

- от атак BDPU, контроль доступа по времени, фильтрация по IP, фильтрация по MAC-адресам, фильтрация по URL, фильтрация по номеру порта;
  - должна иметь средства обнаружения и блокирования Loopback подключении;
  - должна иметь защиту от широковещательного шторма для каждого порта с возможностью срабатывания триггера для Multicast трафика и Broadcast трафика
  - должна иметь возможность зеркалирования портов, до 8 портов к одному;
  - таблица MAC адресов должна поддерживать не менее 16000 адресов;
  - должна иметь подключение к сети бесперебойного электропитания;
  - интеграция с существующей корпоративной сетью передачи данных;
  - наработка на отказ не менее 560 тыс. часов;
  - доступ к управлению устройствами должен быть ограничен и регламентирован посредством идентификации пользователей путем ввода имени пользователя и пароля;
  - система должна предусматривать возможность организации виртуальных локальных сетей VLAN с поддержкой PVE, GPE, GVRP, GARP;
  - поддерживать технологию QoS с минимум 4-мя очередями и использовать технологии Rate-Limiting и Scheduling для каждого отдельного порта;
  - поддерживать стандарты: IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet, IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet, IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet, IEEE 802.3ad LACP, IEEE 802.3z Gigabit Ethernet, IEEE 802.3x Flow Control, IEEE 802.1D (STP, GARP, and GVRP), IEEE 802.1Q/p VLAN, IEEE 802.1w RSTP, IEEE 802.1s Multiple STP, IEEE 802.1X Port Access Authentication, IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, RFC 768, RFC 783, RFC 791, RFC 792, RFC 793, RFC 813, RFC 879, RFC 896, RFC 826, RFC 854, RFC 855, RFC 856, RFC 858, RFC 894, RFC 919, RFC 922, RFC 920, RFC 950, RFC 1042, RFC 1071, RFC 1123, RFC 1141, RFC 1155, RFC 1157, RFC 1350, RFC 1533, RFC 1541, RFC 1624, RFC 1700, RFC 1867, RFC 2030, RFC 2616, RFC 2131, RFC 2132, RFC 3164, RFC 3411, RFC 3412, RFC 3413, RFC 3414, RFC 3415, RFC 2576, RFC 4330, RFC 1213, RFC 1215, RFC 1286, RFC 1442, RFC 1451, RFC 1493, RFC 1573, RFC 1643, RFC 1757, RFC 1907, RFC 2011, RFC 2012, RFC 2013, RFC 2233, RFC 2618, RFC 2665, RFC 2666, RFC 2674, RFC 2737, RFC 2819, RFC 2863, RFC 1157, RFC 1493, RFC 1215, RFC 3416;
  - система должна состоять из основного и резервного коммутатора, каждый коммутатор должен иметь основное подключение к серверам, СХД, коммутаторам СХД и иметь дополнительное подключение для управления и мониторинга серверов, СХД и коммутаторов СХД;
  - оборудование должно подключаться к существующей системе локальной вычислительной сети посредством оптического соединения и использования модулей SFP для одномодового волокна 1310нм.
- 5.5.7 Требования к системе оптической коммутации системы хранения данных:
- должна обеспечивать полноценное функционирование проектируемой системы;
  - должна иметь стандартные монтажные размеры и крепеж в 19" телекоммуникационную стойку;
  - должна иметь не менее 1-го гигабитного порта с разъемами RJ-45;
  - должна иметь не менее 8 портов SFP версии B (с модулями 8gb и оптическими патчкордами в комплекте);
  - пропускная способность не менее 384 Гбит/с;
  - поддержка приоритетов обработки (IEEE 802.1p) и виртуальных сетей (IEEE 802.1q);
  - локальное и удаленное управление по сети через WEB интерфейс HTTPS, SSH, telnet, , SNMP-управление, поддержка RMON;
  - должна иметь средства обнаружения и блокирования Loopback подключении;
  - должна иметь защиту от широковещательного шторма для каждого порта с

- возможностью срабатывания триггера для Multicast трафика и Broadcast трафика
- подключение к сети бесперебойного электропитания;
- интеграция с существующей корпоративной сетью передачи данных;
- доступ к управлению устройствами должен быть ограничен и регламентирован посредством идентификации пользователей путем ввода имени пользователя и пароля;
- система должна предусматривать возможность организации виртуальных локальных сетей VLAN с поддержкой PVE, GPE, GVRP, GARP;
- поддерживать технологию QoS с минимум 4-мя очередями и использовать технологии Rate-Limiting и Scheduling для каждого отдельного порта;
- поддерживать стандарты: IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet, IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet, IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet, IEEE 802.3ad LACP, IEEE 802.3z Gigabit Ethernet, IEEE 802.3x Flow Control, IEEE 802.1D (STP, GARP, and GVRP), IEEE 802.1Q/p VLAN, IEEE 802.1w RSTP, IEEE 802.1s Multiple STP, IEEE 802.1X Port Access Authentication, IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, RFC 768, RFC 783, RFC 791, RFC 792, RFC 793, RFC 813, RFC 879, RFC 896, RFC 826, RFC 854, RFC 855, RFC 856, RFC 858, RFC 894, RFC 919, RFC 922, RFC 920, RFC 950, RFC 1042, RFC 1071, RFC 1123, RFC 1141, RFC 1155, RFC 1157, RFC 1350, RFC 1533, RFC 1541, RFC 1624, RFC 1700, RFC 1867, RFC 2030, RFC 2616, RFC 2131, RFC 2132, RFC 3164, RFC 3411, RFC 3412, RFC 3413, RFC 3414, RFC 3415, RFC 2576, RFC 4330, RFC 1213, RFC 1215, RFC 1286, RFC 1442, RFC 1451, RFC 1493, RFC 1573, RFC 1643, RFC 1757, RFC 1907, RFC 2011, RFC 2012, RFC 2013, RFC 2233, RFC 2618, RFC 2665, RFC 2666, RFC 2674, RFC 2737, RFC 2819, RFC 2863, RFC 1157, RFC 1493, RFC 1215, RFC 3416;
- система должна состоять из основного и резервного коммутатора SAN для СХД, каждый коммутатор SAN для СХД должен иметь оптическое подключение к серверам, двойное оптическое подключение к СХД;
- иметь дополнительное подключение для управления и мониторинга;
- все соединения должны быть протестированы.

5.5.8 Оборудование должно размещаться в металлическом телекоммуникационном шкафу высотой 42U и стандартом крепления 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 включения вытяжной панели шкафа в зависимости от внутришкафной температуры с возможностью выставления гистерезиса срабатывания и отображения действительной температуры на цифровом дисплее.

5.5.9 Для подключения оборудования предусмотреть вертикальный PDU (блок распределения питания) с измерителем, минимальная мощность 4кВт, минимальное количество розеток типа C13 20шт, с системой кронштейнов и креплений PDU и кабелей.

## 5.6 Требования к оборудованию АРМ ПТК.

### 5.6.1 Назначение:

- сбор, хранение и отображение диспетчерского оперативно-информативного комплекса;
- управление технологическим оборудованием электрических подстанций.

### 5.6.2 Общие требования:

- процессор тактовая частота – не ниже 3,0 ГГц;
- количество ядер процессора – не менее 4;
- память, стандартная – не менее 1333 МГц 4 Gb;

