

УТВЕРЖДАЮ:

И.О. Заместителя Председателя

Правления по эксплуатации

Р. Карманов

«23» января 2017г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ
«Строительство центра управления сетями АСКУЭ «ЦУС»».**

Усть-Каменогорск 2017 г.

Основание для проектирования

- Закон Республики Казахстан об энергосбережении и повышении энергоэффективности (с изменениями и дополнениями от 15.06.2015г №541-IV от 3.01.2012).
- Закон Республики Казахстан от 9 июля 2004 года № 588-III «Об электроэнергетике» (с изменениями и дополнениями на 15.06.2015г).
- Электросетевые правила Республики Казахстан (с изменениями, внесенными приказом МЭМР от 18.12.2014г №210).
- Программа создания автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (приказ МЭМР от 18.08.2004г. №1708).
- Инвестиционный план развития АО "ВК РЭК" на 2016-2020гг.
- Приказ «Об утверждении инвестиционной программы акционерного общества «ВК РЭК» на 2016-2020 годы.

1. Наименование объекта

Краткое наименование – Проектирование Диспетчерского Пункта Центра Управления Сетями АО "ВК РЭК".

Полное наименование – Проектирование Диспетчерского Пункта Центра Управления Сетями АО "Восточно-Казахстанская региональная энергетическая компания" с модернизацией средств диспетчерского и технологического управления, автоматизированной системы диспетчерского управления и автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии.

1.1 Вид строительства

Новое строительство.

1.2 Организация – заказчик

АО «Восточно-Казахстанская региональная энергетическая компания».

1.3 Проектная организация

Определяется конкурсным отбором.

1.4 Стадийность проектирования

При проектировании разработать технико-экономическое обоснование, технический проект и рабочую документацию.

1.5 Месторасположение объекта

Адрес расположения объекта: 070000, Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск, ул. Бажова, 10.

1.6 Гарантия

Подрядчик несет ответственность за недостатки проектно-сметной документации и изыскательских работ, включая недостатки, обнаруженные впоследствии в ходе строительства, а также в процессе эксплуатации объекта, созданного на основе выполненной проектно-сметной документации и данных изыскательских работ (подтвердить в составе заявки письменной гарантией).

1.7 Дополнительные требования

1. Наличие минимальной материально-технической оснащенности, включающей персональные компьютеры с установленным программным обеспечением, позволяющим осуществлять выполнение расчетов, составление и оформление графических и иных материалов, необходимых для заявленного подвида лицензируемого вида деятельности (подтвердить в составе заявки).

2. Наличие резюме потенциального поставщика с указанием выполненных работ, заверенное подписью и печатью потенциального поставщика (подтвердить в составе заявки).

2. Цель и задачи реализации проекта

2.1 Цель

2.1.1 Целью проектирования является повышение качества и оперативности решений по управлению электросетевым комплексом АО «Восточно-Казахстанская региональная энергетическая компания» (далее – АО «ВК РЭК») за счет расширения видов и объемов информации, предоставляемой пользователям автоматизированной системы диспетчерского управления (далее – АСДУ), повышения быстродействия, повышения

комфортности интерфейсов пользователей после модернизации и расширения функциональности.

2.2 Задачи

2.2.1 Задачами проектирования являются:

- повышение качества оперативного управления энергосистемой;
- предупреждение аварийных ситуаций;
- планирование режимов работы сети;
- оценка состояния сети;
- расчет и анализ режимов работы сети и оборудования;
- управление заявками;
- оперативная ликвидация аварий;
- управление ремонтными работами в аварийных ситуациях, плановыми работами по ремонту и техническому обслуживанию и т.д.;
- оказание услуг по технической диспетчеризации;
- осуществление диспетчеризации на балансирующем рынке электроэнергии.
- ведение топологии сети и ее анализ (динамическая раскраска схем, проверка корректности переключений и т.п.)

3. Характеристика АО «ВК РЭК» и его зоны ответственности

АО «ВК РЭК» является региональной энергетической компанией, основной задачей которой является оказание услуг по передаче электрической энергии по собственным электрическим сетям.

На балансе АО «ВК РЭК» имеются 313 электрических подстанции и 338 линий электропередачи 220-110-35 кВ.

АО «ВК РЭК» располагается в границах Восточно-Казахстанской области и имеет 22 района электрических сетей в составе 2 регионов.

3.1 Оперативно-диспетчерское управление

3.1.1 Система оперативно-диспетчерского управления (далее – ОДУ) АО «ВК РЭК» является составной частью единой системы ОДУ ЕЭС Казахстана и имеет своей основной целью обеспечение надежного и бесперебойного электроснабжения потребителей АО «ВК РЭК» электроэнергией.

3.1.2 Задачами круглосуточного ОДУ являются:

- разработка и ведение режимов работы электрических сетей, обеспечивающих заданные условия энергоснабжения потребителей;
- планирование и подготовка схем и оборудования к производству ремонтных работ в электроустановках;
- производство переключений, пусков и остановов электрооборудования и электрических сетей;
- выполнение требований по качеству электрической энергии;
- обеспечение экономичности работы электрооборудования и рационального использования энергоресурсов при соблюдении режимов потребления;
- предотвращение и ликвидация технологических нарушений при производстве, преобразовании, передаче и распределении электрической энергии.

3.1.3 Система ОДУ в АО «ВК РЭК» имеет два уровня оперативно-диспетчерского управления и включает в себя Центральное диспетчерское управление (далее – ЦДУ), 22 оперативно-диспетчерские группы (далее – ОДГ) районов электрических сетей и ОДГ Управления подстанций.



3.2 Существующие системы

3.2.1 Диспетчерская связь организована с использованием спутниковых каналов связи, выделенных линий, каналов VPN АО «Казактелеком», высокочастотных каналов связи по ЛЭП, IP телефонии и радиоканалов.

3.2.2 Автоматизированная система диспетчерского управления построена на базе SCADA «Trace Mode» и АСКУЭ «Emcos Corporate».

3.2.3 Для автоматизации работы диспетчера используются программы «Журнал заявок», «Журнал аварийных отключений» и «Суточный рапорт».

3.2.4 Программно-технический комплекс построен на платформе Windows.

3.2.5 В качестве операционной системы для решения задач ОДУ используется Windows7.

4. Требования к составу и объему работ

4.1 Состав проектно-сметной документации

4.1.1 Состав проектно-сметной документации должен быть выполнен в следующем объеме:

- рабочая проектная документация;
- сметная документация.

4.1.2 Диспетчерский пункт центра управления сетями (далее – ДП ЦУС) должен быть оснащен СДТУ и АСДУ в объеме, необходимом для решения задач ОДУ электрическими сетями верхнего уровня.

4.1.3 Проектом необходимо разработать решения:

- по строительству здания с требованиями, предъявляемыми к диспетчерскому пункту (в т.ч. дизайн проект) и размещение персонала всех отделов ЦУС;
- автоматизации и техническому оснащению рабочих мест;
- по математическому и программному обеспечению ЦУС;
- подсистемы коллективного отображения информации;
- по системам связи для обмена информацией с существующими системами SCADA «Trace Mode» установленными в РЭС и Системного Оператора, системы АСКУЭ;
- разработать номенклатуры данных, участвующих в информационном обмене между подсистемами, входящими в ПТК ЦУС, а также с внешними системами;
- по организации хранения данных в соответствующих базах данных и архивах, протоколы передачи данных и т.п.
- высокоскоростным каналам передачи данных с подстанций и контролируемых объектов;
- по оснащенности подстанций и контролируемых объектов оборудованием телемеханики;
- по системе озвучивания;
- по системе видеоконференцсвязи;
- по системе поддержания микроклимата;
- по надежному электроснабжению;
- по основному и аварийному освещению;
- по охранно-пожарной сигнализации;
- по видеонаблюдению и системе контроля и управления доступом (далее – СКУД);
- по заземлению и молниезащите.

4.1.4 В составе проектной документации должна быть предоставлена отдельная спецификация на вновь проектируемое оборудование и материалы, а также сметная документация, учитывающие стоимость:

- нового оборудования;
- работ по демонтажу выводимого из эксплуатации оборудования и коммуникаций;
- работ по монтажу, наладке и запуску в эксплуатацию реконструируемых систем.

4.2 Требование к техническим решениям

4.2.1 Технические решения, принятые в проекте, должны:

- соответствовать современным требованиям;
- предусматривать использование современного оборудования и передовых технологий известных производителей;
- обеспечить совместимость с существующим программно-техническим комплексом СКАДА и АСКУЭ АО «ВК РЭК»;
- обеспечивать оптимальное соотношение цена/функциональность;
- обеспечить возможность создания ДП ЦУС АО «ВК РЭК» в минимальные сроки и с минимальными затратами;
- учитывать требования поставщиков оборудования к установке и эксплуатации;
- отвечать требованиям нормативных документов, строительных норм и правил;
- обеспечивать безопасность для персонала.
- ЦУС должен базироваться на открытых программно-аппаратных платформах, в качестве операционных систем реального времени (ОС РВ) должны использоваться Unix-системы с открытым исходным кодом – Solaris, Linux и др., обеспечивающие необходимый уровень надежности (безопасности) в соответствии с международными отраслевыми стандартами.
- в системе ПТК ЦУС должны применяться промышленные реляционные СУБД для создания архивов с резервированием серверов и с возможностью их автоматического переключения.
- система лицензирования ЦУС должен предусматривать возможность увеличения двукратного количества рабочих мест диспетчеров и неоперативного персонала без увеличения стоимости лицензии производителя прикладного ПО ПТК ЦУС.
- системная архитектура ПТК ЦУС должна учитывать возможность увеличения количества рабочих мест и расширения элементов схемы электрических сетей, без замены уже установленного серверного оборудования.
- в проекте должна быть рассмотрена возможность использования существующего у Заказчика оборудования. В случае использования указанного оборудования, оно должно быть указано в чертежах и спецификациях с пометкой – «существует у Заказчика».

