ГЭХ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ
Общество с ограниченной ответственностью
ООО «ГЭХ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ»
Решение о приеме в члены саморегулируемой организации
Ассоциация «Гильдия проектировщиков» -
Протокол № СРО-П-006-28052009 от 03.07.2015

СТРОИТЕЛЬСТВО ПАРОГАЗОВОГО БЛОКА МОЩНОСТЬЮ 225 МВТ КАК НЕЗАВИСИМОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ПРОМЗОНЫ ТЭЦ-25 – ФИЛИАЛА ПАО «МОСЭНЕРГО»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения
Подраздел 5. Сети связи
Часть 2. Внутриобъектовая связь
Книга 1. Телефонная связь, локальная вычислительная сеть, беспроводная локальная вычислительная сеть, структурированная кабельная система, ИТ-инфраструктура, система часофикации, система видеоконференцсвязи и мультимедийные решения

Том 5.5.2.1

25-83G1-00-ИОС5.2.1

2026 г.

ГЭХ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ

Общество с ограниченной ответственностью
ООО «ГЭХ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ»
Решение о приеме в члены саморегулируемой организации
Ассоциация «Гильдия проектировщиков» -
Протокол № СРО-П-006-28052009 от 03.07.2015

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер проекта
ООО «МЭП»

_____ Ю.А. Яшукова
Подпись Расшифровка

«_____»_____2026 г.

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер департамента строительства и ремонта электростанций АО «ГК «ЕКС»

_____ Ю.В. Хмелев
Подпись Расшифровка

«_____»_____2026 г.

СТРОИТЕЛЬСТВО ПАРОГАЗОВОГО БЛОКА МОЩНОСТЬЮ 225 МВТ КАК НЕЗАВИСИМОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ПРОМЗОНЫ ТЭЦ-25 – ФИЛИАЛА ПАО «МОСЭНЕРГО»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения
Подраздел 5. Сети связи
Часть 2. Внутриобъектовая связь
Книга 1. Телефонная связь, локальная вычислительная сеть, беспроводная локальная вычислительная сеть, структурированная кабельная система, ИТ-инфраструктура, система часофикации, система видеоконференцсвязи и мультимедийные решения

Том 5.5.2.1

25-83G1-00-ИОС5.2.1

Заместитель генерального директора по производству _____ А. Н. Рузич

Главный инженер проекта _____ А. А. Коленченко

2026 г.

Обозначение	Наименование	Примечание
25-83G1-00-ИОС5.2.1-С	Содержание	2 листа
	Текстовая часть	
25-83G1-00-ИОС5.2.1-Т	Пояснительная записка	33 листа
	Графическая часть	
25-83G1-00-ИОС5.2.1-G1	Условно-графические обозначения	
25-83G1-00-ИОС5.2.1-G2	Структурная схема	2 листа
25-83G1-00-ИОС5.2.1-G3	План расположения оборудования и прокладки кабельных трасс. Главный корпус ПСУ с цирконасосной. План на отм. 0,000	3 листа
25-83G1-00-ИОС5.2.1-G4	План расположения оборудования и прокладки кабельных трасс. Главный корпус ПСУ с цирконасосной. План на отм. +4,050	3 листа
25-83G1-00-ИОС5.2.1-G5	План расположения оборудования и прокладки кабельных трасс. Главный корпус ПСУ с цирконасосной. План на отм. +8,850 и +12,000	3 листа
25-83G1-00-ИОС5.2.1-G6	План расположения оборудования и прокладки кабельных трасс. Главный корпус ПСУ с цирконасосной. План на отм. +13,500 и +16,500	3 листа
25-83G1-00-ИОС5.2.1-G7	План расположения оборудования и прокладки кабельных трасс. Главный корпус ПСУ с цирконасосной. План на отм. +18,000 и +20,850	3 листа
25-83G1-00-ИОС5.2.1-G8	План расположения оборудования и прокладки кабельных трасс. Главный корпус ПСУ с цирконасосной. План на отм. +22,200, +26,250 и +31,650	3 листа
25-83G1-00-ИОС5.2.1-G9	План расположения оборудования и прокладки кабельных трасс. Центральная проходная с защитным сооружением ГО и ЧС. План на отм. 0,000	3 листа
25-83G1-00-ИОС5.2.1-G10	План расположения оборудования и прокладки кабельных трасс. Центральная проходная с защитным сооружением ГО и ЧС. План на отм. +3,900	3 листа

Согласовано

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-С		
Разраб.		Агапкин			01.26	Содержание	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Ромашихин			01.26		П	1	2
Н.контр.		Хоменя			01.26		ООО «ГЭХ Системы контроля»		
ГИП		Коленченко			01.26				

25-83G1-00-ИОС5.2.1-G11	План расположения оборудования и прокладки кабельных трасс. КПП. План на отм. 0,000	3 листа
25-83G1-00-ИОС5.2.1-G12	План прокладки кабельных трасс. Генеральный план	
	Прилагаемые документы	
	Типовые технические требования на проектирование, строительство и модернизацию систем и линий УСДТУиИТ ПАО «Мосэнерго»	130 листов

Состав проектной документации выполнен отдельным томом 25-83G1-00-СП.

Содержание

№ п/п	Наименование раздела	Лист
1.	Введение	2
2.	Сведения о емкости присоединяемой сети связи объекта капитального строительства к сети связи общего пользования	3
3.	Характеристика проектируемых сооружений и линий связи, в том числе линейно-кабельных – для объектов производственного назначения	6
4.	Обоснование способа, с помощью которого устанавливаются соединения сетей связи (на местном, внутризонном и междугородном уровнях)	9
5.	Местоположения точек присоединения и технические параметры в точках присоединения сетей связи	10
6.	Обоснование способов учета трафика	11
7.	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	12
8.	Перечень мероприятий по обеспечению устойчивого функционирования сетей связи, в том числе в чрезвычайных ситуациях	13
9.	Описание технических решений по защите информации	15
10.	Характеристика и обоснование принятых технических решений в отношении технологических сетей связи, предназначенных для обеспечения производственной деятельности на объекте капитального строительства, управления технологическими процессами производства – для объектов производственного назначения	16
11.	Описание системы внутренней связи, часофикации, радиофикации, телевидения – для объектов непроизводственного назначения	17
12.	Обоснование применяемого коммутационного оборудования, позволяющего производить учет исходящего трафика на всех уровнях присоединения	18
13.	Характеристика принятой локальной вычислительной сети (при наличии) – для объектов производственного назначения	29
14.	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	30
15.	Иные технические решения, учтенные проектом	31
	Таблица регистрации изменений	33

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-Т		
Разработал		Агапкин			01.26	Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Ромашихин			01.26		П	1	36
Н.контроль		Хоменя			01.26		ООО "ГЭХ Системы контроля"		
ГИП		Коленченко			01.26				

1. Введение

Настоящий раздел разработан на основании Технического задания на выполнение проектной и рабочей документации по объекту «Строительство парогазового блока мощностью 225 МВт как независимого предприятия на территории промзоны ТЭЦ-25 – филиала ПАО «Мосэнерго».

Площадка строительства расположена по адресу г. Москва, ул. Генерала Дорохова, д.16.

Вид строительства – новое.

Проектная документация разработана в соответствии с требованиями «Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 №87.

В качестве исходных данных для проектирования приняты следующие документы и сведения:

– Типовые технические требования на проектирование, строительство и модернизацию систем и линий УСДТУиИТ ПАО «Мосэнерго»;

– Планы зданий и сооружений, предоставленных заказчиком.

Перечень нормативно-технических документов

Проектная документация выполнена с учетом требований следующих документов:

– Постановлением Правительства Российской Федерации от 18 декабря 2014 г. № 1413 «Требования к антитеррористической защищенности объектов (территорий) промышленности».

– ФЗ от 29.12.2004 N 190-ФЗ Градостроительный кодекс РФ (ст.48,49).

– Постановление правительства Российской Федерации № 87 от 16 февраля 2008г. «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

– ГОСТ 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».

– ГОСТ 12.1030-81 Электробезопасность, защитное заземление, зануление.

– ГОСТ 12.1.046-2014 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок.

– ГОСТ Р 52436-2005 «Приборы приемно-контрольные. Классификация. Общие технические требования и методы испытаний».

– ГОСТ Р 53315-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности».

– Приказ МЧС России от 28.02.2003 г. №105 «Об утверждении требований по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения».

– ПУЭ изд.7 «Правила устройства электроустановок».

– ГОСТ Р 50922-2006. Защита информации. Основные термины и определения.

2. Сведения о емкости присоединяемой сети связи объекта капитального строительства к сети связи общего пользования

Присоединение объекта к сети связи осуществляется на основании исходных данных, предоставляемых заказчиком, и уточняется на этапе разработки рабочей документации.

К сети оператора связи подключаются следующие системы:

- Корпоративная информационно-вычислительная сеть;
- Система оперативно-диспетчерской телефонной связи

Емкость присоединяемой сети:

- Количество рабочих мест пользователей – 113;
- Количество абонентов телефонной связи – 174.

Система телефонной связи

Система телефонной связи включает:

- Система оперативно-диспетчерской телефонной связи (СОДТС);
- Система технологической телефонной связи (СТТС);
- Система регистрации оперативных переговоров (РОП).

Система оперативно-диспетчерской телефонной связи предназначена для обеспечения оперативной связи диспетчера с руководителями структур, специалистами, бригадами и отдельными работниками Объекта.

Система технологической телефонной связи предназначена для организации информационного обмена и контроля за технологическими процессами и регулирования деятельности между подразделениями Объекта.

Система регистрации оперативных переговоров предназначена для автоматической записи, хранения и предоставления доступа к прослушиванию оперативных переговоров.

Для обеспечения сотрудников Объекта телефонной связью различного назначения и предоставление им доступа к внутренней, городской, междугородней и международной телефонной связи предложена Система телефонной связи, на платформе унифицированных коммуникаций «Svetets TMS». Реализация СОДТС и СТТС предусматривается установкой абоонентских устройств на местах дежурства и узлах контроля за технологическими процессами.

Подсистема IP-телефонии включает в себя:

- IP-АТС (Сервисная платформа "Svetets TMS");
- транковый шлюз SMG-3016;
- стационарные IP-телефоны нескольких типов.

СТС основывается на технологии пакетной передачи аудиоинформации через IP сеть. Подключение к Телефонной сети общего пользования (далее – ТСОП) выполняется на основании договора с оператором связи и уточняется на этапе разработки рабочей документации.

СТС имеет возможность наращивания лицензионной емкости для обеспечения местной, междугородной и международной телефонной связью помещений объекта.

Для управления настройками и персональными настройками пользователей используются Web-интерфейсы. Упрощение доступа пользователей к сервисам с телефонных SIP-аппаратов обеспечивает сервер автоконфигурирования.

Наличие открытых API позволяет интегрировать сервисы, предоставляемые продуктом, с системами других разработчиков: встраивать функции коммуникаций в интерфейсы CRM или иных информационных систем.

Инсталляцию платформы IP-АТС выполнить на виртуальную машину системы виртуализации.

Требования к виртуальной машине

Наименование	CPU (ядра)	RAM (Гб)	Емкость (SSD)	Емкость (SATA)	Примечание
Svetets TMS	20	54	400	1250	

Сервисная платформа предложена со следующими характеристиками:

- Лицензия на 174 универсальных учётных записей пользователя для доступа к базовому функционалу программного обеспечения.
- Лицензия на 50 универсальных учётных записей пользователя для доступа к расширенному функционалу программного обеспечения.
- Лицензия на серверное ПО сервера сигнализации, для Системы унифицированных коммуникаций с функционалом "Виртуального контакт-центра", до 50 одновременных аудиосессий, для использования на кластере серверов.
- Лицензия на серверное ПО подсистемы обработки медиа данных «Сервисной платформы», до 50 одновременных аудиосессий.
- Лицензия на серверное ПО подсистемы обработки медиа данных «Сервисной платформы» для поддержки выборочной записи разговоров Системы унифицированных коммуникаций, до 50 Универсальных учётных записей Пользователей Системы унифицированных коммуникаций.
- Лицензия на серверное ПО обработки медиа данных «Сервисной платформы Svetets TMS» для поддержки выборочной записи разговоров Системы унифицированных коммуникаций, до 25 Универсальных учётных записей Пользователей Системы унифицированных коммуникаций. Лицензия предназначена для регистрации оперативных переговоров, определенных категорий персонал Объекта.

В качестве абонентских устройств используются IP аппараты нескольких типов.

Телефонный аппарат Тип 1

Тип 1 оснащен основным цветным 4,3 дюймовым ЖК дисплеем, поддержка консоли расширения.

Ключевые преимущества:

- 22 дополнительные клавиши со световой индикацией
- 8 SIP-линий
- Поддержка PoE и 1 ГБ Ethernet
- Совместимость с основными системами IP-телефонии

Телефонный аппарат Тип 2

Тип 2 оснащен 3,2 монохромным дисплеем, 4 контекстно-зависимые программируемые клавиши, а также интеллектуально настраиваемые DSS клавиши.

Ключевые преимущества:

- 4 линий SIP
- Передача голоса в качестве HD
- Поддержка PoE и 1 ГБ Ethernet
- Поддержка работы с гарнитурой (в том числе беспроводной) и наушниками

Телефонный аппарат Тип 3

Тип 3 – промышленный SIP-телефон. Р-телефон изготовлен из литого под давлением алюминия с антикоррозионным эпоксидным порошковым покрытием и имеет степень защиты от окружающей среды IP66.

Ключевые преимущества:

- 2 линии SIP

- Степень защиты IP66
- Полная клавиатура (15 кнопок)
- Поддержка PoE
- Рабочая температура: от -40°С до +70°С

Телефонный аппарат Тип 4

Тип 4 – всепогодный взрывозащищенный промышленный SIP-телефон. Изготовлен из пластика и имеет степень защиты от окружающей среды IP67.

Ключевые преимущества:

- 2 линии SIP
- Степень защиты IP67
- Полная клавиатура (20 кнопок)
- Поддержка PoE
- Рабочая температура: от -45°С до +75°С
- Класс защиты:
  - Класс II 2G Ex e ib [ib] mb IIC T4 Gb
  - Класс III 2D Ex ib [ib] tb IIIC T135 °Db
  - -40 °C ≤ Ta ≤ +60 °C/+40°C
  - Зоны: 1, 2, 22

Подсистема рабочих мест

Для организации рабочих мест предусматривается установка персонального рабочего места пользователя. Проектом предсматривается оборудование производителя Гравитон.

Функциональные особенности ПК разделены на следующие группы:

- руководящий состав;
- инженерный состав;
- административный персонал.

Для руководящего персонала проектом предусматривается установка стационарного рабочего места и ноутбук.

Для инженерного состава проектом предусматривается установка производительного стационарного рабочего места с числом мониторов не менее 2-х.

Для административного состава проектом предусматривается установка стационарного рабочего места с числом мониторов 1 или 2.

Для организации рабочих мест операторов, диспетчеров и охраны предусмотрены стационарные рабочие места с числом мониторов не менее 2-х.

Места размещения рабочих мест определить на стадии разработки рабочей документации.

Подключение рабочих мест выполнить к сети КИВС по стандарту 1000 Base-T.

Все персональные рабочие места работают под управлением операционной системы РЕД ОС, в качестве офисного пакета предусматривается Р7-офис.

3. Характеристика проектируемых сооружений и линий связи, в том числе линейно-кабельных – для объектов производственного назначения

Настоящим разделом проекта предусматривается оснащение проектируемого объекта Корпоративной информационно-вычислительной сетью, организуемой на территории проектируемого объекта.

Интеграция систем проектируемого объекта в существующие системы предприятия осуществляется согласно выданным Заказчиком технических условий на проектирование и присоединение.

Для проектируемого объекта разделом предусматриваются следующие системы:

- структурированная кабельная сеть (СКС) и локальная вычислительная сеть (ЛВС);
- корпоративная информационно-вычислительная сеть (КИВС);
- система оперативно-диспетчерской телефонной связи (СОДТС);
- система телефонной связи (СТС);
- система часофикации (СЧ);
- система передачи данных (вычислительный комплекс) (СПД);
- система видеоконференцсвязи (ВКС);
- Подсистема рабочих мест.

Для подключения абонентского оборудования на территории проектируемого объекта предусматриваются следующие кабельные сети:

- сеть часофикации (СЧ);
- структурированная кабельная система (СКС).

Выбор трасс линий связи кабельных сетей обусловлен расположением проектируемого оборудования относительно точек подключения.

Выбор трасс также обусловлен наличием на территории объекта конструкций для прокладки кабельных трасс (кабельных эстакад, кабельных лотков и пр.).

Прокладка кабельных линий по территории объекта предусматривается наземной по специально предназначенным для этого кабельным полкам в металлических лотках и по ограждению в металлорукаве. Внутри помещений и зданий прокладка кабелей предусматривается в пластиковых кабель-каналах, гофрированных трубах из полиамида и металлических лотках.

Кабельные линии сетей связи выполняются многожильными медными кабелями или волоконно-оптическими одномодовыми кабелями.

Все запроектированные кабели обладают влаго- и маслостойкостью, устойчивостью к воздействию солнечных лучей, газо- и паронепроницаемостью, а также имеют категорию нераспространения горения не ниже «А» в соответствии ГОСТ 31565-2012. Кабель для внутренних сетей так же в обязательном порядке должен иметь сертификат пожаробезопасности (не ниже «нг(А)-HF»), если для монтажа линии связи и сигнализации внутри здания используется иной кабель, то он помещается в трубы из металла, а также полиамида или другого пожароустойчивого материала.

Защитное заземление оборудования связи и противопожарной защиты выполняется медным проводником сечением не менее 6 мм^2, согласно п.1.7.137 ПУЭ 7-е издание.

На стадии выполнения рабочей документации тип кабельной продукции может быть заменен на тип кабельной продукции, не уступающей по характеристикам, приведенным в настоящем томе проектной документации.

Отверстия, через которые проходят кабели связи, плотно герметизируются несгораемыми материалами.

В соответствии с Федеральным законом от 7 июля 2003г. № 126-ФЗ «О связи», в состав линий связи входят линии передачи, физические цепи и линейно-кабельные сооружения связи.

Линейно-кабельные сооружения проектируемого объекта состоят:

- из кабелей, проложенных по кабельным конструкциям по наружной территории;

– из кабелей, проложенных в здании по стенам, под фальшполом и над фальшпотолком;

– из щитов, шкафов и соединительных коробок;

– из кабельных конструкций.

При проектировании линий связи выбор типов и марок кабелей, а также их ёмкости, выполнен в зависимости от назначения кабельной линии и условий прокладки.

Линии связи на проектируемом объекте состоят из следующих участков:

– абонентская линия телефонной связи – от телефонных аппаратов до коммутационного шкафа;

– абонентская линия рабочих мест – от персональных компьютеров до коммутационного шкафа;

– абонентская линия беспроводной ЛВС – от точек доступа Wi-Fi до коммутационного шкафа;

– абонентская линия часофикации – от вторичных часов до коммутационного оборудования;

При прокладке линий связи используются следующие способы прокладки кабелей:

– в стальных защитных коробах по полкам проектируемых кабельных эстакад, по полкам кабельных эстакад, совмещенных с технологическими эстакадами (при прокладке, короба должны представлять собой на всем протяжении непрерывную цепь, присоединенную к контуру заземления) – на наружной территории;

– в стальных водогазопроводных трубах от гибких металлорукавов до коробов –на наружной территории;

– в гибких металлорукавах от приборов до стальных труб – по наружной территории;

– в трубе гибкой гофрированной и в кабель-канале (внутри здании).

Прокладка кабелей в металлических коробах, защитных трубах и металлорукаве выполнена в соответствии с требованием п. 2.1.46 ПУЭ 7-е издание по защите кабелей от воздействия прямых солнечных лучей.

В целях исключения помех и наводок от проектируемых сетей, кабели связи прокладываются по кабельным конструкциям отдельно от электрических сетей, согласно нормируемым расстояниям. Все кабельные трассы проложены с учетом удобства монтажа и эксплуатации, а также исключения опасных механических натяжений и повреждений кабелей связи. Кабельные проводки удалены от технологического оборудования, в том числе от оборудования с повышенной температурой, и выполнены с учетом наименьшего расхода кабеля. Кабельные трассы выполнены устойчивыми к воздействию ветров, осадков и действия солнечных лучей.

Для обеспечения требований безопасности при эксплуатации, ввод кабелей в оборудование и аппараты, расположенных вне помещений, осуществляется только через герметичные кабельные вводы. Ввод кабелей связи в здание центральной операторной №3 осуществляется через специальные уплотнительные кабельные вводы.

В местах прохождения кабелей связи через строительные конструкции с нормируемым пределом огнестойкости предусматриваются кабельные проходки с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости данных конструкций согласно п.7 ст.82 ФЗ №123 и пп. 2.1.58 ПУЭ 7-е изд.

Подключение кабелей связи к аппаратуре управления осуществляется через винтовые зажимы и специальные штекерные разъемы, на основании паспортных данных на данные типы и марки оборудования.

В местах соединения всех типов кабелей устанавливаются герметичные термоусаживаемые муфты.

Экраны кабелей подключены, с одной стороны, к контуру заземления в щите, если иное не предписывается заводом-изготовителем.

Планы прокладки кабельных трасс приведены в графической части.

При разработке рабочей документации руководствоваться Типовыми техническими требованиями на проектирование, строительство и модернизацию систем и линий УСДТУиИТ ПАО «Мосэнерго».

4. Обоснование способа, с помощью которого устанавливаются соединения сетей связи (на местном, внутризонном и междугородном уровнях)

Присоединение к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» предусматривается на основании договора с оператором связи, через оборудование межсетевого экранирования, разрабатываемого в документации, шифр 22Е56-СОИБ.

Точка подключение – оборудование оператора связи, размещаемое в навесном коммутационном шкафу, в пом. г113 «Комната связи», Главного корпуса.

Подключение к сети интернет выполнить через средства защиты информации – межсетевой экран, обеспечивающий:

- контроль приложений;
- DPI (Deep Packet Inspection, проверка пакетов на уровне приложений);
- IPS (предотвращение вторжений);
- веб-фильтрация (контроль URL-адресов, к которым обращаются пользователи);
- аутентификация пользователей.

Точка подключение –оборудования оператора связи.

Для обеспечения возможности подключения канала Е1 оператора связи, для организации городской телефонной связи, проектом предусмотрен транковый шлюз на 16 потоков Е1.

5. Местоположения точек присоединения и технические параметры в точках присоединения сетей связи

Точкой присоединения к проектируемым сетям связи является оборудование, размещаемое в телекоммуникационных шкафах (ТШсс), расположенных:

- ТШсс1 пом. г113 «Помещение связи» Главный корпус;
- ТШсс2 пом. г113 «Комната связи» Главный корпус;
- ТШсс3 пом. г113 «Комната связи» Главный корпус;
- ТШсс4 пом. в306 «Серверная АСУ ТП» Главный корпус;
- ТШсс5 пом. г610 «Комната связи» Главный корпус;
- ТШсс6 пом. 117 «Бюро пропусков» Центральная проходная;
- ТШсс7 пом.104 «Пом. хранения вещей посетителей» КПП;
- ТШсс8 Газовое хозяйство;
- ТШсс9 локальные очистные сооружения;
- ТШсс10 Маслосклад;
- ТШсс11 Циркнасосная.

Точные места расположения ТШсс уточнить на этапе разработки рабочей документации.

6. Обоснование способов учета трафика

Контроль и учет трафика выполняется на уровне межсетевого экрана (не входит в рамки текущего тома).

Учет и контроль трафика абонентов обеспечивает оборудование ЛВС и СПД (вычислительный комплекс, работающий под управлением Операционной системой РЕД ОС).

Тарификация трафика не предусматривается.

7. 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

Оператору связи:

1. Организовать службу оперативно-технического управления своей сетью.
2. Организовать оперативное оповещение центров управления сетями связи взаимодействующих сетей связи о выходе из эксплуатации или восстановлении узлов связи и/или маршрутов пропуска трафика.
3. Осуществлять контроль функционирования средств и линий связи, обнаружение и локализацию повреждений на сети связи, сквозной контроль качества обслуживания вызовов на своих сетях.
4. Организовывать оперативное введение обходных маршрутов пропуска трафика.
5. Организовать оперативную передачу сообщения об авариях на сети связи системе централизованного управления (СЦУ) сетью связи общего пользования (при организации СЦУ ССОП).
6. В центрах управления сетей связи должно обеспечиваться хранение резервных копий данных конфигурации сети связи и ее элементов.

Для проектируемых сетей и систем техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт проектируемого оборудования предусматривается программно-техническими средствами системы управления технологическими сетями Объекта, а также персоналом службы связи, обслуживающим сети связи предприятия.

Перечень мероприятий по обеспечению взаимодействия систем управления, технической эксплуатации, обслуживания и ремонта оборудования проектируемых сетей и систем технологической связи определяется эксплуатирующей организацией в соответствии с ведомственными нормами эксплуатации и контроля оборудования и сетей, и систем технологической связи.

8. Перечень мероприятий по обеспечению устойчивого функционирования сетей связи, в том числе в чрезвычайных ситуациях

Устойчивое функционирование сетей связи проектируемого объекта, в том числе в чрезвычайных ситуациях обеспечивается за счет следующих мероприятий:

- применены кабели с низким дымо- и газовыделением, не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении, не распространяющие горение при групповой прокладке;

- применены кабели типа «витая пара» с общим экраном для защиты шлейфов и соединительных линий от электромагнитных наводок;

- соединительные линии сетей связи напряжением до 42 В проложены отдельно от линий напряжением выше 42 В, в разных коробах, трубах, кабельных каналов, согласно п.2.1.16 ПУЭ 7-е издание;

- выполнены мероприятия по заземлению оборудования сетей связи и экранов кабелей.

Оборудования сетей связи предназначено для круглосуточной непрерывной эксплуатации. Замена поврежденных блоков, не содержащих элементов эксплуатационной настройки, выполняется без регулировки оборудования сетей связи.

Обслуживание сетей связи предусматривается подготовленным персоналом.

Электропитание элементов систем СС производится по I категории надежности. Для защиты оборудования от скачков напряжения и/или внезапного отключения сети электроснабжения проектом предусмотрены источники бесперебойного питания со встроенными АКБ.

Электропитание проектируемого оборудования КИВС предусматривается через блоки бесперебойного питания с расчетом работы аккумуляторных батарей не менее 10 минут. Время работы от ИБП предусмотрено для возможности восстановления работоспособности основных источников электропитания или для сохранения необходимых данных и нормального завершения работы.

Электропитание рабочих мест пользователей предусматривается через блоки бесперебойного питания с расчетом работы аккумуляторных батарей не менее 3 минут. Время работы от ИБП предусмотрено для возможности восстановления работоспособности основных источников электропитания или для сохранения необходимых данных и нормального завершения работы.

Принцип работы источника бесперебойного питания (ИБП) состоит в двойном преобразовании рода тока (неавтономный режим). Сначала входное переменное напряжение преобразуется в постоянное, а затем обратно в переменное напряжение с помощью обратного преобразователя (инвертора). Время переключения тождественно равно нулю.

Переход с электропитания с внешней сети переменного тока напряжением 380В/220В на бесперебойное (внутреннее) осуществляться в безударном режиме без перерыва в работе системы. При исчезновении питания с одного из источников формируется предупредительный сигнал оператору системы.

Сведения о количестве электроприемников и их установленной и расчетной мощности определить рабочей документацией.

При расчете мощности ИБП необходимо учитывать резерв мощности не менее 30% от номинала, для обеспечения возможности расширения системы КИВС.

При проектировании внутренних линий связи предусмотрены методы прокладки:

- В металлических лотках;

- Одиночные кабели – в гофрированных и жестких трубах по строительным конструкциям и основаниям с креплением скобами.

С целью исключения помех и наводок все слаботочные сети прокладываются в индивидуальном лотке (при групповой прокладке) и на расстоянии не менее 0,5м от электросетей при

одиночной прокладке по строительным конструкциям. Проходы через перекрытия и стены выполнены в патрубках с последующей герметизацией пустот легко пробиваемым негорючим материалом.

Вся кабельная продукция и оборудование имеет необходимые сертификаты.

Размещение оборудования связи во взрывоопасных зонах не предусматривается.

а. Характеристика и обоснование принятых технических решений в отношении технологических сетей связи, предназначенных для установки во взрывоопасных зонах

Класс взрывоопасных зон для зданий и сооружений позиция по генеральному плану – 8 определён следующий:

1. Зона 2 (в соответствии с ГОСТ IEC 60079-14-2013, ГОСТ 31610.10-1-2022/IEC 60079-10-1:2020); зона класса 2а (в соответствии с СП 42 3.1325800.2018); зона класса В-1а. (в соответствии с Правилами устройства электроустановок (далее – ПУЭ)) – зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси горючих газов (независимо от нижнего концентрационного предела воспламенения) или паров ЛВЖ с воздухом не образуются, а возможны только в результате аварий или неисправностей.

Предусматривается установка следующего оборудования во взрывоопасных зонах:

1. Взрывозащищенный SIP телефон типа JREX101-FK-SIP. Сертифицировано для условий взрывоопасных зон 1. 2, 22, степень защиты IP 67, температура эксплуатации от -40°С / +75°С. Параметры взрывозащиты Класс II 2G Ex e ib [ib] mb IIC T4 Gb, Класс III 2D Ex ib [ib] tb IIIC T135°, -40 °С ≤ Та ≤ +60 °С/+40°С, Зоны: 1, 2, 22;
2. Подключение оборудования во взрывоопасной зоне выполнить через взрывозащищенные коробки типа коробки коммутационной взрывозащищенной из алюминиевого сплава ККВ-07е-Ex-А-Р1-К-БК1, без кабельных вводов. Коммутационная коробка предназначена для прокладки кабельных трасс во взрывоопасных зонах. Маркировка взрывозащиты 1ExdIICT6. Степень защиты оболочки IP67. Коробки разместить на вводе и/или границе взрывоопасной зоны и в местах ответвления трассы. Температура эксплуатации от -60 °С до +100°С.
3. Прокладку кабельной продукции во взрывоопасной зоне выполнить во взрывозащищенном металлорукаве с применением взрывозащищенных кабельных муфт. При подключении обеспечить герметичность соединений.

9. Описание технических решений по защите информации

Для защиты информации в рамках данной проектной документации предусматриваются следующие мероприятия и технические решения:

- оборудование сетей связи, сигнализации устанавливается в помещениях с постоянным пребыванием ответственного персонала и/или в местах с ограниченным доступом;
- предусмотрено ограничение доступа к аппаратным настройкам оборудования сетей связи и управления посредством системы паролей;

Дополнительные меры по обеспечению безопасности не требуются, так как проектируемое оборудование располагается внутри контролируемого периметра Объекта.

Оборудование защиты информации данным томом проектной документацией не разрабатываются.

10. Характеристика и обоснование принятых технических решений в отношении технологических сетей связи, предназначенных для обеспечения производственной деятельности на объекте капитального строительства, управления технологическими процессами производства – для объектов производственного назначения

Технологические сети связи данным томом проектной документацией не разрабатываются.

11. Описание системы внутренней связи, часофикации, радиофикации, телевидения – для объектов непроизводственного назначения

Система часофикации

Проектируемая система часофикации предназначена для создания единой синхронизированной сети точного времени, индикации текущего времени в помещениях проектируемого объекта.

Проектируемая сеть единого точного времени состоит из Сервер времени ПЧС-2-19-NTP с выносным GPS/ГЛОНАСС приемником. Для отображения времени применить Часы вторичные цифровые ЧВЦ 100 NTP PoE, цвет светодиодов – зеленый и часы вторичные стрелочные ЧВС 300 NTP PoE. Сервер времени расположить в здании Главного корпуса, температура эксплуатации -5 - +55 °С. Размещение оборудования на открытом воздухе не предусматривается. В соответствии с ГОСТ 15150-69, проектируемое оборудование предусматривается в исполнении УХЛ3.

Вторичные часы предусматриваются в коридорах, на охранных постах, диспетчерском пункте и других помещениях, где показания времени являются технологически необходимыми. Подключение выполнить кабелем CAT 5e, U/UTP, нг(А)-HF.

Сервер времени ПЧС-2-19-NTP предназначен для генерирования и передачи сигнала точного времени вторичным часам в системе единого времени. Устройство позволяет подключать вторичные цифровые часы через локальную сеть. Температура эксплуатации вторичных часов от -5 до +55 °С для цифровых часов и от +5 до +50°С, проектируемое оборудование предусматривается в исполнении УХЛ3.

Контроль точного времени выполняется по от спутниковым навигационным системам GPS и ГЛОНАСС, через размещаемую на фасаде здания антенну.

В соответствии с Приказом Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации от 27.09.2007 №113 «Об утверждении Требований к организационно-техническому обеспечению устойчивого функционирования сети связи общего пользования», для обеспечения устойчивого функционирования проектируемой сети, в том числе в чрезвычайных ситуациях, должны проводиться мероприятия, обеспечивающие ее целостность и устойчивость (живучесть и надежность).

Целостность сети связи общего пользования обеспечивается:

- соответствием сети связи техническим нормам на показатели ее функционирования;
- совместимостью протоколов взаимодействия (функциональной совместимостью) и совместимостью электрических и (или) оптических интерфейсов (физической совместимостью) средств связи, в том числе пользовательского (оконечного) оборудования с узлом связи;
- единством измерений в сети связи.

Живучесть сети связи обеспечивается выполнением:

- требований к построению сетей связи при их проектировании;
- мероприятий гражданской обороны, устанавливаемых законодательством Российской Федерации в области гражданской обороны.

Надежность сети связи обеспечивается:

- разработкой мер при проектировании сети связи, направленных на выполнение требований к показателям надежности этой сети связи;
- соблюдением условий эксплуатации, установленных в документации производителя;
- контролем за показателями нагрузки и анализом технических неисправностей в сети связи для определения значений показателей надежности сети связи в процессе ее эксплуатации (эксплуатационные значения показателей надежности сети связи).

Вторичные часы установить на стене на высоте:

- не менее 2,2м от пола;
- не менее 150 мм от облицовки дверного проема, но не выше 150мм от потолка.

12. Обоснование применяемого коммутационного оборудования, позволяющего производить учет исходящего трафика на всех уровнях присоединения

Локально-вычислительная сеть

Проектируемая ЛВС предназначена для объединения информационных вычислительных систем объекта автоматизации в единую информационную инфраструктуру и обеспечения доступа пользователей к информационным ресурсам.

Подключение проектируемой сети передачи данных к Оператору связи выполняется посредством подключения оборудования уровня ядра к средствам межсетевого экранирования, учтенные томом 22Е56-СОИБ.

Проектируемая КИВС подключается к КИВС ПАО "ОГК-2" по трем независимым каналам связи:

1. Основной канал связи, организованный по технологии IP VPN с подключением к MPLS сети ООО "Газпром телеком";
2. Основной 2-ой канал связи, организованный по технологии IP VPN со скоростью 100 Мб/с с гарантированными параметрами SLA для типов трафика: real-time (30 %), best-effort (30 %), business-critical (40 %);
3. Резервный канал связи, организованный по технологии IP VPN со скоростью не менее 100 Мб/с через сеть Интернет.

Цели создания ЛВС

Основными целями создания ЛВС являются:

- построение управляемой корпоративной сети;
- обеспечение высокой скорости, надежности и безопасности передачи данных;
- обеспечение возможности эффективного доступа информационным ресурсам (серверы баз данных, IP-телефония, корпоративная почта, медиа ресурсы и т.д.);
- минимизация расходов на обслуживание информационной инфраструктуры и трудоемкости ее обслуживания.

Общие положения

ЛВС предоставляет коммуникационные услуги физического и канального уровней и обеспечивает выполнение функций сетевого и транспортного уровней согласно семиуровневой модели OSI при обмене данными между:

- пользователями;
- пользователями и серверами серверных ферм ЦОД;
- пользователями и оборудованием смежных подсистем;
- пользователями и внешними сетями.

ЛВС в качестве физической среды передачи данных использует СКС.

Для передачи информации в ЛВС используются протоколы из стека протоколов TCP/IP.

При создании ЛВС используется концепция архитектуры открытых систем. ЛВС строится на базе двухуровневой иерархической модели построения сети, включающей в себя:

- уровень ядра, обеспечивающий подключение коммутаторов уровня доступа внутри здания, подключение к модулю межсетевых экранов, подключение к модулю серверной фермы ЦОД;
- уровень доступа, обеспечивающий подключение рабочих станций пользователей, IP-телефонов, сетевых устройств коллективного пользования (принтеров, МФУ, мультимедийных устройств и т.п.) и прочих сетевых устройств (датчики, исполнительные механизмы) к проектируемой ЛВС.

В ЛВС выделяется функциональный уровень серверной фермы для обеспечения подключения серверов и СХД. Модуль серверной фермы обеспечивает отказоустойчивое высокоскоростное подключение серверов и СХД к сети, для обеспечения безопасного инфокоммуникационного обмена между вычислительными системами и пользователями.

Базовой технологией для построения ЛВС является линейка технологий Ethernet (Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Ethernet, 100 Gigabit Ethernet) стандартизованная институтом инженеров электротехники и электроники – IEEE. В частности поддерживаются стандарты IEEE: 802.3i, 802.3z, 802.3ab, 802.3ae, 802.3bm, 802.3ad, 802.3ac и 802.3af/at.

Проектные решения, применяемые при создании ЛВС, позволяют в дальнейшем осуществлять расширение (поэтапное развитие, масштабирование) путем:

– добавления новых сегментов при условии «бесшовного» сопряжения с уже существующими сегментами сети;

– включения дополнительного оборудования или модулей в существующее оборудование, повышающие её производственные показатели (пропускную способность, уровень и качество сервисов, надёжность/отказоустойчивость, технологичность обслуживания и т.п.).

Оборудование ЛВС размещается в закрытых телекоммуникационных шкафах в следующих выделенных помещениях:

1. Маш. зал, в которых размещается оборудование уровня ядра проектируемых ЛВС и серверное оборудование.
2. Аппаратная узла связи.
3. Центральные и этажные пункты коммутации для размещения оборудования уровня распределения и уровня доступа соответственно.

Решения по архитектуре ЛВС

В архитектуре проектируемой ЛВС можно выделить четыре функциональных блока:

– Ядро – коммутаторы ядра сети, обеспечивающие связь между всеми блоками ЛВС и внешними сетями.

– Модуль серверной фермы – сетевое оборудование обеспечивающие подключение оборудования серверной фермы ЦОД к сети.

– Доступ – узлы и коммутаторы доступа, обеспечивающие подключение конечных устройств к сети.

– Беспроводная сети – оборудование для обеспечения беспроводного подключения мобильных устройств (планшеты, ноутбуки, смартфоны) к сети.

В целях обеспечения информационной безопасности взаимодействие проектируемых модулей ЛВС со смежными сетями (СПС, АСУТП, СОИБ, система оповещения, СТВ, КИТСО) и выход на внешние сети осуществляется через межсетевые экраны, входящие в подсистему информационной безопасности, проектируемую в отдельном разделе проекта.

Решения по выбору оборудования ЛВС

В качестве активного сетевого оборудования ЛВС выбраны современные высокопроизводительные неблокируемые коммутаторы 2/3-го уровня.

Окончательный выбор производителя активного сетевого оборудования и конкретные модели коммутаторов будут определены на этапе строительного проекта.

Применяемые коммутаторы удовлетворяют требованиям, предъявляемым к коммутаторам ядра и коммутаторам серверной фермы, по производительности, надежности, количеств интерфейсов и их скоростей 1, 10, 25, 40 и 100 Гбит/с.

Коммутаторы доступа удовлетворяют требованиям, предъявляемым к коммутаторам по производительности, надежности, поддержке технологии стекирования, количеству и типу интерфейсов, и поддержке технологии питания через Ethernet – 802.3at/af PoE.

Коммутаторы уровня ядра имеют исполнение 1RU, резервные блоки питания, резервные модули вентиляторов. Два коммутатора ядра формируют логически объединенный коммутатор, по средством технологии стекирования VSU. Использование данной технологии позволяет увеличить масштабируемость при одновременном увеличении доступности, обеспечить повышенную отказоустойчивость, а также упростить управление. Коммутаторы ядра устанавливаются в центральной серверной .

Коммутаторы ядра выбраны с запасом по свободным портам, которые, при развитии ЛВС, могут обеспечить необходимую масштабируемость за счёт установки дополнительных модулей SFP/SFP+ различного типа.

Проектируемые коммутаторы уровня ядра обеспечивают:

– производительность, достаточную для осуществления своих функций;

– неблокируемую коммутацию (то есть коммутатор должен обеспечивать работу всех портов на максимальной скорости);

– высокую аппаратную надежность за счет резервных источника питания и вентилятора;

– реализацию RMON-агентов;

– необходимые каналы связи 10, 25, 40 Гбит/с (с учётом их дублирования) для подключения коммутаторов серверной фермыи доступа (см. структурную схему) за счёт возможности использования соответствующих трансиверов для одномодового и мультимодового оптоволокна.

– возможность установки модулей со скоростью до 100 Гбит/с;

– коммутацию 2-го и 3-го уровней модели OSI.

Коммутаторы уровня доступа устанавливаются в узлах доступа на этажах зданий. Если для обеспечения требуемого числа подключений необходимо более одного коммутатора, несколько коммутаторов объединяются в стек через линейные порты 10Гбит/с с помощью DAC кабелей. Для подключения пользователей к коммутаторам доступа используются медные порты Ethernet 10/100/100Base-TX. Коммутаторы доступа, к которым подключаются IP-телефоны сети цифровой автоматической телефонной связи (ЛВС), обеспечивают поддержку технологии питания через Ethernet (PoE) по стандарту 802.3af/at.

Проектируемые коммутаторы уровня доступа обеспечивают:

– производительность, достаточную для осуществления своих функций;

– возможность стекирования для увеличения производительности и надёжности (отказоустойчивости) для этажных пунктов с расширенным числом пользователей;

– высокую аппаратную надежность за счет включения резервного источника питания;

– поддержку технологии питания через Ethernet (PoE) по стандарту 802.3af/at (для коммутаторов ЛВС, предназначенных для подключения IP-телефонов/ТД БЛВС);

– интерфейсы 10/100/1000 Мбит/с для подключения оконечных устройств пользователей;

– не менее 2-х интерфейсов для подключения к коммутаторам уровня ядра с возможностью использования трансиверов мультимодового и одномодового оптоволокна для подключения коммутаторов уровня доступа на скорости 1 и 10 Гбит/с;

– коммутацию 2-го уровня модели OSI.

Все проектируемое оборудование ЛВС имеет возможность управления как по сети (дистанционно) при помощи протоколов SNMP версии 3 и SSH версии 2, так и непосредственно с консоли по интерфейсу командной строки.

Решения по линиям связи и интерфейсам

Проектируемое оборудование ЛВС в качестве физической среды передачи данных использует проектируемую СКС объекта.

Коммутаторы уровня ядра соединяются с коммутаторами серверной фермы с использованием активных оптических кабельных сборок двумя каналами связи 40 Гбит/с (см. структурную схему) с возможностью балансировки нагрузки между каналами. Для подключения используются интерфейсы 100GBase-X и DAC/APC кабели.

Для обеспечения связи с внешними и смежными сетями коммутаторы ядра соединяются каналами связи 10Гбит/с модулем межсетевых экранов. Каждый межсетевой экран подключен двумя агрегированными каналами 10Гбит/с со стеком коммутаторов ядра. Оба канала работают в режиме active-active для балансировки передаваемой информации. Таким образом схема соединения

между узлом ядра и модулем межсетевых экранов построена по принципу «каждый с каждым». Для подключения используются интерфейсы 10GBase-X и DAC/APC кабели.

Каждый коммутатор (или стек коммутаторов) уровня доступа подключается двумя независимыми линиями связи 10Гбит/с к коммутаторам уровня ядра. Два канала объединяются в один логический канал по технологии агрегирования каналов, что позволяет распределить нагрузку, а также обеспечить устойчивость к обрыву одной из линий связи. Оба канала работают в режиме active-active для балансировки передаваемой информации. Используются каналы Ethernet пропускной способностью 10 Гбит/с. Для подключения используются одномодовые оптические кабели проектируемой СКС, проложенные между узлами связи.

Решение о выборе пропускной способности каналов связи между уровнем доступа и уровнем распределения основывается на требовании обеспечения минимальной пропускной способности 20Гбит/с между узлом доступа и узлом ядра сети.

Подключение рабочих станций пользователей к стеку коммутаторов в узлах доступа осуществляется по интерфейсу 1000BaseTX медным кабелем UTP с использованием проектируемой СКС.

Решения по обеспечению надёжности и отказоустойчивости

Структурная надёжность и отказоустойчивость ЛВС обеспечивается следующими техническими решениями:

– коммутаторы уровня ядра и коммутаторы серверной фермы задублированы, т.е. не образуют единую точку отказа и обеспечивают функционирование ЛВС при выходе из строя одного из коммутаторов;

– каналы связи, соединяющие коммутаторы уровня доступа с коммутаторами уровня ядра, дублируются и подключаются к разным устройствам более высокого уровня;

– каналы связи, соединяющие между собой коммутаторы уровня ядра и коммутаторы серверной фермы, дублируются;

– Высокая аппаратная надёжность активного сетевого оборудования обеспечивается:

– значительным временем наработки на отказ. Не менее 100000 часов для коммутаторов;

– горячим резервированием блоков питания и блоков вентеляторов коммутаторов ядра и доступа;

– применением на коммутаторах уровня ядра, коммутаторах уровня распределений, коммутаторах уровня доступа технологий сетевой виртуализации (VSU) обеспечивающих механизм переключения на резервный коммутатор при отказе основного.

Структурная схема сети приведена в Графической части.

