

## СПЕЦИФИКАЦИЯ на поставку контейнерного центра обработки данных (ЦОД)

Страна происхождения товара: Российская Федерация

Описательная часть содержит всеобъемлющие требования к ЦОД, с указанием подробных тактико-технических характеристик объекта, с включенными в него неотъемлемыми составными узлами.

### Термины и сокращения

Термин	Определение, толкование
Горячая замена	Замена одного из блоков устройства, не требующая выключения устройства
Отказ	Событие, приводящее к полной потере функциональности системы
Единая точка отказа	Компонент системы, который, в случае отказа приводит к отказу всей системы
ОС	Операционная система
ПО	Программное обеспечение
СБЭ	Система бесперебойного электропитания
СО	Система охлаждения
ТЗ	Техническое задание
БРП (PDU)	Блок распределения питания
ИБП (UPS)	Источник бесперебойного питания

### 1.1. Перечень требований к контейнерному центру обработки данных

#### Физические данные по контейнеру:

Внешний габарит (Д*Ш*В), мм	13500*3700*3150
Климатический тип исполнения	В соответствии с регионом установки по СП 131.13330.2020
Рабочая допустимая температура окружающего воздуха	+40/-35 С
Размещение	Стационарное
Возможность передислокации ЦОД в течении срока эксплуатации.	Да
Транспортировка автомобильным, железнодорожным, водным транспортом	Да
Пол из модульного полимерного покрытия, толщиной, мм.	7
Пол должен выдерживать нагрузку, кг/м <sup>2</sup> .	1500
Ширина холодного коридора, мм.	1200
Ширина горячего коридора, мм.	800
Наличие перегородки для разделения горячего и холодного коридора	Наличие
Наружная обшивка из сплошных металлических листов толщиной, мм.	2,5
Входная дверь в КЦОД и ИТ помещение с замком типа «Антипаника».	Наличие
Модуль с огнетушащим веществом в тамбуре	Наличие
Внешнее оформление в корпоративном стиле Заказчика	Наличие
Вводное распределительное устройство (ВРУ)	Наличие
Освещенность в местах установки ИТ-шкафов (подтвердить поверенным прибором)	400 люкс

Герметичные кабельные вводы, для кабелей электропитания, информационных кабелей через герметичные металлические боксы.	Наличие
Система контроля управления доступом в отсеки контейнера	Наличие
Система видеонаблюдения с видеорегистратором	Наличие
Система газового пожаротушения (газ Хладон 125) с проектом.	Наличие

#### Данные по размещению ИТ оборудования:

Общая полная мощность устанавливаемого ИТ оборудования, кВт.	80
Количество ИТ-шкафов (стоек), шт.	8
ИТ-шкафы установлены стационарно и не требуют перемещения в процессе эксплуатации	Наличие
Расчетная максимальная мощность для каждого шкафа(стойки), кВт.	10

#### Требования к ИТ-шкафам

Полезная глубина шкафов, мм	1150
Номинальная грузоподъемность, кг	1000
Конструкция шкафов	Цельносварной
Количество 19'' вертикальных направляющих	2 шт. в шкафу
Передняя дверь	Одностворчатая
Задняя дверь	Двухстворчатая
Процент перфорации задней и передней двери	86%
Толщина стали шкафов	1,5 мм
Размер ИТ-шкафа, мм	Ширина 600мм Глубина 1150 мм Высота, 2000 мм
Количество ИТ-шкафов (стоек), шт.	8
Цвет матовый	RAL 9005
Открытие передних и задних дверей на 180°	Наличие
Возможность левой и правой навески дверей	Да

#### Система распределения питания:

Наличие не менее PDU (распределителя питания) в каждом шкафу (стойке)	Да
Максимальная расчетная мощность PDU в каждом шкафу (стойке), кВт.	10
Напряжение выходных розеток PDU (В, фаза)	380 В, 3 фаз
Тип разъема	IEC309
Ток, А	16
Количество розеток типа IEC-C13 в каждом шкафу (стойке), шт.	24
Количество розеток типа IEC-C19 в каждом шкафу (стойке), шт.	12
Количество розеток типа IEC-Schuko в каждом PDE шт.	3
Длина кабеля PDU, м.	2,5
Наличие однополюсных автоматических выключателей	Наличие

#### Климатическая система:

Температура на входе в шкафы с ИТ оборудованием	+22°C
Относительная влажность воздуха	40...75%

Рабочий диапазон температуры окружающего воздуха	+40/-35 С
Общая отводимая тепловая мощность от ИТ оборудования, кВт	80
Все кондиционеры, размещаемые в ЦОД, должны быть логически объединены в единую систему управления, что позволит использовать всю мощность системы для подавления тепловыделения, либо компенсировать остановку одного из кондиционеров;	Наличие
Тепловая мощность отводимая от каждого отдельного шкафа (стойки), кВт	10
Уровень резервирования	N+1
Подключение системы кондиционирования к ИБП в объеме достаточном для поддержания температурного диапазона на время автономии ИБП	Да
Прецизионная система кондиционирования	Наличие
Тип	Внутрирядные кондиционеры
Внутренние блоки кондиционеров должны подавать охлажденный воздух вперед перед оборудованием посредством вентилятора внутреннего блока и забирать нагретый воздух.	Наличие
Размер внутреннего блока кондиционера, мм.	Ширина 600 Глубина 1200 Высота 2000
Энергопотребление кондиционера (включая внешний блок), кВт	25
Фильтр класса G4 и датчик засорения фильтра	Наличие
Номинальный расход воздуха м3/ч	9000
Низкотемпературный комплект -35°С	Наличие
SNMP адаптер для подключения к системе диспетчеризации (для каждого кондиционера)	Наличие
Размещение внешних блоков на торцевой стене контейнера	Наличие
Фреон	R407C