4.3 Состав пояснительной записки

4.3.1 Пояснительная записка (ПЗ), в составе:

- описание первичного оборудования;
- описание источников информации;
- описание смежных систем и разработка решений по стыковке с ними;
- описание автоматизированных функций;
- обоснование выбора технических средств;
- структурная схема ЦУС;
- функциональная схема ЦУС;
- описание сетевой инфраструктуры (архитектура и функциональные взаимосвязи, состав технических средств);
- описание информационного обеспечения;
- описание программного обеспечения;
- описание математического обеспечения;
- описание функциональности модулей расчета установившегося режима.
- описание выходных документов;
- типовые решения по созданию узлов ССПИ в производственных отделениях;
- описание технических и эксплуатационных характеристик средств ЦУС;
- описание средств по защите информации;
- мероприятия по обеспечению надежности (включая расчет надежности);



- описание безопасности применения технических средств ПТК;
- описание организационного обеспечения (план мероприятий по подготовке объекта к вводу в эксплуатацию);
- программа и методика испытаний ЦУС при приемке в эксплуатацию;
- программа обучения персонала;
- требования к организации эксплуатации ЦУС;
- ведомость рабочих чертежей;
- ведомость ссылочных и прилагаемых документов;
- планы размещения средств ЦУС с привязкой к помещениям
- внешний вид шкафов с оборудованием
- принципиальные схемы внутренних подключений оборудования ЦУС;
- принципиальные схемы внешних подключений оборудования ЦУС;
- схемы организации каналов, протоколов связи;
- спецификация (ведомость) покупных изделий
- кабельный журнал

Вся документация должна поставляться на русском языке. При разработке документация может поставляться в печатном или электронном виде. Окончательная версия документации на создаваемые системы должна быть поставлена в печатном виде в количестве 4 экземпляров и электронном виде в стандартных форматах (Adobe PDF, Adobe AutoCAD).

5 Технические требования

5.1 Строительная часть.

5.1.1 Общие сведения

Климатические условия эксплуатации: г. Усть-Каменогорск, Восточно-Казахстанская область (I-V климатический район).

Согласно СНиП 2.01.07-85* «НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ» Расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки: - минус 39°C.

Сейсмичность зоны застройки согласно СНиП РК 2.03-30-2006 «СТРОИТЕЛЬСТВО В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ» не менее 7 баллов.

Выполнение комплекса изыскательских работ (геологические, выполнение топосъемки, землеустроительный проект на земельный участок, необходимый для подключения канализации, холодного и горячего водоснабжения, определение границ прохождения трассы водопровода, кабельной линий, согласование проекта в Отделе архитектуры и градостроительства г. Усть-Каменогорска, получение разрешения в акимате для разрешения строительства (пристройки или здания), разрешение на перепланировку здания для присоединения пристройки) предусмотреть в проекте. В комплексе нормативных документов для строительства должны присутствовать все разрешения и согласования для строительства здания (пристройки).

Настоящее Техническое Задание по мере необходимости и возможности может дополняться в процессе проектирования.

5.1.2 Исходные данные для проектирования

5.1.2.1 Пристройка к зданию ДП ЦУС с офисными помещениями к административному зданию Бажова, 10 должно быть выполнено из металлического каркаса. Размеры пристройки к зданию должны соответствовать размерам 15x15 м и гармонизировать с планом административного здания Бажова, 10.

5.1.2.2 Здание должно состоять из:

- 1-ый этаж
- абонентский отдел;
- группа АСКУЭ;



2-ой этаж

- ситуационный центр;
- комната подготовки диспетчеров;

3-ий этаж

- группа режимов;
- отдел договоров и балансов;
- кабинет начальника ЦДУ;

4-ый этаж диспетчерский пункт (с размерами не менее 8,5х9м и высотой 4,5м) в составе:

- диспетчерского зала;
- помещение для расположения сервера;
- комната главного диспетчера (находиться в диспетчерском зале с прозрачной перегородкой).

5.1.2.3 Объемно-планировочное решение здания определить проектом и согласовать с заказчиком.

5.1.2.4 К пристройке административного здания Бажова, 10 ДП ЦУС с офисными помещениями предусмотреть следующие виды инженерного оборудования согласно СНиП РК 3.02-43-2007:

- водоснабжение и канализация;
- отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха;
- теплоснабжение;
- автоматика, связь и сигнализация;
- закладные для сплит-системы;
- противопожарное оборудование, в том числе систему газового пожаротушения для серверного помещения.

5.1.3 Требования к зданию

5.1.3.1 Конструкция пристройки к административному зданию металлокаркасного типа ДП ЦУС с офисными помещениями должна быть технологически рациональной. Предоставить проект размещения пристройки к административному зданию Бажова, 10.

5.1.3.2 В проекте предусмотреть соединение пристройки к административному зданию Бажова, 10.

5.1.3.3 Здание (пристройка) к административному зданию ДП ЦУС с офисными помещениями должно удовлетворять требованиям СН РК 2.04-04-2011 «Тепловая защита зданий».

5.1.3.4 Несущие конструкции здания (пристройки) должны удовлетворять двум группам предельных состояний по ГОСТ 27751-88* и представлять собой пространственный металлический каркас из профиля ГОСТ 8639 из стали ГОСТ 27772-88.

5.1.3.5 Ограждающие конструкции выполнить из теплоизоляционных материалов, согласно теплотехнического расчета. Расчетные значения нагрузок или вызванных ими усилий, напряжений, деформации, перемещений, раскрытий трещин не должны превышать соответствующих им предельных значений, устанавливаемых нормами проектирования.

5.1.3.6 Внутренние стеновые конструкции помещения должны обеспечивать возможность установки на них шкафов электротехнических весом до 75 кг каждый.

5.1.3.7 Допустимая нагрузка на пол в помещениях - не менее 300 кгс/м². Пол должен выдерживать нагрузку установленного оборудования.

5.1.3.8 Высота металлокаркасного здания (пристройки) ДП ЦУС с офисными помещениями от пола до потолка должна быть не менее высоты этажа. В проекте предусмотреть пристройку на высоту 4 этажей административного здания Бажова, 10 поэтажно, согласно заданным размерам здания.

5.1.3.9 Предусмотреть соединение пристройки и административного здания в одно целое.

5.1.3.10 Помещение диспетчерского пункта должно быть оборудовано механическим замком, доводчиком, щеколдой (в случае потребности данных дверей). Габаритные размеры дверного проема предусмотреть в проекте. Дверь ДП ЦУС должна быть с электронным замком с независимым источником питания СКУД. Видеофоны и домофоны должны быть расположены согласно проходной двери в ДП ЦУС.

5.1.3.11 Внутренние двери должны быть из ПВХ (стороны открывания в соответствии с рациональным использованием).

5.1.3.12 Окна выполнить с 2 камерным остеклением в пластиковом стеклопакете. Габаритный размер окна предусмотреть в эскизе (со сложным и простым открыванием), для обеспечения достаточным естественным освещением.

5.1.3.13 Окна расположить на высоте 800 мм от уровня пола.

5.1.3.14 Несущие и ограждающие конструкции здания ДП ЦУС с офисными помещениями должны соответствовать 3 степени огнестойкости по СНиП РК 2.02-05-2009 «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ».

5.1.3.15 В проекте предусмотреть бетонное основание (с армированием) под пристройку к административному зданию.

5.1.4 Требования к освещению помещений

5.1.4.1 Требования к освещению принять в соответствии с Законом Республики Казахстан от 14 января 2015 года № 279-V «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам энергосбережения и повышения энергоэффективности».

5.1.4.2 Во всех помещениях здания (пристройки) ДП ЦУС с офисными помещениями предусмотреть рабочее и аварийное освещение. Аварийное освещение должно составлять не менее 10% от уровня максимальной освещенности, создаваемой рабочим освещением.

5.1.4.3 Искусственное освещение в помещении диспетчерской должно быть рассеянным и выполнено с учетом исключения прямого попадания света на экран системы отображения, исключения отблесков на мониторах АРМ, компьютеров рабочих мест, дисплеях и мониторах вспомогательного оборудования, оборудования связи и пультах.

5.1.4.4 Необходимо предусмотреть местное освещение рабочих мест.

5.1.4.5 В помещениях диспетчерского центра предусмотреть аварийное освещение с автоматическим включением при пропадании основного электропитания и по команде СКУД и охранно-пожарной сигнализации (далее – ОПС).

5.1.4.6 В эвакуационных проходах и офисных помещениях предусмотреть аварийное освещение с автоматическим включением по команде СКУД и ОПС.

5.1.4.7 Электрошитовая для аварийного освещения, систем СКУД и ОПС, пульта СКУД и ОПС должны быть расположены в помещении ДП ЦУС.

5.1.4.8 Управление рабочим и аварийным освещением в помещениях выполнить раздельным.

5.1.4.9 В качестве источников освещения использовать светодиодные LED панели.

5.1.4.10 Выключатели электроосвещения установить внутри помещений рядом с дверными проёмами.

5.1.5 Требования к отоплению, вентиляции и кондиционированию помещений, водопроводу и канализации

5.1.5.1 Параметры микроклимата в помещениях принять согласно Закона Республики Казахстан от 14 января 2015 года № 279-V «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам энергосбережения и повышения энергоэффективности» и СНиП РК 4.02-42-2006 «ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ».

5.1.5.2 Система вентиляции в помещениях должна быть интегрирована с работой противопожарной автоматики (установленными камерами и датчиками автоматической поддержки микроклимата оборудования).

5.1.5.3 Систему поддержания микроклимата для серверного помещения предусмотреть отдельной, полностью резервируемой.

5.1.5.4 Отопление в ДП ЦУС с офисными помещениями запроектировать от существующего отопления административного здания Бажова,10 с соединением с пристройкой (из пластиковых труб с алюминиевыми радиаторами).

5.1.5.5 Для крепления внутреннего и наружного блоков сплит-системы в помещении (с внутренней стороны помещения и наружной стороны здания) предусмотреть устройство закладных пластин. Привязка пластин, наружного и внутреннего блока, а также их габаритные размеры предусмотреть в эскизном проекте.

5.1.5.6 Для отвода конденсата от внутреннего блока сплит-системы предусмотреть устройство закладных гильз.

5.1.5.7 Отопление, горячее и холодное водоснабжение запроектировать от существующих в административном здании Бажова,10 узлов соединения.

5.1.6 Требования по пожарной безопасности, защите от шума и вибрации

5.1.6.1 Система пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре должна выполняться в соответствии с действующими нормативными документами по пожарной безопасности, а именно:

- Постановления Правительства Республики Казахстан от 16 января 2009 года № 14 «Об утверждении Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности»;
- Свода Правил СП РК 2.02-20-2006 Пособие «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СН РК 2.02-01-2014 «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ».