- максимальная глубина цвета – не хуже 32 бит/пиксель;
  - объем видеопамати – не менее 512 mb;
  - частота графики (базовая частота) – не менее 500МГц;
  - максимальная динамическая частота графической системы – не менее 512 mb;
  - внутренний жесткий диск – не менее 1 ТБ;
  - скорость вращения жёсткого диска – не менее 7200 об/мин.
- 5.6.3 Требования к отсекам/слотам:
- внутренние дисковые отсеки – не менее двух для HDD;
  - внешние дисковые отсеки – один 13,3 см (5,25") для привода CD/DVD;
  - разъем AUDIO OUT – для подключения наушников – 1 шт.;
  - разъем AUDIO IN для подключения микрофона – 1 шт.;
  - порт RJ-45 для подключения к сети данных – 1 шт.;
  - порт USB 2.0 для подключения внешних устройств USB – 4шт.;
  - порт USB 3.0 для подключения внешних устройств USB – 2шт.;
  - порт DisplayPort – не менее 4 шт.
- 5.6.4 Требования к монитору:
- широкоэкранный ЖК-дисплей на основе технологии IPS - матрицы;
  - диагональ не менее 24 дюйма;
  - порты VGA, DVI-D, DisplayPort;
  - разрешение не менее 1920 × 1080;
  - размер пикселя не более 0,25 x 0,25 мм;
  - антибликовое покрытие;
  - светодиодная белая подсветка не менее 250 кд/м<sup>2</sup>;
  - цветовая температура подсветки 6500К;
  - контрастность не менее 1000:1;
  - углы обзора вертикаль/горизонталь не менее 178/178 градусов;
  - допустимые искажения на линии 1pt не более 5% контрастности по всему экрану, без «размытости»;
  - срок службы не менее 30 000 часов.
- 5.6.5 Состав одного комплекта АРМ:
- компьютер (сервер) с CD (DVD) диском(ми) с установочными драйверами, утилитами и кодом активации, заводская техническая документация с перечнем технических параметров подтверждающих запрашиваемые, в заводской упаковке – 1 шт.;
  - монитор – 3шт.;
  - клавиатура USB с поддержкой государственного языка – 1шт.;
  - мышь оптическая USB – 1шт.;
  - предустановленная операционная система Windows 8.1 Pro (64-разрядная);
  - предустановленное программное обеспечение Microsoft Office Standard 2016 OLP Russian NL;
  - предустановленное программное обеспечение Microsoft Visio Professional 2013.
- 5.6.6 Количество планируемых комплектов АРМ – 6 шт.
- 5.7 Требования к системе озвучивания**
- 5.7.1 Цифровая микширующая платформа:
- не менее 8 симметричных микрофонных/линейных входов (моно) с эхоподавлением (АЕС);
  - не менее 2 стандартных симметричных микрофонных/линейных входа (моно);
  - не менее 1 вход/выход (симметричные) для подключения к кодеку видеоконференцсвязи;
  - не менее 4 симметричных выхода с микрофонным/линейным уровнем сигнала (моно);

- не менее 16 x 16 цифровых аудиоканалов по закрытому протоколу NexLink;
- не менее 1 Порт RS-232;
- разъем для подключения до 16 устройств управления по шине RCB;
- возможность настройки и управления по Ethernet с помощью специального ПО;
- встроенный универсальный блок питания;
- габариты (В x Ш x Г): не более 44 x 483 x 267 мм;
- вес – не более 3,22 кг.

#### 5.7.2 Высоковольтный усилитель мощности:

- не менее двух балансных/не балансных входов, разъем под винт;
- входной импеданс - не менее 10 кОм;
- не менее 2 выходных каналов 100 Вольт;
- выходная мощность - не менее 120 Вт на канал при 100В.

#### 5.7.3 Потолочная акустическая система:

- количество полос - не менее 2;
- чувствительность - не менее 88,5 дБ (SPL);
- частотный диапазон - не менее 40 - 20 000 Гц;
- выходная мощность - не менее 125 Вт при 8 Ом;
- импеданс - 8 Ом;
- угол раскрытия (конический) - не менее 100.

### 5.8 Требования к системе видеоконференцсвязи

Система видеоконференцсвязи	Предназначение	
	Кодек ВКС предназначен для интеграции в существующую сеть ВКС для обеспечения современной высококачественной системой участников совещаний с поддержкой режимов видео и аудио высокой четкости, а так же модернизации устаревших терминалов не поддерживающих режим HD конференции.	
	Общие требования	
	Предлагаемое оборудование должно соответствовать характеристикам данной технической спецификации.	
	Основные характеристики	
	Видеостандарты и протоколы	H.261, H.263, H.264 AVC, H.264 High Profile, H.264 SVC, RTV H.239/BFCP для обмена контентом Маскирование ошибок видео H.263 и H.264
	Камера	Сенсор - 1/2.33" CMOS Разрешение - 1920 x 1080 пикселей Тип выходного сигнала - SMPTE 296M 1280 x 720p60, SMPTE 274M 1920 x 1080p, 60/50 Оптический зум – 4х Фокусировка – авто Разъемы Ввода/Вывода - Mini-HDCI— Hirose

		DH60-37P Габариты (Ш x В x Г) - 218x138x118 мм.
	Видеовходы	1 разъем HDCI 1 разъем HDMI 1.3 1 разъем VGA
	Видеовыходы	2 разъема HDMI 1.3 (Один выход HDMI входит в стандартную комплектацию, второй выход подключается с использованием дополнительного лицензионного ключа)
	Графическое разрешение видеоизображения участников	1080р, 60 кадр./с при скорости передачи данных от 1740 Кбит/с 1080р, 30 кадр./с при скорости передачи данных от 1024 Кбит/с 720р, 60 кадр./с при скорости передачи данных от 832 Кбит/с 720р, 30 кадр./с при скорости передачи данных от 512 Кбит/с 4SIF/4CIF, 60 кадр./с при скорости передачи данных от 512 Кбит/с 4SIF/4CIF, 30 кадр./с при скорости передачи данных от 128 Кбит/с SIF (352 x 240), CIF (352 x 288) при скорости передачи данных от 64 Кбит/с QSIF (176 x 120), QCIF (176 x 144) при скорости передачи данных от 64 Кбит/с w288р при скорости передачи данных от 128 Кбит/с w448 при скорости передачи данных от 384 Кбит/с





		w576p при скорости передачи данных от 512 Кбит/с
	Разрешение при передаче контента	<p>Вход:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- HD (1920 x 1080i), HD (1920 x 1080p)</li> <li>- WSXGA+ (1680 x 1050)</li> <li>- UXGA (1600 x 1200)</li> <li>- SXGA (1280 x 1024)</li> <li>- WXGA (1280 x 768)</li> <li>- HD (1280 x 720p), XGA (1024 x 768)</li> <li>- SVGA (800 x 600)</li> </ul> <p>Выход:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- HD (1920 x 1080i)</li> <li>- HD (1920 x 1080p)</li> <li>- WSXGA+ (1680 x 1050)</li> <li>- SXGA+ (1400 x 1050)</li> <li>- SXGA (1280 x 1024)</li> <li>- HD (1280 x 720p)</li> <li>- XGA (1024 x 768)</li> <li>- VGA (640 x 480)</li> </ul> <p>Частота кадров при обмене контентом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от 5 до 60 кадров/с (разрешение до 1080p при 60 кадр./с)</li> </ul> <p>Обмен контентом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- People + Content и People + Content IP</li> </ul>
	Аудиовходы	<p>1 разъем для системы микрофонов RealPresence Group (поддержка до 2 систем микрофонов)</p> <p>1 разъем HDCI (камера)</p> <p>1 разъем HDMI</p> <p>1 стереоразъем mini-jack 3,5 мм</p>
	Аудиовыходы	<p>1 разъем HDMI</p> <p>1 стереоразъем mini-jack 3,5 мм</p>
	Прочие интерфейсы	<p>2 разъема USB 2.0</p> <p>1 8-контактный разъем RS-232 Mini-DIN</p>
	Аудиостандарты и протоколы	<p>Полоса пропускания 22 кГц, AAC-LD (TIP вызовы)</p> <p>Полоса пропускания 14 кГц при использовании кодеков G.722.1 Annex C</p> <p>Полоса пропускания 7 КГц при использовании</p>

		кодеков G.722 и G.722.1 Полоса пропускания 3,4 кГц при использовании кодеков G.711, G.728 и G.729A
	Технология	Автоматическая регулировка усиления Автоматическое шумоподавление Снижение шума клавиатуры Режим «живой звук» Мгновенное адаптивное эхоподавление Маскирование ошибок аудио Технология Lost Packet Recovery (LPR)
	Прочие поддерживаемые стандарты	H224/H.281, H.323 Annex Q, H.225, H.245, H.241, H.239, H.243, H.460 BFCP (RFC 4582) TIP
	Сеть	Поддержка IPv4 и IPv6 1 разъем 10/100/1G Ethernet Автоматический-MDIX H.323 и/или SIP до 3 Мбит/с Технология Packet Recovery (LPR) Изменяемый размер пакета MTU RS232 с поддержкой API Интеграция с сервером Microsoft Office Communications Server Поддержка Microsoft ICE Поддержка Microsoft Lync и Skype for Business Поддержка IBM Sametime
	Обеспечение безопасности	Шифрование мультимедийного контента (H.323, SIP): AES-128, AES-256 Доступ с аутентификацией к меню администратора, веб- интерфейсу и Telnet API Поддержка H.235.6 Шифрование FIPS 140-2 (Сертификат проверки)



