



Общество с ограниченной ответственностью
АльянсЭнергоСтройПроект

**СТРОИТЕЛЬСТВО ПС 110 КВ ЕРМОЛИНО С УСТАНОВКОЙ ДВУХ
ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЕМ 110/10 КВ МОЩНОСТЬЮ 25 МВА
КАЖДЫЙ И ЗАХОДОВ ОТ ВЛ 110 КВ ИКША - БЕЛЫЙ РАСТ № 3 НА ПС 110
КВ ЕРМОЛИНО С ОБРАЗОВАНИЕМ ВЛ 110 КВ ИКША I - ЕРМОЛИНО И ВЛ
110 КВ БЕЛЫЙ РАСТ – ЕРМОЛИНО**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру
линейного объекта**

Часть 7. Сети связи

Книга 2. Внутриобъектовая связь

Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2

Том 4.7.2





Общество с ограниченной ответственностью
АльянсЭнергоСтройПроект

«СОГЛАСОВАНО»

Главный инженер проекта

ООО «СвязьЭнергоСтрой»

_____ **П.А. Александров**

« ____ » _____ **2025г.**

**СТРОИТЕЛЬСТВО ПС 110 КВ ЕРМОЛИНО С УСТАНОВКОЙ ДВУХ
ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЕМ 110/10 КВ МОЩНОСТЬЮ 25
МВА КАЖДЫЙ И ЗАХОДОВ ОТ ВЛ 110 КВ ИКША - БЕЛЫЙ РАСТ № 3 НА
ПС 110 КВ ЕРМОЛИНО С ОБРАЗОВАНИЕМ ВЛ 110 КВ ИКША I -
ЕРМОЛИНО И ВЛ 110 КВ БЕЛЫЙ РАСТ – ЕРМОЛИНО**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру
линейного объекта**

Часть 7. Сети связи

Книга 2. Внутриобъектовая связь

Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛОУ7.2

Том 4.7.2

Технический директор

Д.А. Семин

Главный инженер

С.А. Шеманаев

Главный инженер проекта

К.С. Зотов

2025 г.

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. №подл.	

Содержание тома

Содержание тома	2
Состав проектной документации	2
1 Общие положения.....	3
А) Сведения о емкости присоединяемой сети связи объекта капитального строительства к сети связи общего пользования.....	4
Б) Характеристика проектируемых сооружений и линий связи состава и структуры сооружений и линий связи, в том числе линейно-кабельных, - для объектов производственного значения.....	5
В) Характеристика состава и структуры сооружений и линий связи.....	6
1.1 Громкоговорящая связь (ГГС).....	6
1.2 Локальная вычислительная сеть (ЛВС).....	8
1.3 Система записи оперативных переговоров (СЗОП).....	9
1.4 Пограничный контроллер сессий SBC.....	9
1.5 Цифровая УПАТС с функциями диспетчерского коммутатора.....	10
1.6 Структурированная кабельная сеть (СКС).....	10
1.7 Перечень оборудования внутриобъектовой связи.....	11
1.8 Контрольно-измерительные приборы и инструменты.....	13
1.9 Электропитание оборудования внутриобъектовой связи	14
1.10 Размещение и заземление оборудования внутриобъектовой связи.....	15
Д) Обоснование способа, с помощью которого устанавливаются соединения сетей связи (на местном, внутризонном и междугородном уровнях)	17
Е) Местоположения точек присоединения и технические параметры в точках присоединения сетей связи.....	18
Ж) Обоснование способов учета трафика	19
З) Перечень мероприятий по обеспечению взаимодействия систем управления и технической эксплуатации, в том числе обоснование способа организации	

Взам. инв. №		Е) Местоположения точек присоединения и технические параметры в точках присоединения сетей связи..... 18									
		Ж) Обоснование способов учета трафика 19									
Подп. и дата		3) Перечень мероприятий по обеспечению взаимодействия систем управления и технической эксплуатации, в том числе обоснование способа организации									
		Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2									
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Содержание	Стадия	Лист	Листов
		Разраб.		Молчанова			06.25		П	1	2
		Пров.		Ищенко			06.25				
		Н.контр.		Дмитриева			06.25				
		ГИП		Зотов			06.25				
ООО «Альянсэнергостройпроект» г. Нижний Новгород, 2025 г.											

взаимодействия между центрами управления присоединяемой сети связи и сети связи общего пользования, взаимодействия систем синхронизации	20
И) Перечень мероприятий по обеспечению устойчивого функционирования сетей связи, в том числе в чрезвычайных ситуациях.....	21
К) Описание технических средств по защите информации (при необходимости).....	22
Л) Характеристика и обоснование принятых технических решений в отношении технологических сетей связи, предназначенных для обеспечения производственной деятельности на объекте капитального строительства, управления технологическими процессами производства (систему внутренней связи, часофикацию, радиофикацию (включая локальные системы оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов), системы телевизионного мониторинга технологических процессов и охранного теленаблюдения), - для объектов производственного назначения.....	23
М) Описание системы внутренней связи, часофикации, радиофикации, телевидения - для объектов непромышленного назначения	24
Н) Обоснование применяемого коммутационного оборудования, позволяющего производить учет исходящего трафика на всех уровнях присоединения.....	25
О) Характеристика принятой локальной вычислительной сети (при наличии) - для объектов производственного назначения.....	26
П) Обоснование выбранной трассы линии связи к установленной техническими условиями точке присоединения, в том числе воздушных и подземных участков. Определение границ охранных зон линий связи исходя из особых условий пользования.....	27
2. Технические требования к оборудованию внутриобъектовой связи	28
2.1 Требования к учрежденческо-производственная автоматическая телефонная станция	28
2.2. Требования к громкоговорящей связи.....	29
2.3 Требования к системе записи оперативных переговоров.....	30
2.4 Требования к активному сетевому оборудованию	30
2.4.1 Технические требования к коммутаторам.....	30
2.4.2 Технические требования к пограничному контроллеру сессий	36
2.5 Требования к оборудованию кросса	39
2.6 Требования к телекоммуникационному шкафу	40

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2					Лист
											2
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата						

2.7 Требования к контрольно-измерительным приборам и инструментам.....	42
2.7.1 Технические требования к анализатору сопротивления аккумуляторных батарей, требования к контрольно-измерительным приборам и инструментам ...	43
2.7.2 Технические требования к разрядно-диагностическому устройству аккумуляторных батарей.....	45
2.8 Требования к обучению персонала.....	47
Перечень принятых сокращений	49
Список литературы.....	50
Лист регистрации изменений.....	52
Графические материалы	53
Приложения	55

Изм. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол. у	Лист	№док	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2				3

Обозначение	Наименование	Стр.
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-01	Структурная схема внутриобъектовой связи	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-02	План расстановки оборудования ЛВС в здании ОПУ, совмещенном с ЗРУ 10 кВ	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-03	План расстановки оборудования ГГС в здании ОПУ, совмещенном с ЗРУ 10 кВ	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-04	План расстановки оборудования ЛВС в здании КПП	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-05	План расстановки оборудования ГГС в здании КПП	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-06	План размещения проектируемого оборудования связи в здании ОПУ, совмещенном с ЗРУ 10 кВ	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-07	План размещения проектируемого оборудования связи в здании КПП	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-08	План прокладки оптического кабеля внутриобъектовой связи по территории ПС 110 кВ Ермолино	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-09	Структурная схема электропитания	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-10	Фасад шкафа ВС	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-11	Фасад настенного шкафа ВС в здании КПП	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-12	Схема электропитания настенного шкафа ВС в здании КПП	

Изм. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2	Лист
							4
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата		

Состав проектной документации

Состав проектной документации по титулу «Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша -Белый Раст № 3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 - Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино» представлен в томе Д208320-330739/ПИР-227.0-СП «Состав проектной документации».

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1 Общие положения

Настоящая документация по объекту «Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша -Белый Раст № 3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша I – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино» выполнена на основании следующих документов:

– Задание на проектирование по титулу Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша -Белый Раст № 3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша I – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино»;

– Инвестиционная программа ПАО «Россети Московский регион», утвержденная приказом Минэнерго России от 22.12.2023 года №31@ «Об утверждении изменений, вносимых в инвестиционную программу ПАО «Россети Московский регион» на 2023 – 2027 годы, утвержденную приказом Минэнерго России от 24.11.2022 № 30@», а также текущий проект ее корректировки;

– Регламент подготовки, согласования и утверждения ТУ, ЗП и ПСД на сооружение, техническое перевооружение и реконструкцию объектов ПАО «Россети Московский регион» и объектов сторонних организаций, связанных с объектами ПАО «Россети Московский регион» (далее – регламент) в действующей редакции;

– Технические условия на технологическое присоединение к электрическим сетям ПАО «Россети Московский Регион» (ПС 110 кВ Ермолино) энергопринимающих устройств АО «ОЭЗ ТВТ «Дубна» №И-24-00-208320/102 (договор ТП от 27.06.2024 № ИА-24-302-20736(208320)).

Взам. инв. №									
Подп. и дата									
Инв. № подл.						Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ			
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			
	Разраб.		Молчанова			06.25			
	Пров.		Ищенко			06.25			
	Н.контр.		Дмитриева			06.25			
	ГИП		Зотов			06.25			
Пояснительная записка							Стадия	Лист	Листов
							П	1	18
							ООО «Альянсэнергостройпроект» г. Нижний Новгород, 2025 г.		

**А) Сведения о емкости присоединяемой сети связи объекта
капитального строительства к сети связи общего пользования**

Предусматривается присоединение к городским сетям местного уровня по каналу SIP-trunk

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									2
			Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739Пир-227.0-ИЛО7.2.ПЗ

Б) Характеристика проектируемых сооружений и линий связи состава и структуры сооружений и линий связи, в том числе линейно-кабельных, - для объектов производственного значения

Проектом выполняются внутриобъектовые сети связи.

Внутриобъектовая связь ПС 110 кВ Ермолино предназначена для взаимодействия персонала объекта и обеспечения информационного взаимодействия с пунктами технологического управления подстанций.

В составе проектируемых систем связи по внутриобъектовой связи предусмотрены следующие системы:

- УПАТС с функциями диспетчерского коммутатора;
- громкоговорящей связи (ГГС);
- локальной вычислительной сети (ЛВС);
- записи оперативных переговоров (ЗОП);
- структурированной кабельной системы (СКС)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ				3

В) Характеристика состава и структуры сооружений и линий связи

1.1 Громкоговорящая связь (ГГС)

Для обеспечения оперативного управления персоналом ПС 110 кВ Ермолино предусмотрена громкоговорящая связь. По данному титулу предусмотрена громкоговорящая связь, которая выполнена внутри помещений зданий на территории ПС 110 кВ Ермолино, оповещения по территории ПС 110 кВ Ермолино с размещением громкоговорителей по внешнему периметру. Данные системы оповещения должны соответствовать требованиям о совместной работе.

Количество и мощность громкоговорителей настенного типа должны быть приняты исходя из геометрических размеров помещений подстанции, учитывая при этом только полезную площадь, т.е. ту, где будет находиться обслуживающий персонал.

Вся территория ПС 110 кВ Ермолино должна быть разделена на независимые зоны озвучивания, исходя из территориального расположения и функционального назначения.

Базовая станция громкоговорящей связи должна позволять выбирать для трансляции любую из зон озвучивания и иметь дистанционное управление включения зон.

УПАТС подключается к системе громкоговорящей связи через блок сопряжения Ethernet системы ГГС. Система громкоговорящей связи подключается к системе записи переговоров через линейный выход.

Радиотрансляционная и радиопоисковая связь предусматривается на базе ГГС. Для организации радиотрансляционной и радиопоисковой связи предусмотрен радиоприемник АМ/FM сигнала с аудиотрансляцией.

Установка оборудования громкоговорящей связи предусмотрена в телекоммуникационном шкафу, размещаемом в помещении СДТУ в здании ЗРП-2.

Срок службы при круглосуточном режиме работы должен быть не менее 20 лет.

Электропитание аппаратуры должно осуществляться от источников переменного тока 220 В, 50 Гц.

Аппаратура должна иметь возможность подключения источников постоянного тока с заземленным положительным полюсом и номинальным напряжением -24 В.

Расчет эффективной дальности звучания и площади озвучивания для проектируемых громкоговорителей на территории подстанции.

