

УТВЕРЖДАЮ

ООО «РКС-энерго»

Генеральный директор

_____/А.Л. Борошнин/

« 11 » октября 2019 г.



ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

«Создание центра сбора и обработки данных (далее ЦСОД)
интеллектуальной системы учета электрической энергии
(мощности) (далее ИСУЭЭ) ООО «РКС-энерго»

СОГЛАСОВАНО

Директор по информационным
технологиям

_____/Д.В. Прокофьев/

« 11 » октября 2019 г.

Заместитель главного инженера

_____/К.Б. Еникеев/

« 11 » октября 2019 г.

г. Санкт-Петербург,

2019 г.

Оглавление

Условные обозначения и сокращения.....	3
1. Общие сведения.....	5
2. Общее описание информационных систем.....	5
3. Цели и задачи.....	5
4. Характеристика устанавливаемой ИСУЭЭ и основных ее компонентов гарантирующего поставщика ООО «РКС-энерго»	5
5. Состав работ.....	10
5.1. Комплекс мероприятий по созданию ЦСОД	10
5.2. Техническое обслуживание	16
6. Требования к документированию:.....	19
7. Требования к безопасности:	20
8. Гарантийные обязательства.....	20

Условные обозначения и сокращения

АРМ - автоматизированное рабочее место;

АСТУ - автоматизированные системы технологического управления;

ВЛ - воздушная линия;

КЛ - кабельная линия;

ЗИП - запасные части, инструменты, принадлежности;

ИВК - информационно - вычислительный комплекс;

ИВК ВУ - информационно - вычислительный комплекс верхнего уровня;

ИВКЭ - информационно - вычислительный комплекс электроустановки (УСПД, концентратор и т.п.);

ИИК - измерительно-информационный комплекс точки учёта;

МЭК - международная электротехническая комиссия;

ПМИ - программа и методика испытаний;

ПО - программное обеспечение;

ППО - предпроектное обследование;

РД - рабочая документация;

СПО – системное программное обеспечение;

ТЗ - техническое задание;

ТРП - технорабочий проект;

УСПД - устройства сбора и передачи данных.

Com - технологический стандарт от компании Microsoft, предназначенный для создания программного обеспечения на основе взаимодействующих распределённых компонентов, каждый из которых может использоваться во многих программах одновременно;

DCom - распределённая **Com** технология;

Ethernet - пакетная технология передачи данных преимущественно локальных компьютерных сетей;

Fieldbus - промышленная сеть передачи данных;

GSM - глобальный цифровой стандарт для мобильной сотовой связи;

GPRS - надстройка над технологией мобильной связи GSM, осуществляющая пакетную передачу данных;

OPC - семейство программных технологий, предоставляющих единый интерфейс для управления объектами автоматизации и технологическими процессами;

PLC - коммуникация, построенная на линиях электропередачи;

RS-485 - стандарт передачи данных по двухпроводному полудуплексному многоточечному последовательному каналу связи;

SMS - технология, позволяющая осуществлять приём и передачу коротких текстовых сообщений сотовым телефоном;

SMTP - сетевой протокол, предназначенный для передачи электронной почты в сетях TCP/IP;

SNMP - протокол управления сетями связи на основе архитектуры TCP/IP;

TCP/IP - набор сетевых протоколов разных уровней модели сетевого взаимодействия, используемых в сетях.

1. Общие сведения

Темой проекта является комплекс мероприятий по созданию центра сбора и обработки данных (далее ЦСОД) **интеллектуальной системы учета электрической энергии (мощности)** (далее ИСУЭЭ) ООО «РКС-энерго».

Срок реализации проекта – 12 месяцев с момента подписания договора.

2. Общее описание информационных систем

Информационные системы, участвующие в проекте:

- 1) ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго».

3. Цели и задачи

Цели выполнения проекта:

- 1) Создание ЦСОД ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго» в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.
- 2) Развитие функций ЦСОД ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго» для поэтапного уменьшения трудозатрат (эффективность работы) при эксплуатации систем учета электроэнергии персоналом ООО «РКС-энерго».
- 3) Поддержка актуальности ПО ИВК ВУ для соответствия современным требованиям к ИВК в электросетевом хозяйстве.
- 4) Обслуживание ЦСОД ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго», обеспечение круглосуточного сбора информации об энергопотреблении потребителей электроэнергии ООО «РКС-энерго», суммарное время простоя ЦСОД не более 36 часов в год без потери информации.

Основная цель - подготовка ЦСОД к реализации требований, утверждаемых правительством РФ «Правил предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)». Поскольку серверное оборудование обеспечивает возможность функционирования ЦСОД, необходимость в утверждении технических требований к ИСУЭЭ отсутствует, так как архитектура любого ЦСОД использует уже существующие решения и не зависит от предъявляемых требований к приборам учета. Собственные каналы связи у ООО «РКС-энерго» отсутствуют, что ограничивает возможность использования технологий передачи данных от УСПД на верхний уровень. С учетом минимизации затрат единственно возможной технологией передачи данных от УСПД на верхний уровень является передача по протоколу GPRS/LTE/UMTS. В техническом задании указан роутер поддерживающий данные протоколы передачи данных. В части ПО ИВК ВУ ЦСОД ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго» разработчик несет обязательства по реализации требований действующего законодательства Российской Федерации, данные требования указаны в техническом задании. После утверждения технических требований к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности), потребуется установка обновлений ПО без изменения основной архитектуры ЦСОД, что не повлечет за собой дополнительные затраты в рамках реализации данного проекта.

4. Характеристика устанавливаемой ИСУЭЭ и основных ее компонентов гарантирующего поставщика ООО «РКС-энерго»

Пользователями ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго» являются:

- Потребители электрической энергии в отношении приборов учета электрической

энергии, присоединенных к ИСУЭЭ и которые используются для коммерческого учета электрической энергии (мощности) в точках поставки по заключенным такими потребителями электрической энергии договорам энергоснабжения, договорам, содержащим положения о предоставлении коммунальных услуг.

- Энергосбытовые организации в отношении приборов учета электрической энергии, присоединенных к ИСУЭЭ и которые используются для коммерческого учета электрической энергии (мощности) в точках поставки по заключенным такими энергосбытовыми организациями договорам энергоснабжения.
- Сетевые организации в отношении приборов учета электрической энергии, присоединенных к ИСУСЭЭ и которые используются для коммерческого учета электрической энергии (мощности) в точках поставки по заключенным такими сетевыми организациями договорам купли-продажи (поставки) электрической энергии (мощности) в целях компенсации потерь в объектах электросетевого хозяйства сетевых организаций, оказания услуг по передаче электрической энергии.
- Управляющие организации, товарищества собственников жилья, жилищные кооперативы, жилищно-строительные кооперативы или иные специализированные потребительские кооперативы, осуществляющие управление МКД в соответствии с жилищным законодательством являются пользователями систем в отношении приборов учета электрической энергии, присоединенных к ИСУЭЭ и которые используются для коммерческого учета электрической энергии (мощности) для оказания коммунальных услуг в МКД, управление которыми они осуществляют, а также потребителями и покупателями электрической энергии, опосредованно присоединенными к электрическим сетям сетевой организации через внутридомовые электрические сети.
- Организации коммерческой инфраструктуры (Совет рынка и Коммерческий оператор оптового рынка) в отношении приборов учета электрической энергии, присоединенных к ИСУЭЭ и информация по которым информации необходима для осуществления возложенных на такие организации функций.

ООО «РКС-энерго», как собственник ИСУЭЭ, обеспечивает ее пользователям непрерывный доступ к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета, в том числе:

При возникновении отказов в работе системы обеспечить восстановление доступа в течение суток, с момента обнаружения ООО «РКС-энерго» отказа ИСУЭЭ в отношении функций:

- передачи нормативной справочной информации;
- передачи архива данных.

При возникновении отказов в работе системы обеспечить восстановление доступа в течение семи суток, с момента обнаружения ООО «РКС-энерго» отказа ИСУЭЭ в отношении функций:

- передачи показаний и результатов измерений прибора учета электрической энергии, присоединенного к интеллектуальной системе учета;
- предоставления информации о количестве и иных параметрах электрической энергии;
- полного и (или) частичного ограничения режима потребления электрической энергии, а также возобновления подачи электрической энергии;
- установление и изменение зон суток (часов, дней недели, месяцев) по

которым прибором учета электрической энергии, присоединённым к интеллектуальной системе учета, осуществляется суммирование объемов электрической энергии, в соответствии с дифференциацией тарифов, предусмотренной законодательством, (далее – тарифные зоны);

- передачи данных о параметрах настройки и данных, зафиксированных прибором учета электрической энергии, присоединенным к интеллектуальной системе учета.

Примечание:

В случаях возникновения отказов компонентов ИСУЭЭ вследствие вандальных (преднамеренных) действий, а также вследствие наступления событий стихийного и неконтролируемого характера срок восстановления таких компонентов ИСУЭЭ соразмерно увеличивается до устарания их последствий.

Постоянное проведение мониторинга событий и текущего состояния системы, позволяющего непрерывно отслеживать доступность пользователям системы минимального набора функций ИСУЭЭ, а также выявлять отказы работы системы.

В ИСУЭЭ предполагается реализация следующих функций, доступных для пользователей системы:

- Передачи результатов измерений прибором учета показаний электрической энергии, а также усредненных значений электроэнергии (мощности) за программируемые периоды времени (так называемый профиль нагрузки).

Примечание:

а) В состав передаваемых показаний и результатов измерений прибора учета электрической энергии, присоединенного к ИСУЭЭ, входят все показания и результаты измерений прибора учета электрической энергии, которые были использованы для формирования предоставляемой в соответствии с требованиями Правил доступа о количестве и иных параметрах электрической энергии.

б) Если в результате сбора и обработки показаний и результатов измерений прибора учета электрической энергии, присоединенного к ИСУЭЭ, выявлены условия при которых в соответствии с Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов, Правилами 442 при определении объема потребления электрической энергии предусмотрено использование расчетных способов, то при предоставлении информации о результатах измерения количества электрической энергии соответствующие результаты замещаются с использованием способов, предусмотренных договором энергоснабжения (купли-продажи электрической энергии, оказания услуг по передаче электрической энергии и услуг), Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в МКД, Правилами 442.

В случаях использования расчетных способов пользователям системы по соответствующему прибору учета электрической энергии, присоединенному к ИСУЭЭ, также передается информация о соответствующем расчетном способе, использованных исходных данных и источниках их получения.

- Предоставления информации о количестве и иных параметрах электрической энергии.

