**Интеллектуальная система учета электрической энергии (ИСУЭЭ)**

**Характеристики ИСУЭЭ и входящего в состав системы оборудования**

# ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

## Состав и требования к ИСУЭЭ

## Согласно проекту ИСУЭЭ - трехуровневая территориально-распределенная система, функционирующая круглосуточно, без постоянного присутствия специалиста по обслуживанию на объектах:

## • нижний уровень - информационно-измерительный комплекс точки измерения (ИИК ТИ) - приборы учета;

## • промежуточный уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВКЭ) - комплекс средств для сбора данных от нижнего уровня, промежуточной обработки и передачи информации на верхний уровень - устройство сбора и передачи данных (УСПД);

## • верхний уровень - информационно-вычислительный комплекс центра сбора и обработки данных (ИВК ЦСОД) - сама система с установленным программным обеспечением (ПО).

### СОЕВ имеет распределенный характер, присутствует на всех уровнях системы. СОЕВ должно обеспечивать синхронизацию времени при проведении измерений количества электроэнергии и мощности точностью не хуже ±5,0 с/сутки и быть привязана к единому календарному времени.

## Требования к способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами системы

### В ИСУЭЭ должны применяться цифровые каналы связи, к которым накладываются следующие требования:

#### использование стандартных протоколов на физическом, логическом и программном уровне. Протоколы на физическом и логическом уровне должны быть открытыми и стандартными; на программном уровне - предоставляться по запросу;

#### при использовании общедоступных каналов связи необходимо обеспечить защиту информации.

### Каналы связи и каналообразующая аппаратура должны исключать возможность несанкционированного доступа к системе на аппаратном и(или) программном уровне.

### Уровень защищенности каналов связи ИСУЭЭ в баллах определяется следующим образом:

#### 5 - максимальная защита, исключающая возможность влияния третьих лиц на канал передачи данных путем защиты шифрованием;

#### 4 - высокий уровень защиты, исключающий возможность влияния третьих лиц на канал передачи данных;

#### 3 - средний уровень защиты, не исключающий влияние третьих лиц на канал передачи данных, но позволяющий легко локализовать источник помех;

#### 2 - низкий уровень защиты, не исключающий влияние третьих лиц на канал передачи данных, и не позволяющий локализовать источник помех;

#### 1 - отсутствует защита канала передачи данных, что позволяет третьим лицам осуществлять влияние на канал передачи данных, вплоть до его физического разрушения.

## Требования к каналам связи ИСУЭЭ:

### Каналы связи должны иметь:

#### высокий или максимальный уровень защищенности (4-5 баллов);

#### радиус опроса, покрывающий объект автоматизации и ЦСОД;

#### оптимальную скорость обмена информацией, значение которой сформированы на основе данных, представленных в Техническом задании.

### К мобильным каналам связи GSM (GPRS) предъявляются следующие требования:

#### оператор мобильной связи должен работать по бизнес модели MVNO и обеспечивать управляемое переключение между сетями радиодоступа не менее двух опорных мобильных операторов в район реализации проекта;

#### должно обеспечиваться автоматическое переключение при низком уровне сигнала на сеть наилучшим качеством связи на данный момент;

#### каждая СИМ - карта должна иметь один уникальный номер телефона единый для всех опорных мобильных операторов;

#### выбор метода связи GSM осуществляется с учетом особенностей объекта автоматизации.

Для установки в местах с некачественным покрытием или отсутствием сетей связи GSM допускаете использовать в качестве альтернативной технологию PLC не ниже З-го поколения. Для целей обеспечения коммерческого учета помещений и квартир в МКД допускается использование резервного (альтернативного) канала связи (PLC, Ethernet).

### Требования к каналам связи ИИК-ИВКЭ в трехуровневых системах:

#### применяются каналы связи средней и низкой защищенности;

#### приоритетным каналом связи считать GSM (GPRS). Допускается использовать один модем на все приборы учета, либо использовать один из приборов в качестве модема.

В качестве каналов связи ИВКЭ - ИВК ЦСОД необходимо принимать GSM (GPRS) по приведенным выше требованиям.

Выбор архитектуры, типов каналов связи, технических средств и т.д. выполняет Исполнитель по критерию цена/качество исходя из главы 3. «Характеристика объекта автоматизации» и выполнения всех требований настоящего ТЗ. При обосновании выбора архитектуры учитываются размер капитальных затрат, стоимость владения подсистемой за время эксплуатации ИСУЭЭ и степень соответствия настоящему ТЗ (в первую очередь по показателям надежности).

## Требования к промежуточному уровню ИСУЭЭ (ИВКЭ)

### В состав ИВКЭ входят УСПД, преобразователи интерфейсов, модем(ы) и другое оборудование систем связи.

### При наличии ИВКЭ к УСПД, входящим в его состав, предъявляются следующие требования:

#### автоматический с заданной периодичностью, сбор результатов измерений (при наличии - измерение мгновенных параметров сети и ПКЭ) и записей журналов событий (при наличии) от счетчиков электроэнергии, обслуживаемых данным УСПД;

#### автоматический с заданной периодичностью сбор данных о состоянии схем измерений (при наличии) со всех точек измерений, обслуживаемых данным УСПД;

#### хранение результатов измерений, данных о состоянии счетчиков и схем измерений со всех точек измерений, обслуживаемых данным УСПД;

#### синхронизация времени в самом УСПД и в счетчиках электроэнергии, обслуживаемых данным УСПД;

#### самодиагностика УСПД с фиксацией ее результатов в «Журнале событий»;

#### автоматическое ведение «Журнала событий» УСПД;

#### конфигурирование и параметрирование УСПД и программного обеспечения;

#### предоставление доступа из ИВК ЦСОД к данным о состоянии счетчиков;

#### предоставление доступа из ИВК ЦСОД к данным о состоянии схем измерений (при наличии);

#### наличие аппаратной и программной защиты от несанкционированного изменения параметров и данных;

#### предоставление «прямого канала» из ИВК ЦСОД к счетчикам электрической энергии в составе ИИК ТИ для их параметрирования и обновления ПО;

#### глубина хранения всех полученных данных и результатов их обработки должна быть не менее 3 суток;

#### УСПД должен иметь встроенные энергонезависимые часы, обеспечивающие ведение даты и времени (точность хода которых не хуже ±5,0 с/сутки) и обеспечивать автоматическую коррекции (синхронизацию) времени как в самом устройстве, так и в счетчиках электроэнергии (обслуживаемых данным УСПД) по цифровому интерфейсу;

#### УСПД должны быть защищены от несанкционированного доступа как в аппаратной части (к разъёмам, функциональным модулям), так и в программно-информационном обеспечении (установка паролей). При этом должна осуществляться автоматическая фиксация каких-либо изменений параметров в «Журнале событий» с указанием даты и времени.

### При отсутствии ИВКЭ его функции должен выполнять ИВК ЦСОД.

## Требования к верхнему уровню ИСУЭЭ (ИВК ЦСОД)

### В состав ИВК ЦСОД входят:

#### сервер(ы) для ПО и БД, включая средства для резервирования или резервного копирования,

#### оборудование для опроса промежуточного и(или) нижнего уровня ИСУЭЭ (модемы преобразователи интерфейсов),

#### АРМ пользователей.

#### Допускается применение в составе ЦСОД интеллектуальных УСПД, полностью удовлетворяющих требованиям настоящего раздела.

### ПО системы должно состоять из:

#### базы данных системы для долговременного хранения и обработки данных MS SQL Server 2016;

#### сервера приложений на основе стандартного web-сервера MS Internet Information Services (IIS) версии 7.0 и выше;

#### сервер отчетов на базе стандартного сервера отчетов (Microsoft SQL Server Reporting Services, StymulSoft);

#### сервисов для интеграции с внешними системами (ГИС-сервисами, классификаторами, справочниками адресов, биллинг-системами, справочниками ФИАС);

#### Web-кабинетов пользователей;

#### мобильные клиенты пользователей;

#### сервера опроса;

#### сервисов для импорта-экспорта данных;

#### сервиса уведомлений;

#### CRQ-интерфейса;

#### консоли администратора;

#### редактора расчетных схем;

#### сервиса ручного ввода с возможностью импорта из xls;

#### Контроль показателей качества электроэнергии/

### ИВК ЦСОД предназначена для:

#### автоматизированной обработки и хранения результатов измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений;

#### автоматической регистрации событий, сопровождающих процесс измерения, в журнале событий;

#### хранения измерений и информации о состоянии средств измерений в специализированной базе данных;

#### обработки и визуализации полученных данных;

#### обеспечения выдачи информации заинтересованным пользователям;

#### обеспечения выдачи информации в связке с внешними системами (ГИС – сервисами, справочниками ФИАС);

#### обеспечения обмена информации с внешними системами других участников энергорынка.

#### выдачи отчетных документов различных видов (графиков, таблиц, журналов, протоколов);

#### конфигурирования и параметрирования технических средств и ПО;

#### автоматической синхронизации (коррекции) системного времени от СОЕВ.

### В ИСУЭЭ для пользователей системы должны быть реализованы функции согласно Постановления Правительства РФ от 19 июня 2020 г. N 890:

#### передачи показаний и результатов измерений прибора учета электрической энергии, присоединенного к ИСУЭЭ;

#### 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 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 интеллектуальной системе учета;

#### передачи нормативной справочной информации;

#### передачи архива данных.

* + - * оповещение о возможных недостоверных данных, поступающих с приборов учета в случае срабатывания индикаторов вскрытия электронных пломб на корпусе и клеммной крышке прибора учета, воздействия магнитным полем на элементы прибора учета, неработоспособности прибора учета вследствие аппаратного или программного сбоя, его отключения (после повторного включения), перезагрузки.

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

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

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

#### 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;

#### 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;

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

#### информация о величине резервируемой максимальной мощности;

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

#### информация о значениях индивидуальных параметров качества электроснабжения по точке измерения;

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

### 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 организации учета электрической энергии на розничных рынках при определении объема потребления электрической энергии предусмотрено использование расчетных способов, то при предоставлении информации о результатах измерения количества электрической энергии соответствующие результаты должны быть замещены 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 многоквартирных домах и жилых домов, правилами организации учета электрической энергии на розничных рынках.

### В случаях использования расчетных способов пользователям системы по соответствующему прибору учета электрической энергии, присоединенному к интеллектуальной системе учета, должна быть передана информация о соответствующем расчетном способе, использованных исходных данных и источниках их получения.

### Информация о принятом и отданном объеме электрической энергии, и объеме реактивной энергии, учтенных по точке поставки определяется на основании показаний приборов учета электрической энергии, присоединенных к интеллектуальной системе учета, и предоставляется для пользователей системы:

#### в отношении точек поставки потребителей электрической энергии, относящихся к тарифной группе «население» и приравненных к ней категорий потребителей, иных потребителей электрической энергии - физических лиц, а также потребителей электрической энергии - юридических лиц с максимальной мощностью энергопринимающих устройств в почасовой разбивке;

#### в отношении точек поставки потребителей электрической энергии - юридических лиц с максимальной мощностью энергопринимающих устройств до 150 кВт (включительно), используемых при расчете обязательств по общедомовому прибору учета электрической энергии (мощности) при продаже и покупке электрической энергии (мощности), в получасовой разбивке.

### Информация об объеме электрической энергии, учтенной по точке поставки по тарифным зонам определяется на основании показаний приборов учета электрической энергии, присоединенных к интеллектуальной системе учета, и предоставляется для пользователей системы в отношении точек поставки потребителей электрической энергии учет объемов покупки электрической энергии, которыми осуществляется по зонам суток расчетного периода.

### Информация о длительности отклонения соотношения потребления активной и реактивной мощности от предельного значения и максимальном значении отклонения в расчетном периоде по точке поставки определяется показаниями приборов учета электрической энергии и предоставляется за расчетный период для пользователей системы в отношении точек поставки потребителей электрической энергии - юридических лиц с максимальной мощностью энергопринимающих устройств свыше 150 кВт и сетевых организаций.