При условии минимального звукового давления в любой точке территории ОРУ-220 кВ – 70 дБА (не ниже уровня максимального шума) и при максимальном расстоянии озвучивания – 150 м уровень звукового давления (SPL, дБА) на искомом расстоянии определяется по формуле:

$$PL \text{ (дБА)} = SPL - SPL_{\text{ослабления}} + SPL_{\text{увеличения}} \text{ (2.4),}$$

Изм. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	
	<p>Аппаратура должна иметь возможность подключения источников постоянного тока с заземленным положительным полюсом и номинальным напряжением -24 В.</p> <p>Расчет эффективной дальности звучания и площади озвучивания для проектируемых громкоговорителей на территории подстанции.</p> <p>При условии минимального звукового давления в любой точке территории ОРУ-220 кВ – 70 дБА (не ниже уровня максимального шума) и при максимальном расстоянии озвучивания – 150 м уровень звукового давления (SPL, дБА) на искомом расстоянии определяется по формуле:</p> $PL \text{ (дБА)} = SPL - SPL_{\text{ослабления}} + SPL_{\text{увеличения}} \text{ (2.4),}$			

Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ	Лист
							4

Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.
------	--------	------	-------	-------	------	--------------	--------------	--------------

Лист

5

- для 3 Вт = 50,3 м2

При этом звуковое давление громкоговорителя P_0 по формуле 2.10:

$$P_0 := SPL + 10 \cdot \lg(P_r) \quad (2.10)$$

- для 10 Вт = 106 дБА;

- для 3 Вт = 95,7 дБА,

Разница между звуковым давлением громкоговорителя и необходимой нормой звука при превышении на 15 дБА над уровнем шума $N = 68$ дБА. по формуле 2.9:

$$P := P_0 - (N + 15) \quad (2.9)$$

- для 10 Вт = $106 - 83 = 13$ дБА;

- для 3 Вт = $95,77 - 83 = 12,77$ дБА;

Эффективная дальность звучания $L = 10(P/20)$

- для 10 Вт = 15,12 м;

- для 3 Вт = 5,35 м;

Структурная схема ВС представлена на чертеже № Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-01

Количество громкоговорителей наружного и внутреннего исполнения будет уточнено на этапе рабочей документации.

1.2 Локальная вычислительная сеть (ЛВС)

ЛВС предназначена для передачи технологической информации с ПС 110 кВ Ермолино в вышестоящие организации, а также для объединения в единую сеть всех рабочих станций и компьютеров на территории подстанции.

Предполагается организовать ЛВС с использованием двух Ethernet коммутаторов уровня L2/L3, емкостью 24 порта каждый. СКС предназначена для соединения физическими линиями устройств телефонной связи.

Для создания локальной сети с последующим её включением в производственно-технологическую сеть предприятия, предусмотрена структурированная кабельная сеть, объединяющая помещения и здания ПС 110 кВ Ермолино. Кабельная сеть имеет топологию звезда, одно здание на один магистральный канал. В здании магистральный канал доходит до коммутатора осуществляющего разводку по помещениям здания.

Установка оборудования ЛВС осуществляется в 19" шкаф в помещении серверной, ЦСПИ ВОЛС и аппаратуры СДТУ в здании ОПУ совмещенного с ЗРУ-10 кВ. Разводка кабельной сети предусматривается витой парой cat.5е и включает в себя создание сети ПК и

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ		Лист
									6
			Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	

сети УПАТС. Для подключения компьютерного оборудования, принтеров и телефонных аппаратов используются сдвоенные розеточные модули RJ-45.

Требования к сети:

- Построение в соответствии с международным стандартом EIA/TIA568A;
- Подключение оконечного оборудования без изменения структуры СКС и перепрокладки кабельных трасс;
- Пропускная способность не менее 100Мбит/с;
- Длина каждого кабельного соединения витой парой cat.5е не более 90м, без промежуточных соединений;
- В помещении прокладка в кабель-каналах, не нарушающих интерьера помещений.
- Расстояния между витой парой не менее:
13 см и неэкранированным кабелем электропитания до 2кВ,
30 см и электропитанием люминесцентных ламп,
90 см и кабелем электропитания 5кВА и более,
100 см и кабелем питания трансформаторов и электродвигателей.
- Пересечения с кабелями питания под прямым углом.
- Совместная прокладка витой пары с кабелями электропитания возможна при ограничении силы тока в кабелях электропроводки 20А (УПИТ. = 240В, f=50Гц) и разделении перегородкой

1.3 Система регистрации оперативных переговоров (СРОП)

Для записи диспетчерских телефонных переговоров устанавливается современный программно-аппаратный комплекс мониторинга линий связи и документирования (записи) речевой и технологической информации, передаваемой по телефонным каналам и каналам телефонной связи для оперативных переговоров.

В состав устанавливаемого комплекса системы записи входит аппаратная часть, состоящая из двух серверов (основного и дублирующего) с установленными платами для записи переговоров, и программный интерфейс, обеспечивающий работу пользователя.

Режим работы регистраторов – параллельный, глубина архивации – не менее трех месяцев.

1.4 Пограничный контроллер сессий SBC

Для защиты сетей передачи голоса по протоколу SIP технологии VoIP применяется сетевой элемент пограничный контроллер сессий (SBC). Пограничный контроллер устанавливается на границе сети оператора и обеспечивает взаимодействие VoIP оборудования ПС 110 кВ Ермолино за ее пределами.

Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
<p>записи переговоров, и программный интерфейс, обеспечивающий работу пользователя.</p> <p>Режим работы регистраторов – параллельный, глубина архивации – не менее трех месяцев.</p> <p>1.4 Пограничный контроллер сессий SBC</p> <p>Для защиты сетей передачи голоса по протоколу SIP технологии VoIP применяется сетевой элемент пограничный контроллер сессий (SBC). Пограничный контроллер устанавливается на границе сети оператора и обеспечивает взаимодействие VoIP оборудования ПС 110 кВ Ермолино за ее пределами.</p>						
						Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата	
						Лист
						7

Поставляемое в рамках технического решения оборудование должно отвечать требованиям нормативно-технических документов и стандартов, действующих в России. Устанавливаемое оборудование должно обеспечивать непрерывный круглосуточный режим работы.

1.5 Цифровая УПАТС с функциями диспетчерского коммутатора

Для обеспечения оперативно-диспетчерской и технологической телефонной связью персонала подстанции и коммутации каналов связи предусматривается установка IP-АТС, к которой подключаются внутренние абоненты (IP-абоненты) и потоки Е1, включаемые в единую цифровую систему связи энергетики. Кроме того, АТС обеспечивает подключение системы микросотовой связи DECT (по потоку Е1), и громкоговорящей связи (линейный выход mini Jack 3,5мм), поддержку систем записи оперативных переговоров, а также интеграцию проектируемой УПАТС с существующими УПАТС на ЦУС СЭС – филиала ПАО “Россети Московский регион”, ДЦ Московское РДУ.

Для обеспечения телефонной связью персонала подстанции при выполнении различных видов работ предусматривается телефонная распределительная сеть, выполненная с использованием медных многопарных телефонных кабелей следующих проектируемых зданий:

- ОПУ совмещенное с ЗРУ-10 кВ ;
- здание КПП

Телефонные многопарные кабели в выше указанных зданиях оконечиваются распределительными коробками емкостью не менее 10 пар, а со стороны АТС в здании ОПУ расшиваются на соответствующие кроссы.

Для приёма основных и резервных диспетчерских телефонных каналов в ЦУС СЭС – филиала ПАО “Россети Московский регион” предусматривается установка IP АТС в составе основного и резервного блоков (программных коммутаторов).

1.6 Структурированная кабельная сеть (СКС)

На ПС 110 кВ Ермолино в здании ОПУ предусматривается создание структурированной кабельной системы (СКС).

СКС предназначена для соединения физическими линиями устройств телефонной связи, коммутационных, серверов, компьютеров, факсов в единую информационную структуру подстанции. На каждом рабочем месте должны быть установлены модульные блоки розеток. Каждый блок должен содержать не менее двух розеток: одна – для персонального компьютера, другая – для телефона. Дополнительно предусмотреть на каждом рабочем месте силовые розетки, а на рабочем месте ДЭМ – по 2 силовые розетки

Взам. инв. №	1.6 Структурированная кабельная сеть (СКС)							
	На ПС 110 кВ Ермолино в здании ОПУ предусматривается создание структурированной кабельной системы (СКС).							
Подп. и дата	СКС предназначена для соединения физическими линиями устройств телефонной связи, коммутационных, серверов, компьютеров, факсов в единую информационную структуру подстанции. На каждом рабочем месте должны быть установлены модульные блоки розеток. Каждый блок должен содержать не менее двух розеток: одна – для персонального компьютера, другая – для телефона. Дополнительно предусмотреть на каждом рабочем месте силовые розетки, а на рабочем месте ДЭМ – по 2 силовые розетки							
Изм. № подл.							Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ	Лист
								8
	Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата		

с гарантированным электропитанием. Точное место установки блоков розеток и их количество будет определено на этапе рабочего проектирования.

Выполнение СКС предусматривается в соответствии с принципами построения СКС международного стандарта EIA/TIA 568A.

Для прокладки кабелей в коридорах использовать проволочный лоток. Прокладка кабелей СКС в комнатах предусматривается в пластмассовых коробах. В одном коробе проходят информационные, телефонные и силовые кабели. Для прокладки силовых кабелей в общем канале СКС предусмотрены внутренние перегородки.

Короба и розетки на рабочих местах устанавливаются на высоте 50 см от уровня пола, коробка в коридоре устанавливается на высоте 2 м. от пола.

1.7 Перечень оборудования внутриобъектовой связи

В таблице №1 предусмотрен перечень оборудования внутриобъектовой связи.

Таблица 1. Перечень оборудования внутриобъектовой связи.

№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примеч.
1	Внутриобъектовая связь			
1.1	Телекоммуникационный шкаф с системой охлаждения, контроля и питания ТШ 2000x800x800 (ВxГxШ) Передняя дверь стеклянная, цоколь 100 мм, регулируемые ножки, блок вентиляторов.	шт.	1	
1.2	Модуль мониторинга и контроля состояния шкафа, питание: 2x48VDC	шт.	1	
1.3.	Панель вентиляции для шкафа	шт.	1	
1.4	Панель распределения электропитания =48В (2 секции шин), выдвижная	шт.	1	
1.5	Панель распределения электропитания ~220В (2 секции шин), выдвижная	шт.	1	
2	Система записи оперативных переговоров (СЗОП)			
2.1	Система регистрации оперативных переговоров	шт.	1	
3	Система УПАТС			
3.1	IP УПАТС	шт.	1	
3.2	Коммутатор уровня L2, 48 портов Eth, 4 порта SFP управляемый	шт.	1	
3.3	Пограничный контроллер сессий SBC	шт.	1	

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата
------	-------	------	------	-------	------

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ	Лист
							9

					14
3.4	IP Телефонный аппарат	шт.	3*		
3.5	IP телефон для диспетчера с консолью расширения	шт.	1*		
3.6	Патч-панель 48 портов	шт.	1		
4	Система ЛВС				
4.1	Персональный компьютер с ПО	шт.	3*		
4.2	Розетка RJ45 накладная, одинарная	шт.	10*		
4.3	Оптический патч-корд 2 м	шт.	2		
4.4	Оптический патч-корд 5 м	шт.	3		
4.5	Кросс оптический на 16 ОВ	шт.	1		
4.6	Кросс оптический на 8 ОВ	шт.	1		
4.7	Патч-корд RJ-45-RJ-45 2м	шт.	3		
4.8	Модули-суппорта кабельного канала под розетки	шт.	10		
4.9	Кабель оптический, диэлектрической конструкции, 8 ОВ	м	200		
4.10	Кабель типа «витая пара» F/UTP Cat 5e ZH нг(А)-HF	м	10		
4.11	Кабельный органайзер 19"	шт.	1		
4.12	Блок розеток, 7 штук	шт.	1		
4.13	Труба из самозатухающего ПВХ гибкие гофрированные легкие, диаметром 32 мм	м	200		
5	Система ГГС				
5.1	Усилительно-коммутационный блок ГГС	шт.	1		
5.2	Универсальный модуль на 8 предохранителей	шт.	1		
5.3	Модуль аналоговых подсистем АСМ-IP2.1	шт.	2		
5.4	Модуль контроля линий оповещения NCU	шт.	1		
5.5	Модуль реле на 4 линии NCU-REL	шт.	1		
5.6	Телекоммуникационный шкаф 24U, настенный	шт.	1		
5.7	Устройство цифрового контроля и сигнализации	шт.	1		
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	
				Дата	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ					Лист
					10

№ п/п	Наименование оборудования	Ед. изм.	Кол-во	Прим.
1.2	Рефлектометр (1550 нм) с динамическим диапазоном не менее 50 dB.	шт.	1	
1.3	Определитель обрыва оптического волокна 30 мВт	шт.	1	
1.4	Индикатор активного волокна.	шт.	1	
1.5	Сетевой мультиметр с определением длины кабеля и питания РОЕ, кат. 6А	шт.	1	
1.6	Мультиметр цифровой промышленный True RMS, регистрирующий	шт.	1	
1.7	Цифровой термогигрометр с измерением температуры и влажности	шт.	1	
1.8	Разрядно-диагностическое устройство аккумуляторных батарей	шт.	1	
1.9	Анализатор сопротивления аккумуляторных батарей	шт.	1	
1.10	Переносной компрессор низкого давления	шт.	.71	
2	Инструменты			
2.1	Инструмент универсальный сенсорный	шт.	1	
2.2	Набор инструментов в чемодане	шт.	1	
2.3	Набор инструментов	шт.	1	

1.9 Электропитание оборудования внутриобъектовой связи

Электропитание устройств связи должно выполняться согласно Положению ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе от 29.04.2022 №492 и так же СТО 56947007-29.240.10.167-2014 «Информационно-технологическая инфраструктура подстанций» п. 5.6.