Примечание: В состав информации о количестве и иных параметрах электрической энергии входят:

а) объем принятой и отданной электрической энергии, учтенный по точке поставки, в том числе тарифным зонам;

б) объем принятой и отданной реактивной энергии, учтенный по точке поставки, в том числе тарифным зонам;

в) длительность отклонения соотношения потребления активной и реактивной мощности от предельного значения, установленного законодательством Российской Федерации, и максимального значения отклонения в расчетном периоде по точке поставки;

г) значения максимальных в каждые рабочие сутки расчетного периода почасовых объемов электрической энергии, учтенные по точке поставки в установленные системным оператором плановые часы пиковой нагрузки, и среднее арифметическое из данных значений;

д) значения максимальной и минимальной фактической активной, реактивной и полной мощности по точке поставки;

е) информация о величине резервируемой максимальной мощности;

ж) величина потерь электрической энергии в объектах электросетевого хозяйства на участке сети от точки измерения до точки поставки;

з) информация о значениях индивидуальных параметров качества электроснабжения по точке измерения;

и) алгоритм определения объема принятой и отданной электрической энергии по точке поставки на основании результатов измерений приборов учета.

– Дистанционное введение полного и (или) частичного ограничения режима потребления электрической энергии, а также возобновления подачи электрической энергии.

Примечание: Реализация функции полного и (или) частичного ограничения режима потребления электрической энергии, а также возобновления подачи электрической энергии, осуществляется в отношении точек поставки, оснащенных приборами учета электрической энергии, присоединенными к ИСУЭЭ, имеющих соответствующую техническую возможность при соответствии ее порядку, предусмотренному Правилами полного и (или) частичного ограничения режима потребления электрической энергии и Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов.

– Установление и изменение зон суток (часов, дней недели, месяцев) по которым прибором учета электрической энергии, присоединенным к ИСУЭЭ, осуществляется суммирование объемов электрической энергии, в соответствии с дифференциацией тарифов, предусмотренной законодательством, (далее - тарифные зоны).

– Передачи данных о параметрах настройки и данных, зафиксированных прибором учета электрической энергии, присоединенным к ИСУЭЭ.

Примечание: В состав данных о параметрах настройки и событиях, зафиксированных прибором учета электрической энергии, входят данные:

а) об изменении параметров настройки прибора учета электрической энергии;

б) о коррекции времени прибора учета электрической энергии;

в) о сбое, перерыве питания, работе от резервного источника прибора учета электрической энергии;

г) о включении (отключении) измерительных цепей прибора учета

электрической энергии;

д) о нарушении в подключении токовых цепей прибора учета электрической энергии;

е) о выходе за заданные пределы значений параметров режима электрической сети по активной мощности, напряжению и частоте;

ж) о несанкционированном вмешательстве в работу прибора учета электрической энергии;

з) о сбросе измеряемых значений электрической энергии (мощности).

– Передачи нормативной справочной информации.

Примечание:

1. В состав нормативной справочной информации входит информация в отношении точки поставки (точки измерения), в том числе:

а) уникальный идентификатор точки поставки;

б) о пользователях системы по соответствующей точке поставки (точке измерений):

для юридических лиц - полное наименование и номер записи в Едином государственном реестре юридических лиц;

для индивидуальных предпринимателей - номер записи в Едином государственном реестре индивидуальных предпринимателей и дата ее внесения в реестр;

юридический и фактический адрес юридического лица (адрес регистрации для физического лица (при наличии));

контактный номер телефона (при наличии);

номер договора энергоснабжения (лицевого счета физического лица, договора купли-продажи (поставки) электрической энергии, оказания услуг по передаче электрической энергии, соглашения);

в) о характеристиках точки измерений: местах установки, типах и модификациях, заводских номерах применяемых приборов учета электрической энергии, трансформаторов тока (при наличии), трансформаторов напряжения (при наличии), их метрологических характеристиках, дате ввода в эксплуатацию, дате последней и следующей поверки, датах и результатах всех проведенных проверок и контрольных снятий показаний с прибора учета электроэнергии в хронологическом порядке начиная с даты его установки;

г) о характеристиках объектов электросетевого хозяйства используемых для расчета потерь электрической энергии от места установки прибора учета электрической энергии (точки измерения) до точки поставки электрической энергии (в случаях установки приборов учета электрической энергии не на границе балансовой принадлежности);

д) об основаниях и порядке использования расчетных способов при определении объема потребления электрической энергии, установленных Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов, правилами организации учета электрической энергии на розничных рынках.

2. Данные об изменениях настройки и событиях, зафиксированных прибором учета электрической энергии, должны содержать дату и время возникновения соответствующих изменений и (или) событий и их окончании.

- Передачи архива данных.

Примечание: Период предоставления информации из архива данных ИСУЭЭ должен составлять не менее 3,5 лет, но не ранее даты присоединения и ввода в эксплуатацию прибора учета электрической энергии к ИСУЭЭ.

Информация в ИСУЭЭ о показаниях и результатах измерений приборов учета электрической энергии, информация о количестве и иных параметрах электрической энергии, предоставляемые пользователям системы, должна обновляться в отношении точек поставки потребителей электрической энергии, относящихся к тарифной группе "население" и приравненных к ней категорий потребителей электрической энергии, а также потребителей электрической энергии - юридических лиц с максимальной мощностью энергопринимающих устройств до 150 кВт (включительно) по точкам поставки не используемым при расчете обязательств по продаже и покупке электрической энергии (мощности) на оптовом рынке электрической энергии (мощности) **не реже раза в неделю, а в отношении всех иных точек не реже раза в сутки**, если иной срок не установлен соглашением между владельцем ИСУЭЭ и ее пользователем.

5. Состав работ

Выполнение проекта должно включать следующий перечень работ.

5.1. Комплекс мероприятий по созданию ЦСОД

Все работы выполняются силами подрядной организации и включают в себя следующие работы:

- проведение предпроектного обследования. Структурирование по объектам основного оборудования, определение каналов и среды передачи данных, технические характеристики и схемы включения, согласование с Заказчиком;
- разработка технорабочего проекта на создание ЦСОД ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго» (далее – ТРП), включающую проектные решения, описание комплекса технических средств, схемы, чертежи и сметные расчеты, обеспечивающие привязку типовых технических решений к конкретному объекту и необходимые для монтажа и наладки ЦСОД и согласование ТРП с Заказчиком, рабочую и эксплуатационную документацию. В сметах предусмотреть расчет затрат на эксплуатацию ЦСОД и ЗИП;
- разработка и согласование с Заказчиком планов-графиков производства работ и технологических карт производства работ по строительно-монтажным, пуско-наладочным работам и сдачи в промышленную эксплуатацию ЦСОД;
- поставка оборудования и материалов в полном объеме согласно утвержденной спецификации;
- комплектация оборудования и материалов;
- выполнение работ по монтажу ЦСОД, прокладка необходимых кабельных линий;
- выполнение пусконаладочных работ, интеграция существующего оборудования в ЦСОД ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго»;
- разработка эксплуатационной и исполнительной документации на созданный ЦСОД;
- разработка программы и методики испытаний ЦСОД, согласование с Заказчиком;
- представление Заказчику приёмосдаточной документации в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

Работы должны быть выполнены в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации, типовыми техническими решениями по организации интеллектуального учета электроэнергии, условиями договора подряда.

Проектирование:

- Проектирование должно быть выполнено в соответствии с требованиями действующих нормативных и отраслевых директивных и методических документов в части энергоснабжения, выполнения измерений количества электроэнергии, а так же исполнения информационно-измерительных систем учета. Проектирование должно выполняться с учётом требований - ГОСТ 34.201-89, 34.602-89, 34.601-90 - Комплекс стандартов на автоматизированные системы. На стадии проектирования должны быть разработаны следующие документы:
- Технорабочий проект;
- Эксплуатационная документация;
- Программа и методика испытаний (ПМИ).

Выполнение работ по монтажу технических средств:

- В соответствии с ТРП выполнить монтаж серверного оборудования для создания ЦСОД;
- В соответствии с ТРП выполнить монтаж оборудования передачи данных, присоединение кабелей резервного питания и интерфейсных кабелей;
- Прокладка необходимых вторичных цепей;
- Испытание смонтированных технических средств (автономное).

Проведение пусконаладочных работ:

Состав пусконаладочных работ включает:

- обследование объекта, внешний осмотр оборудования и выполненных монтажных работ на соответствие проектной документации;
- определение соответствия технических характеристик смонтированного оборудования техническим требованиям, установленным технической документацией предприятий-изготовителей оборудования и проектом;
- регулировку, настройку отдельных видов оборудования, входящих в состав технологических систем, блоков, линий, с целью обеспечения установленной проектом (или техническими решениями) их взаимосвязанной работы;
- автономная наладка технических и программных средств.
- обеспечение каналов связи для передачи данных;
- комплексная наладка всех элементов системы, отладка их взаимодействия;
- пробный пуск оборудования с проверкой готовности и наладкой работы оборудования в комплекте с ИВК, перевод оборудования на работу под управлением существующего ИВК ВУ;
- комплексное опробование оборудования с наладкой технологического процесса и выводом на устойчивое функционирование под управлением ИВК ВУ;

При выполнении работ по интеграции оборудования в ИВК ВУ дополнительно необходимо представить сертификаты о прохождении наладчиками обучения у организации - изготовителя ИВК.

Предварительные испытания:

- Проверка настроек приборов учета;
- Проверка доступа с уровня ИВК ВУ для автоматизированного сбора данных с системы учета электроэнергии;
- Проверка функционирования системы учета электроэнергии в соответствии с методикой испытаний;
- Оформление результатов испытаний;
- Оформление акта о приемке в опытную эксплуатацию.

Опытная эксплуатация:

- Комплекс работ в рамках проведения опытной эксплуатации (фиксируемых в журнале опытной эксплуатации).
- Анализ результатов опытной эксплуатации.
- Устранение нарушений, связанных с настройкой и функционированием оборудования.
- Оформление акта о завершении опытной эксплуатации.

Приемочные испытания систем учета электроэнергии (с возможностью организации приемки очередями):

- Анализ результатов испытаний и устранение недостатков, выявленных при испытаниях.
- Оформление акта о приемке системы учета электроэнергии в промышленную эксплуатацию по каждому объекту отдельно.
- Разработка методики измерений на созданную систему.

Ввод системы учета в промышленную эксплуатацию в целом с составлением акта.

Общие требования к ЦСОД ИСУЭЭ

Технические средства создаваемой системы учета с удаленным сбором данных должны быть изготовлены производителем в виде законченных укомплектованных изделий, для установки которых на месте эксплуатации достаточно указаний, приведенных в эксплуатационной документации, в которой нормированы метрологические характеристики измерительных каналов системы;

программное обеспечение, применяемые протоколы ИИК и коды ИВКЭ системы должны быть открытыми стандартизированными, протокол передачи данных между уровнем ИВКЭ и ИВК должен соответствовать стандарту МЭК 61968;

дальнейшее расширение системы учета - добавление новых, имеющих модели, аналогичные применяемым при создании системы приборов учета электроэнергии, УСПД не должно вызывать необходимости доработки созданной системы учета с удаленным сбором данных;

система должна производить автоматический сбор с заданной периодичностью данных измерений и хранение их в базе данных в течение 3,5 лет с регулярным резервированием на внешних носителях информации;

система должна обеспечивать ведение системы единого времени, выработку текущего времени и его поддержание с погрешностью не более ± 5 секунд в сутки.

