# ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ ДИЗЕЛЬНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МОЩНОСТЬЮ 3 МВТ (НАПРЯЖЕНИЕ 6,3 КВ; ЧАСТОТА 50 ГЦ)

Настоящее техническое предложение распространяется на разработку и изготовление электростанции дизельной автоматизированной (далее - электростанция) установленной электрической мощностью 3000 кВт (напряжение 6,3 кВ; частота 50 Гц).

Электростанция изготовлена на базе трех дизельных электроагрегатов (ДЭА) Cummins С1400D5.

Исполнение электростанции – контейнерное.

В состав электростанции установленной мощностью 3000 кВт входят:

* + - * Три дизельные электростанции единичной номинальной мощностью 1000 кВт (напряжение 6,3 кВ; частота 50 Гц) в контейнерном исполнении, тип ЭНЕРГО-Д1000/6,3КН30.
      * Один модуль управления (МУ) в контейнерном исполнении, в состав которого входят: распределительное устройство напряжением 6,3 кВ (PУ-6,3 кВ), трансформатор собственных нужд (ТСН), распределительное устройство напряжением 0,4 кВ (PУ-0,4 кВ) и центральный пульт управления.
      * Комплект ЗИП (на 1500 моточасов) – комплект.
      * Комплект эксплуатационных документов.

## Технические характеристики ДЭС ЭНЕРГО-Д1000/6,3КН30

## Состав ДЭС ЭНЕРГО-Д1000/6,3КН30

В состав ДЭС ЭНЕРГО-Д1000/6,3КН30 входит:

* + - * Блок-контейнер, утепленный в габаритах не более 9000х3200х3200 мм (ДхШхВ).
      * Дизельный электроагрегат в сборе с радиатором охлаждения на раме и панелью управления РС3.3.
      * Система топливная.
      * Система масляная.
      * Система управления.
      * Система освещения.
      * Система охлаждения с устройством подогрева охлаждающей жидкости.
      * Система отопления и вентиляции.
      * Система пуска.
      * Система пожарной безопасности.
      * Система выпуска отработавших газов.
      * Устройства ввода силовых и контрольных кабелей, технологических трубопроводов.

Чертеж общего вида ДЭС ЭНЕРГО-Д1000/6,3КН30 со спецификацией основного оборудования представлен в приложении 1 к данному ТП.

## Технические характеристики ДЭС ЭНЕРГО-Д1000/6,3КН30

Основные параметры ДЭС ЭНЕРГО-Д1000/6,3КН30 соответствуют величинам, указанным в таблице 2.

**Таблица 2**

| № п/п | Наименование характеристик | | Ед. изм. | Значение |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Тип ДЭА | | - | C1400D5 |
|  | Тип дизельного двигателя | | - | KTA50G3 Cummins |
|  | Тип генератора | | - | HVSI804R |
|  | Номинальная мощность | | кВт | 1000 |
|  | Максимальная мощность в течение 1 часа | | кВт | 1120 |
|  | Номинальная частота вращения коленчатого вала | | об/мин | 1500 |
|  | Род тока | | - | переменный трехфазный |
|  | Номинальное напряжение | | кВ | 6,3 |
|  | Номинальная частота тока | | Гц | 50 |
|  | Коэффициент мощности (индуктивный) | | - | 0,8 |
|  | Степень автоматизации по ГОСТ 14228-80 | | - | третья\*\* |
|  | Режим нейтрали | | - | изолированная |
|  | Система запуска | | - | электростартерная |
|  | Минимальная температура охлаждающей жидкости, топлива и масла ДЭС при пуске | | С | 7 |
|  | Габаритные размеры блок-контейнера без системы газовыхлопа и защитных козырьков (не более)\*:   1. длина 2. ширина 3. высота | | мм  мм  мм | 9000  3200  3200 |
|  | Масса блок-контейнера ДЭС, не более\* | | кг | 25000 |
|  | Параллельная работа с однотипными станциями | | - | длительная с уравнительными связями |
|  | Синхронизация с однотипными станциями | | - | автоматическая |
|  | Распределение нагрузки между электроагрегатами | | - | автоматическое |
|  | Параллельная работа с внешней сетью | | - | длительная с заданным уровнем мощности ДЭА в диапазоне 30-100% номинальной мощности |
| Примечание: \* - уточняется на этапе проектирования. | |

Контейнерные ДЭС транспортируются автомобильным и железнодорожным транспортом.

Основные параметры двигателя соответствуют величинам, указанным в таблице 3.