#### **Система бесперебойного питания:**

Наличие ИБП	Да
Топология ИБП	On-line
КПД при нормальном режиме	95%
КПД в режиме ЕСО	99%
КПД при работе от аккумуляторных батарей	95%
Напряжение одной аккумуляторной батареи	12
Уровень резервирования	N+1
Максимальная мощность инверторного шкафа, кВА	200
Мощность силового модуля, кВА	50кВА
Количество поставляемых силовых модулей	4
Время автономной работы при нагрузке 150 кВА, мин.	5
Автоматический и ручной байпас внутри ИБП	Наличие
Размер ИБП, мм.	Ширина 600 Глубина 960 Высота, 1600
Количество групп аккумуляторных батарей	2
На каждую группу аккумуляторных батарей предусмотреть не менее одного батарейного расцепителя по постоянному току	Наличие

Возможность замены силовых модулей без отключения ИБП	Наличие
<b>Вход</b>	
Коэффициент мощности	0,99
Диапазон входного напряжения при полной нагрузке	диапазона: +25%...-20%
Диапазон входного напряжения при нагрузке от 100% до 70% от номинального значения	диапазона: +20%
Диапазон входной частоты	диапазона: 40Гц
<b>Выход</b>	
Выходное напряжение: 380В / 400В / 415В, 50 Гц	наличие
Возможность программного выбора выходного напряжения	наличие
Коэффициент мощности	0,9
Погрешность выходного напряжения при сбалансированной нагрузке	1%
Погрешность выходного напряжения при несбалансированной нагрузке	1,5%
<b>Перегрузочные характеристики инвертора</b>	
неограниченное время	102%
переход на байпас через 1 час	110%
переход на байпас через 10 мин	125%
переход на байпас через 1 минуту	150%
<b>Перегрузочные характеристики байпаса</b>	
неограниченное время	125%
1,01 часа	диапазона: 130%
11 мин	диапазона: 150%
101 мс	1000%
<b>Дисплей</b>	
В СГП должен быть интегрирован цветной сенсорный экран, который реагирует на прикосновение (тачскрин)	наличие
Отображение основных параметров сети на входе и выходе СГП (напряжение, ток, частота), время автономной работы при текущей нагрузке	наличие
Вся отображаемая на дисплее информация должна быть на русском языке	наличие
<b>Интерфейсы:</b>	
RS485	наличие
сухие контакты	наличие
SNMP	наличие
Интерфейс генератора (плавное увеличение входной мощности при работе с дизельным генератором)	наличие
SNMP карта, обеспечивающая удаленный мониторинг ИБП с помощью Web-браузера	наличие
Диапазон температуры эксплуатации	диапазона 40
Диапазон относительной влажности при эксплуатации	диапазона 90 (без конденсации)

#### Электрические подключения ГРЩ:

Количество подключаемых независимых фидеров	1 (Фидер электропитания)
Возможность подключения ДГУ	Да
Наличие АВР и автоматики подключения линии ДГУ при отключении питания по основному входному фидеру.	Да

**Требования к пожарной безопасности:**

Автоматическая газовая система пожаротушения	Да
Возможность отправки оповещения о событии на удаленный диспетчерский пульт	Да
Время автономной работы всех систем пожарной безопасности при отключении внешнего питания	30 мин.

**Требования к системе мониторинга:**

SNMP для системы кондиционирования	Да
SNMP для ИБП	Да

**Требования к системе видеонаблюдения:**

## 1. Требования к камерам внутреннего размещения

Автономная IP-система	Да
Поток	2
Дальность подсветки	30 м
Угол обзора	110°
Размер объектива	2.8мм
Разрешение	2Мп
Наличие ИК-фильтра	Наличие
Количество камер	3
Тип камер внутреннего размещения	Купольные потолочные камеры
Качество записи при частоте кадров 25к/с	1920×1080
Уровень IP защиты	IP67
Прогрессивная (построчная) развёртка	CMOS
Размеры матрицы	1/2.7»
Функции обнаружение движения, вторжения в область и пересечения линии	Наличие
Тип питания	DC 12В/PoE(802.3af)
Диапазон рабочих температур	-10 °С...+55 °С

## 2. Требования к камере уличного размещения

Автономная IP-система	Да
Поток	3
Вращение	Наличие
Угол вращения	350°
Дальность подсветки	30 м
Угол обзора	105°
Размер объектива	2.8мм
Разрешение	2Мп
Наличие ИК-фильтра	Наличие
Количество камер	1
Тип камер	Уличная скоростная купольная камера
Качество записи при частоте кадров 25к/с	1920×1080
Уровень IP защиты	IP67
Прогрессивная (построчная) развёртка	CMOS
Размеры матрицы	1/2.8»
Функции обнаружение движения, вторжения в область и пересечения линии	Наличие
Тип питания	DC 12В /PoE(802.3af)
Диапазон рабочих температур	-40 °С...+65 °С
Грозозащита TVS	4000В

### 3. Требования к монитору и видеорегистратору

Разрешение монитора	1366x768
Цветность монитора	16.7млн
Яркость экрана монитора	200кд/м2
Контрастность	600:1
Тип видеорегистратора	IP-видеорегистратор с PoE
Количество каналов	7
Видеовыход	1шт. VGA 1080P 1шт. HDMI 1080P;
Аудиовыход	1 канал RCA
Разрешение записи	4 Мп
Количество независимых 100М PoE интерфейса	7
Диапазон рабочих температур	-10°C...+55°C
Жесткий диск HDD	1Тб

#### 1.2. Контейнерный центр обработки данных (КЦОД).

##### 1.2.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Контейнерный центр обработки данных (далее КЦОД) предназначен для размещения 8(восьми) ИТ-шкафов с ИТ оборудованием Заказчика.

КЦОД и его комплектующие изделия и материалы должны иметь сертификаты подлежащие обязательной сертификации в РФ.

Гарантийный срок эксплуатации КЦОД – 12 месяцев с момента сдачи в эксплуатацию. Срок службы конструктива КЦОД –15 лет.

КЦОД должен поставляться полностью укомплектованным устройством и должен быть готовым к эксплуатации без необходимости проведения строительно-монтажных работ на месте его размещения.

#### Требования к ИТ шкафам:

Предусмотреть при поставке 8 ИТ-шкафов (стоек) для размещения ИТ-оборудования.