Требования к каналам связи

при удаленном сборе данных учета передача данных должна осуществляться по каналам связи, обеспечивающим сбор и обмен данными по стандартным интерфейсам и протоколам обмена типа «запрос-ответ» в автоматическом и в автоматизированном (по запросу) режимах. Выбор интерфейсов и каналов передачи данных определяется ТРП;

должна обеспечиваться передача данных расчетного учета с нижнего уровня на верхний с временной задержкой, не превышающей 12 часов.

задержка в передаче данных единичного запроса не должна превышать 30 минут;

передача информации от ИВКЭ до ЦСОД может осуществляться по радиоканалам в сетях подвижной радиотелефонной связи (GSM) в стандарте GPRS/LTE/UMTS; по каналам проводной связи в стандарте TCP/IP;

технические характеристики каналобразующей аппаратуры должны обеспечивать скорость передачи информации в канале в соответствии с регламентом сбора данных, но не менее 1200 бит/с;

выбор оборудования и канала передачи данных должен производиться с учетом обеспечения надежности и экономичности (наименьших затрат) передачи данных;

при использовании каналов связи сети GSM для передачи данных с приборов учета, модем должен обеспечивать в базовом режиме работу по протоколу GPRS/LTE/UMTS в сети одного из операторов связи, а в резервном режиме - по протоколу GPRS/LTE/UMTS в сети другого оператора связи, при этом должна обеспечиваться возможность использования стандартных SIM карт любого оператора связи сети GSM;

при использовании для передачи данных от приборов учета радиоканала в нелицензируемом диапазоне радиочастот (RF) модем должен обеспечивать работу в mesh сетях с автоматической маршрутизацией передаваемых пакетов данных;

При определении типов каналов связи в каждом конкретном случае следует исходить из территориального расположения субъектов и объектов учета и максимального использования собственных телекоммуникационных связей.

Требования к информационному обмену между уровнями системы.

К средствам коммуникаций между устанавливаемыми компонентами систем учета предъявляются следующие требования:

поддержка международных стандартных протоколов серий ГОСТ Р МЭК 60870-5, МЭК 61850, Fieldbus (Profibus, Modbus) и др. (перечень необходимых интерфейсов и протоколов определяется на стадии проектирования);

обеспечение синхронизации компонентов системы с местным временем;

формирование служебной информации (результаты внутренней самодиагностики, синхронизации и т.п.).

В объём задач комплекса мероприятий по созданию ЦСОД входит поддержка актуальности ПО ИВК ВУ ЦСОД ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго».

Версия ПО ИВК ВУ разворачивается на серверном оборудовании, поставляемом в рамках данного проекта.

Технические требования к оборудованию и СПО, поставляемому в рамках реализации данного проекта указаны в Приложении № 3.

Предлагаемый состав серверной части ЦСОД – 3 (три) сервера, два сетевых хранилища данных, модемный пул, ИБП, серверная стойка, программное обеспечение серверной части. Необходимо реализовать отказоустойчивую систему с возможностью длительного хранения архивов данных.

Требования к развертыванию серверной части ЦСОД:

Необходимо развернуть 3 сервера под управлением ОС Microsoft Windows Server 2019 Datacenter x64, создать кластер Hyper-V, состоящий из 3х узлов;

Создать кластер из двух сетевых хранилищ для обеспечения отказоустойчивости;

На сетевых хранилищах размещаются:

виртуальные машины ОС Microsoft Windows Server 2019 Standard;

резервные копии данных с глубиной хранения – 3,5 года.

Сервер СУБД - Microsoft SQL Server 2017 Standard с моделью лицензирования на ядро, 8 ядер.

Необходимо обеспечить лицензирование СПО (операционная система и СУБД) серверной части Заказчика в соответствии с требованиями правообладателя на

серверном оборудовании ООО «РКС-энерго» для обеспечения полноценного функционирования ЦСОД.

Комплекс мероприятий по созданию ЦСОД ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго» выполняется силами Исполнителя и должен происходить без потери накопленных показаний приборов учёта в рамках парка приборов учета, применяемого в ООО «РКС-энерго» на момент начала внедрения;

Поддержка парка приборов учета в ЦСОД ИСУЭЭ должна соответствовать перечню оборудования, поддерживаемого ПО ИВК ВУ и представленного в Приложении № 2 «Перечень поддерживаемого оборудования ПО ИВК ВУ».

Комплекс мероприятий по созданию ЦСОД ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго» потребует предоставления лицензий на ПО ИВК ВУ. В связи с этим Должны быть предоставлены соответствующие лицензионные соглашения и осуществлена передача соответствующих неисключительных прав без дополнительных затрат со стороны Заказчика. Передаваемые лицензии должны покрывать следующий объем лицензирования:

- 1) Количество серверов – 1;
- 2) Количество точек учета – 100 000;
- 3) Количество АРМ Администратора – 10;
- 4) Количество АРМ Пользователя – 30;
- 5) Количество АРМ Обходчика – 10.

Объем работ, выполняемых Исполнителем, в рамках комплекса мероприятий по созданию ЦСОД ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго» должен включать в себя:

- 1) Монтаж, настройка, пусконаладочные работы серверного оборудования ЦСОД.
- 2) Предоставление лицензий на СПО, ПО ИВК ВУ.
- 3) Разворачивание ПО ИВК ВУ на серверном оборудовании, настройка доступа к АРМ, подключение к СУБД, создание учётных записей пользователей в соответствии с ролями и правами доступа. Работы произвести на серверных мощностях, поставляемых в рамках проекта.
- 4) Ввод в ПО ИВК ВУ действующих приборов учета в количестве не более 20 000 шт из состава оборудования, введенного в ПО «Пирамида 2000» на день начала работ Исполнителем.
- 5) Работы по организации сбора с заведенных точек учета, заведение сверх указанного количества, в том числе ввод новых точек учета, отсутствующих в ПО ИВК ВУ на момент начала работ, выполняются обученными специалистами Заказчика.
- 6) Реализация в ПО ИВК ВУ дополнительных экранных и отчётных форм, согласованных с Заказчиком в объеме до 10 форм.
- 7) Проведение 5-дневного курса обучения специалистов Заказчика эксплуатации ПО ИВК ВУ (до 5 чел.). Обучение проводится на территории Заказчика с получением сертификата, подтверждающего квалификацию.

Работы осуществляются поэтапно в соответствии с графиком выполнения работ (Приложение №1).

Суммарное время простоев в работе ЦСОД АИИС КУЭ ООО «РКС-энерго», связанное с работоспособностью ПО ИВК ВУ или с исправлением аварийных ситуаций, не должно превышать 36 часов в год.

Поставка серверного оборудования необходима для обеспечения соответствия нагрузочных характеристик оборудования ЦСОД ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго» выполняемым задачам:

- 1) Выделение необходимых мощностей в корпоративной ЦСОД, обеспечивается в рамках реализации данного проекта.
- 2) Исполнитель обеспечивает консультирование Заказчика в части требований к оборудованию ЦСОД и выполняет работы по внедрению функциональных блоков ПО.

Требования к проведению опытной эксплуатации.

Начало опытной эксплуатации устанавливается после 72 часов непрерывной работы ЦСОД и устранения всех выявленных в этот период неисправностей.

Продолжительность опытной эксплуатации должна определяться по срокам, необходимым для проверки правильности функционирования ЦСОД при выполнении каждой автоматизированной функции и готовности персонала к участию в выполнении всех автоматизированных функций, и составлять не менее 1 месяца.

Во время опытной эксплуатации должен вестись рабочий журнал, в который должны заноситься сведения:

- о продолжительности функционирования;
- о результатах наблюдения за правильностью функционирования ЦСОД в целом, его компонентов (функций);
- об отказах, сбоях, аварийных ситуациях;
- об изменениях параметров объекта управления и проводимых корректировках документации.

По результатам опытной эксплуатации должен быть составлен акт о завершении опытной эксплуатации и допуске ЦСОД к приемочным испытаниям для ввода ЦСОД в промышленную эксплуатацию.

При проведении опытной эксплуатации проверяется соответствие установленного оборудования и программного обеспечения настоящим техническим требованиям, а также выполнение компонентами системы учета, заявленных производителем свойств и функций. Удачным опросом является получение информации на ИВК ВУ с 95% приборов учета (суточный опрос, месячный опрос). Под инцидентом понимается событие, нарушающее нормальное функционирование системы, и не позволяющее успешно реализовать одну или несколько из заявленных функций.

Критерии успешного прохождения опытной эксплуатации:

автоматический ежедневный сбор значений накопленной за день и с начала месяца энергии суммарно и отдельно по всем тарифам - не более 5% случаев неудачных опросов;

автоматический ежемесячный сбор значений активной мощности, усредненной за прошедший 60 минутный интервал - не более 5% случаев неудачных опросов;

автоматический сбор записей журналов событий приборов учета и УСПД - не более 5% случаев неудачных опросов за день;

удаленное (с рабочего места оператора) управление (ограничение, отключение) нагрузкой потребления по каждому присоединению, оборудованному приборами учета, входящими в автоматизированную систему - не более 5% случаев неудачных действий (без учета состояния каналов связи);

формирование балансов электроэнергии по объекту с погрешностью, не превышающую допустимую для данного объекта (в соответствии с РД 34.09.101-94);

Примечание: формирование балансов электроэнергии должно быть обеспечено не менее, чем по 1 району, 1 источнику питания, 8 питающим фидерам, 1 распределительному пункту и 10 трансформаторным подстанциям.

сформированная в ИВК ВУ схема балансирования объектов, отображение реального значения фактического и допустимого небаланса по энергообъекту;

удаленное (с рабочего места оператора) параметрирование приборов учета и их групп - не более 5% случаев неудачных действий (без учета состояния каналов связи);

устойчивая работа элементов автоматизированной системы – максимально допустимое кол-во отказов и выходов из строя элементов автоматизированной системы – не более 5% от общего количества узлов входящих в ее состав (серверы, приборы учета, оборудование связи) за период опытной эксплуатации;

количество приборов учета, данные с которых не удалось получить путем удаленного опроса в течение отчетного месяца (исключая случаи выхода из строя прибора учета), УСПД, сервера, % от общего числа приборов учета - не более 5%;

среднее время устранения причины инцидента (сбоя) с момента возникновения инцидента (не более 4 часов);

количество инцидентов, вызвавших несанкционированное, или произведенное с нарушением установленного порядка, ограничение и (или) отключение нагрузки, исключая некорректные действия персонала Заказчика – не более 5% в первый месяц опытной эксплуатации;

количество нарушений при формировании структуры энергообъектов и системы классификации в ИВК ВУ - не более 1 случая в день;

количество сбоев СОЕВ - не более 5% за период опытной эксплуатации;

количество нарушений в подсистеме сбора данных энергопотребления - не более 5% за период опытной эксплуатации;

сформированная в ИВК ВУ база атрибутов НСИ и документального обеспечения, включающая всю имеющуюся в монтажных ведомостях информацию о приборах учёта и УСПД.

Конечным результатом является функционирование ЦСОД ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго» без нарушения технических характеристик и качественных показателей.