5.1.6.2 Строительные конструкции пристройки ДП ЦУС с офисными помещениями должны обеспечивать защиту от шума и вибрации в соответствии с требованиями, изложенными в СанПиН № 3.01.035-97 «Предельно-допустимые уровни шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки».

5.1.7 Требования к электроснабжению и заземлению

5.1.7.1 Электроснабжение диспетчерского центра должно соответствовать 1 категории надежности, и организовано от двух независимых вводов 0,4 кВ, в соответствии с ТУ, и от резервного автономного источника питания (далее – АИП).

5.1.7.2 Электроснабжение должно обеспечивать надежное электропитание в полном объеме проектируемого здания, в том числе:

- электропитание рабочих мест диспетчерского пункта;
- оборудования связи;
- электронно-вычислительного оборудования;
- СКУД;
- системы отображения (видеостена);
- систем микроклимата;
- освещения;
- систем обеспечения, сигнализации и пр.

5.1.7.3 Размещение АИП с АВР предусмотреть в проекте согласно противопожарным нормам.

5.1.7.4 Требования к системе основного электропитания:

- должна соответствовать требованиям параграфа 6 ПУЭ;



- должна иметь устройство автоматического переключения между вводами с возможностью управления в «ручном режиме» с встроенным устройством контроля качества входного напряжения;
- иметь в наличии распределительные устройства с коммутационным оборудованием, обеспечивающие защиту оборудования от перегрузок, с оборудованием защиты персонала от поражения электрическим током;
- должна иметь комплекс защитных устройств зануления, заземления, отключающих устройств и грозозащиты.

5.1.7.5 Требования к АИП:

- должен соответствовать требованиям ПУЭ;
- тип исполнения – отдельно стоящий в термоизолированном блок-контейнере с собственной системой микроклимата, встроенными автоматическими клапанами, встроенным рабочим и аварийным освещением, встроенной системой пожаротушения;
- иметь в наличии отдельный силовой щит резервного питания в помещении установки оборудования;
- должен иметь стабилизацию напряжения и частоты для электронного оборудования диспетчерского центра;
- должен иметь автоматический запуск и переключение ввода электропитания при пропадании основного электропитания;
- должен иметь наличие дистанционного пульта управления с места дежурного диспетчера;
- должен иметь неограниченное время работы всех систем в полноценном режиме при электропитании от АИП;
- должен иметь запас мощности для возможности расширения системы;
- должен иметь низкий уровень шума;
- должен иметь нормированный низкий уровень выбросов в окружающую среду;
- должен иметь возможность дозаправки без остановки;
- емкость топливных баков должна обеспечивать 24 часа непрерывной работы;
- колебания напряжения переменного тока не должны превышать $\pm 5\%$ от номинального;
- колебания частоты переменного не должны превышать $\pm 1\%$ от номинальной.

5.1.7.6 Распределенные источники бесперебойного питания (далее – ИБП) для повышения надежности должны:

- обеспечивать работу электронного оборудования и аварийного освещения от источников бесперебойного питания на время запуска АИП с АВР при пропадании основного питания, но не менее 30 минут;
- обеспечивать переключение нагрузки на батарею и обратно без разрыва синусоиды;
- обеспечивать работу по принципу двойного преобразования или дельта-преобразования;
- обладать ресурсом встроенных аккумуляторов не менее 3 лет;
- обеспечивать возможность «холодного старта», т.е. включения ИБП при отсутствии напряжения во входной цепи.
- блоки бесперебойного питания однотипные, с режимом двойного преобразования on-line, мощностью 3 KVA, взаимозаменяемые с дополнительными аккумуляторными блоками с встроенными датчиками температуры, платами администрирования Web/SNMP Management Card с передачей данных температуры анализа работы и удаленного администрирования;
- дополнительные аккумуляторные блоки должны использовать стандартные необслуживаемые герметичные батареи 12В 7А с клеммами F2;

- блоки бесперебойного питания с аккумуляторными блоками разместить в телекоммуникационных шкафах высотой 42U с направляющими для крепления оборудования 19”;
- шкаф должен иметь качественное порошковое покрытие с предварительным фосфатированием поверхности. Передняя и задняя двери должны быть перфорированные и металлические с замками. Для расположения кабелей в шкафу должны иметься два вертикальных кабельных органайзера. Для размещения оборудования внутри шкафа необходимо предусмотреть две полки стационарных на полную глубину данного шкафа;
- должно быть предусмотрено автоматическое включение вытяжной панели шкафа в зависимости от температуры внутри шкафа с возможностью выставления гистерезиса срабатывания и отображения действительной температуры на цифровом дисплее;
- для подключения оборудования в телекоммуникационных шкафах предусмотреть вертикальный PDU (блок распределения питания) с измерителем, количество розеток должно обеспечивать 10% запас для подключения дополнительного оборудования сверх запланированного, с системой кронштейнов и креплений PDU и кабелей.

5.1.7.4 Тип, количество, и структурную схему системы резервного питания согласовать на стадии проектирования с АО «БК РЭК».

5.1.7.5 В помещениях предусмотреть монтаж распределительных щитков.

5.1.7.6 Места установок электрической части: розетки, выключатели, светильники, щит распределительный, а также электрические отопительные приборы отобразить в эскизном проекте.

5.1.7.7 Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током все металлические части электрооборудования во всех помещениях, нормально не находящиеся под напряжением, заземлить с помощью защитных РЕ-проводников. В качестве РЕ-проводников использовать третий проводник в однофазных сетях, пятый проводник в трёхфазных сетях.

5.1.7.8 Разделение совмещённого нулевого РЕ-проводника питающих линий на нулевой рабочий N-проводник и нулевой защитный РЕ-проводник выполняется в щитке главной заземляющей шины (далее – ГЗШ).

5.1.7.9 Провести необходимые испытания контура заземления, измерения состояния изоляций электрооборудования, электроустановки и электропроводки.

5.1.7.10 Закладные детали под электроснабжение представить в отдельной спецификации.

5.1.7.11 Для ввода в здание(пристройку) кабелей в стене предусмотреть устройство лючка с последующей его заделкой. Расположение лючка предусмотреть в эскизном проекте.

5.1.8 Требования к материалам и покрытиям

5.1.8.1 Общие требования к отделочным материалам принять по СНиП РК 2.04-10-2004 «ИЗОЛЯЦИОННЫЕ И ОТДЕЛОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ».

5.1.8.2 Кровельный материал ДП ЦУС с офисными помещениями соответствовать нормам снеговой и ветровой нагрузки. Должен быть выполнен в цвете гармонирующим с наружной отделкой здания. Цвет наружной отделки здания в цветовых тонах административного здания Бажова, 10.

5.1.8.3 Внутренние стены и потолок здания (пристройки) должны быть выполнены в светлых тонах.

5.1.8.4 Цвет покрытия пола должен гармонировать с окраской стен. Напольные покрытия должны обладать повышенной устойчивостью к истиранию, антистатическими свойствами.

5.1.8.5 Выбор покрытий по ГОСТ 23852-79. Общие требования к покрытиям - по ГОСТ 9.032-74 и ГОСТ 9.301-79.

5.1.8.6 Окрашенные поверхности должны быть ровными без потеков, пятен, пузырей и посторонних включений. Отслаивание и шелушение покрытия не допускается.

5.1.9 Маркировка изделия

5.1.9.1 Место и способ нанесения маркировки на проектное здание(пристройку) ДП ЦУС с офисными помещениями и его частей должны быть указаны в конструкторской документации и технических условиях на изделие. Маркировка должна быть нанесена на внутренней поверхности здания ДП ЦУС с офисными помещениями и (или) его частей.

5.1.9.2 Маркировка должна быть четкой и разборчивой, устойчивой к воздействию механических и климатических факторов и оставаться стойкой и прочной в течение всего срока эксплуатации здания ДП ЦУС с офисными помещениями.

5.2 Технические требования к ПТК ЦУС

5.2.1 Назначение

5.2.1.1 ПТК должен представлять собой систему диспетчерского управления с глубоко интегрированными задачами расчета режимов и оценки состояния сети и обеспечивать выполнение следующих задач:

- повышение качества оперативного управления энергосистемами;
- предупреждение аварийных ситуаций;
- планирование режимов работы сети;
- анализ режимов работы сети и оборудования;
- оперативная ликвидация аварий;
- управление ремонтными работами в аварийных ситуациях, плановыми работами по ремонту и техническому обслуживанию и т.д.

5.2.1.2 В качестве основного оборудования, обеспечивающего работу ПТК, предусмотреть компьютеры, сервера под управлением операционной системы Solaris/Linux. Комплекс должен работать с СУБД Oracle.

5.2.1.3 Комплекс должен поддерживать современные протоколы OPC, МЭК 870-5-101 и МЭК 870-5-104, ориентирован на использование высокоскоростных каналов передачи телеинформации.

5.2.1.4 Основные компоненты ПТК:

- телемеханические шлюзы (концентрация каналов и совместимость серверов сбора данных и устройств телемеханики);
- сервера сбора данных (сбор информации, хранение и синхронизация БД РВ);
- сервера БД (хранение информационной модели энергосистемы и архивов системы);
- сервера рабочих мест персонала (визуализация данных, функции обработки информации, расчетные задачи и обеспечение человеко-машинного интерфейса);
- интеграционные серверы (информационный обмен с внешними системами);
- рабочие места пользователей системы;
- оборудование связи (связь компонентов ПТК между собой и информационный обмен с внешними системами и устройствами).

5.2.2 Составные части (модули) ПТК и их описание.

5.2.2.1 Программно-технический комплекс должен состоять из следующих программных систем:

- базовая система;
- расчетно-аналитическая система;
- система управления эксплуатацией;
- геоинформационная система;
- тренажерная система.