**Таблица 3**

| № п/п | Наименование | Значение |
| --- | --- | --- |
|  | Тип двигателя | KTA50-G3 |
|  | Наддув и охлаждение наддувочного воздуха | с турбонаддувом и охлаждением |
|  | Количество цилиндров; расположение цилиндров | 16; V-образное |
|  | Направление вращения коленчатого вала (со стороны радиатора) | правое (по часовой стрелке) |
|  | Номинальная частота вращения коленчатого вала, об/мин | 1500 |
|  | Номинальная мощность (режим - prime), кВт | 1097 |
|  | Мощность перегрузки (максимальная мощность), кВт | 1227 |
|  | Значение максимально возможного наброса нагрузки, кВт | 1000 |
|  | Минимальная мощность без ограничения по времени непрерывной работы, кВт | 250 |
|  | Рабочий объем цилиндров, л | 50,3 |
|  | Степень сжатия | 13,9:1 |
|  | Диаметр цилиндров и ход поршня (Д х Х), мм | 159x159 |
|  | Средняя скорость поршня, м/с | 7,9 |
|  | Тип регулятора частоты вращения | электронный |
|  | Объем заправки моторного масла, л | 177 |
|  | Объем заправки охлаждающей жидкости (без учета радиатора), л | 161 |
|  | Удельный расход топлива при нормальных условиях и номинальной мощности, г/кВт\*ч | 202 |
|  | Устройство подогрева двигателя электростанции | электроподогрев охлаждающей жидкости |
|  | Пусковое устройство двигателя электростанции | основное - электрический стартер |
|  | Система электропитания двигателя | постоянного тока на напряжение 24 В.  Источник тока - аккумуляторная батарея |

Основные параметры генератора соответствуют величинам, приведенным в таблице 4.

**Таблица 4**

| № п/п | Наименование | Значение |
| --- | --- | --- |
|  | **Генератор** | горизонтального исполнения,  трехфазный, синхронный |
|  | Тип | HVSI804R |
|  | Номинальная длительно отдаваемая мощность на выводах, кВА | 2148 |
|  | Номинальное напряжение, В | 6300 |
|  | Номинальная частота тока статора, Гц | 50 |
|  | Число полюсов | 4 |
|  | Число фаз | 3 |
|  | Система возбуждения | бесщеточная |
|  | Способ начального возбуждения генератора | от генератора-возбуждения с постоянными  магнитами |
|  | Степень защиты | IP23 по ГОСТ 14254 |
|  | Номинальная частота вращения ротора генератора, об/мин | 1500 |
|  | Способ охлаждения генератора | самовентиляция |

Показатели качества электрической энергии соответствуют величинам, указанным в таблице 5.

**Таблица 5**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование параметров | Ед.изм. | Значения |
|  | Установившееся отклонение напряжения при неизменной симметричной нагрузке в диапазоне от 0% до 100 % номинальной мощности | % | 1,0 |
|  | Установившееся отклонение напряжения при изменении симметричной нагрузке в диапазоне от 0% до 100 % номинальной мощности | % | 1,0 |
|  | Установившееся отклонение частоты при неизменной нагрузке от 0% до 100% номинальной мощности, не более | % | 0,25 |
|  | Установившееся отклонение частоты при изменении нагрузки от 0% до 100% номинальной мощности, не более | % | 0,25 |

## Блок-контейнер

Блок-контейнер электростанции предназначен для размещения в нем дизель генераторной установки и всех вспомогательных систем и включает в себя:

* + - * цельносварной несущий каркас, изготавливаемый из металлоконструкций по ГОСТ 23118-99 с внешней обшивкой из профилированного металлического листа;
      * теплоизоляцию несущего корпуса, крыши и днища (используются теплоизолирующие негорючие материалы);
      * внутреннюю обшивку корпуса из профилированного металлического листа;
      * технологические и монтажные проемы для установки основного оборудования, а также монтажа газовыхлопной системы, системы вентиляции;
      * входные двери 2 (две), расположенные в боковых стенах контейнера, с размерами проемов не менее 1900х850 мм. Устройство дверей содержит тепло-звукоизоляцию и уплотнения притворов;
      * антикоррозийное защитное покрытие внутренних полостей, наружных и внутренних поверхностей контейнера по ГОСТ 9.104-79. Корпус блок-контейнера окрашен снаружи эмалью (схема окраски согласовывается с Заказчиком);
      * быстроразъемные модульные кабельные уплотнения Roxtec для подключения внешних кабельных соединений питания собственных нужд, цепей управления, сигнализации;
      * быстроразъемные модульные кабельные уплотнения Roxtec для ввода силового кабеля 6,3 кВ;
      * болтовые зажимы для защитного заземления корпуса блок-контейнера и знаки заземления по ГОСТ 21130-75;
      * защитные транспортировочные щиты технологических проемов блок-контейнера.