5.2. Техническое обслуживание

В объём технического обслуживания входит периодическая диагностика системной и прикладной части ИВК, удаленное администрирование ЦСОД ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго», информационная поддержка сотрудников ООО «РКС-энерго»:

№ п/п	Услу га	Описание	Результат	Количество
1	Периодическая диагностика прикладной части ИВК	<p>Прикладная часть ИВК включает в себя все компоненты ПО ИВК ВУ, установленные на ИВК.</p> <p>В объём диагностики должны входить следующие составляющие:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Обеспечение выполнения всех функциональных задач соответствующей службы или инструмента; 2) Обеспечение потребительских характеристик работы соответствующей службы или инструмента, включая временные характеристики. <p>Выполняется в заранее согласованное Сторонами время. На время выполнения диагностики допускается перерыв в выполнении функций ИВК не более чем на 2 часа без потерь коммерческой информации.</p> <p>Допускается совмещать с диагностикой системной части ИВК и формировать сводный отчёт.</p>	<p>Отчёт в произвольной форме, направленный на электронный адрес ответственного со стороны Заказчика, содержащий рекомендации по изменению настроек и режимов работы прикладной части ИВК.</p>	1 раз в неделю для каждого ИВК.
2	Периодическая диагностика системной части ИВК	<p>Системная часть ИВК включает в себя Операционную систему (ОС) и Систему управления базами данных (СУБД), установленные на ИВК. В объём диагностики должны входить только компоненты и режимы работы системной части ИВК, непосредственно связанные и влияющие на прикладную часть ИВК.</p> <p>Диагностика выполняется непосредственно на ИВК для следующих компонентов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Основная база данных ПО ИВК ВУ, статистика использования системных ресурсов, статистика выполнения запросов на чтение/запись; 2) Мониторинг использования системных ресурсов, включая жёсткие диски, оперативную память, процессор. <p>Выполняется в заранее согласованное Сторонами время. На время выполнения диагностики допускается перерыв в выполнении функций ИВК не более чем на 4 часа без потерь коммерческой информации.</p> <p>Допускается совмещать с диагностикой прикладной части ИВК и формировать сводный отчёт.</p>	<p>Отчёт в произвольной форме, направленный на электронный адрес ответственного со стороны Заказчика, содержащий рекомендации по изменению настроек и режимов работы системной части ИВК.</p>	1 раз в месяц для каждого ИВК.

№ п/п	Услуга	Описание	Результат	Количество
3	Устранение сбоев	<p>Сбоем считаются любые ситуации, влекущие остановку в штатной работе ИВК.</p> <p>Факт возникновения сбоя должен быть инициирован ответственным со стороны Заказчика и оформлен как инцидент в системе Service Desk</p> <p>В случае, если сбой произошёл по независимым от Исполнителя причинам (пропадание питания на ИВК, выход из строя аппаратных компонентов ИВК и т.д.), об этом информируется ответственный со стороны Заказчика. по электронной почте.</p> <p>В случае необходимости, для восстановления работоспособности после сбоя может использоваться резервная копия данных ИВК.</p>	Отчёт в произвольной форме, направленный на электронный адрес ответственного со стороны Заказчика, содержащий описание причин возникновения сбоя и перечень мер по устранению.	<p>По факту возникновения, количество не ограничено, для каждого ИВК.</p> <p>Рекомендации по восстановлению не более чем через 1 сутки.</p>
4	Резервное копирование	<p>Резервная копия данных ИВК должна включать в себя необходимый и достаточный объём данных для восстановления работоспособности ИВК после сбоя любой степени сложности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Файл базы данных; 2) Настроечные файлы прикладных сервисов ПО ИВК ВУ; 3) Журналы прикладных сервисов ПО ИВК ВУ. <p>Сетевой ресурс для размещения резервных копий ИВК, доступный с соответствующего ИВК, предоставляется со стороны Заказчика.</p> <p>Резервное копирование выполняется в автоматическом режиме. Требуется проверка выполнения резервного копирования и полноты включенных в резервную копию данных ИВК.</p>	Резервная копия данных ИВК, сформированная на выделенном сетевом ресурсе.	1 раз в сутки для каждого ИВК.

№ п/п	Услуга	Описание	Результат	Количество
5	Техническая поддержка	<p>Техническая поддержка включает в себя только функции ПО ИВК ВУ и непосредственно сопутствующие функции системной части ИВК.</p> <p>Каждый инцидент технической поддержки должен быть оформлен от имени ответственного со стороны Заказчика в системе Service Desk службы технической поддержки Исполнителя, доступной через Интернет. Инциденты, не зарегистрированные в системе Service Desk, не принимаются на рассмотрение.</p> <p>В процессе непосредственной отработки инцидентов необходимо использовать корпоративную электронную почту.</p> <p>Все обращения должны происходить от ответственных специалистов со стороны Заказчика, прямые обращения пользователей не допускаются.</p>	<p>Ответ на вопрос, представленный в системе Service Desk и продублированный по электронной почте на адрес ответственного со стороны Заказчика.</p>	<p>Количество обращений не ограничено.</p> <p>Время реакции на запрос не более 8 часов в рабочие дни с 8:30 до 17:00ч.</p>

6. Требования к документированию:

Исполнитель должен предоставить полный комплект технической документации на русском языке, подготовленной в соответствии с ГОСТ 19.101-77, ГОСТ 2.001-2013, ГОСТ 34.003-90, ГОСТ 34.201-89 в составе, необходимом для проектирования, наладки, пуска, сдачи в эксплуатацию, обеспечения правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания ЦСОД ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго».

В составе исполнительной документации необходимо предоставить руководства администратора и пользователя ЦСОД ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго».

Документация на ЦСОД ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго» должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 19.001-77.

Проектная, рабочая документация подлежит обязательному согласованию с Заказчиком.

Проектная, рабочая документация должна предоставляться на согласование в бумажном (2 экземпляра) и электронном виде на цифровом носителе (CD-ROM) в исходных редактируемых форматах и формате PDF.

Эксплуатационная документация оформляется в соответствии с ГОСТ 2.601.-2006, ГОСТ 2.610 – 2006. Эксплуатационная документация должна содержать следующую информацию:

- Формуляр на ЦСОД;
- паспорта-протоколы;
- паспорта на оборудование ЦСОД;
- руководство пользователя;
- руководство для системного администратора;
- инструкция по эксплуатации.

Исполнительная документация должна включать весь перечень рабочей документации с внесенными изменениями после проведения всех видов испытаний.

Исполнительная документация подлежит проверке на соответствие выполненным пуско-наладочным работам приёмочной комиссией.

В случае отсутствия замечаний к исполнительной документации или после их устранения Исполнитель представляет исполнительную документацию на бумажном носителе в 2 экземплярах и в электронном виде на цифровом носителе (CD-ROM) в исходных редактируемых форматах и формате PDF.

7. Требования к безопасности:

ЦСОД ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго» должен удовлетворять требованиям международных и российских нормативных документов по безопасности;

ЦСОД на всех уровнях должен быть защищен от несанкционированного доступа; программные средства должны обеспечивать многоуровневую систему защиты, как функционального программного обеспечения, так и защиты данных. Пользователи должны быть авторизованы, то есть каждый пользователь должен иметь идентификатор и пароль для входа в систему. Права пользователей должны быть строго фиксированы.

8. Гарантийные обязательства.

7.1. Гарантии качества распространяются на все оборудование ЦСОД, ее конструктивные элементы, и работы, выполненные Подрядчиком по настоящему договору.

7.2. Гарантийный срок нормальной эксплуатации ЦСОД (без аварий, инцидентов по причине отказа оборудования объекта или нарушения технологических параметров его работы, работы в пределах проектных параметров и режимов) и работ устанавливается 60 (шестьдесят) месяцев с даты подписания сторонами акта приёмки законченного строительством объекта (форма КС-11).

7.3. Гарантийный срок нормальной эксплуатации оборудования входящего в ЦСОД устанавливается 60 месяцев с даты подписания сторонами акта приёмки законченного строительством объекта (форма КС-11).

7.4. Если в период гарантийного срока обнаружатся дефекты, то Подрядчик обязан их устранить за свой счет и в согласованные с Заказчиком сроки, либо возместить Заказчику затраты на их устранение.

При выявлении дефекта Подрядчик должен:

- обеспечить Заказчика необходимым техническими консультациями не позднее 1 (одного) часа со дня обращения последнего с использованием любых доступных видов связи;
- выполнить все необходимые мероприятия по определению причины возникшего дефекта и представить Заказчику соответствующее заключение в течение 10 (Десяти) рабочих дней.

Для участия в составлении акта, фиксирующего дефекты, согласования порядка и сроков их устранения Подрядчик обязан направить своего представителя не позднее 10 (десяти) дней со дня получения письменного извещения Заказчика. Гарантийный срок в этом случае продлевается соответственно на период устранения дефектов.

Приложения:

Приложение № 1: Календарный план реализации проекта.

Приложение № 2: Перечень поддерживаемого оборудования ПО ИВК ВУ.

Приложение № 3: Технические требования (Спецификация).

к Техническому заданию на выполнение комплекса работ по созданию

центра сбора и обработки данных ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго»

Календарный план реализации проекта

Начало выполнения работ: с момента подписания договора.

Окончание выполнения работ: 12 месяцев с момента подписания договора.

№ этапа	Наименование работ	Отчетные документы	Срок выполнения работ, месяц											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Создание ЦСОД													
1.1.	Предоставление лицензий на СПО, ПО ИВК ВУ.	Накладная ТОРГ-12, счет-фактура	1	2										
1.2.	Настройка и монтаж серверного оборудования и оборудования связи, разворачивание СПО, ПО ИВК ВУ на сервере, настройка доступа с АРМ, подключение к СУБД, ввод учётных записей пользователей в соответствии с ролями и правами доступа.	Акт о приемке выполненных работ, счет-фактура			1	2								
1.3.	Ввод в ПО ИВК ВУ существующих приборов учета в количестве не более 20 000 шт. Работы по организации сбора с заведенных точек учета, ввод сверх указанного количества, в том числе новых точек учета, отсутствующих в ПО ИВК ВУ на момент начала работ, выполняются обученными специалистами Заказчика.	Акт о приемке выполненных работ, счет-фактура					1	2	3	4	5			

1.5.	Реализация в ПО ИВК ВУ дополнительных экранных и отчетных форм, согласованных с Заказчиком в объеме до 10 форм.	Акт о приемке выполненных работ, счет-фактура										1	2	
1.6.	Проведение 5-дневного курса обучения специалистов Заказчика эксплуатации ПО ИВК ВУ (до 5 чел.). Обучение проводится на территории Заказчика.	Акт о приемке выполненных работ, счет-фактура		1										
	Техническое обслуживание													
2.1.	Техническое обслуживание ЦСОД ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго»	Акт о приемке выполненных работ, счет-фактура											1	2

По завершении выполнения работ по каждому этапу, указанному в настоящем Графике, Исполнитель предоставляет Заказчику:

- акт о приемке выполненных работ, накладная ТОРГ -12 в зависимости от характера выполняемых работ, по соответствующему этапу;
- счет-фактуру на стоимость выполненных работ;
- счета на оплату.