### Информация о значениях максимальной и минимальной фактической активной, реактивной и полной мощности по точке поставки определяется показаниями приборов учета электрической энергии и предоставляется за расчетный период для пользователей системы в отношении точек поставки потребителей электрической энергии - юридических лиц с максимальной мощностью энергопринимающих устройств свыше 150 кВт и сетевых организаций, а также в отношении точек поставки потребителей электрической энергии, относящихся к тарифной группе «население» и приравненных к ней категорий потребителей, иных потребителей электрической энергии - физических лиц, а также потребителей электрической энергии - юридических лиц с максимальной мощностью энергопринимающих устройств до 150 кВт (включительно) по запросу соответствующих потребителей электрической энергии.

### Информация о значениях индивидуальных параметров качества электроснабжения по точке измерений предоставляется за расчетный период пользователям системы в отношении точек измерения потребителей электрической энергии и сетевых организаций по показаниям приборов учета электрической энергии и включает:

#### параметр медленного изменения напряжения, определяемый суммарной продолжительностью времени положительного и отрицательного отклонения уровня напряжения в точке измерения электрической энергии на величину более 10% от номинального напряжения в интервале измерений, равном 10 минутам;

#### параметр перенапряжения, определяемый количеством фактов положительного отклонения уровня напряжения в точке поставки электрической энергии на величину 20% и более от номинального напряжения.

### Реализация функции полного и (или) частичного ограничения режима потребления электрической энергии (приостановление или ограничение предоставления коммунальной услуги), а также возобновления подачи электрической энергии осуществляется в отношении точек поставки, оснащенных приборами учета электрической энергии, присоединенными к интеллектуальной системе учета, имеющих техническую возможность в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 19 июня 2020 г. N 890 “О порядке предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)”, и должна обеспечивать соблюдение порядка, предусмотренного Правилами полного и (или) частичного ограничения режима потребления электрической энергии, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 4 мая 2012 г. N 442 "О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии", Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов.

### Реализация функции установления и изменения зон суток (часов, дней недели, месяцев) по которым прибором учета электрической энергии, присоединённым к интеллектуальной системе учета, осуществляется суммирование объемов электрической энергии, в случаях и порядке, предусмотренном Основными положениями функционирования розничных рынков электрической энергии и Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов, должна обеспечивать удаленное изменение тарифной зоны в приборе учета электрической энергии, присоединенном к интеллектуальной системе учета. Дополнительно для гарантирующего поставщика (энергосбытовой организации) должна быть обеспечена возможность осуществить отнесение точек поставки обслуживаемых ими потребителей электрической энергии, осуществивших выбор дифференцированного тарифа, к советующим тарифным зонам.

### В состав нормативной справочной информации входит информация в отношении точки поставки (точки измерения):

#### уникальный идентификатор точки поставки;

#### 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);

#### 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, дате последней инструментальной проверки, дате последнего снятия результатов измерений с прибора учета электрической энергии;

#### 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);

#### 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.

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

#### об изменении параметров настройки прибора учета электрической энергии;

#### о коррекции времени прибора учета электрической энергии;

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

#### о включении (отключении) измерительных цепей прибора учета электрической энергии;

#### о нарушении в подключении токовых цепей прибора учета электрической энергии;

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

#### о несанкционированном вмешательстве в работу прибора учета электрической энергии;

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

### 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.

### Период предоставления информации из архива данных ИСУЭЭ должен составлять не менее 3 лет, но не ранее даты присоединения прибора учета электрической энергии к интеллектуальной системе учета.

### 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 общедомовому прибору учета электрической энергии (мощности) при продаже и покупке 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 интеллектуальной системы учета и ее пользователем.

### ИСУЭЭ должна обеспечивать решение следующих задач:

#### автоматизированный сбор данных по учету электроэнергии: показания (суточные, месячные, в т.ч. тарифные), профили нагрузки, журналы событий, текущие измерения параметров режима электрической сети; контроль достоверности результатов измерений и замещение результатов измерений за отсутствующие периоды;

#### расчет суммарных показателей энергопотребления по различным группам объектов, анализ балансов

#### формирование сводной отчетности (отчеты о потреблении электроэнергии, реестры и перечни ПУ и прочего оборудования, годовые планы поверок, отчеты о техническом обслуживании, потребительские отчеты и другие);

#### ведение нормативно-справочной информации о точках учета, объектах электросети, электрооборудовании, точках технологического присоединения к электрическим сетям, включая справочники и классификаторы;

#### эксплуатационный мониторинг состояний приборов учета, каналов связи, программного и аппаратного обеспечения, регистрация и обработка критических событий, в том числе: нарушение нормальной схемы электроснабжения, вмешательство в оборудование комплекса (санкционированное и несанкционированное), отклонение от режимов потребления, изменение локальных небалансов свыше порогового значения и т. д.

#### ведение информации об установках, заменах, техническом обслуживании и ремонте приборов учета, включая обработку заявок на подключение/отключение;

#### ведение единого астрономического времени;

#### администрирование системы, включая управление пользователями, правами пользователей и их доступом к объектам на основе ролевой модели разграничения прав доступа;

#### возможность опроса подсистем различного уровня: опрос счетчиков, устройств сбора и передачи данных (УСПД), сторонних автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС) (по предоставляемым интерфейсам);

#### централизованная тарифная политика для приборов коммерческого учета. Автоматическая рассылка тарифных расписаний из центра сбора данных на приборы учета. Регулярная автоматическая сверка фактических тарифов из счетчиков с тарифными расписаниями в БД, заданных для различных категорий потребителей;

#### групповое администрирование системы. Ведение типовых точек учета, заполнение групп абонентов по шаблонам и из xls-макетов (адреса, ФИО, зав. номер счетчика и т. п.). Типовые правила наименования/создания узлов дерева объектов. Возможность автоматической привязки счетчиков по заданным правилам. Распределенная обработка данных, отложенные пересчеты. «Заморозка» пересчетов (фиксация коммерческих данных, запрет изменений);

#### предоставление учетных данных и отчетных документов клиентам системы через WEB-интерфейс. Единая политика раздачи прав доступа и парольных ограничений. Диалоговый режим работы с клиентом (подача заявок, самостоятельный ввод показаний приборов учета и т. п.).

#### интеграция с внешними системами (ПО «Реализация» (общедомовые приборы учёта и нежилые помещения в МКД), ПО «КБИ» (жилые помещения в МКД));

#### контроль качества электроэнергии;

#### предоставление учетной и справочной информации по объектам и точкам учета в виде графиков, таблиц, журналов событий;

#### формирование отчетов на базе типовых и настраиваемых шаблонов;

#### контроль отклонений фактического потребления электроэнергии от планового;

#### расчет балансов объектов по типовым схемам.

### Система должна обеспечивать функции сбора данных:

#### сбор информации с УСПД разного типа. Перечень – в Приложении 4;

#### сбор данных с кодовых счетчиков электроэнергии и других видов энергоресурсов. Перечень – в Приложении 4;

#### сбор данных с приборов контроля качества электроэнергии;

#### запись полученной информации в БД;

#### синхронизацию времени элементов системы (серверы, УСПД, счетчики) по единому источнику времени;

#### передачу управляющих воздействий (управление нагрузкой потребителя, команды телеуправления и т. д.);

#### ручной ввод визуально снятых показаний счетчиков, восстановление данных при замене и выходе из строя счетчиков, табличный ввод плановых и фактических значений параметров объекта учета;

#### ввод данных с приборов учета, собранных через переносной компьютер (ноутбук)

#### ввод данных в БД из файлов в формате MS Excel;

#### ввод данных с приборов учета из CSV-файлов.

### Система обмена данными с другими системами энергорынка должна обеспечить:

#### автоматическую рассылку/прием учетных данных в различных форматах: web-методы, почтовые сообщения в формате макетов 63002, XML12355 (13355, 25355), XML50080, XML51080, XML51070, XML80000, XML80020, XML80030, XML80040, XML80050, XML70000, XML70070, XML80070, XML60090;

#### передачу IP-пакетов в формате оперативной передачи данных (ФОПД);

#### передачу данных на ftp-сервер в формате KEGOC;

#### передачу показаний счетчиков расширенным макетом XML80020;

#### импорт/экспорт данных в соответствии со стандартом МЭК61986;

#### экспорт отчетов в формате MS Excel, сформированных на базе стандартных или пользовательских шаблонов Web-интерфейса;

#### импорт данных из xls-файлов произвольной структуры;

#### автоматическое построение структуры объекта учета на базе макета 80020;

#### проверку ЭЦП для входящих макетов.

#### авторизованный доступ через CRQ-интерфейс к информации в БД системы

### Система должна обеспечивать к функциям контроля системы:

#### контроль поступления и целостности данных, проверку выполнения граничных условий, контроль журналов событий приборов учета, контроль баланса объектов;

#### формирование в реальном времени тревожных сообщений (alarm) пользователям системы;

#### рассылку сообщений на Web-интерфейсы, по локальной сети (NetSend), e-mail, в виде SMS;

#### запись аварийных событий в журнал системы.

### Для реализации функций, указанных в п .1.5 настоящего Приложения, установлено следующее программное обеспечение:

ПК "Энергосфера" версия 8.1 с конфигурацией:

– Программа «Сервер опроса» - 1шт.,

– Программа «Консоль администратора – 2шт.,

– Программа «Редактор расчетных схем» - 10 шт.,

– Программа «АРМ «Энергосфера» - 10шт.,

– Программа «Оперативный контроль данных» - 1шт,

– Программа «Ручной ввод данных» - 1шт.,

– обработка данных со счетчиков производства «Эльстер-Метроника» - 1шт.,

– обработка данных «остальные счетчики» - 1шт.,

– PLC-концентраторы – 1шт.,

– программа «Импорт из Excel (E\_DTS) – 1шт.

– программа Web-интерфейс – 1шт.,

– дистанционное управление нагрузкой потребителя (E\_CTRL) – 1шт.

– подсистема управления доступа к приборам учета (ПУД) – 1шт.,

– контроль тарифных расписаний эл/счетчиков (E\_TAR) – 1 шт.

## Требования к интерфейсам системы

### Личный кабинет Абонента должен предоставлять следующие функции:

#### WEB-интерфейс;

#### регистрации Абонентов и авторизованный вход абонента в систему;

#### обеспечение Абонента достоверной информацией о показаниях приборов учета, владельцем которых является Абонент, и потреблении электроэнергии за прошедшие отчетные периоды времени, расчет потребления ресурсов в денежном выражении;

#### обеспечение инструментом для контроля и анализа данных учета электроэнергии и мощности в разрешенной зоне доступа к приборам учета, детализация данных в табличном виде по тарифам и отчетному периоду;

#### предоставление справочной информации и метрологических характеристик счетчиков электрической энергии, измерительных трансформаторов тока и напряжения;

#### контроль отклонений фактического потребления электроэнергии от плановой величины, контроль превышения заданной мощности, сравнение потребления в текущем периоде с аналогичным прошлым периодом;

#### детальный анализ событий, зарегистрированных прибором учета, общая статистика событий на заданном интервале времени, фильтры по категориям и статусу (важности) событий, группировка парных событий.

#### формирование набора учетных и справочных данных по доступным абоненту точкам учета.

#### отчетные формы, сохранение отчетов в рdf-, xls- или doc-формате;

#### предоставление возможности подготовить необходимый набор учетных и справочных данных в виде шаблона и использовать его в дальнейшем для формирования отчетов в заданный период времени;

#### форматирование текста, табличное представление данных, графики, диаграммы и пр, сохранение результата в файле шаблона;

#### анализ качества потребляемой электрической энергии по данным измерений параметров электрической сети;

#### анализ структуры потребления электроэнергии по заданному объекту: расход по общедомовым и индивидуальным приборам учета (ПУ), расход на общедомовые нужды (лифт, освещение и т. д).