Беспроводная локальная вычислительная сеть

Беспроводная локальная вычислительная сеть (БЛВС) – это система активного сетевого оборудования и программного обеспечения, обеспечивающая подключение мобильных устройств (ноутбуки, планшеты, смартфоны) к ЛВС объекта, для обеспечения инфокоммуникационного обмена между мобильными устойствами и другими пользователями ЛВС. БЛВС строится на основании стандартов IEEE серии 802.11. Для обеспечения радио покрытия помещений обеъкта проектом предусмотрено применение двух диапазонных точек доступа (2,4 и 5 ГГц) со встроенными всенаправленными антеннами. Точки доступа поддерживают стандарты семейства 802.11, вплоть до стандарта 802.11ax. Для обеспечения стабильной работы мобильных клиентов БЛВС обеспечивает стабильное радио покрытие. Точки доступа расставляются в местах размещения административного персонала, с обеспечением покрытия требуемых рабочих помещений объекта с уровнем сигнала не ниже -75dBm, в двух диапазонах частот 2.4 и 5 ГГц. Все точки доступа устанавливаются на стенах/потолок помещений, согласно документации и правилам установки производителя оборудования.

Для центрального управления точками доступа и обеспечения сервисов беспроводной сети устанавливается виртуальный контроллер беспроводных сетей vWLC. Контроллер обеспечивает такие функции как:

- конфигурирование Wi-Fi сетей (SSID);
- обновление ПО точек доступа;
- мониторинг работы точек доступа и сбор статистики;
- аутентификация и авторизация пользователей;
- управление радиопараметрами и настройка бесшовного роуминга;
- маршрутизация трафика и его защита..

Точки доступа БЛВС подключаются по медным линиям связи по технологии 1000Base-TX к ближайшему узлу доступа. Для питания точек доступа применяется технология 802.3af/at, которую поддерживают коммутаторы доступа ЛВС.

Технические Характеристики оборудования ЛВС

Коммутаторы уровня ядра

Коммутатор уровня ядра – это компактный высокопроизводительный коммутатор с высокой плотностью портов 10 Гбит/с и портами 100 Гбит/с для сетей с повышенными требованиями к пропускной способности.

Коммутаторы ядра предназначены для обеспечения интернет-центров обработки данных и традиционных крупных корпоративных сетей высокодоступным, доступом со скоростью 10 Гбит/с. Высокая скорость пересылки пакетов (до 1904,6 млн пакетов в секунду), общая ёмкость коммутации 2,56 Тбит/с гарантируют высокую гибкость устройств.

Для обеспечения надёжной и безопасной работы реализована схема резервирования модулей питания 1+1, а также применяются механизмы гарантии качества обслуживания QoS. Дополнительная гибкость обеспечивается за счёт применения портов QSFP28 100 Гбит/с, поддерживающих технологию стекирования для передачи на большие расстояния.

Основные преимущества:

- Коммутаторы поддерживают порты 10 и 40/100 Гбит/с с высокой плотностью портов;
- Поддерживается непрерывная производительность с мощным объемом кэширования;
- Поддерживается технология RDMA - передача с низким временем задержки;
- Обеспечивается высокая надежность – поддержка горячего подключения кабелей, источников питания и вентиляторов с резервированием.
- Коммутаторы ядра применяют передовую технологию VSU (виртуальный модуль коммутации) для достижения унифицированного управления сетью, уменьшения сетевых узлов и улучшения надежности сети. Переключение в случае отказа соединения происходит за время от 50 до 200 мс, чтобы гарантировать бесперебойную работу для критически важных приложений. Функция перекрестной агрегации позволяет включить маршруты до серверов или коммутаторов для достижения активного исходящего соединения.
- Коммутаторы ядра предоставляют несколько функций безопасности, которые эффективно защищают против атак хакеров и контролируют наплывы вирусов. Данные функции включают: предотвращение DoS-атак, проверку действительности пакетов ARP на портах и множественные аппаратные политики ACL.

Коммутаторы уровня доступа и управления

Коммутаторы доступа – это гибкие отказоустойчивые гигабитные коммутаторы доступа, выполняющие функции коммутации с высокой плотностью портов на 2 и 3 уровне. Обладают

широким набором сервисных функций и поддерживают приложения для систем видеонаблюдения и видеоконференцсвязи высокой четкости. Обладают повышенной безопасностью и низким потреблением энергии. Функциональные возможности полностью соответствуют современной модели построения сети и обеспечивают безотказную работу, управляемость и эффективность. Технология виртуальных коммутаторов (стекирование) или VSU позволяет объединить несколько физических устройств в одно виртуальное логическое устройство. Это логическое устройство обладает повышенной производительностью и функциональностью нескольких устройств, работающих одновременно. Пользователи при этом управляют только одним устройством. В коммутаторах применена новая архитектура, основанная на энергосберегающих контурах и компонентах. В дополнение к минимальному потреблению электроэнергии также значительно снижен уровень шума. Все модели серии используют осевые вентиляторы с регулируемой скоростью, которые поддерживают интеллектуальную настройку скорости в зависимости от текущей температуры окружающей среды. Коммутаторы данной серии обеспечивают гигабитный доступ и расширяемость за счет10G-портов. Модель с поддержкой PoE поддерживает PoE+ на всех downlink-портах, одновременно обеспечивая высокоскоростной uplink при помощи 10G-портов.

Основные преимущества:

- Все коммутаторы доступа оснащены четырьмя оптическими 10G-портами SFP+ (обратно совместимыми со стандартом SFP). Поддерживает PoE/PoE+ на всех downlink-портах и могут быть оснащены двумя модульными блоками питания. Благодаря широкому выбору моделей, представленных в линейке, коммутаторы могут быть оснащены нужным количеством медных или оптических портов в различных комбинациях.
- Технология стекирования или VSU (Virtual Switch Unit), позволяет за счет виртуализации объединить несколько физических устройств в одно логическое устройство. Это логическое устройство использует один IP-адрес и интерфейс командной строки, а также позволяет выполнять автоматическую проверку версии и конфигурацию. С точки зрения пользователя одно логическое устройство обладает повышенной производительность и функциональностью нескольких устройств, работающих одновременно. При этом пользователи управляют только одним устройством.

Коммутаторы серверной фермы

Коммутаторы серверной фермы включают высокоскоростные коммутаторы с большой плотностью Ethernet-портов 10 Гбит/с, 25 Гбит/с или 100 Гбит/с, разработанные для обеспечения центров обработки данных следующего поколения и сервисов облачных вычислений. Все модели предоставляют хорошие возможности по кэшированию и поддерживают расширенный механизм очередности кэширования, а также много функций для обеспечения RDMA без потерь в сетях центров обработки данных. Коммутатор имеет 48 портов 10/25G SFP28, 8 портов 40/100G QSFP28.

Основные преимущества:

- коммутаторы 10, 25 и 100 Гбит/с с высокой плотностью портов;
- непрерывная производительность с мощным объемом кэширования;
- виртуализация ЦОД;
- RMDA передача с низким временем задержки;
- высокая надежность – поддержка горячего подключения кабелей, источников питания и вентиляторов с резервированием.

Характеристики оборудования БЛВС

Точка доступа БЛВС

Беспроводная точка доступа является высокопроизводительной точкой доступа Wi-Fi 6 для использования внутри помещений, поддерживающей стандарт 802.11ax. Точка доступа оснащена

высокопроизводительным чипсетом Qualcomm IPQ6000 с поддержкой 2×2 DL/ULMU-MIMO и максимальной скоростью 1800 Мбит/с (600 Мбит/с на частоте 2,4 ГГц и1200 Мбит/с на частоте 5 ГГц). QWP-84 оснащена встроенными всенаправленными антеннами с усилением 3 дБи. Корпус устройства QWP-84 выполнен из высокопрочного негорючего пластика и имеет в комплекте крепление для монтажа точки доступа на потолке или стене. Основные преимущества:

- Одновременно работает в двух диапазонах 2,4 и 5 ГГц.
- 802.11ax 2×2 DL/UL-MIMO со скоростью передачи данных до 1800 Мбит/с.
- Возможность подачи питания по линии Ethernet 802.3at.
- До 4 расширенных наборов служб идентификации ESSID для каждого трансивера согласно 802.1Q для виртуальных ЛВС.
- Гарантийный срок 1 год.

Вычислительный комплекс

Вычислительный комплекс является комплексным организационно-техническим решением, предназначенным для создания высокопроизводительной, отказоустойчивой информационной инфраструктуры. Функционально вычислительный комплекс включает в себя подсистему обработки данных и подсистему хранения данных. Все компоненты вычислительного комплекса тесно интегрированы между собой и объединены между собой высокопроизводительной сетью хранения и передачи данных.

Вычислительный комплекс предназначен для обеспечения вычислительными ресурсами и ресурсами хранения, необходимыми для непрерывного функционирования программных сервисов системы.

Подсистема обработки данных.

Для обеспечения вычислительными ресурсами и отказоустойчивости, и повышения надежности решения требуется развернуть кластер виртуализации, состоящий из семи физических серверов со следующими характеристиками:

- Высота сервера составляет 2 монтажные единицы (2U);
- Установлено два процессора Intel Xeon;
- Установлено не менее 128Гб оперативной памяти;
- Установлено два диска SSD 480Гб, которые будут использоваться для установки операционной системы и в качестве локального хранилища на серверах виртуализации;
- Установлено 2 (две) двухпортовых сетевых карты 10/25GbE SFP28 с оптическими трансиверами 10/25GbE SFP28, которые будут использоваться для передачи данных с СХД и для доступа к сервисам системы;
- Выделенный порт управления 1Гб/с Eth RJ-45;
- Блоки питания – 2шт.

Программное обеспечение службы виртуализации должен являться фундаментом для развертывания основных виртуальных компонентов системы и состоять из следующих частей:

- Гипервизор;
- Сервер управления виртуализацией.

Гипервизор устанавливается на физические серверы вычислительного комплекса (далее хосты) в качестве операционной системы. Гипервизор обеспечивает выполнение нескольких операционных сред внутри виртуальных машин на данных хостах.

Сервер управления позволяет управлять хостами из единой консоли и дает возможность объединения их в кластеры HA (High Availability) для обеспечения высокой доступности виртуальных машин. Сервер управления обеспечивает возможность миграции включенных виртуальных машин с

одного хоста на другие хосты в кластере для обслуживания физического сервера, а также обновления гипервизора.

Кластер виртуализации поддерживает следующие функции:

– High Availability (HA) – функция, проверяет доступность хостов виртуальных машин используя специальные пакеты, пересылаемые через интерфейс управления между хостами, а также между хостом и хранилищами данных. Производится мониторинг узлов и виртуальных машин для обнаружения сбоев оборудования и гостевых операционных систем. В случае недоступности одного из хостов, работавшие на нем виртуальные машины перезапускаются на других хостах виртуальных машин. Возможность перезапуска виртуальных машин обеспечивается за счет избыточности вычислительных ресурсов хостов виртуальных машин;

– Distributed Resources Scheduler (DRS) – функция, интеллектуально распределяет доступные ресурсы хостов виртуальных машин между виртуальными машинами. При превышении пороговых значений загрузки хоста виртуальных машин часть виртуальных машин будет автоматически перемещена на менее загруженные хосты виртуализации без прерывания доступности виртуальных машин.

Средствами сервера управления разворачивается виртуальный сетевой коммутатор, который позволяет централизованно управлять сетевыми настройками на всех серверах кластера виртуализации. На виртуальном сетевом коммутаторе создаются группы для каждого вида сетевого трафика:

– Для подключения и передачи трафика виртуальных серверов;

– Для подключения и передачи трафика, используемых для управления хостами виртуальных машин;

– Для подключения и передачи трафика, используемых для перемещения виртуальных машин между хостами виртуальных машин.

Виртуальный сетевой коммутатор для подключения к физической сети использует два порта подключения ассоциируемых с сетевыми интерфейсами хостов виртуальных машин. Оба интерфейса объединены и являться активными. В случае отказа одного из сетевых интерфейсов весь трафик перенаправляется через второй сетевой интерфейс. Когда подключение восстанавливается, трафик снова передается по двум сетевым интерфейсам. Таким образом обеспечивается отказоустойчивость на уровне сетевых интерфейсов хоста виртуальных машин.

Каждый из хостов виртуальных машин кластера подключается к общему хранилищу данных двумя адаптерами 25 GbE iSCSI. Единовременный доступ всех хостов виртуализации к общим хранилищами данных обеспечивается за счет использования кластерной файловой системой.

В качестве архитектурного решения выбрана сеть хранения данных, которая позволяет операционной системе распознавать подключенные ресурсы (внешние устройства хранения данных) как локальные. Сеть хранения данных обеспечивает высокоскоростной доступ на блочном уровне к дисковым массивам iSCSI.

Система хранения данных кластера виртуализации.

Данное СХД используется для хранения инфраструктурах сервисов, для хранения виртуальных машин.

Для взаимодействия с кластером виртуализации используется протокол iSCSI.

Для подключения используются четыре адаптера 25GbE iSCSI.

Система хранения данных кластера виртуализации удовлетворяет следующим требованиям:

– Оборудование является программно-аппаратным комплексом.

– Имеется возможность горячей замены любых компонентов, в том числе контроллеров. Поддерживается возможность расширения дискового пространства без остановки операций ввода-вывода путем добавления новых дисков и/или дисковых полок;

– Высота системы хранения данных составляет 4 монтажные единицы (4U);

- Установлено 4 процессора Intel Xeon;
- Установлено не менее 128Гб оперативной памяти;
- В СХД установлено 2 контроллера, обеспечивающих автоматическую балансировку нагрузки;
- Установлено два твердотельных диска SSD 480Гб;
- Установлено 12 твердотельных накопителей 2,5" SSD 7,68 Тб;
- Установлено две двухпортовые сетевые карты 10/25GbE SFP28 с оптическими трансиверами 10/25GbE SFP28;
- Установлены два блока питания 1600Вт;
- ПО RAIDIX5.x двухконтроллерная редакция с поддержкой Flash;

Система хранения данных файлового сервера

Данное СХД предназначена для хранения файлов, документов, служебной информации пользователей и информационных систем

Для взаимодействия с кластером виртуализации используется протокол iSCSI.

Для подключения используются четыре адаптера 25GbE iSCSI.

Система хранения данных файлового сервера удовлетворяет следующим требованиям:

- Оборудование является программно-аппаратным комплексом.
- Имеется возможность горячей замены любых компонентов, в том числе контроллеров. Поддерживается возможность расширения дискового пространства без остановки операций ввода-вывода путем добавления новых дисков и/или дисковых полок;
- Высота системы хранения данных составляет 4 монтажные единицы (4U);
- Установлено 4 процессора Intel Xeon;
- Установлено 128Гб оперативной памяти;
- В СХД установлено 2 контроллера, обеспечивающих автоматическую балансировку нагрузки;
- Установлено 4 твердотельных диска SSD 960Гб;
- Установлено 14 жестких дисков 10Тб NL-SAS 3,5";
- Установлено две двухпортовые сетевые карты 10/25GbE SFP28 с оптическими трансиверами 10/25GbE SFP28;
- Установлены два блока питания 1600Вт
- ПО RAIDIX5.x двухконтроллерная редакция

Система резервного копирования и архивирования

В состав системы резервного копирования входит система хранения данных, сервер и клиенты СРК.

Система хранения данных предназначена для хранения резервных копий, которые обеспечат сохранность, а при необходимости быстрое восстановление данных.

Сервер объединяет в себе функции управления, выполнения операций резервного копирования

Клиенты СРК– это инфраструктурные сервисы, виртуальные машины и данные находящиеся на файловом сервере.

Для подключения к системе хранения данных используется протокол iSCSI.

В сервере для выполнения данных задач должен использоваться сетевой адаптер, имеющий не менее двух портов с поддержкой 25GbE iSCSI.

Требования к системе хранения данных, предназначенному для хранения резервных копий:

- Оборудование является программно-аппаратным комплексом.

– Имеется возможность горячей замены любых компонентов, в том числе контроллеров. Поддерживается возможность расширения дискового пространства без остановки операций ввода-вывода путем добавления новых дисков и/или дисковых полок;

– Высота системы хранения данных составляет 4 монтажные единицы (4U);

– Установлено 4 процессора Intel Xeon;

– Установлено 128Гб оперативной памяти;

– В СХД установлено 2 контроллера, обеспечивающих автоматическую балансировку нагрузки;

– Установлено 4 твердотельных диска SSD 960Гб

– Установлено 20 жестких диска 10Тб NL-SAS 3,5";

– Установлено две двухпортовые сетевые карты 10/25GbE SFP28 с оптическими трансиверами 10/25GbE SFP28;

– Установлены два блока питания 1600Вт

– ПО RAIDIX5.x двухконтроллерная редакция

Программное обеспечение

Система виртуализации

– Система виртуализации включена в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных;

– Система виртуализации обеспечивает виртуализацию аппаратных ресурсов в виде обособленных виртуальных машин, работающих на физическом сервере с архитектурой x86-64;

– Система виртуализации обеспечивает работу виртуальных машин и остальных серверных компонентов инфраструктуры;

– Система виртуализации имеет единый веб-интерфейс управления виртуализацией;

– Система виртуализации обеспечивает возможность перемещения виртуальных машин между серверами без выключения ОС виртуальной машины;

– Система виртуализации обеспечивает размещение файлов виртуальных машин на системе хранения с блочным доступом по протоколу iSCSI;

– Система виртуализации обеспечивает возможность проброса на виртуальные машины локальных дисков и LUN;

ПО резервного копирования

– ПО резервного копирования включена в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных;

– ПО резервного копирования обеспечивает резервное копирование и аварийное восстановление дисков и томов со всеми хранящимися на них данными (включая приложения);

– ПО резервного копирования обеспечивает резервное копирование и аварийное восстановление папок и файлов;

– Все компоненты ПО резервного копирования (сервер управления и узел хранения (медиа сервер)) имеют возможность установки на операционные системы семейства Windows и Linux;

– ПО резервного копирования имеют веб-интерфейс управления;

– ПО резервного копирования поддерживают создание полных, дифференциальных и инкрементных резервных копий;

– ПО резервного копирования поддерживают блочное и файловое резервное копирование;

– ПО резервного копирования поддерживают сжатие резервных копий;

– ПО резервного копирования поддерживают восстановление на «голое» железо или на оборудование, отличное от исходного;

– ПО резервного копирования поддерживают восстановление файлов, сохраняя настройки безопасности;

– ПО резервного копирования поддерживают шаблоны схем резервного копирования.

– Операционная система виртуальных серверов.

– Операционная система виртуальных серверов включена в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных;

– Операционная система виртуальных серверов устанавливается и функционирует на компьютерах или серверах с архитектурой x86-64;

– Операционная система виртуальных серверов имеет в составе ядро версии не ниже 5.10;

– Операционная система виртуальных серверов обладает русифицированным интерфейсом, а также предоставлять русскоязычную документацию;

– Операционная система виртуальных серверов предоставляет пользователю графическую среду для взаимодействия пользователя с функциями системы;

– Операционная система виртуальных серверов предоставляет возможность доустановки необходимого программного обеспечения с диска или из репозитория, а также установки обновлений

13. Характеристика принятой локальной вычислительной сети (при наличии) – для объектов производственного назначения

Локально-вычислительная сеть производственного назначения данным томом проектной документацией не разрабатываются.

14. 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

Точкой присоединения проектируемой сети связи является оборудование провайдера размещаемого в коммутационном шкафу в пом. г113 «Помещение связи» Главного корпуса.

Подключения оборудования оператора связи к проектируемому оборудованию выполняется в соответствии с договором оказания услуг. Активное сетевое оборудование (коммутатор) устанавливается силами оператора связи. Подключение к коммутатору оператора связи выполнить патч-кордом, тип и длину патч-корда определить на этапе разработки рабочей документации. Патч-корд проложить по кабельным конструкциячм помещения.

15. Иные технические решения, учтенные проектом

Структурированная кабельная система

К пассивному оборудованию относятся элементы структурированной кабельной системы (далее по тексту – СКС).

Структурированная кабельная система (СКС) – представляет собой иерархическую структуру, состоящую из набора оптоволоконных кабелей, коммутационных панелей, шнуров для коммутации и вспомогательного оборудования.

Проектом предусматривается создание единой инфраструктуры для организации СПД. Общая топология структурированной кабельной системы (СКС) представляет собой отказоустойчивую звезду и кольцо. СКС объекто состоит из магистральной подсистемы первого (подсистема комплекса) и второго (подсистема здания) уровня, и оборудования для организации горизонтальной кабельной системы.

Магистральная подсистема первого уровня СКС здания предназначена для соединения кросса главного узла коммутации промышленного объекта и промежуточных кроссов СКС и включает в себя:

- кросс главного узла коммутации производства размещаемого в серверной;
- волоконно-оптический одномодовый кабель OS2, 9/125 для организации основного и резервного магистрального канала связи с промежуточными оптическими кроссами;
- оптический коммутационный шнур дуплексный, OS2, 9/125, LC/UPC-LC/UPC для внутришкафного монтажа;

Магистральная подсистема второго уровня СКС здания предназначена для соединения промежуточного кросса и горизонтальных кроссов системы и включает в себя:

- промежуточный оптический кросс, duplex LC/UPC адаптеры, OS2;
- горизонтальный оптический кросс, LC/UPC, OS2;
- волоконно-оптический одномодовый кабель для прокладки магистрального канала связи второго уровня;
- оптический коммутационный шнур дуплексный, OS2, 9/125, LC/UPC-LC/UPC для внутришкафного монтажа;

Горизонтальная кабельная подсистема предназначена для соединения горизонтального кросса коммутации (уровня доступа) с телекоммуникационными розетками на рабочих местах, периферийным оборудованием. Для организации горизонтальной кабельной системы проектом предусмотрена установка коммутационной панели 19", UTP 6, 24 порта.

Горизонтальную подсистему выполнить медным кабелем «витая пара» CAT 6, U/UTP и/или S/FTP, нг(А)-HF.

При необходимости оборудование горизонтальной системы может устанавливаться совместно с оборудованием магистральной системы.

Кросс главного узла коммутации располагается в ядре системы КИВС и обеспечивает надежную коммутацию и возможность масштабирования КИВС.

Оптические кабели заводятся в кросс и оконцовываются сваркой с пигтейлами (специальные ВО шнуры, с одной стороны оконцованные ВО разъемом в заводских условиях). Для защиты соединений и укладки запасов длин волокон применяются специальные сплайс-кассеты и термоусаживаемые гильзы.

Между ВО кроссовыми панелями предусматриваются организаторы кабеля, предназначенные для укладки в них ВО патч-кордов

Для укладки кабелей горизонтальной подсистемы в помещениях здания используются:

- металлические кабеленесущие конструкции /кабельросты, лотки и т.п.;
- пластиковые кабеленесущие конструкции /ПВХ кабель-каналы, трубы и т.п.

Горизонтальная подсистема медных кабельных линий корпоративной СПД в технологической зоне определяется рабочей документацией.

Комплекс печати

Для обеспечения возможности печати во всех кабинеты с персоналом предусмотрены следующие сетевые средства печати включенные в реестр Российской промышленной продукции:

- Принтер А4 ч/б «Катюша» Р140;
- МФУ А3 цвет «Катюша» МС655;

Места размещения оборудования уточнить на стадии разработки рабочей документации

Подсистема инженерной инфраструктуры

Технические помещения служат для размещения различного коммуникационного и служебного оборудования, необходимого для обеспечения работы систем КИВС, и содержат, кроме всего прочего, кабели, разъемы, элементы механического крепления кабелей и других устройств, а также их электрической и механической защиты. В рабочей документации предусматривается наличие технических помещений для расположения оборудования.

Проектом предусмотрено размещение оборудования КИВС в телекоммуникационных шкафах (далее по разделу – ТШ). Конструкция коммуникационных шкафов позволяет разместить до 24-48U устройств различных типоразмеров: стандартного 19" оборудования, полок различной глубины, органайзеров, кроссов и т.п.

Кроссовые панели используются для подключения кабелей магистральной подсистемы СКС. При построении СКС кроссовые панели используются в стойках и ТШ для монтажа кабеля в целях обеспечения высококачественной коммутации. Для каждой линии выделяется отдельный порт кросс-панели. В рабочей документации предусмотрены оптические панели различной емкости.

Между кроссовыми панелями предусматриваются организаторы кабеля. Кабельные организаторы служат для укладки кабелей в пространствах между коммутационными панелями и установленным активным оборудованием, позволяя избежать перекручивания и спутывания кабелей; при этом соблюдаются требования к минимально допустимым радиусам изгиба соединительных шнуров. Для вертикальной организации кабеля в ТШ предусмотрены вертикальные кабельные организаторы (при условии наличия места).

Основным средством коммутации являются патч-корды. С их помощью и соединяют между собой порты панелей, активного оборудования. Использование самодельных соединительных шнуров не рекомендуется, так как большинство изготовителей СКС не сертифицируют подобные решения.

В проекте предусмотрены шкафы для размещения проектируемого оборудования:

- Серверное оборудование КИВС;
- Серверное и сетевое оборудование смежных систем;
- Сетевое оборудование КИВС;
- Оборудование пассивной коммутациии;
- резерв.

Подсистема мультимедиа

В помещениях руководителей и переговорных проектом предусматриваются ЖК-панели разрешением не менее UHD, диагональю от 55 дюймов до 75 в зависимости от помещения. ЖК панели размещаются на наклонном настенном кронштейне или напольной подставке.

Комплекс оборудования IVA Room помещения обеспечивает возможность показа оцифрованных материалов, презентаций и воспроизведения видео со звуком.

Передача и демонстрация контента, при сеансах ВКС, предусматривается с рабочего стола через терминал ВКС.

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных				

Условные обозначения		
Обозн-е	Описание	Примечание
fw	Межсетевой экран	
sw	Коммутатор ядра	
sw	Коммутатор агрегации	
sw	Коммутатор серверной фермы	
sw	Коммутатор доступа	
WF	Контроллер БЛВС	
srv	Сервер	
NAS	Система хранения данных	
KVM fw	KVM- консоль	
vATC	IP-АТС (Сервисная платформа)	
	Коммутационная панель (ODF - оптическая; DDF - медная)	
	Медные линии связи 100/1000Mb	
	Оптическое соединение 10Gb	
	Оптическое соединение 25/40Gb	
	Оптическое соединение 100Gb	
	Волоконно-оптический кабель	
	Коаксиальный кабель RG-58	
	Канал оператора связи	
	Кабель USB	
	Кабель HDMI	
	Audio Кабель	
	Кабель SDI	
	Кабельная линия KVM	

Условные обозначения		
Обозн-е	Описание	Примечание
M1	Монитор	
АРМ	Персональный компьютер	
	Ноутбук	
ТШсс	Телекоммуникационный шкаф (сети связи)	
ТШсс	Телекоммуникационный шкаф во взрывозащищенном исполнении (сети связи)	
	Принтер А3 (МФУ)	
	Принтер А4	
15:25	Вторичные часы PoE (аналоговые/цифровые)	
	ТВ панель (+ терминал ВКС)	
	ТВ панель мобильная (+ терминал ВКС)	
TF	Телефонный аппарат (тип 1)	
TF	Телефонный аппарат (тип 2)	
TF	Телефонный аппарат (тип 3)	
TF	Телефонный аппарат (тип 4)	
	Точка доступа Wi-Fi	
I	Информационная розетка RJ45 (ПК, принтер и телефон)	
I	Информационная розетка RJ45 (ПК, принтер и телефон), настенного монтажа IP66	
I	Информационная розетка RJ45 (точка доступа Wi-Fi)	
	Кабельная трасса СКС (UTP/FTP)	
	Кабельная трасса СКС (ВОЛС)	
	Кабельная трасса системы часофикации	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Агапкин			01.26
Проверил		Ромашихин			01.26
Н. контр.		Хоменя			01.26
ГИП		Коленченко			01.26

25-83G1-00-ИОС5.2.1-G1

Строительство парогазового блока мощностью 225 МВт как независимого предприятия на территории промзоны ТЭЦ-25 - филиала ПАО «Мосэнерго»

Подраздел 5. Сети связи. Подраздел 5
Часть 2. Внутриобъектовая связь
Книга 1

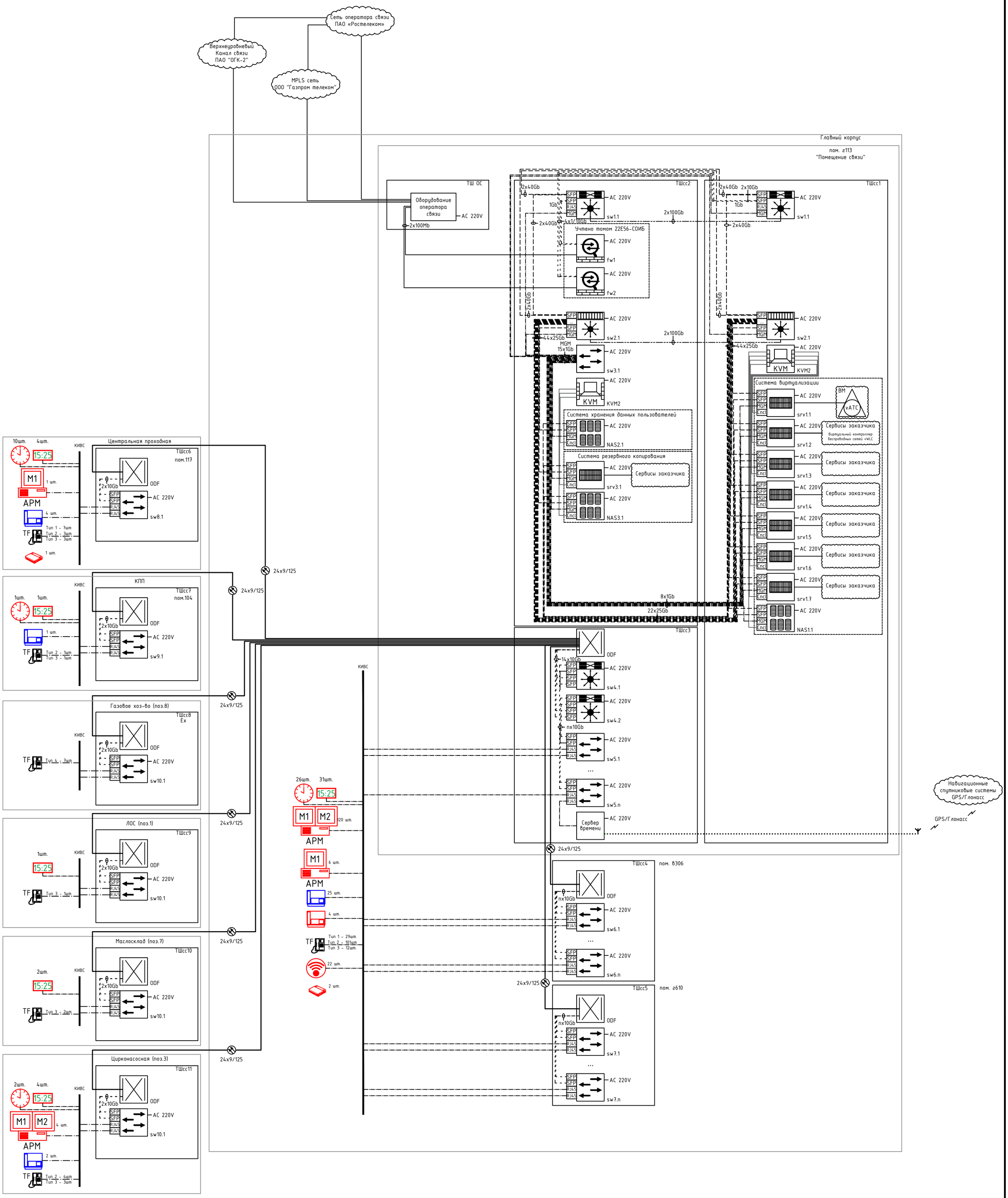
Стадия	Лист	Листов
П		1

Условно-графические обозначения

ООО "ГЭХ" Системы Контроля"

Формат А3

Структурная схема КИВС



						25-83G1-00-ИОС5.2.1-G2	
						Строительство парогазового блока мощностью 225 МВт как независимого предприятия на территории промзоны ТЭЦ-25 - филиала ПАО «Мосэнерго»	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Агапкин			01.26	Подраздел 5. Сети связи. Подраздел 5 Часть 2. Внутриобъектовая связь Книга 1	Стадия: П; Лист: 1; Листов: 2
Проверил		Ромашихин			01.26		
Н. контр.		Хоменя			01.26	Структурная схема	ООО "ГЭХ" Системы Контроля"
ГИП		Коленченко			01.26		

Согласовано

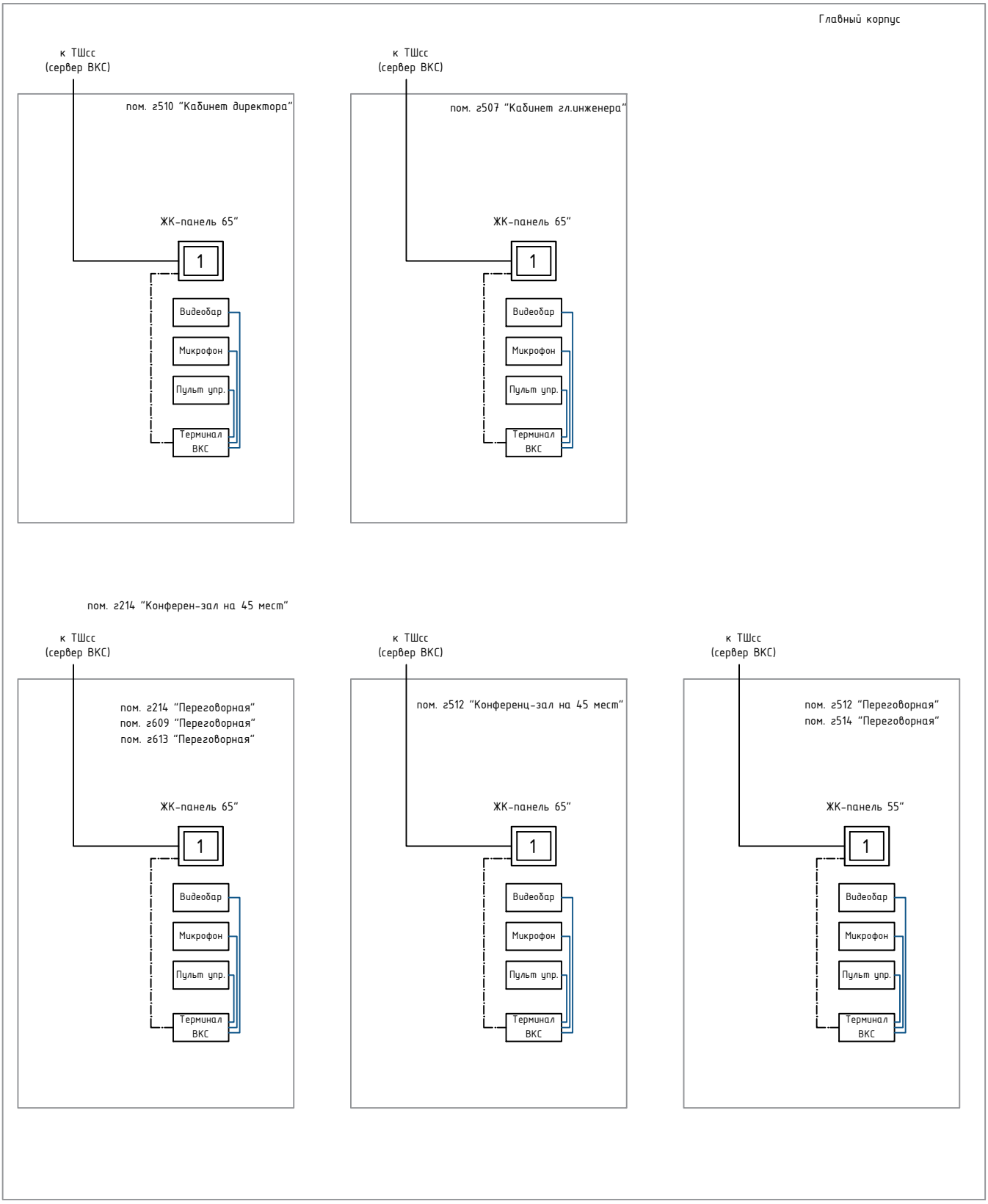
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А2

Типовая схема подключения оборудования ВКС



Взам. инв. №

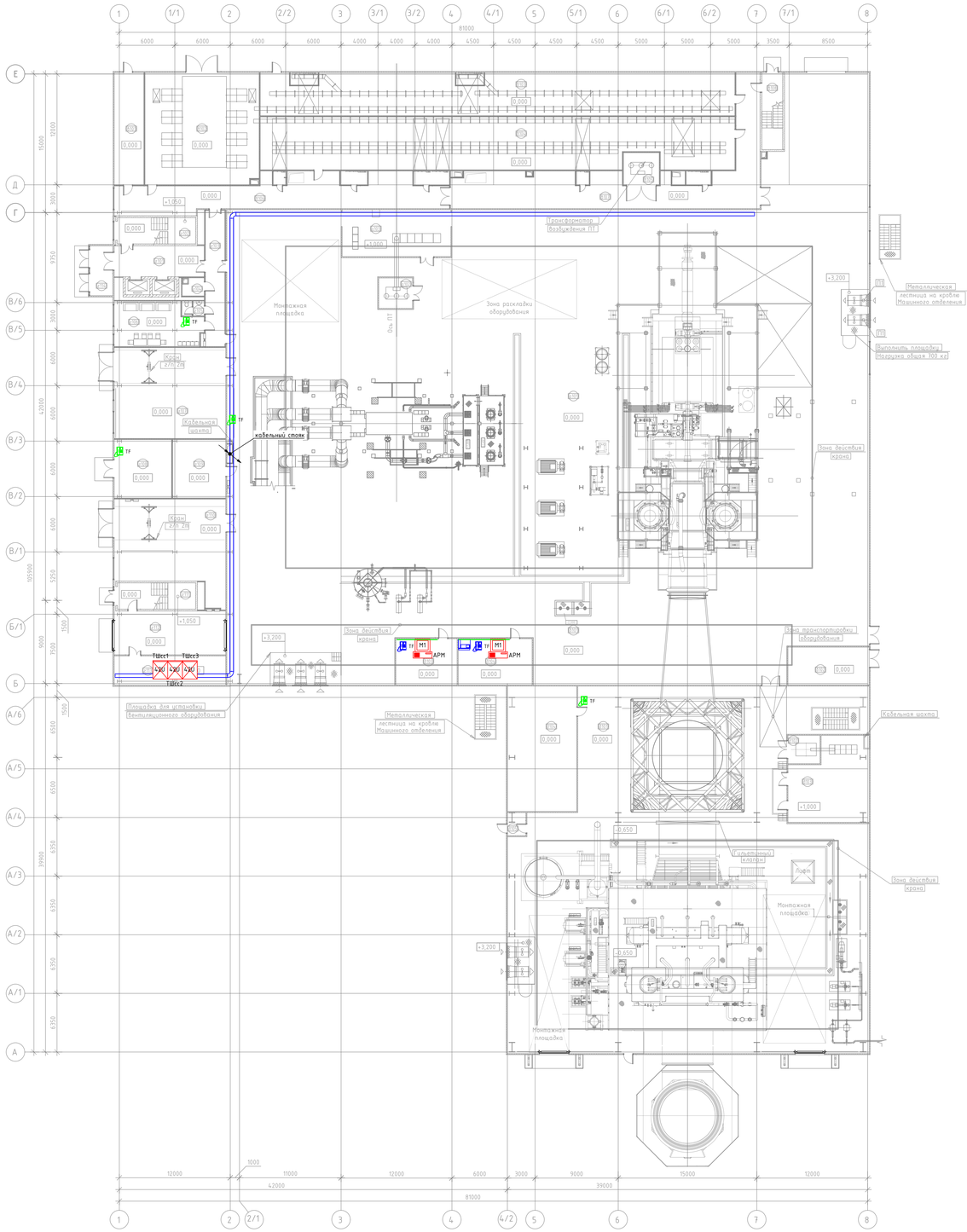
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-G2	Лист 2

Формат А4

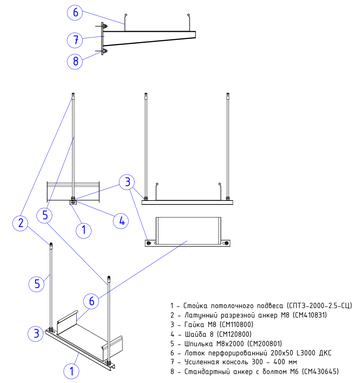
План на отметке 0,000
(м 1:200)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат. помещ.
а101	Машинное отделение	3051,76	
а102	Камера трансформатора возбуждения ПТ	12,04	
а103	Возбуждение ПТ	59,69	
б101	Трубопроводная галерея	522,64	
б102	Тепловой пункт	36,03	
б103	Ручной химконтроль	33,21	
б104	АХК	40,07	
б101	Помещение хранения баллонов	39,03	
б102	Помещение трансформаторов	150,18	
б103	Кабельный этаж	240,19	
б104	Кабельный этаж	286,69	
б105	Камера трансформатора резервного возбуждения	13,50	
б106	Коридор	114,81	
б107	Коридор	156,72	
б108	Лестничная клетка	18,79	
а101	Лифтовой холл	32,89	
а102	Лестничная клетка	24,16	
а103	Лестничная клетка	30,93	
а104	ПЭИ	4,65	
а105	Санузел	3,88	
а106	Комната мастеров	43,23	
а107	Мастерская тепломеханическая	117,72	
а108	Склад	39,22	
а109	Электрощитовая	36,09	
а110	Мастерская электромеханическая	113,17	
а111	Лестничная клетка	24,08	
а112	Тамбур	57,04	
а113	Помещение связи	37,96	
а114	Тамбур	13,41	
б101	Котельное отделение	1361,66	
б102	Камера трансформатора термообработки	10,63	
б103	Электрощитовая КО	71,27	
б104	Склад реагентов и помещение приготовления растворов	101,78	
б105	Тамбур	5,00	

Типовой вариант крепления электротехнического лотка к плите перекрытия/стене



1 - Стойка потолочного подвеса (СПТ3-2000-2.5-СЦ)
2 - Латунный разжимной анкер М8 (СМ410831)
3 - Гайка М8 (СМ110800)
4 - Шайба 8 (СМ120800)
5 - Шпилька М8х2000 (СМ200801)
6 - Лоток перфорированный 200х50 L3000 ДКС
7 - Усиленная консоль 300 - 400 мм
8 - Стандартный анкер с болтом М6 (СМ430645)

Примечание:
1. Места размещения оборудования уточнить рабочей документацией;
2. Способ прокладки кабельной трассы уточнить рабочей документацией;
3. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
4. Прокладку кабельных линий осуществить в кабельном канале в помещении и морозостойкой гофрированной трубе вне помещений;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4ГО.010.016 и Р4.054.056-89.