Приложение №2

к Техническому заданию на выполнение комплекса работ по созданию
центра сбора и обработки данных ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго»

Перечень поддерживаемого оборудования ПО ИВК ВУ

№	Устройство	Производитель	№ СИ в Госреестре	Тип оборудования
1	КВАНТ ST1000-7	АО ГК «Системы и Технологии», ООО Завод «Промприбор»	61236-15	Счётчик электрической энергии
2	КВАНТ ST2000-10		61237-15	
3	СИКОН С1		15236-03	Устройство сбора и передачи данных (УСПД)
4	СИКОН С10		21741-03	
5	СИКОН С70		28822-05	
6	СИКОН С50		28523-05	
7	СИКОН С110		39438-08	
8	СИКОН С120		40489-14	
9	Контроллер SM160		52126-12	
10	СИКОН ТС65		—	Устройство связи (GSM)
11	УСВ-1		28716-05	Устройство синхронизации времени
12	УСВ-2		41681-09	
13	УСВ-3		51644-12	
14	СЭТ-4ТМ.02	ОАО «Нижегородское научно-производственное объединение имени М.В. Фрунзе», ООО «ТехноЭнерго»	20175-01	Счётчик электрической энергии
15	СЭТ-4ТМ.03		27524-04	
16	СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ- 4ТМ.03М		36697-12	
17	СЭТ-1М.01		27566-04	
18	ПСЧ-3ТМ.05		30784-05	
19	ПСЧ-3ТМ.05Д		39616-08	
20	ПСЧ-3ТМ.05М		36354-07	
21	ПСЧ-4ТМ.05		27779-04	
22	ПСЧ-4ТМ.05Д		41135-09	
23	ПСЧ-4ТМ.05М		36355-07	
24	ПСЧ-4ТМ.05МК		46634-11	
25	СЭБ-1ТМ.01		28621-05	
26	СЭБ-1ТМ.02		32621-06	
27	СЭБ-1ТМ.02М		47041-11	
28	СЭБ-2А.05		22156-07	
29	СЭБ-2А.07		25613-12	
30	СЭБ-2А.07Д		38396-08	
31	СЭБ-2А.08		33137-06	
32	ПСЧ-3А.06Т		47121-11	
33	ПСЧ-3АРТ.07		36698-08	

34	ПСЧ-3АРТ.07Д		41136-09	
35	ПСЧ-3АРТ.08		41133-09	
36	ПСЧ-3ТА.02		16938-02	
37	ПСЧ-3ТА.03		16938-02	
38	ПСЧ-3ТА.04		16938-02	
39	ПСЧ-3ТА.07		28336-09	
40	ПСЧ-4ТА.03		22470-02	
41	Коммуникатор GSM C-1.01		—	Устройство связи (GSM)
42	ЕвроАльфа	ООО «Эльстер Метроника»	16666-07	Счётчик электрической энергии
43	Альфа		14555-02	
44	Альфа Плюс		14555-99	
45	Альфа А1140		33786-07	
46	Альфа А1700		25416-08	
47	Альфа А1800		31857-11	
48	RTU-325		37288-08	Устройство сбора и передачи данных (УСПД)
49	RTU-327 (Альфа-Центр)		41907-09	
50	Меркурий 200	ООО «НПК „Инкотекс“»	24410-07	Счётчик электрической энергии
51	Меркурий 203.2Т		55299-13	
52	Меркурий 206		46746-11	
53	Меркурий 225.1		39354-08	PLC-концентратор
54	Меркурий 225.2		39354-08	
55	Меркурий 228		—	Устройство связи (GSM)
56	Меркурий 230		23345-07	Счётчик электрической энергии
57	Меркурий 233		34196-10	
58	Меркурий 234		48266-11	
59	Меркурий 236		47560-11	
60	ЦЭ6850, ЦЭ6850М	ОАО «Концерн Энергомера»	20176-06	Счётчик электрической энергии
61	СЕ102		33820-07	
62	СЕ102М		46788-11	
63	СЕ201		34829-13	
64	СЕ301		34048-08	
65	СЕ303		33446-08	
66	СЕ304		31424-07	
67	СЕ308		59520-14	
68	УСПД 164-01,02,03		19575-03	Устройство сбора и передачи данных (УСПД)
69	СЕ805		51183-12	
70	Е-422	ЗАО «НПФ Прорыв»	36638-07	Счётчик электрической энергии
71	ЕРQS	ЗАО «ELGAMA-ELEKTRONIKA»	25971-06	
72	Вектор-100	ООО «АНКОМ+», ООО «Петербургский завод измерительных приборов»	59683-15	
73	Вектор-300		59684-15	
74	Вектор-3		34194-09	
75	ПРОТОН	ЗАО «СИСТЕЛ А»	29292-06	
76	ПРОТОН-К		51364-12	

77	ФОТОН		58850-14	
78	МИР С-01	ООО НПО «Мир»	32142-12	
79	МИР С-03		58324-14	
80	МИР УСПД-01		27420-08	Устройство сбора и передачи данных (УСПД)
81	ЭКОМ-3000	ООО «Прософт-Системы»	17049-14	Устройство сбора и передачи данных (УСПД)
82	Mk7	EDMI Limited	47836-11	Счётчик электрической энергии
83	Mk10		47837-11	
84	RTR512	ООО «Матрица»	—	Маршрутизатор (опрос через SIMS)
85	RTR7E		—	Маршрутизатор (прямой опрос)
86	RTR8A		—	
87	NP73E		48837-12	Счётчик электрической энергии (прямой опрос)
88	NP71E		48362-11	
89	NP73		48837-12	Счётчик электрической энергии (опрос через SIMS)
90	NP71		48362-11	
91	NP541, NP542, NP545		36791-08	
92	NP515, NP523, NP524		36792-08	
93	РиМ 489.13	ЗАО «Радио и Микроэлектроника»	57003-14	Счётчик электрической энергии
94	РиМ 489.14		57003-14	
95	РиМ 489.15		57003-14	
96	РиМ 489.17		57003-14	
97	РиМ 489.18		57054-14	
98	МКС РиМ 099.02		47271-11	Маршрутизатор
99	РиМ 071.02-01		—	Устройство связи (GSM)
100	KNUM-1021	Echelon Corporation, Jabil Circuit (Guanqzhou) Ltd.	48027-11	Счётчик электрической энергии
101	KNUM-1023		48028-11	
102	KNUM-2023		37883-10	
103	DC-1000/SL		—	PLC-концентратор
104	КАСКАД-200-МТ	ОАО «КАСКАД»	47015-11	Счётчик электрической энергии однофазный, интерфейс связи RF433
105	КАСКАД-310-МТ		47331-11	Счётчик электрической энергии трёхфазный, интерфейс связи RF433
106	Нева МТ!	Компания «Тайпит-ИП»	61544-15	Счетчик электрической энергии однофазный многофункциональный, интерфейс связи RS-485.
107	Нева МТ3		64506-16	Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный, интерфейс связи RS-485.

к Техническому заданию на выполнение комплекса работ по созданию
центра сбора и обработки данных ИСУЭЭ ООО «РКС-энерго»

1. Технические требования (Спецификация).

Наименование	Количество, шт.
Сервер	3
Дисковый массив	2
ИБП	1
Серверная стойка	1
Роутер GPRS с антенной GSM не менее 10 dB	4
Windows Server Datacenter Core 16 SL A Each Commercial Non-Specific Datacenter	3
SQL Server Std Core 2 SL A Each Commercial Non-Specific Standard	4

Сервер

№	Параметр	Значение
1	Форм-фактор	для установки в 19" стойку
	Конструктивный размер (Rack Units)	не более 2 RU
	Возможные варианты исполнения корпуса:	4/8/12 дисков формата 3,5 "
		8/2x8/3x8/16/24/28 дисков 2,5 "
		16 дисков формата 2,5 " + 1 привод формата LTO7 или 1 привод формата RDX1000
	Поддержка NVMe	Не менее 24 накопителей PCIe Flash SSD формата 2,5 "
	Поддержка GFX/GPU	Не менее двух карт
2	Поддержка двух процессоров	обязательно
	Набор микросхем	Intel C624 или эквивалент
	Поддерживаемые типы процессоров	Поддержка установки двух процессоров серии Intel Xeon Scalable Family до 28 ядер на один процессор и тепловым пакетом до 205 W на один процессор
2.1	Количество процессоров в поставляемой конфигурации	не менее __2__
2.2	Характеристики Процессора в поставляемой конфигурации:	
	Архитектура CPU	X86-64
	Производитель	Intel
	Частота CPU	не ниже __2,2 GHz__
	Количество ядер	не менее __10__
	Редакция PCI Express	не ниже 3.0
	Количество каналов PCI Express	не менее 48
	Поддержка технологии Intel VT-x	обязательно

№	Параметр	Значение
	Поддержка технологии Intel VT-x с EPT	обязательно
	Поддержка технологии Intel VT-d	обязательно
3	Оперативная память (RAM),	
	Тип, не ниже	DDR4 / DDR-T для поддержки энергонезависимых NVM модулей памяти
	Частота RAM	не ниже 2,9 GHz
	Поддержка режимов работы памяти: Advance ECC Memory Scrubbing SDDC Rank sparing memory support Memory Mirroring	обязательно
	Количество слотов памяти	не менее 24 (12 слотов на один CPU)
	Максимальный объем памяти	не менее 7,5 TB с учетом NVM модулей памяти
3.1	Оперативная память (RAM) в поставляемой конфигурации:	
	Объем установленной памяти	не менее <u>256</u> GB
	Возможность увеличения суммарного объема, без замены установленных модулей памяти до	не менее <u>1280</u> GB
4	Дисковая подсистема	
	Возможность быстрого извлечения дисков из корпуса сервера	обязательно
	Возможность установки на задней панели до 4-х накопителей с поддержкой «горячей» замены типа	PCIe Flash SSD формата 2,5" либо HDD формата 2,5"
	Возможность установки на системной плате двух флеш-модулей с интерфейсом M.2 SATA емкостью	не менее 480 GB каждый
	Возможность установки на системной плате двух флеш-модулей microSD емкостью	не менее 64 GB каждый
4.1	Дисковая подсистема в поставляемой конфигурации:	
	SAS контроллер с поддержкой RAID	0,1,5,6,50,60
	Объем RAM RAID контроллера, не менее	не менее <u>2</u> GB
	Резервирование кэш-памяти SAS контроллера	обязательно
	Интерфейс установленных накопителей	<u>micro SD</u>
	Объем и тип установленных накопителей	<u>64 GB_SD_Enterprise</u>
	Количество установленных накопителей	<u>2</u>
5	Система ввод-вывод	
	Внутренних портов (на материнской плате): SD (MicroSD)	не менее 2 шт.
	Внутренних портов (на материнской плате): SATA M2	не менее 2 шт.
	Количество портов LAN (на материнской плате)	не менее 2x 1 Gbit/s (RG45)
	Количество портов LAN модульного контроллера ввода вывода (на материнской плате)	Возможность установки следующих вариантов портов LAN модульного контроллера ввода вывода: 4x 1 Gbit/s Ethernet (RG45) 2x 10 Gbit/s Ethernet (RG45) 2x 10 Gbit/s SFP+ 4x 10 Gbit/s SFP+