		<p>№1747)</p> <p>Управление PKI и сертификатами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SSL 3.0, TLS 1.0, 1.1, 1.2</li> <li>- Поддержка сертификатов, подписанных самостоятельно, а также подписанных CA</li> <li>- Проверка отзыва сертификатов CRL и OCSP</li> </ul> <p>Система обнаружения вторжений в сеть</p> <p>Настройка политики использования паролей для локальных учетных записей</p> <p>Профили безопасности</p> <p>Белые списки для доступа с помощью веб-интерфейса/SNMP</p> <p>Блокировка порта входа в систему и локальных учетных записей</p> <p>Поддержка API через Telnet и безопасные интерфейсы SSH</p>
	Стандартное рабочее напряжение/мощность	<p>37 ВА, 230 В, 50/60 Гц</p> <p>Номинальное тепловыделение, БТЕ/ч: 65</p>
	Эксплуатация и хранение	<p>Рабочая температура: от 0 до 40 °C</p> <p>Влажность в рабочих условиях: от 15 до 80%</p>
	Комплект поставки	<p>Кодек ВКС, Камера, Микрофон, Универсальный пульт ДУ;</p> <p>Кабеля: 1- HDMI 1,8м., 1 - CAT 5E LAN 3,6м., 1- HDCI цифровой 3м., 1 - кабель электропитания.</p>
	Физические характеристики	<p>Базовый блок (Ш x В x Г) - 28,7 см x 3,1 см x 12,2 см</p> <p>Вес - 1,1 кг.</p>
	Сервисный контракт	<p>Годичный сервисный контракт поддержки от производителя оборудования</p>



Дисплей для терминала ВКС	5	<p>Тип матрицы – LCD;  Подсветка – LED;  Разрешение – не менее FullHD;  Яркость – не менее 500 кд/м2;  Контрастность - не менее 4000:1;  Количество входов VGA – не менее 1;  Количество входов DVI-D – не менее 1;  Количество портов HDMI – не менее 2;  Количество входов DisplayPort – не менее 1;  Управление по RS232;  Вес – не более 23 кг.</p> <p>В комплекте:  Стойка напольная на колесах, максимальная нагрузка – не менее 50 кг, длина штанги – не менее 1450 мм.</p>
---------------------------	---	--

## 5.9 Требования к компьютерному и копировально-множительному оборудованию рабочих мест

### 5.9.1 Общие требования к оборудованию:

- должно быть современным с высокими параметрами производительности, надежности;
- должно иметь высокие параметры качества отображаемой информации для возможности долговременной работы;
- должно работать круглосуточно без снижения параметров;
- должно иметь низкий уровень шума и тепловыделения.

### 5.9.2 Требования к компьютерному оборудованию.

#### 5.9.2.1 Общие требования:

- формфактор – моноблок;
- процессор тактовая частота – не ниже 3,8 ГГц;
- количество ядер процессора – не менее 2;
- память, стандартная – не менее 1600 МГц 8 Gb;
- максимальная глубина цвета – не хуже 32 бит/пиксель;
- объем видеопамати – не менее 1,6Gb;
- частота графики (базовая частота) – не менее 350МГц;
- максимальная динамическая частота графической системы – не менее 1,7 Gb;
- внутренний жесткий диск – не менее 1 ТБ;
- скорость вращения жёсткого диска – не менее 7200 об/мин;
- экологический без бромсодержащих огнестойких добавок и поливинилхлорида, соответствие CFR.
- диапазон температур при эксплуатации – не менее 5 – 35°C;
- влажность при эксплуатации – не менее 15—80 % относительной влажности.

#### 5.9.2.2 Требования к отсекам/слотам:

- внутренние дисковые отсеки – не менее двух для HDD;
- внешние дисковые отсеки – один 13,3 см (5,25") для привода CD/DVD;
- разъем AUDIO OUT для подключения наушников – 1 шт.;
- разъем AUDIO IN для подключения микрофона – 1 шт.;
- порт RJ-45 для подключения к сети данных – 1 шт.;
- порт USB 2.0 для подключения внешних устройств USB – 4 шт.;
- порт USB 3.0 для подключения внешних устройств USB – 2 шт.;
- порт DisplayPort – 1 шт.

#### 5.9.2.3 Требования к дисплею:

- широкоэкранный ЖК-дисплей на основе технологии IPS –матрицы;
- диагональ не менее 23 дюйма;
- разрешение не менее 1920 × 1080;
- размер пикселя не более 0,25 x 0,25 мм;
- антибликовое покрытие;
- светодиодная белая подсветка не менее 250 кд/м<sup>2</sup>;
- цветовая температура подсветки 6500K;
- контрастность не менее 1000:1;
- углы обзора вертикаль/горизонталь не менее 178/178 градусов;
- допустимые искажения на линии 1pt не более 5% контрастности по всему экрану, без «размытости»;
- срок службы не менее 30 000 часов.

#### 5.9.2.4 Состав одного комплекта на одно рабочее место:

- моноблок с внешним блоком питания, CD (DVD) диском(ми) с установочными драйверами, утилитами и кодом активации, заводская техническая документация с перечнем технических параметров подтверждающих запрашиваемые, в заводской упаковке – 1 шт.;
- клавиатура USB с поддержкой государственного языка – 1 шт.;
- мышь оптическая USB – 1 шт.
- предустановленная операционная система Windows 8.1 Pro (64-разрядная);
- предустановленное программное обеспечение Microsoft Office Standard 2016 OLP Russian NL;
- предустановленное программное обеспечение Microsoft Visio Professional 2013;
- программное обеспечение Autodesk autocad 2016 в комплекте диск и лицензия – в единственном экземпляре для всех рабочих мест.

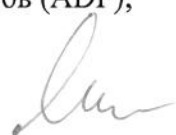
#### 5.9.3 Требования к копировально-множительному оборудованию.

##### 5.9.3.1 Система печати должна состоять из:

- МФУ формата A4 – 12 шт.;
- плоттер формата A0 – 1 шт.

##### 5.9.3.2 Требуемые параметры МФУ:

- производительность и скорость печати – не менее 40 стр. /мин;
- входной лоток – не менее 500 листов;
- управление доступом, хранением и печатью веб-содержимого с помощью сенсорного экрана МФУ;
- процессор тактовая частота – не менее 800 Мгц;
- ресурс с 1-го картриджа – не менее 12500 листов;
- порт USB 2.0;
- порт Gigabit Ethernet;
- качество черно-белой печати – не менее 1200 x 1200 точек/дюйм;
- объем памяти ОЗУ – не менее 256мб.;
- двусторонняя печать;
- тип сканера планшетное, с автоматическим устройством подачи документов (ADF);



- разрешение при сканировании, оптическое не менее 300 точек/дюйм (цветное, градации серого и черно-белое, АПД), и 1200 точек/дюйм (цветное, градации серого и черно-белое, планшет);
- скорость сканирования (обычный режим, формат А4) не менее 19 страниц в минуту в черно-белом режиме и 14 страниц в минуту в цветном режиме;
- устройство автоматического двухстороннего сканирования документов;
- емкость автоматического устройства подачи документов – не менее 50 листов;
- скорость копирования (черно-белый режим) – не менее 40 стр./мин;
- разрешение при копировании (чёрный текст) – не менее 600 x 600 т/д;
- разрешение при копировании (цветной текст и графические изображения) – не менее 600 x 600 т/д;
- настройка уменьшения/увеличения копий – от 25 до 400%;
- работа с факсами;
- скорость передачи факсов – не менее 33,6 кбит/с;
- питание напряжение на входе 220–240В переменного тока (+/- 10 %), 50/60 Гц (+/- 3 Гц);
- энергопотребление 760 Вт (печать), 18,2 Вт (готовность), 4,3 Вт (в спящем режиме), 0,3 Вт (выключен);
- Типичное энергопотребление (ТЕС): 2.812 КВт/ч в неделю;
- поддержка SNMP.

#### 5.9.3.3 Требуемые параметры плоттера:

- скорость печати – не менее 21 сек/стр. (120 отпечатков А1 в час);
- разрешение печати до 2400 x 1200 точек/дюйм;
- автоматическая фронтальная подача рулонов;
- полистовая подача;
- на выходе: встроенный выходной сортировочный лоток (от А4/А до А0/Е, емкость до 50 страниц в формате А1/D);
- автоматический резак;
- потребляемая мощность при печати – не более 120 Вт/ч;
- потребляемая мощность в спящем режиме 1,3 Вт/ч;
- порт Gigabit Ethernet;
- порт USB 2.0;
- объем памяти ОЗУ 64Гб (обработка файлов);
- картридж 130мл – 6 шт;
- максимальная длина рулона – не менее 91,4 м;
- защита данных с помощью IPSec, 802.1х, SNMPv3, PIN-кода;
- сенсорный экран;
- поддержка операционной системы Windows;
- подставка для плоттера и лоток для материалов;
- поддержка удалённой печати по сети;
- поддержка SNMP.