Условные обозначения		
Обозн-е	Описание	Примечание
	Лоток перфорированный 200х50 L3000	
	Ответвитель DPT Т-образный горизонтальный 200х50	
	Угол CPO 90 горизонтальный 90° 200х50	
	Кабельный канал 120х60	

							25-83G1-00-ИОС5.2.1-ГЗ	
							Строительство парогазового блока мощностью 225 МВт как независимого предприятия на территории промзоны ТЭЦ-25 - филиала ПАО «Мосэнерго»	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Акаткин			01.26		Стадия	Лист	Листов
Проверил		Романихин			01.26		Подразд. 5. Сети связи. Подраздел 5 Часть 2. Внутриобъектовая связь Книга 1	П	1	3
							План расположения оборудования и прокладки кабельных трасс. Главный корпус ПСУ с шарнирносвязной. План на отм. 0,000	ООО "ГЭХ" Системы Контроля"		
Н. контр.		Хоменя			01.26					
ГИП		Коленченко			01.26					

Формат А0

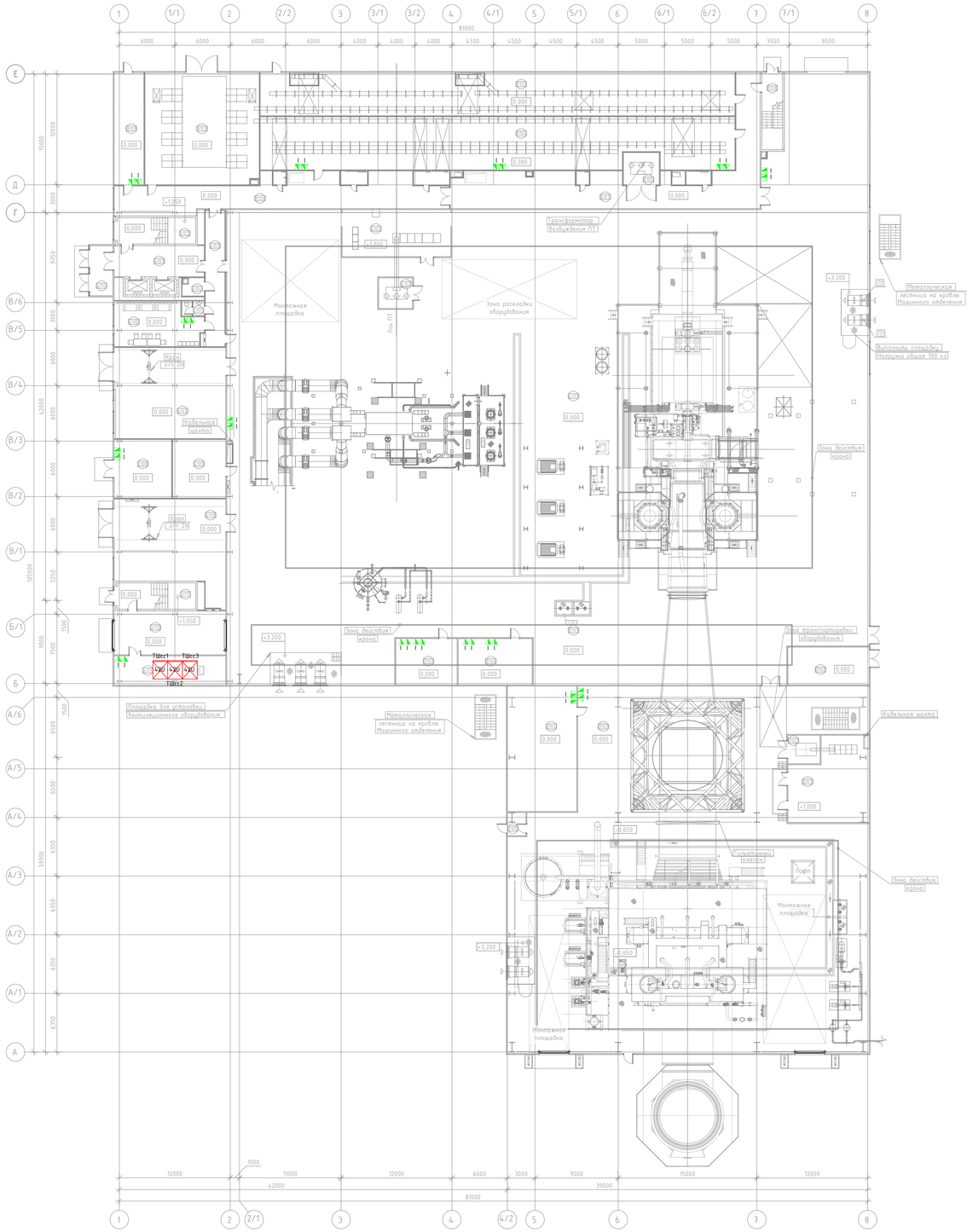
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

План на отметке 0,000
(м 1:200)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кол-во помещений
а101	Машинное отделение	3051,76	
а102	Камера трансформатора возбуждения ПТ	12,04	
а103	Возбуждение ПТ	59,69	
б101	Трубопроводная галерея	522,64	
б102	Тепловой пункт	36,03	
б103	Ручной химконтроль	33,21	
б104	АХК	40,07	
б101	Помещение хранения баллонов	39,03	
б102	Помещение трансформаторов	150,18	
б103	Кабельный этаж	240,19	
б104	Кабельный этаж	286,69	
б105	Камера трансформатора резервного возбуждения	13,50	
б106	Коридор	114,81	
б107	Коридор	156,72	
б108	Лестничная клетка	18,79	
а101	Лифтовой холл	32,89	
а102	Лестничная клетка	24,16	
а103	Лестничная клетка	30,97	
а104	ПЭИ	4,65	
а105	Санузел	3,88	
а106	Комната мастеров	43,23	
а107	Мастерская тепломеханическая	117,72	
а108	Склад	39,22	
а109	Электрощитовая	36,09	
а110	Мастерская электромеханическая	113,17	
а111	Лестничная клетка	24,08	
а112	Тамбур	57,04	
а113	Помещение связи	37,96	
а114	Тамбур	13,41	
б101	Котельное отделение	1361,66	
б102	Камера трансформатора термообработки	10,63	
б103	Электрощитовая КО	71,27	
б104	Склад реагентов и помещение приготовления растворов	101,78	
б105	Тамбур	5,00	

Схема монтажа розеток (для АРМ)



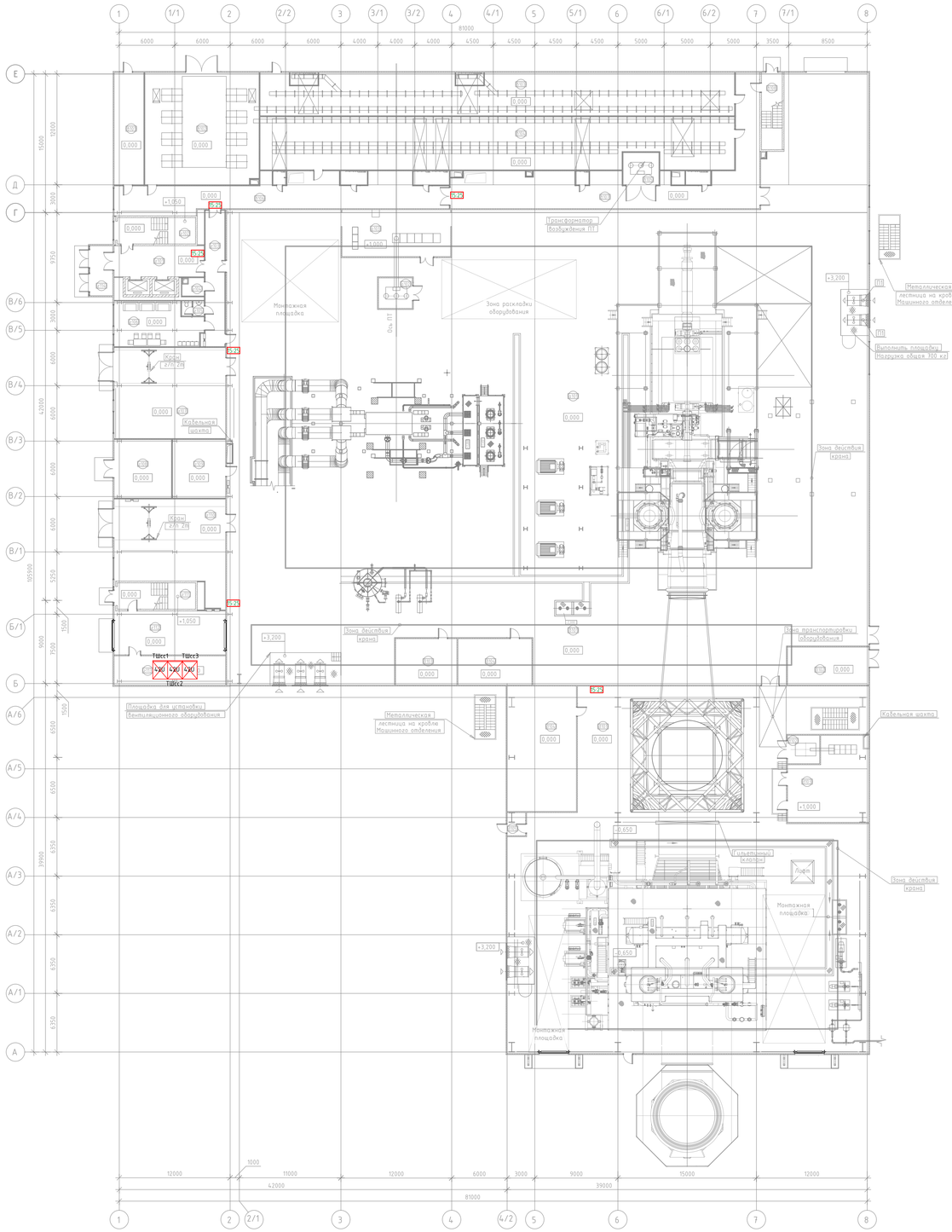
Примечание:
1. Места размещения оборудования уточнить рабочей документацией;
2. Способ прокладки кабельной трассы уточнить рабочей документацией;
3. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
4. Прокладку кабельных линий осуществить в кабельном канале в помещении и морозостойкой гофрированной трубе вне помещений;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4ГО.010.016 и Р4.054.056-89.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-ГЗ	Лист 2

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

Формат А0

План на отметке 0,000
(м 1:200)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат. помещ.
а101	Машинное отделение	3051,76	
а102	Камера трансформатора возбуждения ПТ	12,04	
а103	Возбуждение ПТ	59,69	
б101	Трубопроводная галерея	522,64	
б102	Тепловой пункт	36,03	
б103	Ручной химконтроль	33,21	
б104	АХК	40,07	
б101	Помещение хранения баллонов	39,03	
б102	Помещение трансформаторов	150,18	
б103	Кабельный этаж	240,19	
б104	Кабельный этаж	286,69	
б105	Камера трансформатора резервного возбуждения	13,50	
б106	Коридор	114,81	
б107	Коридор	156,72	
б108	Лестничная клетка	18,79	
в101	Лифтовой холл	32,89	
в102	Лестничная клетка	24,16	
в103	Лестничная клетка	30,97	
в104	ПЭИ	4,65	
в105	Санузел	3,88	
в106	Комната мастеров	43,23	
в107	Мастерская тепломеханическая	117,72	
в108	Склад	39,22	
в109	Электрощитовая	36,09	
в110	Мастерская электромеханическая	113,17	
в111	Лестничная клетка	24,08	
в112	Тамбур	57,04	
в113	Помещение связи	37,96	
в114	Тамбур	13,41	
д101	Котельное отделение	1361,66	
д102	Камера трансформатора термообработки	10,63	
д103	Электрощитовая КО	71,27	
д104	Склад реагентов и помещение приготовления растворов	101,78	
д105	Тамбур	5,00	

Схема подключения вторичных часов



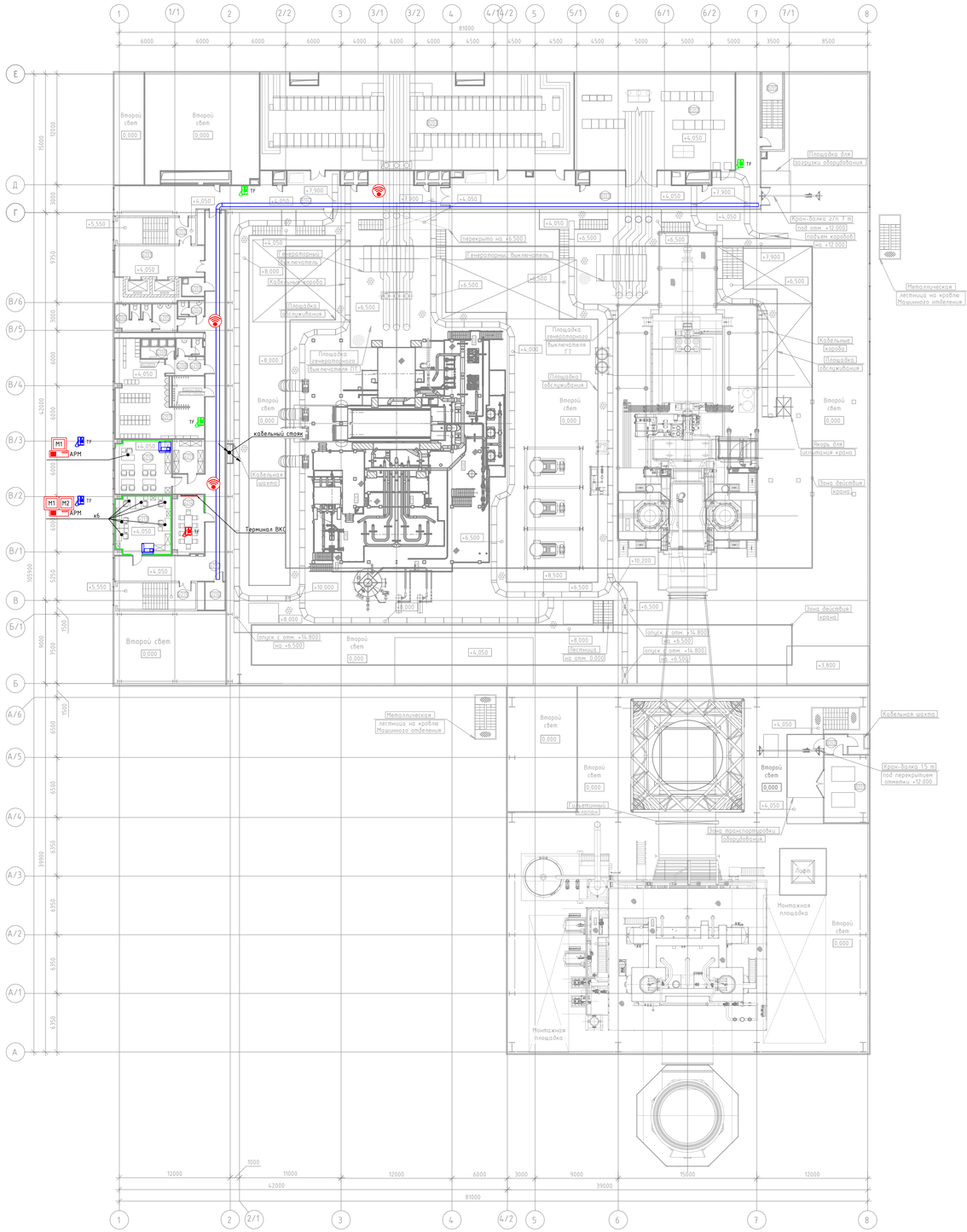
Примечание:
1. На этапе разработки рабочей документации уточнить места размещения оборудования;
2. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
3. Прокладку кабельных линий осуществить в гофрированной трубе ⌀20/6 кабельном канале 110х60, опуски в миниканале 25х17;
4. Часы разместить на высоте не менее 2,3м, но не менее 0,15м от уровня чистового потолка;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4ГО.010.016 и Р4.054.056-89.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-ГЗ	Лист 3

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

Формат А0

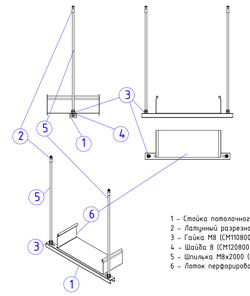
План на отметке +4,050
(м 1:200)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат. помещ.
0201	КРУ 6кВт	357,40	
0202	Возбуждение ГТ и ТПН	182,52	
0203	Коридор	156,32	
0204	Коридор	115,02	
0205	Лестничная клетка	18,79	
z201	Лифтовой холл	32,32	
z202	Лестничная клетка	24,08	
z203	ПЭИ	4,65	
z204	Женский санузел	4,53	
z205	Тамбур	7,82	
z206	Мужской санузел	11,38	
z207	Мужская гардеробная на 49 шкафов	78,92	
z208	Преддушевая	8,03	
z209	Душевая	7,81	
z210	Санузел	5,26	
z211	Склад СИЗ	12,47	
z212	Кабинет охраны труда	35,54	
z213	Кабинет	38,88	
z214	Комната отдыха и приема пищи	21,86	
z215	Коридор	122,86	
z216	Кладовая	6,30	
z217	Лестничная клетка	24,08	
0201	Помещение ЧПП 6 кВ	35,41	
0202	Тамбур	5,20	

Типовой вариант крепления электротехнического лотка к плите перекрытия



1 - Стойка потолочного подвеса (СПТ3-2000-2.5-СЦ)
2 - Латунный разжимной анкер М8 (СМ410831)
3 - Гайка М8 (СМ110800)
4 - Шайба 8 (СМ120800)
5 - Шпилька М8х2000 (СМ200801)
6 - Лоток перфорированный 200х50 L3000 ДКС

Примечание:
1. Места размещения оборудования уточнить рабочей документацией;
2. Способ прокладки кабельной трассы уточнить рабочей документацией;
3. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
4. Прокладку кабельных линий осуществить в кабельном канале в помещении и морозостойкой гофрированной трубе вне помещений;
5. В местах проходов проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4Г0.010.016 и Р4.054.056-89.

Условные обозначения		
Обозн-е	Описание	Примечание
	Лоток перфорированный 200х50 L3000	
	Ответвитель ОРТ Т-образный горизонтальный 200х50	
	Угол СРО 90 горизонтальный 90° 200х50	
	Кабельный канал 120х60	

							25-83G1-00-ИОС5.2.1-G4			
							Строительство парогазового блока мощностью 225 МВт как независимого предприятия на территории промзоны ТЭЦ-25 – филиала ПАО «Мосэнерго»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Аватков			01.26		Подраздел 5. Сети связи. Подсистема 5 Часть 2. Внутриобъектовая связь Книга 1	П	1	3
Проверил		Романихин			01.26					
							План расположения оборудования и прокладки кабельных трасс. Главный корпус ПСУ с шарнирной. План на отм. +4,050	ООО "ГЭХ" Системы Контроля"		
Н. контр.		Хоменя			01.26					
ГИП		Коленченко			01.26					

Согласовано

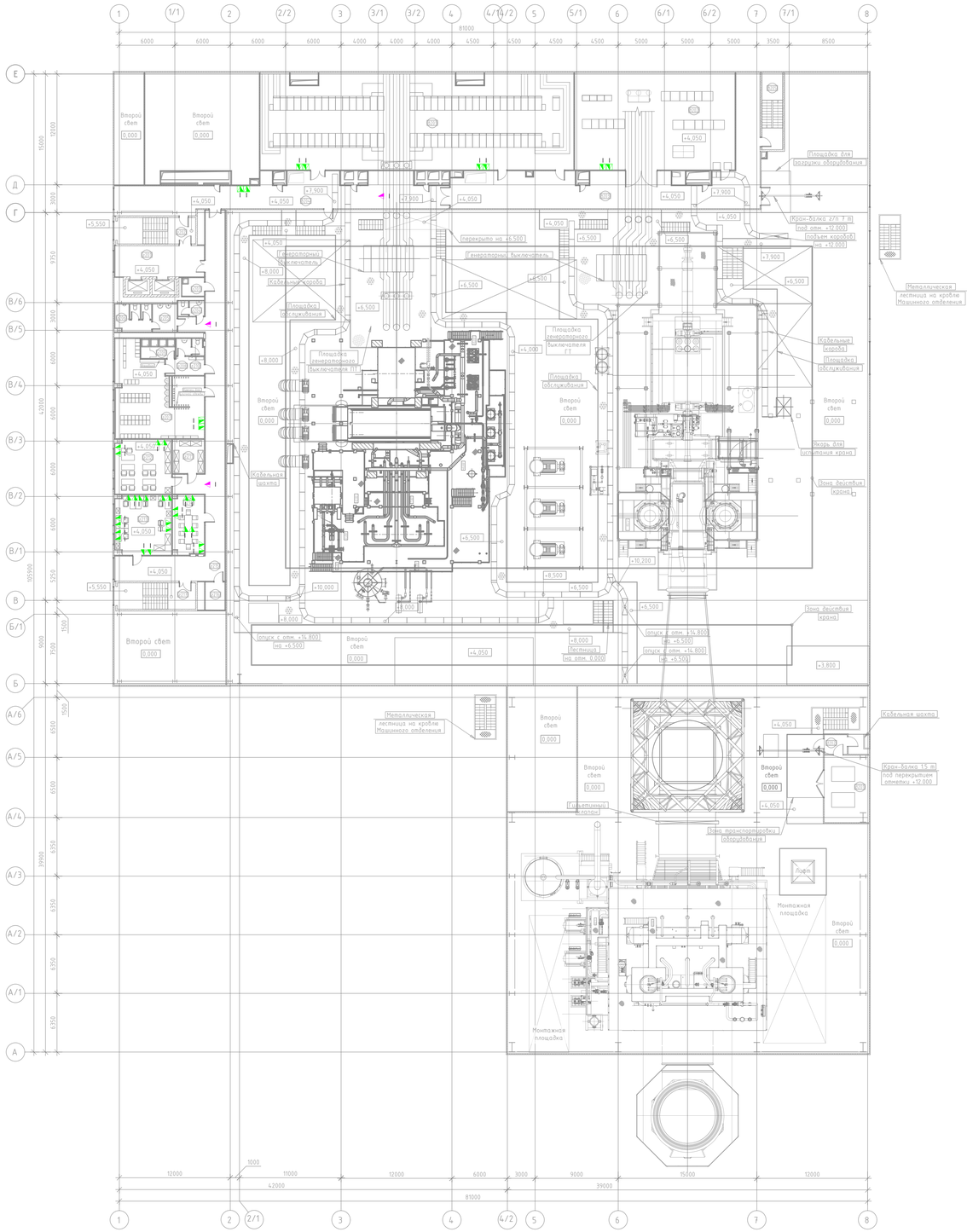
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А0

План на отметке +4,050
(м 1:200)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат. помещ.
0201	КРУ 6кВт	357,40	
0202	Возбуждение ГТ и ТПУ	182,52	
0203	Коридор	156,32	
0204	Коридор	115,02	
0205	Лестничная клетка	18,79	
г201	Лифтовой холл	32,32	
г202	Лестничная клетка	24,08	
г203	ПЭИ	4,65	
г204	Женский санузел	4,53	
г205	Тамбур	7,82	
г206	Мужской санузел	11,38	
г207	Мужская гардеробная на 49 шкафов	78,92	
г208	Преддушевая	8,03	
г209	Душевая	7,81	
г210	Санузел	5,26	
г211	Склад СИЗ	12,47	
г212	Кабинет охраны труда	35,54	
г213	Кабинет	38,88	
г214	Комната отдыха и приема пищи	21,86	
г215	Коридор	122,86	
г216	Кладовая	6,30	
г217	Лестничная клетка	24,08	
0201	Помещение ЧПП 6 кВ	35,41	
0202	Тамбур	5,20	

Схема монтажа розеток (для АРМ)



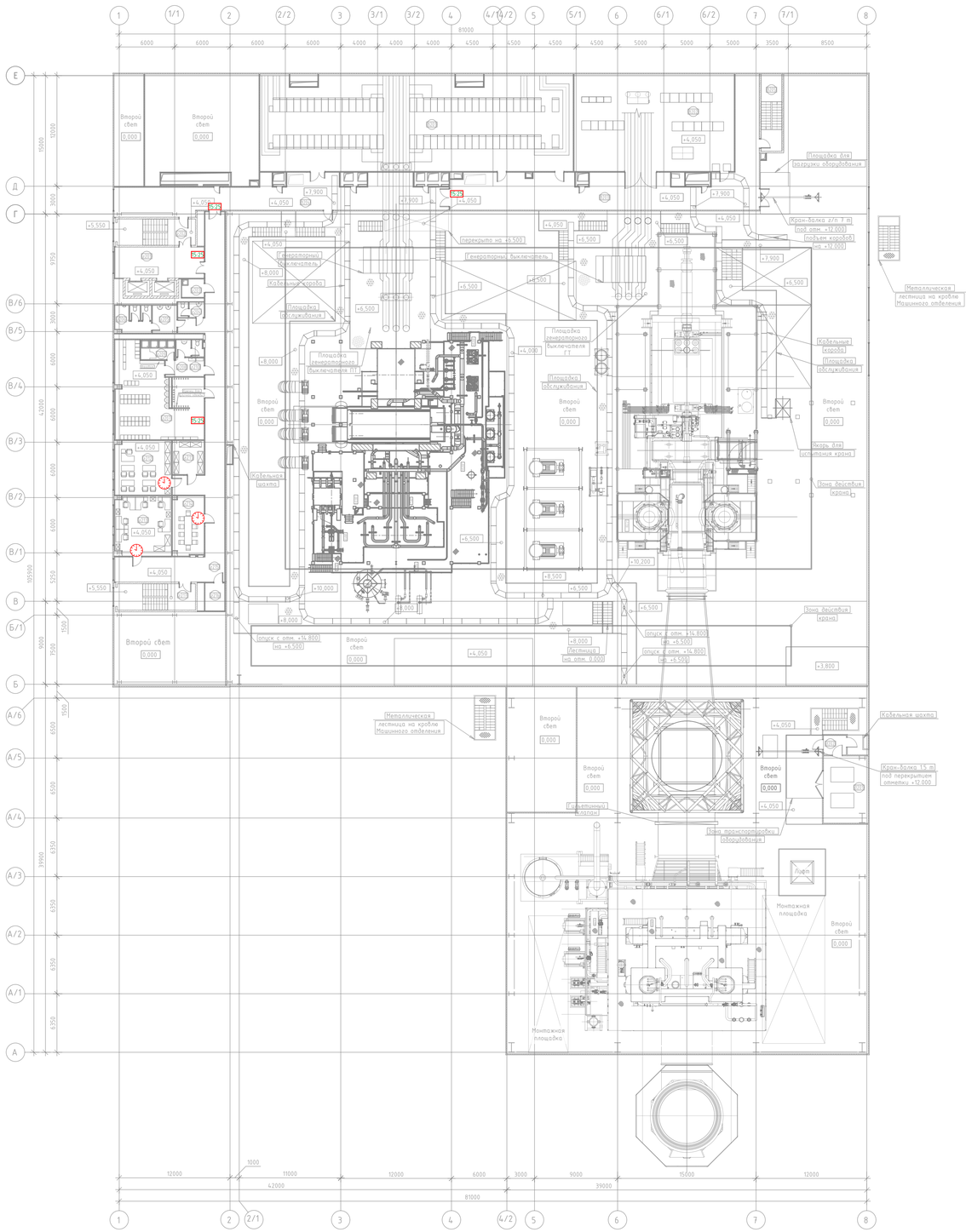
Примечание:
1. Места размещения оборудования уточнить рабочей документацией;
2. Способ прокладки кабельной трассы уточнить рабочей документацией;
3. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
4. Прокладку кабельных линий осуществить в кабельном канале в помещении и морозостойкой гофрированной трубе вне помещений;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4Г0.010.016 и Р4.054.056-89.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-Г4	Лист 2

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

Формат А0

План на отметке +4,050
(м 1:200)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат. помещ.
0201	КРУ 6кВт	357,40	
0202	Возбуждение ГТ и ТПУ	182,52	
0203	Коридор	156,32	
0204	Коридор	115,02	
0205	Лестничная клетка	18,79	
г201	Лифтовой холл	32,32	
г202	Лестничная клетка	24,08	
г203	ПЭИ	4,65	
г204	Женский санузел	4,53	
г205	Тамбур	7,82	
г206	Мужской санузел	11,38	
г207	Мужская гардеробная на 49 шкафов	78,92	
г208	Предбанник	8,03	
г209	Душевая	7,81	
г210	Санузел	5,26	
г211	Склад СИЗ	12,47	
г212	Кабинет охраны труда	35,54	
г213	Кабинет	38,88	
г214	Комната отдыха и приема пищи	21,86	
г215	Коридор	122,86	
г216	Кладовая	6,30	
г217	Лестничная клетка	24,08	
0201	Помещение ЧПП 6 кВ	35,41	
0202	Тамбур	5,20	

Схема подключения вторичных часов



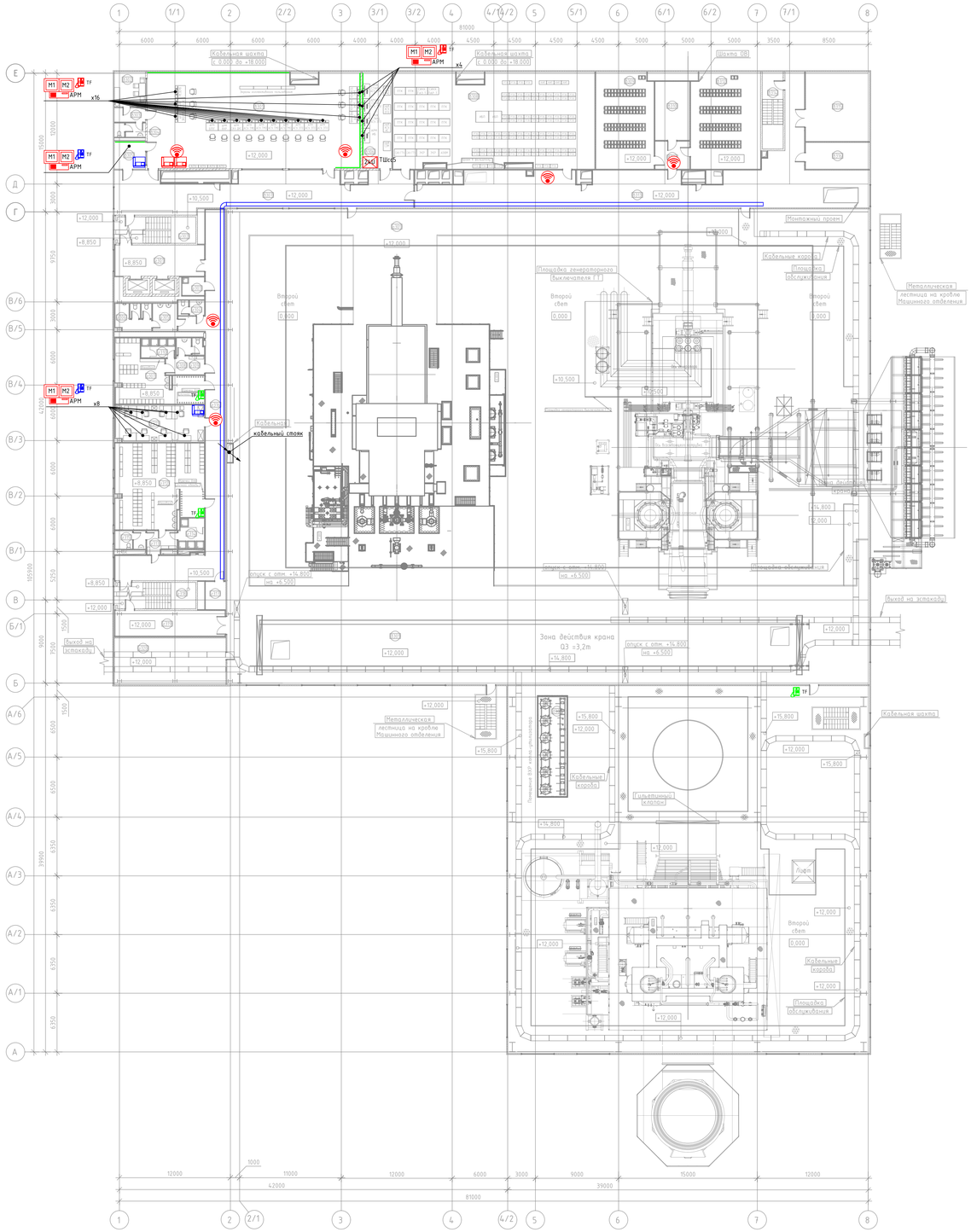
Примечание:
1. На этапе разработки рабочей документации уточнить места размещения оборудования;
2. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
3. Прокладку кабельных линий осуществить в гофрированной трубе ⌀20/6 кабельном канале 110х60, опуски в миниканале 25х17;
4. Часы разместить на высоте не менее 2,3м, но не менее 0,15м от уровня чистового потолка;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4Г0.010.016 и Р4.054.056-89.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-Г4	Лист 3

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

Формат А0

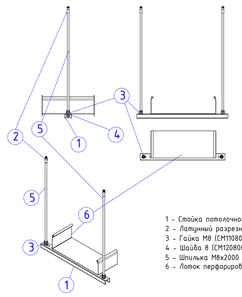
План на отметке +8,850, +12,000
(м 1:200)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Категория помещения
а301	Машинное отделение	942,74	
б301	Трубопроводная галерея	637,03	
б301	ЦЩУ	238,93	
б302	Комната отдыха и приема пищи	12,80	
б303	Тамбур	5,10	
б304	Санузел	5,09	
б305	Комната допусков	10,11	
б306	Серверная АСУ ТП	33,39	
б307	Коридор	131,46	
б308	РЩ КИП	221,04	
б309	АБ1	65,30	
б310	Венткамера для АБ1	23,61	
б311	Тамбур	11,16	
б312	АБ2	78,64	
б313	Коридор	213,82	
б314	Лестничная клетка	18,79	
б315	Венткамера для АБ2	52,28	
б316	Кислотная	19,96	
а301	Лифтовой холл	32,31	
а302	Лестничная клетка	24,08	
а303	ПУИ	4,65	
а304	Женский санузел	4,53	
а305	Тамбур	7,82	
а306	Мужской санузел	11,38	
а307	Женская гардеробная на 34 шкафчиков	44,21	
а308	Преддушевая	8,03	
а309	Санузел	5,26	
а310	Душевая	7,81	
а311	Кабинет	38,26	
а312	Мужская гардеробная на 66 шкафов	85,15	
а313	Преддушевая	7,28	
а314	Мужская душевая	9,09	
а315	Санузел	6,50	
а316	Коридор	115,33	
а317	Кладовая	6,61	
а318	Лестничная клетка	24,08	
а319	Коридор	32,50	
а320	Технический коридор	60,95	
б301	Котельное отделение	379,53	

Типовой вариант крепления электротехнического лотка к плите перекрытия



1 - Стойка потолочного подвеса (СПТ3-2000-2,5-СЦ)
2 - Латунный разжимной анкер М8 (СМ410831)
3 - Гайка М8 (СМ110800)
4 - Шайба 8 (СМ120800)
5 - Шпилька М8х2000 (СМ200801)
6 - Лоток перфорированный 200х50 L3000 ДКС

Условные обозначения		
Обозн-е	Описание	Примечание
	Лоток перфорированный 200х50 L3000	
	Ответвитель ОРТ Т-образный горизонтальный 200х50	
	Угол ОРО 90 горизонтальный 90° 200х50	
	Кабельный канал 120х60	

Примечание:
1. Места размещения оборудования уточнить рабочей документацией;
2. Способ прокладки кабельной трассы уточнить рабочей документацией;
3. Маркер кабеля произвести после контрольного промера длин по трассе прокладки;
4. Прокладку кабельных линий осуществить в кабельном канале в помещении и морозостойкой гофрированной трубе вне помещений;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4ГО.010.016 и Р4.054.056-89.

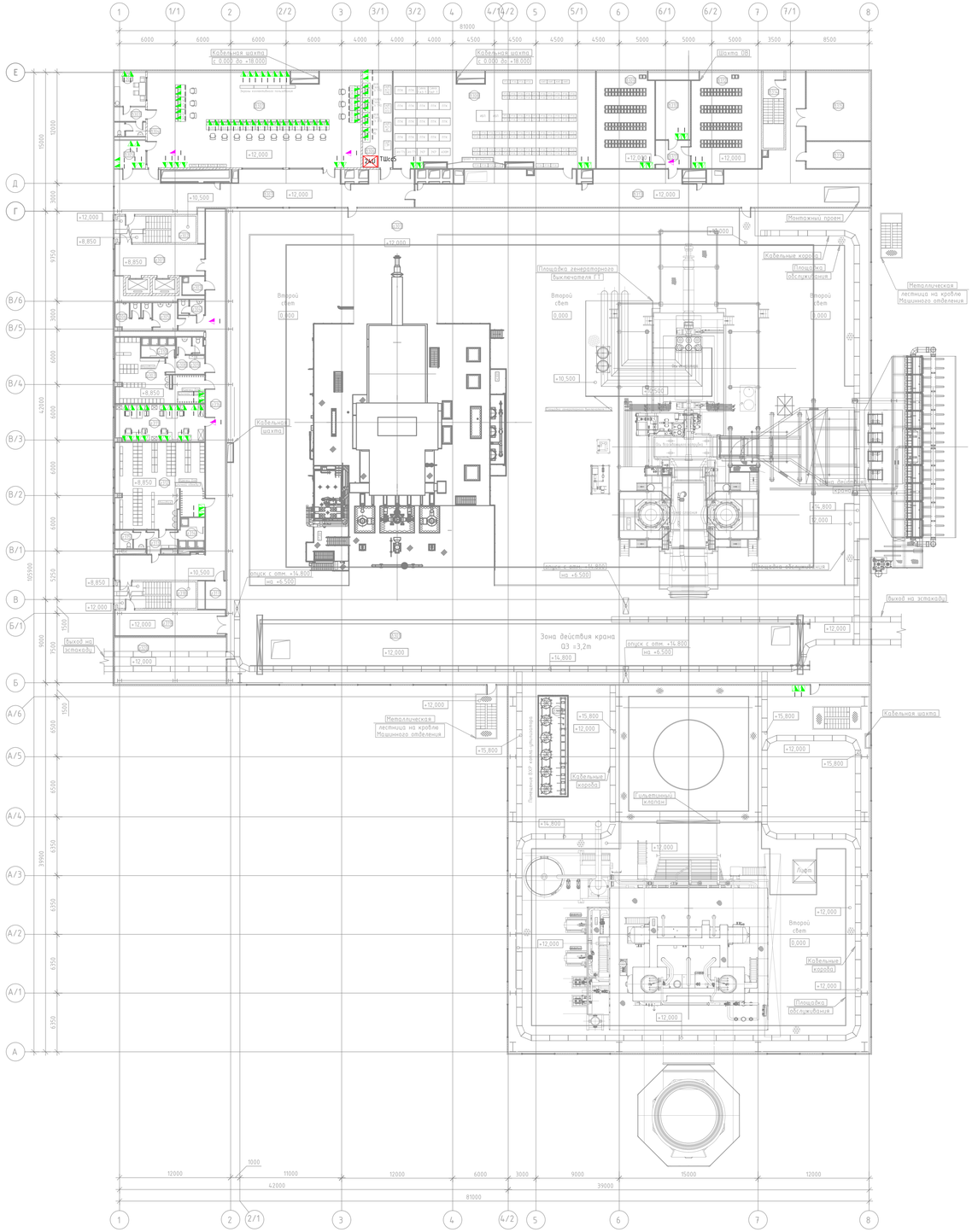
							25-83G1-00-ИОС5.2.1-GS		
							Строительство парогазового блока мощностью 225 МВт как независимого предприятия на территории промзоны ТЭЦ-25 – филиала ПАО «Мосэнерго»		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Акаткин			01.26		Подраздел 5. Сети связи. Подраздел 5. Часть 2. Внутриобъектовая связь. Книга 1	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Романишкин			01.26			П	1	3
							План расположения оборудования и прокладки кабельных трасс. Главный корпус ПГУ с шумоглушением. План на отм. +8,850 и +12,000	ООО "ТЭК" Системы Контроля"		
Н. контр.		Хоменя			01.26					
ГИП		Коленченко			01.26					

Формат А0

Согласовано

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

План на отметке +8,850, +12,000
(м 1:200)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат. помещений
а301	Машинное отделение	942,74	
б301	Трубопроводная галерея	637,03	
б301	ЦЩУ	238,93	
б302	Комната отдыха и приема пищи	12,80	
б303	Тамбур	5,10	
б304	Санузел	5,09	
б305	Комната допусков	10,11	
б306	Серверная АСУ ТП	33,39	
б307	Коридор	131,46	
б308	РЩ КИП	221,04	
б309	АБ1	65,30	
б310	Венткамера для АБ1	23,61	
б311	Тамбур	11,16	
б312	АБ2	78,64	
б313	Коридор	213,82	
б314	Лестничная клетка	18,79	
б315	Венткамера для АБ2	52,28	
б316	Кислотная	19,96	
а301	Лифтовой холл	32,31	
а302	Лестничная клетка	24,08	
а303	ПУИ	4,65	
а304	Женский санузел	4,53	
а305	Тамбур	7,82	
а306	Мужской санузел	11,38	
а307	Женская гардеробная на 34 шкафчиков	44,21	
а308	Преддушевая	8,03	
а309	Санузел	5,26	
а310	Душевая	7,81	
а311	Кабинет	38,26	
а312	Мужская гардеробная на 66 шкафов	85,15	
а313	Преддушевая	7,28	
а314	Мужская душевая	9,09	
а315	Санузел	6,50	
а316	Коридор	115,33	
а317	Кладовая	6,61	
а318	Лестничная клетка	24,08	
а319	Коридор	32,50	
а320	Технический коридор	60,95	
б301	Котельное отделение	379,53	

Схема монтажа розеток (для АРМ)



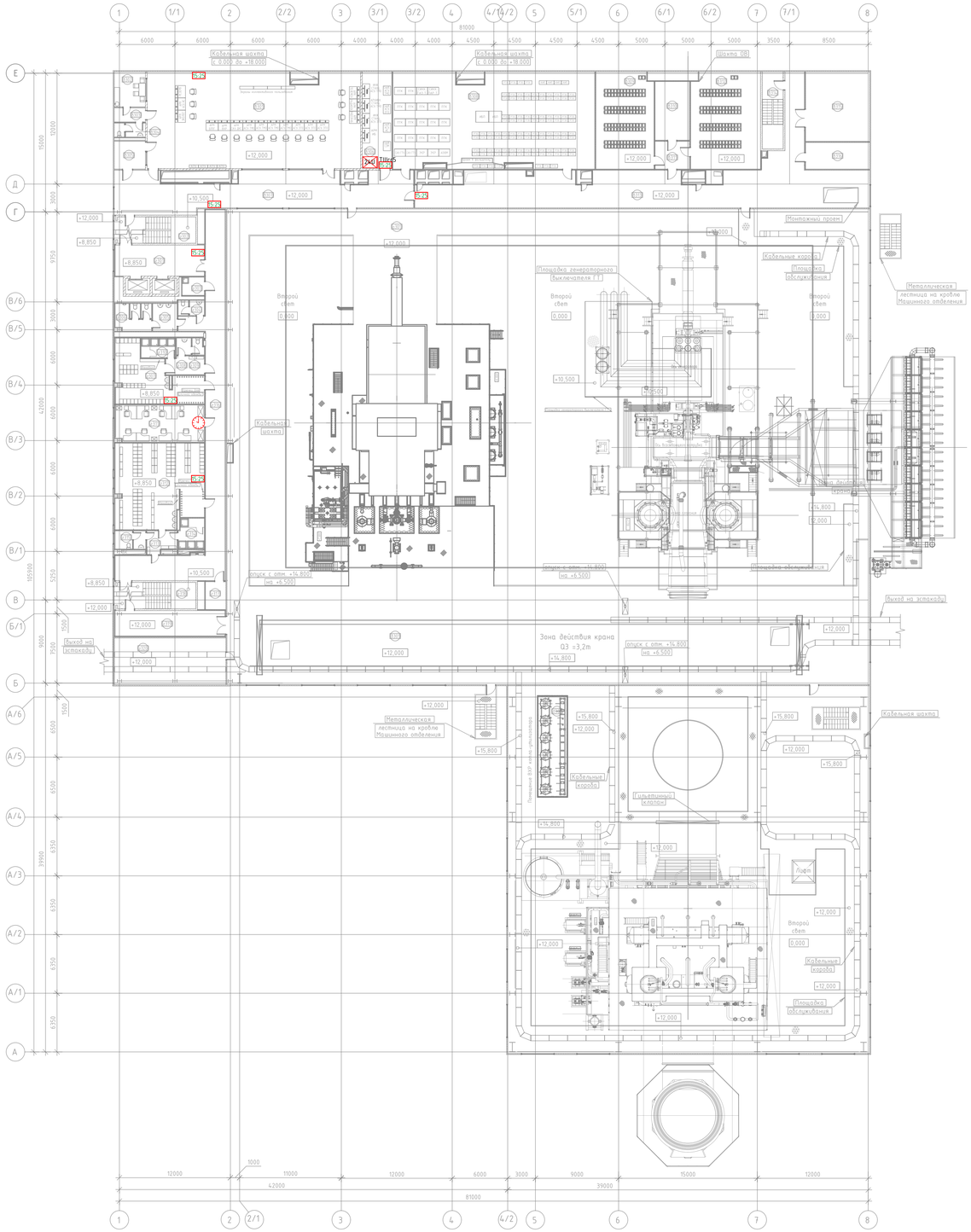
Примечание:
1. Места размещения оборудования уточнить рабочей документацией;
2. Способ прокладки кабельной трассы уточнить рабочей документацией;
3. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
4. Прокладку кабельных линий осуществить в кабельном канале в помещении и морозостойкой асфрированной трубе вне помещений;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целю предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п.), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4Г0.010.016 и Р4.054.056-89.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-GS	Лист 2

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

Формат А0

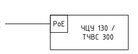
План на отметке +8,850, +12,000
(м 1:200)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Категория помещения
в301	Машинное отделение	942,74	
в301	Трубопроводная галерея	637,03	
в301	ЩЦУ	238,93	
в302	Комната отдыха и приема пищи	12,80	
в303	Тамбур	5,10	
в304	Санузел	5,09	
в305	Комната допусков	10,11	
в306	Серверная АСУ ТП	33,39	
в307	Коридор	131,46	
в308	РЩ КИП	221,04	
в309	АБ1	65,30	
в310	Венткамера для АБ1	23,61	
в311	Тамбур	11,16	
в312	АБ2	78,64	
в313	Коридор	213,82	
в314	Лестничная клетка	18,79	
в315	Венткамера для АБ2	52,28	
в316	Кислотная	19,96	
г301	Лифтовой холл	32,31	
г302	Лестничная клетка	24,08	
г303	ПУИ	4,65	
г304	Женский санузел	4,53	
г305	Тамбур	7,82	
г306	Мужской санузел	11,38	
г307	Женская гардеробная на 34 шкафчиков	44,21	
г308	Преддушевая	8,03	
г309	Санузел	5,26	
г310	Душевая	7,81	
г311	Кабинет	38,26	
г312	Мужская гардеробная на 66 шкафов	85,15	
г313	Преддушевая	7,28	
г314	Мужская душевая	9,09	
г315	Санузел	6,50	
г316	Коридор	115,33	
г317	Кладовая	6,61	
г318	Лестничная клетка	24,08	
г319	Коридор	32,50	
г320	Технический коридор	60,95	
д301	Котельное отделение	379,53	

Схема подключения вторичных часов



Примечание:

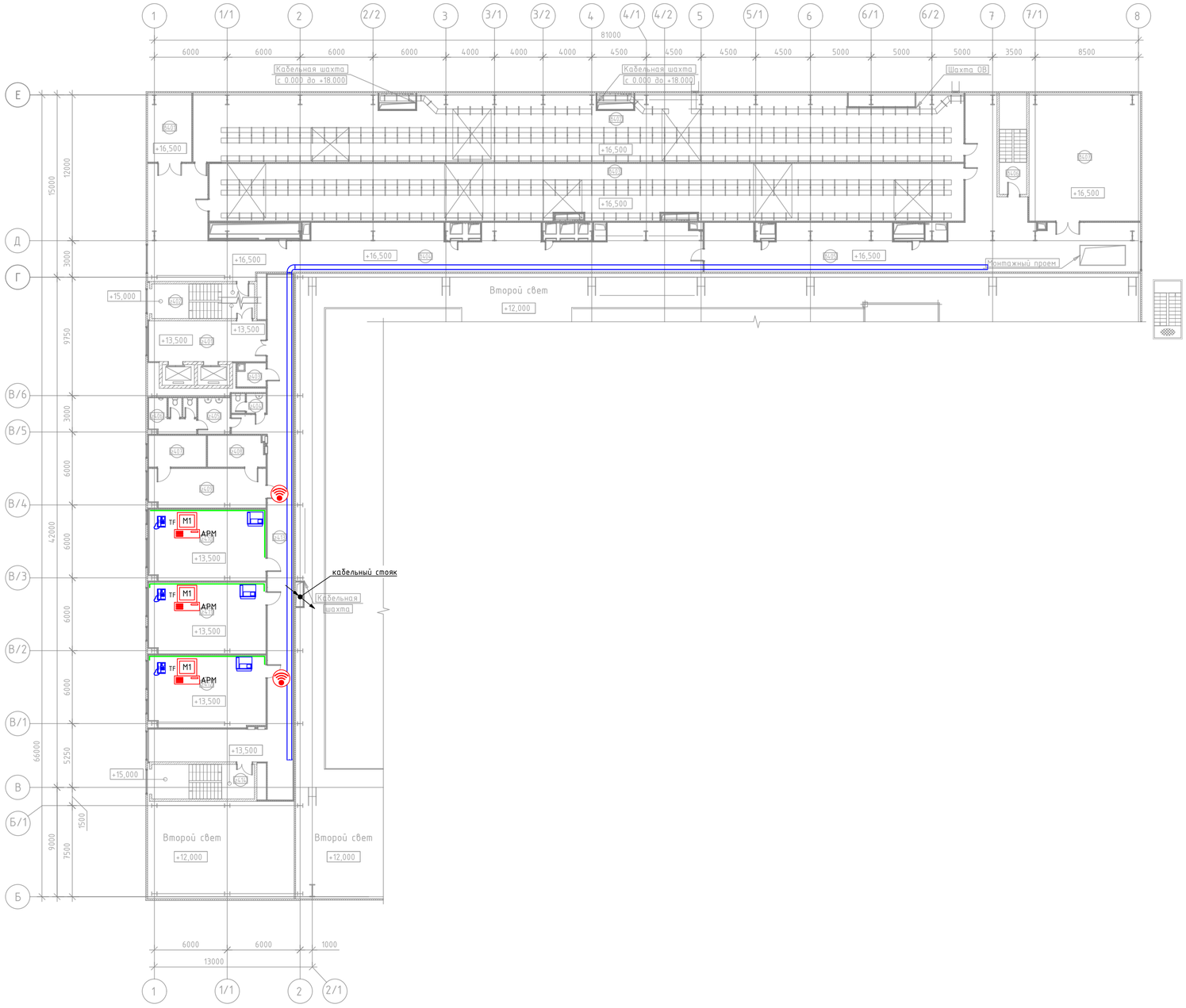
1. На этапе разработки рабочей документации уточнить места размещения оборудования;
2. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
3. Прокладку кабельных линий осуществить в гофрированной трубе ⌀20/6 кабельном канале 110х60, опуски в миниканале 25х17;
4. Часы разместить на высоте не менее 2,3м, но не менее 0,15м от уровня чистового потолка;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4ГО.010.016 и Р4.054.056-89.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-GS	Лист 3

Формат А0

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

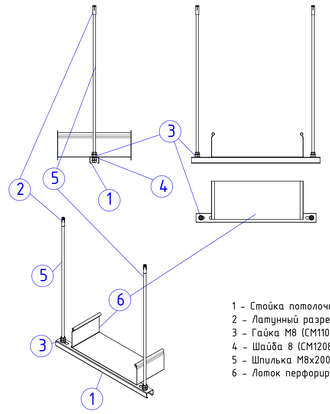
План на отметке +13,500, +16,500
(м 1:200)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат. помещения
В401	Венткамера приточная	20,64	
В402	Кабельный этаж	344,25	
В403	Кабельный этаж	289,16	
В404	Коридор	193,18	
В405	Коридор	171,73	
В406	Лестничная клетка	18,79	
В407	Приточная венткамера	96,50	
г401	Лифтовой холл	32,32	
г402	Лестничная клетка	24,08	
г403	ПУИ	4,65	
г404	Женский санузел	4,53	
г405	Тамбур	7,82	
г406	Мужской санузел	11,38	
г407	Помещение расконсервации и очистки	12,23	
г408	Помещение под оборудование	12,10	
г409	Лаборатория метрологии	30,06	
г410	Лаборатория пара и воды	56,26	
г411	Лаборатория масла и газа	56,26	
г412	Лаборатория	56,72	
г413	Коридор	121,77	
г414	Лестничная клетка	24,08	

Типовой вариант крепления электротехнического лотка к плите перекрытия



1 – Стойка потолочного подвеса (СПТЗ-2000-2.5-СЦ)
2 – Латунный разрезной анкер М8 (СМ410831)
3 – Гайка М8 (СМ110800)
4 – Шайба 8 (СМ120800)
5 – Шпилька М8х2000 (СМ200801)
6 – Лоток перфорированный 200х50 L3000 ДКС

Условные обозначения		
Обозн-е	Описание	Примечание
	Лоток перфорированный 200х50 L3000	
	Ответвитель DPT Т-образный горизонтальный 200х50	
	Угол CPO 90 горизонтальный 90° 200х50	
	Кабельный канал 120х60	

Примечание:
1. Места размещения оборудования уточнить рабочей документацией;
2. Способ прокладки кабельной трассы уточнить рабочей документацией;
3. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
4. Прокладку кабельных линий осуществить в кабельном канале в помещении и морозостойкой гофрированной трубе вне помещений;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4ГО.010.016 и Р4.054.056-89.