Конструкция блок-контейнера предусматривает наличие узлов строповки, швартовки и мест крепления при транспортировке, а их механическая прочность допускает возможность перемещения электростанции подъемно-транспортными средствами и транспортировку автомобильным и железнодорожным транспортом.

В корпус блок-контейнера встроены фундаменты и опорные конструкции для крепления ДЭА и вспомогательного оборудования, двери, проемы системы вентиляции, проемы для вывода силовых и контрольных кабелей в стенку блок-контейнера, проем для прохода газоходов системы выпуска отработавших газов через крышу блок-контейнера, проходы труб топливной, масляной систем и системы охлаждения в стенку контейнера.

Входные двери открываются наружу и выполнены в антиотжимном исполнении.

Над дверьми и вентиляционными проемами установлены защитные козырьки для предупреждения попадания осадков внутрь блок-контейнера. На дверях блок-контейнера установлены уплотнение, замки и доводчики.

Пол – рифленый стальной лист толщиной не менее 3 мм. Стены и потолок изнутри обшиты профилированным листом. Днище контейнера утеплено минеральной ватой и зашито с двух сторон металлическими листами, снаружи гладкими, изнутри рифлеными.

Окраска блок-контейнера производится в соответствии с предоставленной Заказчиком карты окраски.

Проемы воздушных клапанов и вентиляционные проемы закрываются конструктивными элементами, предотвращающими повреждение клапанов во время транспортировки и хранения, и обеспечивающими защиту от попадания в них дождя и снега

Для слива разлившейся жидкости и конденсата в полу контейнера предусмотрен сливной желоб со сливными отверстиями. С внешней стороны сливные отверстия закрыты герметичными пробками.

## Система управления

Система управления ДЭС обеспечивает автоматизацию процесса выработки электрической энергии в объеме третьей степени автоматизации.

Система управления состоит из:

* + - * панели управления электроагрегатом (РС3.3.), установленной на ДЭА;
      * щита контроля и управления (ЩКУ);
      * щита собственных нужд (ЩСН).

Система управления должна обеспечивать:

* + - * Поддержание электростанции в состоянии "готовности к принятию нагрузки" автоматическое с микропроцессорной панели или дистанционного пульта управление пуском, остановом, предпусковыми и предостановочными операциями.
      * Автоматическую подготовку к приему нагрузки.
      * Автоматическое распределение мощности между параллельно работающими аналогичными ДЭА;
      * Автоматическую синхронизацию при параллельной работе;
      * Длительную параллельную работу с внешней сетью с заданным уровнем мощности ДЭА в диапазоне 30-100% номинальной мощности;
      * Автоматическое регулирование в заданных пределах выходного напряжения и частоты генератора.
      * Автоматическое регулирование температуры в системе охлаждения двигателя дизельного электроагрегата.
      * Индикацию состояний дизельного электроагрегата и предупредительную сигнализацию.
      * Защиту электростанции с отключением нагрузки, остановом и включением аварийной сигнализации:
      * при действии токовых защит генератора;
      * при недопустимом понижении давления масла в главной магистрали;
      * при недопустимом повышении температуры охлаждающей жидкости;
      * при снижении уровня охлаждающей жидкости;
      * при недопустимом увеличении частоты вращения двигателя;
      * при несостоявшемся пуске;
      * при самопроизвольном снижении частоты вращения двигателя;
      * при переходе генератора в двигательный режим;
      * при неисправности системы регулирования частоты вращения;
      * при срабатывании системы пожарной безопасности.
      * Передачу данных и возможность управления электростанцией из внешней системы управления (протокол передачи данных и сигналы согласовываются с Заказчиком в процессе разработки).

Щит собственных нужд (ЩСН) обеспечивает питание и управление вспомогательными агрегатами электростанции. ЩСН представляет собой металлический шкаф одностороннего обслуживания, оборудованный с лицевой стороны дверцей.

В щите собственных нужд размещаются автоматические выключатели защиты цепей собственных нужд, трансформатор ~ 220/24В, контакторы и реле систем вспомогательной автоматики, розетки для подключения электрооборудования 220 В и 24 В. На лицевой панели щита установлены светодиоды, сигнализирующие о работе вспомогательных систем модуля. Все электрические цепи выполнены гибкими кабелями с медными жилами.