5.2.2.2 Базовая система диспетчерского управления предназначена для автоматизации деятельности оперативного персонала и решения задач оперативного контроля и

управления режимами функционирования энергетического оборудования объектов и должна обеспечивать выполнение следующих функций:

- прием, передача и обработка данных;
- обмен данными в современных протоколах (OPC, МЭК 870-5-104, МЭК 870-5-101);
- загрузка данных из файлов и выгрузка данных в файлы формата CSV;
- контроль состояния сети обмена информацией;
- обработка ТИ и ТС;
- архивирование данных с возможностью настройки глубины архивирования;
- ретроспективный просмотр событий в списках, графиках, мнемосхемах объектов;
- выполнение команд ТУ с проверочными действиями (проверка на допустимость, права, «захват» объекта другим оператором);
- представление на средствах индивидуального и коллективного отображения мнемосхем объектов, сети, других экранных форм;
- единый интерфейс (средства интерфейса) для управления средствами индивидуального и коллективного отображения информации;
- организация тандемного пользовательского режима управления средствами коллективного отображения информацией (видеостеной);
- отображение на мнемосхемах объектов, сетей ТИ, ТС коммутационных аппаратов, сигналов АПТС;
- интуитивная генерация и обработка событий и сигналов, ведение журналов, каталогов;
- поддержка диспетчерских пометок;
- топологическая раскраска элементов электрической сети (использование процессора топологии);
- ведение оперативного электронного журнала;
- наличие web-интерфейса;
- выполнение универсального расчета данных (математические, бинарные, логические, электротехнические, временные функции) а также агрегированных величин;
- контроль выхода за пределы измеряемых величин (контроль перетоков в опасных сечениях, контроль уровней напряжения, контроль загрузки оборудования и т.д.);
- поддержка технологии Drag&Drop;
- управление доступом к системе.

5.2.2.3 Расчетно-аналитическая система предназначена для автоматизации деятельности оперативного персонала в части решения задач по расчету, анализу и оптимизации режимов энергосистем, выполняемых как в фоновом режиме, так и в режиме моделирования (расчет и анализ предполагаемого режима работы энергосистемы).

5.2.2.4 Целью создания расчетно-аналитической системы является предоставление оперативному и неоперативному персоналу (в частности группе электрических режимов) экспертной оценки состояния подведомственной электрической в виде отчетных материалов в режиме реального времени, а также обеспечение возможности моделирования различных режимов работы, в том числе:

- синтез расчетной модели сети;
- оценка состояния;
- расчет установившегося режима;
- расчет токов короткого замыкания;
- контроль термической и динамической стойкости шин и отключающей способности коммутационных аппаратов;
- расчет оптимального потокораспределения;
- анализ надежности по критерию n-1;
- контроль загрузки оборудования;
- расчет потерь активной мощности в электрической сети;



- контроль уровней напряжения;
- прогноз нагрузки.

5.2.2.5 Структурно расчетно-аналитическая должна состоять из следующих основных компонентов:

- 1) Базовый модуль системы расчетов
Обеспечивает ведение характеристик оборудования и осуществляет динамическое формирование расчетной модели сети на основе характеристик и текущей топологии. Является основой базовых расчетных модулей, обеспечивая интерфейс их взаимодействия и управление запуском цепочек расчетных задач.
- 2) Оценка состояния
Определяет истинное состояние режима работы сети и обеспечивает выполнение сбалансированного расчета электрического режима по данным телеизмерений и состояний коммутационных аппаратов, выявляет ошибочные измерения. Результатом является получение оперативных данных по нагрузкам и источникам питания (модулей и фаз напряжения в узлах и, на их основе, перетоков активной и реактивной мощностей в ветвях и узлах расчетной модели), которые являются основой для большинства других сетевых расчетов.
- 3) Расчет установившегося режима
Используется для анализа режимов сети (уровни напряжений на шинах, токовые нагрузки и перетоки мощностей в линиях и трансформаторах, потери напряжения и мощности). Возможен анализ как нормальных, так и аварийных режимов, при которых параметры сети находятся в установленных допустимых пределах. Обеспечивает расчет режима в соответствии с планируемым потреблением нагрузки элементов контролируемой сети.
- 4) Расчет токов короткого замыкания
Обеспечивает расчет токов короткого замыкания (трехфазного и однофазного на землю) для контроля электродинамической и термической стойкости электрооборудования и отключающей способности силовых выключателей. Запускается автоматически после каждой оценки состояния или после каждого моделирования потокораспределения.
- 5) Анализ возможных нарушений по критерию (n-1)
Используется для контроля выполнения критерия надежности (n-1). Обеспечивает топологическое моделирование динамических и статических аварийных ситуаций (вариантов отказов) и расчет потокораспределения. Для результатов расчетов определяется индекс "серьезности отказа". Запускается автоматически после каждой оценки состояния или после каждого моделирования потокораспределения.
- 6) Оптимизация потокораспределения
Осуществляет расчет оптимальных напряжений и перетоков реактивной мощности, обеспечивающих минимизацию потерь мощности при одновременном соблюдении всех ограничений функционирования сети. Формирует рекомендации по управлению для изменения текущего режима сети на оптимальный с точки зрения выбранных критериев.
- 7) Расчет утяжеления режима по нагрузке
Определяет резерв загрузки сети до появления перегрузок сетевого оборудования. Также может использоваться для определения необходимой величины снижения нагрузки потребления при перегрузке элементов сети. Запускается автоматически после каждой оценки состояния или после каждого моделирования потокораспределения.
- 8) Прогноз нагрузки
Обеспечивает функцию прогнозирования на краткосрочный период времени (ближайший час) и среднесрочный (следующие n дней с часовым интервалом, причем n может быть любым числом). Функция использует данные метеопрогноза, данные архивов о нагрузках, плановые графики нагрузок крупных потребителей. Оператор имеет возможность коррекции данных по погодным условиям (фактических или

прогнозируемых) и планов потребления.

9) Поставарийный анализ

Позволяет выполнять ретроспективный анализ сетевых неисправностей, определяя состояние сети для любого периода времени, и затем воспроизводя хронологическую последовательность событий из архива процесса. При этом при помощи схем сетей, объектов и протоколов можно отследить архивированные технологические события в виде процесса, выполняемого в среде обычной системы управления.

5.2.2.6 Назначение тренажерной системы:

- тренажер должен обеспечить обучение персонала ДП ЦУС на реальных моделях контролируемой электрической сети; с этой целью подсистема должна включать средства для построения и задания модели сети, а также ее «привязки» к действующей системе отображения оперативно-диспетчерской информации и выдачи управляющих команд без фактического воздействия на действующее оборудование;
- тренажер должен взаимодействовать с обучаемыми точно так же, как и интерфейс в реальном центре управления. Представления экранных форм и рабочих последовательностей действий для смоделированной сети должны быть идентичны тем, которыми обучающиеся будут пользоваться в реальной рабочей среде. В «идеале» обучающиеся не должны видеть различий в работе с тренажером или с реальной системой, что позволяет развивать у них навыки выработки правильных решений в сложных и быстро меняющихся ситуациях;
- должна обеспечиваться возможность воспроизведения данных реальных аномальных режимов из архива. Это даст возможность операторам и аналитикам просматривать схемы любых объектов и оценивать их состояние, сопровождающие сигналы во время аномального режима и анализировать действия оперативного персонала в предаварийных, аварийных и послеаварийных режимах.

5.2.2.7 Цель тренажерной системы:

- повышение квалификации оперативного персонала за счет: изучения человеко-машинного интерфейса базовой системы ПТК ДП ЦУС;
- изучения схем электрических объектов и электрической сети, отображенных в базовой системе ПТК ДП ЦУС;
- изучения режимов работы электрической сети;
- изучения работы устройств РЗ и ПА, установленных на объектах электрической сети;
- имитации аварийных событий и технологических нарушений в электрической сети и выявление оптимальных решений по их устранению и выработка соответствующих рекомендаций;
- выполнения контрольных противоаварийных тренировок оперативным персоналом и выявления в процессе их проведения ошибочных действий.
- повышение надежности работы электрической сети за счет:
- моделирования и анализа прошедших аварий, выявления причин, разработки мероприятий по недопущению аварий и оптимальных действий оперативного персонала при авариях;
- моделирования возможных аварий, оценке правильности работы устройств РЗА и ПА, разработке мероприятий по работе персонала в условиях аварий.

5.2.2.8 Общие требования к тренажерной системе:

- при создании диспетчерского тренажера необходимо обеспечить возможность его использования для организации – в случае необходимости - резервных рабочих мест диспетчеров, которые можно использовать при выходе из строя оборудования основного диспетчерского зала (например, ДЩ, АРМ дежурного диспетчера и т.п.). С этой целью тренажерный зал должен быть оборудован АРМ, с которого можно контролировать и управлять всеми элементами электрической сети, доступными с

основного АРМ диспетчера, а также упрощенной системой отображения информации коллективного доступа;

- тренажерная система – высокоорганизованная имитационная среда профессиональной подготовки персонала, представляющая собой специализированный дидактический комплекс технических и программных средств, с заданной точностью реализующий интерфейсные и математические модели технической и физической сущности эргатической системы «энергообъект - среда - оператор», а также все необходимые информационно-эргономические взаимосвязи в этой системе, и предназначенная для формирования и совершенствования у обучаемых профессиональных навыков и умений, необходимых для управления энергетическими объектами в штатных, нештатных и аварийных ситуациях путем многократного выполнения обучаемыми действий, свойственных управлению реальным объектом;
- одновременная работа не менее 3 АРМ (1 АРМ в режиме «тренера» и 2 АРМ в режиме «ученик»);
- интерфейс тренажерной системы повторяет интерфейс базовой системы ПТК ДП ЦУС;
- использование электрических схем ПС и однолинейных схем сети, созданных в базовой системе, а также дальнейшая синхронизация между тренажерной системой и базовой системой;
- хронологическое протоколирование событий, протекающих в моделируемой электрической сети и действий обучаемого и тренера.
- возможность прерывания тренировочного занятия и продолжение тренировки с места остановки;
- сохранение и последующая загрузка подготовленных тренировок с заданием начального режима, сценариев тренировки.

5.2.2.9 Требования к расчетным моделям:

- тренажерная система работает на основе расчетной модели электрической сети базовой системы ПТК ДП ЦУС;
- расчетная модель создается средствами графического редактора базовой системы путем ввода паспортных характеристик оборудования и последующей генерации расчетной модели;
- тренажерная система обеспечивает ввод в расчетную модель устройства РЗА и ПА;
- тренажерная система имеет возможность ввода данных об устройствах РЗА и ПА и их характеристиках;
- тренажерная система должна моделировать основные типы РЗА и ПА;
- тренажерная система должна создавать библиотеку типовых устройств РЗА и ПА и создавать на их базе устройства, применяемые на объектах электрической сети;
- тренажерная система имеет средства отладки расчетной модели, устройств РЗА и ПА.