Гарантированное электропитание оборудования внутриобъектовой связи на ПС 110 кВ Ермолино предусматривается:

- от двух секций ЩСН через АВР ~380В/~220В с приоритетом по 1-му вводу;
- от двух независимых модульных систем электропитания ~220В/=48В (СБП)

работающих в параллели.

Электропитание оборудования внутриобъектовой связи предусмотрено в томе № Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.8 «Книга 8. Система гарантированного электропитания оборудования связи. ПС 110 кВ Ермолино».

Электропитание навесного шкафа внутриобъектовой связи в здании КПП предусмотрено в томе Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО 4 «Часть 4. Система электроснабжения. ПС 110 кВ Ермолино».

Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Лист
						12

Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ

кабелей и других устройств внутри шкафов связи предусматривается специальная медная шина. Оборудование в шкафу заземляется на заземляющую шину шкафа, шкаф – заземляется на шину заземления в помещении аппаратной связи. Контуры защитных и измерительных заземлений должны соответствовать требованиям ГОСТ 464-79.

Для обеспечения нормального температурного режима в телекоммуникационных шкафах должна быть обеспечена принудительная вентиляция с электропитанием от гарантированной сети.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ			14

Д) Обоснование способа, с помощью которого устанавливаются соединения сетей связи (на местном, внутризональном и междугородном уровнях)

Сеть связи на ПС 110 кВ Ермолино является технологической сетью связи и не имеет присоединения к сети связи общего пользования на любых уровнях.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739Пир-227.0-ИЛО7.2.ПЗ				15

Е) Местоположения точек присоединения и технические параметры в точках присоединения сетей связи

Проектом ПС 110 кВ Ермолино выполняется присоединение к технологической сети связи ПАО «ФСК ЕЭС». Данные вопросы описаны в комплекте № Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 «Книга 1. Цифровые системы передачи информации. ПС 110 кВ Ермолино»

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ										Лист
										16

Ж) Обоснование способов учета трафика

Учет трафика в технологической сети связи не предусматривается.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									17
			Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739Пир-227.0-ИЛО7.2.ПЗ

3) Перечень мероприятий по обеспечению взаимодействия систем управления и технической эксплуатации, в том числе обоснование способа организации взаимодействия между центрами управления присоединяемой сети связи и сети связи общего пользования, взаимодействия систем синхронизации

Взаимодействие проектируемой сети связи и сети связи общего пользования не предусматривается.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ				18

И) Перечень мероприятий по обеспечению устойчивого функционирования сетей связи, в том числе в чрезвычайных ситуациях

Обеспечение отказоустойчивого функционирования проектируемой системы связи выполняется соответствием данного проекта действующим нормативным документам, предусмотренной данным проектом схемой резервирования активного оборудования, использованием системы гарантированного бесперебойного электропитания оборудования и резервированием каналов связи.

Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата		Лист
						Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ	19
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Изм. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

К) Описание технических средств по защите информации (при необходимости)

Мероприятия по защите информации приведены в комплекте Д208320-330739ПИР-227.0 -ИЛО12 «Часть 12. Информационная безопасность. ПС 110 кВ Ермолино» по данному титулу.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист
									20
			Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ

Л) Характеристика и обоснование принятых технических решений в отношении технологических сетей связи, предназначенных для обеспечения производственной деятельности на объекте капитального строительства, управления технологическими процессами производства (систему внутренней связи, часофикацию, радиофикацию (включая локальные системы оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов), системы телевизионного мониторинга технологических процессов и охранного теленаблюдения), - для объектов производственного назначения

Проектные решения по производственно-технологической ЛВС описываются в данном комплекте проектной документации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ				21

М) Описание системы внутренней связи, часофикации, радиофикации, телевидения - для объектов непроизводственного назначения

Проектом не предусматривается организация систем связи для объектов непроизводственного назначения.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист
									22
			Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ

Н) Обоснование применяемого коммутационного оборудования, позволяющего производить учет исходящего трафика на всех уровнях присоединения

Учет трафика в технологической сети связи не предусматривается.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									23
			Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ

О) Характеристика принятой локальной вычислительной сети (при наличии) - для объектов производственного назначения

Проектные решения по производственно-технологической ЛВС описываются в данном комплекте проектной документации.

Проект технологической ЛВС, предназначенной для управления технологическими процессами предусмотрен в комплекте Д208320-330739ПИР-227.0 -ИЛО7.1 «Книга 1. Цифровые системы передачи информации. ПС 110 кВ Ермолино»

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ			24

П) Обоснование выбранной трассы линии связи к установленной техническими условиями точке присоединения, в том числе воздушных и подземных участков. Определение границ охранных зон линий связи исходя из особых условий пользования

Данным разделом проекта не предусматривается.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ				25

2. Технические требования к оборудованию внутриобъектовой связи

Предложенное к поставке оборудование в обязательном порядке должно иметь на момент поставки экспертное заключение (аттестацию) ПАО "Россети" на основании комплекта технической документации в соответствии с СТО 34.01-25-001-2022

2.1 Требования к учрежденческо-производственная автоматическая телефонная станция

УПАТС, для управления технологическим процессом, устанавливается в 19" шкафу в здании ОПУ.

Для регистрации оперативных переговоров предусматривается регистратор с записью IP телефонии, подключаемый к коммутатору.

Для обеспечения внутривысостанционной телефонной связи абонентов подстанции проектом предусматривается установка УПАТС:

В составе УПАТС должно быть предусмотрено:

Плата управления – 1 шт.;

Плата питания 48VDC – 2 шт.;

Для безотказной работы УПАТС и обеспечения телефонной связью для оперативных переговоров дежурных по подстанции, проектом предусматривается дублирование УПАТС, а так же питания 48 VDC.

Требования к УПАТС:

Иметь сертификаты: качества, безопасности (ГОСТ-Р) и соответствия требованиям декларации Мининформсвязи РФ по электробезопасности и электромагнитной совместимости, информационной безопасности о соответствии требованиям Гостехкомиссии при Президенте РФ;

Должно обеспечиваться качество связи, в соответствии с рекомендацией МСЭ-Т Р.800, не ниже уровня «хорошо»;

Горячее резервирование центрального управляющего устройства и 100% резервирование вторичных источников электропитания;

Возможность подключения средств записи и прослушивания оперативных переговоров с рабочих мест диспетчеров, налоговых и цифровых аппаратов;

Иметь модуль IP-телефонии, поддерживать протокол SIP;

Возможность передачи речевой информации по сетям передачи данных с протоколом IP (VoIP);

Иметь возможность расширения абонентской ёмкости;

Обеспечивать тарификацию;

Поддерживать функции ЦСПИ;

Взам. инв. №	Горячее резервирование центрального управляющего устройства и 100% резервирование вторичных источников электропитания;					
	Возможность подключения средств записи и прослушивания оперативных переговоров с рабочих мест диспетчеров, налоговых и цифровых аппаратов;					
	Иметь модуль IP-телефонии, поддерживать протокол SIP;					
Подп. и дата	Возможность передачи речевой информации по сетям передачи данных с протоколом IP (VoIP);					
	Иметь возможность расширения абонентской ёмкости;					
	Обеспечивать тарификацию;					
Инв. № подл.	Поддерживать функции ЦСПИ;					
	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ					
	Лист					
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	26

Коэффициент готовности не менее 0,999 без учёта повреждения каналов связи.

Среднее время восстановления работоспособности оборудования не должно превышать 30 минут, в том числе время обнаружения неисправности – 15 минут.

Значение коэффициента надежности в соответствии с ГОСТ 24.701-86 не менее 0,998.

Среднее время наработки на отказ не менее 100 тыс. часов;

Срок службы при круглосуточном использовании не менее 25 лет.

2.2. Требования к громкоговорящей связи

Для обеспечения оперативного управления персоналом должна быть предусмотрена громкоговорящая связь с функциями системы оповещения.

Количество и мощность громкоговорителей должны быть приняты исходя из геометрических размеров помещений подстанции, учитывая при этом только полезную площадь, т.е. ту, где будет находиться обслуживающий персонал.

Правильность расстановки и количество громкоговорителей по территории подстанции определяются расчетом и уточняются экспериментальным путем на месте.

Вся территория подстанции должна быть разделена на независимые зоны озвучивания, исходя из территориального расположения и функционального назначения.

Базовые блоки системы должны позволять выбирать для трансляции любую из зон озвучивания и иметь дистанционное управление включения зон.

Установка оборудования громкоговорящей связи должна быть предусмотрен телекоммуникационный шкаф, размещаемый в здания ОПУ.

Для подключения к трансляционному усилителю громкоговорителей, располагаемых на территории подстанции, должен быть предусмотрен экранированный кабель для внешней прокладки.

Аппаратура системы ГГС должна соответствовать нормам НПБ 104-03, разработанными ГУГПС МЧС России и ФГУ ВНИИПО МЧС России.

Аппаратура должна иметь возможность управления и мониторинга от внешнего устройства.

Срок службы при круглосуточном режиме работы должен быть не менее 20 лет.

Электропитание аппаратуры должно осуществляться от источников переменного тока 220В, 50 Гц.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ	Лист
							27
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата		

2.3 Требования к системе записи оперативных переговоров

Для записи оперативных переговоров на ПС 110 кВ Ермолино, проектными решениями предусматривается система записи оперативных переговоров.

Данная система предназначена для централизованной записи разговоров абонентов УПАТС и позволяет записывать и прослушивать любые виды разговоров, независимо от типа телефонных или соединительных линий.

Основные возможности системы записи диспетчерских переговоров:

- запись разговоров программных IP телефонов;
- возможность отслеживания статусов разговоров абонентов; - возможность одновременной записи разговоров;
- запись в стерео и моно режимах;
- автоматический старт записи по началу разговора;
- запись всех существующих типов разговоров: разговор двух абонентов, консультационные звонки, конференции, транзитные разговоры, и т.д.

Система предусматривается на базе современного промышленного компьютера, укомплектованного современной версией программного обеспечения.

2.4 Требования к активному сетевому оборудованию

Подсистема активного сетевого оборудования должна состоять из главного узла коммутации – серверной, узлов коммутации зданий магистральной подсистемы.

Оборудование узлов коммутации к внешним сетям должно иметь возможность подключения к волоконно-оптическим линиям связи и резерв емкости.

Все кабельные изделия и компоненты должны быть изготовлены из материалов, не распространяющих горение, и иметь сертификаты пожарной безопасности.