#### Шкафы для размещения ИТ-оборудования должны соответствовать следующим требованиям:

- Высота 2000 мм;
- Вместимость 42U горизонтальных посадочных мест;
- Ширина 600 мм для ИТ-шкафа;
- Общая глубина 1200 мм;
- Полезная глубина 1150 мм;
- Конструкция на базе стального цельносварного каркаса толщиной 2.0 мм;
- Номинальная грузоподъемность шкафа 1000 кг;
- Шкаф должен оснащаться 2 парами 19" вертикальных направляющих;
- 19" вертикальные направляющие должны быть оптимизированы для монтажа вертикальных блоков распределения электропитания (PDU) и иметь возможность передвижения по глубине;
- Шкаф должен оснащаться передней одностворчатой дверью с процентом перфорации 86%;
- Шкаф должен оснащаться задней двухстворчатой дверью с процентом перфорации 86%;
- Передние и задние двери должны обеспечивать защиту от проникновения IP20;
- Передние и задние двери шкафов должны быть оснащены поворотными ручками с замком с многоточечным механизмом запираения и универсальным профилем стандарта DIN;
- Передние и задние двери шкафов должны открываться на 180°, иметь левую и правую навеску, иметь возможность монтажа/демонтажа без использования инструмента,
- Шкафы должны оснащаться съемными сплошными стальными боковыми стенками с замком;
- В крышной панели шкафа должны быть предусмотрены отверстия, предназначенные для ввода кабеля;
- Шкафы должны иметь возможность объединения в ряд без снятия боковых стенок;
- Шкафы должны быть окрашены в черный матовый цвет RAL 9005.

### **1.2.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КЦОД**

КЦОД должен иметь климатическое исполнение в соответствии с регионом установки по СП 131.13330.2020.

В КЦОД необходимо предусмотреть следующие конструктивные элементы:

- несущий металлический каркас;
- поперечную перегородку, разделяющую контейнер на два помещения – тамбур и помещение для размещения шкафов с ИТ-оборудованием; Размер тамбура должен быть: 1800×3200.
- пол из полимерного модульного покрытия толщиной 7мм;
- пол должен обеспечивать нагрузку 1500кг/м<sup>2</sup>;
- должен быть обеспечен свободный доступ к зафиксированным ИТ стойкам, спереди 1200мм, сзади 750мм;
- лотки для электрических кабелей и слаботочных кабелей шириной 200мм;
- перегородка в помещении для ИТ-шкафов для разделения «холодного» и «горячего» коридоров при установке оборудования разной высоты в ряд;
- наружная обшивка стен, выполнена из гладких листов стали толщиной 2,5 мм.;
- снизу и сверху корпус закрыт гладкой листовой сталью толщиной 2,5 мм;
- технологический проем для монтажа и демонтажа основного оборудования, совмещенный с входной дверью в антивандальном исполнении, не отжимной конструкции с замком типа «Антипаника» и ручками, дверной замок должен обеспечивать открывание двери изнутри без ключа. Над технологическим проемом предусмотреть козырек для защиты, защищающий от попадания осадков в КЦОД;
- прокладка кабелей к светозвуковым и световым оповещателям («Газ-уходи» и «Газ-не входи»), системе контроля доступа, устанавливаемых снаружи КЦОД, выполняется скрыто.
- модули хранения огнетушащего вещества разместить в тамбуре.
- конструкция крыши должна иметь уклон для стока воды.

Внутреннюю обшивку КЦОД выполнить из сэндвич панелей заводского изготовления, в качестве утеплителя должны применяться не горючие материалы. Толщина сэндвич панели по периметру КЦОД должна быть 100мм. Покрытие сэндвич панели должно быть выполнено с применением износостойкого полимерного состава Pural.

В конструкции КЦОД должны отсутствовать точки промерзания, соединения внешнего контура металлоконструкции с внутренними металлическими элементами модулей КЦОД.

Перед покраской внешние металлические элементы КЦОД должны быть обработаны специальным антикоррозийным составом на основе эпоксидных грунтов.

Покраска КЦОД снаружи должна быть произведена в соответствии с требованиями Заказчика. Дизайн макет согласовать с Заказчиком на этапе производства КЦОД.

Перед отправкой на место установки, Поставщик должен гарантировать Заказчику проведение приемочных испытаний КЦОД с имитацией полной полезной нагрузки.

В качестве блоков КЦОД недопустимо использование стандартизированной многооборотной тары (контейнеров), предназначенной для перевозки грузов, а также быстровозводимой каркасной конструкции, собираемой на площадке Заказчика из плоских элементов конструкции.

### **1.2.3. Требования к электрическому оборудованию КЦОД**

Для питания потребителей КЦОД выполнить от электросети:

- однофазного переменного тока напряжением 220В;
- трехфазного переменного тока напряжением 380В;
- при необходимости постоянного тока напряжением 12В 24В.

Конструкция КЦОД должна обеспечивать безопасность обслуживающего персонала от поражения электрическим током в соответствии с нормативными документами.

В качестве защитной меры электробезопасности применить систему TN-C-S.

Для подсоединения КЦОД к заземляющему устройству предусмотреть точку подключения на шину заземления ВРУ КЦОД.

Электроосвещение установки предусмотреть от двух независимых источников: основного – от сети однофазного переменного тока напряжением 220В, и аварийного – от сети переменного тока напряжением 220В, получающей питание от ИБП.

Система должна обеспечивать уровень освещенности (люкс):

– места размещения ИТ-стоек –400;

Розетки для переносных электроприемников ~220В должны быть защищены устройством защитного отключения с дифференциальным током 30 мА.

Лотки, металлические кабель-каналы и закладные элементы должны быть заземлены.

Заземление телекоммуникационных шкафов выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ и требованиями производителя к заземлению размещаемого оборудования;

КЦОД должен быть оснащен сервисными электрическими розетками для подключения дополнительного оборудования (инструментов, чистящих устройств и т.д.). Сервисные розетки включить в подсистему гарантированного электроснабжения.

Питание потребителей собственных нужд осуществить от секции собственных нужд ВРУ.

Питание ИТ-шкафов и системы управления КЦОД, осуществляется от ИБП через секцию гарантированного питания ВРУ.

Питание оборудования ИТ-шкафов осуществляется с помощью блоков распределения электропитания PDU, установленных в каждом шкафу с ИТ-оборудованием, 2-х штук на каждый шкаф. К каждой серверной стойке, питание должно подаваться по 2-м независимым кабельным вводам.