№	Параметр	Значение
		Установленный модульный контроллер: 4x 10 Gbit/s SFP+ с установленными SFP+ модулями типа Multi Mode
	Выделенный интерфейс IPMI Ethernet Base-T RJ45	не менее 1 шт.
	Портов USB 3.0 внешних	не менее 4 шт.
	Портов USB 3.0 внутренних	не менее 1 шт.
	Внутренний SATA 6Gbit/s RAID (0,1)	не менее 8 каналов
	Внутренний оптический привод	опция - не менее 1 шт. тип DVD ROM
	Возможность установки следующих вариантов слотов расширения: Конфигурация слотов расширения №1 PCI-Express x8 низкопрофильные PCI-Express x16 низкопрофильные Конфигурация слотов расширения №2 PCI-Express x8 низкопрофильные PCI-Express x8 полно профильные PCI-Express x16 низкопрофильные PCI-Express x16 полно профильные	не менее 3 шт. не менее 3 шт. не менее 3 шт. не менее 2 шт. не менее 1 шт. не менее 2 шт. Установленная конфигурация слотов расширения - №1
	Порт RS-232 -C	Возможность установки не менее 1 шт.
	Видео порт (один из перечисленных типов портов в любой комбинации: VGA, DVI, DP, HDMI)	Возможность установки не менее 2 шт. Установленная конфигурация портов – 1 порт VGA на задней панели корпуса
5.1	Система ввода-вывода в поставляемой конфигурации:	
	Количество портов 10 GE	не менее <u> 4 </u> шт. -
	Количество портов 1 GE Base-T RJ45	не менее <u> 2 </u> шт.
	Количество портов 10 Gbit/s SFP+	не менее <u> 4 </u> шт.
	Количество портов 16 Gbit/s	-
6	Система питания	
	Количество блоков питания с функцией горячей замены	не менее 2 шт.
	Схема резервирования блоков питания	1+1
	Поддержка блоков питания переменного тока	не более 1200 W и эффективностью не менее 94%. не более 800 W и эффективностью не менее 96% не более 450 W и эффективностью не менее 94%.
	Поддержка блоков питания постоянного тока	48V, мощностью не более 800 W и

№	Параметр	Значение
		эффективностью не менее 92%. 380V мощностью не более 1300W эффективностью не менее 94%.
6.1	Блоки питания в поставляемой конфигурации:	
	Количество блоков питания с функцией горячей замены	не менее <u>2</u> шт.
	Мощность блока питания	не менее <u>800</u> W
7	Функции BIOS:	
	Заводская настройка BIOS для обеспечения работы при повышенных внешних температурах без ограничения по времени.	Возможность установки двух режимов работы: <ul style="list-style-type: none"> • не менее 40°C • не менее 45°C
	Установленный на заводе режим работы	не менее 40°C
	Тип BIOS	UEFI
	Поддержка спецификация USB	2.0 и выше
	Поддержка загрузки гипервизора с внутренних портов USB или SD	обязательно
8	Функции удаленного управления	
	Совместимость с IPMI 2.0	обязательно
	Наличие Web-интерфейса	обязательно
	Наличие лицензии для использования функционала KVM и возможности монтирования удаленного носителя.	обязательно
	Наличие лицензии для использования расширенного функционала удаленного управления. Данный функционал должен включать в себя следующие возможности: <ul style="list-style-type: none"> • Возможность инсталляции ОС на сервере в ручном или в автоматическом режиме средствами установленной на модуле хранения утилиты. Указанная процедура инсталляции и конфигурирования ОС должна производиться локально либо в удаленном режиме с автоматической установкой необходимых драйверов. • Возможность диагностики сервера средствами установленной на модуле хранения утилиты. Возможность проведения нагрузочных тестов процессоров, модулей памяти, жестких дисков по уже готовым сценариям стрессовой нагрузки, а также возможность создания новых сценариев • Возможность управления RAID контролерами сервера средствами установленной на модуле хранения утилиты. 	опционально

№	Параметр	Значение
	<ul style="list-style-type: none"> Возможность загрузки и размещения образов ОС на модуле хранения, возможность загрузки сервера с указанных образов через интерфейс модуля удаленного управления в ручном или в автоматическом режиме, возможность загрузки сервера непосредственно с образов ОС, размещенных на модуле хранения. Возможность загрузки специальных образов ОС, созданных по требованиям заказчиков. Указанная процедура должна производиться средствами установленной на модуле хранения утилиты. Возможность выполнять обновления BIOS, драйверов и микропрограмм в ручном или в автоматическом режиме через интерфейс модуля удаленного управления с размещением обновляемого ПО на модуле хранения. Указанная процедура должна производиться средствами установленной на модуле хранения утилиты. Возможность формирования на модуле хранения архива журналов событий сервера (аппаратных и программных) с целью оперативной диагностики состояния сервера, возможность ведения истории формирования архива, возможность передачи архива журналов на другой сервер через сетевой порт удаленного управления. Указанная процедура должна производиться в автоматическом режиме средствами установленной на модуле хранения утилиты 	
9	Комплект для монтажа в шкаф	Входит в комплект поставки.
	Кабель укладчик	опционально
10	Дополнительные требования	
	Заявленный на сайте VMware рейтинг производительности по тесту VMmark 3.x в конфигурации 2 hosts https://www.vmware.com/products/vmmark/results3x.html	Не ниже 9.02 @ 9 tiles
11	Условия сервисного обслуживания.	
	В состав базовой гарантии должны входить	В течении 3-х лет с момента

№	Параметр	Значение
	<i>следующие условия</i>	<i>поставки оборудования с бесплатным выездом инженера на место эксплуатации, режим обслуживания 24x7 с восстановлением оборудования не позднее следующего рабочего дня после получения запроса.</i> <i>Наличие круглосуточной удаленной технической поддержки производителем по выделенной телефонной линии с возможностью бесплатного звонка без тарификации междугородного соединения.</i>
	<i>Расширенная гарантия должна иметь следующие опции</i>	<i>Наличие запчастей на складе изготовителя - не менее 5 лет с момента снятия оборудования с производства.</i>
12	Программное обеспечение	
	<i>Лицензия Microsoft Data Center 2019 на количество ядер</i>	<i>Не менее 20</i>

Дисковый массив

Должно быть поставлено два массива в одинаковой конфигурации, конфигурация каждого дискового массива должна удовлетворять следующим требованиям.

Архитектура	<p>Должен представлять собой модульный дисковый массив с одновременной поддержкой блочных и файловых протоколов доступа к данным, выполненный по технологии без единой точки отказа за счет дублирования основных компонент (контроллеры, вентиляторы, блоки питания, порты ввода-вывода).</p> <p>Дисковый массив должен быть единой системой, не допускается использование в качестве дискового массива стандартных серверов под управлением операционных сред общего назначения, а также не допускается сложение характеристик нескольких дисковых массивов для реализации перечисленных в настоящем задании требований.</p>
Максимально возможный объем кэш-памяти массива	Не менее 64 ГБ
Объем установленной кэш-памяти всего массива	Не менее 64 ГБ
Объем установленной кэш-памяти каждого контроллера	Не менее 32 ГБ
Защита кэш-памяти от сбоев электропитания	Наличие системы защиты кэш-памяти, обеспечивающей хранение данных кэш-памяти в случае аварийного отключения электропитания в течение неограниченного промежутка времени. Под кэш-памятью подразумевается память на DRAM-

	чипах, поддерживающая кеширование в режимах упреждающего чтения (Read Ahead), а также в режиме отложенной записи (Write-Back).
Количество контроллеров	Не менее 2-х, контроллеры должны быть установлены в базовой полке массива.
Высота базовой полки массива	Не более 2U в любых режимах работы: при использовании блочных протоколов доступа, при одновременном использовании блочных и файловых протоколов доступа
Поддержка уровней RAID	0, 1, 1+0, 5, 5+0, 6, а также поддержка групп RAID-6 без выделения отдельного диска под горячий резерв
Поддержка протоколов доступа	Поддержка в рамках одного контроллера одновременно как блочных протоколов доступа к данным (FC, iSCSI, SAS), так и файловых (CIFS, NFS), без увеличения числа контроллеров и/или установки дополнительных модулей, изменяющих габариты базовой полки массива.
Типы поддерживаемых хост-интерфейсов	Fibre Channel (32Gbit/s, 16Gbit/s, 8Gbit/s) iSCSI (10 Gbit/s [10GBase-SR, 10GBase-CR, 10GBase-T], 1 Gbit/s) Ethernet (10 Gbit/s, 1 Gbit/s) SAS (12 Gbit/s) Должна быть реализована возможность установки на одном контроллере не менее 2-х модулей с любыми из перечисленных типов хост-интерфейсов
Поддерживаемое кол-во хост-интерфейсов	Не менее 8 портов [FC, iSCSI, SAS], не менее 16 портов [Ethernet(1Gbit/s)], не менее 8 портов [Ethernet(10Gbit/s)]
Установленные хост-интерфейсы	Не менее 4 x Ethernet 10 Gbit/s
Типы поддерживаемых дисковых полок расширения	2U стандартная полка расширения с поддержкой не менее 12 дисков большого форм-фактора (3.5") 2U стандартная полка расширения с поддержкой не менее 24 дисков малого форм-фактора (2.5") 4U полка расширения повышенной плотности с поддержкой не менее 60 дисков большого форм-фактора (3.5")
Максимальное количество подключаемых стандартных дисковых полок	Не менее 10
Максимальное количество подключаемых дисковых полок повышенной плотности	Не менее 4
Совместное использование стандартных дисковых полок и дисковых полок повышенной плотности	Да, при этом общее число установленных дисков не должно превышать максимально возможного значения

Максимальное количество дисков	Не менее 264, конфигурация с максимальным количеством дисков должна достигаться без увеличения числа контроллеров.
Число хост-подключений	Не менее 1024
Максимальное число LUN	Не менее 8192
Максимальный размер LUN	Не менее 128 ТБ
Ограничение на число устанавливаемых в массив SSD дисков	Отсутствует
Поддержка кэширования операций чтения на внутренних накопителях SSD	Не менее 1.6 ТБ доступного кэша для использования на массив
Интерфейс подключения дисковых полок	SAS 12 Гб/с
Поддерживаемые типы дисков формата 2,5"	<p>Дисковый массив должен поддерживать следующие типы дисков малого форм-фактора (2.5"):</p> <p>SAS, 15,000 rpm (900 GB / 600 GB) SAS, 10,000 rpm (2.4 TB / 1.8 TB / 1.2 TB / 900 GB / 600 GB) Nearline SAS, 7,200 rpm (2 TB / 1 TB) SSD (30.72TB / 15.36TB / 7.68TB / 3.84 TB / 1.92 TB / 960GB / 400 GB)</p> <p>Должна быть реализована возможность совмещения дисков различных типов в одной дисковой полке</p>
Поддерживаемые типы дисков формата 3,5"	<p>Дисковый массив должен поддерживать следующие типы дисков большого форм-фактора (3.5")</p> <p>Для установки в 2U полки на 12 дисков:</p> <p>Nearline SAS, 7,200 rpm (12 TB / 10 TB / 8 TB / 6 TB / 4 TB / 2 TB) SSD (3.84TB / 1.92TB / 960GB / 400GB)</p> <p>Для установки в полки высокой плотности HDDE:</p> <p>SAS, 10,000 rpm (1.2 TB) Nearline SAS, 7,200 rpm (12 TB / 10 TB / 8 TB / 6 TB / 4 TB / 2 TB) SSD (3.84TB / 1.92TB)</p> <p>Должна быть реализована возможность совмещения дисков различных типов в одной дисковой полке</p>
Установленные диски	<p>Должны быть установлены следующие диски форм-фактора (2.5"):</p> <ul style="list-style-type: none"> Не менее 48 SAS дисков, ёмкостью не менее 2,4 Тб Гб, со скоростью вращения шпинделя не менее 10000 оборотов в минуту.
Базовые функции массива	Массив должен поддерживать следующие базовые функции (базовые функции включены «по-умолчанию» и не требуют приобретения дополнительных лицензий, не имеют