2.4.1 Технические требования к коммутаторам

- 48x10/100/1000BASE-T (RJ-45) PoE/PoE+
- 4x10GBASE-R (SFP+)/1000BASE-X (SFP)
- 1xКонсольный порт RS-232 (RJ-45)

Производительность:

- Пропускная способность - 176 Гбит/с
- Производительность на пакетах длиной 64 байта1 - 130,95 MPPS
- Объем буферной памяти - 2 Мбайт
- Объем ОЗУ (DDR3) - 1 Гбайт
- Объем ПЗУ (SPI Flash) - 64 Мбайт
- Таблица MAC-адресов - 32768

Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ	Лист
							28

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

- Количество ARP-записей - 1000
- Таблица VLAN - 4094
- Количество групп L2 Multicast (IGMP Snooping) - 4094
- Количество групп L3 multicast (IGMP Proxy) - 2048
- Количество правил SQinQ - 2048 (ingress2), 1024 (egress)
- Количество правил MAC ACL - 766
- Количество правил IPv4/IPv6 ACL - 640/320
- Количество маршрутов L3 IPv4 Unicast - 1958
- Количество маршрутов L3 IPv6 Unicast - 22
- Количество VRRP-маршрутизаторов - 32
- Количество L3-интерфейсов - 20 vlan, до 5 IPv4-адресов в каждом vlan, до 512 IPv6 GUA суммарно для всех vlan
- Link Aggregation Groups (LAG) - 24 группы, до 8 портов в одном LAG
- Качество обслуживания QoS - 8 выходных очередей на порт
- Размер Jumbo-фрейма - Максимальный размер пакетов 12288 байт

Функции интерфейсов:

- Защита от блокировки очереди (HOL)
- Поддержка Auto MDI/MDIX
- Поддержка сверхдлинных кадров (Jumbo frames)
- Управление потоком (IEEE 802.3X)
- Зеркалирование портов (Port mirroring)
- RSPAN

Функции при работе с MAC-адресами:

- Независимый режим обучения в каждой VLAN
- Поддержка многоадресной рассылки (MAC Multicast Support)
- Регулируемое время хранения MAC-адресов
- Статические записи MAC (Static MAC Entries)
- Отслеживание событий MAC change на портах
- Логирование событий MAC Flapping

Поддержка VLAN:

- Поддержка Voice VLAN
- Поддержка IEEE 802.1Q
- Поддержка Q-in-Q
- Поддержка GVRP

Изм. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

						Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ	Лист
							29
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата		

- Поддержка Selective Q-in-Q
- Поддержка MAC-based VLAN
- Поддержка Protocol-based VLAN

Функции L2 Multicast:

- Поддержка профилей Multicast
- Поддержка статических Multicast-групп
- Поддержка IGMP Snooping v1,2,3
- Поддержка IGMP Snooping fast-leave на основе порта
- Поддержка функций IGMP Proxy-report
- Поддержка IGMP Querier
- Поддержка MVR

Функции L2:

- Поддержка протокола STP (Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1d)
- Поддержка протокола RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1w)
- Поддержка протокола MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1s)
- Поддержка протокола Rapid-PVST+
- Поддержка STP Root Guard
- Поддержка STP Loop Guard
- Поддержка STP BPDU Guard
- Поддержка BPDU Filtering
- Поддержка Spanning Tree Fast Link option
- Поддержка Layer 2 Protocol Tunneling (L2PT)
- Поддержка Loopback Detection (LBD)
- Изоляция портов
- Поддержка Storm Control для различного трафика (broadcast, multicast, unknown unicast)
- Поддержка ERPS (G.8032v2)

Функции Link Aggregation:

- Создание групп LAG
- Объединение каналов с использованием LACP
- Поддержка LAG Balancing Algorithm

Поддержка Ipv6:

- Функциональность IPv6 Host
- Совместное использование IPv4, Ipv6

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ						
			30						
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата				

Функции обеспечения безопасности:

- DHCP Snooping
- Опция 82 протокола DHCP
- IP Source Guard
- Dynamic ARP Inspection (Protection)
- Проверка подлинности на основе MAC-адреса, ограничение количества MAC-адресов, статические MAC-адреса
- Проверка подлинности по портам на основе IEEE 802.1x
- Guest VLAN
- Система предотвращения DoS-атак
- Сегментация трафика
- Фильтрация DHCP-клиентов
- Предотвращение атак BPDU
- PPPoE Intermediate agent
- DHCPv6 Snooping
- IPv6 Source Guard

Списки управления доступом ACL:

- L2-L3-L4 ACL (Access Control List)
- IPv6 ACL
- ACL на основе:
 - Порты коммутатора
 - Приоритета IEEE 802.1p
 - VLAN ID
 - EtherType
 - DSCP
 - Типа IP-протокола
 - Номера порта TCP/UDP
 - Содержимого пакета, определяемого пользователем (User Defined Bytes)

Основные функции качества обслуживания (QoS) и ограничения скорости:

- Ограничение скорости на портах (shaping, policing)
- Поддержка класса обслуживания IEEE 802.1p
- Обработка очередей по алгоритмам Strict Priority/Weighted Round Robin (WRR)
- Классификация трафика на основании ACL
- Назначение меток CoS/DSCP на основании ACL

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						Д208320-330739ПІР-227.0-ІЛО7.2.ПЗ	Лист
							31
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата		

- Перемаркировка меток DSCP в CoS
- Перемаркировка меток CoS в DSCP
- Назначение VLAN на основании ACL

ОАМ/CFM:

- IEEE 802.3ah, Ethernet OAM
- IEEE 802.3ah Unidirectional Link Detection (UDLD) — протокол обнаружения однонаправленных линков

Основные функции управления:

- Загрузка и выгрузка конфигурационного файла по TFTP/SFTP
- Автоматическое резервирование (backup) файла конфигурации по TFTP/SFTP
- Протокол SNMP
- Интерфейс командной строки (CLI)
- Web-интерфейс
- Syslog
- SNTP (Simple Network Time Protocol)
- Traceroute
- LLDP (IEEE 802.1ab) + LLDP MED
- Возможность обработки трафика управления с двумя заголовками IEEE 802.1Q
- Поддержка авторизации вводимых команд с помощью сервера TACACS+
- Поддержка IPv4/IPv6 ACL для управления устройством
- Управление доступом к коммутатору – уровни привилегий для пользователей
- Блокировка интерфейса управления
- Локальная аутентификация
- Фильтрация IP-адресов для SNMP
- Клиент RADIUS, TACACS+ (Terminal Access Controller Access Control System)
- Клиент Telnet, клиент SSH
- Сервер Telnet, сервер SSH
- Поддержка макрокоманд
- Журналирование вводимых команд по протоколу TACACS+
- Автоматическая настройка DHCP
- DHCP Relay (поддержка IPv4)
- DHCP Relay Option 82
- Сервер DHCP
- Добавление тега PPPoE Circuit-ID

Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Лист
						32

- Flash File System
- Команды отладки
- Механизм ограничения трафика в сторону CPU
- Шифрование пароля
- Ping (поддержка IPv4/IPv6)
- Поддержка статических маршрутов IPv4/IPv6
- Поддержка двух версий файлов конфигурации

Функции мониторинга:

- Статистика интерфейсов
- Поддержка мониторинга загрузки CPU по задачам и очередям
- Мониторинг загрузки оперативной памяти (RAM)
- Мониторинг температуры
- Мониторинг TCAM

Стандарты MIB/IETF:

- RFC 1065, 1066, 1155, 1156, 2578 MIB Structure
- RFC 1212 Concise MIB Definitions
- RFC 1213 MIB II
- RFC 1215 MIB Traps Convention
- RFC 1493, 4188 Bridge MIB
- RFC 1157, 2571-2576 SNMP MIB
- RFC 1901-1908, 3418, 3636, 1442, 2578 SNMPv2 MIB
- RFC 2465 IPv6 MIB
- RFC 2737 Entity MIB
- RFC 4293 IPv6 SNMP Mgmt Interface MIB
- Private MIB
- RFC 1398, 1643, 1650, 2358, 2665, 3635 Ether-like MIB
- RFC 2668 802.3 MAU MIB
- RFC 2674, 4363 802.1p MIB
- RFC 2233, 2863 IF MIB
- RFC 2618 RADIUS Authentication Client MIB
- RFC 4022 MIB для TCP
- RFC 4113 MIB для UDP
- RFC 3289 MIB для Diffserv
- RFC 2620 RADIUS Accounting Client MIB

Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ	Лист
							33

- RFC 768 UDP
- RFC 791 IP
- RFC 792 ICMPv4
- RFC 2463, 4443 ICMPv6
- RFC 793 TCP
- RFC 2474, 3260 Определение поля DS в заголовке IPv4 и IPv6
- RFC 1321, 2284, 2865, 3580, 3748 Extensible Authentication Protocol (EAP)
- RFC 2571, RFC 2572, RFC 2573, RFC 2574 SNMP
- RFC 826 ARP
- RFC 854 Telnet
- МЭК 61850

Физические характеристики и условия окружающей среды:

- Питание:
 - 100-240 В AC, 50-60 Гц
 - 36-72 В DC
- **Варианты питания:**
 - один источник питания постоянного или переменного тока
 - два источника питания постоянного или переменного тока, с возможностью горячей замены
- Максимальная потребляемая мощность (с учётом нагрузки PoE) - 1600 Вт
- Бюджет PoE - 1450 Вт
- Тепловыделение - 160 Вт
- Рабочая температура окружающей среды: от -10 до +50°C
- Температура хранения - от -40 до +70°C
- Рабочая влажность - не более 80%
- Исполнение 19", 1U

2.4.2 Технические требования к пограничному контроллеру сессий

Протоколы сигнализации:

- SIP, SIP-T/I

Функциональность протокола SIP:

- SIP L5 NAT/Topology hiding;
- SIP dialogue transparency;
- SIP RFC-3326 Reason w/Cause;
- SIP transit of unrecognized headers;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									34
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ			

- B2BUA as defined in RFC-3261;
- RFC-2833 (Telephone Event);
- RFC-3264 (Offer/Answer);
- RFC-3204 (MIME Support);
- RFC-4028 (Session Timers);
- RFC-3326 (Reason Field);
- SIP RFC-2833 relay;
- RFC-3262 (PRACK);
- RFC-3372 (SIP-T);
- B2BUA peering;
- B2BUA access;
- RFC-1889 (RTP);
- RFC-4566 (SDP);
- RFC-3261;
- RFC-3581;
- RFC-3515 (Refer Method);
- RFC-3265 (Subscribe).

Медиапротоколы:

- RTP и RTCP;

Медиарежимы:

- flow-through.

Транспортные протоколы:

- TCP;
- UDP;
- TCP/UDP interworking.

Сетевые протоколы

- LACP;
- IPv4.

Производительность:

- до 2000 одновременных вызовов.

Резервирование:

- работа в режиме облегчённого резерва по схеме 1+1;
- автоматическое включение резерва в работу;
- автоматическая синхронизация настроек основного и резервного оборудования.

Безопасность:

- до 500 VLAN;

Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата

- VPN (L2TP, PPTP);
- Rogue RTP detection;
- Toll-free;
- Защита от DoS - SIP/ICMP-флуда;
- Защита от перегрузок по регистрации;
- Фильтрация IP-адресов по географическому признаку

Передача факса:

- T.38;
- G.711.

Поддерживаемые аудиокодеки:

- G.711 (a-law, μ -law);
- G.729, G.729 (A/B);
- G.723.1;
- G.722;
- G.728;
- G.726.

Интерфейсные порты:

IP:

- порта 10/100/1000BASE-T (RJ-45)/1000BASE-X (SFP);
- порта 10/100/1000Base-T (RJ-45);
- 1 консольный порт RS-232 (RJ-45);
- порта USB 2.0, 2 слотоместа для SATA HDD форм-фактора 2,5";
- Аварийное логирование;
- Запись биллинговой информации.

Статистика соединений:

- Запись CDR файлов на SSD-накопитель;
- Запись CDR файлов на удалённый FTP-сервер.

Управление

Предусмотрены следующие средства управления, позволяющие обеспечить разграничение прав доступа для различных пользователей:

- MML-консоль (SSH/Telnet);
- Web-интерфейс;
- Просмотр и редактирование списка активных регистраций реального IP;
- Имеется возможность интеграции с Eltex.EMS (SNMP);
- Выделенный порт управления (OOB) 10/100/1000BASE-T (RJ-45)э

Физические параметры и параметры окружающей среды:

Инв. № подл.	Взам. инв. №					Лист
	Подп. и дата					
<div>• Запись CDR файлов на удалённый FTP-сервер.</div> <div>Управление</div> <div>Предусмотрены следующие средства управления, позволяющие обеспечить разграниче- ние прав доступа для различных пользователей:</div> <div><div>• MML-консоль (SSH/Telnet);</div><div>• Web-интерфейс;</div><div>• Просмотр и редактирование списка активных регистраций реального IP;</div><div>• Имеется возможность интеграции с Eltex.EMS (SNMP);</div><div>• Выделенный порт управления (OOB) 10/100/1000BASE-T (RJ-45)»</div></div> <div>Физические параметры и параметры окружающей среды:</div>						
						Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата	
						36

- Рабочий диапазон температур - От 0 до +40°C;
- Относительная влажность - До 80%;
- Уровень шума - От 44 до 60 дБ;
- Напряжение питания;
- Сеть постоянного тока: 36–72 В;
- Сеть переменного тока: 100–240 В, 47–63 Гц;

Варианты питания:

- два источника питания постоянного или переменного тока, с возможностью горячей замены;
- Источники питания:
- Сеть переменного тока, источник питания РМ160-220/12 160Вт (100 Вт);
- Сеть постоянного тока, источник питания РМ100-48/12, 100 Вт;
- Потребляемая мощность - Не более 50Вт;
- Размеры (Ш х В х Г) - 430 х 45 х 340 мм;
- Конструктив - 19" конструктив, типоразмер 1U.