Требования к блокам PDU:

- Каждый шкаф для размещения ИТ-оборудования должен быть оснащен 2-мя блоками распределения электропитания (PDU).
- Каждый блок PDU должен предусматривать комбинацию промышленных розеток типа и C13 количеством 24 шт, C19 количеством 2 шт. и Shuko количеством 3шт.
- Вводные шнуры блоков PDU должны быть оснащены вилками IEC309. Длина шнура 2,5м.
- Блоки PDU должны устанавливаться в специальные посадочные места в шкафах для размещения ИТ-оборудования.

Система бесперебойного электроснабжения предназначена для питания оборудования, не допускающего перерывов в электроснабжении. Она включает в себя модульный источник бесперебойного питания (ИБП) построенный по технологии on-line максимальной мощностью 200кВА состоящий из 4 (четырёх) силовых модулей по 50кВА коэффициент мощности «0,9» и обеспечивать резервирование N+1 по мощности 150кВА, а также обеспечивать время автономной работы 5 мин при нагрузке 150кВА за счет установленных внутри КЦОД батарейного стеллажа, с комплектом аккумуляторных батарей. Внутри ИБП должен быть предусмотрен адаптер SNMP с ПО. ИБП должен иметь встроенный электронный и механический байпас. Внешний байпас ИБП должен быть предусмотрен во вводном распределительном устройстве (ВРУ). Питание систем кондиционирования предусмотреть от ИБП.

Размер ИБП (инверторного шкафа) (Ш600 x Г980 x В1600 мм).

В конструкции КЦОД должны быть предусмотрены герметичные кабельные вводы для кабелей с использованием герметичных боксов.

#### **1.2.4. Требования к системе кондиционирования КЦОД**

Система кондиционирования КЦОД должна обеспечивать:

- резервирование по схеме N+1;
- систему охлаждения выбрать на базе прецизионных внутрирядных кондиционеров;
- режим работы 24 часа×7 дней в неделю ×365 дней в году;
- система кондиционирования отсека с ИТ-шкафами должна быть построена на базе 3 (трех) внутрирядных прецизионных кондиционеров, с компрессорами регулируемой производительности. Кондиционеры должны подавать охлажденный воздух вперед перед стойками с оборудованием посредством вентилятора внутреннего блока и забирать нагретый воздух сзади кондиционера из горячего коридора.
- Размещение компрессора во внутреннем блоке.
- Допустимая эквивалентная длина фреоновой трассы должна быть 20 м.

- Общая холодопроизводительность кондиционера должны быть 40 кВт при температуре нагретого воздуха на входе 30 °С и расходе воздуха 9000 м<sup>3</sup>/ч.
- Энергопотребление кондиционера (включая внешний блок и встроенный пароувлажнитель) при указанных выше параметрах должно быть 25 кВт.
- В составе кондиционера должны быть включены следующие опции:
  - Выносной графический дисплей с встроенным контроллером для объединения кондиционеров в группу и возможностью передачи информации о работе кондиционеров в АСДУ (русифицированное меню) –1 компл.;
  - Фильтр класса G4 и датчик засорения фильтра;
  - Низкотемпературный комплект
  - Испаритель с медными трубками и алюминиевыми пластинами
  - Адаптер для подключения к системе диспетчеризации (для каждого кондиционера)
- Управление системами кондиционирования предусмотреть в автоматическом режиме по заданному алгоритму, либо вручную с помощью исполнительных устройств.
- агрегаты системы холодоснабжения и охлаждения должны иметь функцию авторестарта;
- обеспечить отвод конденсата от внутренних блоков за пределы КЦОД.
- автоматическое поддержание температуры воздуха в контейнере в пределах +24°С с относительной влажностью при 24 °С 80% возможности при работающем оборудовании без выпадения конденсата. Общее тепловыделение ИТ оборудования КЦОД составляет 80 кВт.

Поддержание температуры воздуха в контейнере осуществить средствами автоматизации, управляющими режимами работы кондиционеров и электрических переносных и стационарного электрообогревателей мощностью 1,4 кВт.

Крепление внутренних блоков кондиционеров должно быть выполнено в ряду стоек в помещении с ИТ-шкафами (установка систем кондиционирования на потолке под фальшполом, как и сам фальшпол, не допускается).

Предусмотреть крепление внешних блоков кондиционеров и зимних комплектов на торцевой стене КЦОД. Демонтаж внешних блоков при передислокации КЦОД не допускается.

Предусмотреть электрообогрев системы удаления конденсата, обеспечивающий работу системы во всем диапазоне температур.

Система кондиционирования должна обеспечивать гарантированную работу при температуре +45°С.

### **1.2.5. Требования к оборудованию безопасности КЦОД**

Оборудование безопасности включает в себя:

- Систему контроля и управления доступом (СКУД);
- Оборудование видеонаблюдения;

Входная дверь в КЦОД и дверь из тамбура в МЗ должны быть оборудованы СКУД. Система контроля и управления доступом должна быть построена на базе контроллера доступа с пультом контроля и управления охранно-пожарным комплексом и включать в себя карты бесконтактного считывания, 10 шт. Взаимодействие между пультом и приборами должно происходить по интерфейсу RS-485. Программирование контроллера согласовывается с Заказчиком.

Оборудование видеонаблюдения должно включать в себя видеорегистратор. Видеорегистратор должен поддерживать режим записи «По движению», емкость жесткого диска видеорегистратора должна обеспечивать хранение данных за период 7 дней непрерывной записи.

Предусмотреть установку и подключение к видеорегистратору семи автономных купольных IP камер видеонаблюдения. Камеры видеонаблюдения разместить в:

- тамбуре;
- «хододном» коридоре;
- «горячем» коридоре;
- по периметру КЦОД.

Требования к системе видеонаблюдения:

- Система видеонаблюдения: автономная IP-система
- Количество камер: три камеры внутри КЦОД и четыре уличных камеры.
- Оптические: Инфракрасные и дневные/ночные функции
- Разрешение камеры: 2 Мп, 1080p full HD на камеру (1920 x 1080 пикселей)

-Видеорегистратор: 7-канальный сетевой, 7 портов PoE.