						25-83G1-00-ИОС5.2.1-G6	
						Строительство парогазового блока мощностью 225 МВт как независимого предприятия на территории промзоны ТЭЦ-25 – филиала ПАО «Мосэнерго»	
Изм.	Колуч	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Агапкин			01.26	Подраздел 5. Сети связи. Подраздел 5 Часть 2. Внутриобъектовая связь Книга 1	Стадия: П; Лист: 1; Листов: 3
Проверил		Ромашихин			01.26		
Н. контр.		Хоменя			01.26	План расположения оборудования и прокладки кабельных трасс. Главный корпус ПСУ с циркнасосной. План на отм. +13,500, +16,500	ООО "ГЭХ" Системы Контроля"
ГИП		Коленченко			01.26		

Согласовано

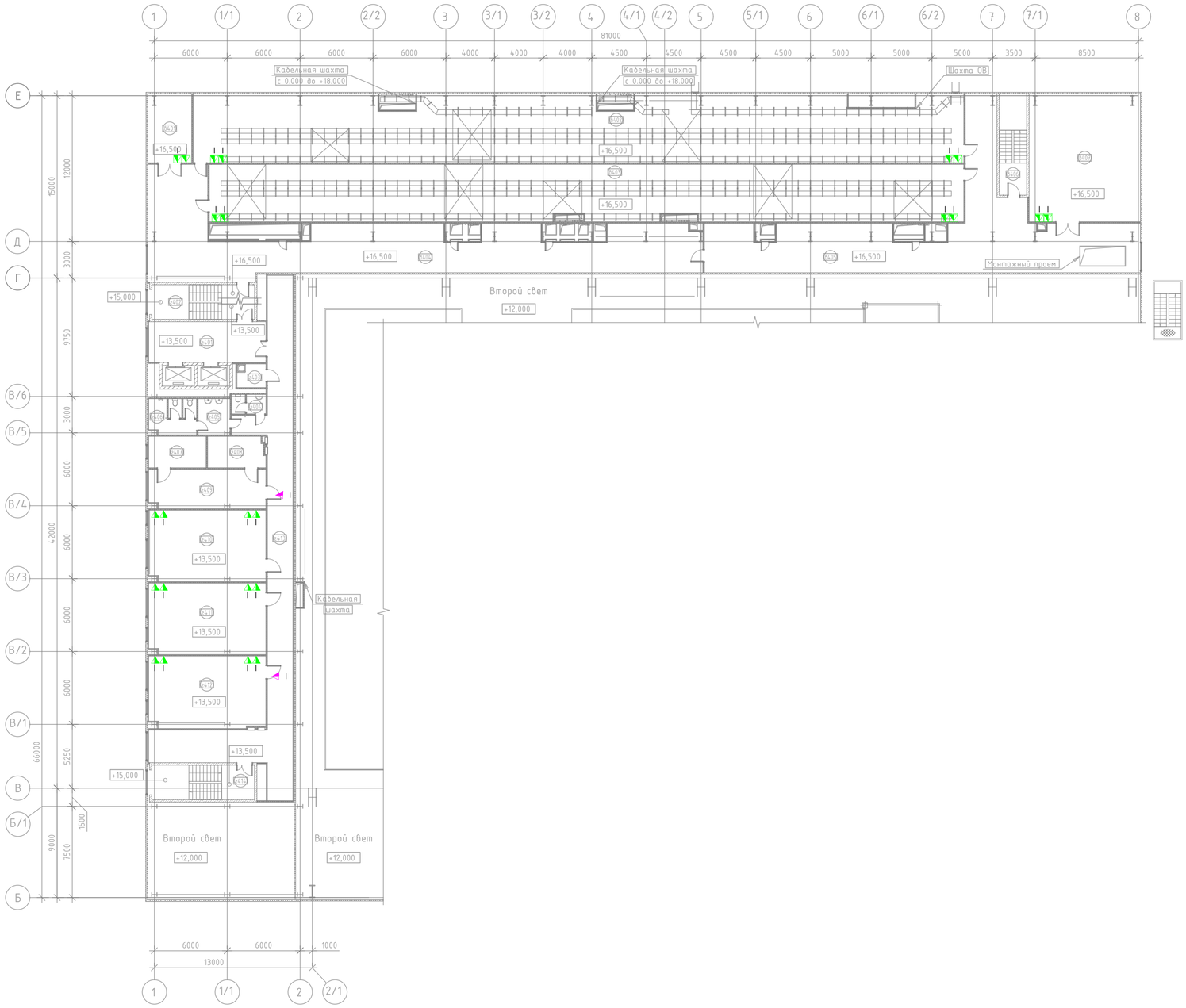
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А1

План на отметке +13,500, +16,500
(м 1:200)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат. помещения
В401	Венткамера приточная	20,64	
В402	Кабельный этаж	344,25	
В403	Кабельный этаж	289,16	
В404	Коридор	193,18	
В405	Коридор	171,73	
В406	Лестничная клетка	18,79	
В407	Приточная венткамера	96,50	
г401	Лифтовой холл	32,32	
г402	Лестничная клетка	24,08	
г403	ПУИ	4,65	
г404	Женский санузел	4,53	
г405	Тамбур	7,82	
г406	Мужской санузел	11,38	
г407	Помещение расконсервации и очистки	12,23	
г408	Помещение под оборудование	12,10	
г409	Лаборатория метрологии	30,06	
г410	Лаборатория пара и воды	56,26	
г411	Лаборатория масла и газа	56,26	
г412	Лаборатория	56,72	
г413	Коридор	121,77	
г414	Лестничная клетка	24,08	

Схема монтажа розеток (для АРМ)



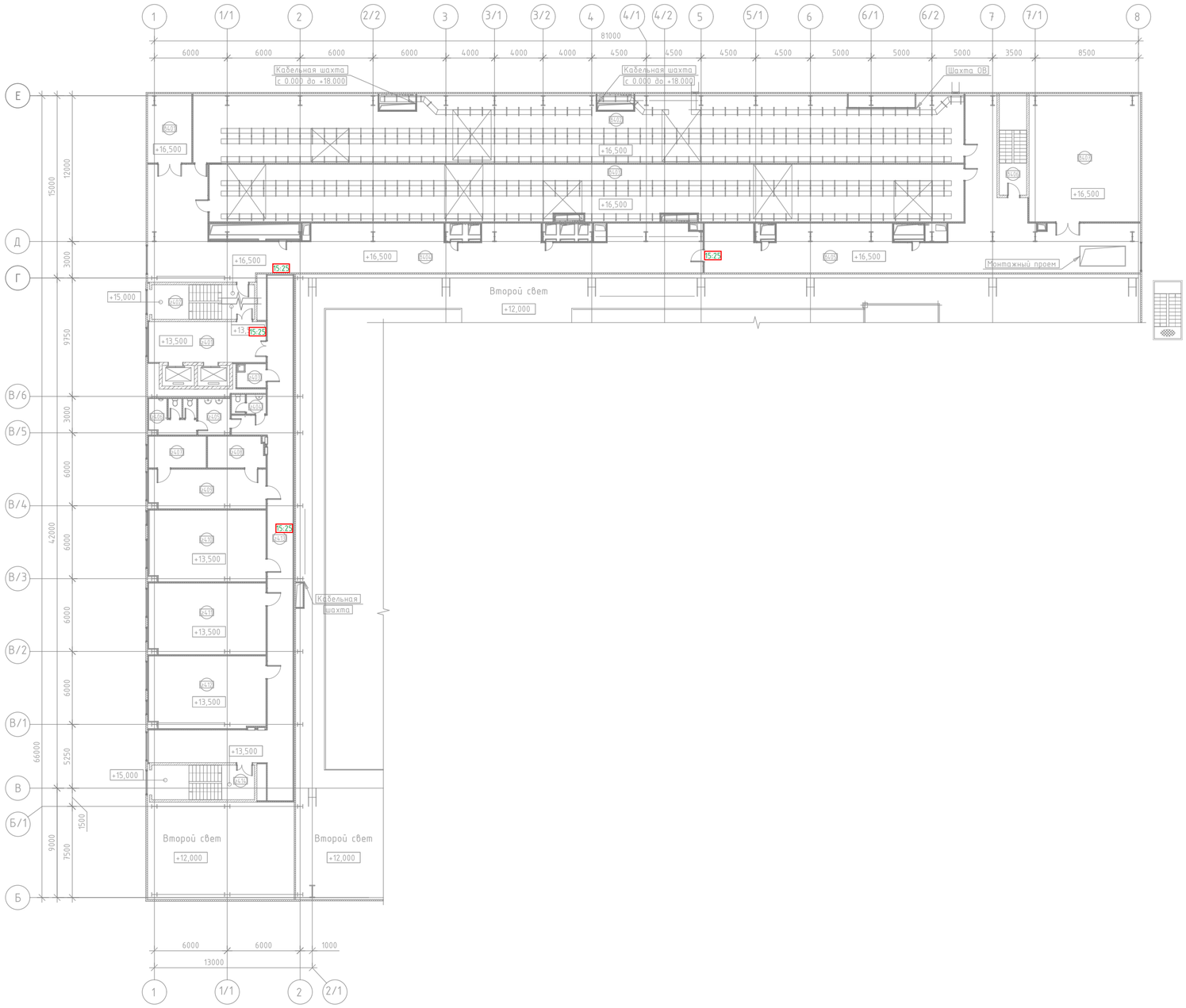
Примечание:
1. Места размещения оборудования уточнить рабочей документацией;
2. Способ прокладки кабельной трассы уточнить рабочей документацией;
3. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
4. Прокладку кабельных линий осуществить в кабельном канале в помещении и морозостойкой гофрированной трубе вне помещений;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4ГО.010.016 и Р4.054.056-89.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-G6	Лист 2

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

Формат А1

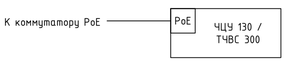
План на отметке +13,500, +16,500
(м 1:200)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат. помещения
В401	Венткамера приточная	20,64	
В402	Кабельный этаж	344,25	
В403	Кабельный этаж	289,16	
В404	Коридор	193,18	
В405	Коридор	171,73	
В406	Лестничная клетка	18,79	
В407	Приточная венткамера	96,50	
г401	Лифтовой холл	32,32	
г402	Лестничная клетка	24,08	
г403	ПУИ	4,65	
г404	Женский санузел	4,53	
г405	Тамбур	7,82	
г406	Мужской санузел	11,38	
г407	Помещение расконсервации и очистки	12,23	
г408	Помещение под оборудование	12,10	
г409	Лаборатория метрологии	30,06	
г410	Лаборатория пара и воды	56,26	
г411	Лаборатория масла и газа	56,26	
г412	Лаборатория	56,72	
г413	Коридор	121,77	
г414	Лестничная клетка	24,08	

Схема подключения вторичных часов



Примечание:

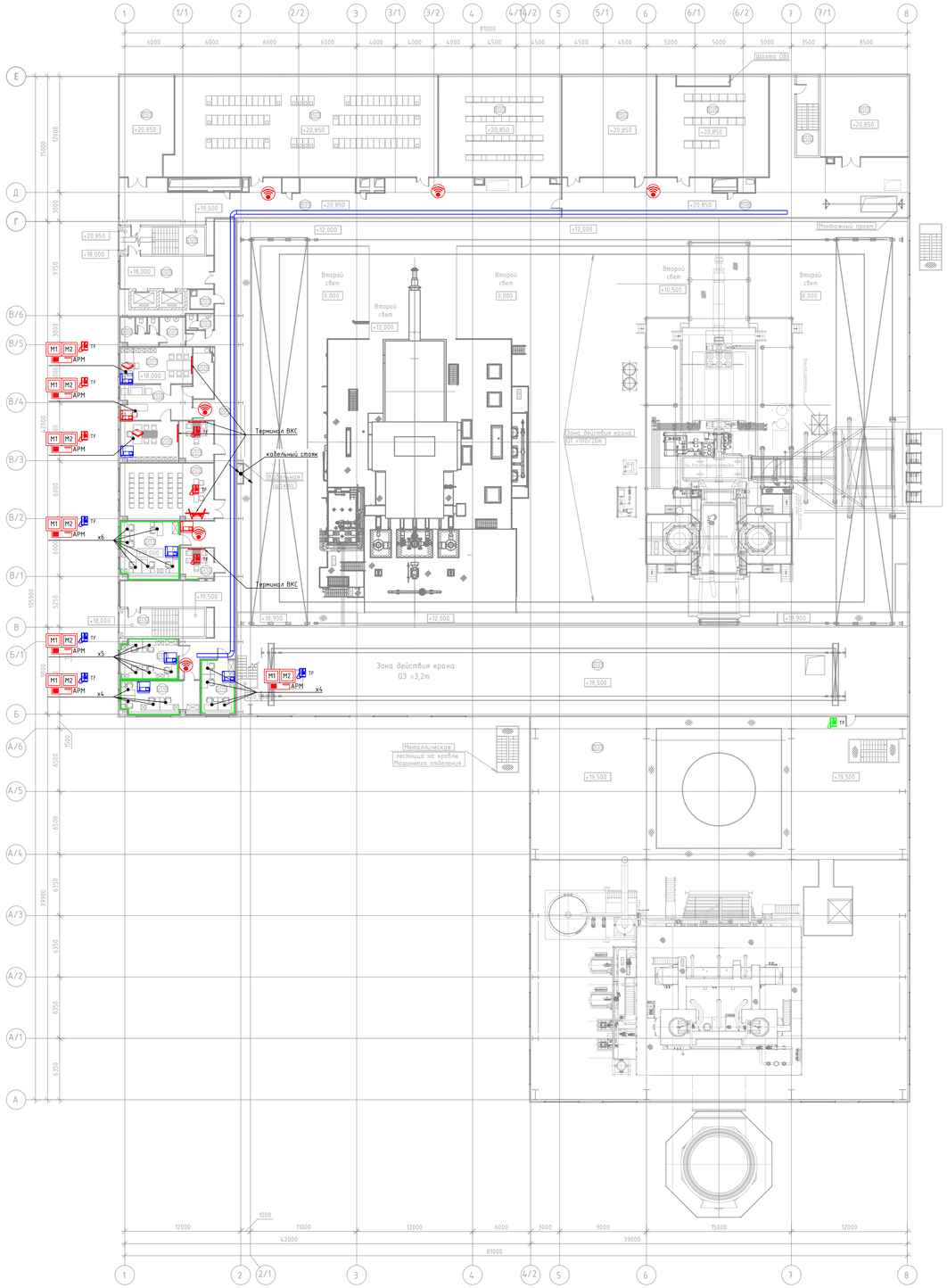
1. На этапе разработки рабочей документации уточнить места размещения оборудования;
2. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
3. Прокладку кабельных линий осуществить в гофрированной трубе д20/в кабельном канале 110х60, опуски в миниканале 25х17;
4. Часы разместить на высоте не менее 2,3м, но не менее 0,15м от уровня чистового потолка;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4ГО.010.016 и Р4.054.056-89.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-Г6	Лист 3

Формат А1

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

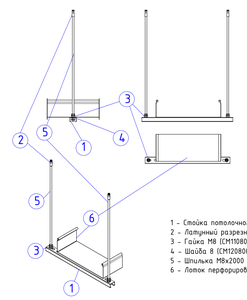
План на отметке +18,000, +20,850
(м 1:400)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат. помещ.
∂501	Трубопроводная галерея	637,03	
∂501	Венткамера вытяжная	56,54	
∂502	РЗСН 0.4 кВ	288,95	
∂503	Помещение релейных панелей	133,27	
∂504	Помещение вторичных сборок	102,19	
∂505	ЩПТ	114,46	
∂506	Лестничная клетка	18,79	
∂507	Венткамера	77,18	
∂508	Коридор	191,16	
∂509	Коридор	170,08	
∂501	Лифтовой холл	32,64	
∂502	Лестничная клетка	24,08	
∂503	ПУИ	4,65	
∂504	Женский санузел	4,53	
∂505	Тамбур	7,82	
∂506	Мужской санузел	11,38	
∂507	Кабинет главного инженера	27,75	
∂508	Секретарь	26,77	
∂509	Подсобное помещение	10,77	
∂510	Кабинет директора	24,94	
∂511	Переговорная	15,36	
∂512	Конференц-зал на 45 мест	56,33	
∂513	Кабинет	36,49	
∂514	Переговорная	10,81	
∂515	Коридор	152,81	
∂516	Лестничная клетка	24,08	
∂517	Кабинет	24,90	
∂518	Кабинет	28,10	
∂519	Кабинет	20,17	
∂501	Котельное отделение	534,27	

Типовой вариант крепления электротехнического лотка к плите перекрытия



1 - Стойка потолочного подвеса (СПТ3-2000-2.5-СЦ)
2 - Латунный разрезной анкер М8 (СМ410831)
3 - Гайка М8 (СМ110800)
4 - Шайба 8 (СМ120800)
5 - Шпилька М8х2000 (СМ200801)
6 - Лоток перфорированный 200х50 L3000 ДКС

Примечание:
1. Места размещения оборудования уточнить рабочей документацией;
2. Способ прокладки кабельной трассы уточнить рабочей документацией;
3. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
4. Прокладку кабельных линий осуществить в кабельном канале в помещении и морозостойкой гофрированной трубе вне помещений;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4Г0.010.016 и Р4.054.056-89.

Условные обозначения		
Обозн-е	Описание	Примечание
	Лоток перфорированный 200х50 L3000	
	Ответвитель ОРТ Т-образный горизонтальный 200х50	
	Угол СРО 90 горизонтальный 90° 200х50	
	Кабельный канал 120х60	

							25-83G1-00-ИОС5.2.1-ГЗ	
							Строительство парогазового блока мощностью 225 МВт как независимого предприятия на территории промзоны ТЭЦ-25 – филиала ПАО «Мосэнерго»	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Агапкин			01.26		Подраздел 5. Сети связи. Подраздел 5 Часть 2. Внутриобъектовая связь Книга 1	
Проверил		Ромашкин			01.26			
							План расположения оборудования и прокладки кабельных трасс. Главный корпус ПГУ с шириконосной. План на отм. +18,000 и + 20,850	
Н. контр.		Хоменя			01.26			
ГИП		Коленченко			01.26			

Стадия	Лист	Листов
П	1	3

ООО "ГЭК" Системы Контроля"

Формат А0

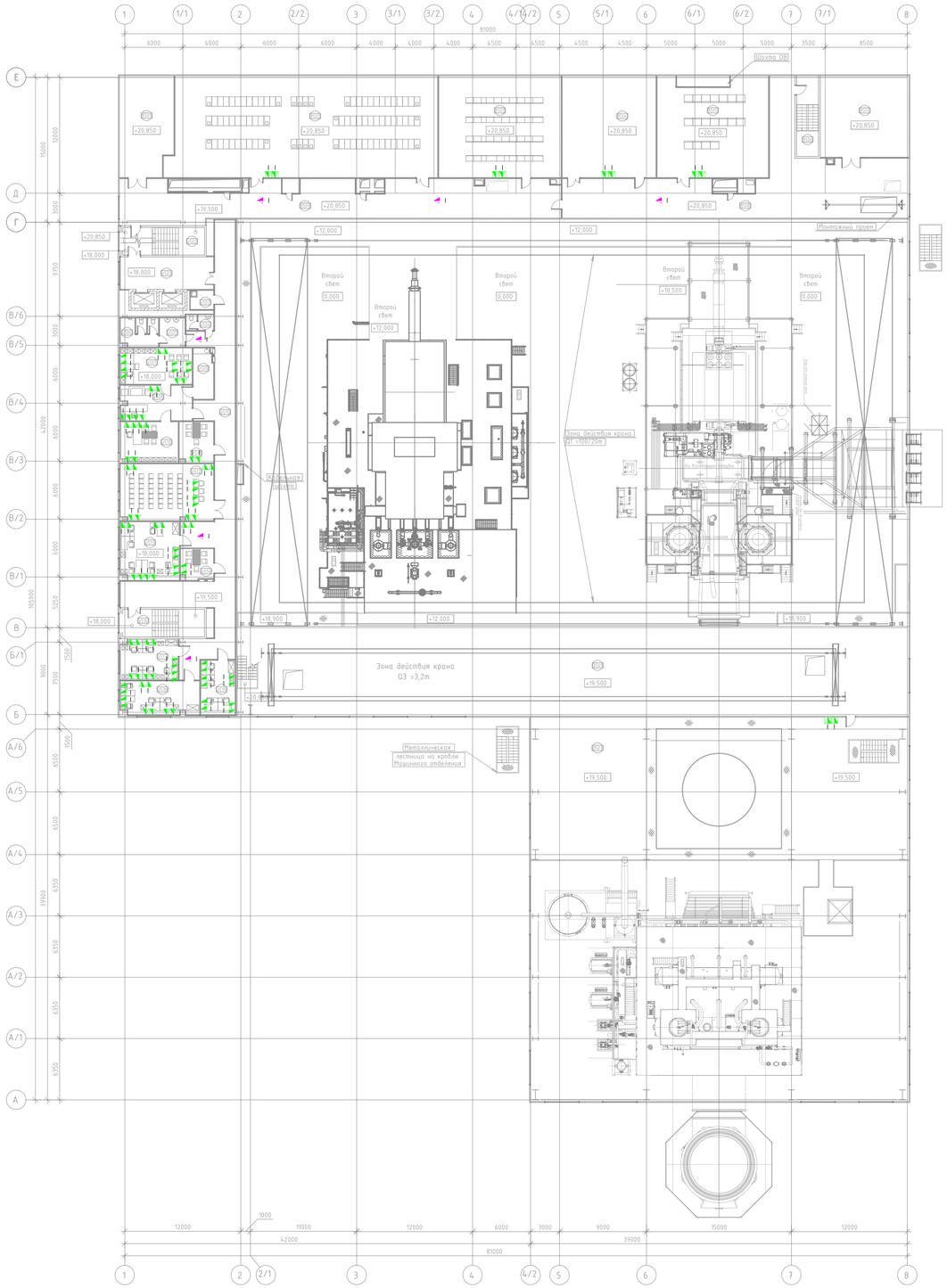
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

План на отметке +18,000, +20,850
(м 1:400)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кол-во помещений
Б501	Трубопроводная галерея	637,03	
Б501	Венткамера вытяжная	56,54	
Б502	РЗСН 0.4 кВ	288,95	
Б503	Помещение релейных панелей	133,27	
Б504	Помещение вторичных сборок	102,19	
Б505	ЩПТ	114,46	
Б506	Лестничная клетка	18,79	
Б507	Венткамера	77,18	
Б508	Коридор	191,16	
Б509	Коридор	170,08	
а501	Лифтовой холл	32,64	
а502	Лестничная клетка	24,08	
а503	ПУИ	4,65	
а504	Женский санузел	4,53	
а505	Тамбур	7,82	
а506	Мужской санузел	11,38	
а507	Кабинет главного инженера	27,75	
а508	Секретарь	26,77	
а509	Подсобное помещение	10,77	
а510	Кабинет директора	24,94	
а511	Переговорная	15,36	
а512	Конференц-зал на 45 мест	56,33	
а513	Кабинет	36,49	
а514	Переговорная	10,81	
а515	Коридор	152,81	
а516	Лестничная клетка	24,08	
а517	Кабинет	24,90	
а518	Кабинет	28,10	
а519	Кабинет	20,17	
Б501	Котельное отделение	534,27	

Схема монтажа розеток (для АРМ)



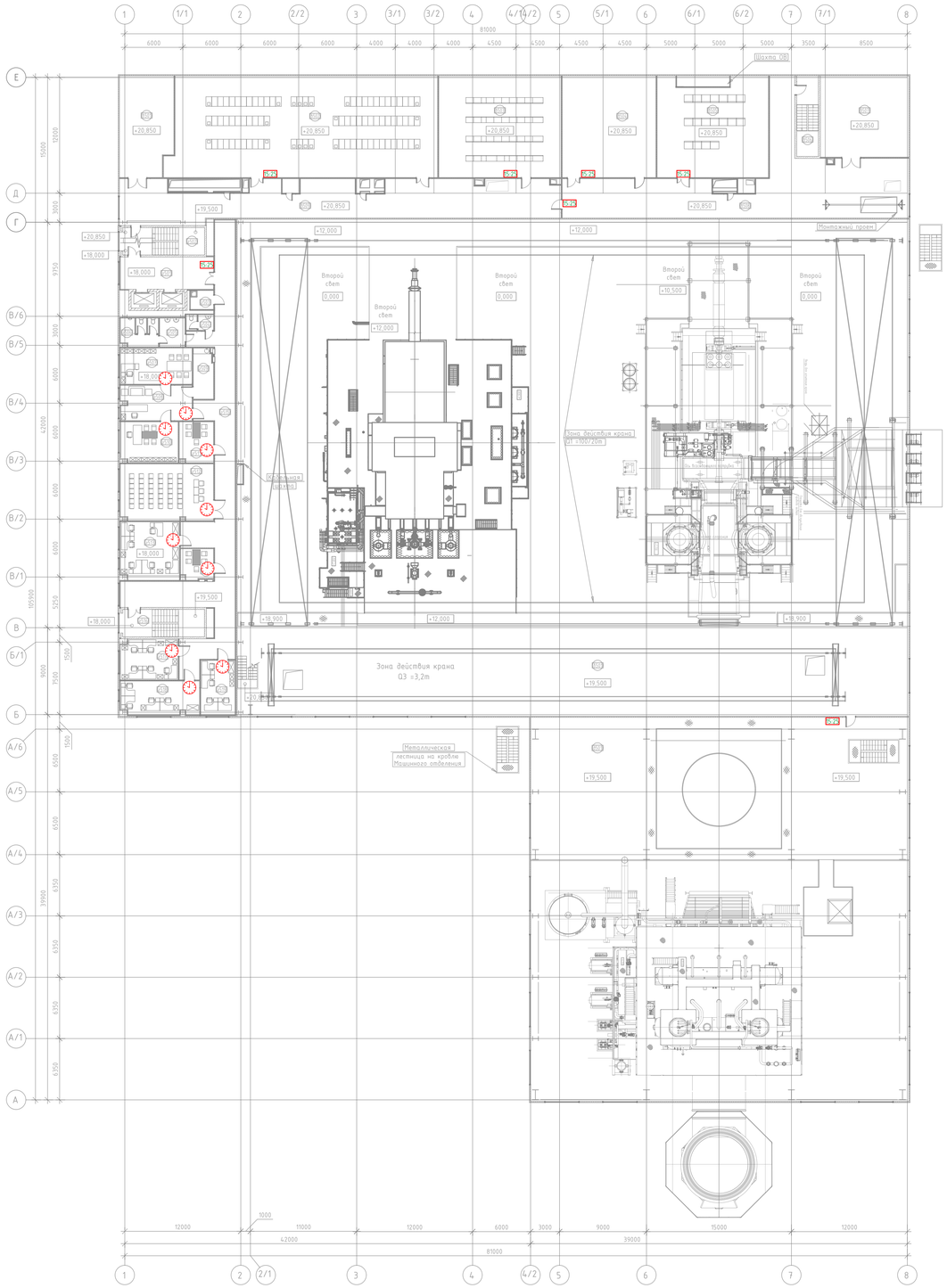
Примечание:
1. Места размещения оборудования уточнить рабочей документацией;
2. Способ прокладки кабельной трассы уточнить рабочей документацией;
3. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
4. Прокладку кабельных линий осуществить в кабельном канале в помещении и морозостойкой гофрированной трубе вне помещений;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п.), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойкими герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4Г0.010.016 и Р4.054.056-89.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-Г7	Лист 2

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

Формат А0

План на отметке +18,000, +20,850
(м 1:400)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат. помещ.
Б501	Трубопроводная галерея	637,03	
Б501	Венткамера вытяжная	56,54	
Б502	РЗСН 0.4 кВ	288,95	
Б503	Помещение релейных панелей	133,27	
Б504	Помещение вторичных сборок	102,19	
Б505	ЩПТ	114,46	
Б506	Лестничная клетка	18,79	
Б507	Венткамера	77,18	
Б508	Коридор	191,16	
Б509	Коридор	170,08	
э501	Лифтовой холл	32,64	
э502	Лестничная клетка	24,08	
э503	ПУИ	4,65	
э504	Женский санузел	4,53	
э505	Тамбур	7,82	
э506	Мужской санузел	11,38	
э507	Кабинет главного инженера	27,75	
э508	Секретарь	26,77	
э509	Подсобное помещение	10,77	
э510	Кабинет директора	24,94	
э511	Переговорная	15,36	
э512	Конференц-зал на 45 мест	56,33	
э513	Кабинет	36,49	
э514	Переговорная	10,81	
э515	Коридор	152,81	
э516	Лестничная клетка	24,08	
э517	Кабинет	24,90	
э518	Кабинет	28,10	
э519	Кабинет	20,17	
Б501	Котельное отделение	534,27	

Схема подключения вторичных часов



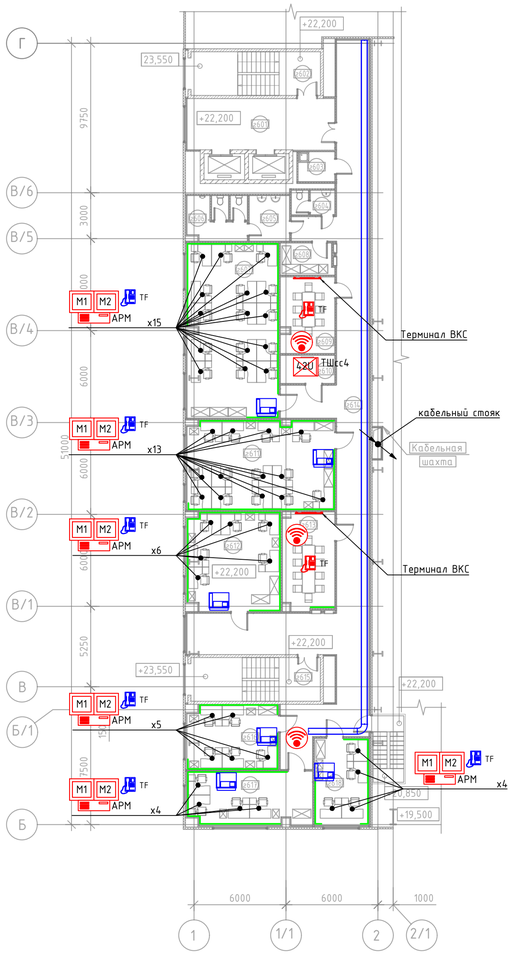
Примечание:
1. На этапе разработки рабочей документации уточнить места размещения оборудования;
2. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
3. Прокладку кабельных линий осуществить в гофрированной трубе ⌀20/6 кабельном канале 110х60, опуски в миниканале 25х17;
4. Часы разместить на высоте не менее 2,3м, но не менее 0,15м от уровня чистового потолка;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4Г0.010.016 и Р4.054.056-89.

								25-83G1-00-ИОС5.2.1-Г7	Лист 3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				

Формат А0

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

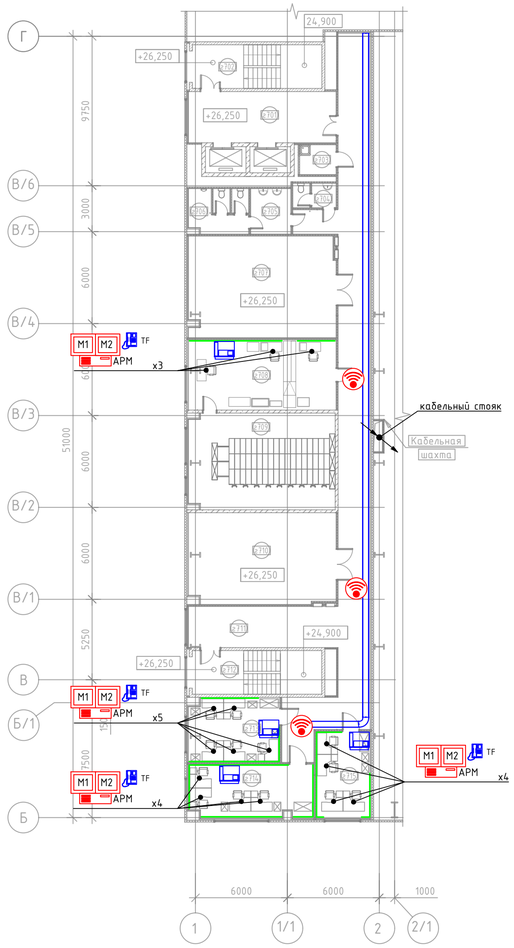
План на отметке +22,200
(м 1:400)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат.* помещения
г601	Лифтовой холл	32,32	
г602	Лестничная клетка	24,08	
г603	ПУИ	4,65	
г604	Женский санузел	4,53	
г605	Тамбур	7,82	
г606	Мужской санузел	11,38	
г607	Кабинет	67,82	
г608	Подсобное помещение	7,09	
г609	Переговорная	17,72	
г610	Комната связи	6,50	
г611	Кабинет	56,33	
г612	Кабинет	39,33	
г613	Переговорная	21,86	
г614	Коридор	146,72	
г615	Лестничная клетка	24,08	
г616	Кабинет	24,97	
г617	Кабинет	28,14	
г618	Кабинет	20,18	

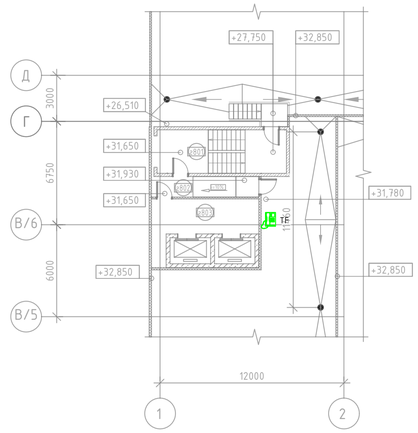
План на отметке +26,250
(м 1:400)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат.* помещения
г701	Лифтовой холл	32,31	
г702	Лестничная клетка	24,08	
г703	ПУИ	4,65	
г704	Женский санузел	4,53	
г705	Тамбур	7,82	
г706	Мужской санузел	11,38	
г707	Венткамера	63,32	
г708	Кабинет	44,34	
г709	Технический архив	59,88	
г710	Венткамера	56,96	
г711	Коридор	138,77	
г712	Лестничная клетка	24,08	
г713	Кабинет	24,97	
г714	Кабинет	28,14	
г715	Кабинет	20,19	

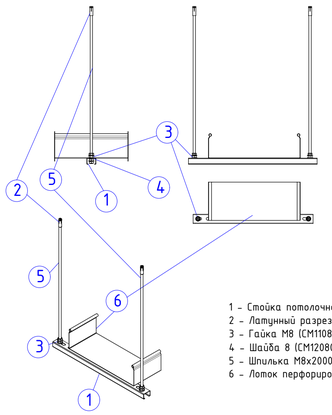
Фрагмент плана на отметке +31,650
(м 1:200)



Условные обозначения

Обозн-е	Описание	Примечание
	Лоток перфорированный 200х50 L3000	
	Ответвитель ОРТ Т-образный горизонтальный 200х50	
	Угол СРО 90 горизонтальный 90° 200х50	
	Кабельный канал 120х60	

Типовой вариант крепления электротехнического лотка
к плите перекрытия



1 – Стойка потолочного подвеса (СПТЗ-2000-2,5-СЦ)
2 – Латунный разрезной анкер М8 (СМ410831)
3 – Гайка М8 (СМ110800)
4 – Шайба 8 (СМ120800)
5 – Шпилька М8х2000 (СМ200801)
6 – Лоток перфорированный 200х50 L3000 ДКС

Примечание:
1. Места размещения оборудования уточнить рабочей документацией;
2. Способ прокладки кабельной трассы уточнить рабочей документацией;
3. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
4. Прокладку кабельных линий осуществить в кабельном канале в помещении и морозостойкой гофрированной трубе вне помещений;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4ГО.010.016 и Р4.054.056-89.

Изм.	Колич.	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-G8			
						Строительство парогазового блока мощностью 225 МВт как независимого предприятия на территории промзоны ТЭЦ-25 – филиала ПАО «Мосэнерго»			
Разраб.		Агапкин			01.26	Подраздел 5. Сети связи. Подраздел 5 Часть 2. Внутриобъектовая связь Книга 1	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Ромашихин			01.26		П	1	3
Н. контр.		Хоменя			01.26	План расположения оборудования и прокладки кабельных трасс. Главный корпус ПСУ с циркнасосной. План на отм. +22,200, +26,250 и +31,650	ООО "ГЭС" Системы Контроля"		
ГИП		Коленченко			01.26				

Согласовано

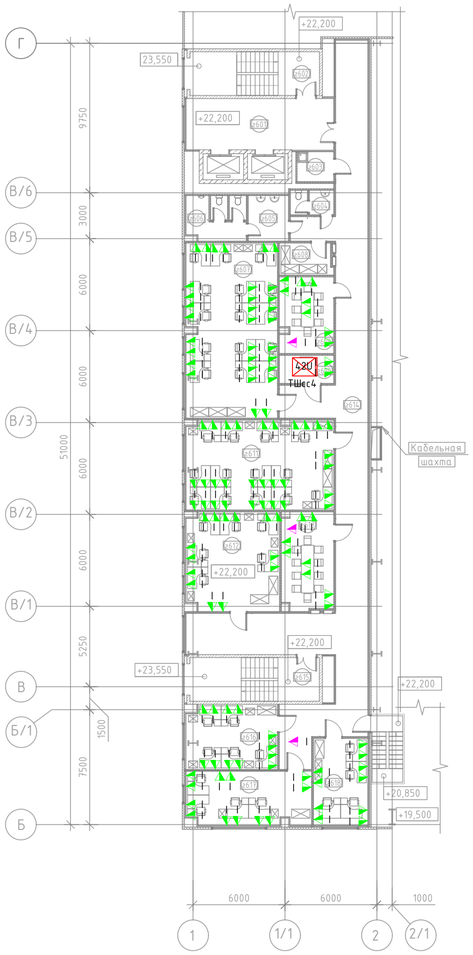
Взам. инв. №

Подп. и дата

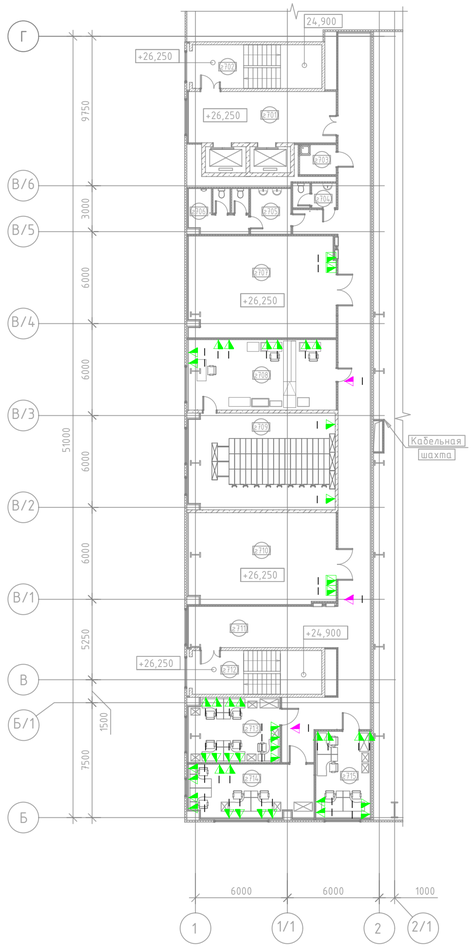
Инв. № подл.