### 5.10 Требования к системе телефонной связи и ЛВС

5.10.1 Система телефонной связи и ЛВС предназначена для обеспечения персонала ЦУС всеми видами связи, в объеме необходимом для нормального функционирования ДП ЦУС.

5.10.2 Система телефонной связи и ЛВС должна быть устойчивой, помехозащищенной, высокоскоростной, современной и надежной.

5.10.3 Передача данных между существующей системой и проектируемой, должна осуществляться по оптическим высокоскоростным каналам передачи данных.

5.10.4 Система телефонной связи и ЛВС должна интегрироваться и синхронизироваться с существующими системами диспетчерской, автоматизированной связи и существующей ЛВС предприятия.

5.10.5 Все каналы и оконечное оборудование связи согласовать с АО «ВК РЭК» на стадии проектирования.

5.10.6 Требования к системе телефонной связи:

- должна обеспечивать качественную передачу речи по своим каналам без искажения и шумов с высоким уровнем громкости;
- должна передавать информацию с минимальной задержкой;
- обеспечивать быстрое соединение;
- должна иметь крепления для стандартного 19” телекоммуникационного шкафа;
- на основных каналах должна иметь систему активации канала одним нажатием;
- должна иметь возможность быстрого переключения между абонентами;
- должна иметь возможность визуального контроля поступающих вызовов;
- должна иметь возможность перехвата вызова внутри группы или с любого номера;
- должна иметь возможность автоматического вызова при поднятии трубки;
- должна иметь возможность создания групп, для групповых вызовов;
- должна иметь возможность создания 3-х сторонней конференции;
- должна иметь возможность перенаправления на другой аппарат;
- должна иметь возможность отключения микрофона или динамика во время разговора;
- должна иметь возможность переадресации при занятости, не ответе, всех вызовов;
- должна иметь возможность автодозвона внутренних абонентов;
- должна иметь возможность последовательного удержания абонентов прямым нажатием клавиши следующего абонента;
- должна иметь быстрый набор заранее запрограммированной серии при активации порта FXO с наличием индикации на кнопках быстрого набора транка;
- должна иметь возможность работы порта FXO при его активации без набора неограниченное время;
- должна поддерживать сигнализацию QSIG существующих систем;
- должна иметь полную интеграцию с существующей системой с поддержкой полного функционала между внедряемой и существующей системой;
- должна иметь выход для систем оповещения;
- должна иметь выходы релейного управления для системы СКУД;
- должна иметь систему регистрации диспетчерских переговоров.

5.10.7 Состав оборудования системы телефонной связи:

- порт E1 (с сигнализацией EDSS1 с QSIG) 30D+B – 1шт.;
- порты ТЧ (четыре проводные каналы с сигнализацией АДАСЭ) – 4шт.;
- FXO порты (реализованные на внутренней карте) – 32шт.;
- FXS порты (реализованные на внутренней карте) – 32шт.;
- порты цифровых телефонных аппаратов – 32шт.;
- лицензия SIP TRUNK (транк с протоколом SIP2.0) – 10шт.;
- лицензия SIP абоненты (удаленные диспетчерские места) – 24шт.;
- лицензия канала MGCP IPNET – 4 шт.;
- порт RS232 для регистрации телефонных соединений и управления – 3шт.;
- системные телефонные аппараты (функционал диспетчерского коммутатора) не менее 102 программируемые кнопки, с встроенной и настраиваемой индикацией программируемых кнопок, трехстрочным ЖК-дисплеем, наличием памяти на входящие и исходящие звонки – 4шт.;
- системные телефонные аппараты с трехстрочным ЖК-дисплеем, не менее 22 программируемых кнопок и памятью на входящие и исходящие звонки – 4шт.;
- аналоговые телефонные аппараты в количестве 19 шт. для персонала ЦУС и 24 –



- для прямых вынесенных абонентов резервных каналов РЭС;
- внешние SIP абоненты 2FXS (SIP шлюзы для диспетчеров РЭС) – 24шт.;
  - шлюз GSM с возможностью работы по протоколу SIP на 2 GSM канала – 1 шт.;
  - оптический мультиплексор E1 для волокна 1310 нм с оптическими патчкордами SC (для подключения к существующей системе) – 4шт.;
  - аппаратура уплотнения (универсальный мультиплексор) модуль базовый 19” количество платомест до 10, со встроенным источником питания 48В DC – 2шт.;
  - цифровой приемопередатчик аппаратуры уплотнения на один поток E1 – 2шт.;
  - сменная ячейка аппаратуры уплотнения на шесть 2х-проводных интерфейсов для подключения абонентских комплектов со стороны АТС – 4шт.;
  - сменная ячейка аппаратуры уплотнения на шесть 2х-проводных интерфейсов для подключения телефонных аппаратов на стороне абонента – 4шт.;
  - сменная ячейка аппаратуры уплотнения на шесть 4х-проводных интерфейсов ТЧ – 4шт.;
  - комплекс регистрации речевой информации, состоящий из автономных устройств (регистраторов), подключаемый к локальной сети предприятия, имеющий сетевой доступ к устройству регистрации посредством протокола TCP/IP и обеспечивающий запись всех диспетчерских переговоров;
  - комплекс регистрации речевой информации должен быть выполнен автономным устройством, иметь не менее 8-ми независимых каналов (телефон/линия), иметь внутренний накопитель не менее 320ГБ, поддерживать алгоритмы аудио-сжатия РСМ 16 бит, MPEG 1, 2, 2.5 Layer III (MP3), M2400, FLAC;
  - комплекс регистрации речевой информации должен осуществлять регистрацию исходящих, входящих соединений, пульсового и тонального набора, АОН (активный и пассивный режимы), Caller ID (FSK/DTMF);
  - комплекс регистрации речевой информации должен поддерживать типы срабатываний: состояние линии, звонок, внешние датчики, команда оператора, локальная сеть, акустопуск, планировщик.

#### 5.10.8 Требования к размещению оборудования системы телефонной связи:

- оборудование должно размещаться в металлическом телекоммуникационном шкафу высотой 42U и стандартом крепления 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 включения вытяжной панели шкафа в зависимости от внутришкафной температуры с возможностью выставления гистерезиса срабатывания и отображения действительной температуры на цифровом дисплее;
- кросс системы телефонной связи должен располагаться в телекоммуникационном шкафу и иметь стандартное крепление 19” с горизонтальным расположением плинтов;
- кросс должен обеспечивать подключение 400 пар на плинтах типа KRONE LSA-PROFIL с нумерацией от 0 до 9 и нормально замкнутыми контактами в комплекте с клеммами заземления;
- кроссовые провода должны скрываться в металлических 19” органайзерах;

5.10.9 Электропитание системы телефонной связи должно обеспечиваться постоянным напряжением 48В с преобразователем переменного напряжения 220В и иметь резервирование от аккумуляторов не менее 4-х часов.