-Емкость хранилища: 1 ТБ. Обеспечить запись на 7 дней и обнаружения движения.

### **1.2.6. Требования по обеспечению пожарной безопасности КЦОД**

КЦОД должен отвечать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91.

Для обеспечения требований пожарной безопасности установить в КЦОД:

- автоматическую установку газового (газ Хладон 125) пожаротушения (АУГПТ);
- оборудование пожарной сигнализации (ПОС);
- 2 воздушно-эмульсионных огнетушителя. Огнетушитель должен соответствовать следующим техническим характеристикам: кол-во огнетушащего вещества 2 кг, рабочее давление 1 МПа (кгс/см<sup>2</sup>), время подачи ОТВ 15с, масса 3,5 кг.

Автоматическую установку пожаротушения и размещение оборудования пожарно-охранной сигнализации выполнить по отдельному проекту.

Предусмотреть проектом систему газоудаления ГОТВ (газового огнетушащего вещества) огнетушащего газа вытяжной системой непосредственно в атмосферу вне КЦОД.

Обеспечен 100% резерв огнетушащего вещества.

Предусмотрена интеграция АУГПТ с системой контроля доступа. Ее логика должна принимать решение с учетом сигналов о положении дверей. В ручном режиме пуск газа должен быть возможен только при закрытии дверей.

Предусмотреть две сирены – внутреннюю и наружную.

Огнетушители разместить в районе входной двери в тамбур КЦОД и в автозале.

### **1.2.7. Требования к системе управления КЦОД**

Система управления должна обеспечивать мониторинг параметров следующих систем КЦОД:

- Электропитание и энергоснабжение:

- Значение тока по фазам;
- Значение напряжения по фазам;
- Входное и выходное напряжение ИБП по фазам;
- Входное напряжение байпаса ИБП по фазам;
- Ток нагрузки ИБП по фазам;
- Выходная полная мощность ИБП (в Вт и %);
- Время работы от батарей при текущей нагрузке;
- Ток заряда/разряда батарей;
- Режим работы ИБП;
- Выдача сигнала неисправность ИБП с детализацией причины;

- Кондиционирование:

- Состояние кондиционеров (вкл/выкл.) ;
- Режим работы кондиционеров;
- Температура на выходе из кондиционера;

- ПОС и АУГПТ:

- Состояние входной двери (на охране/снята с охраны) ;
- Состояние ПОС (дежурный режим/пожар);
- Состояние АУГПТ (работа/неисправность).
- Мониторинг оборудования должны осуществляться по протоколу SNMP.

### **1.2.8. Требования по транспортировке и хранению КЦОД**

Запасные части, съемное оборудование должны быть сняты и закреплены.

Конструкция КЦОД должна предусматривать возможность ее транспортирования железнодорожным, автомобильным транспортом, при температуре окружающего воздуха +45°С.

### **1.2.9. Требования к эксплуатационной документации КЦОД**

После поставки, установки и испытаний КЦОД, поставщик передает Заказчику документацию в составе:

- Технический паспорт КЦОД;

- Техническая документация на систему контроля и управления доступом;
- Техническая документация на автоматизацию систем вентиляции и кондиционирования;
- Техническая документация на систему охранного телевидения;
- Техническая документация на систему охлаждения;
- Техническая документация на систему пожаротушения;
- Техническая документация на систему диспетчеризации инженерных систем;
- Техническая документация на систему электроснабжения;
- Проектная документация на противопожарные системы.
- Протокол испытаний КЦОД.

Документация передается Заказчику в бумажной и электронной формах.

Бумажная форма документации, утвержденная Поставщиком, передается Заказчику в двух экземплярах.

Электронная форма документации передается Заказчику в виде отсканированных копий бумажных документов, утвержденных Поставщиком, записанных на оптическом носителе.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОР В КОНТЕЙНЕРНОМ ЦЕНТРЕ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ (ЦОД)

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

### 1.1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ, НАИМЕНОВАНИЕ И УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРОДУКЦИИ

- 1.1.1. Настоящее техническое задание распространяются на изготовление передвижной электростанции дизельной, автоматизированной в объеме второй степени автоматизации, контейнерного исполнения, мощностью 160 кВт, напряжением 0,4 кВ, на базе дизель-генераторной установки с дизельным двигателем Doosan (в дальнейшем «электростанция») – модель ТЭ.160П-Т400-2РП.
- 1.1.2. Электростанция предназначена для использования в качестве резервного источника электроснабжения потребителей Заказчика.
- 1.1.3. Климатическое исполнение электростанций:  
Климатическое исполнение обеспечивает эксплуатацию оборудования при параметрах окружающей среды, приведенных в табл.1.

Таблица 1

Температура окружающего воздуха	плюс 40 <sup>0</sup> С
Относительная влажность воздуха	98% при 25 <sup>0</sup> С
Запыленность воздуха	0,01 г/м <sup>3</sup>
Воздействие атмосферных осадков	дождь, снег, иней, роса и т.п.

### 1.2. СОСТАВ

- 1.2.1. Электростанция – 1 (одна) единица;
- 1.2.2. Электростанция включает в себя следующие конструктивные элементы, оборудование и системы:
- дизельный электроагрегат (ЭА) с радиатором охлаждения в кожухе;
  - систему автоматического управления, включая щит собственных нужд (ЩСН);
  - топливную систему;
  - масляную систему с дополнительным устройством подогрева, циркуляции и очистки моторного масла;
  - систему охлаждения с устройством подогрева охлаждающей жидкости;
  - систему выпуска отработавших газов;
  - систему воздухоподачи, вентиляции и обогрева;
  - систему пуска;
  - устройства ввода силовых и контрольных кабелей;
  - комплект эксплуатационной документации на русском языке.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 2.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ К ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

- 2.1.1. Основные технические характеристики и параметры электростанции должны соответствовать величинам, указанным в табл.2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование характеристик	Ед. изм.	Значение
1.	Номинальная мощность, PRP (Prime)	кВт	160
2.	Номинальная частота вращения коленчатого вала ДЭС	об/мин	1500
3.	Двигатель	-	Doosan P086TI
4.	Число тактов	-	четыре
5.	Рабочий объем двигателя	л	8,1
6.	Количество цилиндров,	-	6