ЩСН обеспечивает:

* + - * прием электропитания от распределительного устройства (РУ-0,4 кВ);
      * электропитание и ручное управление системой освещения электростанции;
      * электропитание подогревателей охлаждающей жидкости электроагрегата;
      * электропитание, ручное и автоматическое управление режимами работы топливоподкачивающего насоса;
      * электропитание, ручное и автоматическое управление режимами работы систем вентиляции и обогрева;
      * электропитание системы пожарной безопасности;
      * электропитание автоматического устройства подзарядки аккумуляторных батарей электростанции;
      * электропитание системы подкачки масла в картер;
      * электропитание ленточного обогрева сапуна.

Электропитание устройств собственных нужд осуществляется переменным током напряжением ~ 380/220В с глухозаземленной нейтралью (TN-C-S).

ЩСН обеспечивает электропитание розеток на 220 В, а также двух розеток 24 В ремонтного освещения. Розетки установлены внутри блок-контейнера, рядом с входными дверьми.

Щит контроля и управления (ЩКУ) электростанции предназначен для приема информационных, контрольных и управляющих сигналов от панели управления ДЭА, вспомогательных систем ДЭС и их передачи на центральный пульт управления (ЦПУ) электростанции. ЩКУ представляет собой металлический шкаф одностороннего обслуживания, оборудованный с лицевой стороны дверцей. ЩКУ оборудован рядами клеммных зажимов для подключения информационных, контрольных и управляющих кабелей от панели управления ДЭА и ЩСН.

## Топливная система

Топливная система электростанции предназначена для бесперебойного обеспечения ДЭА дизельным топливом.

Топливная система состоит из топливной системы ДЭА и топливной системы электростанции.

В состав топливной системы электростанции входят:

* + - * Расходный топливный бак емкостью 1000 л, оборудованный четырьмя датчиками уровня (аварийно-верхнего (АВУТ), верхнего (ВУТ), нижнего (НУТ) и аварийно-нижнего (АНУТ).
      * Электрический насос автоматической подкачки топлива в расходный топливный бак из внешней емкости.
      * Дублирующий ручной насос.
      * Электромагнитный клапан, установленный на подающей магистрали, препятствующего самопроизвольному опорожнению бака.
      * Сетчатый фильтр грубой очистки топлива;
      * Фильтр очистки топлива от воды (водосепаратор) (поставляется с ДЭА).
      * Счетчик учета топлива с импульсным выходом (типа VZO), установленный на подающей магистрали подачи топлива к ДЭС (с возможностью передачи данных в систему управления ДЭС);
      * Устройство слива топлива за пределы блок-контейнера;
      * Трубопровод перелива топлива;
      * Трубопровод для слива отстоя в переносную тару;
      * Трубопровод подачи топлива к ДЭА;
      * Трубопровод отсечного топлива;
      * Устройство визуального контроля уровня топлива;
      * Трубопроводная и запорная арматура, вентили и краны.

Места присоединения внешних трубопроводов в боковой стенке контейнера ДЭС:

* + - * Для подачи топлива – фланец 1-25-10 ГОСТ 12820-80;
      * Для слива топлива - фланец 1-50-10 ГОСТ 12820-80.

При выработке топлива в расходном топливном баке до нижнего уровня датчик нижнего уровня (НУТ) выдает сигнал в систему автоматики собственных нужд электростанции для включения электрического насоса подкачки топлива.

Заполнение расходного топливного бака производится до момента срабатывания датчика верхнего уровня топлива (ВУТ), выдающего в систему автоматики собственных нужд электростанции сигнал на выключение электрического насоса подкачки топлива. Для дублирования датчика ВУТ в корпус бака установлен датчик аварийно-верхнего уровня топлива (АВУТ), при срабатывании которого выдается сигнал на выключение электрического насоса подкачки топлива.

При срабатывании датчика аварийно-нижнего уровня топлива (АНУТ), в систему управления собственными нуждами электростанции выдается сигнал на останов ДЭА.

Для отвода воздуха и паров топлива за пределы контейнера электростанции, предусмотрен трубопровод вентиляции топливного бака, оборудованный огнепреградительным клапаном. Участок трубопровода, выходящий за транспортные габариты электростанции, выполнен съемным.

Устройство визуального контроля уровня топлива оборудовано запорной арматурой.

В конструкции топливного бака предусмотрена возможность отстоя и слива воды и осадка.

Места присоединения трубопроводов к внешним сетям укомплектованы ответной арматурой (фланцы, резьбы, уплотнения) и крепежом. Маркировка внешних подсоединений выполнена на металлических табличках (шильдах), устойчивых к воздействию окружающей среды.

## Масляная система

Масляная система обеспечивает возможность автоматического долива масла в картер двигателя из расходного масляного бака.