#### 5.10.10 Требования к системе ЛВС:

- должна обеспечивать полноценное функционирование проектируемой системы;
- должна иметь стандартные монтажные размеры и крепеж в 19” телекоммуникационную стойку;
- должна иметь не менее 28-ми гигабитных потоков с разъемами RJ-45;
- должна иметь два комбинированных порта SFP;
- должна поддерживать маршрутизацию 3 уровня;
- должна иметь скорость обработки пакетов на 2 и 3 уровнях модели ISO, не менее 41 млн. пакетов/с (размер пакета 64-байта);
- должна иметь пропускная способность не менее 56 Гбит/с;
- должна поддерживать приоритеты обработки (IEEE 802.1p) и виртуальные сети (IEEE 802.1q);
- должна иметь возможности фильтрации пакетов по 2, 3 уровням модели ISO;
- должна иметь локальное и удаленное управление по сети через WEB интерфейс HTTPS, SSH, telnet, , SNMP-управление, поддержку RMON;
- должна иметь защиту от ARP атак, от DOS атак (back orifice trojan, invasor trojan), от атак BDPU, контроль доступа по времени, фильтрацию по IP, фильтрацию по MAC-адресам, фильтрацию по URL, фильтрацию по номеру порта;
- должна иметь средства обнаружения и блокирования Loopback подключения;
- должна иметь защиту от широковещательного шторма для каждого порта с возможностью срабатывания триггера для Multicast трафика и Broadcast трафика
- должна иметь уровень шума 0 дБ;
- должна иметь возможность зеркалирования портов, до 8 портов к одному;
- таблица MAC адресов должна поддерживать не менее 16000 адресов;
- должна иметь подключение к сети бесперебойного электропитания;
- должна иметь интеграцию с существующей корпоративной сетью передачи данных;
- должна иметь наработку на отказ не менее 170 тыс. часов;
- доступ к управлению устройствами должен быть ограничен и регламентирован посредством идентификации пользователей путем ввода имени пользователя и пароля;
- должна предусматривать возможность организации виртуальных локальных сетей VLAN с поддержкой PVE, GPE, GVRP, GARP;
- должна иметь защиту порта по MAC адресу с помощью технологии Secure Permanent;
- должна поддерживать технологию QoS с минимум 4-мя очередями и использовать технологии Rate-Limiting и Scheduling для каждого отдельного порта;
- должна поддерживать стандарты: IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet, IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet, IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet, IEEE 802.3ad LACP, IEEE 802.3z Gigabit Ethernet, IEEE 802.3x Flow Control, IEEE 802.1D (STP, GARP, and GVRP), IEEE 802.1Q/p VLAN, IEEE 802.1w RSTP, IEEE 802.1s Multiple STP, IEEE 802.1X Port Access Authentication, IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, RFC 768, RFC 783, RFC 791, RFC 792, RFC 793, RFC 813, RFC 879, RFC 896, RFC 826, RFC 854, RFC 855, RFC 856, RFC 858, RFC 894, RFC 919, RFC 922, RFC 920, RFC 950, RFC 1042, RFC 1071, RFC 1123, RFC 1141, RFC 1155, RFC 1157, RFC 1350, RFC 1533, RFC 1541, RFC 1624, RFC 1700, RFC 1867, RFC 2030, RFC 2616, RFC 2131, RFC 2132, RFC 3164, RFC 3411, RFC 3412, RFC 3413, RFC 3414, RFC 3415, RFC 2576, RFC 4330, RFC 1213, RFC 1215, RFC 1286, RFC 1442, RFC 1451, RFC 1493, RFC 1573, RFC 1643, RFC 1757, RFC 1907, RFC 2011, RFC 2012, RFC 2013, RFC 2233, RFC 2618, RFC 2665, RFC 2666, RFC 2674, RFC 2737, RFC 2819, RFC 2863, RFC 1157, RFC 1493, RFC 1215, RFC 3416.

#### 5.10.11 Требование к размещению оборудования ЛВС:



- оборудование должно размещаться в металлическом телекоммуникационном шкафу высотой 42U и стандартом крепления 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 включения вытяжной панели шкафа в зависимости от внутришкафной температуры с возможностью выставления гистерезиса срабатывания и отображения действительной температуры на цифровом дисплее;
- для подключения оборудования предусмотреть вертикальный PDU (блок распределения питания) с измерителем, минимальная мощность 4кВт, минимальное количество розеток типа C13 20шт, с системой кронштейнов и креплений PDU и кабелей.

#### 5.10.12 Требования к интеграция с существующей ЛВС:

- оборудование должно подключаться к существующей системе локальной вычислительной сети посредством оптического соединения и использования модулей SFP для одномодового волокна 1310нм.
- система локальной вычислительной сети должна быть разделена на технологическую и общую на физическом уровне.
- в проектируемой ЛВС роль кросса для оптоволоконной части подсистемы внутренних и внешних магистралей должны выполнять оптические одномодовые распределительные выдвижные кроссы с 8 разъемами SC.

#### 5.10.13 Документация по ЛВС должна содержать:

- план помещений со схемами расположения рабочих мест, расположения кабельных трасс и коммутационных шкафов по комплексу зданий (поэтажно), согласованный с управлением телекоммуникаций АО «ВК РЭК»;
- схему всей ЛВС;
- схему прокладки оптических кабелей;
- спецификации применяемого оборудования и материалов проектируемой ЛВС;
- спецификации на активное оборудование, необходимое для функционирования всех рабочих мест проектируемой ЛВС;
- журналы коммутации.

#### 5.10.14 Назначение оптических кабельных систем:

- для возможности выноса АРМ и организации резервных каналов передачи данных и прямых каналов связи необходимо предусмотреть оптический канал связи от комнаты связи существующего здания Гоголя, 16 до комнаты связи существующего здания ул. Ворошилова, 154 г. Усть-Каменогорск;
- для передачи данных с серверов опроса существующей системы ОИК и возможности обмена данными с контролируемыми объектами необходимо предусмотреть оптический канал связи от проектируемого ЦУС до ЛАЗа существующего здания ул. Железнодорожная, 92 г. Усть-Каменогорск;
- для организации прямого телефонного канала и передачи данных в РДЦ ВМЭС АО «KEGOK», каналов ВЧ связи, ОИК АО «ВК РЭК» организованных через ПС7 АО «KEGOK» и организации соединительных линий с системой автоматизированной связи АО «KEGOK» необходимо предусмотреть оптический канал связи от комнаты связи существующего здания Гоголя, 16 до здания РДЦ ВМЭС АО «KEGOK» ул. Бажова, 67. г. Усть-Каменогорск;
- для интеграции с существующей локальной сетью, системой автоматизированной и

диспетчерской связи АО «ВК РЭК» необходимо предусмотреть оптический канал связи от проектируемого ЦУС до комнаты связи существующего здания Бажова, 10 г. Усть-Каменогорск.

**5.10.15 Требования к оборудованию оптических кабельных систем:**

- марка/модель оптического кабеля выбирается по способу прокладки;
- количество жил кабеля – не менее 8шт.;
- тип оптических волокон – одномодовые 1310 нм;
- выдвижной оптический кросс 1U 19” – не менее 8 портов SC;
- кроссовые патчкорды должны скрываться в металлических 19” органайзерах.

**5.11 Требования к системе поддержания микроклимата в серверном помещении ДП ЦУС**

5.11.1 Система поддержания микроклимата в серверном помещении ДП ЦУС должна обеспечить соблюдение требований изготовителя системы отображения (видеостены), серверного оборудования, оборудования связи и каналов передачи данных к влажности, запыленности, температурному режиму.

**5.11.2 Функции системы микроклимата:**

- возможность работы в режиме замкнутой циркуляции воздуха с поддержкой всех функций;
- возможность работы в режиме забора внешнего воздуха с предварительной фильтрацией, с поддержкой всех функций;
- встроенная система подогрева воздуха в зимнее время до температуры выше «точки росы»;
- встроенная система охлаждения;
- встроенная система фильтрации G4 со сменными фильтрами;
- автоматическое управления клапанами;
- автоматическое, раздельное управление приточными и вытяжными модулями с возможностью адаптивного управления;
- программируемые режимы работы в зависимости от условий;
- возможность работы внешних блоков в условиях резко континентального климата, повышенной и пониженной влажности, при температурах от -40°C до + 40°C;
- низкий уровень шума;
- сигнализация при необходимости замены фильтров;
- индикация режимов работы, температуры в помещении и т.д.;
- дистанционная сигнализация нештатных и аварийных режимов;
- запас мощности для возможного увеличения оборудования.

**5.11.3 Требования к оборудованию системы поддержания микроклимата:**

- корпус приточного и вытяжного комплектов модульной конструкции, шумоизолированный, прямоугольного сечения, потолочного крепления с наличием съемных панелей или возможность съема отдельных модулей для возможности обслуживания оборудования без демонтажа всего корпуса;
- корпус должен иметь антикоррозийное покрытие или быть выполнен из антикоррозийных материалов;
- вентиляторы системы должны иметь малошумящие лопасти и подшипник увеличенного ресурса;
- корпус блока управления должен устанавливаться в удобном для обслуживания месте;
- электропитание системы поддержания микроклимата должно осуществляться от источника однофазного напряжения 220В переменного тока;
- мощность охлаждения/обогрева выбирается из условия поддержания температуры в серверном помещении с учетом максимального тепловыделения не выше +21°C и не ниже +19°C при минимальном тепловыделении;