№ п/п	Наименование характеристик	Ед. изм.	Значение
7.	Номинальная мощность двигателя	кВт	177
8.	Объем охлаждающей жидкости в системе	л	48,5
9.	Емкость масляной системы	л	15,5
10.	Род тока	-	Переменный трехфазный
11.	Номинальное напряжение	В	400
12.	Номинальная частота тока	Гц	50
13.	Коэффициент мощности (индуктивный)	-	0,8
14.	Топливный бак в раме ДЭС	л	330
15.	Регулятор оборотов двигателя	-	Электронный
16.	Режим нейтрали	-	глухозаземленная
17.	Генератор	-	Crompton Greaves G1R250LD
18.	Количество полюсов генератора	шт.	4
19.	Класс изоляции генератора	-	Н
20.	Степень защиты генератора, не ниже	-	IP23
21.	Регулятор напряжения	-	Электронный
22.	Панель управления ДЭС		Datakom TJ-509-T
23.	Параллельная работа: с другими однотипными ЭА		Нет
	с другими ЭА оборудованными иными панелями управления		Нет
24.	Система пуска		электростартерная
25.	Время пуска и приема нагрузки 100% из прогретого состояния	с	30
26.	Минимальная температура охлаждающей жидкости, топлива и масла при пуске	°С	4
27.	Дизельная электростанция, габариты	мм	3000x1300x1663
28.	Утепленный кожух, габариты	мм	3500x1500x1800
29.	Двухосный прицеп с ПСМ	-	849020-02

## 2.2. СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

2.2.1. Система управления должна удовлетворять требованиям ГОСТ 33105-2014 и состоять из:

- панели управления электроагрегатом Datakom TJ-509-T(установлен на ЭА);
- щита собственных нужд (ЩСН).

2.2.2. Система управления должна обеспечивать:

- поддержание электроагрегата в состоянии "готовности к принятию нагрузки";
- ручной пуск/останов ДЭС с панели управления;
- автоматическую подготовку к приему нагрузки;
- автоматическое регулирование в заданных пределах выходного напряжения и частоты генератора;
- автоматическое регулирование температуры в системе охлаждения дизеля;
- индикацию состояний дизель-генераторной установки 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;
  - 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;
- 2.2.3. Панели управления электроагрегатом.
- Связи панели управления электроагрегата с оборудованием ДЭС обеспечивают:
- при возникновении аварийной ситуации (индикация «SHUTDOWN» на панели управления) панель управления останавливает ДЭС без охлаждения;
  - аварийный останов электроагрегата при аварийно низком уровне топлива в расходном топливном баке;
  - аварийный останов электроагрегата при отключении генераторного выключателя по действию защит;
  - аварийный останов электроагрегата при возникновении сигнала «Экстренный останов»;
  - пуск/останов электроагрегата в автоматическом режиме по сигналу (команде) от внешнего распределительного устройства (сухой контакт);
  - включение/отключение генераторного выключателя в автоматическом режиме;
  - отключение генераторного выключателя при срабатывании внутренних защит панели управления;

## **2.3. ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА**

- 2.3.1. Топливная система электростанции должна быть предназначена для бесперебойного обеспечения электроагрегата дизельным топливом, соответствующим ГОСТ 305-2013.
- 2.3.2. Топливная система электростанции должна состоять из:
- топливного бака объемом 330 л с датчиками уровня, расположенного в раме ДЭС;
  - трубопроводной арматуры, вентиля и кранов;
- 2.3.3. При снижении уровня топлива до срабатывания датчика аварийного нижнего уровня, последний должен выдавать сигнал на панель ЩСН на остановку электроагрегата.

## **2.4. МАСЛЯНАЯ СИСТЕМА**

- 2.4.1. Масляная система должна состоять из масляной системы дизельного электроагрегата и обеспечивать работу ДЭС на моторных маслах, указанных производителем ДВС/ДЭС.
- 2.4.2. Масляная система электроагрегата предназначена для обеспечения бесперебойной подачи фильтрованного и охлажденного масла из картера ко всем узлам трения ДВС.
- 2.4.3. Масляная система ДЭС обеспечивает возможность долива масла в картер двигателя с помощью ручного насоса из внешней емкости.
- 2.4.4. Масляная система обеспечивает возможность откачки масла из картера электроагрегата с помощью ручного насоса во внешнюю емкость.
- 2.4.5. В состав масляной системы ДЭС входят:
- ручной насос для подкачки масла в картер дизеля;
  - ручной насос для откачки масла из картера дизеля;
  - трубопроводы и трубопроводная арматура (шаровые краны, отводы и т.п.);

## **2.5. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ**

- 2.5.1. Система охлаждения двигателя должна обеспечивать отвод избыточного тепла от ДВС во время его работы.
- 2.5.2. Система охлаждения обеспечивает автоматическое регулирование температуры охлаждающей жидкости, заправку и слив охлаждающей жидкости
- 2.5.3. В состав системы охлаждения входят:
- радиатор ЭА;
  - встроенный в радиатор расширительный бак;
  - термостат;
  - устройство предпускового подогрева охлаждающей жидкости электрического типа, поставляемое с ЭА;
  - насос ручной закачки охлаждающей жидкости.
- 2.5.4. 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.

2.5.5. Заполнение охлаждающей жидкостью системы осуществляется из емкости, расположенной вне электростанции, с помощью ручного насоса.

2.5.6. Для охлаждения дизельного двигателя следует использовать охлаждающую жидкость, указанную производителем ДВС/ДЭС.

## **2.6. СИСТЕМА ВЫПУСКА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ**

2.6.1. Система выпуска отработавших газов должна быть предназначена для удаления продуктов горения топлива.

2.6.2. Система выпуска отработавших газов состоит из компенсаторов тепловых расширений выпускного тракта, газохода, глушителя с креплениями, труб выхлопа, трубопроводов для слива конденсата из глушителя с краном.

## **2.7. СИСТЕМА ПУСКА**

2.7.1. Система электростартерного пуска предназначена для раскрутки вала ЭА при пуске.

2.7.2. Система включает в себя:

- электрический стартер;
- автоматическое зарядное устройство;
- стартерные аккумуляторные батареи и соединительные кабели.