Формат А1

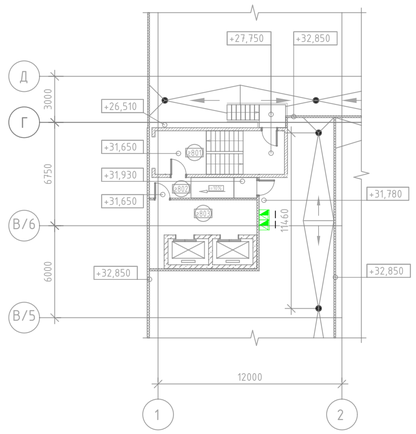
План на отметке +22,200
(м 1:400)



План на отметке +26,250
(м 1:400)



Фрагмент плана на отметке +31,650
(м 1:200)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат.* помещения
г801	Лестничная клетка	24,08	
г802	Технический коридор	9,46	
г803	Машинное отделение лифтов	15,78	

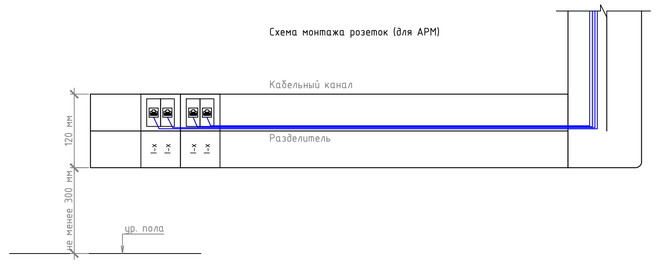
Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат.* помещения
г601	Лифтовой холл	32,32	
г602	Лестничная клетка	24,08	
г603	ПУИ	4,65	
г604	Женский санузел	4,53	
г605	Тамбур	7,82	
г606	Мужской санузел	11,38	
г607	Кабинет	67,82	
г608	Подсобное помещение	7,09	
г609	Переговорная	17,72	
г610	Комната связи	6,50	
г611	Кабинет	56,33	
г612	Кабинет	39,33	
г613	Переговорная	21,86	
г614	Коридор	146,72	
г615	Лестничная клетка	24,08	
г616	Кабинет	24,97	
г617	Кабинет	28,14	
г618	Кабинет	20,18	

Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат.* помещения
г701	Лифтовой холл	32,31	
г702	Лестничная клетка	24,08	
г703	ПУИ	4,65	
г704	Женский санузел	4,53	
г705	Тамбур	7,82	
г706	Мужской санузел	11,38	
г707	Венткамера	63,32	
г708	Кабинет	44,34	
г709	Технический архив	59,88	
г710	Венткамера	56,96	
г711	Коридор	138,77	
г712	Лестничная клетка	24,08	
г713	Кабинет	24,97	
г714	Кабинет	28,14	
г715	Кабинет	20,19	

Схема монтажа розеток (для АРМ)



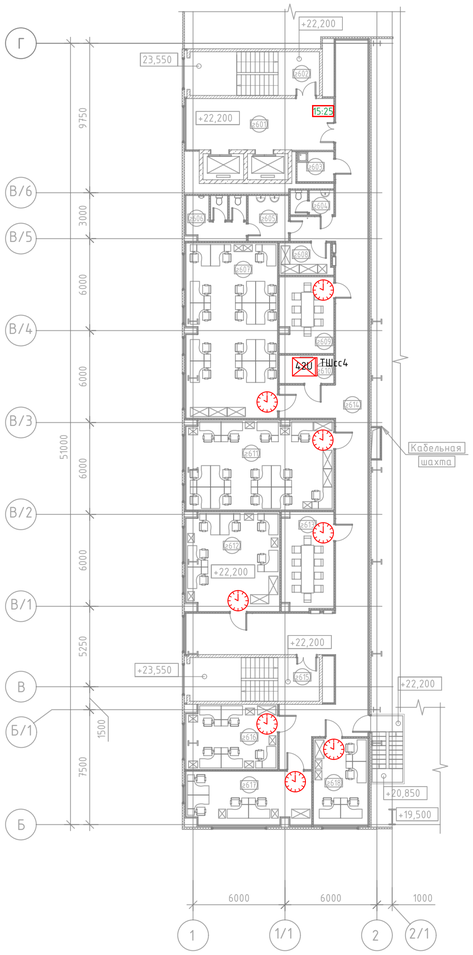
Примечание:
1. Места размещения оборудования уточнить рабочей документацией;
2. Способ прокладки кабельной трассы уточнить рабочей документацией;
3. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
4. Прокладку кабельных линий осуществить в кабельном канале в помещении и морозостойкой гофрированной трубе вне помещений;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4ГО.010.016 и Р4.054.056-89.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-G8	Лист 2

Формат А1

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

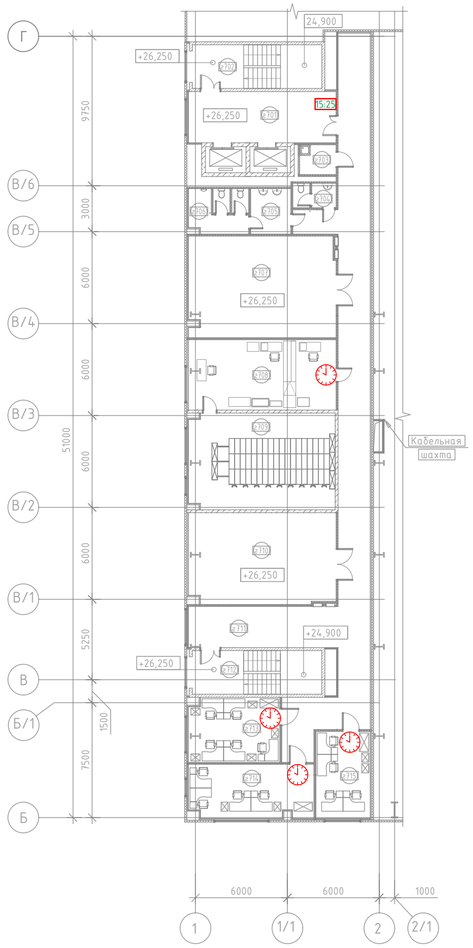
План на отметке +22,200
(м 1:400)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат.* помещения
г601	Лифтовой холл	32,32	
г602	Лестничная клетка	24,08	
г603	ПУИ	4,65	
г604	Женский санузел	4,53	
г605	Тамбур	7,82	
г606	Мужской санузел	11,38	
г607	Кабинет	67,82	
г608	Подсобное помещение	7,09	
г609	Переговорная	17,72	
г610	Комната связи	6,50	
г611	Кабинет	56,33	
г612	Кабинет	39,33	
г613	Переговорная	21,86	
г614	Коридор	146,72	
г615	Лестничная клетка	24,08	
г616	Кабинет	24,97	
г617	Кабинет	28,14	
г618	Кабинет	20,18	

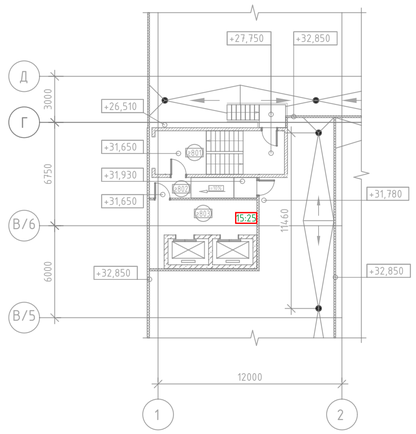
План на отметке +26,250
(м 1:400)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат.* помещения
г701	Лифтовой холл	32,31	
г702	Лестничная клетка	24,08	
г703	ПУИ	4,65	
г704	Женский санузел	4,53	
г705	Тамбур	7,82	
г706	Мужской санузел	11,38	
г707	Венткамера	63,32	
г708	Кабинет	44,34	
г709	Технический архив	59,88	
г710	Венткамера	56,96	
г711	Коридор	138,77	
г712	Лестничная клетка	24,08	
г713	Кабинет	24,97	
г714	Кабинет	28,14	
г715	Кабинет	20,19	

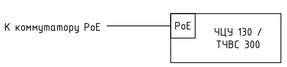
Фрагмент плана на отметке +31,650
(м 1:200)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат.* помещения
г801	Лестничная клетка	24,08	
г802	Технический коридор	9,46	
г803	Машинное отделение лифтов	15,78	

Схема подключения вторичных часов

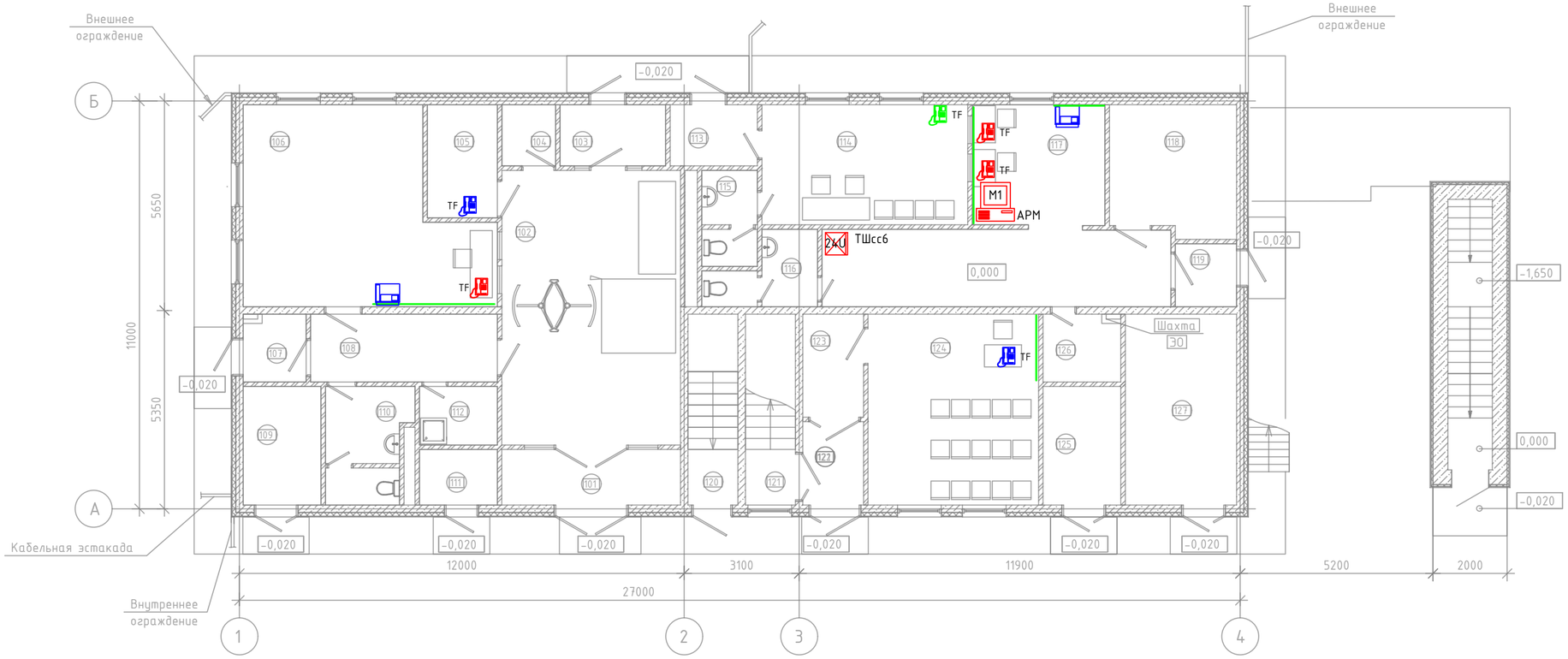


Примечание:
1. На этапе разработки рабочей документации уточнить места размещения оборудования;
2. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
3. Прокладку кабельных линий осуществить в гофрированной трубе ∂20/6 кабельном канале 110х60, опуски в миниканале 25х17;
4. Часы разместить на высоте не менее 2,3м, но не менее 0,15м от уровня чистового потолка;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4ГО.010.016 и Р4.054.056-89.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-G8	Лист 3

Формат А1

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



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат.* помещения
101	Тамбур	7.2	
102	Проходная с турникетами	38.5	
103	Тамбур	5.5	
104	Пом. хранения вещей посетителей	2.5	
105	Комната досмотра	5.9	
106	Помещение караульного	31.1	
107	Тамбур	3.1	
108	Коридор	9.2	
109	Электрощитовая	6.7	
110	Санузел	6.8	
111	Узел ввода водопровода	3.2	
112	Комната уборочного инвентаря	3.3	
113	Тамбур	3.2	
114	Вестибюль ожидания	18.1	
115	Санузел	3.9	
116	Санузел	4.7	
117	Бюро пропусков	31.4	
118	Помещение архива	11.8	
119	Тамбур	2.8	
120	Лестница ГО и ЧС	7.1	
121	Лестница	6.9	
122	Тамбур	3.7	
123	Коридор	4.6	
124	Помещение инструктажа	24.0	
125	Электрощитовая ТСО	6.7	
126	Комната уборочного инвентаря	3.8	
127	Тепловой узел ввода	15.5	

Условные обозначения		
Обозн-е	Описание	Примечание
	Кабельный канал 120х60	

Примечание:

1. Места размещения оборудования уточнить рабочей документацией;
2. Способ прокладки кабельной трассы уточнить рабочей документацией;
3. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
4. Прокладку кабельных линий осуществить в кабельном канале в помещении и морозостойкой гофрированной трубе вне помещений;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4ГО.010.016 и Р4.054.056-89.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-G9			
						Строительство парогазового блока мощностью 225 МВт как независимого предприятия на территории промзоны ТЭЦ-25 - филиала ПАО «Мосэнерго»			
Разраб.		Агапкин			01.26	Подраздел 5. Сети связи. Подраздел 5 Часть 2. Внутриобъектовая связь Книга 1	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Ромашихин			01.26		П	1	3
Н. контр.		Хоменя			01.26	План расположения оборудования и прокладки кабельных трасс. Центральная проходная с защитным сооружением ГО и ЧС. План на отм. 0,000	ООО "ГЭХ" Системы Контроля"		
ГИП		Коленченко			01.26				

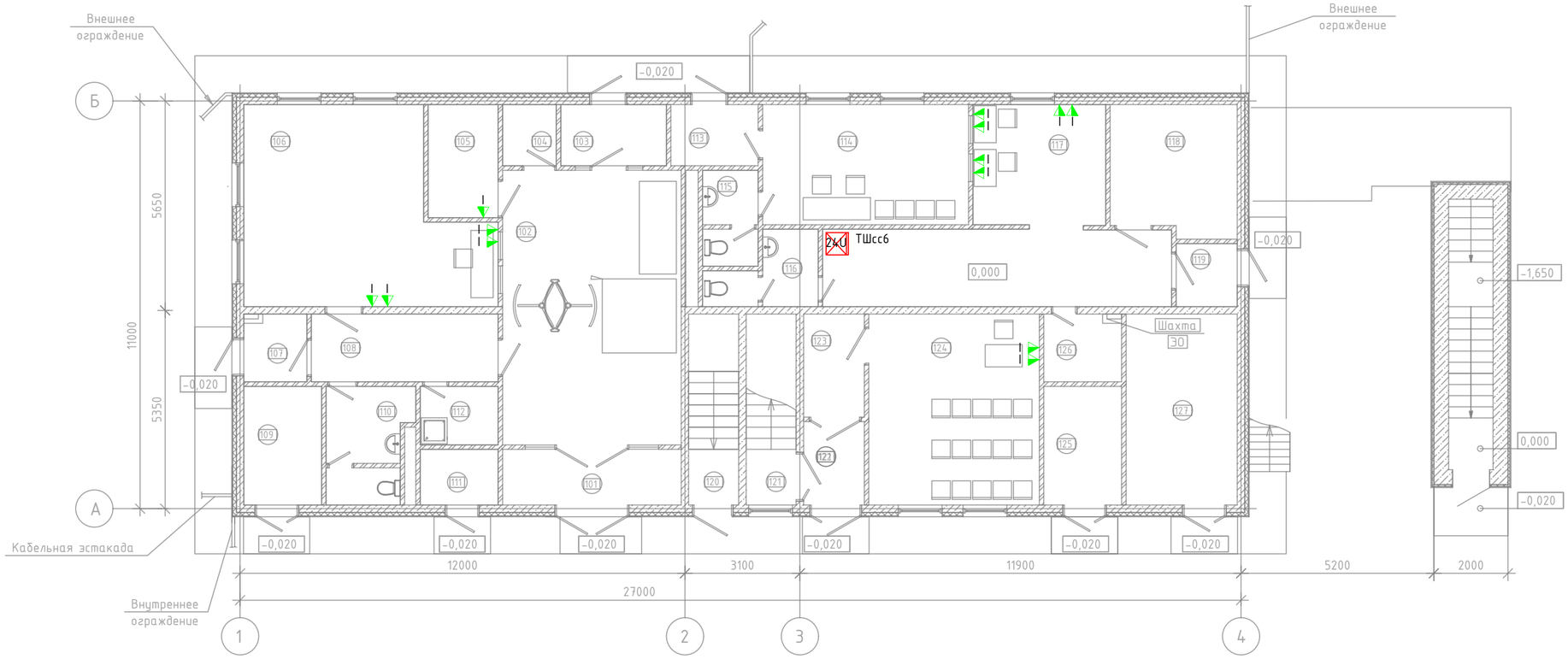
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

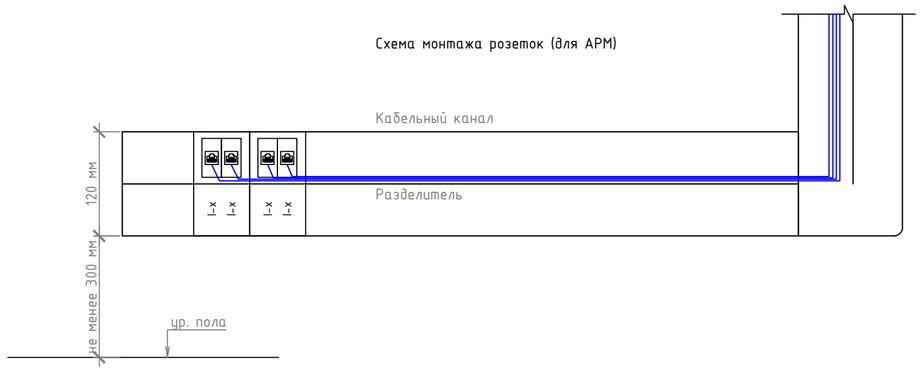
Формат А2



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат.* помещения
101	Тамбур	7.2	
102	Проходная с турникетами	38.5	
103	Тамбур	5.5	
104	Пом. хранения вещей посетителей	2.5	
105	Комната досмотра	5.9	
106	Помещение караульного	31.1	
107	Тамбур	3.1	
108	Коридор	9.2	
109	Электрощитовая	6.7	
110	Санузел	6.8	
111	Узел ввода водопровода	3.2	
112	Комната уборочного инвентаря	3.3	
113	Тамбур	3.2	
114	Вестибюль ожидания	18.1	
115	Санузел	3.9	
116	Санузел	4.7	
117	Бюро пропусков	31.4	
118	Помещение архива	11.8	
119	Тамбур	2.8	
120	Лестница ГО и ЧС	7.1	
121	Лестница	6.9	
122	Тамбур	3.7	
123	Коридор	4.6	
124	Помещение инструктажа	24.0	
125	Электрощитовая ТСО	6.7	
126	Комната уборочного инвентаря	3.8	
127	Тепловой узел ввода	15.5	

Схема монтажа розеток (для АРМ)



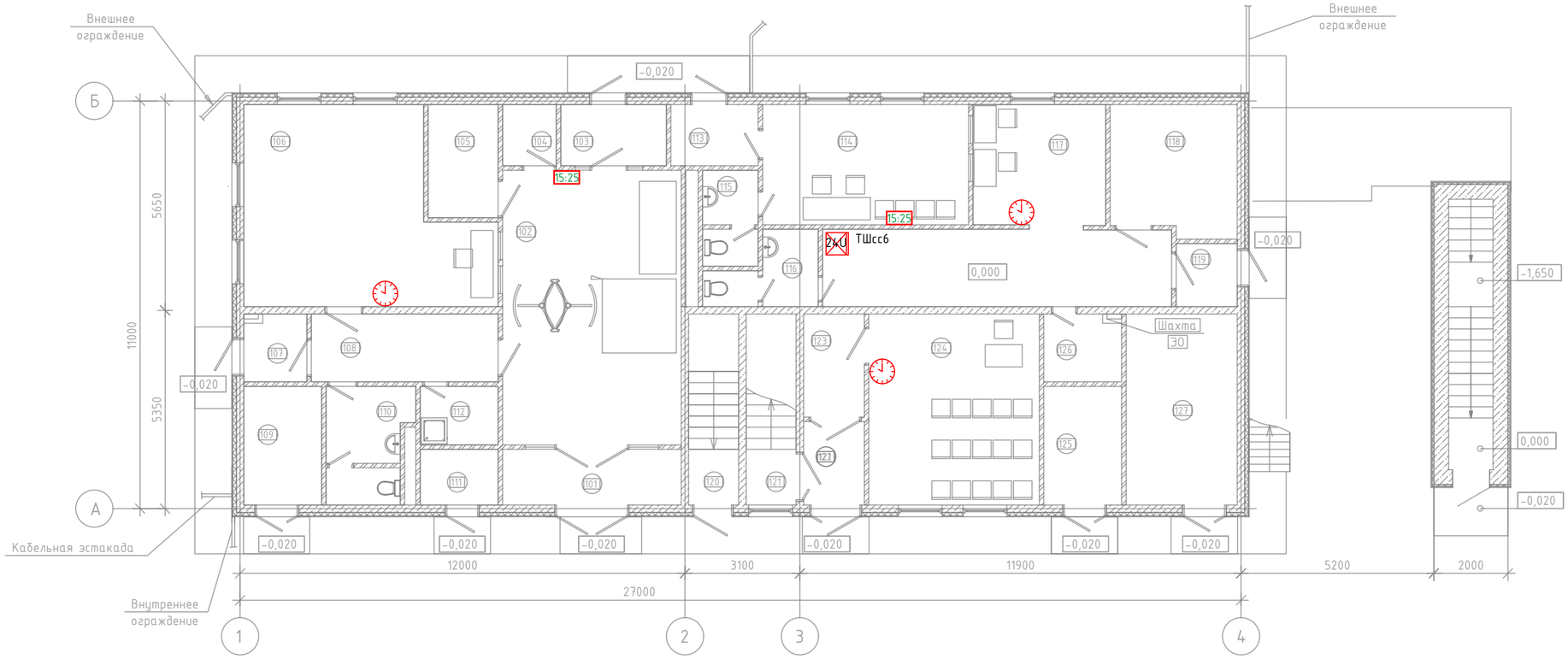
Примечание:

1. Места размещения оборудования уточнить рабочей документацией;
2. Способ прокладки кабельной трассы уточнить рабочей документацией;
3. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
4. Прокладку кабельных линий осуществить в кабельном канале в помещении и морозостойкой гофрированной трубе вне помещений;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4ГО.010.016 и Р4.054.056-89.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-G9	Лист 2

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

Формат А2



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат.* помещения
101	Тамбур	7.2	
102	Проходная с турникетами	38.5	
103	Тамбур	5.5	
104	Пом. хранения вещей посетителей	2.5	
105	Комната досмотра	5.9	
106	Помещение караульного	31.1	
107	Тамбур	3.1	
108	Коридор	9.2	
109	Электрощитовая	6.7	
110	Санузел	6.8	
111	Узел ввода водопровода	3.2	
112	Комната уборочного инвентаря	3.3	
113	Тамбур	3.2	
114	Вестибюль ожидания	18.1	
115	Санузел	3.9	
116	Санузел	4.7	
117	Бюро пропусков	31.4	
118	Помещение архива	11.8	
119	Тамбур	2.8	
120	Лестница ГО и ЧС	7.1	
121	Лестница	6.9	
122	Тамбур	3.7	
123	Коридор	4.6	
124	Помещение инструктажа	24.0	
125	Электрощитовая ТСО	6.7	
126	Комната уборочного инвентаря	3.8	
127	Тепловой узел ввода	15.5	

Схема подключения вторичных часов

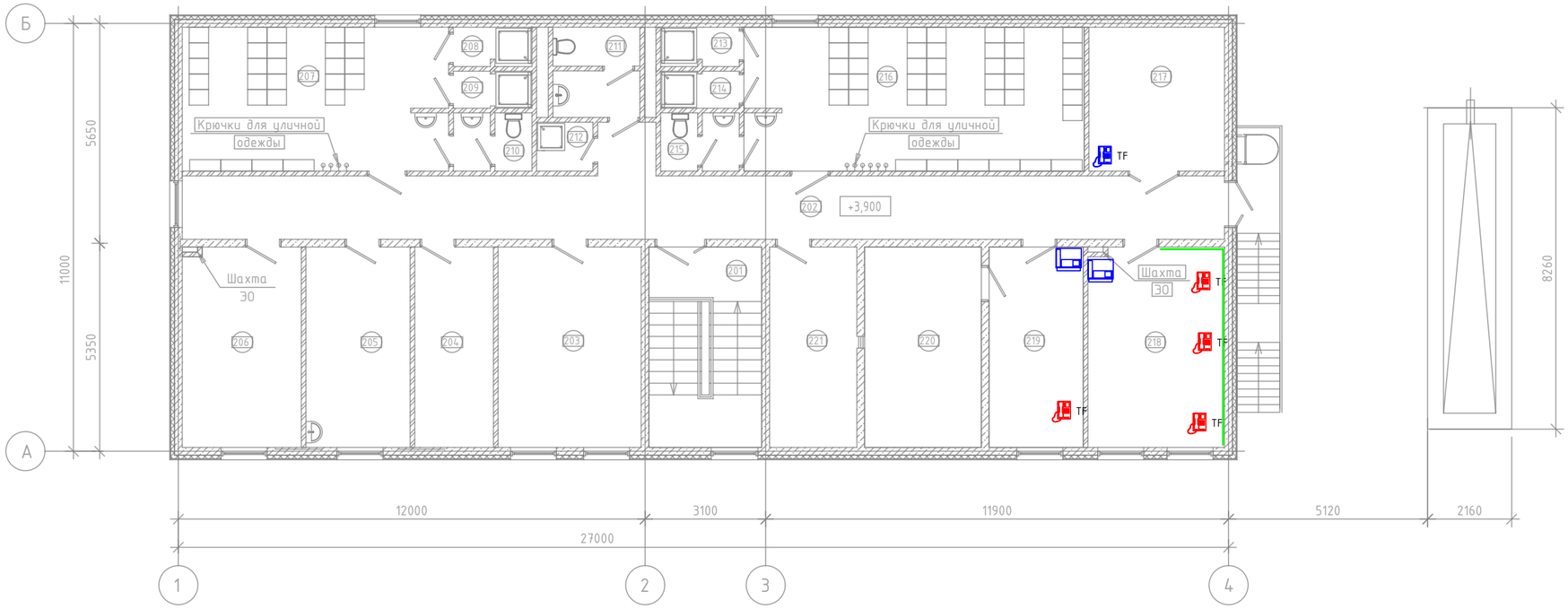


Примечание:

1. На этапе разработки рабочей документации уточнить места размещения оборудования;
2. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
3. Прокладку кабельных линий осуществить в гофрированной трубе д20/в кабельном канале 110х60, опуски в миниканале 25х17;
4. Часы разместить на высоте не менее 2,3м, но не менее 0,15м от уровня чистового потолка;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4ГО.010.016 и Р4.054.056-89.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-G9	Лист 3

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



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат.* помещения
201	Лестница	14.9	
202	Коридор	45.8	
203	Комната отдыха для мужчин	18.9	
204	Помещение для сушки постовой одежды	10.4	
205	Комната приёма пищи	13.8	
206	Комната отдыха для женщин	15.8	
207	Женская гардеробная на 24 шкафов	25.3	
208	Душевая	2.0	
209	Душевая	1.9	
210	Санузел	3.0	
211	Санузел	5.2	
212	ПУИ	1.8	
213	Душевая	2.0	
214	Душевая	1.9	
215	Санузел	3.0	
216	Мужская гардеробная на 36 шкафов	32.4	
217	Серверная ТСО	12.9	
218	Помещение операторов ТСО	18.1	
219	Помещение начальника караула	12.5	
220	КХО	15.5	
221	Помещение чистки оружия	11.6	

Условные обозначения		
Обозн-е	Описание	Примечание
———	Кабельный канал 120х60	

Примечание:

1. Места размещения оборудования уточнить рабочей документацией;
2. Способ прокладки кабельной трассы уточнить рабочей документацией;
3. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
4. Прокладку кабельных линий осуществить в кабельном канале в помещении и морозостойкой гофрированной трубе вне помещений;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4ГО.010.016 и Р4.054.056-89.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-G10			
						Строительство парогазового блока мощностью 225 МВт как независимого предприятия на территории промзоны ТЭЦ-25 - филиала ПАО «Мосэнерго»			
Разраб.		Агапкин			01.26	Подраздел 5. Сети связи. Подраздел 5 Часть 2. Внутриобъектовая связь Книга 1	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Ромашихин			01.26		П	1	3
Н. контр.		Хоменя			01.26	План расположения оборудования и прокладки кабельных трасс. Центральная проходная с защитным сооружением ГО и ЧС. План на отм. +3,900	ООО "ГЭХ" Системы Контроля"		
ГИП		Коленченко			01.26				

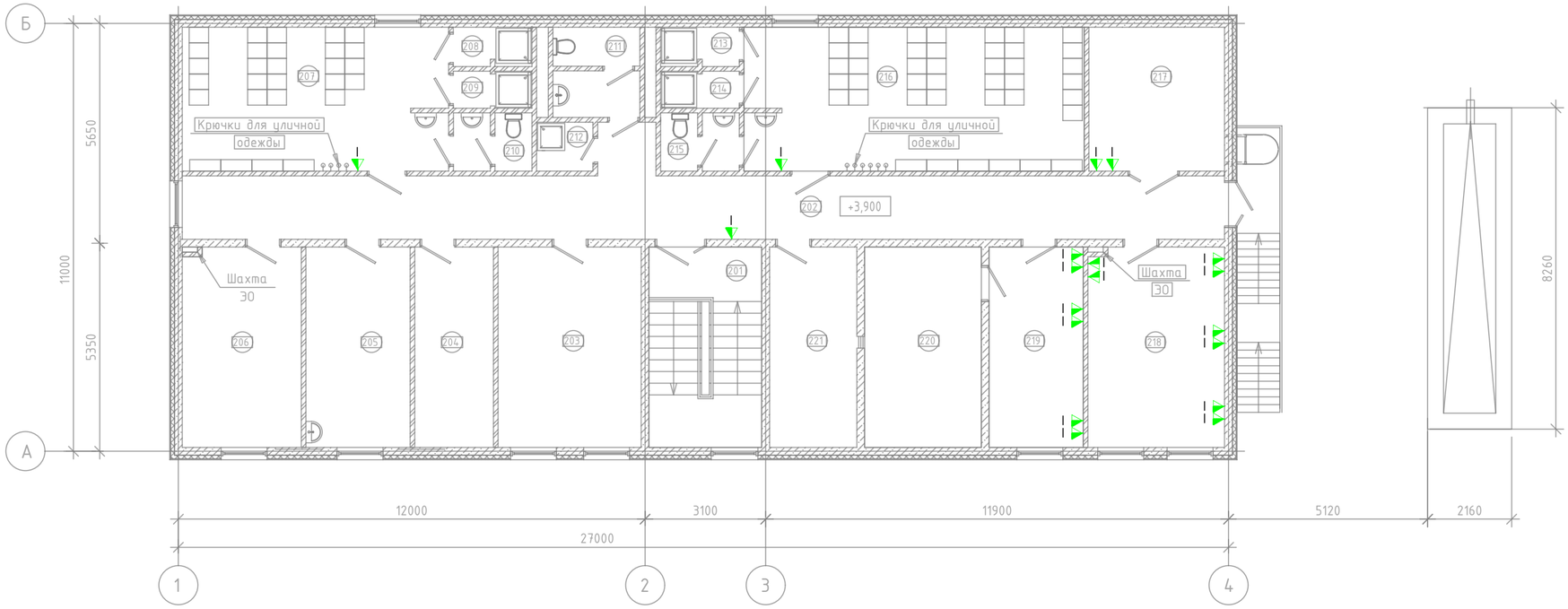
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

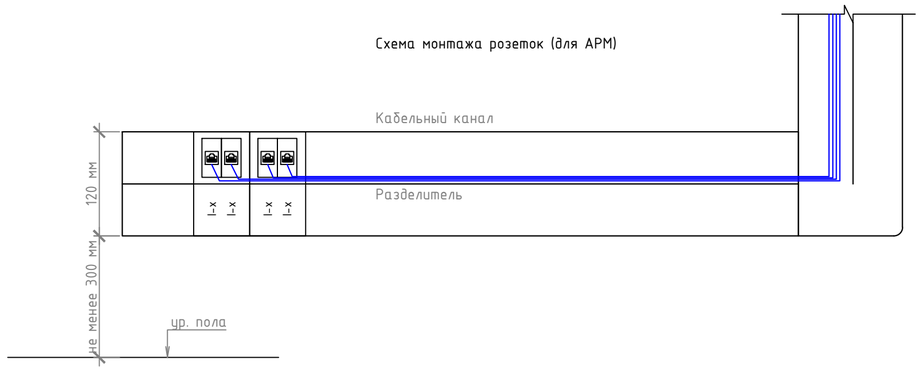
Формат А2



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат.* помещения
201	Лестница	14.9	
202	Коридор	45.8	
203	Комната отдыха для мужчин	18.9	
204	Помещение для сушки постовой одежды	10.4	
205	Комната приёма пищи	13.8	
206	Комната отдыха для женщин	15.8	
207	Женская гардеробная на 24 шкафов	25.3	
208	Душевая	2.0	
209	Душевая	1.9	
210	Санузел	3.0	
211	Санузел	5.2	
212	ПУИ	1.8	
213	Душевая	2.0	
214	Душевая	1.9	
215	Санузел	3.0	
216	Мужская гардеробная на 36 шкафов	32.4	
217	Серверная ТСО	12.9	
218	Помещение операторов ТСО	18.1	
219	Помещение начальника караула	12.5	
220	КХО	15.5	
221	Помещение чистки оружия	11.6	

Схема монтажа розеток (для АРМ)



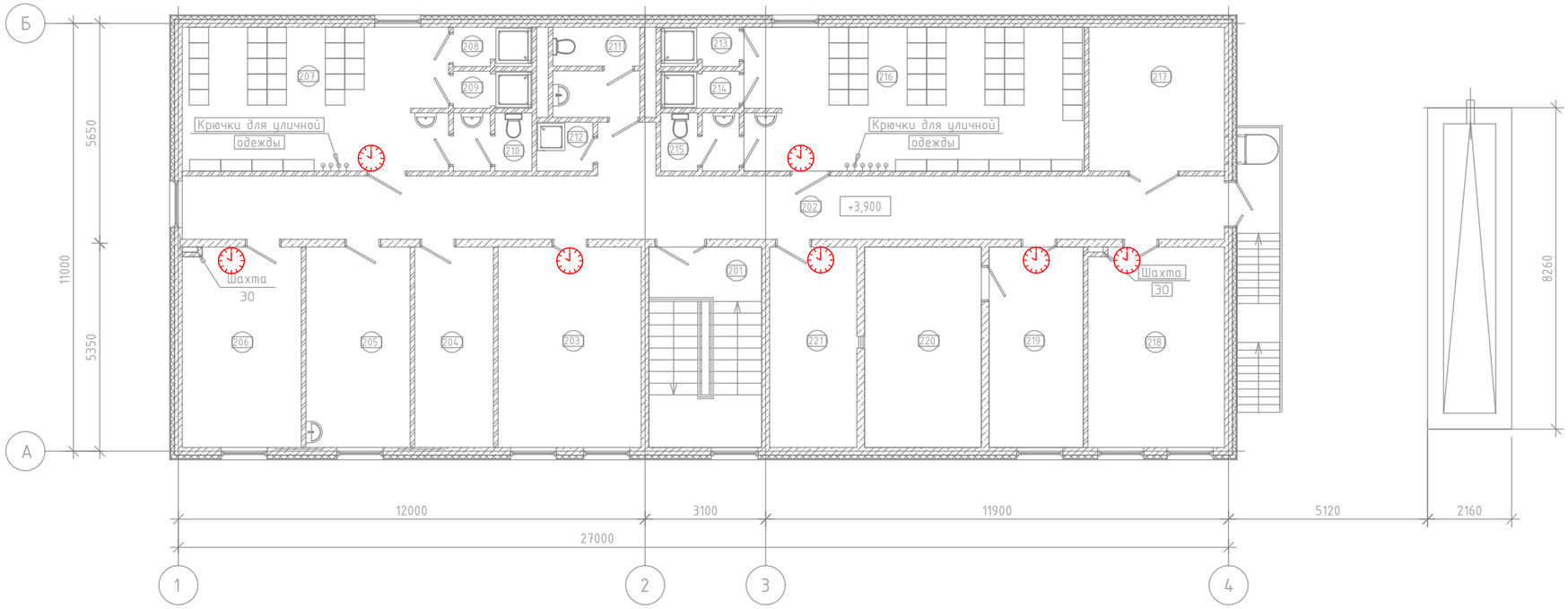
Примечание:

1. Места размещения оборудования уточнить рабочей документацией;
2. Способ прокладки кабельной трассы уточнить рабочей документацией;
3. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
4. Прокладку кабельных линий осуществить в кабельном канале в помещении и морозостойкой гофрированной трубе вне помещений;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4ГО.010.016 и Р4.054.056-89.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-G10	Лист 2

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

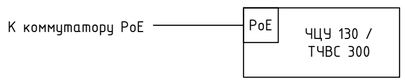
Формат А2



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат.* помещения
201	Лестница	14.9	
202	Коридор	45.8	
203	Комната отдыха для мужчин	18.9	
204	Помещение для сушки постовой одежды	10.4	
205	Комната приёма пищи	13.8	
206	Комната отдыха для женщин	15.8	
207	Женская гардеробная на 24 шкафов	25.3	
208	Душевая	2.0	
209	Душевая	1.9	
210	Санузел	3.0	
211	Санузел	5.2	
212	ПУИ	1.8	
213	Душевая	2.0	
214	Душевая	1.9	
215	Санузел	3.0	
216	Мужская гардеробная на 36 шкафов	32.4	
217	Серверная ТСО	12.9	
218	Помещение операторов ТСО	18.1	
219	Помещение начальника караула	12.5	
220	КХО	15.5	
221	Помещение чистки оружия	11.6	

Схема подключения вторичных часов



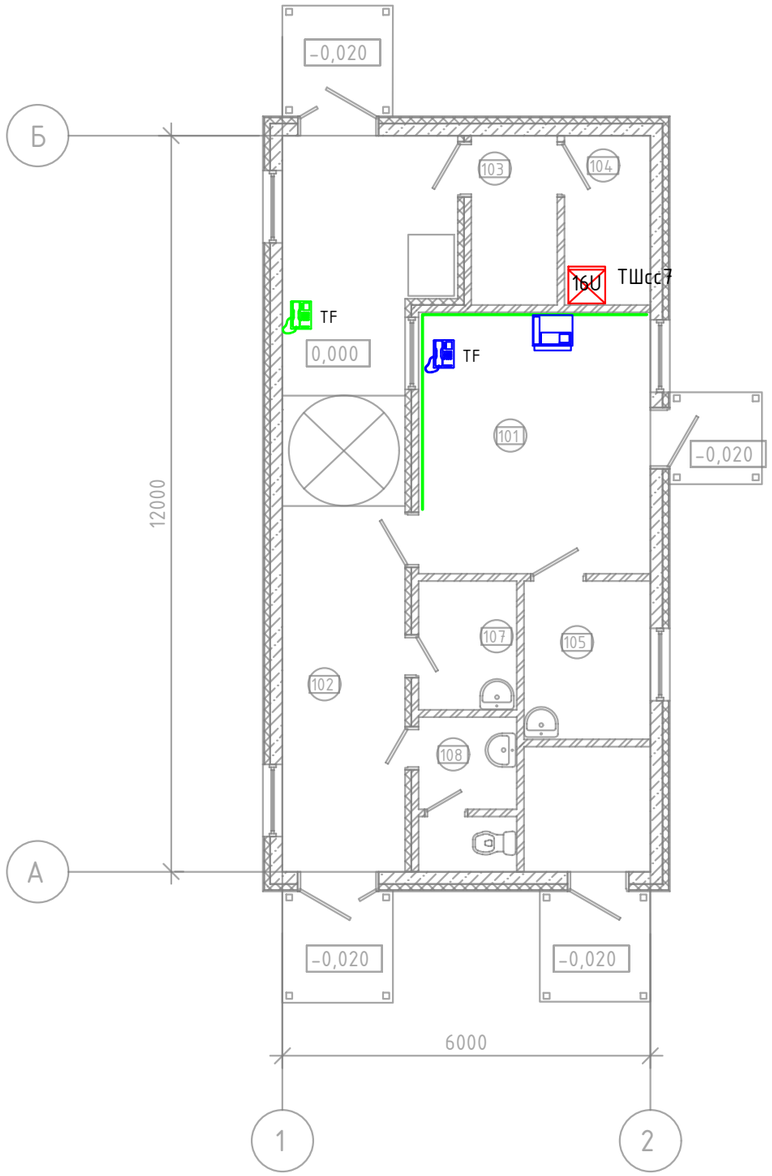
Примечание:

1. На этапе разработки рабочей документации уточнить места размещения оборудования;
2. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
3. Прокладку кабельных линий осуществить в гофрированной трубе д20/в кабельном канале 110х60, опуски в миниканале 25х17;
4. Часы разместить на высоте не менее 2,3м, но не менее 0,15м от уровня чистового потолка;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4ГО.010.016 и Р4.054.056-89.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-G10	Лист 3

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

Формат А2



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат.* помещения
101	Помещение дежурного	16.5	
102	Коридор/зона для прохода перс. и посетителей	26.9	
103	Помещение досмотра	3.7	
104	Пом. хранения вещей посетителей	3.1	
105	Комната для приема пищи	5.3	
106	Помещение щитовой	4.2	В4
107	Помещение уборочного инвентаря	3.3	В4
108	Санузел	3.8	

Условные обозначения		
Обозн-е	Описание	Примечание
	Кабельный канал 120х60	

Примечание:

1. Места размещения оборудования уточнить рабочей документацией;
2. Способ прокладки кабельной трассы уточнить рабочей документацией;
3. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
4. Прокладку кабельных линий осуществить в кабельном канале в помещении и морозостойкой гофрированной трубе вне помещений;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4ГО.010.016 и Р4.054.056-89.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-G11			
						Строительство парогазового блока мощностью 225 МВт как независимого предприятия на территории промзоны ТЭЦ-25 - филиала ПАО «Мосэнерго»			
Разраб.		Агапкин			01.26	Подраздел 5. Сети связи. Подраздел 5 Часть 2. Внутриобъектовая связь Книга 1	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Ромашихин			01.26		П	1	3
						План расположения оборудования и прокладки кабельных трасс. КПП. План на отм. 0,000	ООО "ГЭХ" Системы Контроля"		
Н. контр.		Хоменя			01.26				
ГИП		Коленченко			01.26				

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

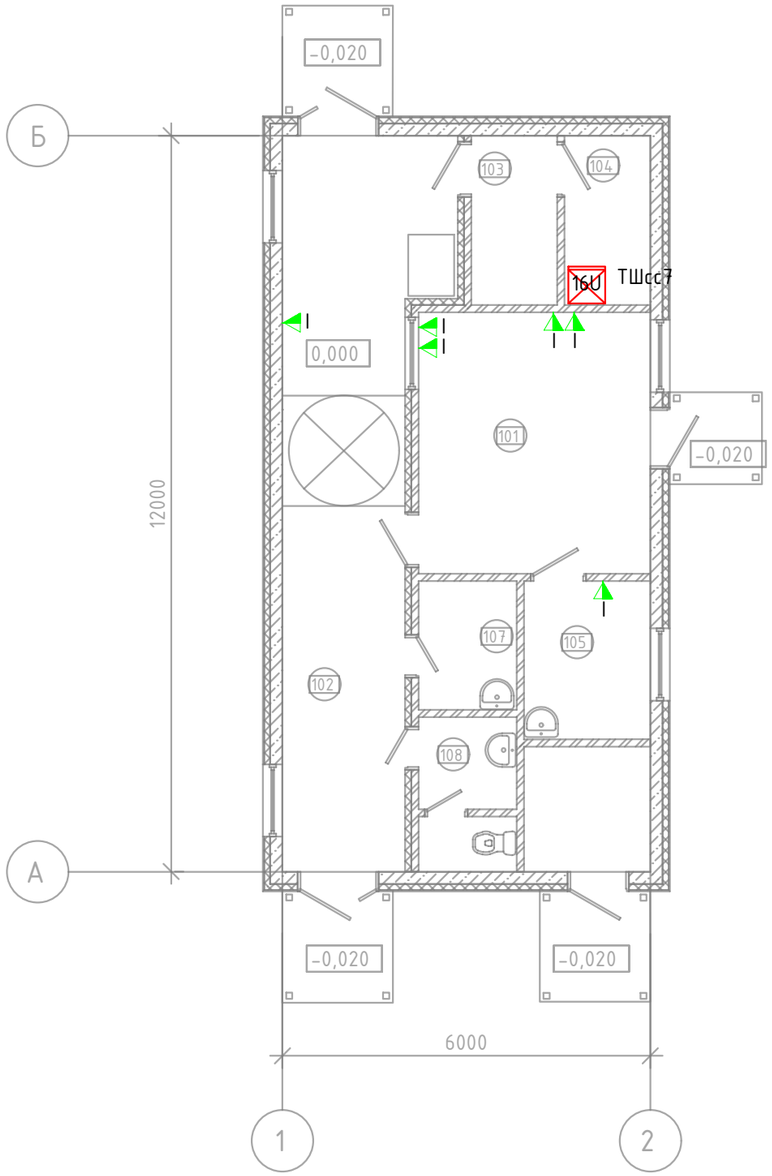
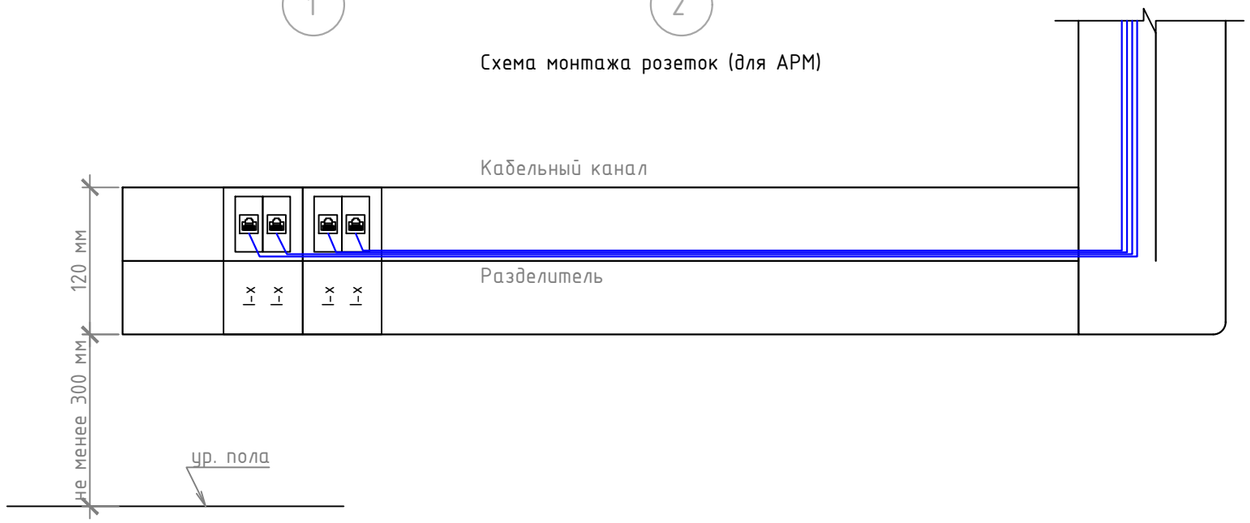


Схема монтажа розеток (для АРМ)



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат.* помещения
101	Помещение дежурного	16.5	
102	Коридор/зона для прохода перс. и посетителей	26.9	
103	Помещение досмотра	3.7	
104	Пом. хранения вещей посетителей	3.1	
105	Комната для приема пищи	5.3	
106	Помещение щитовой	4.2	В4
107	Помещение уборочного инвентаря	3.3	В4
108	Санузел	3.8	

Примечание:

1. Места размещения оборудования уточнить рабочей документацией;
2. Способ прокладки кабельной трассы уточнить рабочей документацией;
3. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
4. Прокладку кабельных линий осуществить в кабельном канале в помещении и морозостойкой гофрированной трубе вне помещений;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4ГО.010.016 и Р4.054.056-89.