- полностью резервированная с автоматическим переходом на резервный комплект.
- 5.12 Требования к системе контроля, управления доступом и охранно-пожарной сигнализации (СКУД и ОПС)**
- 5.12.1 Назначение системы:**
- ограничение возможности доступа на территорию и помещения диспетчерского центра;
  - контроль посещений и событий диспетчерского центра с возможностью архивирования данных;
  - сигнализация при нештатном проникновении;
  - сигнализация, автоматическое управление системой ограничения доступа и аварийным освещением.
- 5.12.2 Состав системы:**
- система ограничения доступа;
  - система видеоконтроля;
  - охранно-пожарная система.
- 5.12.3 Общие требования:**
- система должна в полной мере обеспечить контроль посещений и блокирование нежелательных посещений территории и помещений диспетчерского центра;
  - должна сигнализировать при несанкционированном проникновении в помещения диспетчерского центра и при пожаре;
  - система должна иметь возможность дистанционной передачи аварийных сигналов и несанкционированных происшествий.
- 5.12.4 Функции системы контроля и управления доступом:**
- контроль права доступа сотрудника в заданное помещение;
  - Дистанционное управление блокирующими устройствами (замки, турникеты);
  - возможность запрета или разрешения доступа в заранее определенное время;
  - доступ по личной идентификационной карте;
  - возможность ограничения доступа сотрудников в те или иные помещения;
  - статистические данные;
  - информация о попытках проникновения в запрещенные помещения;
  - фиксация времени входа и выхода из помещения;
  - фиксация рабочего времени, СКУД регистрирует точное время прихода и ухода сотрудника с работы;
  - разблокировка замков при пожаре;
  - отчет о количестве времени, проведенном сотрудником на рабочем месте;
  - охрана объекта в реальном времени;
  - установка охраны на помещение, территорию или снятие ее при необходимости;
  - удаленное управление;
  - возможность интеграции с другими системами безопасности (система видеонаблюдения, охранно-пожарная сигнализация).
- 5.12.5 Функции системы видеоконтроля:**
- возможность подключения обычных аналоговых, аналоговых HD и IP камер;
  - многорежимность видеовходов;
  - стандарты PAL и NTSC;
  - разрешение не хуже: HD 1280x720@30кадр.сек;
  - тип сжатия видео H.264;
  - накопитель не менее 2Тб;
  - режим видеоконтроля в реальном времени с одновременной записью;
  - иметь выход для подключения к системе отображения (видеостена)
  - возможность настройки активации записи «по движению» с возможностью настройки активных и неактивных зон;



- режим тревоги при обнаружении движения;
- выбор записи для просмотра по дате и времени;
- возможность уменьшения и увеличения скорости воспроизведения не менее 8:1;
- Возможность удаленного управления, контроля, просмотра по локальной сети, с поддержкой полной функциональности на компьютерах с операционными системами Windows и Linux;
- видеокamеры должны поддерживать режим съемки в ночное время, при слабой освещенности с уровнем разрешения позволяющим распознать мелкие детали;
- работу внешних устройств видеосистемы при температурах от -40°C до +40°C;
- система должна быть помехозащищенной от внешних воздействий.

#### 5.12.6 Функции охранно-пожарной сигнализации:

- контроль проникновения в помещения;
- контроль наличия возгорания и задымленности;
- контроль работоспособности первичных датчиков;
- контроль работоспособности соединительных шлейфов;
- самоконтроль работоспособности системы
- настраиваемые параметры;
- возможность интеграции с системой СКУД системой управления аварийным освещением.

#### 5.12.7 Состав оборудования СКУД:

- комплект серверного и пользовательского программного обеспечения;
- дополнительные утилиты для настройки и конфигурирования оборудования;
- контроллеры СКУД;
- пульта управления;
- электромагнитные замки;
- автоматический шлагбаум;
- ключи доступа;
- серверное оборудование;
- кабельная система связи.

#### 5.12.8 Требования к СКУД:

- контроллеры СКУД устанавливаются внутри охраняемого (защищаемого) объекта и должны обеспечивать круглосуточный режим работы. Средний срок службы контроллеров СКУД должен быть не менее 10 лет;
- программное обеспечение СКУД должно восстанавливать свое функционирование при корректном перезапуске аппаратных средств. Должна быть предусмотрена возможность организации автоматического резервного копирования данных системы средствами системного и базового программного обеспечения (ОС, СУБД), входящего в состав программно-технического комплекса Заказчика;
- программное обеспечение СКУД должно функционировать под управлением следующих ОС: Linux, Windows 7, Windows 8, Windows 2012 Server, как 32 так и 64 разрядных версий;
- ПО СКУД должно поддерживать работу с любыми USB WEB камерами для фотографирования сотрудников;
- в системе должна быть предусмотрена возможность экспорта отчетов в формат MS Word, MS Excel, PDF;
- автоматический шлагбаум должен поддерживать ручное управление с помощью пульта охраны с возможностью управления от реле диспетчерского коммутатора;
- возможность работы внешних блоков, автоматического шлагбаума в условиях резко континентального климата, повышенной и пониженной влажности, при температурах от -40°C до + 40°C;
- система должна продолжать работу при потере питания не менее 4 часов;
- ключи доступа должны быть компактными;



- энергонезависимая память контроллеров должна быть не менее 32 000 ключей и 60 000 событий.

### **5.13 Требования к высокоскоростным каналам передачи данных ПТК с подстанций и контролируемых объектов**

5.13.1 Высокоскоростные каналы передачи данных должны обеспечивать надежную передачу данных с объектов в программный комплекс с поддержкой современных протоколов МЭК 870-5-101 и МЭК 870-5-104.

5.13.2 Типы обрабатываемой информации:

- телесигнализация (однобитовая, двухбитовая) с меткой времени;
- телеизмерения (текущие, интегральные) с меткой времени;
- телеуправление.

5.13.3 Функции:

- Количество направлений обмена по протоколу МЭК 60870-5-104 должно быть не менее 20 с возможностью увеличения;
- Время обнаружения неисправности канала и переключения на резервный при использовании протокола МЭК 60870-5-104 должно составлять не более 50 секунд;
- Должна обеспечиваться предварительная обработка полученных данных (масштабирование, фильтрация, допусковый контроль, контроль отклонений и др.);
- Должно обеспечиваться единое время путём синхронизации центрального узла ССПИ и узлов ССПИ в производственных отделениях;
- Должна обеспечиваться автоматическая диагностика работы оборудования и каналов связи; формирование статусной информации; накопление и анализ статистики сбоев;
- Для обеспечения требования к производительности ОИК согласно ПТЭ п. 6.10.4 полный цикл обработки информации от поступления параметра в ПТК ЦУС до архивирования и предоставления информации локальным пользователям – должен быть не более 5 секунд;
- Должно обеспечиваться горячее резервирование серверов сбора и передачи данных с мониторингом состояния и автоматическим переключением на резервный;
- Должна интегрироваться с существующей системой каналов передачи данных;
- Обеспечивать необходимое быстродействие и иметь необходимый запас для дальнейшего расширения системы.

5.13.4 Требования к оборудованию высокоскоростных каналов передачи данных:

- должно обеспечивать возможность одновременного использования не менее 2 идентификаторов беспроводной сети (SSID);
- должно обеспечивать возможность отключения широковещания для каждого идентификатора беспроводной сети (SSID) в отдельности;
- должно обеспечивать поддержку протоколов аутентификации конечных пользователей, в том числе: WPA, WPA2;
- должно обеспечивать поддержку алгоритмов шифрования, в том числе: TKIP и AES;
- должно обеспечивать поддержку VLAN стандарта 802.1q;
- должно обеспечивать стабильную работу при диапазонах температур от -40°C до 60°C;
- должно обеспечивать стабильную работу при влажности от 10% до 90% (без конденсата);
- должно обеспечивать устойчивость к агрессивным воздействиям окружающей среды;
- должно обеспечивать корректную поддержку приложений, уровней качества (QoS), требующих высокой полосы пропускания и сервисов, критичных к задержкам, таких, как голос и видео;

- должно обеспечивать механизмы защиты от несанкционированного демонтажа и вандализма;
  - должно обеспечивать наличие полноценной политики безопасности (Аутентификация 802.1х., шифрование, профилирование);
  - должно обеспечивать пропускную способность точки доступа от 6 до 300 Мбит/с;
  - поддержку VLAN стандарта, с возможностью помещения каждого идентификатора беспроводной сети в отдельный VLAN;
  - должно обеспечивать возможность генерации различных отчётов, в том числе определения критических аварийных сигналов, поддержка протоколов SNMP и SNMP-traps;
  - должно обеспечивать возможность получения данных об уровне приема сигнала, об уровне передачи сигнала, о скорости используемой для приема/передачи с интервалом не более 30 сек;
  - должно обеспечивать режим стабильной работы, круглосуточно 365 дней в году;
  - должно обеспечивать доступность сети в требуемых местах 99,999 %;
  - должно обеспечивать ограничения доступа к определённым подсетям (хостам);
  - должно обеспечивать ограничения по объёму и типам трафика (анализ разрешенного/запрещенного трафика);
  - должно обеспечивать покрытие радиосигналом на требуемой территории с уровнем приема не ниже 65Дб;
  - должно обеспечивать подключение и пользование должно осуществляться при помощи штатных средств без установки дополнительного ПО;
  - должно обеспечивать предоставление сервисов открытых и закрытых сетей с разными уровнями аутентификации;
  - должно обеспечивать гарантированную задержку передачи пакетов (Round Trip Delay, RTD) не более 100 мс с колебанием сетевой задержки не более 100 мс при загрузке канала 6 мбит/сек;
  - должно обеспечивать гарантированный уровень потери пакетов (Packet Loss Ratio, PLR) среднее количество потерь пакетов не должно превышать 2% при загрузке канала 6 мбит/сек;
  - должно обеспечивать гарантированный уровень колебания сетевой задержки (Jitter) и не превышать 150 мс при загрузке канала 6 мбит/сек;
  - должно обеспечивать локальное и удаленное управление по сети через WEB интерфейс HTTPS, SSH, telnet, SNMP-управление;
  - должно обеспечивать чувствительность приемника не хуже -65dB;
  - должно обеспечивать мощность передачи не ниже -30dBm;
  - должно обеспечивать усиление антенны не хуже -16dBi;
  - должно обеспечивать наличие единой системы управления оборудованием высокоскоростных каналов связи;
  - должно иметь резервное электропитание с продолжительностью поддержки работы не менее 1 часа;
  - должно обеспечивать постоянную грозозащиту.
- 5.13.5 Документация по высокоскоростным каналам связи должна содержать:
- общую структурную схему (архитектуры) системы и ее подсистем;
  - общую функциональную схему системы (включая схемы управления);
  - схемы расположения активного и терминального оборудования (в том числе активного сетевого оборудования), прочих устройств и составных частей системы;
  - схема организации связи, схемы подключения элементов активного и терминального оборудования;
  - организацию электропитания элементов системы, а также ее подсистем;
  - схемы расположения инженерных конструкций и их составных частей системы;
  - распределение информационных потоков, трафика системы, а также ее подсистем;



