поврежденного фидера (далее - ОПФ).**

4.3.2.5.1. Запроектировать шкаф определения поврежденного фидера для 4 секций шин 10 кВ с интеграцией в систему АСУТП. Перечень контролируемых и передаваемых сигналов в АСУТП шкафа определения поврежденного фидера определить проектом.

4.3.2.5.2. Для измерения токов нулевой последовательности в ячейках отходящих линий 10 кВ предусмотреть фидерные терминалы, которые оцифровывают и предварительно обрабатывают сигналы тока и напряжения нулевой последовательности и передают результаты обработки головному терминалу по организованным каналам связи.

**4.3.2.5.3. Основные параметры шкафа ОПФ – 1 шт.:**

**-** Диапазон измерения расстройки от -400 до +80%;

**-** Точность настройки ДГР - 1%;

**-** Диапазон уставок подержания расстройки +/-10%;

**-** Диапазон задания зоны чувствительности +/-20%;

**-** Число входов тока 3I0: до 255;

**-** Выдержка времени срабатывания защиты: до 10сек;

**-** Время поиска поврежденного фидера: не более 5 сек;

- Номинальное напряжение оперативного переменного тока 220В;

**-** Структура шкафа ОПФ: распределенная;

**-** Отыскание поврежденного фидера по нескольким параллельным алгоритмам;

**-** Устройство шкафа ОПФ должно обеспечивать возможность автоматической и ручной настройки режима компенсации;

**-** Наличие на лицевой панели терминала USB портов для подключения персонального компьютера или съемных носителей;

**-** Наличие встроенного осциллографа.

**4.3.2.6. Перечень контролируемых и передаваемых сигналов в АСУТП шкафа управления ДГР:**

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | Наименование сигнала |
| 1 | Напряжение синхронизации ДГР 1 секции |
| 2 | Резерв |
| 3 | Ток ДГР 1 секции |
| 4 | Напряжение 3Uo 1 секции, точный канал |
| 5 | Напряжение синхронизации ДГР 2 секции |
| 6 | Ток ДГР 2 секции |
| 7 | Напряжение 3Uo 2 секции, точный канал |
| 8 | Напряжение UA 1 секции |
| 9 | Напряжение UB 1 секции |
| 10 | Напряжение UC 1 секции |
| 11 | Напряжение 3Uo 1 секции, грубый канал |
| 12 | Напряжение UA 2 секции |
| 13 | Напряжение UB 2 секции |
| 14 | Напряжение UC 2 секции |
| 15 | Напряжение 3Uo 2 секции, грубый канал |
| 16 | Напряжение синхронизации ДГР 1 секции |
| 17 | Ток ДГР 1 секции |
| 18 | Напряжение 3Uo 1 секции, точный канал |
| 19 | Напряжение синхронизации ДГР 2 секции |
| 20 | Ток ДГР 2 секции |
| 21 | Напряжение 3Uo 2 секции, точный канал |
| 22 | Напряжение UA 1 секции |
| 23 | Напряжение UB 1 секции |
| 24 | Напряжение UC 1 секции |
| 25 | Напряжение 3Uo 1 секции, грубый канал |
| 26 | Напряжение UA 2 секции |
| 27 | Напряжение UB 2 секции |
| 28 | Напряжение UC 2 секции |
| 29 | Напряжение 3Uo 2 секции, грубый канал |
| 30 | Режим работы автоматики 1 сек |
| 31 | (1-авт, 0-ручн) |
| 32 | Режим работы автоматики 2 сек |
| 33 | (1-авт, 0-ручн) |
| 34 | Режим работы резисторов 1 секции |
| 35 | Режим работы резисторов 2 секции |
| 36 | СВ 1-2 включен |
| 37 | Конденсатор С1 1 секции включен |
| 38 | Конденсатор С2 1 секции включен |
| 39 | Конденсатор С3 1 секции включен |
| 40 | Конденсатор С4 1 секции включен |
| 41 | Конденсатор С5 1 секции включен |
| 42 | Конденсатор С6 1 секции включен |
| 43 | Конденсатор С7 1 секции включен |
| 44 | Конденсатор С8 1 секции включен |
| 45 | Резистор R1 1 секции включен |
| 46 | Конденсатор С1 2 секции включен |
| 47 | Конденсатор С2 2 секции включен |
| 48 | Конденсатор С3 2 секции включен |
| 49 | Конденсатор С4 2 секции включен |
| 50 | Конденсатор С5 2 секции включен |
| 51 | Конденсатор С6 2 секции включен |
| 52 | Конденсатор С7 2 секции включен |
| 53 | Конденсатор С8 2 секции включен |
| 54 | Резистор R1 2 секции включен |