### Web-консоль Администратора системы должен предоставлять следующие функции:

#### регистрация и управление учетными записями пользователей системы, разрешение на доступ к функциям кабинетов группам пользователей;

#### точечное определение доступам к приборам учета, доступ информации только Владельцам приборов учета

#### автоматизированный импорт внешних справочников адресов (ФИАС) и потребителей (ЕГРЮЛ, ЕГРИП), рассылка сообщений, геокодирование;

#### просмотр и анализ общесистемных событий (сбор данных, коррекция времени, события УСПД, загрузка программных модулей др.).

#### просмотр протокола действий, выполненных пользователями различных ролей;

#### публикация новостей в WEB-кабинете Абонента;

#### редактирование параметров системы: часовые схемы, параметры связи с подсистемой документооборота и др.

### WEB-интерфейс Оператора системы должен предоставлять следующие функции:

#### ГИС навигацию объектов учета и контроль сбора данных на географической карте;

#### просмотр и анализ учетных данных (показания, профиль нагрузки);

#### детализация потребления; фиксация показаний; прием показаний от Абонентов;

#### формирование маршрутных листов для съема показаний;

#### импорт показаний счетчиков из хls-файла и ручной ввод показаний приборов учета;

#### просмотр и анализ журналов событий приборов учета и УСПД;

#### просмотр журнала событий системы;

#### контроль отклонений фактического потребления и мощности от плановых величин;

#### контроль выполнения договоров, ввод договорных величин;

#### представление точек учета по разным критериям: объектам учета, потребителям, адресам, расчетным схемам, учетным записям;

#### редактирование связей м\д точками учета;

#### редактирование структуры объекта учета, групповое добавление и редактирование свойств новых узлов структуры;

#### просмотр справочных свойств точек учета (приборов учета, трансформаторов тока и напряжения);

#### ведение истории замен счетчиков и измерительных трансформаторов;

#### просмотр схемы питания точки учета;

#### групповое редактирование свойств точек учета;

#### расчет балансов по типовым шаблонам: сводный баланс по объектам, баланс ПС, баланс фидера, многоуровневый баланс электроэнергии по заданному фидеру районной подстанции (расход по вводам ТП, расход по фидерам ТП, расход по точкам учета потребителей);

#### учет резервных схем питания потребителей;

#### справочник параметров силовых трансформаторов, группы точек учета, расчетные блоки и расчетные web-схемы;

#### анализ показателей качества электроэнергии (ПКЭ): контроль качества электроэнергии по интегральным индексам, анализ длительности прерываний электроснабжения, проверка ПКЭ на соответствие нормативным требованиям (ГОСТ 32144–2013), мониторинг текущих значений и архивов ПКЭ, формирование протоколов по результатам статистической обработки измерений ПКЭ, отображение ПКЭ на ГИС-карте;

#### редактирование связей между объектами сети, редактирование периодов работы связей;

#### редактирование схемы сбора данных (свойства серверов опроса, параметры связи и свойства УСПД, расписание сбора данных, параметры синхронизации);

#### справочник потребителей (описание свойств и состава точек учета потребителя); справочник договоров (субъекты договора, расчетная схема потребления);

#### акты замен оборудования, контрольного съема показаний и др;

#### контроль состояния оборудования системы;

#### анализ полноты и качества данных;

#### контроль достоверности данных по заданным правилам;

#### замещение учетных данных различными методами (по контрольному ПУ, по истории потребления, по максимальной мощности, по допустимому току, по интегральным значениям) в соответствии с ПП РФ № 442 от 4.05.2012 г;

#### проверка учетных данных на полноту и достоверность по заданным правилам;

#### альбом отчетных форм, сохранение отчетов в рdf-, xls- -форматах,

#### контроль полноты показаний приборов учета;

#### стек показаний счетчиков;

#### создание и редактирование пользовательских отчетов;

#### формирование и ведение карточек учета средств измерений (СИ);

#### планирование и контроль выполнения метрологического обслуживания СИ;

#### получение справочной информации по СИ, внесенным в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (Госреестр);

#### формирование различных отчетов по метрологическому обеспечению измерений.

### Консоль Администратора должна предоставлять следующие функции:

#### администрирование БД;

#### резервное копирование и восстановление БД;

#### конфигурация структуры сбора данных;

#### администрирование прав пользователей программного комплекса на основе доступа на основе ролей;

#### диагностика и обновление БД;

#### создание и редактирование структуры объекта учета и пользовательских расчетных схем;

#### формирование алгоритмов расчета потерь в силовых трансформаторах и элементах сети;

#### определение сложных расчетных схем с использованием логических операций и стандартных математических функций;

#### история замены приборов учета и измерительных трансформаторов;

#### ведение пользовательских справочников;

#### возможность автоматической замены и контроль тарифных расписаний электросчетчиков по заданным категориям;

#### настройка параметров WEB-сервера системы;

#### массовый автоматизированный импорт структуры объекта учета из xls-макета.

### Web - интерфейсы системы должен предоставлять следующие функции:

#### вывод данных в различных видах: графики, таблицы, мнемосхемы, отчеты.

#### редактирование мнемосхем (SCADA-интерфейс);

#### встроенный редактор пользовательских шаблонов отчетов;

#### анализ данных;

#### оперативный мониторинг событий системы;

#### журналы событий;

#### дистанционное управление нагрузкой потребителя.

## Требования к обеспечению пользователям системы непрерывного доступа к минимальному набору функций ИСУЭЭ, в том числе:

### при возникновении отказов в работе системы обеспечить восстановление доступа в течение суток с момента обнаружения отказа владельцем ИСУЭЭ или получения сообщения от пользователей такой системы в отношении функций:

#### передачи справочной информации;

#### передачи архива данных.

### при возникновении отказов в работе системы обеспечить восстановление доступа в течение семи суток с момента обнаружения отказа владельцем ИСУЭЭ или получения сообщения от пользователей такой системы 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 (приостановление или ограничение предоставления коммунальной услуги), а также возобновления подачи электрической энергии;

#### установление и изменение зон суток (часов, дней недели, месяцев) по которым прибором учета электрической энергии, присоединённым к ИСУЭЭ, осуществляется суммирование объемов электрической энергии, в соответствии с дифференциацией тарифов (цен), предусмотренной законодательством, (далее – тарифные зоны);

#### передачи данных о параметрах настройки и событиях, зафиксированных прибором учета электрической энергии, присоединенным к интеллектуальной системе учета;

### при проведении обслуживания системы или проведении плановых ремонтных (наладочных) работ, при этом эксплуатационное значение коэффициента готовности системы должно составлять не менее 0,95 в соответствии с предъявляемыми к информационным системам общего пользования класса II Требованиями по обеспечению целостности, устойчивости функционирования и безопасности информационных систем общего пользования, утвержденными приказом Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 25 августа 2009 г. № 104.

В случае возникновения необходимости проведения указанных работ владелец ИСУЭЭ в срок, не превышающий 2 часов с момента возобновления доступа к минимальному набору функций интеллектуальной системы учета, обязан разместить объявление, которое должно содержать причину, дату и время прекращения доступа, а также дату и время возобновления доступа к минимальному набору функций на официальном сайте владельца ИСУЭЭ в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» либо иным способом, обеспечивающим доведение указанной информации до пользователей ИСУЭЭ, при этом продолжительность таких работ не должно превышать 72 часов в месяц;

## Требования к режимам функционирования ИСУЭЭ

### Для ИСУЭЭ определены следующие режимы функционирования:

#### нормальный режим функционирования;

#### аварийный режим функционирования.

### Основным режимом функционирования ИСУЭЭ является нормальный режим, для которого должны выполняться следующие условия:

#### функционирование рабочих мест Пользователей ИСУЭЭ в течение каждого рабочего дня (при необходимости предусматривается возможность функционирования рабочих мест администраторов ИСУЭЭ и выборочных пользователей ИСУЭЭ круглосуточно в рабочие выходные и праздничные дни);

#### остальные подсистемы ИСУЭЭ обеспечивают возможность круглосуточного функционирования.

### Все подсистемы (элементы) ИСУЭЭ могут выводиться на обслуживание (поверку, замену) в установленном рабочей документацией (при наличии таковой) порядке.

## Требования к степени автоматизации ИСУЭЭ

### Основной функционал системы должен выполняться автоматически, по заданному расписанию и правилам с автоматическим доопросом информации, сформированной за период после возникновения аварий.

## Требования к адаптивности ИСУЭЭ:

### обеспечение сохранения параметров при любом изменении объекта автоматизации (типа ПУ модема, УСПД и т.д.), в том числе за счет применения единого открытого протокола передачи данных;

### возможность изменения (улучшения) характеристик при повышении требований к учету и контролю за оборотом электрической энергии.

## Требования по стандартизации и унификации

### Все технические и программно-аппаратные средства в составе ИСУЭЭ должны быть серийного производства. Любое из технических средств должно допускать замену его средством аналогичное функционального назначения без каких-либо конструктивных изменений.

## Перспективы развития, модернизации системы

ИСУЭЭ должна иметь возможность:

Подключения новых Приборов учета электроэнергии в г.Радужный, п.г.т.Новоаганск, село Варъёган – (в общем количестве не менее 50000 счетчиков);

Адаптации в случае изменения отраслевых НПА, регламентирующих учет электрической энергии.

### Требования к надежности

#### Состав и количественные значения показателей надежности для системы в целом ИСУЭЭ должна удовлетворять следующим показателям надежности:

#### Время восстановления после сбоев – не более 4 часов (в рабочее время, без учета времени на организацию допуска для организации отключений потребителей);

#### Время восстановления после отказов – не более 16 часов (в рабочее время, без учета времени на организацию допуска для организации отключений потребителей);

#### Объем успешно опрошенной информации по Объему электроэнергии за предыдущие сутки (на 8:00 следующего дня) – 99%;

#### Объем успешно опрошенной информации по Объему электроэнергии на окончание расчетного периода (13:00 дня, следующего за отчетным месяцем) – 99%;

#### Количество успешно прочитанных Журналов событий счетчиков электрической энергии за предыдущие сутки (на 8:00 следующего дня) – 99%;

#### Хранение резервных копий базы данных: ежедневных (глубиной 7 суток), еженедельных (глубиной 4 недели), ежемесячных (глубиной 6 месяцев).

### Требования к надежности технических средств и программного обеспечения ИСУЭЭ:

#### средний срок службы всех элементов ИСУЭЭ не менее 10 лет;

#### гарантийный срок службы всех элементов ИСУЭЭ не менее 5 лет;

#### Современная портальная система, web-интерфейс/лёгкий клиент.

#### Работа системы – классическая клиент-серверная модель.

#### Взаимодействие клиента с сервером осуществляется по протоколу TCP/IP со строго ограниченным и заранее известным количеством портов.

#### Серверная часть оборудования должна «разворачиваться» и работать на виртуальной машине(ах) по технологии Hyper-V и поддерживаться windows server 2016.

#### Виртуальная машина с сервером приложений должна располагаться в локальной сети дата-центра компании, работа удаленных рабочих мест осуществляется с использованием технологии port forwarding.

#### Тонкий клиент (браузер) на удаленных рабочих местах должен подключаться к головному дата-центру по технологии NAT.

#### База данных сервера приложений должна быть реализована на платформе не ниже MS SQL 2008R2.

### Требования к эргономике и технической эстетике

Интерфейс системы должен быть интуитивно понятным и удобным. Пользовательское ПО должно быть функционально структурированным, не требующим для выполнения одного действия внесения изменений более чем в 1-2 экранные формы.