2.5 Требования к оборудованию кросса

Требования к конструкции

Кроссовое оборудование должно включать в себя:

- несущие конструкции;
- оконечные устройства (плинты) для подключения линейных, станционных кабелей и кроссировочных проводов с диаметром жилы от 0,32 мм до 1,2 мм;
- оконечные устройства (плинты) для подключения и распределения потоков 2048 кбит/с экранированным кабелем с диаметром от 0,32 мм до 0,63 мм;
- элементы (модули) защиты оборудования абонентских линий станции от опасных напряжений и токов;
- разделительные маркировочные и предохранительные штекеры;
- контрольные и соединительные шнуры;
- комплект монтажных инструментов и приспособлений.

На линейной и станционной стороне кросса к одному контакту плинта должно обеспечиваться подключение не менее двух жил.

Конструкция кросса должна позволять его установку в 19" конструктив (шкаф).

Требования к электрическим параметрам

Электрические характеристики плинтов, входящих в оборудование УПАТС:

- изоляционное сопротивление – не менее 50 ГОм;

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ	Лист
							37

- переходное сопротивление контакта – 1 мОм;
- электрическая прочность – 2 кВ (эфф.);
- допустимая величина ударного тока в точке соприкосновения контакта с проводом – 5 кА;
- переходное сопротивление контакта в точке соприкосновения с проводом – менее 2,5 мОм.

Кроссовое оборудование должно быть работоспособным после воздействия опасных токов и напряжений и срабатывания модулей защиты.

Срабатывание электрической защиты в кроссе при воздействии опасных токов и напряжений не должно приводить к повреждению линии.

Требования безопасности

Кросс должен иметь заземляющий зажим. Схема заземления оборудования кросса должна исключать образование петель (замкнутых контуров).

Все изолирующие части несущих конструкций кросса и плинтсов должны быть сделаны из не распространяющих горение материалов.

2.6 Требования к телекоммуникационному шкафу

Все сетевое оборудование должно размещаться в телекоммуникационных шкафах.

Все шкафы должны быть одной марки и одного размера.

Габаритные размеры шкафов должны соответствовать промышленным международным стандартам, высота их не должна превышать 2200 мм и иметь:

- цоколь шкафа 100 или 200 мм с цветом RAL 7035;
- переднюю металлическую дверь со смотровым окном;
- заднюю металлическую дверь;
- термодатчик с функцией выдачи аварии в систему мониторинга при выходе температуры внутри шкафа за установленные пределы;
- аварийное освещение;
- фильтры для забора внешнего воздуха, размещенные на задней двери шкафа, минимально на высоте 40 см от пола;
- внутришкафную шину заземления;
- пылезащитные кабельные вводы снизу и сверху;
- концевые выключатели дверей, подключаемые к модулю мониторинга панели распределения питания, для завода сигналов открывания дверей в систему мониторинга;
- монтажные конструктивы и направляющие для размещения оборудования внутри шкафов;
- внутришкафную систему вентиляции или кондиционирования для

Взам. инв. №		<div>- аварийное освещение;</div> <div>- фильтры для забора внешнего воздуха, размещенные на задней двери шкафа, минимально на высоте 40 см от пола;</div> <div>- внутришкафную шину заземления;</div> <div>- пылезащитные кабельные вводы снизу и сверху;</div> <div>- концевые выключатели дверей, подключаемые к модулю мониторинга панели распределения питания, для завода сигналов открывания дверей в систему мониторинга;</div> <div>- монтажные конструктивы и направляющие для размещения оборудования внутри шкафов;</div> <div>- внутришкафную систему вентиляции или кондиционирования для</div>						
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ		Лист
								38

поддержания комфортного режима работы оборудования внутри шкафа, с функцией автоматического регулирования притока воздуха в зависимости от температуры внутри шкафа;

- вертикальные перфорированные короба для прокладки кабелей внутри шкафа размещенных вдоль левой и правой стен шкафа в задней его части;

- горизонтальные кабельные органайзеры;

- блок розеток 19" исполнения;

- лампы освещения;

Конструкция шкафов должна предусматривать возможность их доукомплектования без выдвижения их из ряда.

Конструкция шкафов и оборудования должна обеспечивать свободный доступ, монтаж, быстрое нахождение повреждений, ремонт и безопасность обслуживающего персонала.

Шкафы должны иметь все необходимые кабели с разъемами и разъемы для подключения внешних кабелей.

Шкафы должны иметь устройства распределения питания и сбора аварийных сигналов.

Кабели электропитания и сигнальных цепей должны быть проложены в отдельных кабельных каналах шкафа.

Каждый шкаф должен быть снабжен индивидуальными устройствами защиты для каждого комплекта оборудования, устанавливаемого в нем, а также клеммами рабочего и защитного заземления.

Оборудование должно иметь модульное исполнение.

Конструкция оборудования не должна требовать доступ к боковым стенкам шкафа при эксплуатации и замене устройств.

Конструкция оборудования должна исключать возможность неправильной сборки и неправильного подключения кабелей во время эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.

Конструкция оборудования должна обеспечивать защиту от воздействия статического электричества, в том числе иметь розетку, соединенную с землей для подключения антистатического браслета, поставляемого по данному контракту из расчета один браслет на один шкаф.

Конструкция шкафов должна обеспечивать соответствие требованиям по климатическим условиям.

Конструкции шкафов должны исключать опасность повреждения конструктивных элементов шкафа. В оборудовании не должны применяться материалы,

Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ	Лист
							39

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Состав, комплектация и количество поставляемых контрольно-измерительных приборов указан в таблице 2, допускается замена на иные типы продукции, при условии, что произведённые замены совместимы между собой, по существу равноценны или превосходят по качеству продукцию, указанную в таблице 2.

Анализатор сопротивления аккумуляторных батарей предназначен для технического обслуживания, поиска и устранения неисправностей и тестирования производительности отдельных стационарных батарей и блоков батарей всех типов.

Анализатор должен поддерживать 2 режима измерения: ручной и автоматический. Результаты измерений можно просмотреть непосредственно на интеллектуальных тестовых щупах со встроенным ЖК-дисплеем.

- внутреннее сопротивление батареи

- напряжение батареи

Во время измерения, анализатор также измеряет напряжение тестируемой батареи;

– температуру минусовой клеммы

Анализатор должен иметь возможность измерять температуру минусовой;

– напряжение при разрядке

В режиме разрядки собирает данные по напряжению каждой батареи в ходе разрядки или теста на нагрузку. Позволяет определить сколько времени необходимо батарее, чтобы сбросить заряд до отключения и использовать это время для определения потери мощности данной батареи;

- Измерение пульсирующего напряжения

Измеряет неблагоприятную составляющую переменного тока выпрямленного напряжения в схемах зарядки постоянного тока и инвертированных схемах. Даёт возможность пользователю измерять составляющие переменного тока в схемах зарядки постоянного тока и находить одну из проблем, которая приводит к ухудшению состояния батареи;

– ток

С помощью измерительных клещей и адаптера можно измерить переменный и постоянный ток, а затем сохранить данные в памяти (измерительные клещи и адаптер идут в комплекте поставки).

Все измеренные значения параметров должны автоматически записываться в процессе тестирования, с возможностью последующего просмотра на самом анализаторе для быстрого сравнения тенденций и анализа результатов. Для пользователей должна быть предусмотрена возможность создания отчётов о проведённых измерениях с помощью программного обеспечения, входящего в состав поставки.

В анализаторе должны быть предусмотрены несколько режимов измерения:

- для быстрого тестирования или для обнаружения неисправности с возможностью сохранять и просматривать показания во временной последовательности.
- для задач технического обслуживания с несколькими энергосистемами и сериями батарей.

Анализатор должен иметь режимы измерения:

- Сопротивление (МОм);
- Напряжение батареи;
- Постоянное напряжение;
- Переменное напряжение и частота (Гц);
- Напряжение пульсаций;
- Температура отрицательного полюса батареи;
- Постоянный и переменный ток (и частота);
- Режим мультиметра;
- Циклический режим;
- Режим измерения расхода;
- Автоматическое сохранение измерений;
- Беспроводная передача данных;
- Просмотр памяти.

Технические характеристики

Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ	Лист
							42

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Технические характеристики анализатора сопротивления аккумуляторных батарей

Функции	Диапазон	Разрешение	Погрешность
Сопротивление батареи / Сопротивление прокладки	3 МОм	$\leq 0,001$ МОм	$\leq 1 \% + 8$
	30 МОм	$\leq 0,01$ МОм	$\leq 0,8 \% + 6$
	300 МОм	$\leq 0,1$ МОм	$\leq 0,8 \% + 6$
	3000 МОм	≤ 1 МОм	$\leq 0,8 \% + 6$
Напряжение постоянного тока	6 В	$\leq 0,001$ В	$\leq 0,09 \% + 5$
	60 В	$\leq 0,01$ В	$\leq 0,09 \% + 5$
	600 В	$\leq 0,1$ В	$\leq 0,09 \% + 5$
	1000 В	≤ 1 В	$\leq 0,09 \% + 5$
Напряжение переменного тока (от 45 Гц до 500 Гц с фильтром 800 Гц)	600 В	$\leq 0,1$ В	$\leq 2 \% + 10$
Частота (отображается с напряжением и силой переменного тока) ²	500 Гц	$\leq 0,1$ Гц	$\leq 0,5 \% + 8$
Пульсация напряжения переменного тока (макс. 20 кГц)	600 мВ	$\leq 0,1$ мВ	$\leq 3 \% + 20$
	6000 мВ	≤ 1 мВ	$\leq 3 \% + 10$
Сила постоянного тока / Сила переменного тока	400 А	≤ 1	$\leq 3,5 \% + 2$
Температура	от 0 до 60°C	$\leq 1^\circ\text{C}$	$\leq 2^\circ\text{C}$ (4°F)
Режим измерения	999 записей для каждой позиции измерения с меткой времени		
Циклический режим	До 100 профилей и 100 шаблонов профилей (в каждом профиле хранится до 450 батарей) с меткой времени		
Питание анализатора	Литий-ионная батарея, время работы от батареи не менее 8 ч		

Анализатор должен быть внесён в государственный реестр средств измерений РФ.

Анализатор должен быть поверен, остаточный срок поверки на момент поставки должен быть не менее 2/3 межповерочного интервала.

2.7.2 Технические требования к разрядно-диагностическому устройству аккумуляторных батарей

Разрядно – диагностическое устройство (далее – РДУ) аккумуляторных батарей служит для измерения ёмкости АКБ в процессе их эксплуатации. С помощью нагрузочных блоков, входящих в состав РДУ, можно провести испытания аккумуляторной батареи при постоянном токе, постоянной мощности, постоянном сопротивлении, а также с помощью

Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ						Лист
						43

нагрузочных блоков можно провести испытания зарядных устройств, выпрямителей и других электрических приборов, для которых требуется испытание под нагрузкой.

РДУ должно выполнять зарядно-разрядный цикл групп аккумуляторных батарей с целью определения их остаточной ёмкости в режиме разряда стабилизированным значением тока или мощности до конечного напряжения с непосредственным контролем каждого аккумулятора по отдельности и группы аккумуляторной батареи в целом, а также выполнять циклы разряд-заряд в автоматическом режиме без участия технических специалистов.

РДУ должно иметь возможно проведение испытаний и обслуживание 2, 6, 12В аккумуляторных батарей с контролем состояния каждого отдельного элемента АКБ в процессе разряда собранных в группы по 24 и 48В токами до 300А.

РДУ должна иметь возможность, во время разряда аккумуляторных батарей при отключении внешней сети (220В), переключить оставшуюся не разряженную ёмкость аккумуляторных батарей для питания нагрузки (оборудования).

РДУ должен иметь:

- беспроводную технологию передачи данных напряжений отдельных моноблоков АКБ 2,6,12В (1.2В для NiCd);
- возможность беспроводного поэлементного контроля напряжений отдельных моноблоков АКБ, возможностью тестирования до 4 групп АКБ одновременно;
- русскоязычный развитый интерфейс и функционал прибора – гибкие настройки условий прерывания процесса тестирования (по конечному напряжению, по времени, по ёмкости);
- возможность проводить испытание аккумуляторных батарей с отключением (классический тест на ёмкость), так и без отключения от нагрузки (с помощью токовых клещей, которые идут в комплекте с оборудованием, можно разряжать аккумуляторную батарею на реальную нагрузку и добавлять ток разряда от РДУ). Разрядное устройство измеряет ток нагрузки и добавляет (суммирует) ток разряда, поддерживая его на заданном стабилизированном уровне;
- функцию заряда аккумуляторных батарей, после окончания их тестирования;
- русскоязычное программное обеспечение для контроля АКБ во время разряда/заряда и печати отчётов и хранения данных;
- набор интерфейсов обмена данными RS-232, USB;
- режим разряда постоянным током или постоянной мощностью – оценка остаточной ёмкости АКБ или времени автономной работы системы.