5.2.2.10 Требования к работе тренажерной системы:

- должна обеспечиваться возможность задания и корректировки начального режима сети для тренировки. Начальный режим может создаваться импортом ранее сохраненного режима, импортом из архивов базовой системы, создаваться вручную;
- тренажерная система должна точно воспроизводить процессы в электрической сети, действия оперативного персонала и вычислительных систем по контролю и управлению электрической сетью. Моделирование процессов выполняется в пределах таких временных ограничений, чтобы переходные процессы воспринимались оперативным персоналом как процессы, происходящие в электрической сети в режиме реального времени;

- тренажерная система должна позволять задавать возмущающие воздействия. Возмущающие действия могут задаваться как заранее в сценарии тренировочного упражнения, так и произвольно с АРМ тренера.
- тренажерная система должна обеспечивать взаимодействие с инструктором, ведущим тренировочное занятие;
- рабочее место инструктора должно обеспечивать выполнение функций подготовки тренировочного занятия (выбор и настройка исходного режима, подготовка сценария тренировочного занятия), функцию мониторинга и управления сеансом тренировочного занятия (включая управление моделью электрической сети).

5.2.2.11 Возмущающие воздействия должны включать в себя, но не ограничиваются:

- переключения в схемах подстанций и распределительных устройствах электростанций;
- изменение потребления и генерации, в том числе группового регулирования генерирующих мощностей и величины потребления мощности;
- изменения напряжения и частоты;
- отказы оборудования и полное погашение отдельных участков сети;
- тренажерная система обеспечивает возможность ввода последовательности взаимосвязанных событий (срабатываний коммутационных аппаратов, устройств РЗ и ПА, изменение определенных величин при наступлении заданного события; усугубление аварии при бездействии оперативного персонала в течение заданного времени и т.д.);
- тренажерная система должна позволять имитировать прием телеметрической информации;
- изменение величин (иметь возможность задавать время, в течение которое величина должна измениться от текущего состояния в заданное);
- использовать ранее заданных графиков изменения величин;
- моделирование отказа каналов связи, при этом вся телеинформация с данного направления должна объявляться недостоверной;
- возможность ручного ввода информации, получаемой обучаемым помимо виртуальных каналов телемеханики (имитация запроса информации по телефону).

5.2.2.12 Тренажерная система должна обеспечивать выполнение расчета частоты электрической сети:

- моделирование частотной автоматики (делительной автоматики, частотной разгрузки и т.д.);
- учитывать разницу частот изолированных систем;
- обеспечивать возможность задания зависимости величины генерации от частоты сети.

5.2.2.13 Тренажерная система должна обеспечивать моделирование повреждений на ЛЭП и оборудовании ПС:

- трехфазные и однофазные замыкания;
- устойчивые и неустойчивые (пропадающие в бестоковую паузу) замыкания;
- задание точного места повреждения на ЛЭП.

5.2.2.14 Тренажерная система должна обеспечивать возможность ввода ограничений работоспособности следующих устройств:

- коммутационные аппараты, устройства РЗ и ПА, ТМ с использованием следующих критериев: неисправен, не включаем, неотключаем, дребезг, авария, и т.д.;
- тренажерная система обеспечивает возможность полного деактивирования/активирования всех устройств РЗ и ПА;
- тренажерная система позволяет получать данные обо всех расчетных величинах (ток, мощность, напряжение и т.д.) на АРМ тренера.

5.2.2.15 Тренажерная система должна обеспечивать функции масштабирования времени (ускорение/замедления) для детального анализа работы устройств РЗ и ПА и разбора

действий оперативного персонала.

5.2.2.16 Тренажерная система должна позволять выполнять проверку тренировки на АРМ тренера, без привлечения АРМ ученика, с моделированием режимов работы энергосистемы, возмущающих воздействий, отказов оборудования и т.д.

5.2.2.17 Геоинформационная система ПТК ЦУС предназначена для отображения географического расположения объектов на картографической основе с привязкой к местности.

5.2.2.18 Целями создания геоинформационной системы являются:

- предоставление оперативному персоналу на картографической основе информации о топологическом состоянии объектов электросетевого комплекса, наличии подъездных путей к ним, пересечение с объектами инфраструктуры и коммуникациями;
- снижение времени подъезда к объектам автомобильного транспорта ремонтных и оперативно-выездных бригад за счет оптимальной маршрутизации;
- снижение времени подъезда к месту повреждения на ЛЭП автомобильного транспорта ремонтных и оперативно-выездных бригад за счет оптимальной маршрутизации;
- повышение контроля со стороны оперативного персонала по соблюдению правил техники безопасности и технологии безопасного производства работ за счет отображения на ГИС многоцепных ЛЭП, ЛЭП с совместной подвеской проводов, пересечения ЛЭП.

5.2.2.19 Геоинформационная система выполняет следующие функции:

- отображение схематичных трасс ЛЭП и КЛ с определением их топологического состояния (под напряжением, без напряжения, заземлено, допущена бригада) в режиме реального времени согласно ГОСТ Р 56303-2014;
- схематичное отображение объектов электрической сети с индикацией произошедших событий в режиме реального времени;
- отображение картографической инфраструктуры – населенных пунктов, дорог и улиц, лесных насаждений, водных ресурсов, зданий и сооружений;
- отображение места повреждения на ЛЭП (исходными данными являются данные, получаемые из системы SCADA);
- отображение в геоинформационной системе в режиме реального времени комплексных данных о погодных условиях (движение фронтов, штормовые предупреждения, карты грозových разрядов, температурного фона);
- отображение в геоинформационной системе в режиме реального времени с использованием изменения цвета фоновой окраски объем отключенных потребителей по районам (областям);
- включение и отключение изображения различных географических объектов (слоев);
- затемнение картографической подложки;
- поиск географических объектов (населенных пунктов, улиц, зданий), объектов электрической сети;
- поддержка технологии Drag&Drop;
- связь объектов электрической сети в геоинформационной системе с различными списками, каталогами, протоколами и выполнение переходов между различными формами представления информации на основе человеко-машинного интерфейса.

5.2.2.20 Система управления эксплуатацией предназначена для автоматизации деятельности оперативного и ремонтного персонала в части решения задач по обеспечению эксплуатации энергетического оборудования.

5.2.2.21 Целями создания системы управления эксплуатацией являются:

- эффективное объединение процессов эксплуатации объектов сети и оперативно-диспетчерского управления за счет;

- создания единого информационного пространства для сотрудников, участвующих в управлении и обслуживании оборудования объектов сети;
- координации и поддержки выполняемых работ по техническому обслуживанию и устранению технологических нарушений с использованием бортовых, переносных и стационарных рабочих мест;
- снижения нагрузки на оперативный персонал;
- документирования процессов, протекающих при выполнении работ по техническому обслуживанию и устранению технологических нарушений;
- уменьшения затрат, связанных с технологическими процессами за счет:
- оптимизации загрузки ремонтного персонала;
- повышения скорости создания, обработки и передачи документов (оперативного и технологического назначения);
- уменьшения времени восстановления электроснабжения потребителей;
- уменьшение времени проезда оперативных и ремонтных бригад к объектам сети;
- проведение сравнительных временных анализов основных документируемых характеристик (недоотпуск в сети, среднее время на восстановление электроснабжения потребителей, загруженность бригад, среднее время подъезда к месту работы, и т.д.).

5.2.2.22 В соответствии с целями создания, система управления эксплуатацией должна обеспечивать выполнение следующих функций (требований):

- определение местоположения бригад на местности с отображением на ГИС;
- оперативное распределение работ и подбор персонала в соответствии с квалификацией, доступом и правами;
- мониторинг выполнения работ на всех стадиях производства;
- электронную «безбумажную» обработку заданий на производство работ;
- поддержку (сопровождение) выполняемых работ – обмен между пользователями документацией технологического и оперативного назначения (бланки переключений, технологические карты, наряды, листы осмотра и т.д.);
- сбор информации о технологических нарушениях, дефектах оборудования и ее документирование;
- автоматическую рассылку извещений и уведомлений в виде SMS- сообщений, электронной почты или факсов о произошедших технологических нарушениях, повреждениях и авариях участникам процесса организации аварийно-восстановительных работ и, при необходимости, во внешние организации;
- формирование заданий на проведение работ по устранению технологических нарушений и оптимизация ремонтных работ за счет их совмещения на взаимосвязанном оборудовании;
- организацию обхода ЛЭП, определение маршрута подъезда к месту повреждения;
- обмен информацией с бригадами с использованием мобильных устройств и стационарных АРМ, установленных на ПС;
- формирование отчетов о выполняемых и завершенных работах;
- ведение баз данных по персоналу, автомобильной технике, наличию и комплектации ЗИП и защитных средств;
- мониторинг отключений оборудования, контроль производства и завершения работ с отображением на мнемосхемах сети статуса работ и состояния оборудования;
- мониторинг (оперативное определение и отслеживание) статуса выполняемых работ;
- контроль своевременности выполнения ремонтных заданий, в том числе сигнализация на рабочем месте дежурного диспетчера о возможном нарушении заданных сроков завершения работ;
- формирование отчетных документов о выполненных работах и простоях сетевого оборудования, загрузке и эффективности работы ремонтных бригад;

- ведение базы данных по технологическим нарушениям, дефектам и простоям сетевого оборудования;
- ведение статистики по видам производимых работ, затратам времени, трудовым ресурсам, нарушениям регламентов, несчастным случаям.

5.2.3 Требования к синхронизации времени

5.2.3.1 ПТК ЦУС должен поддерживать единое время во всех серверах и устройствах:

- в качестве основного источника точного времени предусмотреть сервер единого времени;
- в качестве резервного источника точного времени использовать синхронизацию с Интернет NTP серверами.
- выбор серверов для синхронизации определяется проектом;
- в качестве дополнительного резервного источника точного времени выбирается сервер ПТК имеющий наиболее точные внутренние часы;
- все компоненты ПТК ЦУС должны быть синхронизированы с астрономическим временем с точностью не хуже 10 мс;
- метки времени событий системы, принятых телеизмерений, телесигнализации должны быть представлены в универсальном формате (UTC). При обмене данными со смежными системами метка времени должна передаваться в формате UTC, если другое не оговорено соглашением об обмене данными. При представлении данных пользователям системы должно быть произведено автоматическое преобразование времени в местное время с учетом часовых поясов и переходов на зимнее/летнее время;
- при обработке перехода на летнее/зимнее время недостающий или лишний час должен обрабатываться соответствующим образом без ручного вмешательства.