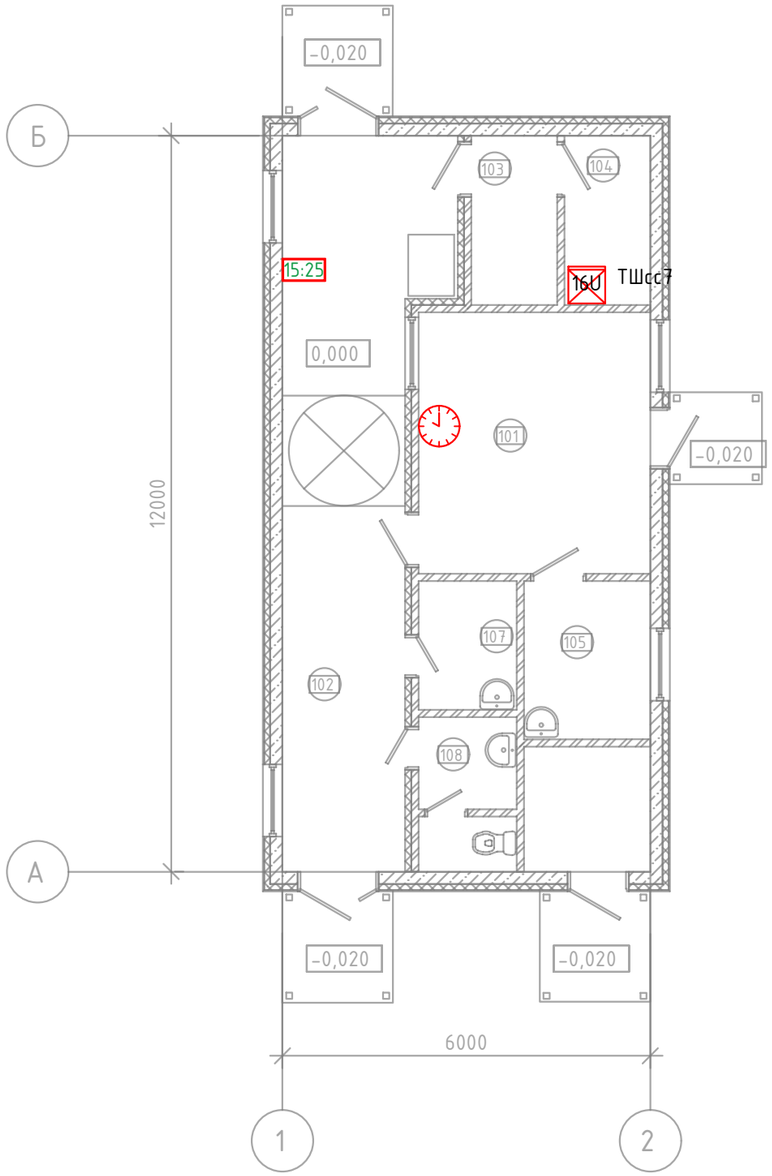
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

25-83G1-00-ИОС5.2.1-G11

Лист 2

Формат А3



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат.* помещения
101	Помещение дежурного	16.5	
102	Коридор/зона для прохода перс. и посетителей	26.9	
103	Помещение досмотра	3.7	
104	Пом. хранения вещей посетителей	3.1	
105	Комната для приема пищи	5.3	
106	Помещение щитовой	4.2	В4
107	Помещение уборочного инвентаря	3.3	В4
108	Санузел	3.8	

Схема подключения вторичных часов



Примечание:

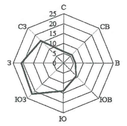
1. На этапе разработки рабочей документации уточнить места размещения оборудования;
2. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
3. Прокладку кабельных линий осуществить в гофрированной трубе д20/в кабельном канале 110х60, опуски в миниканале 25х17;
4. Часы разместить на высоте не менее 2,3м, но не менее 0,15м от уровня чистового потолка;
5. В местах прохода проводов и кабелей через стены, междуэтажные перекрытия или выхода их наружу обеспечить возможность смены электропроводки. Проход выполнить в трубе, коробе, проеме и.т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды и распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу заделать зазоры между проводами, кабелями, трубой (коробом, проемом и.т.п), а также резервные трубы (короба, проемы и.т.п) огнестойким герметиком и огнестойкой монтажной пеной;
6. Общие требования к монтажу по ОСТ4ГО.010.016 и Р4.054.056-89.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС5.2.1-G11	Лист 3

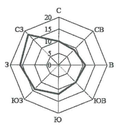
Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Формат А3

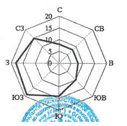
Январь Штиль 3

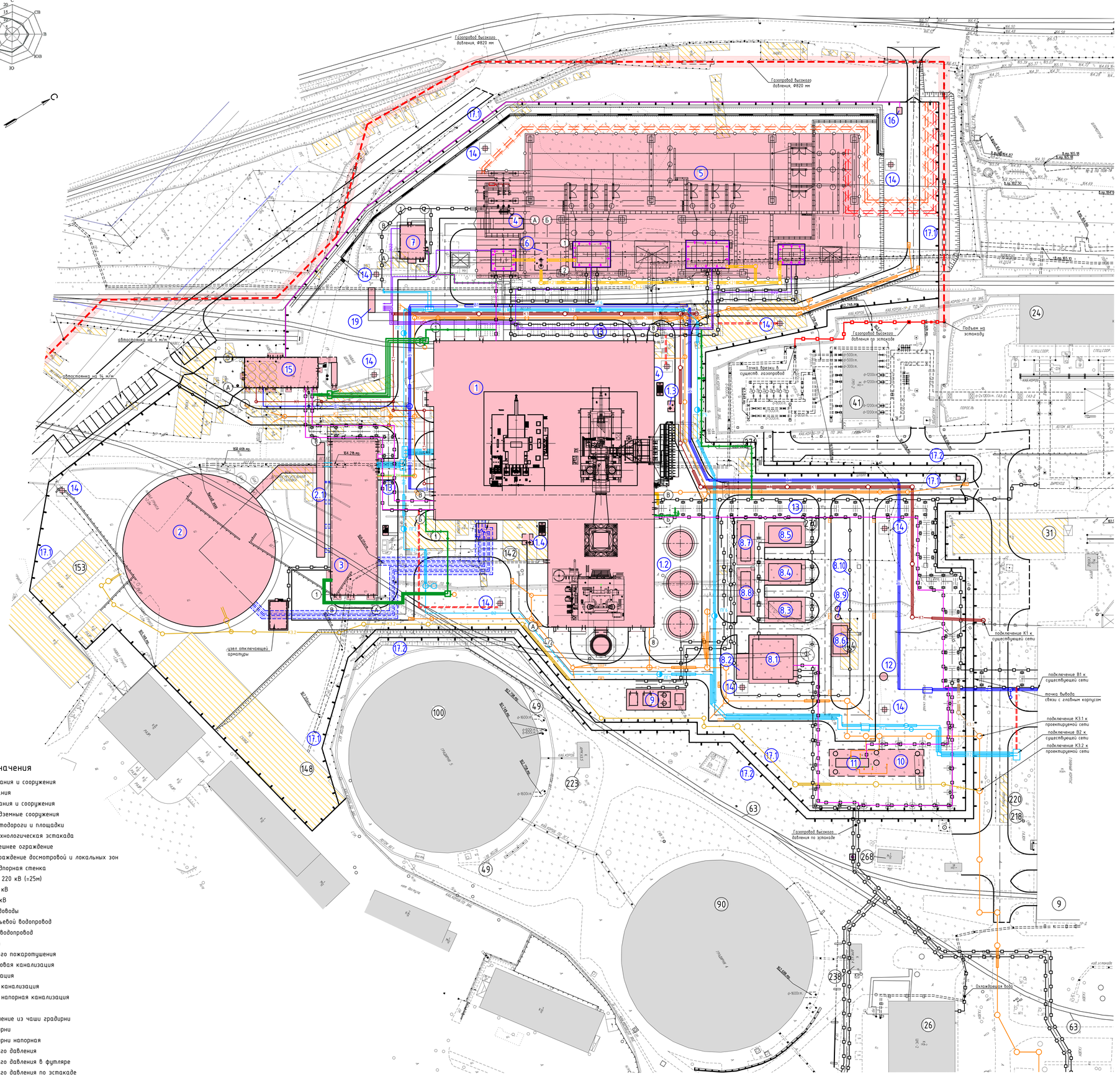


Июль Штиль 7



Год Штиль 4





Условные обозначения

- Демонтируемые здания и сооружения
- Существующие здания
- Проектируемые здания и сооружения
- Проектируемые подземные сооружения
- Проектируемые автодороги и площадки
- Проектируемая технологическая эстакада
- Проектируемое внешнее ограждение
- Проектируемое ограждение досмотровой и локальных зон
- Проектируемая подпорная стенка
- Охранная зона ВЛ 220 кВ (=25м)
- Подземная КЛ 500 кВ
- Подземная КЛ 110 кВ
- Подземные циркводоводы
- В1 — Хозяйственно-питьевой водопровод
- В2 — Противопожарный водопровод
- ПГ1 — Пожарный гидрант
- В2.2 — Трубопровод пенного пожаротушения
- К1 — Хозяйственно-бытовая канализация
- К2 — Дождевая канализация
- К3 — Производственная канализация
- К3Н — Производственная напорная канализация
- К21 — Маслоотвод
- К3.2 — Перелив и опорожнение из чаши градирни
- К3.1 — Продувка из градирни
- К3.1Н — Продувка из градирни напорная
- Газопровод высокого давления
- Газопровод высокого давления в футляре
- Газопровод высокого давления по эстакаде

Экспликация существующих зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Примечание
4	Здание ГРП-1	
9	Здание главного корпуса ТЭЦ	
13	Здание осветлителей и очистных сооружений	
20	Здание компрессорной	
24	Здание водогрейной котельной №4	
26	Здание ЦНС-2	
29	Здание производственного цеха	Демонтаж
31	Здание бытового корпуса на 1000 мест	Демонтаж
32	Здание мастерской химзащиты	Демонтаж
41	Здание ГРП-2	
49	Акустические экраны вдоль градирен №4,5	
54	Эстакада ПВК	
63	Железнодорожные пути предприятия	Демонтаж
70	Шламоотвал №1	
90	Градирня №4	
100	Градирня №5	
142	Здание цеха металлической опалубки	Демонтаж
144	Ацетиленокислородная станция №2	Демонтаж
148	Здание объединенного корпуса мастерских подрядных организаций	Демонтаж
153	Здание склада оборудования МУ-4 МЭМ	Демонтаж
156	Здание склада теплоизоляционных материалов ЭМТИ	Демонтаж
218	Весовая	Демонтаж и последующий перенос
220	Весы	Демонтаж и последующий перенос
221	КПП	
223	Здание задвижек градирни №5	
224	Трансформатор	
236	Бак запаса конденсата	
238	Арматурный узел градирни №4	
268	Техническое помещение	
270	Парковка	Демонтаж
271	КПП	Демонтаж

Экспликация проектируемых зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Примечание
1	Главный корпус ПГУ	1 этап
1.2	Баковое хозяйство	2 этап
1.3	Резервуар аварийного слива масла газовой турбины	1 этап
1.4	Резервуар аварийного слива масла паровой турбины	1 этап
1.5	Дымовая труба	1 этап
1.6	Дымовая труба	2 этап
2	Градирня	2 этап
2.1	Самотечный циркканал	2 этап
3	Циркнасосная	2 этап
4	ОРУ 110 кВ	1 этап
4.1	Ограждение ОРУ 110 кВ	1 этап
5	ОРУ 500 кВ	1 этап
5.1	Ограждение ОРУ 500 кВ	1 этап
6	Резервуар аварийного слива масла трансформаторов	1 этап
7	Маслосклад	1 этап
8.1	ППГ	1 этап
8.2	Емкость сбора газового конденсата	1 этап
8.3	ДКУ-1	1 этап
8.4	ДКУ-2	1 этап
8.5	ДКУ-3	1 этап
8.6	Генераторная азота и компрессорная воздуха	1 этап
8.7	БОА	1 этап
8.8	Электрощитовая	1 этап
8.9	Ресиверы азота и сжатого воздуха	1 этап
8.10	Ограждение газового хозяйства	1 этап
9	Компрессорная	1 этап
10	Резервуар сбора поверхностных сточных вод	1 этап
11	Локальные очистные сооружения поверхностных сточных вод	1 этап
12	Насосная станция хозяйственно-питьевого водопровода	1 этап
13	Эстакады технологические	1 этап
14	Мачта молниезащиты и освещения	1 этап
15	Центральная проходная с защитным сооружением ГОиЧС	1 этап
16	Пост охраны	1 этап
17.1	Ограждение внешнее ПСУ	1 этап
17.2	Ограждение внешнее ТЭЦ-25	1 этап
18	-	
19	Блок-модуль пенного пожаротушения	1 этап

Условные обозначения

	Волоконно-оптический кабель прокладываемый по кабельным коммуникациям

Примечание:
1. Способ прокладки кабельной трассы уточнить в рабочей документации;
2. Нарезку кабеля производить после контрольного промера длин по трассе прокладки;
3. Прокладку кабельных линий выполнить по существующим и проектируемым кабельным конструкциям;
4. Общие требования к монтажу по ОСТ4Г0.010.016 и РД.054.056-89.

							25-ВЭГ1-00-ИОС5.2.1-Г12
							Строительство парогазового блока мощностью 225 МВт как независимого предприятия на территории промзоны ТЭЦ-25 – филиала ПАО «Мосэнерго»
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Азолкин			01.26	Подраздел 5. Сети связи. Подраздел 5 Часть 2. Внутриобъектовая связь Книга 1	Стадия: П; Лист: ; Листов: 1
Проверил		Ромашкин			01.26		
Н. контр.		Хоменя			01.26	План прокладки кабельных трасс. Генеральный план	ООО "ТЭК" Системы Контроля
ГИП		Коленченко			01.26		

Формат А0

Утверждаю
Начальник УСДТУиИТ

_____ Б.А. Исаев

«_07_» _____10_____ 2025 г.

ТИПОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

на проектирование, строительство и модернизацию
систем и линий связи УСДТУиИТ ПАО «Мосэнерго»

Согласовано:

Заместитель начальника управления
по производству УСДТУиИТ _____ /Д.Л. Голубев/

Начальник службы управления СДТУТУ _____ /А.В. Андреев/

Начальник службы эксплуатации СДТУФГД _____ /А.З. Павликов/

Начальник службы сопровождения ИИСиТ _____ /Д.Ю. Аланов/

Руководитель диспетчерской группы _____ /О.В. Аблякимов/

Руководитель группы сопр. маг. сетей и ССС _____ /И.Н. Дёмкин/

Руководитель группы администрирования КИВС _____ /Д.В. Антипов/

Содержание

№	Наименование документа	кол-во страниц
1.	Типовые технические требования на проектирование и строительство магистральных волоконно-оптических линий связи	10
2.	Типовые технические требования к системам СДТУиИТ при проектировании, строительстве и модернизации объектов ПАО «Мосэнерго» в части проектирования, строительства и модернизации структурированных кабельных систем и системы технологического электропитания.	14
3.	Типовые технические требования на проектирование и строительство корпоративной информационно-вычислительной сети энергообъектов ПАО «Мосэнерго» (активное сетевое оборудование)	13
4.	Типовые технические требования к проектированию системы технологического видеонаблюдения	7
5.	Типовые технические требования на проектирование и строительство технологической системы радиосвязи энергообъектов ПАО «Мосэнерго»	19
6.	Типовые технические требования на проектирование и строительство систем технологической телефонной связи (ТТС), оперативно-диспетчерской телефонной связи (ОДТС), регистрации оперативных переговоров (РОП), часофикации на энергообъектах ПАО «Мосэнерго»	15
7.	Типовые технические требования к системам СДТУиИТ при проектировании, строительстве и модернизации объектов ПАО «Мосэнерго» в части проектирования, строительства и модернизации автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учёта энергоресурсов.	12
8.	Типовые технические требования к системам СДТУиИТ при проектировании, строительстве и модернизации объектов ПАО «Мосэнерго» в части проектирования, строительства и модернизации АСКУТЭ	16
9.	Типовые технические требования к системам СДТУиИТ при проектировании, строительстве и модернизации объектов ПАО «Мосэнерго» в части функций сбора и передачи информации в ССПТИ	9
10.	Типовые технические требования к системам СДТУиИТ при проектировании, строительстве и модернизации объектов ПАО «Мосэнерго» в части проектирования, строительства и модернизации системы ТМиС	14

Утверждаю
Начальник УСДТУиИТ

_____ Б.А. Исаев

«18» 07 2024 г.

ТИПОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

на проектирование и строительство
магистральных волоконно-оптических линий связи

Согласовано:

Начальник службы управления СДТУТУ _____ /А.В. Андреев/

Содержание

№ раздела	Наименование раздела	№ стр.
1	Область применения	2
2	Нормативные ссылки	3
3	Термины и определения	4
4	Обозначения и сокращения	6
5	Требования к проектированию	7
5.1	Общие требования	7
5.2	Состав и содержание рабочей (проектной) документации	8
5.3	Выбор материалов и оборудования	9
6	Требования к выполнению строительно-монтажных работ	9
7	Сдача выполненных работ	10
8	Заключительные положения	10

1. Область применения

1.1. Настоящие технические требования распространяются на проектные и строительно-монтажные работы, выполняемые при создании магистральных волоконно-оптических линий связи и должны быть учтены при проведении проектно-изыскательских работ, разработке проектно-сметной документации, проекта производства работ и производстве строительно-монтажных работ.

1.2. Настоящие технические требования составлены с учётом особенностей строительства волоконно-оптических линий связи на энергообъектах и предназначены для применения проектными и строительно-монтажными подрядными организациями.

2. Нормативные ссылки

2.1. Постановление правительства РФ №87 от 16.02.2008г. «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию».

2.2. Федеральный закон «о связи» №126-ФЗ от 07.07.2003г.

2.3. ГОСТ Р 21.703-2020 «Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи».

2.4. ГОСТ Р 21.101-2020 «Основные требования к проектной и рабочей документации».

2.5. РД 45.120-2000 (НТП 112-2000) Нормы технологического проектирования. Городские и сельские телефонные сети.

2.6. РП.1.311-1-97 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство сооружений связи».

2.7. РД 45.155-2000 «Заземление и выравнивание потенциалов аппаратуры ВОЛП на объектах проводной связи».

2.8. РД 45.190-2001 «Участок кабельный элементарный ВОЛП. Программа испытаний».

2.9. Нормы приемо-сдаточных измерений элементарных кабельных участков магистральных и внутризоновых подземных волоконно-оптических линий передачи сетей связи общего пользования. Утв. Приказом Госкомсвязи России №97 от 17.12.97.

2.10. РД 45.156-2000 «Состав исполнительной документации на ВОЛП»

2.11. ПУЭ – Правила устройства электроустановок с учетом последних изданий.

2.12. Руководство по строительству линейных сооружений местных сетей связи. АООТ «ССКТБ-ТОМАСС», Москва, 1998г.

2.13. Руководство по приемке в эксплуатацию линейных сооружений проводной связи и проводного вещания. Москва, Министерство связи, 1990г.

2.14. Постановление правительства Москвы № 857-ПП от 07.12.2004г. «Правила подготовки и производства земляных работ, обустройства и содержания строительных площадок в городе Москве.

2.15. ГОСТ Р 51872-2002 «Документация исполнительная геодезическая».

2.16. СНиП 3.01.04-87 «Приемка в эксплуатацию законченных строительных объектов. Основные положения».

2.17. РД-11-02-2006 – «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения».

3. Термины и определения

3.1. **Проектная документация** – в соответствии со статьей 48 Градостроительного кодекса России, под проектной документацией понимается определенный набор документов, содержащий ряд материалов в виде текста, схем и карт. Указываются определяющие конструктивные, архитектурные, инженерные и технологические решения, используя которые предполагается проведение работ по реконструкции или строительству сооружения, или их частей. Включаются самые главные технические решения, доказывающие как техническую возможность, так и экономическую целесообразность внедрения конкретного инвестиционного проекта. Проектная документация не предназначена для реализации строительства так как носит относительно общий характер, не содержит всех необходимых деталей и спецификаций

Этот пакет документов подается застройщиком на государственную экспертизу и утверждается после ее положительного заключения.

3.2. **Рабочая документация** – в соответствии с пунктом 4 главы 1 Постановления правительства РФ от 16.02.2008г №87: «В целях реализации в процессе строительства архитектурных, технических и технологических решений, содержащихся в проектной документации на объект капитального строительства, разрабатывается рабочая документация, состоящая из документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий».

Документация, разработанная на основании утвержденной проектной документации (при двухстадийном проектировании), которая детализирует все решения и состоит из текстового описания работ, схем, чертежей, графиков, спецификации всех компонентов и готовых изделий. Объем информации должен быть достаточен для проведения строительно-монтажных работ, обеспечения стройки требуемым количеством сырья, оборудования, материалов и готовых изделий, рабочих и инженерных кадров.

3.3. **Предпроектное обследование** – комплекс работ, направленный на изучение объекта с последующей подготовкой отчета, который состоит в сборе сведений, необходимых для разработки технического задания на проектирование и разработки проектной документации.

3.4. **Исполнительная документация** – представляет собой текстовые и графические материалы, отражающие фактичекское исполнение проектных решений и фактическое положение объектов капитального строительства и их элементов в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства по мере завершения определенных в рабочей документации работ.

3.5. **Кабельная арматура** – конструкции, предназначенные для соединения и оконцевания кабелей.

3.6. **Проводные средства связи** – комплекс проводных (кабельных) линий связи, соединяющих оконечные устройства приема-передачи информации.

3.7. **Акт освидетельствования** скрытых работ – документ, который составляется после выполнения скрытых работ и их приемки представителем заказчика, подрядчика, надзора. Акт составляется на каждый этап работ. Скрытыми считаются работы, которые будут скрыты в процессе выполнения последующих работ. Только после того, как будет составлен такой акт, можно приступать к выполнению следующих работ.

3.8. **Акт приемки законченного строительством объекта** – является документом по приемке и вводу законченного строительством объекта производственного и жилищно-гражданского назначения и зачисления х в состав основных фондов (основных средств) всех форм собственности, включая государственную (федеральную), а также объектов,

сооруженных за счет льготного кредитования (зданий, сооружений, их очередей, пусковых комплексов, включая реконструкцию, расширение и техническое перевооружение); является основанием для окончательной оплаты всех выполненных исполнителем работ в соответствии с договором (контрактом).

3.9. **Строительно-монтажные работы** – это общее название всех работ в строительстве. Монтажными называются работы, выполняемые с использованием готовых деталей.

3.10. **Технический надзор (технадзор) за строительством** – осуществляется в интересах Заказчика строительства для обеспечения контроля качества строительства и имеет целью постоянное проведение оценки соответствия строящегося объекта требованиям к его безопасности, установленным техническим регламентам, а также нормативным документам и стандартам, являющимися доказательной базой соблюдения требований технических регламентов и подтверждением возможности безопасной эксплуатации объекта при последующей передаче его в эксплуатацию.

Технадзор позволяет отслеживать технологическую последовательность выполнения строительных работ. При осуществлении функции технического надзора на строительной площадке постоянно находятся инженеры технадзора по нескольким специальностям, в зависимости от состава контролируемых работ: инженеры-строители, инженеры-электрики, инженеры по вентиляции и кондиционированию и т.д.

3.11. **Огнезащита** – снижение пожарной опасности материалов и конструкций путем специальной обработки или нанесения покрытия (слоя).

3.12. **Линейно-кабельные сооружения** связи – объекты инженерной инфраструктуры, созданные или приспособленные для размещения кабелей связи.

3.13. **Линии связи** – линии передачи, физические цепи и линейно-кабельные сооружения связи.

4. Обозначения и сокращения

4.1. ПД – проектная документация
4.2. РД – рабочая документация
4.3. ПИР – проектно-изыскательские работы
4.4. ПСД – проектно-сметная документация
4.5. ППО – предпроектное обследование
4.6. ППР – проект производства работ
4.7. СМР – строительно-монтажные работы
4.8. КЛ – кабельная линия электропередачи
4.9. ВОЛС – волоконно-оптическая линия связи
4.10. ВОЛП – волоконно-оптическая линия передачи
4.11. ВОК – волоконно-оптический кабель
4.12. ОК – оптический кабель
4.13. ОВ – оптическое волокно
4.14. ЗПТ – защитная полиэтиленовая труба
4.15. ЛКС – линейно-кабельные сооружения
4.16. МОГ – муфта оптическая городская
4.17. УСДТУиИТ – Управление средств диспетчерско-технологического управления и информационных технологий ПАО «Мосэнерго»

5. Требования к проектированию

5.1. Общие требования

5.1.1. Настоящий документ содержит только основные требования, учитывающие особенности проектирования и строительства ВОЛС на объектах ПАО «Мосэнерго».

5.1.2. При разработке рабочей (проектной) документации необходимо руководствоваться ГОСТ Р 21.703-2020 «Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи», а также иными законодательными и нормативным актами Российской Федерации, постановлениями и решениями Правительства, Министерства Энергетики РФ и Министерства связи РФ и иными действующим государственными документами по проектированию и строительству объектов и сооружений связи.

5.1.3. На стадии разработки рабочей (проектной) документации, обеспечить получение согласования размещения планируемых некапитальных объектов связи (в том числе кабелей связи) по территории ТЭЦ, КТС, РТС ПАО «Мосэнерго» Межведомственной комиссией по вопросу размещения отдельных объектов, не являющихся объектами капитального строительства, на территории города Москвы (далее-МВК).

С целью рассмотрения на МВК вопросов размещения некапитальных объектов, подготовить и предоставить в МВК следующие документы:

5.1.3.1. Заявление по форме, утвержденной Департаментом городского имущества города Москвы.

5.1.3.2. Документ, подтверждающий полномочия представителя (в случае обращения от имени заявителя уполномоченного лица).

5.1.3.3. Проект размещения объекта в составе: пояснительная записка; ситуационный план в масштабе 1:2000; фотофиксация территории земельного участка; информация о заказчике и подрядчике производства работ по размещению объекта, проектные решения по параметрам и характеристикам некапитального объекта; дендроплан, разработанный на инженерно-топографическом плане в масштабе 1:500, и перечетная ведомость существующих зеленых насаждений (при необходимости); генеральный план, разработанный на инженерно-топографическом плане М 1:500; архитектурные и конструктивные чертежи планов, фасадов, разрезов объекта и размещаемого на нем оборудования (при наличии), а также ограждающих конструкций в масштабе 1:200-1:20; фотомонтаж (проектное решение) - для объемных объектов.

5.1.3.4. Письменные согласия иных правообладателей земельного участка (в случае обращения арендатора земельного участка, переданного в аренду на условиях множественности лиц на стороне арендатора).

5.1.4. Исходными данными для проектирования являются: утвержденное техническое задание и настоящие технические требования.

5.1.5. До начала проектных работ необходимо выполнить все инженерные изыскания (предпроектное обследование) на весь объект (сооружение) или по очередям строительства в соответствии с государственными и ведомственными нормативными актами.

5.1.6. Рабочая (проектная) документация на строительство ВОЛС должна выпускаться отдельным томом (книгой) состоящим из частей, соответствующих каждому направлению ВОЛС.

5.1.7. Разработка проекта включает две стадии, которые могут выполняться одновременно в случае одностадийного проектирования:

- первая стадия – проектная документация (ПД);
- вторая стадия – рабочая документация (РД).

5.1.8. При разработке проекта стадии «ПД» провести предпроектное обследование, в рамках которого собрать всю информацию, необходимую для корректного проектирования.
5.1.9. Результаты ППО представить заказчику в виде отчета. Форму отчета результата ППР, объем и тип предоставляемой информации согласовать с Заказчиком.
5.1.10. На основании результатов ППО разработать проектную документацию (ПД).
5.1.11. На стадии «ПД» внести необходимые корректировки, изменения, дополнения.
5.1.12. Получить технические условия на размещение ВОК и оборудования, аренду места или иных ресурсов у собственников и эксплуатирующих организаций.
5.1.13. Проектную документацию представить на рассмотрение и предварительное согласование Заказчику и всем необходимым инстанциям, организациям и собственникам коммуникаций.
5.1.14. Разработчик проектной документации (Подрядчик) обязан своевременно вносить в документацию изменения, связанные с введением в действие новых или корректировкой существующих нормативных документов.
5.1.15. Проектная документация должна разрабатываться без излишней детализации в объеме, достаточном для обоснования принимаемых решений, определения объемов основных работ, стоимости строительства, потребности в оборудовании, материалах и изделиях.
5.1.16. На основании материалов проекта стадии «ПД» разработать и передать на согласование рабочую документацию (РД).
5.1.17. Рабочая документация должна быть разработана в объеме, достаточном для проведения строительно-монтажных работ, обеспечения стройки требуемым количеством сырья, оборудования, материалов и готовых изделий, иметь все необходимые согласования и технические решения. Подрядчик несет ответственность за качество выполнения проектных работ.

5.2. Состав и содержание рабочей (проектной) документации

5.2.1. Проект на строительство объекта или сооружения связи должен состоять из следующих основных разделов (но не ограничиваясь ими):

- общая пояснительная записка;
- выбор оборудования и материалов;
- технологические решения;
- строительные решения;
- организация строительства;
- рабочие чертежи;
- спецификация оборудования и материалов

5.2.2. Проектом на строительство ВОЛС должны быть проработаны следующие основные вопросы (но не ограничиваясь ими):

- Выбор оптимальной трассы прокладки ВОК, с учетом минимизации затрат при строительстве и дальнейшей эксплуатации ВОЛС;
- Выполнение условий географического разнесения заходов ВОЛС;
- Размещение оконечного оборудования;
- Заземление металлических элементов конструкции кабеля и оптических кроссов;
- Огнезащита;
- Установка маркировочных бирок;
- Строительство кабельной канализации и других ЛКС (в т.ч. короба, лотки и т.п.);
- Получение всех необходимых согласований для строительства и дальнейшей эксплуатации, построенной ВОЛС.

5.3. Выбор материалов и оборудования

5.3.1. При выборе оборудования для систем СДТУиИТ необходимо руководствоваться действующими нормами по политике импортозамещения с использованием Единого Реестра российской радиоэлектронной продукции и/или Единого Реестра материально-технических ресурсов, допущенных к применению на объектах Общества и соответствующих требованиям ПАО «Газпром».

5.3.2. При проектировании и строительстве применять одномодовые волоконно-оптические кабели (ВОК), предназначенные для прокладки в телефонной канализации, трубах, блоках, коллекторах, тоннелях, на мостах и в шахтах. Температура эксплуатации данных ВОК должна составлять от -40 до +70°С. Конструкция ВОК должна состоять из центрального силового элемента (стеклопластиковый стержень, стальной трос или стальная проволока в полиэтиленовой оболочке), вокруг которого скручены оптические модули (обычно 6 или 8 шт.), заполненные гидрофобным заполнителем и содержащие до 32 оптических волокон каждый. Внутренней (промежуточной) оболочки из полиэтилена с бронепокровом из стальной гофрированной ленты и внешней оболочкой из полиэтилена.

5.3.3. Для прокладки внутри зданий (объектов) используются ВОК с аналогичными характеристиками, но при этом внешняя оболочка кабеля должна быть выполнена из материалов, не поддерживающих горение, а металлические элементы конструкции могут быть заменены на стеклопластиковые и (или) арамидные.

5.3.4. При проектировании прокладки на открытых участках, оболочка проектируемого кабеля должна быть устойчива к воздействию ультрафиолетового излучения.

5.3.5. Магистральный оптический кабель необходимо смонтировать (оконцевать) на стоечный оптический кросс с разъемами стандарта FC/UPC.

5.3.6. Все проектируемое оборудование и материалы должны быть сертифицированы для применения на сетях связи и объектах энергетики РФ.

6. Требования к выполнению строительно-монтажных работ

6.1. Работы выполняются на основании согласованной рабочей документации в соответствии с действующими нормативными и руководящими документами и при условии наличия у подрядчика действующих разрешительных документов (ордер, разрешение, оформленный допуск и т.п.).

6.2. При необходимости замены оборудования материалов на аналогичные, подрядчик направляет соответствующий письменный запрос заказчику. Запрос должен содержать обоснование замены и сводную сравнительную таблицу характеристик.

Использование отличных от проектного, но аналогичного по характеристикам оборудования и материалов возможно только при наличии положительного письменного заключения заказчика.

6.3. Для выполнения работ подрядчик самостоятельно оформляет все необходимые разрешительные документы, оформляет допуска работников, транспорта и механизмов на объекты.

6.4. При строительстве линий связи необходимо руководствоваться «Руководством по строительству линейных сооружений местных сетей связи» ССКТБ-ТОМАСС. Утв. Министерством связи РФ 21.12.1995 г.

6.5. Работу по прокладке и монтажу кабеля производить при температуре воздуха, указанной в паспорте на кабель или ином сопроводительном документе производителя кабеля.

6.6. На всем протяжении выполнения строительно-монтажных работ, подрядчик ведет необходимую документацию в соответствии с Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 16 мая 2023 года N 344/пр и «общий журнал

работ» в соответствии с Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 2 декабря 2022 года N 1026/пр.

6.7. На все этапы скрытых работ должен быть составлен соответствующий акт.

6.8. Для ведения технического надзора, подрядчик заблаговременно извещает заказчика о всех этапах монтажных работ.

6.9. Все этапы скрытых и монтажных работ сопровождаются фотоотчетами. Объем фотоотчета оговаривается заранее на этапе составления плана-графика.

7. Сдача выполненных работ

7.1. По факту выполнения СМР, подрядчик письменно заявляет о завершении работ, готовности предъявить результаты работ приемочной комиссии и организовывает приемо-сдаточные мероприятия (осмотр, совместные измерения и пр.).

7.2. При осмотре и приемке работ необходимо руководствоваться РД 45.190-2001 «Участок кабельный элементарный волоконно-оптической линии передач. Типовая программа приемочных испытаний».

7.3. При проведении сдаточных мероприятий, приемочной комиссии должна быть предоставлена следующая документация:

7.3.1. Рабочие чертежи, скорректированные в процессе строительства;

7.3.2. Протоколы измерений. Результаты измерений должны соответствовать «Нормам приемо-сдаточных измерений элементарных кабельных участков магистральных и внутризоновых подземных волоконно-оптических линий передачи сетей связи общего пользования. Утв. Приказом Госкомсвязи России №97 от 17.12.1997 г.

7.4. По окончании приемочных мероприятий на объектах ПАО «Мосэнерго», подрядчик комплектует книгу исполнительной документации в соответствии с РД 45.156-2000 «Состав исполнительной документации на ВОЛП».

7.5. Комплект исполнительной документации направляется сопроводительным письмом. Исполнительная документация должна содержать подлинные отметки владельцев коммуникаций (ПАО МГТС, ПАО «Ростелеком», АО «Москоллектор» и др.), территорий и других собственников, а также государственных организаций, таких как ГБУ «Мосгоргеотрест», ГБУ МО «Мособлгеотрест» и др. Количество оригиналов и копий исполнительной документации оговаривается техническим заданием.

8. Заключительные положения

8.1. Настоящие технические требования разработаны на основании действующих нормативных документов, и содержат основные требования к проектированию и строительству ВОЛС для ПАО «Мосэнерго».

8.2. При выполнении проектных и строительно-монтажных работ по созданию ВОЛС необходимо руководствоваться нормативными документами, указанными в п.2.

8.3. Во всем остальном, что не отражено в тексте настоящих технических требований, необходимо руководствоваться нормативными документами и законами, действующими на территории Российской Федерации.

Заместитель начальника управления
по производству УСДТУиИТ — Д.Л. Голубев

Д.Н. Сараев
+7(495)957-19-57, (доб.32-48)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник управления
средств диспетчерско-
технологического управления
и информационных технологий
ПАО «Мосэнерго»
_____ Б.А. Исаев
«22» сентября 2025 г.

ТИПОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

к системам СДТУиИТ при проектировании, строительстве и модернизации объектов ПАО «Мосэнерго» в части проектирования, строительства и модернизации структурированных кабельных систем и системы технологического электропитания.

Содержание

№ раздела	Наименование раздела	№ стр.
1	Область применения	2
2	Нормативные ссылки	3
3	Термины и определения	4
4	Обозначения и сокращения	6
5	Требования к проектной и рабочей документации	7
5.1	Выбор материалов и оборудования	8
6	Требования к СКС	8
6.1	Требования к распределенным ВОЛС	8
6.2	Требования к горизонтальной системе СКС	9
6.3	Требования к коммуникационным и серверным шкафам	10
6.4	Требования к системам технологического электропитания	13
6.5	Требования к маркировке объектов СКС	14

1. Область применения

1.1. Настоящие типовые технические требования распространяются на проектные, строительно-монтажные и пусконаладочные работы, выполняемые при создании и модернизации структурированных кабельных систем (СКС) на объектах ПАО «Мосэнерго».

1.2. Настоящие типовые технические требования составлены с учётом существующих особенностей строительства на энергообъектах ПАО «Мосэнерго» и предназначены для применения проектными и строительно-монтажными подрядными организациями.

2. Нормативные ссылки

2.1. Постановление правительства РФ №87 от 16.02.2008г. «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию».

2.2. Федеральный закон «О связи» №126-ФЗ от 07.07.2003г.

2.3. ГОСТ Р 21.703-2020 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации проводных средств».

2.4. ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».

2.5. РД 45.120-2000 (НТП 112-2000) «Нормы технологического проектирования. Городские и сельские телефонные сети».

2.6. РП.1.311-1-97 «Методическое руководство по проектированию. Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство сооружений электросвязи».

2.7. РД 45.155-2000 «Заземление и выравнивание потенциалов аппаратуры ВОЛП на объектах проводной связи».

2.8. РД 45.190-2001 «Участок кабельный элементарный волоконно-оптической линии передачи. Типовая программа приемочных испытаний».

2.9. РД 45.156-2000 «Состав исполнительной документации на законченные строительством линейные сооружения магистральных и внутризоновых ВОЛП».

2.10. ПУЭ – Правила устройства электроустановок с учетом последних изданий.

2.11. Руководство по приемке в эксплуатацию линейных сооружений проводной связи и проводного вещания. Москва, Министерство связи, 1990г.

2.12. СНиП 3.01.04-87 (СП 68.13330.2016) «Приемка в эксплуатацию законченных строительных объектов. Основные положения».

2.13. РД-11-02-2006 – «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения».

3. Термины и определения

3.1. **Проектная документация** – в соответствии со статьей 48 Градостроительного кодекса России, под проектной документацией понимается определенный набор документов, содержащий ряд материалов в виде текста, схем и карт. Указываются определяющие конструктивные, архитектурные, инженерные и технологические решения, используя которые предполагается проведение работ по реконструкции или строительству сооружения, или их частей. Включаются самые главные технические решения, доказывающие как техническую возможность, так и экономическую целесообразность внедрения конкретного инвестиционного проекта. Проектная документация не предназначена для реализации строительства так как носит относительно общий характер, не содержит всех необходимых деталей и спецификаций

Этот пакет документов подается застройщиком на государственную экспертизу и утверждается после ее положительного заключения.

3.2. **Рабочая документация** – в соответствии с пунктом 4 главы 1 Постановления правительства РФ от 16.02.2008г №87: «В целях реализации в процессе строительства архитектурных, технических и технологических решений, содержащихся в проектной документации на объект капитального строительства, разрабатывается рабочая документация, состоящая из документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий».

Документация, разработанная на основании утвержденной проектной документации (при двухстадийном проектировании), которая детализирует все решения и состоит из текстового описания работ, схем, чертежей, графиков, спецификации всех компонентов и готовых изделий. Объем информации должен быть достаточен для проведения строительно-монтажных работ, обеспечения стройки требуемым количеством сырья, оборудования, материалов и готовых изделий, рабочих и инженерных кадров.

3.3. **Предпроектное обследование** – комплекс работ, направленный на изучение объекта с последующей подготовкой отчета, который состоит в сборе сведений, необходимых для разработки технического задания на проектирование и разработки проектной документации.

3.4. **Исполнительная документация** – представляет собой текстовые и графические материалы, отражающие фактичекское исполнение проектных решений и фактическое положение объектов капитального строительства и их элементов в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства по мере завершения определенных в рабочей документации работ.

3.5. **Кабельная арматура** – конструкции, предназначенные для соединения и оконцевания кабелей.

3.6. **Проводные средства связи** – комплекс проводных (кабельных) линий связи, соединяющих оконечные устройства приема-передачи информации.

3.7. **Акт освидетельствования** скрытых работ – документ, который составляется после выполнения скрытых работ и их приемки представителем заказчика, подрядчика, надзора. Акт составляется на каждый этап работ. Скрытыми считаются работы, которые будут скрыты в процессе выполнения последующих работ. Только после того, как будет составлен такой акт, можно приступать к выполнению следующих работ.

3.8. **Акт приемки законченного строительством объекта** – является документом по приемке и вводу законченного строительством объекта производственного и жилищно-гражданского назначения и зачисления х в состав основных фондов (основных средств) всех форм собственности, включая государственную (федеральную), а также объектов,

сооруженных за счет льготного кредитования (зданий, сооружений, их очередей, пусковых комплексов, включая реконструкцию, расширение и техническое перевооружение); является основанием для окончательной оплаты всех выполненных исполнителем работ в соответствии с договором (контрактом).

3.9. **Строительно-монтажные работы** – это общее название всех работ в строительстве. Монтажными называются работы, выполняемые с использованием готовых деталей.

3.10. **Технический надзор (технадзор) за строительством** – осуществляется в интересах Заказчика строительства для обеспечения контроля качества строительства и имеет целью постоянное проведение оценки соответствия строящегося объекта требованиям к его безопасности, установленным техническим регламентам, а также нормативным документам и стандартам, являющимися доказательной базой соблюдения требований технических регламентов и подтверждением возможности безопасной эксплуатации объекта при последующей передаче его в эксплуатацию.

Технадзор позволяет отслеживать технологическую последовательность выполнения строительных работ. При осуществлении функции технического надзора на строительной площадке постоянно находятся инженеры технадзора по нескольким специальностям, в зависимости от состава контролируемых работ: инженеры-строители, инженеры-электрики, инженеры по вентиляции и кондиционированию и т.д.

3.11. **Огнезащита** – снижение пожарной опасности материалов и конструкций путем специальной обработки или нанесения покрытия (слоя).

3.12. **Линейно-кабельные сооружения** связи – объекты инженерной инфраструктуры, созданные или приспособленные для размещения кабелей связи.

3.13. **Линии связи** – линии передачи, физические цепи и линейно-кабельные сооружения связи.

4. Обозначения и сокращения

4.1. ПД – проектная документация
4.2. РД – рабочая документация
4.3. ПИР – проектно-изыскательские работы
4.4. ПСД – проектно-сметная документация
4.5. ППО – предпроектное обследование
4.6. ППР – проект производства работ
4.7. СМР – строительно-монтажные работы
4.8. КИВС – Корпоративная информационно-вычислительная сеть
4.9. ВОЛС – волоконно-оптическая линия связи
4.10. ВОЛП – волоконно-оптическая линия передачи
4.11. ВОК – волоконно-оптический кабель
4.12. ОК – оптический кабель
4.13. ОВ – оптическое волокно
4.14. СКС – структурированная кабельная система
4.15. ЛВС – локальная-вычислительная сеть
4.16. ИБП – источник бесперебойного питания
4.17. УСДТУиИТ – Управление средств диспетчерско-технологического управления и информационных технологий ПАО «Мосэнерго»

5. Требования к проектной/рабочей документации.

Проектная документация должна включать пояснительную записку, физическую, логическую, структурную схемы, описание комплекса технических средств, план расположения трасс, кабельный журнал, таблицу подключений, спецификацию оборудования изделий и материалов, программу и методику испытаний, сводный и локальный сметный расчеты.

Все чертежи должны быть выполнены с указанием размеров помещений и должны однозначно определять расположение рабочих мест и оборудования.

Передаваемая документация должна соответствовать действующим нормативным документам отрасли, в том числе, ГОСТ Р 2.105-2019 ГОСТ 19.101-77, ГОСТ 34.201-2020, ГОСТ 2.601-2006, РД 50-34.698-90, ГОСТ Р 21.101-2020, ГОСТ Р 21.703-2020, ГОСТ 21.406-88 и в обязательном порядке согласована с Заказчиком.

Содержание документов должно удовлетворять требованиям и рекомендациям руководящих документов: РД 50-34.698-90 «Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов», ГОСТ Р 21.101-2020 «Основные требования к проектной и рабочей документации».

Выполненная проектная документация должна соответствовать требованиям постановления Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 «О составе разделов документации и требованиям к их содержанию» в действующей редакции.

На основании п. 4 главы 1 постановления Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 «О составе разделов документации и требованиям к их содержанию» в результате проектирования должна быть разработана рабочая документация.

Рабочая документация на строительство ЛВС (СКС) должна быть разработана отдельным томом (книгой).