Технические требования

Технические требования к РДУ АКБ

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	измеряет ток нагрузки и добавляет (суммирует) ток разряда, поддерживая его на заданном стабилизированном уровне;									
			- функцию заряда аккумуляторных батарей, после окончания их тестирования;									
			- русскоязычное программное обеспечение для контроля АКБ во время разряда/заряда и печати отчётов и хранения данных;									
- набор интерфейсов обмена данными RS-232, USB;												
- режим разряда постоянным током или постоянной мощностью – оценка остаточной ёмкости АКБ или времени автономной работы системы.												
Технические требования												
Технические требования к РДУ АКБ												
						Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ						Лист
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата							44

Параметр	Значение
Применение	<ul style="list-style-type: none"> – Свинцово-кислотные аккумуляторные батареи всех типов (VRLA, GEL, AGM); – Никель-кадмиевые аккумуляторы (NiCd); 2, 6, 12В аккумуляторных батарей с контролем состояния каждого отдельного элемента АКБ в процессе разряда собранных в группы.
Режим тестирования	<ul style="list-style-type: none"> – Разряд постоянным током – Разряд постоянной мощностью
Тип датчиков	беспроводные
Количество одновременно тестируемых групп	до 4-х групп, ≤ 240 аккумуляторов в группе
Максимальная тестируемая ёмкость	≥ 2500 А•ч
Диапазон выходного тока заряда	$0 \div 300$ А постоянного тока
Диапазон выходного напряжения заряда	$20 \div 60$ В
Измерение	<ul style="list-style-type: none"> – Напряжения группы аккумуляторных батарей, В – Напряжение аккумулятора 2, 6, 12 В (для SLA батарей), В – Напряжение аккумулятора 1,2 В (для NiCd батарей), В – Ток разряда/заряда, А
Погрешности измерений	<ul style="list-style-type: none"> – Погрешность установленных значений тока разряда, % - $\leq 0,5$ – Погрешность измеренных значений напряжения групп АКБ, % - $\leq 0,5$ – Погрешность измеренных значений напряжения аккумуляторов, % - $\leq 0,05$ – Погрешность установленных значений тока, % - $\leq 0,5$
Защита	<ul style="list-style-type: none"> – от импульсных перенапряжений в сети переменного тока 220 В – от обратной полярности – от короткого замыкания – от перегрева
Передача данных •	Соединение с ПК: RS232, USB
Управление	Органом управления является сенсорный экран
Режимы работы	<ul style="list-style-type: none"> – Питание от тестируемой группы АКБ; – Питание от сети переменного тока

Разрядно-диагностическое устройство аккумуляторных батарей должно быть внесено в государственный реестр средств измерений РФ.

Разрядно-диагностическое устройство аккумуляторных батарей должно быть поверено, остаточный срок поверки на момент поставки должен быть не менее 2/3 межповерочного интервала.

2.8 Требования к обучению персонала

В рамках поставки нового оборудования, поставщик оборудования систем связи

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

										Лист
										45
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ				

должен обеспечить проведение обучения инженерно-технического персонала службы ИС и СС ПС 110 кВ Ермолино ответственного за техническое облуживание и эксплуатацию оборудования связи.

Количество инженерно-технического персонала для проведения обучения – 3 человека.

Проведение обучения инженерно-технического персонала службы ИС и СС на следующие виды оборудования:

- Мультиплексоры;
- Коммутаторы;
- Маршрутизаторы;
- УПАТС;
- Контрольно-измерительные приборы

Курсы подготовки специалистов Заказчика должны проводиться в специализированных учебных центрах продолжительностью не менее двух недель по согласованной с Заказчиком программе. Поставщик должен обеспечить сертификацию специалистов Заказчика, прошедших обучение, с выдачей Лицензии на техническое обслуживание соответствующего оборудования.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									46
			Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ

Перечень принятых сокращений

Список сокращений, приводимых в документе:

ГГС- громкоговорящая связь

ТСН- трансформатор собственных нужд

ЛВС – локальная вычислительная сеть

КЛ- кабельная линия

РУ – распределительное устройство

СКС – структурированная кабельная система

ОПУ – общеподстанционный пункт управления

ОРУ – открытое распределительное устройство

ПС – подстанция

СН – собственные нужды

АВР – автоматический ввод резерва

ЗУ – заземляющее устройство

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическим процессом

АРМ – автоматизированное рабочее место

УПАТС – учрежденческо-производственная автоматическая телефонная станция

УС - узел связи

ЦСПИ – центральная сеть передачи данных

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
						Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ		Лист
								47
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата			

Взам. инв. №	20.10.2022 № 592).																									
	<p>Стандарт организации ПАО «ФСК ЕЭС» «Рекомендации (требования) к совмещенным производственным зданиям ПС 220-750 кВ»,</p> <p>СТО 56947007-29.240.01.306-2</p>																									
	<p>Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 59279-2020 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Электрические сети. Схемы принципиальные электрические распределительных устройств от 35 до 750 кВ подстанций. Типовые решения. Рекомендации по применению»</p>																									
Подп. и дата																										
Инв. № подл.																										
<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Изм.</td><td>Кол.у</td><td>Лист</td><td>№ док</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr> </table>																		Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата	<table border="1"> <tr> <td>Лист</td></tr> <tr> <td>48</td></tr> </table>	Лист	48
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата																					
Лист																										
48																										
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ																										

Требования к каналам связи для функционирования релейной защиты и автоматики, утвержденные Приказом Минэнерго России от 13.02.2019 № 97.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										Д208320-330739Пир-227.0-ИЛО7.2.ПЗ
			Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Лист регистрации изменений

Таблица регистрации изменений

[illegible]

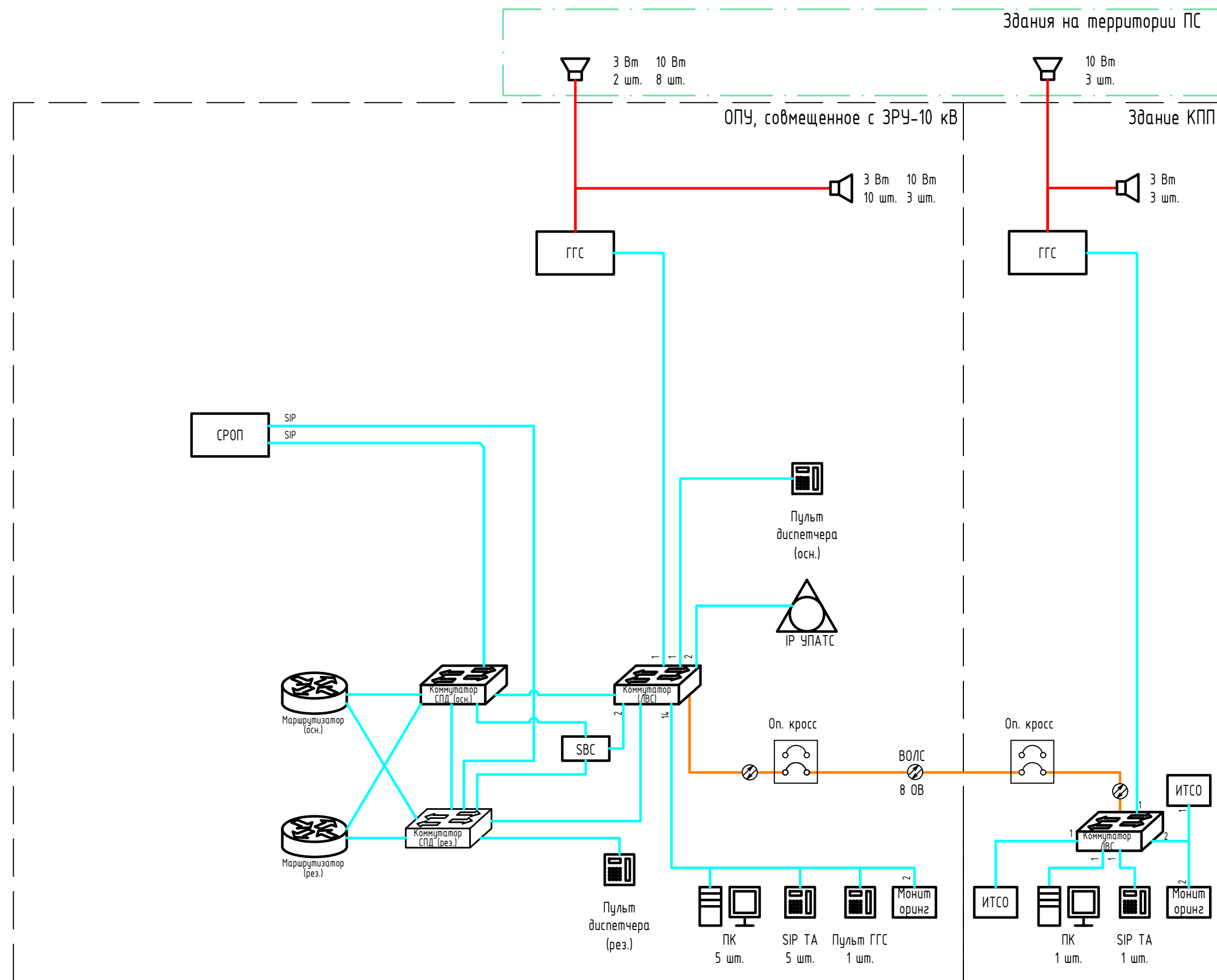
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2.ПЗ	Лист
							50
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата		

Графические материалы

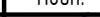



Приложения

		Согласовано:				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				



Условные обозначения:

- - Оборудование и кабели учитываемые по данному тому;
- - Оптический кабель;
- - Кабель Ethernet;
- - Кабель потока E1;
- - Кабель 2-х проводной СЛ;
- - Кабель ГГС.

						Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-01			
						Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша - Белый Раст №3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 - Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст - Ермолино.			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Внутриобъектовая связь	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Молчанова			07.25		П		1
Проверил		Ищенко			07.25				
Нач. отдела		Ищенко			07.25	Структурная схема внутриобъектовой связи	ООО "Альянсэнергостройпроект" г. Нижний Новгород, 2025г.		
Н. контроль		Дмитриева			07.25				

Согласовано:

Инф. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

План здания на отм. 0,00





ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ	
Номер поме- щения	Наименование
1	Помещение панелей РЗА
2	Помещение для персонала
3	Серверная, ЦСПИ ВОЛС и аппаратуры СДТУ
4	ЗРУ 10 кВ
5	Аккумуляторная
6	Подсобное помещение для аккумуляторной
7	Венткамера
8	Тамбур АБ
9	Коридор
10	Тамбур
11	Санузел

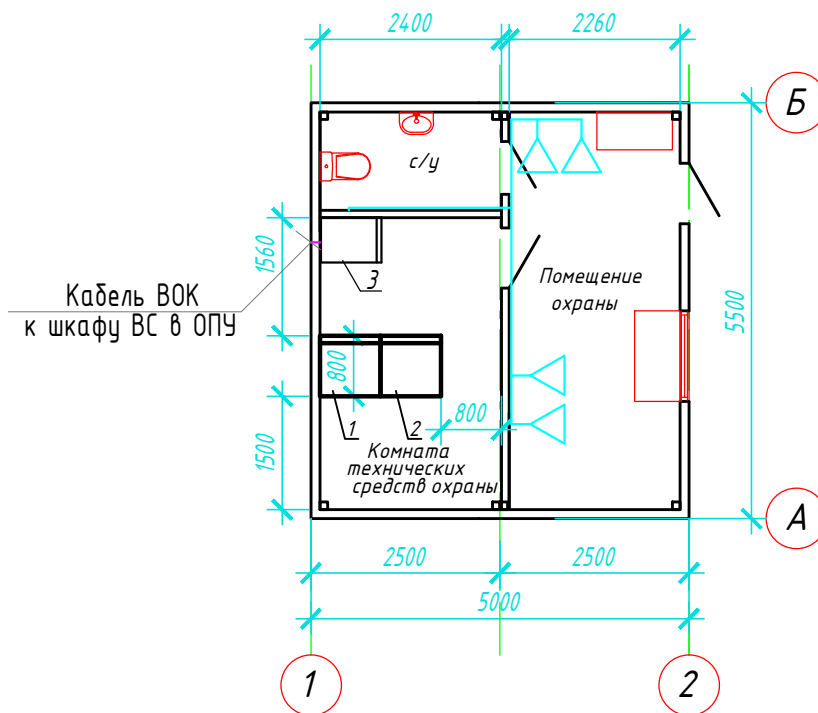
серверная, цспи волс и аппаратуры сдту					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Примечание
11		Шкаф системы технологического видеонаблюдения (СТВ)	1		
15		Шкаф внутриобъектовой связи (ВОС)	1		Проектируемый в данном томе
16		Шкаф системы гарантированного питания (СПП)	1		
17		Шкаф цифровой системы передачи информации (ЦСПИ)	1		

Условные обозначения:

-
- Громкоговоритель, где x - мощность, Вт;
-
- Кабель системы ГГС прокладываемый по стенам и перекрытиям;
-
- Кабель ВОК
-
- Проектируемый шкаф внутриобъектовой связи
-
- Проектируемое оборудование связи в смежных томах по данному титулу

- Примечания:
1. Высота установки громкоговорителей внутри зданий +2.200 от уровня пола.
2. Прокладка кабеля выполняется в кабельном лотке, а там где его нет по стенам и перекрытиям в кабельном канале.

						Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-03				
						Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша - Белый Раст №3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 - Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст - Ермолино.				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Внутриобъектовая связь		Стадия	Лист	Листов
Разработал		Молчанова			07.25			П		1
Проверил		Ищенко			07.25	План расстановки оборудования ГГС в здании ОПУ, совмещенном с ЗРУ 10 кВ		ООО "Альянсэнергостройпроект" г. Нижний Новгород, 2025г.		
Нач. отдела		Ищенко			07.25					
Н. контроль		Дмитриева			07.25					



Условные обозначения.



- Розетка RJ45

- Кабель системы СКС прокладываемый по стенам и перекрытиям;

- Кабель ВСК

Спецификация оборудования ВС в здании КПП

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Тип металлоконструкции	Примечание
З		Шкаф телекоммуникационный настенный 22U	1	600x1100x800	

Примечания:

1. Высота установки розеток СКС +0.300 от уровня пола.

2. Прокладка кабеля выполняется в кабельном лотке, а там где его нет по стенам и перекрытиям в кабельном канале.

Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-04

Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша - Белый Раст №3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 - Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст - Ермолино.

Внутриобъектовая связь

Стадця

Луст

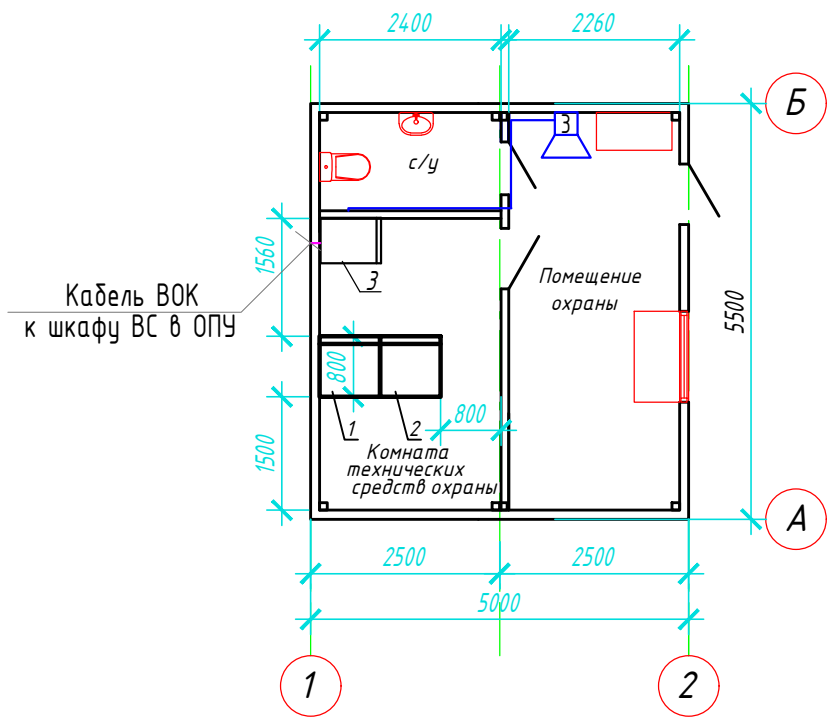
Листов

1

1

План растановккі аборудавання ЛВС в зданні КПП

ООО "Альянсэнергостройпроект"
г. Нижний Новгород, 2025г.



Условные обозначения:

- Громкоговоритель, где x - мощность, Вт;
- Кабель системы ГГС прокладываемый по стенам и перекрытиям;

Спецификация оборудования ВС в здании КПП

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Тип металлоконструкции	Примечание
3		Шкаф телекоммуникационный настенный 22U	1	600x1100x800	

- Примечания:
- 1. Высота установки громкоговорителей внутри зданий +2.200 от уровня пола.
 - 2. Прокладка кабеля выполняется в кабельном лотке, а там где его нет по стенам и перекрытиям в кабельном канале.

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

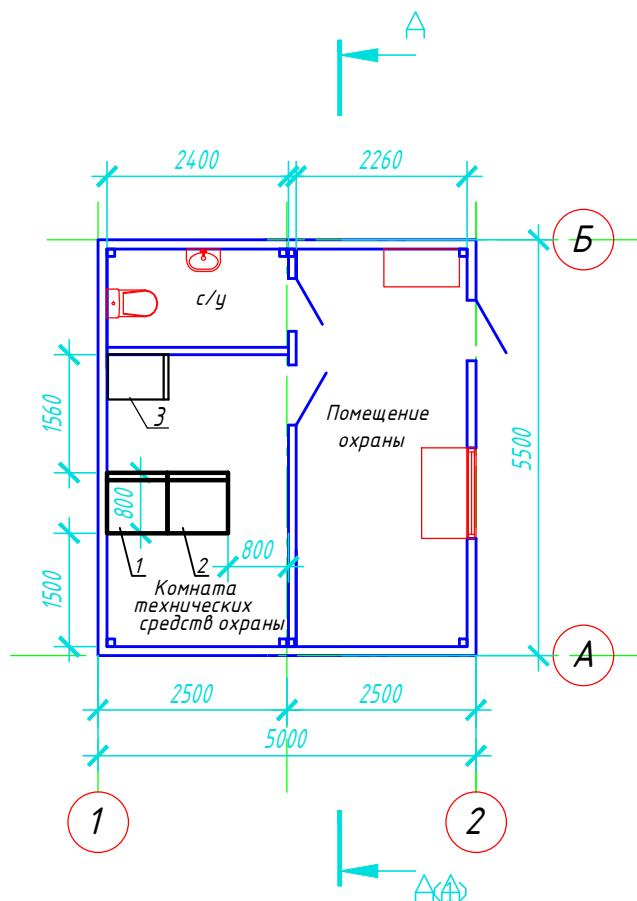
Инв. № подл.

Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-05

Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заход от ВЛ 110 кВ Икша - Белый Раст №3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 - Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст - Ермолино.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Молчанова				07.25
Проверил	Ищенко				07.25
Нач. отдела	Ищенко				07.25
Н. контроль	Дмитриева				07.25

Внутриобъектовая связь		Стадия	Лист	Листов
		П		1
План расстановки оборудования ГГС в здании КПП		ООО "Альянсэнергостройпроект" г. Нижний Новгород, 2025г.		



Условные обозначения:

□ - проектируемое оборудование связи по данному титулу

Спецификация оборудования связи в здании КПП

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Тип металлоконструкции	Примечание
1		Шкаф системы сбора и обработки информации	1	800х800х2200	ССОИ
2		Шкаф системы охраны телевизионной	1	800х800х2200	СОТ
3		Шкаф телекоммуникационный настенный 22U	1	600х1100х800	

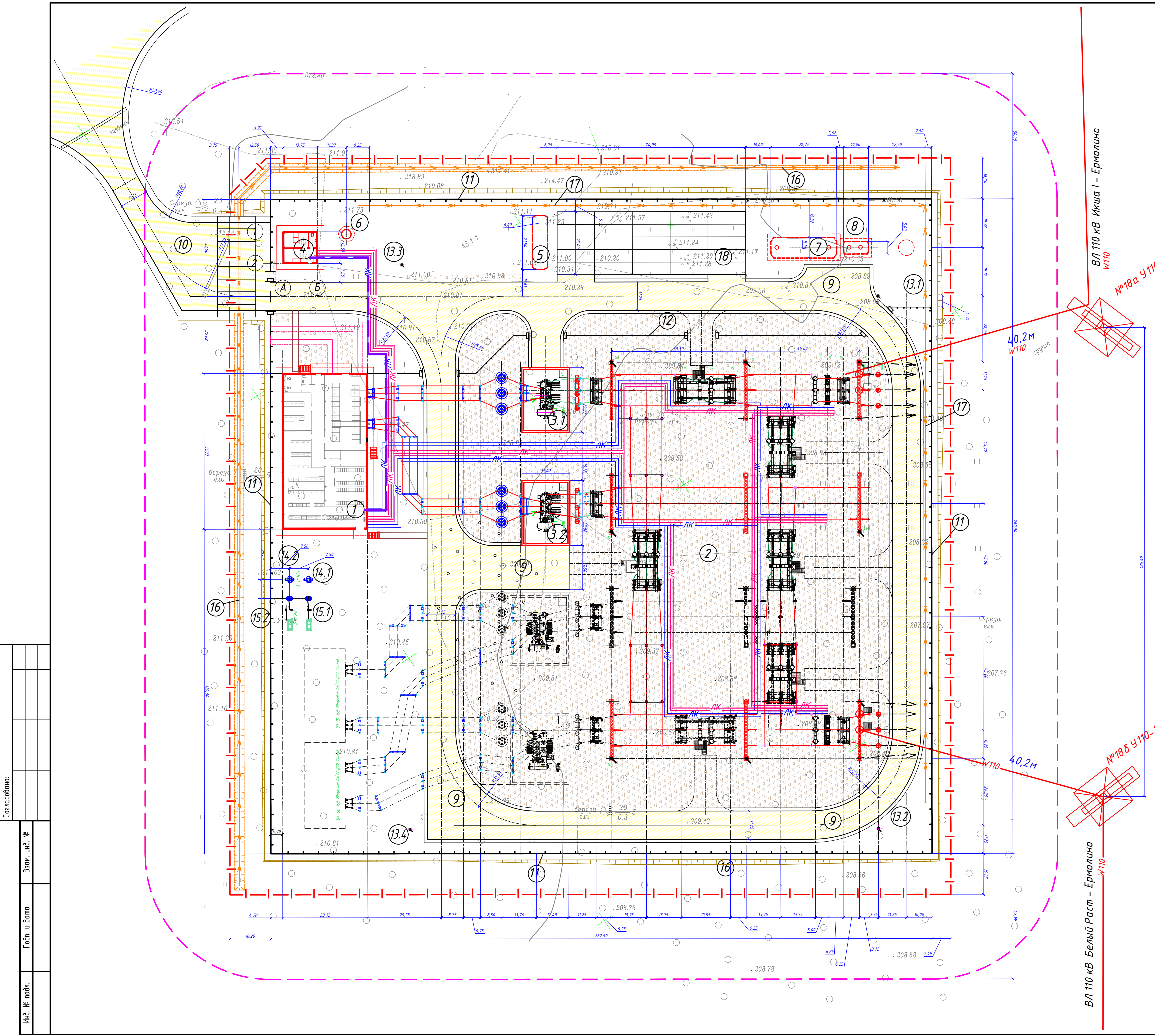
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-07

Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заход от ВЛ 110 кВ Икша - Белый Раст №3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 - Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст - Ермолино.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Внутриобъектовая связь	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Молчанова				07.25		П		1
Проверил	Ищенко				07.25				
Нач. отдела	Ищенко				07.25				
Н. контроль	Дмитриева				07.25				

План размещения проектируемого оборудования связи в здании КПП

ООО "Альянсэнергостройпроект"
г. Нижний Новгород, 2025г.