Масляная система обеспечивает возможность откачки масла из картера электроагрегата с помощью ручного насоса за пределы блок-контейнера.

В состав масляной системы должны входить:

* + - * Расходный масляный бак емкостью 200 литров;
      * Ручной насос для закачки масла в расходный масляный бак;
      * Устройство автоматического долива масла с визуализацией уровня масла в картере.
      * Ручной насос для откачки масла из картера дизеля;
      * Трубопроводы и трубопроводная арматура (шаровые краны, отводы).

Для обогрева участка трубопровода от расходного масляного бака до устройства автоматического долива масла предусмотрен кабель греющий саморегулирующийся.

На расходном баке смонтирована мерная трубка для визуального контроля уровня масла в нем, заправочная горловина.

Для отвода паров масла наружу блок-контейнера предусмотрена вентиляция картера дизеля с конденсатосборником, расположенным внутри помещения блок-контейнера. Конденсатосборник расположен ниже уровня вентиляционного отверстия в картере двигателя. Внутренний диаметр трубы отвода картерных газов от конденсатосборника наружу блок-контейнера не менее 40 мм. Для трубы отвода картерных газов (сапун), предусмотрен электрический ленточный подогрев.

Для отвода воздуха и паров масла наружу контейнера предусмотрена вентиляция масляного бака. На баке смонтирована мерная трубка для визуального контроля уровня масла в нем. Для перекрытия поступления масла в мерную трубку при нарушении ее герметичности установлены краны. Бак оборудован трубопроводами приема, перелива и слива масла за пределы блок-контейнера.

## Система охлаждения

Система охлаждения двигателя предназначена для отвода тепла от нагретых частей дизеля.

Система охлаждения обеспечивает автоматическое регулирование температуры охлаждающей жидкости, заправку и слив охлаждающей жидкости, компенсацию температурных расширений жидкости.

В состав системы охлаждения входит:

* + - * радиатор ДЭА с приводным вентилятором от двигателя;
      * расширительный бачок;
      * термостат;
      * устройство предпускового подогрева охлаждающей жидкости, поставляемое с ДЭА;
      * трубопровод слива охлаждающей жидкости за пределы блок-контейнера в переносную тару;
      * насос ручной закачки охлаждающей жидкости с гибкими трубопроводами.

Система обеспечивает автоматическое регулирование температуры охлаждающей жидкости, заправку и слив охлаждающей жидкости, компенсацию температурных расширений охлаждающей жидкости, а также поддержание температуры охлаждающей жидкости, обеспечивающей готовность к пуску.

Заполнение охлаждающей жидкостью системы должно осуществляться из емкости, расположенной вне электростанции, с помощью ручного насоса.

Предусмотрено автоматическое подключение электроподогревателя охлаждающей жидкости при нахождении электростанции в резерве.

## Система вентиляции и отопления

Система вентиляции и отопления предназначена для:

* + - * подачи очищенного воздуха на горение и охлаждение ДЭА;
      * поддержания температуры воздуха в блок-контейнере электростанции.

Система вентиляции состоит из:

* + - * воздушных клапанов притока воздуха с обогревом и автоматическим управлением;
      * воздушных клапанов выброса горячего воздуха с автоматическим управлением;
      * вентилятора с системой управления;
      * датчиков температуры воздуха.

Система отопления электрического типа состоит из тепловых пушек с питанием от трехфазного напряжения и обеспечивает поддержание температуры в помещении ДЭС не менее +10 0C в холодное время года. Розетки для подключения тепловых пушек расположены на внутренних стенках ДЭС около входных дверей.

## Система выпуска отработавших газов

Система выпуска отработавших газов включает в свой состав:

* + - * два глушителя;
      * газовыхлопной тракт;
      * компенсаторы тепловых расширений на газовыхлопном тракте.

## Система запуска

Система запуска состоит из:

* + - * электрического стартера, расположенного на ДЭА;
      * стартерных аккумуляторных батарей (САБ);
      * зарядного устройства.

Аккумуляторные батареи расположены в металлическом ящике, внутренний объем которого соединен с атмосферой трубопроводом суфлирования. Подзаряд аккумуляторных батарей (при нахождении станции в состоянии готовности к пуску) осуществляется при помощи зарядного устройства. Во время работы ДЭС подзаряд САБ обеспечивается от зарядного генератора ДЭА.

## Система освещения

Система освещения блок-контейнера предусматривает осветительные сети следующего предназначения:

* + - * сеть рабочего освещение блок-контейнера;
      * сеть аварийного освещения блок-контейнера;
      * сеть наружного освещения;
      * сеть ремонтного освещения.