## Требования к защите информации от несанкционированного доступа

### ИСУЭЭ должна соответствовать классу ЗБ РД «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации» и обеспечивать выполнение следующих требований:

#### осуществление идентификации и проверки подлинности субъектов доступа при входе в систему по паролю условно-постоянного действия, длиной не менее шести буквенно-цифровых символов;

#### целостность программных средств и обрабатываемой информации;

#### возможность восстановления СЗИ НСД, в котором предусматривается ведение двух копий программы, их периодическое обновление и контроль работоспособности;

#### индивидуальность СЗИ НСД для всех уровней иерархии системы и каналов связи.

Каналы связи и каналообразующая аппаратура должны исключать возможность несанкционированного доступа к системе на аппаратном и(или) программном уровне (аутентификацию, шифрование и т.п.).

## Требования к видам обеспечения

### Требования к математическому обеспечению системы

В состав системы должны входить алгоритмы выявления возможных хищений электроэнергии путем анализа (не)балансов, фактов открытия крышек клеммных коробок; сравнения фактических профилей нагрузки потребителей с типовым.

### Требования к информационному обеспечению системы

Состав, структура и способы организации данных в системе должны быть определены на этапе технического проектирования. Все компоненты ИСУЭЭ должны быть совместимы на аппаратном и программном уровнях.