| 55 | Сигнализация о неисправности терминала (1‑испр,0-неиспр) |
| 56 | Сигнализация о неисправности терминала (1‑испр,0-неиспр) |
| 57 | Наложение импульса ДГР 1 секции |
| 58 | Наложение импульса ДГР 2 секции |
| 59 | Однофазное замыкание на землю в 1 сек |
| 60 | Однофазное замыкание на землю во 2 сек |
| 61 | Включение конденсатора С1 1 секции |
| 62 | Включение конденсатора С2 1 секции |
| 63 | Включение конденсатора С3 1 секции |
| 64 | Включение конденсатора С4 1 секции |
| 65 | Включение конденсатора С5 1 секции |
| 66 | Включение конденсатора С6 1 секции |
| 67 | Включение конденсатора С7 1 секции |
| 68 | Включение конденсатора С8 1 секции |
| 69 | Включение конденсатора С1 2 секции |
| 70 | Включение конденсатора С2 2 секции |
| 71 | Включение конденсатора С3 2 секции |
| 72 | Включение конденсатора С4 2 секции |
| 73 | Включение конденсатора С5 2 секции |
| 74 | Включение конденсатора С6 2 секции |
| 75 | Включение конденсатора С7 2 секции |
| 76 | Включение конденсатора С8 2 секции |
| 77 | Включение резистора R1 2 секции |
| 78 | Включение резистора R2 2 секции |
| 79 | Включение резистора R3 2 секции |
| 80 | Сброс сигнализации |
| 81 | Потеря питания терминала |
| 82 | Ошибка входного блока |
| 83 | Ошибочное состояние выходного реле, |
| 84 | сбой контроля обмотки |
| 85 | Неисправность терминала |
| 86 | Ошибка работы, импульсный режим |
| 87 | Ошибка работы, постоянный режим |
| 88 | ДГР 1 сек настроен на заданный режим компенсации |
| 89 | Ошибка работы автоматики ДГР 1 сек |
| 90 | Измерение расстройки 1 сек |
| 91 | Состояние реле «Наложение импульса» 1 сек |
| 92 | ОЗЗ в 1 секции |
| 93 | Включен 1 СВ 1 секции |
| 94 | Включен 2 СВ 1 секции |
| 95 | ДГР 2 сек настроен на заданный режим компенсации |
| 96 | Ошибка работы автоматики ДГР 2 сек |
| 97 | Измерение расстройки 2 сек |
| 98 | Состояние реле «Наложение импульса» 2 сек |
| 99 | ОЗЗ в 2 секции |
| 100 | Включен 1 СВ 2 секции |
| 101 | Включен 2 СВ 2 секции |
| 102 | Расстройка КНП 1 секции, % |
| 103 | Добротность КНП 1 секции |
| 104 | Емкостный ток 1 секции, А |
| 105 | Расстройка КНП 2 секции, % |
| 106 | Добротность КНП 2 секции |
| 107 | Емкостный ток 2 секции, А |
| 108 | Автоматика 1 сек находится в автоматическом режиме |
| 109 | Автоматика 1 сек находится в ручном режиме |
| 110 | Измерение расстройки ДГР 1 секции |
| 111 | ДГР 1 сек настроен на заданный режим компенсации |
| 112 | ОЗЗ в 1 секции |
| 113 | СВ 1-2 включен |
| 114 | Включение конденсатора С1 1 секции |
| 115 | Включение конденсатора С2 1 секции |
| 116 | Включение конденсатора С3 1 секции |
| 117 | Включение конденсатора С4 1 секции |
| 118 | Включение конденсатора С5 1 секции |
| 119 | Включение конденсатора С6 1 секции |
| 120 | Включение конденсатора С7 1 секции |
| 121 | Включение конденсатора С8 1 секции |
| 122 | Автоматика 2 сек находится в автоматическом режиме |
| 123 | Автоматика 2 сек находится в ручном режиме |
| 124 | Измерение расстройки ДГР 2 секции |
| 125 | ДГР 2 сек настроен на заданный режим компенсации |
| 126 | ОЗЗ в 2 секции |
| 127 | СВ 1-2 включен |
| 128 | Включение конденсатора С1 2 секции |
| 129 | Включение конденсатора С2 2 секции |
| 130 | Включение конденсатора С3 2 секции |
| 131 | Включение конденсатора С4 2 секции |
| 132 | Включение конденсатора С5 2 секции |
| 133 | Включение конденсатора С6 2 секции |
| 134 | Включение конденсатора С7 2 секции |
| 135 | Включение конденсатора С8 2 секции |
| 136 | Светодиод «Работа» |
| 137 | Светодиод «Вызов» |

**4.4. Общие требования:**

4.1. Оборудование смонтировать в целом как систему компенсации емкостных токов при замыкании на землю.