- журналы коммутации;
- 5.13.6 Тип применяемого оборудования, количество и направление высокоскоростных каналов связи согласовать с АО «ВК РЭК» на стадии проектирования.

#### **5.14 Требования к оборудованию телемеханики подстанций и контролируемых объектов.**

5.14.1 Оборудование телемеханики подстанций и контролируемых пунктов должно обеспечивать необходимую функциональность проектируемой системы:

- обеспечивать снятие технологических параметров силового оборудования с метрологических датчиков и оборудования РЗ и ПА;
- обеспечивать снятие параметров с оборудования АСКУЭ;
- обеспечивать снятие сигналов с оборудования и пожарно-охранных систем;
- обеспечивать синхронизацию времени с базовой системой;
- обеспечивать хранение снятых данных и параметров при отказе канала связи длительное время.

5.14.3 Многофункциональный контроллер телемеханики предназначен для сбора данных с МИП, счетчиков электроэнергии и микропроцессорных модулей ввода/вывода дискретных сигналов, трансляции команд управления, обмена данными с вышестоящими уровнями автоматизированных систем.

5.14.4 Основные функции контроллера телемеханики:

- сбор данных телеметрии с измерительных преобразователей и счетчиков электрической энергии;
- сбор данных с модулей ввода/вывода дискретных и аналоговых сигналов;
- трансляция команд телеуправления;
- выполнение пользовательских алгоритмов, алгоритмов оперативных блокировок;
- обработка полученной информации, расчет дополнительных параметров по алгоритмам;
- сбор и хранение данных коммерческого и технического учёта отпуска (потребления) электрической энергии в энергонезависимой памяти в виде коротких, основных, суточных, месячных и годовых архивов;
- обмен данными в различных протоколах со смежными устройствами и системами (МП РЗА и др.);
- трансляция независимых наборов данных в вышестоящие уровни автоматизированных систем (до 5 направлений) в различных протоколах.
- контроль температуры при помощи датчика.

5.14.4 Требование к контроллеру телемеханики:

- обработка более 2000 тегов в 1 секунду;
- обработка до 80 пользовательских алгоритмов;
- встроенные часы реального времени;
- встроенный GPS/ГЛОНАСС-приёмник;
- отсутствие вентиляторов и движущихся частей;
- наличие операционной системы реального времени;
- наличие аварийной сигнализации и самодиагностики;
- встроенный Web-интерфейс;
- наличие коммуникационных портов не менее 2-х 100-BaseTx Ethernet, не менее 5-и RS-232, не менее 16-и RS-485;
- поддержка протоколов приёма/передачи данных МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-103, МЭК 60870-5-104, МЭК 61850-8-1, Modbus (RTU/ASCII/TCP), TM800A, CRQ, FT.3, SPA, СТАРТ, фирменных протоколов производителей;
- поддержка пользовательских алгоритмов на основе FBD;
- питание 18-36 VDC;
- монтаж на Din-рельс;

- рабочая температура от -30 до +55°C;
- 5.14.5 Контроллер телемеханики должен иметь встроенные средства для программирования логики работы.
- 5.14.6 Контроллер телемеханики должен позволять создавать логические и расчётные схемы любой сложности, схемы оперативных блокировок управления, логической обработки параметров, дорасчётов по алгоритму пользователя.
- 5.14.7 Пользовательские алгоритмы должны загружаться в контроллер телемеханики в виде исполняемого файла, при этом в контроллере нельзя изменить логику работы алгоритма, а можно только произвести привязку входных и выходных внутренних сигналов контроллера. Помимо привязки и обработки физических сигналов контроллера должна быть возможность обработки признаков качества по данным сигналам.
- 5.14.8 В комплект поставки контроллера телемеханики должна входить развитая инструментальная среда разработки FBD программ. Интерфейс с пользователем системы в виде оконного режима работы, графический редактор, библиотеки стандартных алгоритмов. Наличие отладчика для имитирования работы алгоритма, просматривания состояния переменных, хода исполнения.
- 5.14.9 Модуль дискретного ввода предназначен для сбора информации от датчиков телесигналов с выходом типа «сухой контакт», с возможностью контроля линии по каждому из каналов.
- 5.14.10 Основные функции модуля дискретного ввода:
- ввод данных по 32-м однопозиционным сигналам либо по 16-и двухпозиционным типа «сухой контакт»;
  - обмен данными с центральным контроллером;
  - регистрация событий с точностью до 1 мс;
  - алгоритм защиты от дребезга контактов: фильтрация дребезга от 1 мс до 10 с;
  - световая индикация контроля линии, состояния телесигнализации по каждому каналу, состояния портов, питания/состояния модуля.
- 5.14.11 Требования к модулю дискретного ввода:
- наличие 32-х каналов типа «сухой контакт»;
  - величина напряжения на разомкнутых клеммах 24 VDC (полярность меняется для осуществления контроля линии);
  - величина рабочего тока канала 10 мА ( $R_{\text{линии}} = 0$ );
  - наличие гальванической развязки 1500 В (линии питания/интерфейсов, входные каналы);
  - минимальная длительность импульса 1 мс;
  - максимальное сопротивление линии 300 Ом (включая сопротивление датчика);
  - максимальная емкость линии 0,1 мкф;
  - архив на 1000 событий (по всем каналам);
  - контроль состояния линий связи от модуля до датчика (проверка на обрыв, короткое замыкание);
  - периодическое самотестирование модуля (измерение рабочих напряжений линии);
  - синхронизация времени модуля как от центрального контроллера, так и от внешнего GPS-приёмника с точностью 1 мс;
  - встроенные часы реального времени;
  - наличие 2-х коммуникационных портов RS-485 со скоростью обмена до 1 Мбит/с;
  - поддержка протокола передачи данных МЭК 60870-5-101;
  - питание 18-36 VDC (допустимы провалы напряжения до 20 мс с периодом следования 50 мс) с защитой от переполюсовки, потребляемая мощность 12 Вт;
  - монтаж на Din-рельс;
  - рабочая температура от -40 до +70°C.
- 5.14.12 Модуль дискретного ввода должен позволять контролировать сигнальную линию на короткое замыкание и обрыв, для чего необходимо применить специальные клеммы

LCM, устанавливаемые в непосредственной близости от места ввода сигнала (КСА контактов или контактов реле).

5.14.13 Модуль телеуправления предназначен для приема и выдачи команд телеуправления, контроля достоверности принятой команды, управления исполнительными устройствами (контакторы и т.п.), контроля исправности промежуточных реле, контроля всех этапов выполнения команды телеуправления.