### Требования к техническому и метрологическому обеспечению

*Таблица 1.* Технические требования к серверу Центра сбора хранения и обработки данных (ИВК ЦСОД):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 2 шт | **Сервер HPE DL380 Gen10 или аналог:** | ***(основной и резервный серверы: Основной – устанавливается при создании системы, резервный – при модернизации)*** |
| Возможность установки в телекоммуникационную стойку или шкаф серии 482,6 мм (19” МЭК 297-3-100-2008) | наличие |
| Занимаемое пространство | Не более двух стандартных юнита (2U) |
| Возможность установки двух процессоров | наличие |
| Количество установленных процессоров | не менее 2 |
| Количество ядер каждого процессора | не менее 16 |
| Номинальная частота ядра процессора | не менее 2,3 ГГц |
| Максимальная частота ядра процессора | не менее 3,9 ГГц |
| Объем кэш-памяти L2 процессора | не менее 15 Мбайт |
| Размер кэша L3 процессора | не менее 22 МБ |
| Тепловой пакет | не менее 125 Вт |
| Максимальный поддерживаемый объем оперативной памяти | не менее 1 ТБ |
| Оперативная память |  |
| Возможность установки 16 модулей оперативной памяти DIMM | наличие |
| Максимальный общий объем оперативной памяти, ТБ | не менее 3 |
| Общий объем установленной оперативной памяти с коррекцией ошибок, ГБ | не менее 384 ГБ |
| Тип модулей оперативной памяти | DDR4 RDIMM с частотой не менее 2933 МГц |
| Поддержка технологий защиты памяти | усовершенствованная коррекция ошибок Advanced ECC с защитой от многобитовых ошибок |
| **Контроллер для накопителей (RAID-контроллер)** | |
| Подключение к серверу по протоколу PCIe 3.0 | наличие |
| Поддержка уровней RAID 0, 1, 1+0, 5, 50, 6, 60 | наличие |
| Наличие линии SATA 6Gb/s или SAS 12 Гб/с | не менее 8 |
| Кэш-памяти с защитой от потери данных при пропадании питания | не менее 2 Гб |
| Батарея для защиты от потери информации при пропаджании питания | наличие |
| Поддержка технологии On-Line Spare | наличие |
| **Накопители:** | |
| Поддержка твердотельных накопителей SSD в форм-факторе 2,5" с интерфейсами SATA 6 Гбит/с, SAS 12 Гбит/с | наличие |
| Твердотельный накопитель SSD форм-фактора с интерфейсом SATA 6 Гбит/с или SAS 12 Гбит/с объемом 1,92 TB (размерность согласно ГОСТ IEC 60027-2—2015) с показателем износоустойчивости DWPD не менее 3 | не менее 9 шт |
| Поддержка горячей замены и установки накопителей всех типов | наличие |
| Гарантия на накопители | не менее 36 месяцев |
| Наличие на салазках накопителей информации индикации о состоянии диска | наличие |
| **Сетевые интерфейсы** | |
| 2-портовый адаптер Gigabit Ethernet с интерфейсами RJ-45, установленный в разъем PCI-E | не менее1 |
| 2-портовый адаптер 10Gigabit Ethernet с интерфейсами SFP+ основан на базе чипсета Broadcom или Mellanox, установленный в разъем PCI-E | наличие |
| DAC-кабель с интерфейсами SFP+ и пропускной способностью 10 GB/s для подключения к коммутатору, длина - 5м. Кабель должен быть совместим с приобретаемым коммутатором и установленным сетевым адаптером | не менее 2 шт |
| Поддержка сетевыми картами технологии аггрегации портов для повышения отказоустойчивости | наличие |
| **Интерфейсы:** | |
| Порты USB 3.0 | не менее 3 шт |
| Выделенный сетевой порт интегрированной системы управления сервером с интерфейсами RJ-45 | не менее 1 шт |
| Порт VGA | не менее 1 шт |
| **Блоки питания:** | |
| Возможность установки двух блоков питания | наличие |
| Блок питания | мощность не менее 750 Вт |
| количество не менее 2 шт |
| Эффективность преобразования 94% при нагрузке 50% (сертификация 80PLUS уровень Platinum) | наличие |
| Возможность горячей замены блоков питания | наличие |
| **Вентиляторы и система охлаждения:** | |
| Поддержка резервирования по схеме N+1 | наличие |
| Поддержка «горячей» замены | наличие |
| Количество вентиляторов в комплекте поставки, шт | не менее 3 |
| Доп. требования к системе охлаждения | установленные вентиляторы должны обеспечивать надлежащее охлаждение компонентов для бесперебойной работы сервера при температуре окружающей среды 22-29 °C |
| **Сертификации и поддерживаемые стандарты** | |
| ACPI 6.1 Compliant | наличие |
| PCIe 3.0 Compliant | наличие |
| PXE Support | наличие |
| WOL Support | наличие |
| Microsoft® Logo certifications | наличие |
| USB 3.0 Support | наличие |
| Energy Star | наличие |
| UEFI (Unified Extensible Firmware Interface Forum) | наличие |
| SMBIOS | наличие |
| SNMP v3 | наличие |
| TLS 1.2 | наличие |
| **Дополнительные требования:** | |
| Поддерживаемые операционные системы и платформы виртуализации | Microsoft Windows Server,Red Hat Enterprise Linux (RHEL), SUSE Linux Enterprise Server (SLES), Vmware |
| Серверы дожны поставляться в собранном виде, с установленными накопителями, в работоспособном состоянии. Крепеж для установки в 19'' стойку или шкаф и кабеля для подключения к ИБП должны идти в комплекте поставки | соответствие |
| **Гарантия и техническая поддержка:** | |
| Гарантия, мес. | не менее 36 месяцев |
| Техническая поддержка производителя на русском языке 9х5 NBD (следующий рабочий день) в течение 36 месяцев | наличие |
| Время реакции на обращение в техническую поддержку | не более 1 дня со дня обращения |
| Бесплатные консультации по восстановлению работоспособности оборудования | предоставление по запросу |
| Выполнение необходимых работ по восстановлению работоспособности оборудования | предоставление по необходимости |
| Бесплатная замена вышедших из строя деталей | наличие |
| Условия поддержки должны охватывать всю внутреннюю инфраструктуру сервера, включая дополнительные компоненты, приобретаемые позднее | соответствие |
| Наличие подписки на услугу по управлению сервером по выделенному порту управления (если полный функционал предоставляется по подписке) | не менее 36 месяцев |
| 1 шт | **Сервер точного времени СТВ-01 (с дополнительными функциями) или аналог:** | |
| Высота сервера, юнит | не более 1 |
| Форм-фактор | для монтажа в стойку |
| Выносной приемник ГЛОНАСС/GPS | наличие |
| Количество сетевых интерфейсов Ethernet 10/100 Мбит, RJ45 | не менее 4 |
| Внутренний генератор | TCXO |
| Количество каналов слежения | не менее 32 |
| Потребляемая мощность, Вт | не более 20 |
| Возможность выбора режимов ГЛОНАСС/GPS, ГЛОНАСС, GPS | наличие |
| Количество разъёмов RS-232, шт | не менее 2 |
| Количество разъёмов USB, шт | не менее 1 |
| Соединительный кабель всепогодного исполнения между серверным и выносным блоками | наличие |
| Длина кабеля, м | не менее 20 |
| Количество соединительных кабелей в комплекте, шт | не менее 1 |
| Активная антенна | наличие |
| Поверка устройства | наличие |
| Гарантия, мес | не менее 12 |
| 1 шт | **СХД HPE MSA 2060 или аналог:** | |
| Возможность установки в телекоммуникационную стойку или шкаф серии 482,6 мм (19” МЭК 297-3-100-2008) | наличие |
| Занимаемое пространство | не более двух стандартных юнита (2U) |
| Совместимые операционные системы | Windows Server 2019, Windows Server 2016, VMWare vSphere 6.7, Red Hat Linux 8, SuSE SLES 15 |
| Количество корзин для установки дисков в форм-факторе SFF | не менее 24 |
| Возможность горячей замены контроллеров | наличие |
| Количество контроллеров | не менее 2 |
| Порты ввода/вывода 10Gb iSCSI SFP+ | не менее 8 |
| Поддержка уровней RAID 0,1,5,6,10 | наличие |
| DAC- кабеля для подключения к приобретаемому коммутатору и совместимые с ним, длина - 3м | наличие |
| Количество DAC-кабелей для подключения к приобретаемому коммутатору | не менее 8 |
| Энергоэффективность | соответствие требованиям Energy Star |
| Возможность создания мгновенных снимков (Snapshot) | наличие |
| Мгновенные снимки, использующие алгоритм ROW (без резервирования пространства для снимков) | наличие |
| Возможность репликации локального мгновенного снимка (Snapshot) на удаленную площадку | наличие |
| Создание томов, изначально меньшего размера, чем видит хост и растущих по требованию | наличие |
| Управление по веб-интерфейсу, CLI | наличие |
| Наличие на салазках накопителей информации индикации о состоянии диска | наличие |
| Гарантия, мес. | не менее 36 месяцев |
| Техническая поддержка производителя 9х5 NBD (следующий рабочий день) в течение 36 месяцев | наличие |
| Выполнение необходимых работ по восстановлению работоспособности оборудования | предоставление по необходимости |
| Бесплатная замена вышедших из строя деталей | наличие |
| Условия поддержки должны охватывать всю внутреннюю инфраструктуру сервера, включая дополнительные компоненты, приобретаемые позднее | соответствие |
| Салазки для установки в стойку или шкаф 19'' | наличие |
| **Контроллер жестких дисков** | |
| Количество контроллеров жестких дисков | не менее 2 шт |
| Возможность горячей замены дисков | наличие |
| Размер кэша | не менее 24 GB |
| Механизм работы контроллеров | active/active |
| **Жесткие диски** | |
| Объем каждого жесткого диска | 2,4 Тб |
| Количество установленных жестких дисков | 24 шт |
| Гарантия, мес. | не менее 36 месяцев |
| 1шт | Для обеспечения надежности хранения данных предусмотреть установку дополнительного оборудования - Система хранения данных HPE MSA 2060 (модернизация системы) | |
| 3 шт | **Программное обеспечение для резервного копирования данных - "Acronis Защита Данных" или аналог:** | |
| Защита данных и систем от атак программ вымогателей (шифрование данных) | наличие |
| Защита данных от несанкционированного доступа за счёт шифрования во время передачи и хранения только в зашифрованном виде | наличие |
| Поддержка AES-256 | наличие |
| Моментальные снимки хранилища SAN | наличие |
| Централизованное управление программой | наличие |
| Бессрочное лицензирование | наличие |
| Возможность строить отчеты, проводить аналитику по работе системы резервирования | наличие |
| Дедупликация резервных копий | наличие |
| Ролевая модель разграничения прав доступа к системе резервного копирования | наличие |
| Поддержка платформ виртуализации - VMware vSphere, MS Hyper-V, Citrix XenServer, RHEV, Parallels Virtualization, Oracle Virtualization, Linux KVM | наличие |
| Возможность резервного копирования и восстановления Oracle DataBase , MS Exchange Server и MS SQL | наличие |
| Возможность резервного копирования физических и виртуальных серверов | наличие |
| Лицензия на резервное копирование 4-х хостов виртуализации без ограничения по количеству виртуальных серверов, а также приложений Oracle DataBase , MS Exchange Server и MS SQL | наличие |
| Сертификат на техническую поддержку системы резервного копирования | наличие |
| Возможность резервного копирования физических серверов, виртуальных машин, приложений, рабочих станций | наличие |
| Модульная архитектура "агент-сервер" | наличие |
| Удаленное управление резервным копированием любой машины с сервера управления, включая удаленную установку агентов | наличие |
| Возможность назначать планы резервного копирования, просматривать отчёты, получать оповещения | наличие |
| 1 шт | **ИБП тип 1 - Innova RT II 6000 (с доп. батареями) или аналог:** | |
| Форм-фактор | Для монтажа в стойку 19'' |
| Время автономной работы при суммарной нагрузке 3 000 Вт на выходе | не менее 25 мин |
| Направляющие для монтажа в стойку 19'' в комплекте поставки | Наличие |
| Возможность подключения доп. батарей | Наличие |
| Выходные соединители IEC 60320 C19 (Батарейное резервное питание) | Не менее 2 шт |
| Выходные соединители IEC 60320 C13 (Батарейное резервное питание) | Не менее 6 шт |
| Максимальная задаваемая мощность на выходе | Не менее 1.98кВт / 2.2кВА |
| Искажения формы выходного напряжения | Не более 2% |
| Топология | двойное преобразование |
| Тип формы напряжения | синусоидальный сигнал |
| Встроенный байпас | Наличие |
| Уведомление об отказе батареи | Наличие |
| Светодиодные индикаторы состояния | Наличие |
| Возможность дистанционного управления ИБП через сеть | Наличие |
| Емкость батареи в вольт-ампер-часах | Не менее 600 |
| Наличие интерфейсных портов RJ-45 10/100 Base-T, RS232, USB | Обязательно |
| Контроль состояния ИБП доступен по протоколу SNMP, а также через веб-интерфейс браузера (протокол HTTP) | Наличие |
| Многофункциональная консоль контроля и управления с жк-индикатором | Наличие |
| Аварийное отключение питания (EPO) | Наличие |
| Рабочая температура | от 0 °C до 40 °C |
| Рабочий диапазон относительной влажности | от 0% до 95% |
| Стандартная гарантия на ремонт или замену сроком на 5 лет | Обязательно |
| Уровень создаваемого шума | Не более 55 дБ |
| Необходимое количество доп. батарей и карты управления (при необходимости) в комплекте поставки | Наличие |
| 2 шт | **ИБП тип 2 APC Back-UPS Pro 900 или аналог:** | |
| Форм-фактор | напольный |
| Максимальная выходная мощность, Вт | не менее 540 |
| Тип выходных разъемов питания | IEC 320 C13 |
| Количество выходных разъемов питания | Не менее 4 |
| защита локальной сети, от высоковольтных импульсов, телефонной линии, фильтрация входного напряжения, защита от утечек, защита линии передачи данных, от перегрузки | наличие |
| Время переключения на батарею | не более 10 мс |
| Время работы при максимальной нагрузке | не менее 4.6 мин |
| Горячая замена батарей | есть |
| Стабильность выходного напряжения | ± 8 % |
| Номинальное выходное напряжение, В | не менее 230 |
| Светодиодный дисплей с индикаторами | наличие |
| Тип ИБП | линейно-интерактивный |
| Гарантия, мес. | не менее 24 |
| 2 шт | **Управляемый USB over IP концентратор DistKontrol с 16 портами или аналог:** | |
| Высота устройства, юнит | не более 1 |
| Возможность крепления в стойку | наличие |
| Количество управляемых USB портов, шт | не менее 3 |
| Защита USB портов | ограничение USB портов по току, выключение USB порта при перегреве, схема плавного запуска USB портов |
| Номинальный ток нагрузки на порт USB, А | не менее 0,5 |
| Предельный ток нагрузки на порт USB, А | не более 0,9 |
| Порт RJ-45 | наличие |
| Скорость передачи данных, МБ/с | 10/100 |
| Поддержка операционных систем: Windows Server 2016, Windows 10, Windows Server 2012 R2, Windows Server 2008 R2, Linux, OSX | наличие |
| Встроенный брандмауэр | наличие |
| Шифрование трафика USB | наличие |
| Ограничение по IP для подключения USB устройств | наличие |
| Авторизация для подключения USB устройства | наличие |
| Авторизация для подключения USB порта | наличие |
| Гарантия, мес. | не менее 12 |
| 2 шт | **Коммутатор тип 2 - Cisco SB SG250-18 или аналог (1шт при создании системы, 1 шт – при модернизации):** | |
| Форм-фактор | для монтажа в стойку 19'' |
| Тип | управляемый |
| Высота, юнит | не более 1 |
| Количество и тип портов | Не менее 18 x 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T RJ-45, из которых не менее 2 x комбинированных Gigabit SFP/RJ-45 |
| Количество портов SFP, работающих на скорости 1000 Gb/s | не менее 2 |
| Производительность коммутатора | Не менее 36 Гбит/с |
| Поддержка протоколов DHCP, STP, RSTP, MSTP, Storm Control, SNTP, Jumbo frame | наличие |
| Поддержка протоколов удаленного администрирования по SNMP, HTTP, HTTPS, Telnet, SSH | наличие |
| MTBF | не менее 1400000 часов |
| Максимальное количество активных VLAN, шт | не менее 256 |
| Возможность объединения портов в отказоустойчивую группу Link Aggregation Group (LAG) | наличие |
| Салазки и крепеж для устаовки в стойку или шкаф 19'' | Наличие |
| Поддержка стандартов IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3z, IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.3ab, IEEE 802.1p, IEEE 802.3x, IEEE 802.3ad (LACP), IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.1s, IEEE 802.3af PoE, IEEE 802.3at PoE, IEEE 802.3az | наличие |
| Совместимый DAC- кабель для подключения к коммутатору тип 1 (3 м) | Не менее 2 шт |
| Гарантия | не менее 12 мес |
| 2 шт | **Коммутатор тип 1 - Cisco SX550X-24F или аналог (1шт при создании системы, 1 шт – при модернизации):** | |
| Форм-фактор | для монтажа в стойку 19'' |
| Высота, юнит | не более 1 |
| Количество и тип портов | не менее 24 x 10GE SFP+ , из которых не менее 4 порта 10GE являются комбинированными (copper/SFP+) |
| Коммутатор должен поддерживать трансиверы SFP+, SFP | наличие |
| Производительность коммутатора | Не менее 480 Гбит/с |
| Максимальное количество активных VLAN, шт | не менее 4000 |
| Коммутация IP-трафика на третьем уровне модели OSI | наличие |
| Поддержка протоколов маршрутизации RIPv2, VRRP, PBR, static IPv4/IPv6 | наличие |
| Поддержка CLI (Comman Line Interface), MIB, Веб-интерфейса для управления | Наличие |
| Поддержка безопасного доступа к интерфейсу управления через SSH | Наличие |
| Поддержка протоколов управления и мониторинга SNMP v1, v2c, v3 и RMON (RFC 2819) | Наличие |
| Поддержка экспорта статистики по протоколу sFlow | Наличие |
| Наличие консольного порта RJ-45 для управления | Наличие |
| Поддержка стандартов 802.3, 802.3u, 802.3z, 802.1D, 802.1Q, 802.3ab, 802.3ae, 802.3an, 802.1p, 802.3x, 802.3ad (LACP), 802.1w, 802.1x, 802.1s, 802.3az | Наличие |
| Салазки и крепеж для устаовки в стойку или шкаф 19'' | Наличие |
| Коммутатор должен поддерживать стекирование | соответствие |
| Кабель для стекирования в комплекте поставки | не менее 2 шт |
| 2 шт | **Межсетевой экран Check Point Quantum 3600 Next Generation Firewall или аналог:** | |
| Форм-фактор | для монтажа в стойку 19'' |
| Направляющие для монтажа в стойку 19'' в комплекте поставки | Наличие |
| Блоки питания в количестве 2 шт | Наличие |
| Возможность горячей замены блоков питания | Наличие |
| Тип | управляемый |
| Наличие 10/100/1000 Base-T портов 1 Гб/с, шт | не менее 5 |
| Пропускная способность Threat Prevention (Mbps) | не менее 780 |
| Поддержка стекирования или кластеризации | наличие |