Все документы должны предоставляться в двух экземплярах (если иное не затребовано Заказчиком) как на бумажном носителе (в сброшюрованном виде), так и на электронном носителе (носитель по согласованию с Заказчиком).

При проведении проектно-изыскательских работ (ПИР) необходимо выполнять требования политики ИБ ПАО «Мосэнерго».

В состав рабочей документации должны быть включены следующие документы (но не ограничиваясь ими):

- Спецификация оборудования для компьютерной сети и СКС;
- Схема расположения рабочих мест, силовых и информационных розеток;
- Схема прохождения кабельных трасс (информационных и силовых);
- Схемы подключений кабелей на панелях и кроссах;
- Схема размещения оборудования в монтажном шкафу и стойках;
- Условные обозначения и правила маркировок (таблицы соединений и маркировки);
- Эскиз монтажа кабелей в различных разъемах;
- Схема разводки кабельной системы и установки кабельных каналов;
- Таблицы расчета элементов СКС и кабельных каналов;
- Таблицы соединений и подключений;
- Структурные и принципиальные схемы компьютерной сети, СКС и сети электропитания, таблицы соединений;
- Схемы размещения оборудования в коммутационных помещениях;
- Описание настроек оборудования;
- Программа и методика испытаний СКС, ЛВС, сети электропитания оборудования ИТ.

5.1. Выбор материалов и оборудования

При выборе оборудования для систем СДТУиИТ необходимо руководствоваться действующими нормами по политике импортозамещения с использованием Единого Реестра российской радиоэлектронной продукции и/или Единого Реестра материально-технических ресурсов, допущенных к применению на объектах Общества и соответствующих требованиям ПАО «Газпром».

Применяемые материалы должны быть сертифицированы. Силовой кабель должен не распространять горение и соответствовать ГОСТ 16442-80. Установочный провод должен соответствовать ГОСТ 6223-79.

При проектировании учесть совместимость с существующим оборудованием, материалами и решениями принятыми в ПАО «Мосэнерго».

При проектировании выбор предлагаемого оборудования и материалов согласовать с Заказчиком.

6. Требования к структурированным кабельным системам

Структурированная кабельная система (СКС) должна включать в себя кабельные соединения, пассивное оборудование, а также активное сетевое оборудование узлов коммутации. СКС должна соответствовать требованиям стандартов ISO/IEC 11801, ГОСТ Р 53245-2008, ГОСТ Р 53246-2008, class D, категория 5е.

В составе создаваемого сегмента СКС необходимо предусмотреть коммуникационные центры, расположенные в помещениях объекта (коммуникационный центр - шкаф для размещения активного и пассивного сетевого оборудования).

Размеры, количество, места установки шкафов, климатические условия эксплуатации активного сетевого оборудования уточнить при проектировании и согласовать с Заказчиком.

В шкафах должен оставаться необходимый запас уложенного кабеля для перекладки.

6.1 Требования к распределительным (внутриобъектовым) волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС)

При проектировании и строительстве применять одномодовые волоконно-оптические кабели (далее – ВОК), предназначенные для прокладки в телефонной канализации, трубах, блоках, коллекторах, тоннелях, на мостах и в шахтах. Температура эксплуатации данных ВОК должна составлять от -40 до +70°С. Конструкция ВОК должна состоять из центрального силового элемента (стеклопластиковый стержень, стальной трос или стальная проволока в полиэтиленовой оболочке), вокруг которого скручены оптические модули (обычно 6 или 8 шт.), заполненные гидрофобным заполнителем и содержащие до 32 оптических волокон каждый. Внутренней (промежуточной) оболочки из полиэтилена с бронепокровом из стальной гофрированной ленты и внешней оболочкой из полиэтилена. Для прокладки внутри зданий (объектов) используются ВОК с аналогичными характеристиками, но при этом внешняя оболочка кабеля должна быть выполнена из материалов, не поддерживающих горение, а металлические элементы конструкции должны быть заменены. При прокладке на открытых участках оболочка кабеля должна быть устойчива к ультрафиолетовому излучению.

Емкость кабеля не менее 24 волокон.

Распределительный (внутриобъектовый) оптический кабель необходимо разварить на стоечный оптический кросс с разъемами стандарта LC/UPC.

Трассу, точки подключения, а также метод подключения, длину и тип кабеля необходимо уточнить при проектировании на стадии «П» и согласовать с Заказчиком. Предусмотреть возможность подключения узлов коммутации с использованием резервных линий (альтернативная трассировка).

Кабель прокладывается по коммуникационным полуэтажам, отдельным кабельным трассам, кабельным эстакадам (высота свыше 6 метров) и кабельной канализации, что уточняется при проектировании. При необходимости должен быть предусмотрен монтаж

коробов, кабельных лотков, организация технологических проходных отверстий. Кабель должен иметь диэлектрическую броню.

В проектной документации учесть, что при укладке кабеля на открытых желобах кабельроста, полках и в закрытых желобах кабель укладывается с фиксацией пластиковыми хомутами через каждые 2-3 м. На кабель в местах поворотов, перепадов высот, на входе и выходе, а на прямых участках каждые 50 метров устанавливаются маркировочные бирки.

Прокладка кабеля и монтаж осуществляется в соответствии с требованиями, предусмотренными в следующих нормативных документах:

- Руководство по строительству линейных сооружений магистральных и внутризоновых кабельных линий связи. – Москва, 1986 г.
- Руководство по строительству линейных сооружений местных сетей связи. М., АООТ "ССКТБ - ТОМАСС", 1995 г. Утверждено Минсвязи России 21.12.1995.
- Руководство по прокладке, монтажу и сдаче в эксплуатацию волоконно-оптических линий связи ГТС. Утверждено Минсвязи СССР 08.07.1987.
- РД 45.155-2000 «Заземление и выравнивание потенциалов аппаратуры ВОЛП на объектах проводной связи».

Приемка выполненных работ осуществляется в соответствии с требованиями, предусмотренными в следующих нормативных документах:

- Руководство по прокладке, монтажу и сдаче в эксплуатацию волоконно-оптических линий связи ГТС. Утверждено Минсвязи СССР 08.07.1987.
- РД 45.190-2001 «Участок кабельный элементарный волоконно-оптической линии передачи. Программа испытаний».
- Нормы приёмо-сдаточных измерений элементарных кабельных участков магистральных и внутризоновых подземных волоконно-оптических линий передачи сети связи общего пользования. Утверждены приказом Госкомсвязи России № 97 от 17.12.1997.

Исполнительная документация выполняется в соответствии с требованиями, предусмотренными в следующих нормативных документах:

- РД 45.156-2000 Состав исполнительной документации на законченные строительством линейные сооружения магистральных и внутризоновых ВОЛП.
- РД-11-02-2006 «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения».
- ГОСТ Р 57139-2016 Кабели оптические. Термины и определения

6.2. Требования к горизонтальной подсистеме СКС.

Горизонтальная составляющая СКС должна охватывать рабочие помещения, в которых сотрудники находятся постоянно, либо расположено постоянно действующее оборудование.

Общее количество рабочих мест (точек подключения к СКС) определяется при проектировании.

На каждом рабочем месте необходимо обеспечить два информационных порта RJ45 для подключения компьютера, один-два порта RJ45 для подключения телефона (определить при проектировании) и четыре розетки выделенного электропитания.

СКС должна быть выполнена по топологии типа “звезда” с разводкой пожаробезопасным неэкранированным кабелем UTP категории 5е.

Скрытая разводка должна производиться на негорючих подвесах в полостях над фальшпотолком или в гофрошлангах в кабельных полуэтажах. В рабочих помещениях разводку необходимо произвести в пожаробезопасных, декоративных коробах из негорючего поливинилхлорида. Размер короба не менее 100х50 мм. Сильноточные и слаботочные линии должны быть разнесены. Требования к разводке уточняются на этапе проектирования.

Все провода и кабели СКС должны быть промаркированы в соответствии со стандартом маркировки, принятом в корпоративной информационной сети (смотри раздел Правила

маркировки СКС). При нумерации не разделять линии для подключения компьютера и линии для подключения телефона.

В коммутационном центре линии СКС должны быть сведены на Patch-панели с разъемами типа RJ-45 5e категории. Линии для подключения компьютера и линии для подключения телефона на разные Patch-панели не разделять.

На рабочих местах линии СКС должны заканчиваться розетками типа RJ-45 5e категории, устанавливаемыми в декоративные короба или другие монтажные компоненты (башенки, лючки, колонны).

Коммутация линий СКС на рабочих местах и в коммутационном шкафу должна осуществляться Patch-кордами категории 5e, различной длины (0.5...5.0 м).

Соединительное оборудование должно соответствовать стандарту EIC 60512-99-001.

При проектировании выбирать все элементы СКС (розетки, кабель, коммутационные панели, патч-корды) одного производителя.

6.3. Требования к коммуникационным и серверным шкафам.

Устанавливаемые шкафы, по согласованию с Заказчиком, должны содержать систему мониторинга, включающую систему контроля и учета доступа через карты с радиометками (СКУД), проводные датчики температуры и влажности, подключение внешних камер видеонаблюдения, подключение кабеля-адаптера для сухих контактов, подключение расширителей портов через шину A-link. Система мониторинга должна быть интегрирована в централизованную систему СДТУиИТ.

Серверные и телекоммуникационные шкафы, а также аксессуары должны быть одного производителя. Шкаф должен удовлетворять следующим требованиям:

- Ширина шкафа 600 мм для серверного шкафа и 750 мм для телекоммуникационного шкафа;
- Монтажная ширина – 19”, высота – 42U;
- Динамическая нагрузочная способность шкафа - не менее 1000 кг;
- Статическая нагрузочная способность шкафа - не менее 1350 кг;
- Глубина шкафа - не менее 1070 мм;
- Высота шкафа - не более 2000 мм.
- Собственный вес шкафа не должен превышать 130 кг для шкафа шириной 600 мм и 160 кг для шкафа шириной 750 мм.
- Возможность изменения (в случае необходимости) монтажной глубины шкафа смещением как фронтальных направляющих, так и тыльных направляющих, максимальная монтажная глубина не менее 900 мм, минимальная глубина монтажа не более 190 мм для серверных шкафов для коммуникационных шкафов минимальная глубина монтажа должна быть не более 290;
- Угол открытия передней двери должен быть больше 135°;
- Должен быть оборудован двумя парами стальных с антикоррозионным покрытием 19” вертикальных направляющих L-образного типа, имеющих возможность установки на произвольной глубине;
- Наличие в комплекте поставки роликов для удобного позиционирования монтажного шкафа;
- Наличие в комплекте поставки регулируемых ножек для обеспечения выравнивания монтажного шкафа;
- Возможность объединять отдельные шкафы в ряды как с установленными боковыми стенками шкафов, так и без них, комплекты крепления шкафов друг с другом должны быть в комплекте поставки;
- Возможность, в случае необходимости, применения системы принудительной вентиляции, соответствующей тепловыделению устанавливаемого в шкаф оборудования. Шкаф должен иметь возможность установки панели вытяжных вентиляторов

для организации прокачки дополнительного объема воздуха через оборудование, установленное в шкафу. Панель вытяжных вентиляторов должна штатно устанавливаться в задней части монтажного шкафа вместо задних дверей шкафа. Панель вытяжных вентиляторов должна удовлетворять следующим требованиям:

а) Панель вытяжных вентиляторов должна поддерживать заданную температуру с помощью функции автоматического регулирования скорости вращения вентиляторов.

б) Панель вытяжных вентиляторов должна обладать средствами отображения температуры в стойке, аварийных состояний и должна позволять изменять значения уставок.

в) Панель вытяжных вентиляторов должна быть оснащена сетевой картой для дистанционного контроля и управления по протоколу web/snmp;

г) Конструкция панели должны иметь возможность вывода горячего отработанного воздуха наверх с помощью гибких воздуховодов в систему общего воздуховода или за фальшпотолочное пространство.

- Должны предусматривать возможность безынструментальной установки на крыше кабельных каналов для прокладки силовых и информационных кабелей;
- Конструкция шкафа должна позволять ввод кабелей как сверху, так и снизу стойки. Для ввода кабелей через крышу в конструкции крыши должно быть предусмотрено не менее 10 кабельных вводов, закрытых пластиковыми заглушками, отгибаемыми по мере необходимости;
- Наличие в комплекте поставки перфорированной передней и задних дверей с замками, обеспечивающих беспрепятственное прохождение воздушных потоков охлаждения и ограничение доступа;
- Наличие в комплекте поставки двустворчатых задних дверей для удобного доступа к оборудованию в условиях ограниченного пространства;
- Наличие в комплекте поставки каждого шкафа легкосъемных боковых стенок с замками. В целях облегчения эксплуатации боковая стенка должна быть в половину высоты шкафа, каждая боковая сторона должна содержать две панели, оснащенные замками;
- Предусмотреть в комплекте поставки комплект панелей-заглушек для предотвращения рециркуляции воздуха внутри шкафа. Панель-заглушка должна быть не более 1U в высоту и иметь возможность монтажа на защелках без применения инструментов. Количество заглушек определить проектом, оно должно быть не менее числа свободных юнитов в шкафах;
- Предусмотреть в комплекте каждого шкафа не менее 60 комплектов крепления оборудования. Комплект крепления должен включать в себя винты М6, закладные гайки «орешки» для монтажа в направляющих, пластиковые шайбы и инструменты для их установки;
- Шкаф должен иметь возможность вертикального размещения системы распределения электропитания, при этом система распределения питания не должна отнимать полезное U-пространство шкафа. В целях унификации решения, а также обеспечения гарантированной совместимости и простого монтажа оборудования стоечные блоки распределения питания и монтажные шкафы должны быть одного производителя. Система распределения питания внутри стойки должна обеспечивать подключение всего размещаемого в стойках оборудования. Для подключения оборудования различной мощности необходимо предложить несколько типов стоечных блоков распределения питания RPDU:

  - Тип 1. Размещение в шкафу оборудования мощностью до 6 кВт:
  Стоечный блок распределения питания с общим током 32А 1ф;
  - Тип 2. Размещение в шкафу оборудования мощностью до 10 кВт:
  Стоечный блок распределения питания с общим током 16А 3ф;
  - Тип 3. Размещение в шкафу оборудования мощностью до 20 кВт;
  Стоечный блок распределения питания с общим током 16А 3ф;

- Предусмотреть в комплекте поставки для каждого шкафа основной и резервный блоки распределения питания. Основной и резервный блоки RPDU в одном шкафу должны быть

идентичны по мощности и функционалу (для коммуникационных шкафов по согласованию с Заказчиком).

Стоечные блоки распределения питания всех типов должны удовлетворять следующим требованиям:

- Система распределения питания внутри стойки не должна занимать полезного U-пространства;
- Количество блоков розеток в шкафу должно быть равно количеству подведенных к этому шкафу кабелей электропитания;
- Для блоков распределения питания внутри стойки должен осуществляться контроль суммарного потребления тока нагрузкой. Должен быть предусмотрен как удаленный, так и локальный (консольный) доступ к данным измерениям.
- Блоки распределения питания внутри стойки должны быть оснащены цифровым дисплеем, отражающим текущее потребление тока;
- Доступ через HTTP/HTTPS /SNMP (v.1/2/3) /Telnet/SSH;
- Лог событий и состояний БРП;
- Настройка оповещения для верхнего и нижнего уровня мощности нагрузки;
- Сброс логов на внешние Syslog /FTP;
- Оповещение – SNMP, E-mail;
- Обновление/изменение прошивки (FTP);
- Локальная/RADIUS база клиентов;
- Возможность вывода питающего кабеля как вверх, так и вниз шкафа;
- Входной кабель должен быть оснащен на заводе разъемом стандарта IEC60309;
- Выходные розетки должны быть стандарта IEC320 C13 и C19;
- Возможность подключения датчика контроля температуры или температуры/влажности в блок RPDU;
- Гарантия производителя на блок розеток должна быть не менее 5 лет.

Стоечные блоки распределения питания Типа 1 должны удовлетворять следующим требованиям:

- Номинальное выходное напряжение - 230В;
- Номинальное входное напряжение - 230В;
- Защита от перегрузки - Да;
- Максимальная суммарная сила тока - 32А;
- RPDU должен иметь выходные разъемы IEC 320 C13 – не меньше 36 шт., IEC 320 C19 – не меньше 6 шт.;
- Длина входного кабеля - не менее 300 см.

Стоечные блоки распределения питания Типа 2 должны удовлетворять следующим требованиям:

- Номинальное выходное напряжение - 230В;
- Номинальное входное напряжение - 400 В;
- Защита от перегрузки - Да;
- Максимальная суммарная сила тока - 16 А;
- RPDU должен иметь выходные разъемы IEC 320 C13 – не меньше 36 шт., IEC 320 C19 – не меньше 6 шт.;
- Выходные разъемы RPDU должны быть равномерно распределены по входным фазам.
- Длина входного кабеля - не менее 180 см.

Стоечные блоки распределения питания Типа 3 должны удовлетворять следующим требованиям:

- Номинальное выходное напряжение - 230В;
- Номинальное входное напряжение - 400 В;
- Защита от перегрузки - Да;

- Максимальная суммарная сила тока - 32 А;
- RPDU должен иметь выходные разъемы IEC 320 C13 – не меньше 30 шт., IEC 320 C19 – не меньше 12шт.;
- Выходные разъемы RPDU должны быть равномерно распределены по входным фазам: на каждой фазе должно быть подключено не более 10 шт. IEC 320 C13 и не более 4 розеток IEC 320 C19;
- Длина входного кабеля - не менее 180 см.

Каждый шкаф должен комплектоваться не менее, чем двумя датчиками контроля температуры. И одним датчиком контроля влажности. Допускается объединения функций контроля температуры и влажности в одном датчике.

Монтажный шкаф должен иметь гарантию не менее 5 лет.

6.4. Требования к системе технологического электропитания.

Проект системы технологического электропитания является частью проекта СКС и должен быть выполнен отдельным томом или разделом.

Система технологического электропитания должна обеспечивать надёжное энергоснабжение всех компонентов СКС и обеспечивать селективное отключение повреждённых участков.

Система должна быть выполнена в виде отдельной питающей распределительной сети, прокладываемой от коммуникационных центров и рабочих мест пользователей до этажных распределительных щитов зданий.

Электропитание создаваемых сегментов СКС производится от отдельных автоматов, дополнительно устанавливаемых в главных распределительных щитах зданий.

Требования к категории надежности энергоснабжения, использованию дополнительных устройств определяются ПУЭ.

При расчете электрических нагрузок, создаваемых оборудованием ЛВС, принять:

- количество и тип электропотребителей для оборудования, устанавливаемого в технологических помещениях в соответствии с данными, приведенными Заказчиком, и коэффициентом спроса – 1,0;
- тип электропотребителей для оборудования, устанавливаемого на рабочих местах в соответствии с данными, приведенными Заказчиком, и коэффициентом спроса – 0,7;
- соотношение потребляемой мощности оборудования ЛВС к мощности источника – 1:1;

Проектом предусмотреть:

- подключение вновь монтируемых электрических щитов к распределительной электрической сети станции;
- оборудование компьютерного коммутационного шкафа устройствами бесперебойного электропитания;
- выделенную, начиная от устройства вводно-распределительного УВР (устройство вводно-распределительное), однофазную электрическую сеть с заземляющим проводником напряжением 220 В (±10%), частотой 50 Гц (±0,2 Гц) на все устанавливаемые коммуникационные центры и рабочие места;
- на каждом рабочем месте для подключения ПЭВМ розетки с заземляющим контактом;
- трассы прокладки и сечение кабелей (проводов);
- необходимые автоматические выключатели для монтажа во вновь монтируемых и существующих распределительных щитах ТЭЦ.

Электротехнической частью рабочей документации предусмотреть:

- наличие в томе Сети связи (СКС) схемы подключения рабочих мест и активного оборудования к питающей электросети.

6.5. Требования к маркировке объектов СКС

Маркировка коммутационных шкафов СКС КИВС:
RC XX –УУ-ZZ, где:
XX – номер здания филиала
УУ- номер этажа здания
ZZ- номер шкафа на этаже
Пример:
RC 1.1.1
Здание №1 (АБК), этаж 1ый, шкаф №1.

Маркировка розеток СКС КИВС:
X.X-УУ-ZZ где:
X.X – обозначение коммуникационного шкафа - X-этаж, X-номер шкафа на этаже,
УУ – номер коммутационной панели в коммутационном шкафу,
ZZ – номер порта на коммутационной панели.

Пример 2.1-01-22
шкаф - 2.1,
панель - 01,
порт - 22 .

Маркировка кабеля:
Медный кабель: LU- Номер розетки
Оптический кабель: КИВС –LF-количество волокон - номер шкафа центрального узла КИВС – номер шкафа назначения.
Пример:
КИВС –LF.8 –RC 1.1.1 – RC 4.2.1
Оптоволоконный 8 парный кабель, от шкафа центрального узла КИВС (здание АБК) до проектируемого шкафа КИВС в здании мазутного хозяйства.

Заместитель начальника управления СДТУиИТ — Д.Л. Голубев

Начальник Службы УСДТУТУ — А.В. Андреев

Руководитель группы СКС и инженерных систем — А.В. Николаев

Утверждаю
Начальник УСДТУиИТ
_____ Б.А. Исаев

«___» _____ 2025 г.

ТИПОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

на проектирование, строительство и модернизацию
корпоративной информационно-вычислительной системы (КИВС) энергообъектов
ПАО «Мосэнерго»

Согласовано:

Должность	**Ф.И.О.**	**Подпись**	**Дата**
Заместитель начальника управления по производству УСДТУ и ИТ	Д.Л. Голубев		
Руководитель группы АКИВС	Д.В. Антипов		

Содержание

№ раздела	Наименование раздела	№ стр.
1	Область применения	3
2	Нормативные ссылки	3
3	Термины и определения	4
4	Обозначения и сокращения	6
5	Требования к проектированию	7
5.1	Общие требования	7
5.2	Состав и содержание рабочей (проектной) документации	8
5.3	Выбор материалов и оборудования	8
5.4	Требования к материалам и оборудованию	8
6	Требования к выполнению строительно-монтажных работ	12
7	Сдача выполненных работ	12
8	Заключительные положения	13

1. Область применения

1.1. Настоящие технические требования распространяются на проектные и строительно-монтажные работы, выполняемые при создании КИВС и должны быть учтены при проведении проектно-изыскательских работ, разработке проектно-сметной документации, проекта производства работ и производстве строительно-монтажных работ.

1.2. Настоящие технические требования составлены с учётом особенностей строительства КИВС на энергообъектах и предназначены для применения проектными и строительно-монтажными подрядными организациями.

Нормативные ссылки

2.1. Постановление правительства РФ №87 от 16.02.2008г. «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию».

2.2. Федеральный закон «о связи» №126-ФЗ от 07.07.2003г.

2.3. ГОСТ Р 21.703-2020 «Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи».

2.4. ГОСТ Р 21.101-2020 «Основные требования к проектной и рабочей документации».

2.5. Стратегия цифровой трансформации ПАО «Газпром» (Группы Газпром).

2.6. РП.1.311-1-97 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство сооружений связи».

2.7. РД 45.155-2000 «Заземление и выравнивание потенциалов аппаратуры на объектах проводной связи».

2.8. СП 520.1325800.2023, п.6.8 «Акт завершения работ по монтажу систем электросвязи».

2.9. СП 520.1325800.2023, п.8.8 «Программа комплексных испытаний с планом-графиком проведения работ».

2.10. РД 45.156-2000 «Состав исполнительной документации».

2.11. ПУЭ – Правила устройства электроустановок с учетом последних изданий.

2.12. Руководство по строительству линейных сооружений местных сетей связи. АООТ «ССКТБ-ТОМАСС», Москва, 1998г.

2.13. Руководство по приемке в эксплуатацию линейных сооружений проводной связи и проводного вещания. Москва, Министерство связи, 1990г.

2.14. СНиП 3.01.04-87 «Приемка в эксплуатацию законченных строительных объектов. Основные положения».

2.15. РД-11-02-2006 – «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения».

Термины и определения

3.1. **Проектная документация** – в соответствии со статьей 48 Градостроительного кодекса России, под проектной документацией понимается определенный набор документов, содержащий ряд материалов в виде текста, схем и карт. Указываются определяющие конструктивные, архитектурные, инженерные и технологические решения, используя которые предполагается проведение работ по реконструкции или строительству сооружения, или их частей. Включаются самые главные технические решения, доказывающие как техническую возможность, так и экономическую целесообразность внедрения конкретного инвестиционного проекта. Проектная документация не предназначена для реализации строительства так как носит относительно общий характер, не содержит всех необходимых деталей и спецификаций

Этот пакет документов подается застройщиком на государственную экспертизу и утверждается после ее положительного заключения.

3.2. **Рабочая документация** – в соответствии с пунктом 4 главы 1 Постановления правительства РФ от 16.02.2008г №87: «В целях реализации в процессе строительства архитектурных, технических и технологических решений, содержащихся в проектной документации на объект капитального строительства, разрабатывается рабочая документация, состоящая из документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий».

Документация, разработанная на основании утвержденной проектной документации (при двухстадийном проектировании), которая детализирует все решения и состоит из текстового описания работ, схем, чертежей, графиков, спецификации всех компонентов и готовых изделий. Объем информации должен быть достаточен для проведения строительно-монтажных работ, обеспечения стройки требуемым количеством сырья, оборудования, материалов и готовых изделий, рабочих и инженерных кадров.

3.3. **Предпроектное обследование** – комплекс работ, направленный на изучение объекта с последующей подготовкой отчета, который состоит в сборе сведений, необходимых для разработки технического задания на проектирование и разработки проектной документации.

3.4. **Исполнительная документация** – представляет собой текстовые и графические материалы, отражающие фактическое исполнение проектных решений и фактическое положение объектов капитального строительства и их элементов в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства по мере завершения определенных в рабочей документации работ.

3.5. **Акт освидетельствования** скрытых работ – документ, который составляется после выполнения скрытых работ и их приемки представителем заказчика, подрядчика, надзора. Акт составляется на каждый этап работ. Скрытыми считаются работы, которые будут скрыты в процессе выполнения последующих работ. Только после того, как будет составлен такой акт, можно приступать к выполнению следующих работ.

3.6. **Акт приемки законченного строительством объекта** – является документом по приемке и вводу законченного строительством объекта производственного и жилищно-гражданского назначения и зачисления х в состав основных фондов (основных средств) всех форм собственности, включая государственную (федеральную), а также объектов, сооруженных за счет льготного кредитования (зданий, сооружений, их очередей, пусковых комплексов, включая реконструкцию, расширение и техническое перевооружение); является основанием для окончательной оплаты всех выполненных исполнителем работ в соответствии с договором (контрактом).

3.7. **Строительно-монтажные работы** – это общее название всех работ в строительстве. Монтажными называются работы, выполняемые с использованием готовых деталей.

3.8. **Технический надзор (технадзор) за строительством** – осуществляется в интересах Заказчика строительства для обеспечения контроля качества строительства и имеет целью постоянное проведение оценки соответствия строящегося объекта требованиям к его безопасности, установленным техническим регламентам, а также нормативным документам и стандартам, являющимися доказательной базой соблюдения требований технических регламентов и подтверждением возможности безопасной эксплуатации объекта при последующей передаче его в эксплуатацию.

Технадзор позволяет отслеживать технологическую последовательность выполнения строительных работ. При осуществлении функции технического надзора на строительной площадке постоянно находятся инженеры технадзора по нескольким специальностям, в зависимости от состава контролируемых работ: инженеры-строители, инженеры-электрики, инженеры по вентиляции и кондиционированию и т.д.

3.9. **Огнезащита** – снижение пожарной опасности материалов и конструкций путем специальной обработки или нанесения покрытия (слоя).

Обозначения и сокращения

4.1. ПД – проектная документация
4.2. РД – рабочая документация
4.3. ПИР – проектно-изыскательские работы
4.4. ПСД – проектно-сметная документация
4.5. ППО – предпроектное обследование
4.6. ППР – проект производства работ
4.7. СМР – строительно-монтажные работы
4.8. КИВС – корпоративная информационно-вычислительная сеть
4.9. УСДТУиИТ – Управление средств диспетчерско-технологического управления и информационных технологий ПАО «Мосэнерго»

Требования к проектированию

5.1. Общие требования

5.1.1. Настоящий документ содержит только основные требования, учитывающие особенности проектирования и строительства КИВС на объектах ПАО «Мосэнерго».

5.1.2. При разработке рабочей (проектной) документации необходимо руководствоваться ГОСТ Р 21.703-2020 «Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи», а также иными законодательными и нормативным актами Российской Федерации, постановлениями и решениями Правительства, Министерства Энергетики РФ и Министерства связи РФ и иными действующим государственными документами по проектированию и строительству объектов и сооружений связи.

5.1.3. Исходными данными для проектирования являются: утвержденное техническое задание и настоящие технические требования.

5.1.4. До начала проектных работ необходимо выполнить все инженерные изыскания (предпроектное обследование) на весь объект (сооружение) или по очередям строительства в соответствии с государственными и ведомственными нормативными актами.

5.1.5. Рабочая (проектная) документация на строительство КИВС должна выпускаться отдельным томом (книгой) состоящим из частей, соответствующих каждому направлению КИВС.

5.1.6. Разработка проекта включает две стадии, которые могут выполняться одновременно в случае одностадийного проектирования:

- первая стадия – проектная документация (ПД);
- вторая стадия – рабочая документация (РД).

5.1.7. При разработке проекта стадии «ПД» провести предпроектное обследование, в рамках которого собрать всю информацию, необходимую для корректного проектирования.

5.1.8. Результаты ППО представить заказчику в виде отчета. Форму отчета результата ППР, объем и тип предоставляемой информации согласовать с Заказчиком.

5.1.9. На основании результатов ППО разработать проектную документацию (ПД).

5.1.10. На стадии «ПД» внести необходимые корректировки, изменения, дополнения.

5.1.11. Получить технические условия на размещение ВОК и оборудования, аренду места или иных ресурсов у собственников и эксплуатирующих организаций.

5.1.12. Проектную документацию представить на рассмотрение и предварительное согласование Заказчику и всем необходимым инстанциям, организациям и собственникам коммуникаций.

5.1.13. Разработчик проектной документации (Подрядчик) обязан своевременно вносить в документацию изменения, связанные с введением в действие новых или корректировкой существующих нормативных документов.

5.1.14. Проектная документация должна разрабатываться без излишней детализации в объеме, достаточном для обоснования принимаемых решений, определения объемов основных работ, стоимости строительства, потребности в оборудовании, материалах и изделиях.

5.1.15. На основании материалов проекта стадии «ПД» разработать и передать на согласование рабочую документацию (РД).

5.1.16. Рабочая документация должна быть разработана в объеме, достаточном для проведения строительно-монтажных работ, обеспечения стройки требуемым количеством сырья, оборудования, материалов и готовых изделий, иметь все необходимые согласования и технические решения. Подрядчик несет ответственность за качество выполнения проектных работ.

5.2. Состав и содержание рабочей (проектной) документации

5.2.1. Проект на строительство объекта или сооружения КИВС должен состоять из следующих основных разделов (но не ограничиваясь ими):

- общая пояснительная записка;
- выбор оборудования и материалов;
- технологические решения;
- строительные решения;
- организация строительства;
- рабочие чертежи;
- спецификация оборудования и материалов

5.2.2. Проектом на строительство КИВС должны быть проработаны следующие основные вопросы (но не ограничиваясь ими):

- Размещение оконечного оборудования;
- Заземление металлических элементов конструкции оборудования;
- Огнезащита;
- Установка маркировочных бирок;
- Получение всех необходимых согласований для строительства и дальнейшей эксплуатации, построенной КИВС.

5.3. Выбор материалов и оборудования

5.3.1. При выборе оборудования для систем СДТУиИТ необходимо руководствоваться действующими нормами по политике импортозамещения с использованием Единого Реестра российской радиоэлектронной продукции и/или Единого Реестра материально-технических ресурсов, допущенных к применению на объектах Общества и соответствующих требованиям ПАО «Газпром».

5.3.2. Перечень оборудования должен быть согласован Заказчиком.

5.3.3. Все проектируемое оборудование и материалы должны быть сертифицированы для применения на сетях связи и объектах энергетики РФ.

5.4. Требования к материалам и оборудованию

В состав сетевой инфраструктуры входят следующие типовые компоненты:

- Коммутаторы центрального коммутационного узла ТЭЦ;
- Коммутаторы центрального коммутационного узла РТС/КТС;
- Коммутаторы доступа.

5.4.1. Коммутатор центрального коммутационного узла ТЭЦ

Коммутаторы центрального коммутационного узла ТЭЦ— это высокопроизводительные устройства, оснащенные интерфейсами 10GbE SFP+ и предназначенные для использования в операторских сетях в качестве устройств агрегации.

Порты коммутаторов должны поддерживать работу на скоростях 1 Гбит/с (SFP), 10 Гбит/с (SFP+). Неблокируемая коммутационная матрица должна позволять осуществлять корректную обработку пакетов при максимальной нагрузке, сохраняя при этом минимальные и предсказуемые задержки для всех типов трафика.

Надежность коммутаторов должно быть обеспечено за счет резервирования источников питания и системы охлаждения и развитой системы мониторинга аппаратной части устройств. Коммутаторы должны иметь возможность горячей

замены модулей питания и вентиляционных модулей, обеспечивая бесперебойное функционирование сети оператора.

5.4.2. Основные характеристики коммутатора центрального коммутационного узла ТЭЦ:

- Поддержка протоколов 802.1q, 802.1p, 802.1x, 802.3ad;
- Поддержка Multidomain Authentication, Port-based ACL, DHCP Snooping, ip source guard, Dynamic ARP Inspection;
- Поддержка зеркалирования портов SPAN, RSPAN;
- Поддержка Multi-Switch Link Aggregation Group (MLAG)
- Поддержка протокола OSPF;
- Поддержка аутентификации через Tacacs и RADIUS;
- Поддержка управления через SSH, SNMP;
- Коммутаторы уровня агрегации должны поддерживать объединение в стек не менее 4 устройств;
- Основные порты коммутаторов уровня агрегации для ТЭЦ должны быть SFP+ с поддержкой скорости подключения 1Гбит/с и 10Гбит/с;
- Должен обеспечиваться как минимум полуторный запас по портам коммутаторов в каждой точке коммутации (в каждом шкафу).
- Должна обеспечиваться возможность обновления программного обеспечения.
- Должна обеспечиваться возможность резервного копирования конфигураций сетевого оборудования;
- При добавлении коммутаторов в существующий коммуникационный центр новые коммутаторы должны поддерживать стекирование с имеющимися.

5.4.3. Коммутатор центрального коммутационного узла РТС/КТС

Коммутатор центрального коммутационного узла предназначен для использования в операторских сетях в качестве коммутатора уровня агрегации района или транспортного коммутатора. Устройство должно иметь значительный запас по производительности благодаря универсальным интерфейсам. Преимущества коммутатора центрального коммутационного узла — развитые функции L2, поддержка статической и динамической маршрутизации, возможность объединения в стек до 4 устройств, резервирование источников питания и системы охлаждения с возможностью горячей замены.

5.4.4. Основные характеристики коммутатора центрального коммутационного узла РТС/КТС:

- Поддержка протоколов 802.1q, 802.1p, 802.1x, 802.3ad;
- Поддержка Multidomain Authentication, Port-based ACL, DHCP Snooping, ip source guard, Dynamic ARP Inspection;
- Поддержка зеркалирования портов SPAN, RSPAN;
- Поддержка Multi-Switch Link Aggregation Group (MLAG)
- Поддерживать протокола OSPF;
- Поддержка аутентификации через Tacacs и RADIUS;
- Поддержка управления через SSH, SNMP;
- Коммутаторы должны поддерживать объединение в стек не менее 4 устройств;

- Основные порты коммутаторов должны быть SFP+ с поддержкой скорости подключения 1Гбит/с и 10Гбит/с;
- Коммутаторы уровня агрегации для РТС\КТС должны иметь не менее 8 SFP портов;
- Должен обеспечиваться как минимум полуторный запас по портам коммутаторов в каждой точке коммутации (в каждом шкафу).
- Должна обеспечиваться возможность обновления программного обеспечения.
- Должна обеспечиваться возможность резервного копирования конфигураций сетевого оборудования;
- При добавлении коммутаторов в существующий коммуникационный центр новые коммутаторы должны поддерживать стекирование с имеющимися.
- Подключение к центральному коммутационному узлу должно быть по двум линкам. Для подключения предусмотреть необходимое количество SFP-модулей для выбранного типа кабеля.

5.4.5. Коммутаторы доступа.

5.4.5.1. Коммутаторы доступа 48 портов

Коммутатор доступа должен обладать следующими характеристиками:

- Поддержка протоколов 802.1q, 802.1p, 802.1x, 802.3ad;
- Поддержка Multidomain Authentication, Port-based ACL, DHCP Snooping, ip source guard, Dynamic ARP Inspection;
- Поддержка зеркалирования портов SPAN, RSPAN;
- Поддержка Multi-Switch Link Aggregation Group (MLAG)
- Поддержка Voice Vlan;
- Поддержка аутентификации через Tacacs и RADIUS;
- Поддержка управления через SSH, SNMP;
- Коммутаторы должны поддерживать объединение в стек не менее 4 устройств;
- Коммутаторы уровня доступа для ТЭЦ, должны поддерживать подключение к уровню агрегации на скорости 10Гбит/с;
- Коммутаторы должны поддерживать PoE 802.3af на всех портах RJ-45 и PoE+ 802.3at как минимум на половине портов;
- Должен обеспечиваться как минимум полуторный запас по портам коммутаторов в каждой точке коммутации (в каждом шкафу).
- Должна обеспечиваться возможность обновления программного обеспечения.
- Должна обеспечиваться возможность резервного копирования конфигураций сетевого оборудования;
- При добавлении коммутаторов в существующий коммуникационный центр новые коммутаторы должны поддерживать стекирование с имеющимися.
- Подключение к центральному коммутационному узлу должно быть по двум линкам. Для подключения предусмотреть необходимое количество SFP-модулей для выбранного типа кабеля.

5.4.5.2. Коммутаторы доступа 24 порта

Коммутатор доступа должен обладать следующими характеристиками:

- Поддержка протоколов 802.1q, 802.1p, 802.1x, 802.3ad;
- Поддержка Multidomain Authentication, Port-based ACL, DHCP Snooping, ip source guard, Dynamic ARP Inspection;
- Поддержка зеркалирования портов SPAN, RSPAN;
- Поддержка Multi-Switch Link Aggregation Group (MLAG)
- Поддержка Voice Vlan;
- Поддержка аутентификации через Tacacs и RADIUS;
- Поддержка управления через SSH, SNMP;
- Коммутаторы должны поддерживать объединение в стек не менее 4 устройств;
- Коммутаторы уровня доступа для ТЭЦ, должны поддерживать подключение к уровню агрегации на скорости 10Гбит/с;
- Коммутаторы должны поддерживать PoE 802.3af на всех портах RJ-45 и PoE+ 802.3at как минимум на половине портов;
- Должен обеспечиваться как минимум полуторный запас по портам коммутаторов в каждой точке коммутации (в каждом шкафу).
- Должна обеспечиваться возможность обновления программного обеспечения.
- Должна обеспечиваться возможность резервного копирования конфигураций сетевого оборудования;
- При добавлении коммутаторов в существующий коммуникационный центр новые коммутаторы должны поддерживать стекирование с имеющимися.
- Подключение к центральному коммутационному узлу должно быть по двум линкам. Для подключения предусмотреть необходимое количество SFP-модулей для выбранного типа кабеля.

5.4.5.3. Коммутаторы доступа 8 портов

Коммутатор доступа должен обладать следующими характеристиками:

- Поддержка протоколов 802.1q, 802.1p, 802.1x, 802.3ad;
- Поддержка Multidomain Authentication, Port-based ACL, DHCP Snooping, ip source guard, Dynamic ARP Inspection;
- Поддержка зеркалирования портов SPAN, RSPAN;
- Поддержка Multi-Switch Link Aggregation Group (MLAG)
- Поддержка Voice Vlan;
- Поддержка аутентификации через Tacacs и RADIUS;
- Поддержка управления через SSH, SNMP;
- Коммутаторы должны поддерживать объединение в стек не менее 4 устройств;
- Коммутаторы уровня доступа для ТЭЦ, должны поддерживать подключение к уровню агрегации на скорости 10Гбит/с;
- Коммутаторы должны поддерживать PoE 802.3af на всех портах RJ-45 и PoE+ 802.3at как минимум на половине портов;
- Должен обеспечиваться как минимум полуторный запас по портам коммутаторов в каждой точке коммутации (в каждом шкафу).
- Должна обеспечиваться возможность обновления программного обеспечения.

- Должна обеспечиваться возможность резервного копирования конфигураций сетевого оборудования;
- При добавлении коммутаторов в существующий коммуникационный центр новые коммутаторы должны поддерживать стекирование с имеющимися.
- Подключение к центральному коммутационному узлу должно быть по двум линкам. Для подключения предусмотреть необходимое количество SFP-модулей для выбранного типа кабеля.

Требования к выполнению строительно-монтажных работ

6.1. Работы выполняются на основании согласованной рабочей документации в соответствии с действующими нормативными и руководящими документами и при условии наличия у подрядчика действующих разрешительных документов (ордер, разрешение, оформленный допуск и т.п.).

6.2. При необходимости замены оборудования материалов на аналогичные, подрядчик направляет соответствующий письменный запрос заказчику. Запрос должен содержать обоснование замены и сводную сравнительную таблицу характеристик.

Использование отличных от проектного, но аналогичного по характеристикам оборудования и материалов возможно только при наличии положительного письменного заключения заказчика.

6.3. Для выполнения работ подрядчик самостоятельно оформляет все необходимые разрешительные документы, оформляет допуска работников, транспорта и механизмов на объекты.

6.4. Работу по монтажу оборудования производить при температуре воздуха, указанной в паспорте на оборудование или ином сопроводительном документе производителя.

6.5. На всем протяжении выполнения строительно-монтажных работ, подрядчик ведет необходимую документацию в соответствии с Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 16 мая 2023 года N 344/пр и «общий журнал работ» в соответствии с Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 2 декабря 2022 года N 1026/пр.

6.6. На все этапы скрытых работ должен быть составлен соответствующий акт.

6.7. Для ведения технического надзора, подрядчик заблаговременно извещает заказчика о всех этапах монтажных работ.

6.8. Все этапы скрытых и монтажных работ сопровождаются фотоотчетами. Объем фотоотчета оговаривается заранее на этапе составления плана-графика.

Сдача выполненных работ

7.1. По факту выполнения СМР, подрядчик письменно заявляет о завершении работ, готовности предъявить результаты работ приемочной комиссии и организовывает приемо-сдаточные мероприятия (осмотр, совместные измерения и пр.).

7.2. При проведении сдаточных мероприятий, приемочной комиссии должна быть предоставлена следующая документация:

7.2.1. Рабочие чертежи, скорректированные в процессе строительства;

7.2.2. Протоколы измерений, тестирования.

7.3. По окончании приемочных мероприятий на объектах ПАО «Мосэнерго», подрядчик комплектует книгу исполнительной документации в соответствии с РД 45.156-2000 «Состав исполнительной документации на КИВС».

7.4. Комплект исполнительной документации направляется сопроводительным письмом. Количество оригиналов и копий исполнительной документации оговаривается техническим заданием.

Заключительные положения

8.1. Настоящие технические требования разработаны на основании действующих нормативных документов, и содержат основные требования к проектированию и строительству КИВС для ПАО «Мосэнерго».

8.2. При выполнении проектных и строительно-монтажных работ по созданию КИВС необходимо руководствоваться нормативными документами, указанными в п.2.

8.3. Во всем остальном, что не отражено в тексте настоящих технических требований, необходимо руководствоваться нормативными документами и законами, действующими на территории Российской Федерации.

Утверждаю
Начальник УСДТУиИТ
_____ Б.А. Исаев

«___» _____ 2025 г.

ТИПОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

к системам СДТУиИТ при проектировании, строительстве и модернизации систем технологического видеонаблюдения (СТВН)

Заместитель начальника управления
по производству УСДТУиИТ Д.Л. Голубев

Руководитель группы сопровождения
магистральных сетей и специализированных
систем связи И.Н. Дёмкин

Москва 2025

Содержание

№ раздела	Наименование раздела	№ стр.
1	ПИР системы технологического видеонаблюдения (СТВН)	3
2	Требования к структуре СТВН	4
3	Требования к техническим средствам СТВН	4
4	Требования к размещению оборудования СТВН	4

1. ПИР системы технологического видеонаблюдения (СТВН)

Состав и структура расширяемой СТВН должны быть спроектированы с учетом возможности масштабирования и модернизации. Проектируемый сегмент СТВН должен создаваться как составная часть существующей СТВН.

Топология расширяемой СТВН строиться на базе существующей архитектуры СТВН, совместимой версии Программного Обеспечения и однотипном оборудовании сбора, передачи, обработки и хранения видеоинформации.

Поставляемое оборудование должно соответствовать требованиям настоящего ТЗ, Российским стандартам и нормативным документам (НД), действующим на момент заключения договора. Производитель оборудования должен иметь сертификаты, разрешающие применение оборудования в Российской Федерации, в том числе Сертификат соответствия Министерства Российской Федерации по связи и информатизации и Сертификат соответствия Системы сертификации ГОСТ Госстандарта России.

Телекоммуникационное оборудование, используемое в рабочей документации, должно быть включено в Единый Реестр материально-технических ресурсов (ЕРМТР), допущенных к применению на объектах ПАО «Газпром» и соответствующих требованиям ПАО «Газпром».

Поставляемое оборудование должно быть включено в раздел «Телекоммуникационное оборудование» Единого Реестра российской радиоэлектронной продукции (ЕРРРП).