	<p>ограничений по сроку использования):</p> <ul style="list-style-type: none"> тонкое выделение дискового пространства (Thin Provisioning) возможность установки различных уровней производительности (в IOPS и MB/s) для определенных логических томов LUN (функция QoS) возможность использования SSD дисков в качестве дополнительной кэш-памяти миграция данных между RAID-группами с различными уровнями RAID без прерывания доступа пользователей к этим данным возможность создания до 2048 мгновенных снимков функция дедупликации и компрессии в режиме он-лайн с поддержкой опции включения/выключения дедупликации и компрессии для отдельного логического тома или заданного набора логических томов на любых типах дисков, также для отдельного логического тома должна быть реализована возможность включения/отключения дедупликации и компрессии раздельно друг от друга. фоновое копирование данных с предсбойного диска на резервный, в случае обнаружения предсбойного диска, не дожидаясь его полного отказа. Тем самым исключая процедуру перестроения RAID-группы после выхода из строя одного из ее дисков и не допускается снижение производительности дискового массива. возможность добавления контрольного кода при операции записи в конце каждого записанного блока с поддержкой функционала защиты данных «T10-DIF». При последующих операциях на основании данного кода должна производиться дополнительная проверка целостности данных. обеспечение дополнительного режима экономии электроэнергии за счет полной остановки вращения отдельных групп редко используемых дисков. Данный режим должен включаться по расписанию или команде администратора. Включение обычного режима вращения дисков производится автоматически при повторном обращении к ним наличие механизма для снижению влияния процедуры Garbage Collection на производительность массива.
Дополнительные функции массива, входящие в комплект поставки	<p>В комплект поставки массива должны быть включены следующие функции. Данные функции должны лицензироваться на всю систему целиком (стоимость лицензий не должна зависеть от количества установленных в массив дисков):</p> <ul style="list-style-type: none"> функция построения отказоустойчивых конфигураций из двух СХД, при этом на обоих массивах поддерживается одинаковый набор данных в синхронном режиме с использованием FC и iSCSI-интерфейсов, в случае сбоя одного из массивов серверы

	<p>автоматически переводятся на работу с оставшимся массивом, без участия администратора системы хранения. Также должна поддерживаться возможность построения вышеуказанных отказоустойчивых конфигураций между предлагаемой СХД и All Flash Array (AFA) массивами того же производителя. В целях унификации и сокращения сложности администрирования, процедура переключения серверов от сбойной системы хранения данных на исправную систему хранения данных не должна использовать технологию дублирования путей доступа на базе «multi-path» драйверов операционной системы сервера, а также «multi-path» драйверов системы хранения данных.</p> <ul style="list-style-type: none"> • функция удаленной репликации - позволяет выполнять средствами контроллеров дискового массива репликацию данных в синхронном и асинхронном режиме используя FC и iSCSI-интерфейсы как на массивы своего, так и более старшего или младшего уровня в рамках как своего, так и предыдущих поколений систем. Также должна поддерживаться возможность вышеуказанной удаленной репликации данных между предлагаемой СХД и All Flash Array (AFA) массивами того же производителя. • функция централизованного управления несколькими СХД <ul style="list-style-type: none"> ○ централизованное управление и конфигурирование нескольких дисковых массивов из одной точки ○ мониторинг состояния массивов ○ просмотр информации о распределенном / свободном дисковом пространстве ○ мониторинг и анализ производительности массивов ○ мониторинг состояния FC коммутаторов и FC адаптеров в серверах ○ мониторинг состояния путей подключения от серверов к СХД ○ построение карты сети SAN
Дополнительные функции массива	<p>Массив должен поддерживать следующие дополнительные функции. Дополнительные функции должны лицензироваться на всю систему целиком (стоимость лицензий не должна зависеть от количества установленных в массив дисков):</p> <ul style="list-style-type: none"> • возможность создания до 2048 клонов или зеркал данных. • возможность обеспечения гарантированного времени обслуживания, заданного в миллисекундах – гарантируется заданное время отклика для определенных логических томов LUN, операция выполняется в полностью автоматизированном виде без участия администратора системы хранения (автоматическое качество обслуживания Auto QoS). • возможность автоматического перемещения данных

	(автоматический тиринг) между различными пулами дисков для увеличения скорости доступа к данным.
Масштабирование массива	Дисковый массив должен иметь возможность последующего обновления до массива более старшего уровня без замены дисковых полок.
Рейтинг производительности массива	Наличие сведений о независимом тестировании предлагаемой модели устройства хранения данных по параметрам операций ввода-вывода (IOPS) и задержкам. Сведения о производительности предлагаемой модели устройства хранения данных должны быть опубликованы независимой организацией и доступны через сеть Интернет. При этом результат тестирования производительности должен соответствовать следующим параметрам: <ul style="list-style-type: none"> • по операциям ввода-вывода (IOPS) – не менее 300 000; • по времени отклика – не более 0,6 мс.
Комплект для установки в монтажный шкаф	Должен входить в комплект поставки
Гарантия	В течении 3-х лет с момента поставки оборудования с бесплатным выездом инженера на место эксплуатации, режим обслуживания 24x7 с гарантированной заменой на следующий рабочий день после получения запроса. Наличие круглосуточной удаленной технической поддержки производителем по выделенной телефонной линии с возможностью бесплатного звонка без тарификации междугородного соединения. Наличие запчастей на складе изготовителя - не менее 5 лет с момента снятия оборудования с производства. В течение гарантийного/сервисного срока массива должна быть обеспечена возможность гарантийной замены установленных в массив дисков SSD по причине исчерпания количества циклов перезаписи без любых ограничений (по параметру DDP, типу и объему диска и др. параметров SSD дисков).

Технические требования к ИБП:

- ИБП с поддержкой нагрузки в 8000 Вт в течении не менее 34 минут
- Максимальная выходная мощность – не менее 8000 ВА / 8000 Вт;
- Топология – двойное преобразование;
- Дизайн корпуса – для инсталляции в 19” стойку (монтажная высота не более 6U);
- Допустимый диапазон входной частоты не менее 40-70 Гц.
- Диапазон входного напряжения, обеспечивающий нормальную работу ИБП без перехода в режим работы от батарей:
 - при 100% нагрузке – не менее 160В-275В с однофазным подключением;
 - при 50% нагрузке – не менее 100В-275В с однофазным подключением;
 - 277В-476В, при 100% нагрузке с трёхфазным подключением по входу ИБП;
 - 173В-476В (с сохранением функции заряда батарей) при 50% нагрузке с трёхфазным подключением по входу ИБП.

- Входное соединение – клеммная колодка, подключение как по однофазной, так и по трехфазной сети электропитания с возможностью отдельного питания от сети через основной и обходной входы питания
- Выходная частота – 50/60 + 3 Гц (автовывбор частоты), 50/60 + 0.01 Гц (выбор частоты вручную);
- Регулирование выходного напряжения – не более $\pm 1\%$;
- Выходные соединения:
 - не менее 6 (шести) розеток IEC 320 C13 и не менее 4 (четырёх) розеток IEC 320 C19 для подключения нагрузки;
 - Не менее 3 (трёх) групп управляемых розеток, с возможностью настройки последовательности включения, отключения и перезагрузки групп устройств без перезагрузки всего ИБП;
 - Жёсткий (клеммный) однофазный выход (1PH+N+G);
 - Каждая группа розеток должна быть защищена своим автоматическим выключателем;
- Эффективность двойного преобразования – не менее 94%;
- Возможность работы в энергосберегающем режиме работы с КПД не менее 98% при заданном качестве электропитания от внешней сети.
- ИБП должен содержать в составе комплект батарей с функционалом:
 - тип батареи: необслуживаемая герметичная свинцово-кислотная батарея с загущенным электролитом;
 - типовое время заряда внутренней батареи от 0 до 90% не более 3 часов;
 - интеллектуальное управление зарядом батарей;
 - подключение внешних батарейных блоков с размещением рядом с ИБП или на небольшом удалении;
 - автоматическое определение количества внешних батарейных блоков;
 - подключение внешних батарейных блоков в горячем режиме;
 - применение температурной компенсации при зарядке батарей;
 - возможность «горячей замены» батарей пользователем без отключения ИБП и нагрузки, с фронтальной части системы ИБП;
 - возможность запуска ИБП для питания нагрузки при отсутствии входного напряжения (холодный старт);
 - наличие функции информирования пользователя о рекомендуемой дате замены батареи;
 - функции тестирования батарей с настройкой: никогда/только при запуске/периодические проверки (через неделю или две);
- Не менее 1 (одного) последовательного порта для использования программного обеспечения управления питанием с поддержкой ModBus RS-232 интерфейса
- Не менее 1 (одного) USB-порта для использования программного обеспечения управления питанием с поддержкой интерфейса USB HID
- Не менее 1 (одного) порта аварийного отключения нагрузки EPO
- Не менее 1 (одного) слота для установки опциональный карт мониторинга и управления ИБП: сетевая карта Web/SNMP/Modbus/BACnet мониторинга (опция), платы сухих контактов (опция); карта мониторинга окружающей среды (опция);
- Возможность подключения внешней механической байпас-панели того же производителя;
- Наличие ЖК-дисплея, с поддержкой визуального и звукового оповещения следующих событий:

- работа от сети;
- работа от батареи;
- неисправность;
- необходима замена батареи;
- Возможность управления настройками ИБП через экранное меню ЖК-дисплея с помощью доступных кнопок управления без привлечения внешнего ПО на рабочей станции управления;
- ИБП должен обеспечивать детальную информацию на экране ЖК-дисплея ИБП о своем состоянии по параметрам:
 - режим работы и эффективность работы ИБП (КПД);
 - нагрузка ИБП в А(амперах) и потребление в кВА, кВт и кВт*ч;
 - состояние батарей: состояние заряда, ожидаемое время работы, напряжение, температура;
 - входные/выходные напряжение (В) и частота (Гц);
 - параметры питания байпасной линии питания: входное напряжения ИБП (В); частота (Гц);
 - время последнего перехода на работу от батарей;
 - время последнего режима самотестирования;
 - состояние выходной группы розеток;
 - адрес IP карты управления ИБП;
 - угол отображения интерфейса ЖК-монитора должен быть настраиваемым;
 - экран ЖК-дисплея должен быть адаптивным исходя из размещения ИБП;
- ИБП должен иметь функции включения/выключения питающей нагрузки:
 - выключение по требованию;
 - включение/выключение по настраиваемому таймеру (ежедневно/через неделю);
 - включение/выключение выходной группы розеток;
 - выключение нагрузки с поддержкой корректного закрытия операционной системы серверной нагрузки (непосредственно через кабель управления и мониторинга ИБП или через сетевую карту управления ИБП);
- ИБП должен иметь настройку работы групп выходных розеток:
 - ручное управление выключением (по команде);
 - включение при подаче питания на ИБП;
 - последовательное отключение питания и автоматическое последовательное включение питания, когда питание от электросети становится доступным;
 - перезагрузка (завершение работы и перезапуск);
 - включение/выключение в указанном порядке;
- Перегрузочная способность (без перехода в обходной режим) не менее:
 - 150% – не менее 30 сек;
 - 125% – не менее 60 сек;
- Время автономной работы:
 - При нагрузке 8000 ВА (8000Вт) – не менее 5.2 минут;
 - При нагрузке 4000 ВА (4000Вт) – не менее 14.5 минут;
- Звуковые сигналы состояний ИБП с возможностью их отключения;
- Допустимые габариты ИБП (без внешних батарей):
 - высота ИБП не более 263 мм;
 - ширина ИБП не более 432 мм;
 - глубина ИБП не более 715 мм;

- вес не более 112 кг
- В комплекте поставки должны присутствовать:
 - комплект программного обеспечения и комплект технической документации;
 - выносной датчик температуры (кабель >3 метров);
 - не менее 1 (одного) сигнального кабеля RS-232;
 - не менее 1 (одного) сигнального кабеля USB;
 - не менее 1 (одного) терминального клеммника для ЕРО-интерфейса;
 - не менее 1 (одного) кабеля 10А IEC320 C13-C14 для подключения нагрузки;
 - не менее 2 (двух) кабелей 16А IEC320 C19-C20 для подключения нагрузки;
 - монтажный комплект для установки в стойку;
- Не менее 3 (трёх) лет гарантии на ИБП и 2 (двух) лет гарантии на батареи.

Технические требования к встроенной карте сетевого управления в ИБП:

Карта должна соответствовать следующим техническим характеристикам:

- Быть в корпусе ИБП
- Иметь RJ-45 10/100Base-T Ethernet интерфейс
- Предоставлять доступ для управления через протоколы следующих типов:
 - HTTP или HTTPS
 - SNMP (v1 и v3)
 - CLI
 - SSH
- Иметь возможность контроля сухих контактов и выходных реле
- Иметь лог событий и состояний ИБП (на внутренней памяти типа flash)
- Обеспечивать сброс логов на внешние Syslog или FTP-сервера
- Производить оповещение о состоянии ИБП по протоколам:
 - SNMP (v1 и v3)
 - SMTP (E-mail)
 - Modbus TCP
 - BACnet over IP
- Системы оповещения должны предусматривать контроль таких параметров как:
 - отключение батарей
 - разряд батарей
 - общая ошибка
 - повышенное/пониженное напряжение на входе ИБП
 - повышенная/пониженная частота на входе ИБП
 - низкий разряд батарей
 - ИБП в нормальном состоянии
 - нет питания на входе
 - питание на входе ИБП восстановлено
 - сигнал о замене, устаревшей батареей
 - внутренние процессы (процесс калибровки, самотестирования и т.д.)
 - аппаратная ошибка ИБП
 - перегрузка ИБП
 - ИБП в состоянии обходного режима (bypass или авария)

- Иметь средства шифрование данных по протоколу AES 2048 bit
- Обеспечивать обновление / изменение прошивки сетевой карты по протоколу FTP
- Иметь локальную или удаленную (RADIUS) базу клиентов
- Обмениваться данными с ПО StruxureWare Datacenter Expert
- Корректное закрытие множественных вычислительных систем по сети следующего состава:
 - Microsoft Windows 10/7/8
 - Microsoft Windows Server 2016/2012
 - Microsoft Windows Hyper-V Server
 - Microsoft System Center Virtual Machine Manager (SCVMM) 2012 R2
 - VMware ESXi Server 5.x/6.x
 - Nutanix AHV (включая ESXi)
 - Red Hat Enterprise Linux 4.x/5.x/6.x/7.x
 - Ubuntu Linux Server 12/13/14
 - SuSE Linux Enterprise Server 11.x/12.x
 - Oracle Linux Base/Web Server, Oracle VM Server
 - Oracle Solaris 11.x
 - Citrix XEN server
 - MacOS X, MacOS X Server
 - Hewlett-Packard HP-UX
 - IBM IX 6.x/7.x

Серверная стойка

- Высота монтажной направляющей шкафа – 42U;
- Ширина шкафа не более 600 мм;
- Глубина шкафа не менее 1070 мм;
- Высота шкафа не менее 2000 мм;
- Монтажная ширина – 19” (453 мм);
- Динамическая нагрузочная способность шкафа не менее 1000 кг;
- Статическая нагрузочная способность шкафа не менее 1700 кг;
- Собственный вес шкафа не должен превышать 130 кг;
- Цвет шкафа – **чёрный** (RAL9005)
- Класс защиты шкафа – IP20
- Возможность изменения в случае необходимости монтажной глубины шкафа:
 - максимальная монтажная глубина не менее 915 мм,
 - минимальная глубина монтажа не более 195 мм;
- Наличие в комплекте поставки роликов для удобного позиционирования монтажного шкафа;
- Наличие в комплекте поставки регулируемых ножек для обеспечения выравнивания монтажного шкафа;
- Возможность объединять отдельные шкафы в ряды, не снимая боковые панели, комплекты крепления шкафов друг с другом должны быть в комплекте поставки;
- Конструкция шкафа должна позволять ввод кабелей как сверху, так и снизу стойки;

- Наличие в комплекте поставки перфорированной передней и задней дверей, обеспечивающих беспрепятственное прохождение воздушных потоков охлаждения и ограничение доступа;
 - Наличие в комплекте поставки двустворчатых задних дверей для удобного доступа к оборудованию в условиях ограниченного пространства;
 - Угол разворота всех дверей должен достигать 120°
 - Возможность перемены стороны открывания фронтальной двери
 - Возможность перевешивания фронтальной и тыловых дверей
 - Наличие в комплекте поставки съемных боковых стенок с замками;
 - Наличие в комплекте поставки механических замков на фронтальную/тыловые двери, а также на все боковые панели с 2-мя комплектами ключей;
 - Наличие в комплекте поставки заземления всех частей шкафа
 - Наличие в комплекте поставки элементов крепления оборудования (шайба/винт/гайка для использования с квадратными отверстиями) в количестве 60 штук, а также съемника для гайки;
 - Монтажный шкаф должен соответствовать стандарту EIA310-E;
 - Все элементы шкафа должны быть покрыты порошковой антистатической покраской
 - Для минимизации времени введения в эксплуатацию шкаф должен поставляться в собранном виде;
 - Гарантия на монтажный шкаф не менее 5 лет.
-
- Возможность в случае необходимости применения системы принудительной вентиляции, соответствующей тепловыделению устанавливаемого в шкаф оборудования;
 - Возможность в случае необходимости применения пластиковых заглушек (с безынструментальной установкой) в пустых местах установки оборудования для снижения паразитных потоков воздуха;
 - Монтажный шкаф должен предусматривать возможность безынструментальной установки на крыше кабельных каналов для прокладки силовых и информационных кабелей;
 - Монтажный шкаф должен предусматривать возможность крепления корпуса к полу помещения для устойчивости к вибрации или контроля опрокидывания;
 - Шкаф должен иметь возможность вертикального размещения системы распределения электропитания (до четырёх устройств БРП), при этом система распределения питания не должна отнимать полезное U-пространство шкафа;
 - Шкаф должен иметь возможность вертикального размещения кабельных и оптических органайзеров (до четырёх органайзеров), при этом вертикальный органайзер не должен отнимать полезное U-пространство шкафа;
 - Шкаф должен иметь возможность горизонтального размещения кабельных органайзеров высотой 1U, 2U, 3U;
 - Шкаф должен иметь возможность установки стационарной или выдвижной полки
 - Шкаф должен иметь возможность установки систем мониторинга (при этом система может не занимать полезное U-пространство шкафа) с контролем параметров окружающей среды и независимым контролем открывания каждой двери
 - Шкаф должен иметь возможность замены стандартных замков доступа в стойку на механические кодовые замки или магнитные замки с контролем HID-доступа;

Роутер

Аппаратная часть:

- Процессор не менее 580 Mhz
- Динамическое ОЗУ не менее 64 MB
- Flash-память не менее 16 MB

Стандарты связи:

- GPRS
- EDGE
- UMTS (3G)
- HSPA+ (3G)
- IEEE 802.11b/g/n (Wi-Fi)

Дополнительные функции:

- Проброс портов для доступа к ресурсам локальной сети
- Клиент DynDNS для обновления информации о доменном имени при использовании динамического IP-адреса
- Туннели GRE, PPTP, EoIP, IPSec, OpenVPN, DMVPN/NHRP, L2TPv2/v3
- Удалённый доступ к внешнему устройству через COM-порт по TCP/IP
- Синхронизация внутренних часов с внешними источниками
- Отправка SMS через Telnet и через Web-интерфейс
- Резервная SIM-карта
- Обслуживание, управление и мониторинг (OAM) через Web-интерфейс
- DHCP Server
- Firewall (iptables)

Интерфейсы:

- Не менее 4х 8P8C — Ethernet 10/100 Мбит/с
- Microfit4— разъем питания
- Внешний COM-порт, который может использоваться для сбора данных или для управления оборудованием средствами дополнительного программного обеспечения по интерфейсам RS232 и CAN (требуется конвертер интерфейсов)
- Разрывной клеммный коннектор:
 - Сбор данных или управление оборудованием средствами дополнительного программного обеспечения через интерфейс RS485
 - Не менее 7 GPIO с настраиваемой конфигурацией
- Не менее 2 х SMA-разъемов GSM-антенны
- Не менее 2 х RP-SMA разъемов Wi-Fi-антенны
- Не менее 2 х слотов SIM-карты
- Слот карты microSD
- Кнопка сброса настроек

Электрические характеристики:

- Напряжение питания от 8 до 30 В
- Потребление при напряжении питания 12 В — 1000 мА
- Потребление при напряжении питания 24 В — 500 мА

Физические характеристики:

- Алюминиевый корпус
- Габариты, не более: 121x118x40 мм
- Вес: не более 300 г
- Диапазон рабочих температур: от -40°C до +65°C

Перечень технической документации, передаваемой Заказчику при передаче оборудования:

- инструкции по эксплуатации;

- паспорта на оборудование;
- гарантийные талоны на оборудование.