Нормы освещенности должны составлять не менее:

* + - * 100 лк – на местах управления,
      * 50 лк - на местах обслуживания,
      * 10 лк – на полу.

Освещение осуществляется с применением светодиодных ламп.

## Система пожарной безопасности

Система пожарной безопасности включает следующие сборочные единицы и комплекты оборудования:

* + - * автоматическую установку пожарной сигнализации (АУПС);
      * автоматическую установку пожаротушения (АУПТ). Огнетушащее вещество – аэрозоль;
      * автоматические и ручные пожарные извещатели;
      * сигнальные приборы системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией;
      * комплект первичных средств пожаротушения (огнетушители углекислотные ОУ-5).

## Технические характеристики и описание модуля управления

## Состав модуля управления

Модуль управления включает в себя следующие конструктивные элементы, оборудование и системы:

* + - * Блок-контейнер утепленный в габаритах не более 12000х3000х3000 мм (ДхШхВ).
      * Распределительное устройство напряжением 6,3 кВ (РУ-6,3).
      * Трансформатор собственных нужд (ТСН-160-6,3/0,4).
      * Распределительное устройство напряжением 0,4 кВ (РУ-0,4) для электроснабжения собственных нужд.
      * Центральный пульт управления (ЦПУ).
      * Щитовое оборудование.
      * Система освещения.
      * Система отопления и вентиляции.
      * Система охранно-пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре.
      * Устройства ввода силовых и контрольных кабелей.

Блок-контейнер разделен перегородкой на два помещения: помещение РУ-6,3 кВ и помещение оператора.

В помещение РУ-6,3 установлено следующее оборудование:

* + - * Вводные высоковольтные (ВВ) ячейки – 3 шт.
      * ВВ ячейка отходящей линии – 1 шт.
      * ВВ ячейка измерительного трансформатора напряжения – 1 шт.
      * ВВ ячейка питания ТСН – 1 шт.
      * Шкаф оперативного питания (ШОП) – 1 шт.
      * Трансформатор собственных нужд (ТСН-160-6,3/0,4) – 1 шт.
      * Щит собственных нужд (ЩСН) – 1 шт.

В помещение оператора установлено следующее оборудование:

* + - * Распределительное устройство напряжением 0,4 кВ (РУ-0,4).
      * Центральный пульт управления (ЦПУ) – 1 шт.
      * Ноутбук – 1 шт.
      * Щит собственных нужд (ЩСН) – 1 шт.
      * Блок приборов охранно-пожарной сигнализации (ОПС) – 1 шт.
      * Стол, стул и стеллаж.

## Блок-контейнер

Блок-контейнер предназначен для размещения в нем основного электротехнического оборудования 6,3 кВ и 0,4 кВ, шкафа оперативного тока, трансформатора собственных нужд, центрального пульта управления, вспомогательного оборудования и включает в себя:

* + - * Основной несущий корпус.
      * Теплоизоляцию основного несущего корпуса теплоизолирующими, негорючими материалами;
      * Внутреннюю обшивку корпуса из профилированного листа.
      * Технологические и монтажные проемы для установки основного оборудования.
      * Быстроразъемные модульные кабельные уплотнения Roxtec для подключения внешних кабельных соединений питания собственных нужд, цепей управления, сигнализации;
      * Быстроразъемные модульные кабельные уплотнения Roxtec для ввода силового кабеля 6,3 кВ;
      * Входные двери (размер проема - не менее 1900\*750 мм) – 2 шт.
      * Антикоррозийное защитное покрытие внутренних полостей, наружных и внутренних поверхностей блок-контейнера.
      * Болтовые зажимы для подключения к общему контуру заземления.

Блок-контейнер окрашен снаружи эмалью (схема окраски согласовывается с Заказчиком).

Блок-контейнер состоит из жесткого опорного каркаса из стали 09Г2С обшитого снаружи металлическими листами. Блок-контейнер изготовлен в габаритах не более 12000х3000х3000 мм (ДхШхВ). Пол - рифленый стальной лист. Стены и потолок изнутри обшиты профилированным листом. Днище блок-контейнера утеплено минеральной ватой и зашито с двух сторон металлическими листами (изнутри рифлеными).

В корпусе блок-контейнера установлены: фундаменты и опорные конструкции для крепления всего оборудования, двери, оконный проем (стеклопакет) в помещении оператора, проемы под установку канальных вентиляторов, проемы для вывода силовых и контрольных кабелей.