| Кабель для стекирования или кластеризации в комплекте | наличие |
| Поддержка VLAN | наличие |
| Защита от программ-шифровальщиков | наличие |
| Защита от DDOS атак | наличие |
| Антивирусный сканер | наличие |
| Комплексная защита веб-сервера IIS | наличие |
| Защита приложения | наличие |
| Межсетевой экран | наличие |
| Анализ сетевого трафика вреальном времени на предмет обнаружения уязвимостей и вторжений | наличие |
| 8 шт | **Головной маршрутизатор в комплекте:** |  |
|  | Роутер (по 1 шт в 1 комплекте) | iRZ RL21I (LTE/UMTS/HSUPA/HSDPA/EDGE) 4G |
|  | Антенна широкополосная (по 2 шт в 1 комплекте) | ЛИДЕР-М 700-2700 МГц |
|  | Блок питания (по 1 шт в 1 комплекте) | АСС-PS02 12V 1A DVE |
| 1 шт | **Устройство мониторинга окружающей среды - UniPing server solution v4/SMS или аналог:** | |
| Количество и тип портов | 2 х 10/100-BASE-TX Ethernet порта |
| встроенный 3G GSM-модем для SMS-уведомлений о срабатывании датчиков | наличие |
| поддержка 1-Wire-датчиков | наличие |
| Количество IO-линий для подключения внешних датчиков или управления внешними устройствами | Не менее 4 |
| Возможность подключения датчиков температуры, двери, протечки, наличия 220 В, влажности, удара, дыма, движения | наличие |
| возможность питания от двух вводов — 5В DC и 110...220В AC | наличие |
| Возможность отправки уведомлений по Email, SMS, SNMP | наличие |
| Удаленное администрирование по SNMP, HTTP, Telnet | наличие |
| Поддержка синхронизации времени по NTP | наличие |
| Поддержка СМС команд | наличие |
| Поддержка Syslog уведомлении | наличие |
| Антенна GSM в комплекте постаки | наличие |
| 1 шт | Датчик наличия электропитания, совместимый с устройством мониторинга в комплекте поставки | наличие |
| 2 шт | Датчики температуры, совместимые с устройством мониторинга, длиной кабеля не менее 2м в комплекте поставки | наличие |
| 1 шт | Датчик влажности, совместимый с устройством мониторинга, длиной кабеля не менее 2м в комплекте поставки | наличие |
| 1 шт | **Телекоммуникационный шкаф NT Maximus.SERV 48-812.D12.SD4.RF02.L1 B или аналог** | |
| Тип размещения | напольный |
| Высота, юнит | не менее 48 |
| Щеточные кабельные вводы | наличие |
| Наличие кабельных вводов снизу и на крыше шкафа | наличие |
| Перфорированные двери | наличие |
| Перфорация | не менее 80% |
| Возможность установки двери как с левой, так и с правой стороны | наличие |
| Максимальная нагрузка, кг | не менее 1500 |
| Максимальная полезная глубина | не менее 1200 мм |
| Быстросъемные распашные боковые панели | наличие |
| Установленная крепежная арматура, позволяющая соединять установленные в ряд шкафы и придавать им дополнительную устойчивость | наличие |
| 3 шт | **Кабельный органайзер горизонтальный NT CO-HO.СМ B или аналог** |  |
| Тип крепления к шкафу 19' | Горизонтальный |
| Крышка | наличие |
| Высота | не более 1U |
| 1 шт | **Кабельный органайзер - скоба NT CO 83 / 39 / 15 B или аналог** |  |
| Размеры (ширина x высота x глубина) | 83 x 39 x 15 мм |
| 3 шт | **Кабельный органайзер горизонтальный NT CO-HO B или аналог** |  |
| Тип крепления к шкафу 19' | Горизонтальный |
| Крышка | наличие |
| Высота | не более 1U |
| тип органайзера | металлический П-образный профиль с жестко фиксированными на нем стальными скобами |
| 2 шт | **Полка консольная NT SC300 B или аналог** |  |
| возможность установки в шкаф 19' | наличие |
| Максимальная нагрузка | не менее 20 кг |
| Высота | не более 2U |
| Глубина | не менее 30 см |
| 1 шт | **KVM-консоль** |  |
| возможность установки в шкаф 19' | наличие |
| Высота | не более 1U |
| Разрешение матрицы экрана | не менее 1920 x 1080 |
| Разрешение матрицы экрана | не менее 17" |
| Консольная клавиатура | наличие |
| Консольная мышь (TouchPad) | наличие |
| Металлический корпус | наличие |
| Кол-во подключаемых серверов | не менее 2 |
| Необходимые кабели для подключения к сети электрпитания, VGA, USB в комплекте поставки | наличие |
| 1 шт | **Стоечный блок распределения электропитания APC AP7552 или аналог** |  |
| Входное соединение IEC 60320 C20 | наличие |
| Мощность подключаемого оборудования | не менее 10 кВт |
| Выходные соединители IEC 60320 C19 | не менее 4 шт |
| Выходные соединители IEC 60320 C13 | не менее 20 шт |
| возможность установки в шкаф 19' | наличие |
| Тип крепления к шкафу 19' | вертикальное |
| 1 шт | **Кабель силовой C19 -> C20 Tripp Lite P036-006 или аналог** |  |
| Штекер "мама" IEC-320-C19, штекер "папа" IEC-320-C20 | наличие |
| Максимальная сила тока | не менее 20 А |
| Длина кабеля | не менее 1.8 м |
| 3 шт | **Блок силовых розеток NT SOC.BR 230.10B-8S-С14 B или аналог** |  |
| Высота | не более 1U |
| возможность установки в шкаф 19' | наличие |
| Металлический корпус | наличие |
| Максимальный ток нагрузки | не менее 20 А |
| Разъем входа питания IEC-320-C14 | наличие |
| Кол-во выходных розеток евростандарт с заземлением | не менее 8 |
| Выключатель с подсветкой и крышкой | наличие |
| 3 шт | **Кабель силовой C13 -> C20 Tripp Lite P032-007 или аналог** |  |
| штекер "мама" IEC-320-C13, штекер "папа" IEC-320-C20 | наличие |
| Максимальная сила тока | не менее 15 А |
| Длина кабеля | не менее 2,1 м |
| 12 шт | **Кабель силовой IEC-320-C14, IEC-320-C13 ExeGate EC-1.8P или аналог** |  |
| Штекер "мама" IEC-320-C13, штекер "папа" IEC-320-C14 | наличие |
| Максимальная сила тока | не менее 10А |
| 10 шт | **Кабель силовой IEC-320-C14, IEC-320-C13 VCOM CE001-CU0.5-3 или аналог** |  |
| Штекер "мама" IEC-320-C13, штекер "папа" IEC-320-C14 | наличие |
| Максимальная сила тока | не менее 3А |
| Длина кабеля | не менее 3 м |
| 3 шт | **Стяжка-липучка Vention KAABI или аналог** |  |
| Длина | не менее 3м |
| Цвет | Черный |
| 3 шт | **Стяжка-липучка Rexant 07-7150 или аналог** |  |
| Длина | не менее 150 мм |
| Количество в упаковке | не менее 12 шт |
| 3 шт | **Стяжка-липучка Rexant 07-7310 или аналог** |  |
| Длина | не менее 310 мм |
| Количество в упаковке | не менее 12 шт |
| 2 шт | **Стяжка-липучка NT VE155 или аналог** |  |
| Длина | не менее 155 мм |
| Количество в упаковке | не менее 10 шт |
| Цвет | Черный |
| 3 шт | **Сетевой фильтр для UPS Ippon BK-112 или аналог** |  |
| Вход питания IEC-320-C14 (компьютерная розетка) | наличие |
| Кол-во выходных розеток евростандарт с заземлением | не менее 6 |
| Максимальный ток нагрузки | не менее 10 А |
| Корпус из негорючего пластика | наличие |
| Длина кабеля | не менее 1.8 метра |
| Возможность крепления к стене | наличие |
| Специальный тип удлинителя для использования с источниками бесперебойного питания, имеющими выходные розетки типа IEC-320-C13 | соответствие |
| 3 шт | **Сетевой фильтр ZIS Pilot-S или аналог** |  |
| Кол-во выходных розеток евростандарт | не менее 6 |
| Максимальный ток нагрузки | не менее 10 А |
| Вход питания Вилка Schuko CEE 7/7P | наличие |
| Длина кабеля | не менее 3 метра |
| Возможность крепления к стене | наличие |
| Индикатор питания | наличие |
| Максимальный ток помехи, поглощаемый ограничителем | не менее 2.5 кА |
| Суммарная мощность нагрузки | не менее ъ2.2 кВт |
| Защита от перегрузок | наличие |
| Защита от короткого замыкания | наличие |
| 1 шт | **Комплект монтажный ЦМО КМ-2-50 или аналог** |  |
| Тип оборудования | комплект для крепления оборудования в шкафы и стойки (Винт М6х12 (полусфера); гайка с защелкой (клетьевая) М6; шайба (металл) М6) |
| Количество в упаковке | не менее 50 шт |
| 1 шт | **Колпачок на коннектор 5bites US016-BK или аналог** |  |
| Количество в упаковке | не менее 50 шт |
| Цвет | черный |
| 1 шт | **Колпачок на коннектор 5bites US016-RE или аналог** |  |
| Количество в упаковке | не менее 50 шт |
| Цвет | красный |
| 1 шт | **Колпачок на коннектор 5bites US016-BL или аналог** |  |
| Количество в упаковке | не менее 50 шт |
| Цвет | синий |
| 50 шт | **Коннектор под обжим 8P8C Cabeus или аналог** |  |
| Категория | 5e или выше |
| 10 шт | **Адаптер проходной RJ-45 8P8C / F-F 5bites LY-US022 или аналог** |  |
| Пластиковый материал корпуса | наличие |
| Левый разъем RJ-45 | наличие |
| Правый разъем RJ-45 | наличие |
| 1 шт | **Маркер кабельный 0-9 комплект 10 роликов** |  |
| Количество роликов в комплекте | не менее 10 |
| Количество цифр на одном ролике | не менее 500 |
| Максимальный диаметр кабеля | не более 7,4 мм |
| Минимальный диаметр кабеля | не менее 3,6 мм |
| Эластичная форма маркера с поджимом для фиксации на круглом кабеле различного диаметра | наличие |
| 6 шт | **Кабель патч-корд FTP 6 кат. 3м. Cabeus PC-FTP-RJ45-Cat.6-3m-LSZH или аналог** |  |
| Тип | FTP |
| Категория | не менее 6 |
| Длина, м | не менее 3 |
| Тип коннекторов RJ-45 | наличие |
| Материал оболочки LSZH | наличие |
| Толщина кабеля, мм | не менее 6,2 |
| скорость передачи данных | не менее 1000 мбит/с |
| Экранирование | наличие |
| Позолоченные контакты | наличие |
| 21 шт | **Кабель патч-корд FTP 6 кат. 1,5м. Cabeus PC-FTP-RJ45-Cat.6-1.5m-LSZH или аналог** |  |
| Тип | FTP |
| Категория | не менее 6 |
| Длина, м | не менее 1,5 |
| Тип коннекторов RJ-45 | наличие |
| Материал оболочки LSZH | наличие |
| Толщина кабеля, мм | не менее 6,2 |
| скорость передачи данных | не менее 1000 мбит/с |
| Экранирование | наличие |
| Позолоченные контакты | наличие |
| 14 шт | **Модуль SFP с интерфейсом RJ45 Cisco GLC-TE или аналог** |  |
| Тип коннектора | RJ45 |
| Тип трансивера | SFP или SFP+ |
| Описание | трансивер для возможности подключения оборудования по медному UTP кабелю в порт SFP+ и SFP приобретаемых коммутаторов |
| Модули должны быть совместимы с приобретаемыми коммутаторами и коммутаторами CISCO | соответствие |
| Скорость передачи данных | не менее 1 Гбит/с |
| Гарантия, мес. | не менее 12 |
| 2 шт | **АРМ 1 - компьютер в сборе** | |
| Процессор Intel Core i5-10400 OEM | 1 шт |
| Материнская плата ASRock B460M Pro4 | 1 шт |
| Корпус Cougar MX350 Mesh-X черный | 1 шт |
| Кулер для процессора be quiet! PURE ROCK Slim [BK008] | 1 шт |
| Оперативная память Samsung [M378A1G44AB0-CWE] 8 ГБ | 2 шт |
| 512 ГБ SSD-накопитель Samsung 860 Pro [MZ-76P512BW] | 1 шт |
| Блок питания Seasonic CORE GC-500 [SSR-500LC] | 1 шт |
| Вентилятор be quiet! PURE WINGS 2 [BL039] | 2 шт |
| Сетевая карта Intel EXPI9301CT 1 x RJ45 | 1 шт |
| 31.5" Монитор Samsung C32JG54QQI [LC32JG54QQIXCI] | 1 шт |
| Кабель Cablexpert DisplayPort - DisplayPort, 7.5 м | 1 шт |
| Операционная система Microsoft Windows 10 Pro | 1 шт |
| Офисные приложения Microsoft Office 2019 для дома и бизнеса | 1 шт |
| Клавиатура+мышь HP C2500 | 1 шт |
| **или аналог:** | |
| **Корпус:** |  |
| Тип корпуса | компьютерный, с перфорированной передней панелью |
| Типоразмер | Midi Tower |
| Поддерживаемые форм-факторы материнских плат | ATX |
| Количество разъёмов USB 3.0, шт | не менее 1 |
| Количество разъёмов USB 2.0, шт | не менее 2 |
| Выход на наушники | наличие |
| Микрофонный вход | наличие |
| Тип охлаждения | воздушное |
| Кнопки на передней/верхней панели | Power, System Reset |
| Индикация | HDD Activity, Power |
| **Процессор:** |  |
| Количество процессоров, шт | не менее 1 |
| Частота процессора, Мгц | не менее 2900 |
| Количество ядер, шт | не менее 6 |
| Сокет | LGA1200 |
| Поддержка технологии Turbo Boost | наличие |
| Частота процессора в режиме Turbo Boost, Мгц | не менее 4300 |
| Техпроцесс, нм | не менее 14 |
| Объем кэша L1, кБ | не менее 384 |
| Объем кэша L2, МБ | не менее 1,5 |
| Объем кэша L3, МБ | не менее 12 |
| Встроенное графическое ядро | наличие |
| Тип графического ядра | Intel UHD Graphics 630 |
| **Материнская плата:** |  |
| Назначение | для ПК |
| Разъем процессора | LGA1200 или новее |
| Тип поддерживаемой оперативной памяти | DDR4 |
| Количество сетевых карт, шт | не менее 1 |
| Тип сетевой карты | 10/100/1000Base-T |
| Количество разъёмов HDMI, шт | не менее 1 |
| Количество разъёмов DisplayPort, шт | не менее 1 |
| 4-pin разъемы для системных вентиляторов | не менее 3 |
| Поддержка NVMe | наличие |
| Количество слотов PCI-E | не менее 2 |
| Количество и тип USB на задней панели | не менее 6 |
| Чипсет | Intel B460 или выше |
| Количество слотов под установку модулей памяти, шт | не менее 4 |
| **Модуль памяти - 2 шт:** |  |
| Количество модулей памяти, шт | не менее 2 |
| Стандарт | DDR4 |
| Форм-фактор | DIMM |
| Объем одного модуля памяти, Гб | не менее 8 |
| Эффективная частота, МГц | не менее 3200 |
| **Твердотельный накопитель:** |  |
| Количество накопителей, шт | не менее 1 |
| Тип | SSD |
| Ёмкость, ГБ | не менее 512 |
| Интерфейс SATA 6Гб/с | наличие |
| Ресурс работы, TBW | не менее 600 TBW |
| Максимальная скорость записи | не менее 530 Мбайт/сек |
| Максимальная скорость чтения | не менее 560 Мбайт/сек |
| Тип чипов памяти V-NAND 2bit MLC | наличие |
| **Блок питания:** |  |
| Количество, шт | не менее 1 |
| Форм-фактор | ATX |
| Сертификат 80Plus Gold | Наличие |
| ресурс вентилятора | не менее 25000 часов |
| Вентилятордля охдаждения 120x120 мм | наличие |
| Номинальная мощность | не менее 500 Вт |
| Мощность по линии 12 В | не менее 492 Вт |
| Технологии защиты OPP , OCP , OVP , OTP , UVP , SCP | наличие |
| Гарантия | не менее 84 мес |
| **Интерфейсный кабель:** |  |
| Количество, шт | не менее 1 |
| Длина, м | не менее 5 |
| Разъем 1 | DisplayPort (m) |
| Разъем 2 | DisplayPort (m) |
| **Установленная сетевая карта:** |  |
| Количество, шт | не менее 1 |
| Количество портов RJ45 (LAN) | не менее 1 |
| Интерфейс PCI Express x1 | наличие |
| Гигабитные порты 10/100/1000 Мбит/сек | не менее 1 |
| Поддержка ОС Windows 8, Windows 7, Windows Vista, Windows XP, Windows Server 2012, Windows Server 2008 R2, Windows Server 2008, DOS, Linux, FreeBSD | наличие |
| Поддержка технологии Wake-On-LAN | наличие |
| Поддержка VLAN IEEE 802.1Q | наличие |
| **Клавиатура:** |  |
| Количество, шт | не менее 1 |
| Тип соединения | проводная |
| Интерфейс | USB |
| Цвет клавиатуры | чёрный |
| Цвет английской и русской раскладки | белый |
| Полноразмерный, классический тип исполнения клавиатуры | наличие |
| Длина кабеля | не менее 1,8м |
| **Мышь:** |  |
| Количество, шт | не менее 1 |
| Тип соединения | проводная |
| Интерфейс | USB |
| Тип | оптическая светодиодная |
| Режимы работы датчика мыши, dpi | не менее 1200 |
| Количество кнопок мыши | не менее 3 |
| **Монитор:** |  |
| Количество, шт | не менее 1 |
| Тип монитора | жидкокристаллический |
| Диагональ, дюйм | не менее 31,5 |
| Максимальное разрешение | 2560x1440 |
| Покрытие корпуса | матовое |
| Яркость, кд/м² | не менее 300 |
| Display Port | наличие |
| Гарантия на АРМ, мес. | не менее 24 |
| **Вентилятор для корпуса - 2 шт** |  |
| Количество, шт | не менее 2 |
| Размер вентилятора | не менее 120 x 120 мм |
| Максимальный уровень шума (дБ) | не более 20.2 дБ |
| Время безотказной работы | не менее 80000 ч |
| 4-pin разъёма питания вентилятора | наличие |
| Максимальная скорость вращения (об/мин) | не более 1500 об/мин |
| **Кулер для процессора** |  |
| Башенный тип конструкции | наличие |
| Максимальный уровень шума (дБ) | не более 26 дБ |
| Рассеиваемая мощность (Вт) | не менее 100 Вт |
| Тепловые трубки | наличие |
| 4-pin разъем для подключения вентиляторов | наличие |
| **Программное обеспечение** |  |
| Операционная система Microsoft Windows 10 Pro | наличие |
| Microsoft Office 2019 для дома и бизнеса | наличие |
| **Дополнительные требования к АРМ тип 1** | АРМ должен поставляться в собранном, работоспособном виде. Все комплектующие должны быть совместимы друг с другом. |
| 2 шт | **АРМ 2 - Ноутбук 15.6" Ноутбук ASUS VivoBook S15 S533FA-BQ063T или аналог:** | |
| Диагональ экрана, дюйм | 15,6 |
| Разрешение экрана | не менее 1920x1080 |
| Тип покрытия экрана | антибликовый |
| Светодиодная подсветка экрана | наличие |
| Модельный ряд процессора | не ниже Intel Core i5 |
| Количество ядер, шт | не менее 4 |
| Частота процессора, МГц | не менее 1600 |
| Автоматическое увеличение частоты | до 4.2 ГГц |
| Частота установленной оперативной памяти, МГц | не менее 2666 |
| Объём установленной оперативной памяти, ГБ | не менее 8 |
| Тип накопителя | SSD |
| Количество установленных накопителей, шт | не менее 1 |
| Объем установленного накопителя, ГБ | не менее 512 |
| Слот считывания карт памяти | наличие |
| Тип поддерживаемых карт памяти | micro SDHC , micro SDXC , micro SD |
| Встроенная веб-камера | наличие |
| Количество HDMI портов, шт | не менее 1 |
| Количество портов USB 3.0, шт | не менее 1 |
| Цифровой блок клавиатуры | наличие |
| Сетевой интерфейс | наличие |
| Год выпуска | 2020 или новее |
| Адаптер питания | наличие |
| Операционная система Microsoft Windows 10 Pro | наличие |
| Microsoft Office 2019 для дома и бизнеса | наличие |
| **Клавиатура+мышь HP 200 или аналог:** |  |
| **Клавиатура:** |  |
| Количество, шт | не менее 1 |
| Тип соединения | беспроводная |
| Цвет клавиатуры | чёрный |
| Цвет английской и русской раскладки | белый |
| Полноразмерный, классический тип исполнения клавиатуры | наличие |
| **Мышь:** |  |
| Количество, шт | не менее 1 |
| Тип соединения | проводная |
| Тип | оптическая светодиодная |
| Режимы работы датчика мыши, dpi | не менее 1200 |
| Количество кнопок мыши | не менее 3 |
| Радиус действия | не менее 10 м |
| **Программное обеспечение** |  |
| Операционная система Microsoft Windows 10 Pro | наличие |
| Microsoft Office 2019 для дома и бизнеса | наличие |
| **Сумка HP 15.6" Focus Topload (T9B50AA) или аналог:** |  |
| Максимальная поддерживаемая диагональ ноутбука | не менее 15.6" |
| Плечевой ремень | наличие |
| **Интерфейсный кабель FinePower HDMI - HDMI или аналог:** |  |
| Количество, шт | не менее 1 |
| Длина, м | не менее 5 |
| Разъем 1 | HDMI |
| Разъем 2 | HDMI |
| Версия кабеля | не менее 1.4 |