2.7.3. Стартерные аккумуляторные батареи располагаются на полу агрегатного отсека на подставке. Автоматическое подзарядное устройство осуществляет заряд стартерных аккумуляторных батарей. Ток, выдаваемый зарядным устройством, должен быть не менее 10% от тока номинальной емкости АКБ в Ач. Аккумуляторные батареи поставляются сухозаряженными.

## **2.8. ДВУХОСНЫЙ ПРИЦЕП**

2.8.1. Дизельная электростанция контейнерного исполнения устанавливается на двухосный тракторный прицеп с паспортом самоходной машины (ПСМ).

2.8.2. Прицеп тракторной модели 849020-02 (далее Прицеп), предназначен для перевозки спецоборудования установленного на прицепе, по автомобильным дорогам общей сети Российской Федерации, допускающим осевую нагрузку 98кН (10тс)

2.8.3. Прицеп рассчитан на эксплуатацию при температуре окружающего воздуха плюс 40<sup>0</sup>С и влажности воздуха 80% при температуре плюс 20<sup>0</sup>С.

## **2.9. СОСТАВ ДОКУМЕНТАЦИИ**

2.9.1. С электростанцией поставляется следующая документация в двух экземплярах:

- формуляр (паспорт) электростанции;
- руководство по эксплуатации;
- ведомость монтажных частей;
- эксплуатационная документация основных комплектующих изделий;

## **2.10. МАРКИРОВКА ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ**

2.10.1. Маркировка электростанции выполнена по ГОСТ 14192-77 на табличке, по ГОСТ 18620-86, закрепленной на наружной стороне контейнера.

2.10.2. Маркировка дизель-генератора, электрооборудования и других покупных изделий производится производителями данного оборудования.

## **3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1. Электростанция должна соответствовать «Правилам устройства электроустановок», «Правилам технической эксплуатации электростанций и сетей» и «Межотраслевым правилам по охране труда (правилам безопасности) при эксплуатации электроустановок» и требованиям ГОСТ12.2.007.0-75

3.2. Электротехническое оборудование должно соответствовать требованиям защиты, предусмотренным российскими и международными стандартами, в том числе по электробезопасности, и иметь соответствующие сертификаты.

- 3.3. Конструкцией составных частей электростанции обеспечена безопасность обслуживающего персонала от поражения электрическим током, в соответствии с ГОСТ 12.1.019-79, от травмирования вращающимися и подвижными частями и от получения ожогов от частей, нагретых до высокой температуры.
- 3.4. Электрооборудование электростанции должно иметь сопротивление изоляции цепей в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок».

#### **4. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ**

- 4.1. Электростанция принимается службой технического контроля.
- 4.2. Для контроля качества изготовления, сборки, регулировки и контроля параметров, установленных настоящим Техническим заданием, электростанция должна подвергаться приемо-сдаточным испытаниям по программе и методике приемо-сдаточных испытаний Изготовителя.
- 4.3. Программа-методика испытаний должна определять методы проверок контролируемых параметров, последовательность, с которой эти параметры проверяются, режимы и продолжительность испытаний.
- 4.4. Комплектующие изделия подвергаются испытаниям на заводах-изготовителях по их техническим условиям.
- 4.5. Перечень оборудования (стенды, приборы, приспособления, оснастка, инструмент), применяемого при испытаниях, и нормы их погрешности, а также используемые для испытаний материалы, оговариваются в программах и методиках испытаний.
- 4.6. Все материалы и комплектующие изделия электростанции должны соответствовать требованиям государственных стандартов, технических условий и другим нормативно-техническим документам.
- 4.7. При поставке оборудования Поставщик проводит демонстрацию его работоспособности.
- 4.8. Приемо-сдаточные испытания должны быть проведены на заводе-изготовителе по техническим условиям программы и методике приемосдаточных испытаний завода-изготовителя.

#### **5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.**

- 5.1. Изготовитель гарантирует:
  - соответствие параметров и характеристик электростанции требованиям настоящего Технического задания;
  - надежную безаварийную работу электростанции при соблюдении условий и правил транспортирования и хранения, консервации и расконсервации, монтажа и эксплуатации, установленных в настоящем Техническом задании, в руководстве по эксплуатации на электростанцию и в эксплуатационной документации комплектующих изделий;
  - безвозмездное устранение отказов и неисправностей, а также замену деталей и сборочных единиц, вышедших из строя в пределах гарантийного срока гарантийной наработки, по причине поломки преждевременного износа, являющихся следствием применения некачественных материалов некачественного изготовления.
- 5.2. Гарантийный срок на электростанцию 12 месяцев с даты подписания Сторонами товарной накладной Акта сдачи-приемки товара.

#### **7. ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ ПО ПОСТАВКЕ И УСТАНОВКЕ КОНТЕЙНЕРНОГО ЦЕНТРА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ И ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ .**

- Поставщик обязуется выполнить поставку, установку, монтаж и приём-сдаточные испытания (ПСИ) КЦОД и дизель-генераторной установки в кожухе на шасси Заказчику своими силами и средствами (далее по тексту – Товар) и подключением в существующую локальную схему электроснабжения без изменения коммутационной схемы.
- На основании полученных от Заказчика исходных данных и имеющейся технической информации Поставщик должен до момента установки Товара разработать и согласовать с Заказчиком программу приемо-сдаточных испытаний (ПСИ) Товара на объекте Заказчика в соответствии с требованиями ПУЭ.
- Поставщик должен провести инструктаж пользователя правилам эксплуатации Товара.

- Пусконаладочные и монтажные работы выполняются квалифицированными производителем поставляемого оборудования сотрудниками Исполнителя из числа инженерно-технического персонала.
- При выполнении работ Поставщик должен руководствоваться действующими требованиями СНиП, ГОСТ, ПТЭЭП, ПУЭ, Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок (Приказ Минтруда России от 24.06.2013г. №328н) и другими нормативными документами.
- Установку КЦОД выполнить на опоры, а дизель-генераторную установку на двухосный прицеп.