Блок-контейнер оборудован устройством вывода электропитания напряжения 6,3 кВ на воздушную линию (ВЛ).

Помещение оператора отделено от помещения РУ-6,3 перегородкой, утепленной минеральной ватой и обшитой с двух сторон профилированными листами.

Вход в блок-модуль – через тамбур.

В помещение РУ-6,3 кВ установлено оборудование, входящее в состав РУ-6,3 и трансформатор собственных нужд (ТСН). ТСН отгорожен сетчатой перегородкой с обеспечением доступа для обслуживания (калиткой).

На двери блок-контейнера установлены уплотнение и замки.

Проемы канальных вентиляторов оборудованы воздушными фильтрами (противомоскитными) сетчатого исполнения.

Конструкция и прочность блок-контейнера обеспечивает возможность его транспортирования автомобильным и железнодорожным видами транспорта.

## РУ-6,3 кВ

РУ-6,3 кВ осуществляет:

* + - * Прием электропитания по линиям напряжением 6,3 кВ от трех ДЭА, единичной мощностью 1000 кВт.
      * Выдачу электропитания по одной отходящей линии к потребителям Заказчика.
      * Преобразование напряжения посредством измерительного трансформатора напряжения.
      * Выдачу электропитания по одной отходящей линии на трансформатор собственных нужд ТСН-160-6,3/0,4 кВ.
      * Защиту от токов короткого замыкания и перегрузки отходящей линии, токовые защиты линий ввода, дуговую защиту шин.

Однолинейная электрическая схема представлена на рис.1.

**Рис.1. – Однолинейная схема РУ-6,3 кВ**

Основные технические характеристики РУ-6,3 кВ соответствуют данным, приведенным в таблице 6.

**Таблица 6**

| № п/п | Наименование | Ед. изм. | Значение |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Ток сборных шин | А | 630 |
|  | Выходное напряжение трехфазного  переменного тока | кВ | 6,3 |
|  | Род тока |  | Переменный, 3-х фазный |
|  | Частота | Гц | 50 |
|  | Режим нейтрали напряжения 6,3 кВ |  | Изолированная |
|  | Режим нейтрали напряжения 0,4 кВ |  | Глухозаземленная |

## ТСН-160-6,3/0,4

ТСН-160-6,3/0,4 предназначен для преобразования электроэнергии переменного тока частотой 50 Гц, напряжением 6,3 кВ в напряжение 0,4 кВ и дальнейшей передачи через распределительное устройство 0,4 кВ потребителям собственных нужд электростанции.

Мощность трансформатора уточняется расчетом на этапе проектирования.

Основные параметры трансформатора соответствуют значениям, представленным в таблице 7.

**Таблица 7**

| № п/п | Показатель | Величина |
| --- | --- | --- |
| 1 | Род тока | Переменный, 3-х фазный |
| 2 | Номинальная мощность, кВА | 160 |
| 3 | Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ | 6,3 |
| 4 | Номинальное напряжение на стороне НН, кВ | 0,4 |
| 5 | Номинальная частота, Гц | 50 |
| 6 | Режим нейтрали ВН | изолированная |
| 7 | Режим нейтрали НН | глухозаземленная |

Трансформатор установлен в помещение РУ-6,3 кВ. ТСН-160-6,3/0,4 отгорожен сетчатой перегородкой с обеспечением доступа для обслуживания (калиткой).

Щит собственных нужд (ЩСН) помещения РУ-6,3 предназначен для питания и управления вспомогательными системами. ЩСН представляет собой металлический шкаф одностороннего обслуживания, оборудованный с лицевой стороны дверцей.

ЩСН РУ-6,3 обеспечивает:

* + - * прием электропитания от РУ-0,4 кВ;
      * электропитание и ручное управление системой освещения помещения РУ-6,3;
      * электропитание, ручное и автоматическое управление режимами работы систем отопления и вентиляции;
      * электропитание системы охранно-пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре;
      * электропитание шкафа оперативного питания.

Электропитание устройств собственных нужд осуществляется переменным током напряжением 380/220В с глухозаземленной нейтралью (TN–С-S).

## РУ-0,4 кВ

РУ-0,4 кВ осуществляет:

* + - * прием электропитания от трансформатора собственных нужд ТСН-160-6,3/0,4 или от другого источника трехфазного переменного тока напряжением 0,4 кВ;
      * подачу напряжения на щиты собственных нужд трех блок-контейнеров ДЭС, щита собственных нужд РУ-6,3 и щита собственных нужд помещения оператора по пяти отходящим линиям через автоматические выключатели;
      * защиту от токов короткого замыкания и перегрузки отходящих линий.