# С целью повышения надежности системы и бесперебойности ее работы в рамках модернизации системы проектом предусмотрена установка дополнительного оборудования:

1. Резервный сервер и необходимое для его подключения и коммуникации с системой оборудование (коммутатор, коммуникатор, АРМ) – возможность обеспечения работы распределенной системы в отказоустойчивом режиме. Такой режим позволяет в случае потери связи с одним из Серверов распределенной системы переместить созданную на его основе конфигурацию на резервный Сервер. При этом резервный Сервер временно выполняет функции основного. При восстановлении связи конфигурация будет восстановлена на основном Сервере.
2. Система хранения данных (СХД) - Для обеспечения потребителей информацией с прибора учета о количестве и качестве электроэнергии, получаемой потребителем и хранения резервных копий баз данных, а также для повышения скорости работы программного комплекса интеллектуальной системы учета, необходимо приобрести систему хранения данных на накопителях SSD Huawei OceanStor Dorado 6000 V6 (NVMe), либо аналог.

В такой системе хранения данных используется интеллектуальный функционал, отличающийся высокой надежностью и эффективностью для непрерывно работающих критически важных сервисов. Система обеспечивает администратору возможность следить за развитием и состоянием ресурсов, обеспечить мониторинг и контроль трафика. СХД устанавливается дополнительно во исполнение требований Федерального закона от 27 декабря 2018 г. N 522-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с развитием систем учета электрической энергии (мощности) в Российской Федерации» необходимо повышение отказоустойчивости базы данных и виртуальных машин, а также увеличение быстродействия работы системы программного комплекса Энергосфера.

Требуемые технические характеристики к дополнительно устанавливаемому оборудованию (в рамках модернизации системы указаны в Таблице 1 настоящего Приложения). При приобретении дополнительного оборудования важно обеспечить полную совместимость закупаемого оборудования между собой, а также полную совместимость с имеющимся оборудованием.

Кроме того, во исполнение Постановлению Правительства РФ от 29.10.2021г. №1852 "О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации" возникла необходимость в доработке системы ИСУЭЭ в части установки дополнительных модулей и программного обеспечения (в части определения набора функций в личном кабинете и дополнительных модулей для поддержки микропроцессорных счетчиков, комплект поддержки для иерархических систем учета и управления, пакет программ для ОРЭ). Характеристики приведены ниже:

1. Для формирования отчетной документации:

s.3.2.2 Программа «Центр экспорта/импорта». Макеты 63002, ФОПД   
s.3.2.3 Программа «Центр экспорта/импорта». Макеты АСКП  
s.3.2.4 Программа «Центр экспорта/импорта». Макеты KEGOC

s.3.2.5 Программа «Центр экспорта/импорта». Контроль импорта\экспорта

2. Сбор данных в ручном режиме с приборов учета и импорт данных в ПО Энергосфера

s.3.5 Программа «Электроколлектор». Опрос кодовых счетчиков с помощью ноутбука

Доработка нижнего уровня трехуровневой системы автоматизированного коммерческого учета (информационно-измерительный комплекс - приборы учета) в рамках модернизации обусловлена необходимостью создания единой системы учета электроэнергии, путем заведения в созданную в 2021 году систему (паспорт К-ЮТЭК-ХМАО-01) существующих средств/приборов учета электроэнергии и импорта данных из других системы в ПК «Энергосфера». Каждый прибор учета необходимо в системе инициировать, создать личный кабинет, определить конфигурацию обслуживания/настройки согласно требованиям Постановления Правительства РФ №890 от 19.06.2020г. – гарантирующий поставщик обязан обеспечить пользователям интеллектуальных систем учета непрерывный доступ к минимальному набору функций ИСУЭЭ.