## **8. ТРЕБОВАНИЯ К ПЛОЩАДКЕ РАЗМЕЩЕНИЯ КЦОД И КОНТЕЙНЕРА С ДЭС (ОБЕСПЕЧИВАЕТ ЗАКАЗЧИК).**

Место монтажа изделия соответствует следующим требованиям:

- а) Покрытие площадки обеспечивает стабильное положение КЦОД и ДЭС в течение всего срока его эксплуатации на данной площадке. Местные провалы и вспучивания покрытия не допускаются; Размер площадки превышает размер БК КЦОД и ДЭС не менее, чем на 0,5 м с необслуживаемых сторон и 1,5 м с обслуживаемых (двери, кондиционеры).
- б) КЦОД и ДЭС размещен на охраняемой территории или будут приняты соответствующие меры, обеспечивающие сохранность КЦОД и ДЭС от несанкционированного проникновения или актов вандализма;
- в) площадка защищена от наводнений (паводков), грозových разрядов (снабжена соответствующим молниеотводом), очищена от высоких деревьев;
- г) площадка соответствует всем требованиям электро- и пожаробезопасности;
- д) площадка оборудована путями подъезда автотранспорта и обеспечивает возможность проведения погрузочно-разгрузочных работ;
- е) перед монтажом КЦОД площадка будет очищена от снега, грязи, посторонних предметов;
- ж) вокруг КЦОД предусмотрено свободное расстояние: не менее 1,5м со стороны дверей, не менее 2м со стороны установки кондиционеров;
- з) на площадке должен быть осуществлён вывод кабелей для подключения КЦОД к внешним сетям Заказчика

## **9. ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ.**

- При выполнении работ Исполнитель должен руководствоваться действующими требованиями СНиП, ГОСТ, ПТЭЭП, ПУЭ, Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок (Приказ от 24.06.2013г. №328н) и другими нормативными документами.
- Проведение работ допускается только после утверждения Заказчиком Плана разгрузки КЦОД и ДЭС.
- Производство монтажных работ осуществляется с 9.00 до 17.00 часов.
- Ответственность за соблюдение правил техники безопасности, пожарной безопасности, санитарно-гигиенического режима во время выполнения работ на объекте возлагается на Исполнителя.
- Все скрытые работы должны быть приняты Заказчиком и оформлены актами освидетельствования скрытых работ. Выполнять последующие работы, закрывая при этом скрытые, без приемки заказчиком, запрещается. Заказчик вправе потребовать демонтаж или разборку выполненных последующих работ для осмотра скрытых (за счет средств Исполнителя).
- Использование, а также отключение инженерных систем, сетей или отдельных их участков могут производиться только по предварительному согласованию с руководством Заказчика и на его условиях.
- К работе допускаются квалифицированные специалисты, имеющие группу по электробезопасности не ниже 3-ей. Рабочие, по соответствующим специальностям, должны иметь действующее удостоверение на право проведения работ. Исполнитель обязуется обеспечить соблюдение своим персоналом Правил пропускного режима, графика и режима работы на территории Заказчика. Всю ответственность за соблюдение миграционного законодательства в полной мере несет Исполнитель.
- Для организации прохода работников до начала работ представляет список своих работников с указанием их паспортных данных.

- Предварительный перечень документов, необходимый для согласования работ Исполнителем (могут быть запрошены дополнительно другие документы для согласования работ):
- Приказ о назначении ответственного лица за соблюдение требований охраны труда при проведении работ;
- Копия удостоверения о прохождении ответственного лица обучения по охране труда в объеме 40 часов по программе руководителей и специалистов. Ответственное лицо должно быть из руководящего состава и присутствовать на объекте при производстве работ;
- Приказ о назначении ответственного лица за соблюдение требований противопожарной безопасности при проведении работ;
- Копия удостоверения о прохождении пожарно-технического минимума. Ответственное лицо должно быть из руководящего состава и присутствовать на объекте при производстве работ;
- Приказ о назначении ответственного лица за соблюдение требований электробезопасности при проведении работ;
- Копия удостоверения на ответственного в качестве административно-технического персонала с группой допуска не ниже, чем у исполнителей работ;
- Копии удостоверений для исполнителей работ в качестве оперативно-ремонтного или ремонтного персонала;
- При проведении работ в действующих электроустановках – Приказ о назначении лиц, ответственных при проведении работ повышенной опасности (по нарядам-допускам);
- Приказ о назначении лиц, ответственных за выдачу нарядов-допусков на выполнение работ с повышенной опасностью.
- Копии журнала инструктажа на рабочем месте по охране труда и противопожарного с отметками последнего повторного инструктажа.
- По прибытии на место проведения работ персонал должен пройти вводный и первичный инструктажи по безопасности труда с учетом местных особенностей, имеющих на выделенном участке опасных факторов, а работники, имеющие право выдачи нарядов и быть руководителями работ, дополнительно должны пройти инструктаж по схемам электроустановок.
- Если привлекаются организации-субподрядчики, то необходимо дополнительно гарантийное письмо и пакет документов от них.
- Наличие спец. одежды и необходимого инструмента для проведения работ обеспечивает Исполнитель. Исполнитель должен иметь сертифицированные средств индивидуальной защиты.

#### **10. ТРЕБОВАНИЕ К ПОСТАВЩИКУ (ИСПОЛНИТЕЛЮ).**

- Наличие группы допуска по электробезопасности не ниже 3-ей.
- Специалисты Исполнителя должны иметь удостоверения электротехнического персонала, привлекаемого к выполнению работ, о прохождении аттестации в органах Ростехнадзора. Персонал подрядчика, не имеющий удостоверений, к выполнению работ не допускается.
- Исполнитель должен обеспечить наличие «горячей линии» технической поддержки.
- Работы по пусконаладке инженерного оборудования выполнять согласно регламентам завода изготовителя установленного оборудования с использованием оригинальных запчастей.
- Наличие у Исполнителя сервисного центра в г. Санкт-Петербург для оперативного устранения неисправностей.

Аварийные работы выполняются на основании сообщения об аварии, полученного подрядчиком по телефону, факсу или электронной почте контактному лицу. Время прибытия специалистов Поставщика к месту аварии - не более 4-х часов. Время устранения неисправности не более 24-х часов при наличии необходимого ЗИПа для ремонта на складе Поставщика и не более 5 (пяти) рабочих дней при отсутствии ЗИПа на складе Производителя.