5.2.4 Требования к информационной модели

5.2.4.1 Информационная модель должна соответствовать следующим требованиям:

- подсистемы (программно-технические комплексы) внутри ПТК ЦУС должны поддерживать информационное взаимодействие на основе информационной модели, включающей информационную модель энергосистемы и информационную модель измерений и сигналов;
- информационная модель измерений/сигналов должна включать все измерения/сигналы, требуемые для функционирования комплекса, обрабатываемые в ПТК ЦУС;
- комплекс должен позволять проводить редактирование информационной модели, а также электрических схем без остановки системы;
- ПТК ЦУС должен обеспечивать возможность импорта/экспорта информационной модели в файлы в соответствии со стандартами МЭК 61970, МЭК 61968.

5.2.5 Требования к интеграции

5.2.5.1 Проект должен предусматривать интеграцию ПТК ЦУС, с разбивкой по этапам, со следующими системами:

- с существующими оперативно-информационными комплексами (далее – ОИК) ОДГ районов электрических сетей «Trace Mode 5, 6» по протоколам OPC, МЭК 870-5-104, МЭК 870-5-101. Должен быть организован обмен всей телемеханической информацией между ОИК ОДГ районов электрических сетей и ПТК ЦУС. Должен быть организован обмен нормативно-справочной информацией между ОИК ОДГ районов электрических сетей и ПТК ЦУС. В проекте определить состав НСИ, форматы и регламент обмена;

- с программно-техническим комплексом автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии АО «ВК РЭК» «Emcos Corporate». В проекте определить состав данных, форматы и регламент обмена;
- с автоматизированной системой технического обслуживания и ремонтов оборудования «1С ТОиР». В проекте определить состав данных, форматы и регламент обмена;
- Предлагаемый ПТК ЦУС должен иметь возможность интеграции с другими информационными системами. В рамках проекта должны быть описаны интеграционные возможности ПТК.

5.2.6 Требования к защите информации от несанкционированного доступа

5.2.6.1 Комплекс средств защиты информации должен представлять целостную систему и отвечать требованиям, предъявляемым к программно-аппаратным средствам защиты, приведенных в соответствующих нормативных документах:

- ГОСТ Р 50739 Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Общие требования.
- ГОСТ 51275 Защита информации. Объект информатизации. Факторы воздействующие на информацию. Общие положения.

5.2.6.2 В ПТК ЦУС должны быть предусмотрены меры защиты от неправильных действий персонала, от случайных изменений и разрушения информации и программ, а также от несанкционированного доступа.

5.2.6.3 Программное обеспечение должно быть защищено от несанкционированного доступа программно-аппаратными средствами, методами контроля целостности ПО и методами идентификации пользователей.

5.2.6.4 Внесение изменений в базу данных системы должно выполняться только в режиме санкционированного доступа с регистрацией времени доступа и пользователя, получившего такой доступ, а также изменений, внесенных пользователем.

5.2.6.5 Программное обеспечение задач регистрации аварийных ситуаций и регистрации неисправностей системы совместно с организационно-техническими мероприятиями должны исключать возможность несанкционированного стирания и записи информации в соответствующие массивы, хранящиеся на дисках и в архивах данных.

5.2.6.6 Ответственные операции должны быть связаны с уровнем доступа пользователя в систему, и оператору может быть отказано в выполнении операции или в доступе к данным, если уровень доступа оператора не соответствует требуемому.

5.2.6.7 Все ответственные действия оператора и администратора должны протоколироваться с указанием даты и времени события, с привязкой к конкретному идентификатору работника.

5.2.6.8 ПТК ЦУС должен обеспечивать невозможность несанкционированного удаления системных файлов и системных журналов.

5.2.7 Требования к диагностированию системы

5.2.7.1 Проектируемый ПТК должен обеспечивать проверку состояния технических средств, включая проверку каналов связи.

5.2.7.2 Аппаратура должна диагностироваться автоматически в процессе работы или по запросу без использования дополнительной аппаратуры с целью постоянного контроля работоспособности.

5.2.7.3 Данные по диагностированию работы подсистем ПТК ДП ЦУС должны заноситься в архивы событий и представляются по запросу.

5.2.7.4 Должна формироваться различного вида звуковая и визуальная сигнализация (тревоги) при отказе, сбое, остановке.

5.3 Требования к коллективной системе отображения информации (видеостена)

5.3.1 ДП ЦУС должен быть оборудован системой коллективного отображения информации, включающей динамический диспетчерский щит коллективного пользования на базе видеокубов.

5.3.2 Диспетчерский щит должен быть разделен на 3 зоны (центральная, левая, правая) каждая из которых должна обеспечивать:

- отображение мнемосхем высоковольтной сети 220/110/35 кВ;
- отображение сервисных и информационных сообщений и баннеров;
- отображение вспомогательных диспетчерских приложений.

5.3.3 Все рабочие станции и серверы ДП ЦУС, информация с которых подлежит отображению на видеостене, должны быть включены в локальную вычислительную сеть (далее – ЛВС).

5.3.4 При проектировании видеостены и размещении рабочих мест необходимо учитывать требования эргономики в части расположения секторов наблюдения относительно горизонтальной и вертикальной плоскостей и требования инженерной психологии в части рекомендованных зон внимания для центров непрерывного наблюдения и контроля.

5.3.5 Рабочие места диспетчеров должны размещаться в один ряд. Расположение рабочих мест диспетчеров должно быть выбрано таким образом, чтобы углы обзора видеостены диспетчерами соответствовали требованиям:

- по горизонтали 60-80°;
- по вертикали не более 30°.

5.3.5 Минимальное расстояние от диспетчерского щита до рабочих мест диспетчеров определить проектом при предполагаемой конфигурации: диспетчерский щит 3x7 видеокубов (предполагаемое количество).

5.3.6 Рабочие места главного диспетчера и дежурных диспетчеров должны быть установлены симметрично относительно осевой линии экрана видеостены.

5.3.7 Количество видеокубов определить проектом исходя из возможностей помещения и размеров схемы сети 35/110/220 кВ.

5.3.8 В качестве структурной единицы видеостены выбрать видеокуб обратного проецирования, с технологией DLP, со светодиодной подсветкой со следующими характеристиками:

- система проекции – обратная;
- технология – DLP, поддержка технологий DarkChip3™, BrilliantColor™;
- базовое разрешение – не менее 1400x1050 пикселей;
- доступ – тыловой, обеспечивающий установку и техническое обслуживание видеокубов без демонтажа экранов;
- размер экрана – не менее 67 дюймов по диагонали (не менее 1359x1019 мм);
- яркость – возможность работы в трех режимах: эко, нормальном и повышенной яркости без замены источника света;
- режим повышенной яркости: не менее 790 кд/м²;
- нормальный режим: не менее 580 кд/м²;
- эко режим: не менее 390 кд/м²;
- коэффициент контрастности – не менее 1600:1;
- глубина конструкции – не более 799 мм;
- межэкранный зазор – не более 1 мм;
- опциональная возможность автоматизированной настройки положения экранов для обеспечения требуемого зазора посредством специализированного аппаратно-программного комплекса;
- настройка зеркальной системы и платформы проектора для обеспечения требуемого положения посредством специализированного аппаратно-программного комплекса;

- источник света – светодиодный. Три независимых источника света для зеленого, синего, красного цвета;
- ресурс источника света LED – не менее 100 000 часов;
- средний ресурс основных компонентов DLP чип: не менее 100000 часов, вентилятор – 100000 часов;
- система охлаждения источника света: воздушная, не менее трех независимых модулей охлаждения;
- входные разъемы управляющего: LAN – не менее 1 разъема RJ45x1 (10BASE-T/100 BASE TX), RS232: не менее 1 разъема 9pin D-sub, дополнительный канал управления: не менее 2 разъемов 9pin D-sub, проводной пульт – не менее 1 разъема 3,5 mini-jack, ИК-приемник – не менее 1;
- посадочные места для специализированных входных плат не менее 3;
- установленная входная плата: не менее 2 разъемов DVI-D на плате;
- потребляемая мощность (режим повышенной яркости/ нормальный / экорежим) – не более 233/147/108 Вт;
- напряжения питания 100-240 В переменного тока, $\pm 10\%$, 50/60 Гц ± 1 Гц;
- условия эксплуатации: температура -10-35°C, влажность -20 – 80% (без конденсации);
- вес не более 106 кг.
- дополнительные возможности: возможность установки специализированных входных плат- RGBHV, SDI,DVI-D, наличие специализированного программного обеспечения (ПО) для первоначальной настройки, с возможностью дальнейшего централизованного обслуживания, диагностики и мониторинга из единого сервисного центра, наличие функции OSD, наличие автономного дисплея для отображения режимов работы куба и кодов ошибки без применения специализированных аппаратно-программных средств. Автоподстройка яркости и цветовой равномерности.

5.3.9 Видеостена должна иметь изогнутую по правильной дуге форму, радиус изгиба и угол поворота видеокубов относительно друг друга определить проектом исходя из возможностей помещения и количества видеокубов.

5.3.10 Видеостена должна обеспечить геометрически правильное изображение, особенно на стыке соседних видеокубов в видеостене.

5.3.11 Видеостена должна иметь модульную конструкцию, допускающую разборку и сборку участка видеостены без потери функциональности и нарушения работоспособности видеостены в целом.

5.3.12 Типовой элемент видеостены должен обеспечивать быструю замену, без отключения видеостены в целом и демонтажа остальных элементов с последующей саморегулировкой параметров отображения (температура цвета, баланс белого, яркость, контрастность и т.д.) в соответствии с видеостеной.

5.3.13 При строительстве видеостены использовать технологии, позволяющие произвести ее оперативный и безопасный демонтаж в случае необходимости переноса видеостены в другое здание (помещение) без потери работоспособности.

5.3.14 Видеостена должна иметь возможность программного разделения на 3 отдельные независимые друг от друга по управлению и отображаемой информации рабочие зоны.