**Рис.2. – Однолинейная схема РУ-0,4 кВ**

Щит собственных нужд (ЩСН) помещения оператора располагается в помещении оператора. ЩСН предназначен для питания и управления вспомогательными системами помещения оператора. ЩСН представляет собой металлический шкаф одностороннего обслуживания, оборудованный с лицевой стороны дверцей.

ЩСН обеспечивает:

* + - * прием электропитания от РУ-0,4 кВ;
      * электропитание и ручное управление системой освещения помещения оператора;
      * электропитание, ручное и автоматическое управление режимами работы систем отопления и вентиляции;
      * электропитание системы охранно-пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре;
      * электропитание ЦПУ.
      * Электропитание устройств собственных нужд осуществляется переменным током напряжением 380/220В с глухозаземленной нейтралью (TN–С-S).

## Центральный пульт управления (ЦПУ)

ЦПУ предназначен для дистанционного контроля и управления основным и вспомогательным оборудованием, входящим в состав электростанции.

ЦПУ включает в себя:

* + - * мнемосхему и панели управления для решения задач контроля и управления электростанцией;
      * электронные и электротехнические изделия;
      * источник бесперебойного электропитания.

ЦПУ обеспечивает:

* + - * пуск/останов дизельного электроагрегата с автоматическим включением/отключением генераторного выключателя;
      * экстренный останов дизельного электроагрегата;
      * отображение параметров работы электростанции и сигнализации о неисправностях.

Мнемосхема ЦПУ состоит из следующих частей:

* + - * мнемосхемы устройств дизельного электроагрегата, которыми необходимо управлять и контролировать с ЦПУ;
      * мнемосхемы устройств РУ-6,3, которые необходимо контролировать с ЦПУ;
      * мнемосхемы устройств ТСН, которые необходимо контролировать с ЦПУ.

Мнемосхема отображает следующие состояния дизельного электроагрегата:

* + - * ГОТОВНОСТЬ;
      * ГОТОВ К ПРИЕМУ НАГРУЗКИ;
      * РАБОТА;
      * ПЕРЕГРУЗКА;
      * НЕИСПРАВНОСТЬ;
      * АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ;
      * НЕИСПРАВНОСТЬ СОБСТВЕННЫХ НУЖД;
      * АВАРИЙНЫЙ НИЖНИЙ УРОВЕНЬ ТОПЛИВА.

Мнемосхема отображает следующие параметры дизельного электроагрегата:

* + - * НАПРЯЖЕНИЕ;
      * МОЩНОСТЬ;
      * ЧАСТОТА.

Мнемосхема содержит следующие органы управления дизельного электроагрегата:

* + - * кнопку ПУСК дизельного электроагрегата;
      * кнопку ОСТАНОВ дизельного электроагрегата;
      * кнопку ЭКСТРЕННЫЙ ОСТАНОВ дизельного электроагрегата.

Мнемосхема отображает следующие состояния высоковольтных выключателей РУ-6,3 кВ:

* + - * ОТКЛЮЧЕНО;
      * ВКЛЮЧЕНО;
      * ОТКЛЮЧЕНО устройство релейной защиты и автоматики.

Мнемосхема отображает следующие состояния ТСН:

* + - * ЕСТЬ НАПРЯЖЕНИЕ ОТ ТСН;
      * ПЕРЕГРЕВ;
      * НЕИСПРАВНОСТЬ блока контроля температуры.

## Система освещения

В составе блок-контейнера предусмотрены следующие системы освещения:

* + - * рабочее освещение;
      * аварийное освещение;
      * наружное освещение;
      * ремонтное освещение с использованием переносных светильников.

Нормы освещенности по СНиП 23-05-95 на рабочих местах составляют, не менее:

* + - * 100 лк – на местах управления;
      * 50 лк – на местах обслуживания;
      * 10 лк – на полу.

Освещение осуществляется с применением светодиодных ламп.

## Система отопления и вентиляции

Система вентиляции состоит из:

* + - * датчиков температуры воздуха;
      * канальных вентиляторов с системой управления с сетчатым (противомоскитным) фильтром.

Система отопления электрического типа состоит из электроконвекторов и тепловентиляторов с системой управления и обеспечивает поддержание температуры в зимний период:

* + - * в помещении РУ-6,3 не менее +10С,
      * в помещении оператора в пределах +18…+25С.

## Система пожарной безопасности

Система пожарной безопасности включает в себя:

* + - * автоматическую охранно-пожарную сигнализацию;
      * первичные средства пожаротушения.

Электропитание приборов пожарной безопасности предусмотрено от ЩСН