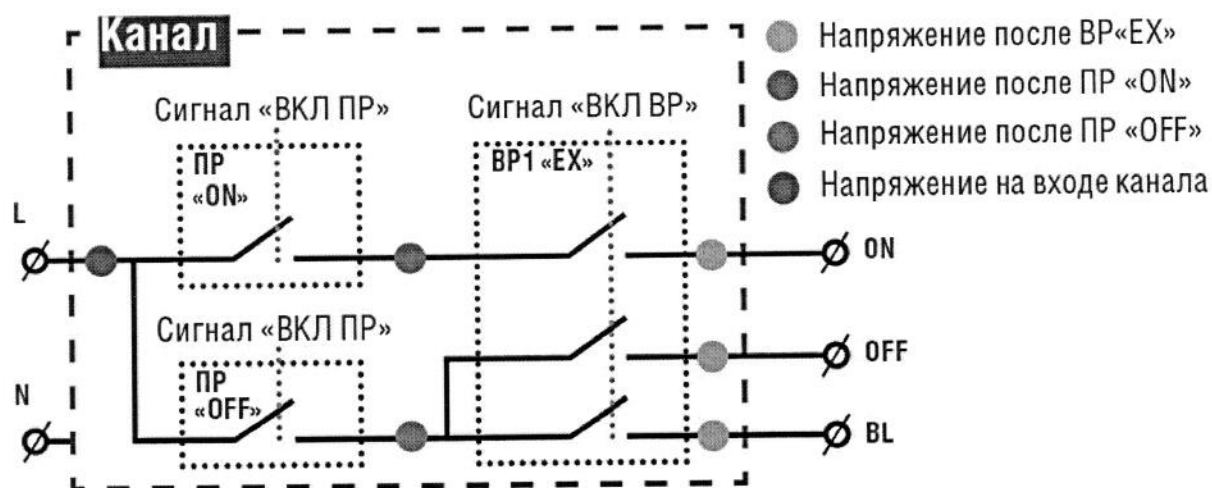
5.14.14 Основные функции модуля телеуправления:

- выдача команд управления по 4 каналам (канал состоит из выходных сигналов «включить», «отключить» и «блокировки АПВ»);
- двухступенчатая команда управления (выбор/исполнить) с квитанциями подтверждения;
- выдача команд телеуправления только диспетчером с верхнего уровня;
- регистрация событий с точностью до 1 мс.

5.14.15 Требования к модулю телеуправления:

- наличие канала управления (один канал состоит из выходных сигналов «включить», «отключить» и «блокировки АПВ»);
- диапазон коммутируемых напряжений VAC/VDC 110-240 В;
- наличие защиты от перенапряжения цепей управления 390 В (амплитудное значение);
- максимальный ток в цепи управления 10 А (VAC), 0,45 А (VDC);
- наличие гальванической развязки 1500 В (линии питания/интерфейсов, цепи управления);
- наличие архива на 860 событий;
- периодическое тестирование исправности реле (сопротивление обмотки каждого реле, залипание контактов первичных реле);
- наличие контроля электрического и механического ресурса каждого реле;
- самотестирование модуля (наличие внутренних напряжений, необходимых для работы, проверка контрольных сумм при чтении данных из энергонезависимой памяти);
- проверка наличия/отсутствия напряжения на входных контактах цепи управления каждого канала;
- наличие световой индикации выдачи сигналов управления по каждому реле, неисправных реле, состояния портов, питания/состояния модуля;
- наличие синхронизации времени модуля, как от центрального контроллера, так и от внешнего GPS-приёмника с точностью 1 мс;
- наличие встроенных часов реального времени;
- наличие 2-х коммуникационных портов RS-485 со скоростью обмена до 1 Мбит/с;
- поддержка протокола передачи данных МЭК 60870-5-101.
- питание 18-36 VDC (допустимы провалы напряжения до 20 мс с периодом следования 50 мс) с защитой от переплюсовки, потребляемая мощность 5 Вт;
- монтаж на Din-рельс;
- рабочая температура от -40 до +70°C.

#### 5.14.16 Алгоритм работы модуля телеуправления:



В цепи управления канала должны использоваться два включенных последовательно реле. Двум первичным реле (ПР) соответствует одно вторичное (ВР). Контроль напряжения осуществляется до и после контактов каждого реле, за исключением случая отсутствия напряжения на входе канала на момент начала выполнения команды.

#### 5.14.17 Приём и выполнение команд управления

После приема команды «выбор» происходит проверка на наличие неисправных реле по данному каналу. Если управление возможно, даётся положительная квитанция подтверждения, индикатор соответствующего промежуточного реле загорается зелёным цветом. При этом до окончания выполнения команды другие индикаторы погашены. Далее запускается таймер актуальности, и ожидается команда «исполнить». При отсутствии команды «исполнить» по истечении времени актуальности или в случае приема «неожиданной» команды происходит завершение команды, индикаторы принимают состояния до начала выполнения. Прием команд управления одновременно по двум портам RS-485 невозможен.

5.14.18 Параметры устойчивости устройств телемеханики к внешним воздействиям должны соответствовать приведенным в таблице:

ГОСТ	Порт	Вид испытания	Значение параметра	Степень жесткости испытаний/критерий качества функционирования
ГОСТ 30804.4.11-2013 Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания	Порт электропитания	Прерывания напряжения электропитания	0 U <sub>н</sub> 0,5 с	А
		Провалы напряжения электропитания	0,3 U <sub>н</sub> 1 с	
			0,6 U <sub>н</sub> 0,1 с	
		Выбросы напряжения электропитания	1,2 U <sub>н</sub> 1 с	
ГОСТ 30328-95 Испытания электрической	Дискретные входы	Испытания электрической прочности	2000 В переменного тока	А
	Дискретные			

прочности изоляции (напряжение в установившемся режиме) и импульсным напряжением	выходы	изоляции (напряжение в установившемся режиме)		
	Выходы телеуправления			
ГОСТ Р 51317.4.12-99 Устойчивость к колебательным затухающим помехам	Дискретные входы	Одиночные КЗП: по схеме «провод-земля» по схеме «провод-провод»	2 кВ 1 кВ	3/А
	Дискретные выходы			
	Выходы телеуправления			
	Порт электропитания	Повторяющиеся КЗП: по схеме «провод-земля» по схеме «провод-провод»	1 кВ 0,5 кВ	2/А
ГОСТ 30804.4.4-2013 Устойчивость к наносекундным импульсным помехам	Дискретные входы	Через емкостные клеммы	±2 кВ 5 кГц	4/А
	Дискретные выходы			
	Выходы телеуправления		±1 кВ 5 кГц	3/А
	Порты ввода/вывода			
	Порт электропитания по схеме «провод-земля»		±2 кВ 5 кГц	3/А
ГОСТ Р 51317.4.5-2007 Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии	Дискретные входы	По схеме «провод-провод»	±1 кВ	2/А
	Дискретные выходы			
	Выходы телеуправления			
	Порты ввода/вывода			
	Порт электропитания	По схеме «провод-земля»	±2 кВ	3/А



	по схеме «провод-земля»			
ГОСТ 30804.4.2-2013 Устойчивость к электростатическому разряду		Контактный	±6 кВ	3/А
		Воздушный	±8 кВ	

5.14.19 Состав оборудования телемеханики должен определяться для каждого конкретного объекта с заданным объемом функций системы и максимально использовать существующее оборудование и системы.

5.14.20 Тип применяемого оборудования согласовать с АО «ВК РЭК» на стадии проектирования.

## 6 Требования к безопасности

6.1 Требования к безопасности ЦУС должны соответствовать положениям раздела 2 ГОСТ 24.104-85 «Автоматизированные системы управления. Общие требования».

6.2 Безопасность составных частей должны соответствовать требованиям безопасности:

- в отношении изоляции токоведущих частей, блокировок, защитному заземлению, а так же к органам управления и контроля по ГОСТ 12.2.003-74 и ГОСТ 12.3.002-75.
- в части электробезопасности – ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.1.038-82, ГОСТ 12.2.007.0-75;
- в части пожаробезопасности – ГОСТ 12.1.1.004-85, РД34.49.10 187, ВСН-01-87;
- в части создаваемых при работе шумов – ГОСТ 12.1.003-83, ГОСТ 12.1.023-80;
- в части создаваемых при работе электромагнитных полей и радиочастот – ГОСТ 12.1.006-84, электростатических полей – ГОСТ 12.1.045-84, электрических полей промышленной частоты – ГОСТ 12.1.002-84.

СОГЛАСОВАНО:

И.о. Управляющего Директора по  
техническим управлениям

Б. Жанабаев

И.о. Управляющего Директора  
по режимам и диспетчеризации

В. Аксёнов

И.о. начальника ПТУ

Д. Ибраимханов

Начальник ЦДУ

С. Сатаев

И.о. Начальника УТК

А. Мысаев

Начальник УКС

З. Кашкимбаев



**Приложение №1 к технической спецификации  
по закупкам работ по разработке проектно-сметной документации**

<b>Наименование аналогичных работ</b>	<b>Наименование Заказчика</b>	<b>Год выполнения работ</b>	<b>Место выполнения работ</b>	<b>Контактные данные Заказчика</b>

**Управляющий директор по обеспечению** \_\_\_\_\_ **А. Поляков**