5.3.15 Конфигурацию и форму видеостены, и высоту установки экрана видеостены принять на основании:

- предварительной планировки помещения диспетчерского зала, с предполагаемым размещением рабочих мест, видеостены;
- предварительной проверки конфигурации видеостены по размещению макета схемы, таблиц цифробуквенной информации на макете видеостены данной конфигурации;
- предполагаемой планировки размещения рабочих мест диспетчеров и ДЦ в

помещении диспетчерского зала с учетом требований по углам наблюдения.

5.3.16 Видеостена должна отображать в режиме реального времени единую динамическую схему сети 35/110/220 кВ, экранные формы главной схемы и однолинейных схем ПС АО «ВК РЭК».

5.3.17 Видеостена должна быть спроектирована с учетом повышенных требований к надежности отображения информации. Для обеспечения повышенной надежности системы обработки сигналов должно быть предусмотрено автоматизированное дублирование контроллера видеостены.

5.3.18 Окончательное количество кубов, компоновка и размер экрана видеостены должны быть определены при проектировании.

5.3.19 Для организации тренажерного класса и ситуационного центра предусмотреть видеостены из ЖК-панелей. Конфигурацию предусмотреть проектом.

5.3.20 ЖК-панели должны соответствовать характеристикам, приведенным в таблице:

Диагональ экрана дюймы	55"
Формат	16:9
Разрешение	1920x1080
Яркость экрана кд/м ²	800/500
Контрастность	3500:1
Межэкранный зазор, мм.	3,7
Потребляемая мощность (тип.) Вт.	231/165
Тепловыделение (тип.) БТЕ/час	628/520
Тип источника подсветки	LED Back Array
Угол обзора	178° по горизонтали и вертикали
Размер ЖК-панели, мм.	1215 x 686
Безвентиляторная модель ЖК-модуля	V
Инсталляционная глубина, мм	93
Рабочее напряжение	AC100V ~ 240V (50/60Hz)
Наличие программируемого сдвига изображения для защиты от «замирания» пикселей.	

5.3.21 Для управления видеостеной и формирования изображения предусмотреть не менее двух графических контроллеров с возможностью «горячего» резервирования и со следующими характеристиками:

- процессор Intel Core i7 (или эквивалент) не менее 3.2 ГГц;
- оперативная память не менее 16 Гб;
- не менее двух съемных жестких дисков, каждый - не менее 500 Гб;
- оптический привод CD-ROM/CD-RW/DVD-ROM;

- сетевой интерфейс: интегрированный 10\100\1000 Мбит/с порт RJ45;
- не менее 3 USB-порта версии 2.0;
- не менее 4 USB-порта версии 3.0;
- не менее 2 eSATA-порта;
- блок питания не менее 620 Вт с резервированием и функцией горячей замены;
- не менее 3 слотов PCIe x16 Gen2 для установки интерфейсных карт.
- клавиатура;
- устройство «мышь»;
- встроенная поддержка сенсорных панелей AMX или Creston;
- не менее 21 графических выходов;
- конфигурация видеостены: любая прямоугольная матрица;
- выходное разрешение должно поддерживаться в режиме до 2048x1152 пикселей на выход SL-DVI;
- насыщенность цвета 16/32 бита на пиксель;
- частота обновления кадров 60 Гц;
- возможность синхронизации выходного сигнала;
- выходной сигнал: коннектор DVI-I;
- не менее 21 графического входа с поддержкой разрешения до 1920x1200 на каждом входе с глубиной цвета до 24 бит;
- аудио входы/выходы:
- линейный стерео вход/выход;
- микрофонный вход;
- двухгодичная сервисная поддержка аппаратной части;
- годовая сервисная поддержка программной части;
- операционная система Windows 10.

5.3.22 Для визуализации информации предусмотреть программный комплекс визуализации информации на распределенных дисплеях, с характеристиками:

- ПО должно быть предназначено для автоматизации и оптимизации процессов графической визуализации источников информации и медиа-данных, предназначенных для поддержки деятельности ситуационного центра;
- ПО сценарного управления должно осуществлять: разработку сценариев отображения информации, оперативное управление сценариями и режимами отображения, а также демонстрацию различных источников информации и медиа-данных в форме, удобной для восприятия с использованием проектируемых технических средств визуализации. ПО сценарного управления должен управлять оператор.
- ПО должно обеспечить оператору решение следующих задач: подготовка сценариев отображения информации для участников мероприятий с использованием различных типов источников, управление работой аудиовизуального комплекса в различных режимах: онлайн (непосредственно при проведении мероприятий) и оффлайн (по заранее подготовленному плану), демонстрация сценариев на средствах отображения информации коллективного и индивидуального пользования с использованием всей информационной емкости средств отображения в наиболее удобном для восприятия и работы виде в соответствии с современными эргономическими требованиями и технологиями представления информации, управление ходом демонстрации сценариев с возможностью оперативного переключения между сценариями, редактирование сценариев в режимах оффлайн (заранее подготовленные сценарии) и онлайн (непосредственно при проведении мероприятий);
- ПО должно поддерживать отображение следующих типов программных источников: офисные документы (DOC, XLS, PPT, PDF, DOCX, XLSX, PPTX), изображение (JPG, JPEG, BMP, GIF, PNG), видео-файл (AVI, MPEG, WMV, 3GP,

3G2, MOV, AVI, MPG, MPEG, MP4, FLV, MKV), Web-страницы и потоковое вещание, удаленный рабочий стол (VNC Viewer);

- ПО должно поддерживать отображение следующих типов аппаратных источников: выходные сигналы с матрицы подсистемы коммутации, персональные компьютеры, терминал ВКС, рекордер аудио/видео сигналов, видеокамеры;

5.3.23 Сервер управления визуализацией информации должен представлять собой устройство, обеспечивающее взаимодействие всех компонентов подсистемы, а также быть оснащен хранилищем данных для хранения источников информации и медиаданных и сценариев показа.

5.3.24 Сервер управления визуализацией должен обеспечивать оператора следующими функциональными возможностями:

- создание и хранение нелинейных сценариев проведения совещаний, включающих в себя информационные раскладки для дисплеев, а также правила их вызова и отображения;
- управление в реальном времени источниками информации, размещенными на средствах визуализации; время передачи команды от нажатия кнопки пользователем в интерфейсе управления до начала исполнения не должно превышать 3 секунд.

5.3.25 Управление должно предоставляться оператору в виде тонкого клиента, графический интерфейс должен обеспечивать возможность:

- работы со сценариями в режиме онлайн и в режиме оффлайн (режим предварительной подготовки): создание и редактирование сценариев, просмотр списка и выбор сценариев, а также работу со слайдами и отдельными элементами сценариев, построение и просмотр графа сцен, навигацию по сценам и графам, функции для работы со сценами, создание развилки/слияний потоков сцен для реализации многовариантных нелинейных сценариев;
- работы с источниками (просмотр списка источников, добавление или удаление источника, отображение текущего состояния источника);
- одновременный показ аппаратных и программных источников;
- управление программными источниками (перелистывание слайдов презентаций; создание групп презентаций для синхронного перелистывания слайдов; перелистывание страниц, масштабирование и перемещение по документам и web-страницам; управление воспроизведением видео);
- работы с дисплеями (просмотр списка дисплеев, редактирование состава дисплеев);
- управления демонстрацией (запуск/прекращение демонстрации, навигация по слайдам, навигация по графу сцен);
- мониторинга демонстрации (онлайн просмотр изображения на дисплеях интерфейса оператора);
- онлайн управления источниками информации (программными и аппаратными) во время совещания.

5.3.26 Терминал визуализации необходим для визуализации различных типов данных на средствах отображения коллективного и индивидуального пользования. Данные устройства должны обеспечивать выполнение функций отображения содержимого раскладок на всех дисплеях и управление оборудованием (в соответствии с текущей раскладкой).

5.3.27 Устройства должны включать в себя визуализаторы программных источников и плагины оборудования. Устройства, в соответствии со сценарием, должны осуществлять визуализацию информации из хранилища данных на средствах отображения информации, поддерживать основные форматы медиаданных (видеофайлы, документы, изображения, удаленный рабочий стол (VNC) и т.д.), а также, при наличии аппаратной возможности, обеспечивать отображение компьютерных и видеосигналов.

5.3.28 ПО должно содержать один или несколько модулей управления показом: рабочих мест оператора/редактора, одно из которых расположено в основном зале диспетчерского центра, а другие в помещении аналитиков и/или операторов.

5.3.29 Предусмотреть центральный контроллер системы интегрированного управления:

- модульная программная архитектура;
- векторный сопроцессор для вычислений с плавающей запятой;
- встроенное ОЗУ не менее 1Гб;
- не менее 4 Гб флэш-памяти;
- не менее двух COM-портов RS-232/422/485;
- не менее четырех COM-портов RS-232, поддерживающих только программное управление потоком;
- порты ввода-вывода: не менее 8 ИК, не менее 8 реле;
- веб-сервер IIS 6.0;
- поддержка IPV6;
- не менее одного USB-порта;
- в составе: 3 платы с наличием не менее трех портов RS-232;
- программное обеспечение для централизованного управления всем аппаратным комплексом САЦ.

5.3.30 Для размещения графических контроллеров предусмотреть 19-ти дюймовый телекоммуникационный шкаф (рековая стойка). Форм-фактор шкафа должен соответствовать ETSI 19'', вместимостью 42 RU и иметь размер – 600 мм (ширина), 1000 мм (глубина), 2210 мм (высота). Серверный шкаф должен быть оборудован необходимыми панелями коммутации, кабельными органайзерами, блоками силовых розеток, вентиляторами и другими системами, необходимыми для обеспечения функционирования устанавливаемого оборудования.

5.3.31 Предусмотреть 43 комплекта для передачи графических сигналов DVI по оптоволокну (+5 шт. в качестве ЗИП) через разъемы 4LC, со степенью защиты не ниже IP20, с автоматической компенсацией потерь на входах.

5.3.32 Для усиления конструкции диспетчерского щита предусмотреть подставки для видеокубов для обеспечения надежной установки видеокубов на заданной высоте от уровня пола и из расчета углов обзора установки по дуге.

5.3.33 Предусмотреть усиление конструкции и леса для удобства технического обслуживания.