Интеграция ПУ в ИСУЭЭ включает в себя:

* заведение приборов учета в систему, их описание, настройка опроса в ИВК ВУ интеллектуальной системы учета электроэнергии;
* формирование балансных групп.
* проверка и настройка параметров установленных приборов учета электроэнергии. Внесение информации в УСПД через конфигуратор в зависимости от типа устанавливаемых приборов учета электроэнергии посредством конфигуратора производителя настройка каналов связи.
* заполнение монтажной ведомости по приборам технического и коммерческого учета для загрузки в программный комплекс.
* проверка времени на приборах учета и УСПД, смена заводских паролей на устанавливаемых приборах учета. Проверка возможности управления нагрузкой через УСПД. Внесение данных НСИ приборов учета и маршруты опроса в ИВК ВУ после завершения настройки УСПД.
* формирование в ПК Энергосфера балансовой группы, состоящей из приборов технического и коммерческого учета, проведение опроса приборов учета (зафиксированные показания на начало суток за последние 10 дней).
* формирование в ПК Энергосфера баланса потребления электроэнергии по установленным приборам учета потребителей и прибору технического учета за последние 10 дней.
* внесение в программный комплекс учетных записей потребителей и настройка области видимости потребителям так, чтобы каждый из них имел доступ только к данным по своему прибору учета и настройка функций личного кабинета потребителей согласно действующему законодательству.
* внесение в программный комплекс данных по географическому местоположению приборов учета потребителей и адрес ТП, и настройка отображения местоположения ПУ ТП и ПУ потребителей на карте.

Согласно учетной политики АО "ЮТЭК" для достоверного учета и отчетности приборы учета электроэнергии учитываются как основные средства (независимо от стоимости ПУ) – п.4 на стр.3 Приказа АО «ЮТЭК» от 30.12.2021г. №74 «Об утверждении изменений в учетную политику для целей бухгалтерского и налогового учета» (Приложение №3 к паспорту К\_ЮТЭК-ХМАО-02).

Общее количество интегрируемых в систему приборов учета за 2021-2025гг составит 2525шт. Реестр приборов учета для интегрирования в ИСУЭЭ АО "ЮТЭК" с указанием мест установки, межповерочных интервалов ПУ и прочих сведений, приведен в Приложении №2 к паспорту К\_ЮТЭК-ХМАО-02.

# Все указанное выше оборудование и ПО обеспечит успешную эксплуатацию системы коммерческого учета, а именно:

1. Бесперебойное функционирование Системы с заявленными требованиями;
2. Предоставление программных средств диагностики причин отказов элементов Системы;
3. Передачу результатов измерений из ИСУЭЭ в ПО энергоснабжающих организаций, гарантирующих поставщиков, энергосбытовых организаций, сетевых организаций, производителей электрической энергии, для формирования расчетных документов за отпущенную/потребленную энергию за расчетный период;
4. Автоматический ежедневный сбор значений Объемов электроэнергии за сутки и с начала месяца суммарно и раздельно по всем тарифам – не более 5% случаев неудачных опросов;
5. Автоматический еженедельный сбор значений Объемов электроэнергии по 30 (60) минутным интервалам – не более 5% случаев неудачных опросов; - автоматический сбор записей журналов событий ПУ – не более 5% случаев неудачных опросов за сутки;
6. Ручной сбор результатов измерения мгновенных параметров сети – пофазных напряжения и тока, углы сдвига между фазами и векторами тока и напряжения, коэффициента активной/реактивной мощности по каждой фазе – не более 5% случаев неудачных опросов;
7. Устойчивую работу элементов автоматизированной системы – максимально допустимое кол-во отказов и выходов из строя элементов системы – не более 5% от общего кол-ва узлов, входящих в ее состав (серверы, ПУ, оборудование связи);
8. Кол-во ПУ, данные с которых не удалось получить путем удаленного опроса в течении отчетного месяца (исключая случаи выхода из строя ПУ), % от общего числа ПУ – не более 5%.

# Учитывая перечисленные технические обоснования применения серверного оборудования с указанными характеристиками (п.1 настоящего Приложения №1 к паспортам проекта К\_ЮТЭК-ХМАО-01 и К\_ЮТЭК-ХМАО-02) и финансовые аспекты создания системы в отношении конечного потребителя (неприведение к росту тарифов для конечных потребителей региона при осуществлении коммерческого учета гарантирующим поставщиком), при проектировании и создании системы был проведен ценовой мониторинг и анализ технической совместимости установленных у потребителей приборов учета в зоне обслуживания гарантирующего поставщика и программного обеспечения систем ИСУЭЭ, предлагаемых рынком.

По итогам мониторинга и анализа технической совместимости оптимальный вариант для опроса приборов учета электрической энергии, которые могут быть присоединены к ИСУЭЭ АО «ЮТЭК», – программный комплекс «Энергосфера» (российского производства).

ПК «Энергосфера» сравнивался с аналогичными системами сбора данных с приборов учета, таких как «Пирамида», «Лэрс», «Заря». ПК «Энергосфера» обладает поддержкой более 300 типов приборов учета электрической энергии, которые могут быть присоединены к интеллектуальной системе учета и удовлетворяющие требованиям, предъявляемым законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений к средствам измерений, применяемым в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений (перечень поддерживаемого оборудования и приборов учета приведен в таблице 2). Система масштабируется до 3 млн точек учета и имеет возможность интеграции с автоматизированными системами учета других производителей (более 15типов). Также система позволяет создавать личные кабинеты для потребителей на основе понятного потребителю web-интерфейса или мобильного приложения.

*Таблица 2.*Перечень типов УСПД и приборов учета,поддерживаемых ИСУЭЭ АО «ЮТЭК» (на ПО «Энергосфера»)

| **Производители** | **Оборудование** |
| --- | --- |
| УСПД | |
| Прософт-Системы | ЭКОМ |
| ARIS |
| SOFTBasic контроллер |
| Эльстер-Метроника | RTU-325 |
| RTU-327 |
| ИТФ "Системы и технологии" | Сикон С10, С50, С70, С120, SM160 |
| Различные производители | Modbus-RTU, ASCII, TCP контроллер (функции 1-5, 16) |
| ИндаСофт | MOSCAD-М (только для СуперФлоу-21В ЗАО "Совтигаз") |
| Волгаэнергоприбор | ВЭП-01 |
| ООО «Современные Радио Технологии» | Стриж-сервер |
| ПиЭлСи Технолоджи | TOPAZ IEC DAS МХ240 |
| PLC-концентраторы | |
| РиМ | РиМ МКС [099.02](http://scm-serv:8080/confluence/pages/viewpage.action?pageId=238321672) |
| Корпорация Сайман | SAIMAN-1000E |
| ECHELON | DC-1000 |
| Инкотекс | Меркурий М225.1 Меркурий М225.2 Меркурий М250 |
| Нижегородский завод им.Фрунзе | УСД-2.01 |
| ННПО имени М.В.Фрунзе | УСД-2.04 (Микрон 2) |
| НТЦ "ГОСАН" | УСПД БИМ 42хх |
| Концерн ЭНЕРГОМЕРА | УСПД 164-01М, CE805, CE805М |
| НПО "МИР" | УСПД-01 |
| Эльстер-Метроника | RTU+Server |
| Матрица | RTR8A, RTR7E, RootRouter\RTR512 |
| Счётчики электроэнергии | |
| Эльстер-Метроника | Альфа А1Т, А1R, ЕвроАльфа, АльфаПлюс A1700 A1800 AS1440 AS3500 AS220 |
| Нижегородский завод им.Фрунзе | СЭТ-4ТМ.01, СЭТ-4ТМ.02, СЭТ-4ТМ.03, СЭТ‑4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М  ПСЧ-3ТМ.05, ПСЧ-4ТМ.05, ПСЧ-3ТМ.05М, ПСЧ‑4ТМ.05М, ПСЧ-3ТМ.05Д, ПСЧ‑4ТМ.05Д, ПСЧ-4ТМ.05МД, ПСЧ-4ТМ.05МН, ПСЧ‑4ТМ.05МК СЭБ-1ТМ.01, СЭБ-1ТМ.02 (Д, М) СЭБ-1ТМ.03 ПСЧ-4ТА.03.2, ПСЧ-3ТА.03.2, ПСЧ-3ТА.07 ПСЧ-3АРТ.07(Д), СЭБ‑2А.07, ПСЧ-3А.06Т |
| ООО «КПЗ» | [М2М-1](http://www.kpsz.ru/schetchik/), М2М-3, [М2М-1](http://www.kpsz.ru/schetchik/)S, М2М-3S |
| ЛЭМЗ | ЦЭ2727 |
| НПФ "Маяк" | МАЯК-101АТ, МАЯК-102AT, МАЯК-301АРТ |
| МАЯК-302АРТ |
| ГРПЗ | СЭТ 3а |
| МЗЭП | СТС5605 |
| ПКК Миландр | МИЛУР-104, 304, 305, 105, 306, 107 МИЛУР-307 |
| ELGAMA-ELEKTRONIKA | EPQS |
| GAMA300 |
| Корпорация Сайман | Отан САР4У |
| ACTARIS | SL7000 |
| ACTARIS (Itron) | ACE6000 |
| Iskraemeco, Ltd. | ISKRA MT851, TE851, МТ855, MT831, MT860 МТ372, МТ382 , MT880 |
| Концерн ЭНЕРГОМЕРА | ЦЭ6850(М), ЦЭ6823М ЦЭ6822 CE102, CE301M, CE306 СЕ102М, CE201 CE304 CE301, CE303 CE208 IEC 1107-96 CE308 IEC 61107 |
| Инкотекс | Меркурий M23x Меркурий М203.2Т, М206 Меркурий М200.04 |
| ПЗИП | Вектор-3АRT(2), 3A(T) Вектор-300, Вектор-300 v35 |
| Power Measurement Ltd. | ION 6200, 8300, 8600 7500 7650, 7330 |
| Holley Metering Ltd. | DSSD546, DTSD536 DTS543, DSS533, DTS541, DSS531 |
| Гран-Система-С | CC-301 |
| Landis&Gyr AG | ZMD400CT |
| НПП Электромеханика | ПЦ6806-17 |
| [Системы связи и телемеханики](http://www.ctsspb.ru) | КИПП-2М |
| Систел Автоматизация | Протон-К ФОТОН |
| Satec | PM130E(H) PM175 EM133 EM133R EM720 EM132 BFM136 BFM II |
| НПО "МИР" | МИР С-01, C-02, С-03 С-04, C-05, С-07 |
| НТЦ "ГОСАН" | БИМ 3/4/5 |
| РиМ | РиМ 489.03-06 РиМ-489.07 РиМ-489.30 РиМ-384 РиМ-489.13 |
| НПП "Энерготехника" | РЕСУРС-Е4, РЕСУРС-UF2-4.30 |
| МИРТЕК | МИРТЕК-1, МИРТЕК-3 |
| Тайпит | Нева МТ1хх, Нева МТ3хх |
| Алгоритм | BINOM-3 |
| НПП МАРС-ЭНЕРГО | СКВТ-Ф-МАРСЕН |
| Матрица | NP73E |
| Тошэлектроаппарат | TE73 |
| РУП "Гомельэнерго" | Энергия-9BY СТК3, Аист-1, Аист-3 |
| TESMEC | SMT |
| ИЦ Энергосервис | ESM |
| Различные производители | СПОДЭС-A, СПОДЭС-B, СПОДЭС-C, СПОДЭС-D |
| EMH metering GmbH & Co. KG | [LZQJ-XC](http://scm-serv:8080/confluence/display/PDOC/LZQJ-XC) |
| СИ-АРТ | СТЭМ-300 |
| Устройства связи, шлюзы | |
| Различные производители | Телефонные, радио- и GSM-модемы |
| Прософт-Системы | GPRS-коммуникатор PGC |
| ЭКОМ-3000М в режиме туннелирования |
| Различные производители | Ethernet-Serial-шлюзы с режимом RawTCP |
| Moxa | Ethernet-Serial-шлюзы с режимом NPort |
| Iskraemeco, Ltd. | Ethernet-Serial-шлюзы с режимом Consereth |
| НПФ "Прорыв" | Сетевой шлюз Е-422 |
| НТЦ "Арго" | МУР-1001.2 |
| Инкотекс | GSM-шлюз Меркурий-228 |
| Нижегородский завод им. Фрунзе | PLC-модем M-2.01 |
| АО «ПромСервис» | GSM-модем БАРС-02 |