4.2. Провести шеф-монтажные работы.

4.3. Предоставить конструкторскую документацию на русском языке в электронном виде и на бумажном носителе формата А4.

4.4. Провести приемо-сдаточные испытания оборудования на заводе-изготовителе.

4.5. Предоставить протоколы испытаний и измерений по результатам приемо-сдаточных испытаний.

4.6. Обеспечить наличие запасных частей, инструментов и принадлежностей (далее - ЗИП) на эксплуатацию сроком 3 года.

4.7. В состав ЗИП включить комплект конденсаторов для полной замены. Перечень ЗИП согласовывается с Заказчиком.

4.8. Обеспечить наличие программного обеспечения для контроллера шкафа управления ДГР.

4.9. Обеспечить наличие возможности перепрограммирования контроля шкафа управления ДГР силами эксплуатирующей организации.

4.10. Оборудование должно быть сертифицировано в органах сертификации и иметь сертификаты соответствия и протоколы испытаний к ним.

4.11. Автоматика управления ДГР должна иметь подтверждение соответствия требованиям государственных и отраслевых стандартов России (Заключение аттестационной комиссии ПАО «Россети»).

4.12. Связь с верхним уровнем АСУ ТП выполняется в соответствии с международными стандартами МЭК 60870-5-104 и МЭК 61850-8-1.

4.13. Комплекс оборудования заземления нейтрали должен выпускаться одним производителем на территории РФ, изделия должны быть полностью согласованы и совместимы между собой и являться законченным техническим решением.

**5. Требования к работам.**

5.1. Выполняемые работы должны проводиться в соответствии с требованиями проектной документации, действующих технических регламентов (норм и правил) и иных нормативных правовых актов

5.2. При выполнении монтажных и пусконаладочных работ, работы и материалы, явно неуказанные в проектной документации, но объективно или технологически необходимые для полного и качественного исполнения условий договора выполняются без дополнительной оплаты и подразумеваются включёнными в цену договора.

5.3. В объем ПНР должны входить работы по интеграции шкафа управления ДГР и шкафа ОПФ в АСУТП подстанции:

- настройка связи шкафа управления ДГР и системы ОПФ с коммуникационным сервером (сервером ТМ) АСУТП;

- настройка передачи данных в коммуникационный сервер (сервер ТМ) АСУТП;

- настройка передачи данных в сервер SCADA АСУТП;

- выполнение экранной формы (мнемосхемы) системы управления ДГР, выполнение привязок экранных элементов к параметрам шкафа управления ДГР.

5.4. По результату выполнения ПНР подрядчик предоставляет заказчику протоколы ПНР, передает все конфигурационные файлы настроенных устройств, логины, пароли и другие данные авторизации.

5.5. Для оценки выполненных работ проводятся комплексные предварительные испытания ДГР и системы ОПФ. По итогам проведения испытаний оформляется протокол испытаний и в случае положительных результатов (отсутствие замечаний), оформляется Акт ввода в эксплуатацию. Проведение комплексных предварительных испытаний включается в сроки проведения ПНР. Требования к комплексным предварительным испытаниям указаны в п.6 настоящего ТЗ.

**6.Требования к приемке ДГР в промышленную эксплуатацию.**

Принять следующий перечень испытаний:

-весь объем испытаний проводится персоналом подрядчика в объеме ПНР, в соответствии с требованиями ПУЭ, ПТЭЭП и других нормативных документов, по результатам испытаний оформляются и передаются заказчику протоколы испытаний;

- комплексные предварительные опробования проводятся подрядчиком совместно с заказчиком по программе комплексных испытаний, разработанной исполнителем и согласованной с заказчиком в течении 72 часов, при положительных результатах проверок оформляют и утверждают акт приемки в эксплуатацию;

По результатам испытаний оформляются документы в соответствии с регламентирующими документами.

Приемка ДГР в эксплуатацию проводится по результатам комплексных предварительных испытаний в присутствии подрядчика и заказчика с подписанием Акта ввода в эксплуатацию.

**7. После проведения монтажных и пусконаладочных работ предоставить исполнительную документацию.**

Состав и содержание исполнительной документации должны соответствовать регламентирующим документам, СТО 34.01-3.2-008-2017 (стандарт организации ПАО «Россети»), ГОСТ Р 59795-2021, ГОСТ Р 56738-2015.