5.3.34 Для подсистемы управления предусмотреть Ethernet коммутатор на 48 портов с возможностью работы 10BASE-T/100 BASE-TX/1000BASE-T.

5.3.35 Предоставить необходимый комплект соединительных кабелей и монтажных элементов, комплект оптический кабелей для подключение видеокубов, для обеспечения работ по монтажу и пуско-наладке диспетчерского щита.

5.3.36 В монтаж и пуско-наладку включить следующие работы:

- прокладка силовых кабелей, сигнальных кабелей, тестирование сигнальных кабелей, маркировка кабелей;
- установка оборудования в рековый шкаф, подключение сигнальных и управляющих кабелей к устройствам в рековом шкафу;
- подготовка к монтажу, монтаж конструкции усиления и лесов для видеостены;
- подготовка к монтажу, монтаж, юстировка подставок под видеокубы;
- подготовка к монтажу, монтаж корпусов видеокубов, монтаж проекционных блоков, юстировка корпуса видеокубов с использованием точных измерительных приборов;
- монтаж экранов проекционных модулей, юстировка, выставление тепловых зазоров при помощи точных измерительных приборов, настройка геометрии экранов;
- подключение силовых и сигнальных кабелей к разъемам видеокубов;

- аппаратное конфигурирование видеокубов, выставление адресации;
- конфигурирование графического контроллера;
- установка ПО на АРМ диспетчера для удаленного управления видеостеной;
- настройка геометрических параметров видеостены;
- настройка конфигурации: сетевых параметров, присвоение ID, настройка положения раstra, сохранение созданных настроек в стартовой памяти;
- настройка цветовых и яркостных параметров видеостены;
- тестирование и отладка системы.

5.3.37 Планируемое разграничение областей видеостены представлено на рисунке 1.

АСКУЭ ИРИсточник 2		Основная схема сети (SCADA. ИРИсточник 1. Окно 1)	Схема подстанции (SCADA. ИРИсточник 1. Окно 2)
ИРИсточник 3 Видеонаблюдение	ИРИсточник 4 Диспетчерское ПО		Таблицы, графики (SCADA. ИРИсточник 1. Окно 3)
Источник 5 Телеcигнал	Источник 6 Иное		

Рис. 1

5.3.38 Особые условия:

- марки применяемого оборудования согласовать с Заказчиком на стадии проектирования;
- оборудование, размещаемое внутри здания, должно соответствовать всем действующим санитарным нормам, в том числе по шуму;
- все разрабатываемые в проекте решения должны быть согласованы с Заказчиком на стадии проектирования;
- к проекту приложить техническую документацию на вновь проектируемое оборудование, включающую чертежи и обстоятельное описание аспектов, касающихся монтажа, эксплуатации и обслуживания оборудования, чтобы Заказчик имел полное представление о поставляемом оборудовании;
- необходимо максимально учесть казахстанское содержание в проектируемых материалах, оборудовании, иных товаров, в выполняемых работах.

5.4 Требования к рабочему месту диспетчера

5.4.1 Рабочее место диспетчера должно быть оснащено специальной диспетчерской мебелью – диспетчерской консолью. Мебель должна быть удобна, многофункциональна и надежна, чтобы выдерживать долгосрочную, непрерывную, круглосуточную эксплуатацию.

5.4.2 Рабочие места должны соответствовать стандартам: ГОСТ 11064 и ГОСТ 23000-78.

5.4.3 Каждое рабочее место диспетчера должно быть укомплектовано следующими опциями (состав и количество определить в проекте):

- крепление для трех мониторов с возможностью размещения по горизонтали;
- крепление для одного монитора;
- лампа для индивидуального освещения;
- подставка для папок;
- органайзер для ручек и карандашей;
- полка для бумаг;
- лоток для папок;
- полка для телефона.

5.4.4 Требования к мебели:

- высокая прочность материалов, рассчитанных на эксплуатацию в режиме 24/7/365;
- высокая точность сборки, обеспечивающая идеально ровную поверхность;

- закрытые, но легко доступные кабель-каналы;
- эффективная вентиляционная система;
- возможность проведения технического обслуживания параллельно с работой диспетчера, не мешая ему;
- полиуретановая кромка стола, снижающая усталость рук;
- индивидуальное освещение каждого диспетчера;
- крепления мониторов легко регулируемые по высоте, углам поворота и наклона, по степени удаленности от диспетчера;
- многофункциональные двери – конструкция которых позволяет разместить рабочие станции, ИБП, блоки питания и боксы под документы (максимальная нагрузка на дверь до 35 кг);
- встроенные розетки электропитания и сети – каждый фрейм стола должен быть оснащен встроенными розетками электропитания и сетевыми (RJ-45) для быстрого подключения телефонов и ноутбуков;
- многофункциональные системы хранения личных вещей и документов, в том числе крупноформатных (A0, A1).

5.4.5 Эргономика рабочих кресел и их специальное исполнение для диспетчеров. Использовать как анатомическую форму кресла и специальный наполнитель, так и различные настройки: высота кресла, наличие синхромеханизма для обеспечения правильного динамичного сидения, уровень и форма подлокотников и подголовников, возможность фиксации спинки и т.п. Эргономика кресел должна позволять эксплуатировать их в круглосуточном режиме.

5.4.6 Для создания максимально комфортных и безопасных для работы диспетчера условий работы конструкция кресел должна предусматривать следующие настройки:

- регулировка сидения по высоте;
- регулировка спинки по высоте, глубине и углу наклона;
- регулировка подголовника по высоте и углу наклона;
- регулировка подлокотников по высоте, ширине и глубине.

5.5 Требования к серверному оборудованию ПТК

5.5.1 Функции серверного оборудования:

- выполнение прикладных процессов;
- обработка и хранение полученных данных.

5.5.2. Требования к серверу:

- размер – 1U;
- поддержка RAID 0/1/10/5/50/6/60;
- поддержка IPMI 2.0 on Dedicated LAN port;
- процессор с частотой не ниже 2.40 GHz/8 core/20MB/85W – 1шт.;
- оперативная память не менее 16GB. Характеристики не хуже DDR4, 2133MHz, – 7 шт.;
- жесткие диски не менее 146Gb SAS 6.0Gb/s 15000RPM, 2.5" – 2шт.;
- двух канальный оптический модуль для подключения к основному и резервному SAN коммутатору СХД с оптическими пачкордами и модулями;
- кабельный органайзер совместимый с рельсами – 4 шт;
- power Supply: 500W;
- количество серверов – 3шт.

5.5.3 Требования к системе хранения данных:

- размер – 2U;
- плата для подключения жестких дисков 12x3,5";
- оптический контролер – 2 шт;
- жесткий диск не менее 1TB, 3,5", SAS 6.0Gb/s, 7200RMP – 5шт;
- жесткий диск не менее 600GB, 3,5", SAS 12.0Gb/s, 15000RMP – 9шт;

- количество СХД – 2шт.
- 5.5.4 Требование к программному обеспечению:
 - Oracle Database Standard Edition 2 Named User Plus – 25 шт;
 - Oracle Database Standard Edition 2 Named User Plus Software Update License & Support – 25 шт;
 - VMware vSphere 6 Standard for 1 processor – 6 шт;
 - Basic Support/Subscription for VMware vSphere 6 Standard for 1 processor на 1 год – 6 шт;
 - VMware vCenter Server 6 Foundation for vSphere up to 3 hosts – 1 шт;
 - Basic Support/Subscription VMware vCenter Server 6 Foundation for vSphere up to 3 hosts (Per Instance) на 1 год – 1 шт;
 - Microsoft Windows Server Standard 2012 R2 RUS OLP Level C 2Proc – 1 шт;
 - экземпляр системного программного обеспечения «Сервер OPC 2» на CD – диске – 1 шт;
 - экземпляр системного программного обеспечения «Мультипорт 2» на CD диске – 1 шт.
- 5.5.5 Серверное оборудование диспетчерских приложений должно отвечать следующим требованиям:
 - размерность – 1U - 2x3.5" SATA - 4x DDR3, 350W;
 - сокет – не хуже Single socket H3 (LGA 1150);
 - отсеки для установки жестких дисков – не менее Internal 3.5" SATA3/2 HDD bays (2.5" optional) – 2шт.;
 - сетевая карта – Dual Gigabit Ethernet LAN ports (1x Intel® i217LM & 1x Intel® i210AT);
 - поддержка IPMI 2.0 on Dedicated LAN port;
 - охлаждение – не хуже FAN-0087L4 40x56,4 Pin PWM Fan – 2шт.;
 - процессор с частотой – не ниже 2.00 GHz – 1шт.;
 - оперативная память – не менее 8GB, не хуже DDR3L, 1600MHz, ECC, CL11, 2R, X8, 1.35V, Unbuffered, DIMM.;
 - жесткие диски – не менее 1TB SATA 6.0Gb/s 7200RPM 3.5" Enterprise-Class SATA Hard Drives, время наработки на отказ не менее 1.4М – 2шт.;
 - кабель питания - 250 B, 10 A, 3 метра IEC C14 to IEC C13;
 - Power Supply – 200W Low Noise AC-DC power supply with PFC, AC Voltage: 100 - 240V, 50-60Hz, 3-1.5 Amp Max;
 - программное обеспечение – Microsoft Windows Server Standard 2012 R2 RUS OLP Level C 2Proc.
- 5.5.6 Требования к системе коммутаторов серверного оборудования:
 - должна обеспечивать полноценное функционирование проектируемой системы;
 - должна иметь стандартные монтажные размеры и крепеж в 19" телекоммуникационную стойку;
 - должна иметь не менее 24 гигабитных портов с разъемами RJ-45;
 - должна иметь не менее 2 портов SFP;
 - поддерживать маршрутизацию 3 уровня;
 - скорость обработки пакетов на 2 и 3 уровнях модели ISO, не менее 71 млн. пакетов/с (при размере пакета 64-байта);
 - пропускная способность не менее 216 Гбит/с;
 - поддержка приоритетов обработки (IEEE 802.1p) и виртуальных сетей (IEEE 802.1q);
 - возможности фильтрации пакетов по 2, 3 уровням модели ISO;
 - локальное и удаленное управление по сети через WEB интерфейс HTTPS, SSH, telnet, , SNMP-управление, поддержка RMON;
 - должна иметь защиту от ARP атак, от DOS атак (back orifice trojan, invasor trojan),