Экспликация зданий и сооружений (объекты недвижимости реконструируемые и проектируемые)			
Номер на плане	Наименование	Основной параметр	Значение основного параметра
1	Блочное-модульное здание общеподстанционного пункта управления, совмещенного с закрытым распределительным устройством 10 кВ	Площадь застройки	357.1 м2
2	Открытое распределительное устройство 110 кВ (ОРУ-110 кВ)	Площадь застройки	8461 м2
3.1	Маслоприемник №1 для силового трансформатора Т1	Площадь застройки	78.66 м2
3.2	Маслоприемник №2 для силового трансформатора Т2	Площадь застройки	78.66 м2
4	Контрольно-пропускной пункт (КПП)	Площадь застройки	52.5 м2
5	Маслосборник	Объем	35 м3
6	Выгребная яма	Объем	1.5 м3
7	Резервуар №1 V=70 м3 (усредняющий резервуар)	Объем	70 м3
8	Очистные сооружения		
9	Внутриплощадочные дороги, проезды и площадки	Площадь застройки	1787 м2
10	Подъездная автодорога	Площадь застройки	546 м2
11	Ограждение наружное	Протяженность	418 м
12	Ограждение внутреннее	Протяженность	95.7 м
13.1-13.4	Прожекторная мачта с молниезащитой (4 шт.)		
14.1-14.2	Трансформатор собственных нужд (ТСН-1, ТСН-2)		
15.1, 15.2	Резистор низкоомный (РН-1, РН-2)		
16	Канавы водоотводная	Протяженность	216 м
17	Лоток водоотводный	Протяженность	185 м
18	Площадка для хранения ЗИП	Площадь застройки	300 м2

Условные обозначения

— проектируемый кабель СВ внутриобъектовой связи

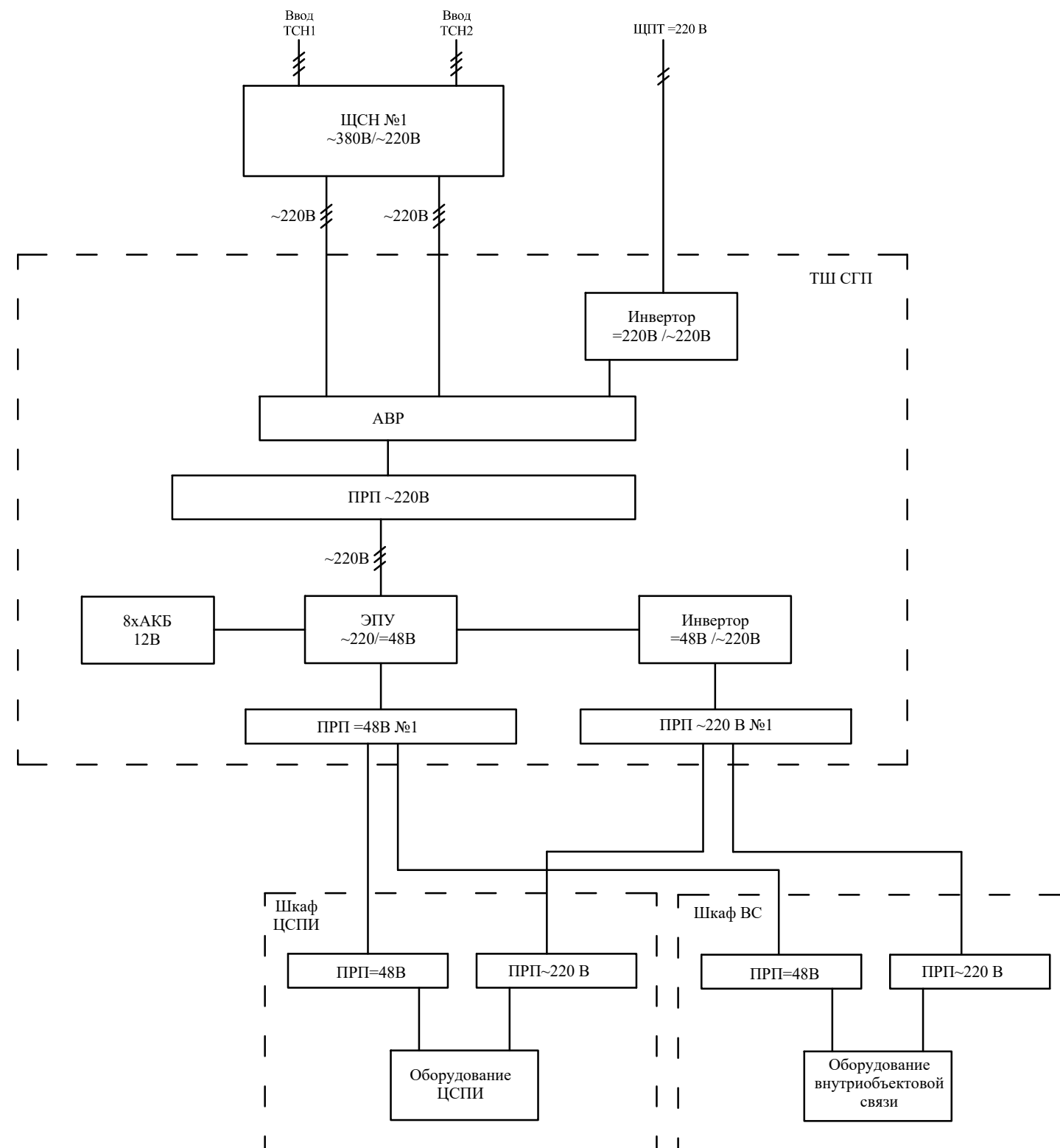
Ведомость объемов работ	
Наименование работ	Объем
Прокладка в кабельном лотке	130м
Прокладка по кабельным конструкциям в здании КПП	20м
Прокладка по кабельным конструкциям в здании ОПУ, совмещенном с ЗРУ-10 кВ	50м





Примечания:

Оптический кабель связи по территории ПС 110 кВ Ермолино проложить в кабельных лотках совместно с контрольными кабелями в защитной пластмассовой трубе (ЗПТ).

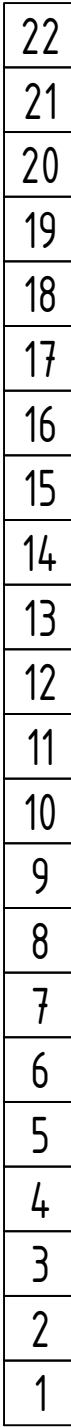
Наименование	Обозначения		
	Проект.	Сущест.	Демонтаж
Здания (сооружения) наземные			
Здания (сооружения) подземные			
Автодорога с твердым покрытием			
Граница земельного участка подстанции			
Граница зоны с особыми условиями использования территории (Граница охранной зоны подстанции)			
Граница земельного участка подъездной автодороги			
Граница вырубki деревьев			
Ограждение наружное			
Ограждение внутреннее			
Воздушная линия электропередачи ВЛ 110 кВ			
Кабельные лотки для силовых кабелей			
Кабельные лотки для контрольных кабелей			
Кабельные каналы 10 кВ			
Сети наслостоков			
Сети хозяйственно-питьевого водопровода			
Сети противопожарного водопровода			
Сети хозяйственной канализации			
Сети промливневой канализации			
Пожарный гидрант на сети водопровода			
Дорожка пешеходная, отмостка			
Щебеночное покрытие			
Лоток водоотводный укрепленный			
Канавы водоотводная укрепленная			

						Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-08		
						Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ, мощностью 25 МВА каждый и заходом от ВЛ 110 кВ Икша - Белый Раст №3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 - Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст - Ермолино.		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Внутриобъектовая связь	Ставя	Лист
Разработал	Молчанова	Молчанова	07.25				П	1
Проверил	Ищенко	Ищенко	07.25			План прокладки оптического кабеля внутриобъектовой связи по территории ПС 110 кВ Ермолино	ООО "Альянсэнергостройпроект" г. Нижний Новгород, 2025г.	
Н. контроль	Дмитриева	Дмитриева	07.25					



						Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-09					
						Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша – Белый Раст №3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино.					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Внутриобъектовая связь			Стадия	Лист	Листов
Разработал		Молчанова			07.25				П		1
Проверил		Ищенко			07.25	Структурная схема электропитания			ООО "Альянсэнергостройпроект" г. Нижний Новгород, 2025г.		
Нач. отдела		Ищенко			07.25						
Н. контроль		Дмитриева			07.25						

Согласовано:



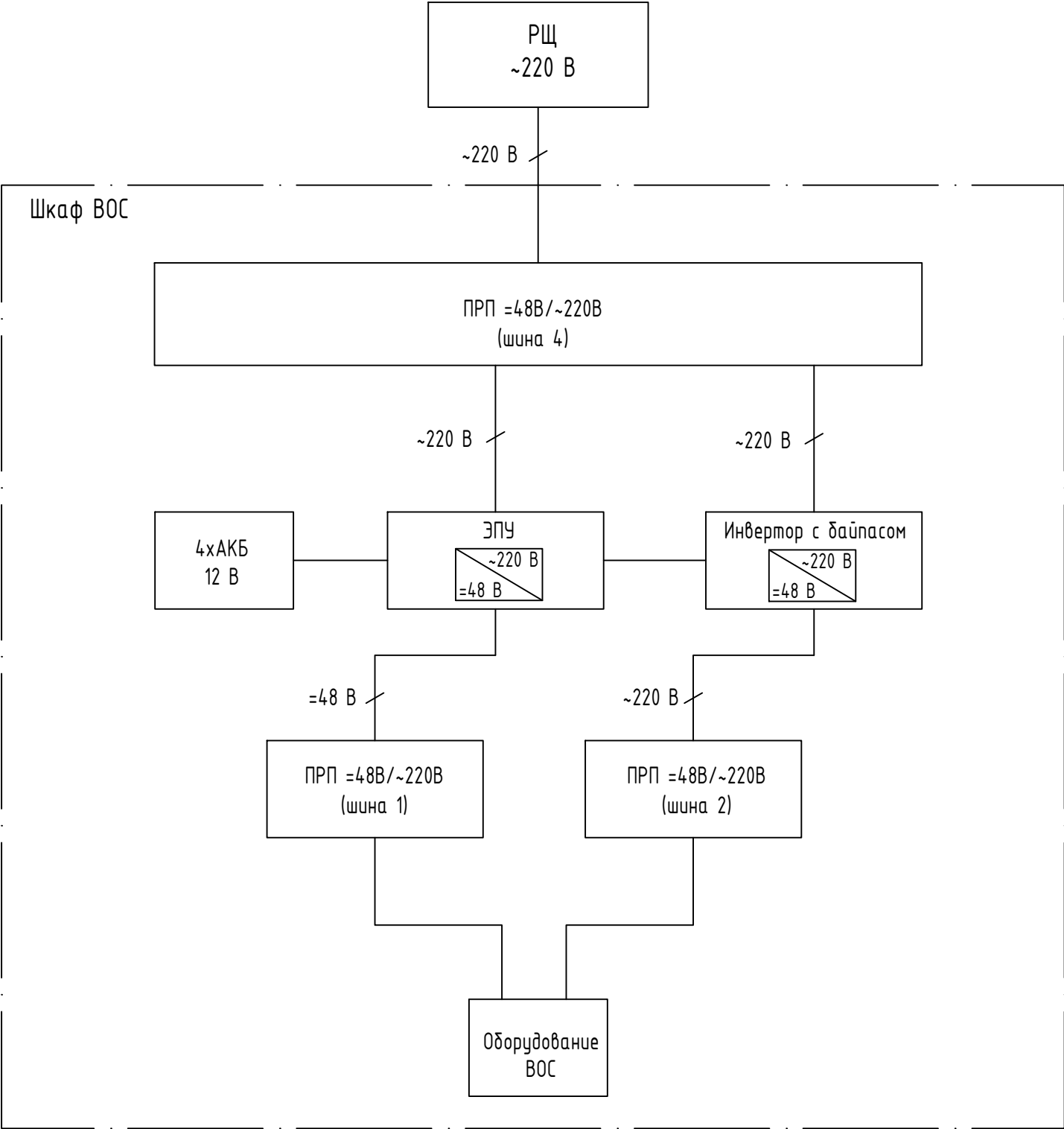
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Шкаф телекоммуникационный 22U	1	
2	Устройство цифрового контроля и сигнализации	1	
3	Панель распределения питания =48/~220В	1	
4	Оптический кросс 80В	1	
5	Электропитающая установка постоянного тока	1	
6	Коммутатор мин. 4 x SFP, 24 x GE+PoE	1	
7	АКБ, 12 В /50 Ач	1	
8	Усилитель ГГС	1	
9	Модульный инвертор	1	
10	Патч панель 24 RJ-45	1	

1. Размещение оборудования в настенных шкафах ВС показано условно, может быть изменено на стадии РД.
2. Место установки настенного шкафа ВС в здании КПП см. на чертеже № Д208320-330379ПИР-227.0-ИЛО7.2-07.
3. Схема электропитания настенного шкафа ВС представлена на чертеже № Д208320-330379ПИР-227.0-ИЛО7.2-12.





Формат А3

Согласовано:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	



Примечание:
Размещение шкафа настенного ВС см. на чертеже №Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-07.

						Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.2-12			
						Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша - Белый Раст №3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 - Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст - Ермолино.			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Внутриобъектовая связь	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Молчанова			07.25		П		1
Проверил		Ищенко			07.25				
Нач. отдела		Ищенко			07.25	Схема электропитания настенного шкафа ВС в здании КПП	ООО "Альянсэнергостройпроект" г. Нижний Новгород, 2025г.		
Н. контроль		Дмитриева			07.25				