Проектируемый сегмент СТВН должен обеспечивать:

- видеонаблюдение контролируемых зон на сооружениях и объектах с поддержкой стандарта HDTV 1080p и форматов сжатия H.264, H.265, качеством не менее 25 кадров в секунду и разрешением не менее 1920x1080 пикселей;
- запись и видеонаблюдение контролируемых зон на сооружениях и объектах в сложных условиях освещенности и повышенной температуры воздуха за счет применения видеокамер с подсветкой во взрывозащищенном исполнении (определяется на этапе проектирования);
- отображение видеоинформации на мониторах удаленных рабочих мест определенного числа пользователей СТВН с качеством не менее 15 кадров в секунду и разрешением не менее 1920x1080 пикселей;
- доступ к просмотру видеоархива с удаленных рабочих мест определенного числа пользователей СТВН с установленными правами и приоритетами (определяется на этапе проектирования);
- оперативное хранение видеоинформации, без обработки (сжатия) качеством не менее 25 кадров в секунду, в течение 7 полных суток;
- архивное хранение записанной видеоинформации в сжатом формате со снижением качества не менее 15 кадров в секунду, в течение 30 суток;
- бесперебойное электропитание оборудования создаваемой СТВН. Время резервирования и тип оборудования ИБП определяются на этапе проектирования. Подключение других потребителей к сети питания расширяемой СТВН не допускается.
- иметь резервный запас оборудования, в размере не менее 5 % от общего числа каждого вида функционирующих элементов и комплект инструментов для диагностики и эксплуатации оборудования.
- предусмотреть запасные части в размере до 2 % от отпускных цен на оборудование

- предусмотреть расширение существующей СТВН на число лицензий (каналов), соответствующих количеству вновь устанавливаемых видеокамер в соответствии с действующей версией ПО (определить на этапе проектирования);

2. Требования к структуре СТВН

Расширяемая СТВН должна являться составной частью, существующей СТВН филиала, быть интегрирована в единую архитектуру СТВН ПАО «Мосэнерго» и состоять из следующих функциональных компонентов:

- источники видеосигнала – видеокамеры – места установки определить проектом;
- линейные сооружения – кабельные линии «витая пара» и ВОЛС;
- оборудование передачи видеоинформации – сетевые коммутаторы;
- оборудование гарантированного электропитания – источники бесперебойного питания;
- видеосервер сбора и обработки видеоинформации (при необходимости);
- оборудование хранения видеоинформации – система хранения данных (при необходимости);
- станция управления СТВН (при необходимости).

3. Требования к техническим средствам СТВН

Технические средства расширяемой СТВН должны обеспечить:

- интеграцию расширяемой СТВН в существующую СТВН на программно-аппаратном уровне;
- функционирование расширяемой СТВН на текущей версии программного обеспечения существующей СТВН;
- возможность виртуализации, расширяемой СТВН;
- возможность управления всеми видеокамерами расширяемой СТВН;
- при необходимости ручное (аппаратное) управление элементами расширяемой СТВН;
- архивирование видеозаписи в цифровом формате на дисковых накопителях системы хранения данных.

Режимы функционирования расширяемой СТВН, уровень доступа к видеокамерам и видеоархивам устанавливаются администратором существующей СТВН.

4. Требования к размещению оборудования СТВН

Оборудование, обеспечивающее сбор и передачу информации, должно располагаться в телекоммуникационном шкафу, устанавливаемом в помещении электростанции, с обеспечением рекомендуемых производителем оборудования условий для его эксплуатации.

Точные места установки оборудования расширяемой СТВН уточняются на этапе проектирования.

При разработке проекта необходимо применять оборудование с основными характеристиками не ниже:

1) Стационарные и поворотные IP-видеокамеры:

- матрица не менее 2Мп, CMOS;
- разрешение видео от 1920x1080, скорость 30 к/сек;
- 2 видеопотока H.264, H.265;

- светочувствительность не менее (цвет/ч.б.) 0,5 lux/0,24 lux;
- тип развертки - прогрессивная;
- формат сжатия H.264, H.265;
- угол обзора не менее 33° – 93°;
- WDR – динамическая контрастность;
- дневной/ночной режим съемки;
- режим записи: непрерывный и по детекции движения;
- подсветка ИК, дальность – не менее 30м.;
- подключение к питанию по технологии PoE, HI-PoE, UPoE;
- для оборудования уличного исполнения диапазон рабочей температуры °С не менее -40…+50;
- для оборудования внутреннего исполнения диапазон рабочей температуры °С не менее -30…+60;
- Диапазон относительной влажности воздуха 0-95%;
- совместимость с существующим ПО СТВН;
- гермокожух (для видеокамер, размещаемых на открытых производственных площадках);
- взрывозащищенное исполнение I Exd II BT4 для видеокамер, размещаемых во взрывоопасных помещениях ДКС и ППГ.

2) Сетевые коммутаторы:

В качестве сетевого коммутатора источников видеосигналов, выбирается активное сетевое оборудование, поддерживающее следующие протоколы, стандарты и технологии (модель оборудования определяется на этапе проектирования):

- стандарт Power over Ethernet (PoE);
- стандарт IEEE 802.1P, 802.1Q, 802.1D, 802.1W;
- протокол динамической маршрутизации OSPF версии2;
- протокол управления SNMP версий 1, 2c, 3;
- поддержку модулей расширения SFP для подключения к каналу связи (количество и тип модулей определяется на этапе проектирования).

3) Системы хранения данных:

В качестве СХД, выбирается дисковые массивы, поддерживающие следующие диски SAS/MDL или SAS/SSD.

При интеграции сегмента в уже существующую систему необходимо укомплектовать СХД идентичными с уже установленными дисками.

4) АРМ СТВН (опционально, может быть предоставлен УСДТУиИТ):

При проектировании временной СТВН на период технического перевооружения или реконструкции объектов энергетики или капитального строительства в целях обеспечения сотрудников Заказчика, Курирующих и проектных организаций, Подрядчика предусмотреть АРМ (модель оборудования определяется на этапе проектирования) со следующими техническими требованиями:

- операционная система ОС RedOS или ОС Astra linux совместимая с программным обеспечением управления действующей СТВН;

- два монитора с размером экрана не менее 24 дюймов;
- современный высокопроизводительный процессор;
- объем оперативной памяти не менее 16 Gb;
- видеокарта с объемом видеопамяти не менее 2 Gb;
- SSD диск не менее 256 Gb;
- сетевая карта 10/100/1000 Мбит/с;
- ИБП 1000 VA.

Место размещения АРМ и точка подключения к существующей СТВН (КИВС) определяется на этапе проектирования. Для подключения оператора АРМ к СТВН создаётся учётная запись через заявку в ITSM.

Процедуры удалённого подключения к СТВН из сети Интернет не предусматривать.

И.Н. Дёмкин
+7(495)957-19-57, (доб.29-38)

Утверждаю
Начальник УСДТУиИТ
_____ Б.А. Исаев

«___» _____ 2025 г.

ТИПОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

на проектирование и строительство
технологической системы радиосвязи энергообъектов ПАО «Мосэнерго»

Согласовано:

Заместитель начальника
управления по производству УСДТУ и ИТ _____ /Д.Л. Голубев/

Руководитель диспетчерской группы _____ /О.В. Аблякимов/

Оглавление

1. **Область применения** 3
2. **Нормативные ссылки** 3
3. **Обозначения и сокращения** 5
4. **Требования к проектированию** 6
5. **Требования к рабочей документации** 9
6. **Требования к построению технологической системы радиосвязи** 9
7. **Требования к размещению РЭС и АФУ** 10
8. **Требования к оборудованию РЭС** 11
9. **Требования к использованию радиочастотного спектра** 12
10. **Требования к получению решения ГКРЧ** 13
11. **Требования к получению заключения экспертизы электромагнитной совместимости** 13
12. **Требования к получению разрешения на использование радиочастот или радиочастотных каналов** 14
13. **Требования к получению позывных сигналов и регистрации радиоэлектронного средства** 15
14. **Требования к приостановлению, продлению или прекращению действия разрешения на ис пользование радиочастот.** 16
15. **Порядок получения разрешительных документов** 17

1. Область применения

1.1. Радиоэлектронные средства должны являться составной частью комплекса СДТУ, обеспечивающего управление производственными процессами выработки электрической и тепловой энергии с целью повышения оперативности и надежности диспетчерского и технологического управления энергообъектами, обеспечения безопасности технического персонала при выполнении работ с повышенным риском для жизни и здоровья.

1.2. На энергообъектах ПАО «Мосэнерго» сети производственно-технологической подвижной УКВ радиосвязи (технологические системы радиосвязи) должны функционировать в полосе радиочастот 146-174 МГц [2.5].

1.3. Технологическая система радиосвязи энергообъекта должна обеспечивать обмен необходимой информацией для координации действий оперативного, ремонтного и административно-технического персонала при эксплуатации основного и вспомогательного оборудования как в нормальной, так и в аварийной обстановке.

1.4. Организация технологической системы радиосвязи на энергообъекте должна быть реализована в соответствии со структурой оперативного и технологического управления и требованиями руководящих документов, при этом учитывается наличие других видов связи и необходимая степень их резервирования.

1.5. РЭС технологической системы радиосвязи должны обеспечивать устойчивой радиосвязью НСС, находящихся на ГЩУ, с начальниками цехов, мастерами и персоналом в производственных цехах и на территориях электростанции, начальников смен котельных с мастерами и персоналом в производственных цехах и на территориях котельных.

1.6. В настоящее время технологические системы радиосвязи на объектах ПАО «Мосэнерго» представлены комплектами оборудования, состоящие из базовых станций, стационарных и носимых абонентских радиостанций, работающих в аналоговом режиме (симплекс) и в цифровом DMR (дуплекс на электростанциях, симплекс на котельных). Категория данного типа радиосвязи - «Сухопутная подвижная служба».

2. Нормативные ссылки

2.1. Федеральный закон от 07.07.2003 № 126-ФЗ «О связи» (с изменениями на 08.08.2024).

2.2. Постановление Правительства Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 1800 «О порядке регистрации радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств» (в редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 08.02.2024 № 139).

2.3. Приказ Минкомсвязи России от 12.01.2012 № 4 «Об утверждении Порядка образования позывных сигналов для опознавания радиоэлектронных средств гражданского назначения» (с изменениями на 4 марта 2019 года).

2.4. Порядок проведения экспертизы возможности использования заявленных радиоэлектронных средств и их электромагнитной совместимости с действующими и планируемыми для использования радиоэлектронными средствами, рассмотрения материалов и принятия решений о присвоении (назначении) радиочастот или радиочастотных каналов в пределах выделенных полос радиочастот, утвержденный решением ГКРЧ от 07.11.2016 № 16-39-01.

2.5. Решение ГКРЧ от 28.04.2009 № 09-03-01-1 «О выделении полосы радиочастот 146-174 МГц для использования радиоэлектронными средствами подвижной и фиксированной служб гражданского назначения» (с изменениями согласно решению ГКРЧ от 24.12.2019 № 18-48-06).

2.6. Постановление Правительства Российской Федерации от 04.02.2022 № 113 «Об утверждении перечня средств связи, подлежащих обязательной сертификации, и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации».
2.7. Постановление Правительства Российской Федерации от 05.08.2022 № 1387 «Об утверждении Правил организации и проведения работ по обязательному подтверждению соответствия средств связи».
2.8. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи».
2.9. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требований к их содержанию» (с изменениями на 06.05.2024).
2.10. Положение о порядке организации и использования средств радиосвязи в предприятиях и организациях электроэнергетики (приказ ОАО РАО «ЕЭС России» от 02.02.2005 № 68).

3. Обозначения и сокращения

Термин/сокращение	Описание
DMR	Цифровой формат радиосвязи
АФУ	Антенно-фидерные устройства
БС	Базовая станция
ГЩУ	Главный щит управления
НСС	Начальник смены станции
УКВ	Ультракороткие волны
РЭС	Радиоэлектронное средство
СДТУ	Средства диспетчерского и технологического управления
Заказчик	ПАО «Мосэнерго»
ЧТП	Частотно-территориальный план
ЭМС	Электромагнитная совместимость
БЩУ	Блочный щит управления
ГКРЧ	Государственная комиссия по радиочастотам
Энергообъект	Предприятие по производству энергии (тепловой, электрической и т.п.) или ее переработке
ФАС	Федеральная антимонопольная служба
ИБП	Источник бесперебойного питания
РЧЗ	Радиочастотная заявка
ВЧУ	Высокочастотные устройства

4. Требования к проектированию

4.1. Состав и содержание проектной документации, детальность проработки, а также перечень исходных материалов, выдаваемых проектной организации, определяется Заказчиком в зависимости от назначения проектирования:

- на этапе нового строительства объектов: создание технологической системы радиосвязи для обеспечения управления вновь возводимых объектов;
- на этапе реконструкции объектов: расширение зоны (повышение качества) покрытия существующей технологической системы радиосвязи, замена отдельных ее элементов, не подлежащих ремонту в связи с выработкой ресурса или иных причин;
- на этапе технического перевооружения: замена морально и физически устаревшего оборудования.

4.2. Состав проектной документации определяется на основе требований, изложенных в ТЗ на проектирование в соответствии с требованиями [2.9].

4.3. При разработке ТЗ на проектирование технологической системы радиосвязи требуется проведение предварительного анализа состояния СДТУ объекта и разработки «типовых» требований:

- цель создания;
- описание СДТУ, в состав которых входит технологическая системы радиосвязи, либо производственных задач, решаемых с их помощью;
- взаимодействующие системы и сети связи;
- количество абонентов, которое будет действовать в технологические системы радиосвязи (носимые абонентские, базовые стационарные и возимые радиостанции);
- зона покрытия (структура) технологической системы радиосвязи;
- максимальная удаленность абонентов;
- характер местности, зданий, сооружений и условия распространения радиоволн;
- наличие выхода на сеть общего пользования и другие сети связи;
- требования к качеству связи (пропускная способность, оперативность, достоверность и др.);
- дополнительные технологические возможности (определение координат и др.);
- климатические условия применения РЭС;
- характер электромагнитной обстановки в зоне обслуживания и в прилегающих зонах (выявление предполагаемых источников помех), требования к устойчивости связи;
- требования к безопасности и конфиденциальности радиосвязи, специальные требования;
- требования к надежности, массе, габаритам, дизайну, удобству использования, эргономические показатели оборудования радиосвязи;
- требования к электропитанию радиостанций и всего оборудования, входящего в технологическую систему радиосвязи;
- предполагаемые перспективы развития технологической системы радиосвязи на определенный период времени.

4.4. Перечень требований в каждом конкретном случае должен учитывать специфику задач, решаемых технологической системой радиосвязи.

4.5. Ориентировочный перечень разделов, который необходимо включить в состав проектной документации, приведен в таблице:

№ п/п	Наименование раздела
1	Обзор существующего состояния СДТУ объекта
2	Общая концепция создания технологической системы радиосвязи
3	Описание технических решений и создание зоны обслуживания
4	Абонентская емкость и План нумерации технологической системы радиосвязи
5	Этапы построения и развития технологической системы радиосвязи
6	Топология построения технологической системы радиосвязи
7	Основные системные параметры технологической системы радиосвязи
8	Пропускная способность технологической системы радиосвязи
9	Частотно-территориальный план (ЧТП) технологической системы радиосвязи
10	Схема организации технологической системы радиосвязи
11	Внутрисистемные соединительные линии, сигнализация и синхронизация
12	Присоединение к технологической сети связи, услуги и сервисы
13	Разрешение на использование радиочастот или радиочастотных каналов
14	Заключение экспертизы о возможности использования РЭС и их ЭМС
15	Электропитание, грозозащита и заземление оборудования
16	Схемы размещения оборудования технологической системы радиосвязи
17	Спецификация оборудования и материалов
18	Охрана труда и охрана окружающей среды
19	Обеспечение информационной безопасности
20	Организационно-правовые вопросы разработки, строительства и эксплуатации технологической системы радиосвязи
21	Технико-экономические показатели

4.6. В разделе «Зона обслуживания» определяется территория, на которой необходимо обеспечить функционирование технологической системы радиосвязи.

4.7. Топология технологической системы радиосвязи разрабатывается с учетом ожидаемой величины и пространственного распределения абонентской нагрузки, рельефа местности, зоны обслуживания, указываются плановые координаты расположения базовых стационарных станций, геодезическая высота нулевой отметки здания или вышки и высота подвеса антенны (высота здания и высота антенной мачты), адреса и принадлежность зданий, где размещается оборудование (в том числе АФУ) и т.д.

4.8. К основным системным параметрам относят удаленную нагрузку на абонента (диапазон значений), процент отказа в часы наибольшей нагрузки, абонентскую емкость (по категориям абонентов). Плотность абонентской нагрузки служит для расчета необходимого количества радиоканалов на этапе ЧТП.

4.9. Пропускная способность определяется по результатам расчетов количества радиоканалов и с учетом передвижения абонентов на территориях энергообъектов.

4.10. Частотно-территориальный план разрабатывается на основе выбранной топологии и основных параметров технологической системы радиосвязи с определением необходимого частотного ресурса.

4.11. Определяется способ и уровень присоединения технологической системы радиосвязи к технологической сети связи объекта (при необходимости). На основании действующих норм и технических условий на присоединение определяются требования к сигнализации и синхронизации в системе.

4.12. Составляется план нумерации технологической системы радиосвязи. Для технологических систем план нумерации определяется внутренними документами Заказчика.

4.13. В рамках разработки проектной документации на объектах выполняются проектно-изыскательские работы по выбору мест установки РЭС и АФУ, определение высот сооружений, предварительный расчет трасс, электромагнитной совместимости и помехозащищенности, точек подключения к электросетям, построение зон обслуживания.

4.14. В проектной документации отражаются: структурная схема системы, планы размещения оборудования, установка антенн и прокладка кабелей, разработка металлоконструкций для установки антенн и прокладки кабелей, электропитание, грозозащита и защитное заземление, пожарная и охранная сигнализация, газовое пожаротушение, кондиционирование воздуха, архитектурно-строительные вопросы, построение продольных профилей местности для расчета зон обслуживания базовых станций, расчет зон обслуживания, пропускной способности, ЭМС, составляются локальные и сводные сметы; спецификации на оборудование и материалы; даются рекомендации по организации эксплуатации.

4.15. В состав проектной документации включаются также материалы (документы), приведенные в таблице:

№ п/п	Наименование документа
1	Сертификаты (декларации) соответствия на оборудование технологической системы радиосвязи
2	Планы зданий, сооружений, помещений для установки оборудования и кабельных трасс
3	Материалы согласований с соответствующими службами, возможности подключения оборудования к источникам электроснабжения и заземлению, построения грозозащиты АФУ
4	Технические данные по оборудованию и материалам на русском языке
5	Материалы, полученные в процессе согласований от государственных и местных органов (при необходимости)
6	Дополнительные материалы в соответствии с согласованным перечнем, приложенным к ТЗ на проектирование
7	Полученные для реализации проекта Разрешения на использование радиочастот или радиочастотных каналов

4.16. Предусмотреть процесс частотно-территориального планирования (ЧТП). В ходе планирования выбираются структура (конфигурация) радиосети, места размещения БС, оцениваются вопросы получения разрешений на использование радиочастот, рассчитывается возможность обеспечения охвата (покрытия) требуемой зоны обслуживания с заданным качеством связи, разрабатывается частотный план распределения радиоканалов для БС, выполняется адаптация планов к условиям территориальных и частотных ограничений проектируемой зоны обслуживания, формируются зоны обслуживания для каждой базовой станции и радиосети объекта, оцениваются внутрисистемные помехи.

4.17. Результатом ЧТП должно быть получение результатов экспертизы ЭМС, а также разрешений на использование радиочастот для проектируемых РЭС.

4.18. При ЧТП также проверяются внешняя ЭМС РЭС проектируемой технологической системы радиосвязи с РЭС других систем и возможность обеспечения требуемой емкости сети для обслуживания абонентской нагрузки с заданным качеством обслуживания: интенсивностью потерь (отказов в обслуживании), блокированием вызовов и т.д.

5. Требования к рабочей документации

5.1. Состав рабочей документации уточняется Заказчиком на этапе проектирования. В состав рабочей документации входят:

- пояснительная записка;
- рабочие чертежи, объединенные в основные комплекты, предназначенные для производства строительных и монтажных работ; чертежи схем размещения и подключения оборудования;
- спецификация оборудования и материалов;
- сметная документация.

5.2. В рабочую документацию включаются также материалы (документы), приведенные в таблице:

№ п/п	Наименование и содержание документа
1	Планы зданий, сооружений и помещений для размещения РЭС и прокладки трасс.
2	Планы крыш зданий и сооружений с указанием мест расположения антенн.
3	Сведения об используемых АФУ. В случае использования существующих – документы, подтверждающие их способность выдержать различные виды нагрузок (вертикальную, ветровую и т.д.) от устанавливаемых антенн. При установке типовых антенных мачт – техническая документация на них, включая данные о допустимых расчетных нагрузках и инструкции по монтажу и установке.
4	Схема прокладки радиочастотного фидера от РЭС к антенне на плане здания.
5	Схема прокладки соединительных кабелей от оборудования технологической системы радиосвязи.
6	Характеристики существующего электроснабжения зданий и данные по категории надежности в соответствии с классификацией РЭС.
7	Принципиальные схемы электропитания с указанием типов и марок коммутационного оборудования, марки и сечения электрических кабелей, электрощитов, от которых запитывается оборудование технологической системы радиосвязи
8	Схема организации заземления и грозозащиты.
9	Сведения о других РЭС, антенны которых расположены вблизи места установки антенны системы радиосвязи: частоты, мощность излучения, вид модуляции, режим работы во времени, тип и расположение антенн и т.д.
10	Принципиальная схема организации технологической системы радиосвязи объекта.

6. Требования к построению технологической системы радиосвязи

6.1. Создаваемая технологическая система радиосвязи на объекте должна обеспечивать оперативный, ремонтный и административно-технический персонал подразделений энергообъектов устойчивой, надежной радиосвязью по всей территории и производственным корпусам энергообъекта в условиях с обычным и повышенным уровнем внешних акустических шумов.

6.2. Дежурный персонал станционного и блочного уровней должен иметь возможность вести параллельные, независимые один от другого переговоры со своим подчиненным персоналом. При этом должен быть обеспечен принцип прямой оперативной подчиненности в управлении.

6.3. Технологическая система радиосвязи может состоять из нескольких радиосетей, количество которых обуславливается числом основных функциональных подразделений (цехов, служб) и интенсивностью использования радиоканалов их персоналом. При этом вызов и одновременное ведение переговоров абонентами различных сетей не должны приводить

к взаимным сбоям и помехам. Отдельные подразделения, имеющие технологическую или оперативную взаимосвязь, могут обеспечиваться радиосвязью в рамках одной сети.

6.4. Радиосети технологической системы радиосвязи должны строиться по радиальной схеме. При невозможности построения радиосети по данной схеме, охватывающей все зоны обслуживания на территории энергообъекта, должны использоваться ретрансляционные устройства или иные технические решения, позволяющие исключить образование зон отсутствия связи ("мертвые" зоны).

6.5. Для обеспечения радиосвязью персонала основных функциональных подразделений и служб объекта необходимо создать следующие каналы радиосвязи:

- НСС с руководством электростанции, начальниками смен и начальниками основных производственных цехов, дежурным персоналом функциональных служб, находящимся в подчинении или ведении НСС;
- персонала БЩУ - с дежурным персоналом, занятым эксплуатацией закрепленного за ним оборудования;
- начальника смены котельной - с руководством котельной, с дежурным персоналом, занятым эксплуатацией закрепленного за ним оборудования.
- руководства энергообъекта - с начальниками смен и начальниками основных производственных цехов, дежурным и ремонтным персоналом, участвующим в административно-хозяйственной деятельности.

6.6. На энергообъектах должна быть обеспечена соответствующая зона покрытия радиосвязью, включающая места размещения и маршруты следования персонала подразделений.

6.7. При построении технологической системы радиосвязи необходимо учитывать взаимодействие с уже существующими сетями связи энергообъекта.

6.8. Для обеспечения ЭМС с техническими средствами других технологических систем, до начала использования РЭС должны быть определены зоны (здания, помещения, места), в которых использование РЭС, в том числе носимых абонентских радиостанций, не допускается.

6.9. Предоставление услуг радиосвязи должно осуществляться круглосуточно, ежедневно, непрерывно, за исключением проведения необходимых ремонтных и плановых профилактических работ. Требования к качеству услуг радиосвязи определяются на этапе разработки ТЗ на проектирование технологической системы радиосвязи объекта.

7. Требования к размещению РЭС и АФУ

7.1. Конкретные места установки оборудования РЭС (пультов управления, базовых стационарных радиостанций, ретрансляторов, антенн) уточняются на этапе проектировании в целях обеспечения максимального удобства абонентов при пользовании радиосвязью и наиболее полного совпадения зон уверенной радиосвязи с зонами, обслуживаемыми оперативным персоналом, путем измерения и экспериментальной проверки прохождения радиосигнала по помещениям и территории энергообъекта.

7.2. Места установки блоков оборудования РЭС должны выбираться с учетом требований по пожаро- и взрывобезопасности, запыленности, климатическим и химическим воздействиям, указанным в технической документации на РЭС, а также свободного доступа к ним при техническом обслуживании.

7.3. АФУ и антенны БС должны монтироваться на специальных отдельно стоящих мачтовых опорах или на крышах зданий с использованием радиомачт.

7.4. Абонентские носимые радиостанции должны быть распределены по группам абонентов, и закреплены за ответственным персоналом подразделений энергообъекта.

8. Требования к оборудованию РЭС

8.1. Построение технологической системы радиосвязи включает решение следующих вопросов:
- выбор марок и моделей базовых стационарных и абонентских носимых радиостанций, соответствующего частотного диапазона;
- определение необходимого количества базовых стационарных и абонентских носимых радиостанций;
- выбор конкретного места размещения (географических координат) базовых стационарных радиостанций и определение высоты подвеса антенны.

8.2. Для организации технологической радиосети необходимо применять оборудование РЭС, предназначенное для работы в условиях окружающей среды энергообъекта и удовлетворяющее требованиям:
- обеспечение качества связи (достаточная разборчивость речи);
- оперативность при установлении соединения связи;
- возможность работы одной радиостанции в нескольких радиосетях;
- возможность передачи и приема во всех направлениях связи индивидуального и циркулярного вызова;
- наличие устройства для подавления шумов приемника;
- небольшие габаритные размеры и масса, особенно для носимых радиостанций;
- возможность автоматического перехода базовых стационарных радиостанций на резервное электропитание от ИБП при пропадании внешнего электроснабжения;
- высокая надежность и ремонтопригодность;
- совместимость с существующим оборудованием по основным функциям и режимам работы;
- поддержка аналогового и цифрового режима работы;
- наличие встроенного приемника навигационных данных;

8.3. Все РЭС технологической системы радиосвязи должны соответствовать техническим требованиям, указанным в решении ГКРЧ для соответствующего частотного диапазона.

8.4. Все радиостанции должны иметь декларацию о соответствии [2.6], зарегистрированную в ФАС [2.7].

8.5. Для всех радиостанций обязательно наличие санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии санитарным правилам согласно [2.8].

8.6. Маркировка радиостанций должна включать наименование производителя или товарный знак, типовое обозначение изделия, IMIE, заводской (серийный) номер. Маркировка должна быть устойчива в течение всего срока службы.

8.7. Для удаленного управления базовыми стационарными радиостанциями могут применяться системы дистанционного управления РЭС.

8.8. Комплект поставки и состав оборудования РЭС согласовывается с Заказчиком на этапе проектирования технологической системы радиосвязи объекта.

8.9. Основные технические характеристики базовой стационарной радиостанции:
- частотный диапазон: VHF;
- полоса рабочих частот: 146-174 МГц;
- выходная мощность: 1-25 Вт;
- количество каналов: не менее 90;
- сетка частот: 12,5/20/25 кГц;
- сигналинг: PL, DPL, Select V (5 Tone);
- поддержка аналогового режима и стандарта DMR;
- класс защиты РЭС – не ниже IP54;

- вес: не более 2 кг;

8.10. Основные технические характеристики абонентской носимой радиостанции:

- частотный диапазон: VHF;
- полоса рабочих частот: 146-174 МГц;
- выходная мощность: 1-5 Вт;
- количество каналов: не менее 90;
- сетка частот: 12,5/20/25 кГц;
- сигналинг: PL, DPL, Select V (5 Tone);
- поддержка аналогового режима и стандарта DMR;
- класс защиты РЭС – не ниже IP57;
- вес: не более 0,4 кг.

9. Требования к использованию радиочастотного спектра

9.1. Для организации сетей подвижной УКВ радиосвязи в электроэнергетике используются радиочастоты в частотном диапазоне 162 – 168 МГц [2.10].

9.2. Функционирование технологических систем радиосвязи на филиалах ПАО «Мосэнерго» обеспечивается в частотном диапазоне 162 – 168 МГц, который является лицензируемым.

9.3. Проектно-изыскательские работы в части разработки решений по организации радиосвязи, должны включать объемы работ:

- получение для проектируемых радиосетей положительного заключения экспертизы о возможности использования проектируемых РЭС и их ЭМС с действующими РЭС [2.4];
- получение разрешений на использование радиочастот или радиочастотных каналов в соответствии с существующим в Российской Федерации порядком оформления разрешительных документов в части использования радиочастотного спектра и РЭС [2.4].

9.4. Регулирование использования радиочастотного спектра является исключительным правом государства. В соответствии с основополагающим законом в области связи от 07.07.2003 № 126-ФЗ «О связи» использование радиочастотного спектра в Российской Федерации осуществляется в соответствии со следующими принципами:

- разрешительный порядок доступа пользователей к радиочастотному спектру;
- равное право доступа всех пользователей к радиочастотному спектру с учетом государственных приоритетов;
- платность использования радиочастотного спектра;
- недопустимость бессрочного выделения полос радиочастот, присвоения радиочастот или радиочастотных каналов;
- конверсия радиочастотного спектра;
- прозрачность и открытость процедур распределения и использования радиочастотного спектра.

9.5. Право на регулирование использования радиочастотного спектра государство реализует посредством:

- утверждения таблицы распределения полос радиочастот между радиослужбами Российской Федерации (далее - Таблицы распределения полос радиочастот);
- выделения полосы радиочастот для РЭС гражданского назначения конкретного вида/типа/модели в соответствии с Таблицей распределения полос радиочастот;
- установления порядка и процедур получения права на использование радиочастотного спектра и на эксплуатацию конкретного РЭС;
- осуществления контроля (включая радиоконтроль) за соблюдением требований к использованию радиочастотного спектра и эксплуатации РЭС.

9.6. Для пользователей радиочастотным спектром устанавливается разовая и ежегодная плата за его использование.

9.7. Правительство Российской Федерации устанавливает перечень РЭС, подлежащих регистрации органами Роскомнадзора, и порядок их регистрации в целях учета источников электромагнитного излучения, влияющих на обеспечение надлежащего использования радиочастотного спектра.

9.8. Последовательность оформления разрешительных документов в части использования радиочастотного спектра состоит из следующих этапов:

- получение решения ГКРЧ;
- проведение экспертизы возможности использования конкретных РЭС и их электромагнитной совместимости с действующими и планируемыми для использования РЭС;
- присвоение (назначение) радиочастот или радиочастотных каналов для конкретных РЭС;
- регистрация РЭС.

9.9. При возникновении необходимости изменения ранее выданных разрешительных документов допускается:

- внесение изменений в разрешения на использование радиочастот или радиочастотных каналов;
- продление действия разрешения на использование радиочастот или радиочастотных каналов;
- прекращение действия разрешения на использование радиочастот или радиочастотных каналов;
- перерегистрация РЭС.

10. Требования к получению решения ГКРЧ

10.1. Выделение полосы радиочастот для РЭС гражданского назначения осуществляется обобщенным Решением Государственной комиссии по радиочастотам (ГКРЧ) при Министерстве связи и массовых коммуникаций Российской Федерации на 10 лет.

10.2. В настоящее время таким обобщенным решением, действующим до 01.04.2029, является решение ГКРЧ от 28.04.2009 № 09-03-01-1 «О выделении полосы радиочастот 146-174 МГц для использования радиоэлектронными средствами подвижной и фиксированной служб гражданского назначения» (с изменениями согласно решению ГКРЧ от 24.12.2019 №18-48-06).

11. Требования к получению заключения экспертизы электромагнитной совместимости

11.1. Заключение экспертизы ЭМС выдается федеральным государственным унитарным предприятием «Главный радиочастотный центр» (ФГУП «ГРЧЦ») на основании радиочастотной заявки в соответствии с порядком проведения экспертизы возможности использования заявленных радиоэлектронных средств и их электромагнитной совместимости с действующими и планируемыми для использования радиоэлектронными средствами, рассмотрения материалов и принятия решений о присвоении (назначении) радиочастот или радиочастотных каналов в пределах выделенных полос радиочастот, утвержденным решением ГКРЧ от 07.11.2016 № 16-39-01.

11.2. Процесс получения заключения экспертизы ЭМС занимает несколько (обычно 5 – 6) месяцев и состоит из следующих основных этапов:

11.2.1. Подготовка и направление РЧЗ с приложением необходимых документов в соответствии с требованиями Порядка проведения экспертизы.

11.2.2. Расчет ФГУП «ГРЧЦ» электромагнитной совместимости заявленных РЭС с действующими и планируемыми для использования РЭС гражданского назначения и РЭС иностранных государств и определение необходимости проведения процедуры международной правовой защиты использования присвоений (назначений) радиочастот или радиочастотных каналов *(на основании подписанного договора и после оплаты услуги)*.

11.2.3. Согласование возможности использования запрашиваемых радиочастот РЭС гражданского назначения и их ЭМС с действующими и планируемыми для использования РЭС Минобороны России и/или ФСО России, а также для согласования мест размещения заявленных стационарных РЭС гражданского назначения в ФСО России и/или ФСБ России.

11.2.4. Разработка условий возможного использования радиочастот и плана частотно-территориального размещения РЭС с учетом расчетов ЭМС (в случае их проведения) и заключений Минобороны России, ФСО России и/или ФСБ России.

11.2.5. Оформление и выдача заключения экспертизы ЭМС ***(после оплаты счета за услугу)***.

11.2.6. Заключение экспертизы оформляется на срок до шести месяцев, за это время нужно успеть оформить разрешение на использование радиочастот или радиочастотных каналов.

12. Требования к получению разрешения на использование радиочастот или радиочастотных каналов

12.1. Процедура получения разрешения на использование радиочастот регламентируется Порядком [2.4]. Решение о присвоении (назначении) радиочастот или радиочастотных каналов для РЭС гражданского назначения принимается Роскомнадзором на основании заявлений граждан Российской Федерации или российских юридических лиц. Заявление на присвоение (назначение) радиочастот (а также на продление срока действия разрешения, на переоформление разрешения, на внесение изменений в разрешение) подается в электронном виде через "Личный кабинет заявителя" Единого портала государственных и муниципальных услуг либо подается заявление установленной формы (в соответствии с Порядком) на бумажном носителе непосредственно в Роскомнадзор.

12.2. По результатам рассмотрения заявления не позднее чем через 35 рабочих дней со дня его регистрации в Роскомнадзоре по основаниям, предусмотренным законодательством Российской Федерации, Роскомнадзор принимает положительное или отрицательное (отказ) решение.

12.3. Информация о принятии решения размещается на официальном сайте Роскомнадзора в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в течение 5 рабочих дней со дня принятия соответствующего решения.

12.4. При подаче заявления в электронной форме решения, принятые Роскомнадзором, оформляются в виде электронного документа, подписанного электронной цифровой подписью, и направляются в «Личный кабинет заявителя» на Едином портале государственных и муниципальных услуг. Разрешение на использование радиочастот или радиочастотных каналов или отрицательное решение оформляется Роскомнадзором в бумажном виде и направляется заявителю в течение 20 рабочих дней со дня принятия соответствующего решения.

12.5. Срок присвоения (назначения) радиочастот или радиочастотных каналов не может превышать 10 лет или срок выделения полосы радиочастот соответствующим решением ГКРЧ (в зависимости от того, что наступит раньше).

12.6. Разрешение на использование радиочастот или радиочастотных каналов содержит условия использования радиочастот или радиочастотных каналов, в том числе содержащиеся в заключении экспертизы ЭМС, номер и срок действия Решения ГКРЧ о выделении полос радиочастот.

13. Требования к получению позывных сигналов и регистрации радиоэлектронного средства

13.1. Радиостанции УКВ радиосвязи после назначения частот установленным порядком из разрешенных для использования полос радиочастот должны быть зарегистрированы в территориальном органе Роскомнадзора.

13.2. Правила регистрации радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств, а также перечень радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств, подлежащих регистрации, утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 1800 «О порядке регистрации радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств» (в редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 08.02.2024 № 139).

13.3. Началом использования РЭС является дата внесения соответствующей записи в реестр зарегистрированных РЭС и ВЧУ. Срок начала использования РЭС указывается в разрешении на использование радиочастот или радиочастотных каналов. Для РЭС технологических сетей радиосвязи срок начала использования устанавливается не позднее 3 лет с момента присвоения (назначения) радиочастот или радиочастотных каналов. Продление срока начала использования РЭС не допускается.

13.4. Для опознавания РЭС гражданского назначения базовые и абонентские станции, используемые в УКВ радиосвязи, должны иметь позывные сигналы, которые должны быть получены владельцем РЭС до регистрации РЭС.

13.5. Позывные сигналы не образовываются для РЭС гражданского назначения, если в соответствии со стандартом для данного типа РЭС используются автоматически передаваемые опознавательные сигналы, позволяющие обеспечить опознавание таких РЭС.

13.6. Работы по образованию позывных сигналов для опознавания РЭС гражданского назначения выполняет ФГУП «ГРЧЦ» на основании обращения владельцев РЭС в соответствии с утвержденным порядком (Приказ Минкомсвязи России от 12.01.2012 № 4 «Об утверждении Порядка образования позывных сигналов для опознавания радиоэлектронных средств гражданского назначения»).

13.7. Образование позывного сигнала документально подтверждается выдаваемым ФГУП «ГРЧЦ» свидетельством об образовании позывного сигнала для конкретного РЭС.

13.8. После получения позывных сигналов для РЭС оформляется и подается заявление о регистрации РЭС установленной формы в территориальный орган Роскомнадзора, на территории которого планируется использование РЭС. Для Москвы и Московской области в Управление Роскомнадзора по Центральному федеральному округу.

13.9. Территориальный орган Роскомнадзора в срок не позднее 10 рабочих дней с момента регистрации заявления вносит в установленном порядке сведения о зарегистрированных РЭС в реестр зарегистрированных РЭС и ВЧУ (далее Реестр), либо отказывает в их регистрации; направляет заявителю выписку из Реестра, либо мотивированное уведомление об отказе в регистрации.

13.10. РЭС считается зарегистрированным при условии наличия записи о нем в Реестре, срок действия которой не истек.

13.11. Срок действия записи о регистрации РЭС в Реестре соответствует сроку действия разрешения на использование радиочастот или радиочастотных каналов.

13.12. Срок действия записи о регистрации РЭС, для которых не требуется разрешение на использование радиочастот, составляет 10 лет, если заявителем не указан меньший срок.

14. Требования к приостановлению, продлению или прекращению действия разрешения на использование радиочастот.

14.1. Продление или прекращение действия разрешения на использование радиочастот или радиочастотных каналов по инициативе пользователя осуществляет Роскомнадзор в соответствии с Порядком [2.4].

14.2. Заявитель направляет в Роскомнадзор обращение с указанием причин продления или прекращения действия разрешения с приложением необходимых материалов по установленным решением ГКРЧ формам.

14.3. Заявление на внесение изменений в разрешение в связи с отказом от использования отдельных радиочастот или радиочастотных каналов подается в случае прекращения использования одной или более радиочастоты или радиочастотного канала, содержащихся в разрешении.

14.4. Заявление на продление действия разрешения на использование радиочастот или радиочастотных каналов представляется в Роскомнадзор не ранее чем за 90 дней и не позднее чем за 30 дней до истечения срока действия продлеваемого разрешения.

14.5. Продление срока действия разрешения может осуществляться, если условия, установленные в разрешении, не изменились.

14.6. При принятии решения о продлении срока действия разрешения, переоформлении разрешения учитываются требования действующих на момент принятия решения правовых актов по вопросам использования радиочастотного спектра и решений ГКРЧ, а также проводится уточнение значений географических координат места размещения действующего РЭС (при условии, что фактическое место размещения РЭС не изменялось) до угловых секунд и приведения адреса фактического места размещения действующего РЭС в соответствие с адресным реестром ФИАС. При этом уточнение географических координат производится без оформления заключения экспертизы электромагнитной совместимости в **следующих случаях**:

- для РЭС, у которых значения географических координат в разрешении указаны с точностью до единицы угловой минуты и значения измеренных географических координат не отличаются от указанных в разрешении более чем на 1 угловую минуту в сторону увеличения или в сторону уменьшения;
- для РЭС, у которых значения географических координат в разрешении указаны с точностью до 30 секунд и значения измеренных географических координат не отличаются от указанных в разрешении более чем на 30 угловых секунд в сторону увеличения или в сторону уменьшения;
- для остальных РЭС, у которых значения измеренных географических координат не отличаются от указанных в разрешении на использование радиочастот или радиочастотных каналов более чем на 10 угловых секунд в сторону увеличения или в сторону уменьшения.

14.7. Перечисленные случаи уточнения географических координат места размещения действующего РЭС не являются изменением условий использования радиочастот или радиочастотных каналов.

14.8. Для разрешений, содержащих условия о допустимости изменения местоположения РЭС, уточнение географических координат и приведение адреса фактического места размещения действующего РЭС в соответствие с адресным реестром ФИАС не производится.

14.9. В остальных случаях, при изменении географических координат места размещения действующего РЭС, требуется оформление заключения экспертизы электромагнитной совместимости в порядке, установленном Порядком [2.4].

14.10. Решение о продлении срока действия разрешения или об отказе в таком продлении принимается Роскомнадзором не позднее окончания срока действия разрешения.

14.11. Заявление на прекращение действия разрешения на использование радиочастот или радиочастотных каналов представляется в случае прекращения использования всех радиочастот или радиочастотных каналов, содержащихся в разрешении.

15. Порядок получения разрешительных документов

15.1. Рекомендуемый порядок получения разрешительных документов на использование полос и номиналов радиочастот и их сопровождение до сдачи установленным порядком завершенного строительством объекта в эксплуатацию

15.2. В соответствии с резолюцией заместителя Председателя Правления В.А. Маркелова к документу от 26.09.2012 № 03/1100-1120 рекомендуется следующий порядок оформления разрешений на использование радиочастот (далее - Разрешений) для объектов строительства технологической связи ОАО «Газпром»:

15.2.1. В рамках подготовки комплекта заявочных документов на получение заключений экспертиз (ЭМС) заявленных радиоэлектронных средств (РЭС) и Разрешений на использование радиочастот проектная организация:

- получает акты выбора земельных участков (при необходимости);
- проводит сбор исходных данных, согласовывает с эксплуатирующей организацией и Заказчиком перечень и типы РЭС в соответствии с технологическими решениями;
- получает ТУ на присоединение к существующим сетям связи (при необходимости);
- согласовывает с уполномоченными организациями высоты предполагаемых к использованию антенно-мачтовых сооружений;
- разрабатывает схему организации связи и согласовывает её с Заказчиком и эксплуатирующей организацией;
- подготавливает и направляет Заказчику пакет документов, необходимых для подготовки заявки на получение заключения экспертизы возможности использования заявленных РЭС и их ЭМС, с действующими и планируемыми для использования РЭС и оформления в дальнейшем Разрешений на использование радиочастот.

15.2.2. Согласно Порядку [2.4] для оформления заявки на получение заключения экспертизы электромагнитной совместимости заявители представляют в ФГУП «ГРЧЦ» документы в соответствии с Приложением № 1 к Порядку [2.4], а именно:

а) Письмо за подписью заявителя (физического лица или уполномоченного представителя физического или юридического лица), в котором указывается:

- регистрационный номер и дата отправки письма;
- организационно-правовая форма юридического лица, его полное и краткое наименования и место нахождения;
- фамилия, имя, отчество, место жительства, данные документа, удостоверяющего личность (для физического лица или индивидуального предпринимателя); ос-

новной государственный регистрационный номер (для юридического лица), основной государственный регистрационный номер для индивидуального предпринимателя (для индивидуального предпринимателя), ИНН /КПП, ОКВЭД, ОКПО;

- банковские реквизиты (для юридического лица или индивидуального предпринимателя): расчетный счет, наименование и адрес банка, корреспондентский счет, БИК;
- тип казначейства, название, область, ОФК, УФК, номер лицевого счета (указывается при оплате за счет средств федерального бюджета);
  заявляемый срок использования присвоения (назначения) радиочастот или радиочастотных каналов;
- контактная информация о заявителе;
- способ получения заключения экспертизы электромагнитной совместимости (через «Кабинет заявителя», в бумажном виде на руки или посредством почтовой связи, посредством электронной почты).
  В случае необходимости получения заключения экспертизы электромагнитной совместимости для РЭС технологических и выделенных сетей связи, используемых и планируемых к использованию на объектах ТЭК, на срок более 6 месяцев в письме также указывается требуемый срок действия заключения, который не должен превышать 4 года, а для РЭС, используемых в районах Крайнего Севера и в местностях, приравненных к районам Крайнего Севера, - 5 лет.

б) Исходные данные по формам, предусмотренным Порядком [2.4] (Приложение № 1-4 к приложению № 1 Форма ИД-СПС).

в) Пояснительная записка, в которой приводится обоснование запрашиваемого количества радиочастот или радиочастотных каналов, дается информация о назначении планируемой радиосети (радиолинии), о заявляемой деятельности, особенностях применяемых РЭС, включая номер, дату начала и окончания срока действия документа о подтверждении соответствия в области связи на заявляемые РЭС, приводится ссылка на сертификат соответствия системы сертификации в области связи, подтверждающий соответствие РЭС заявленному стандарту, а также другой информации, относящейся к данному вопросу.
   Для организаций ТЭК предоставляется надлежащим образом заверенная выписка из ЕГРЮЛ; для лиц, не являющихся организациями ТЭК, но использующих или планирующих использование РЭС (осуществляющих организацию сети связи) на объектах ТЭК для обеспечения производственной деятельности и управления технологическими процессами в производстве организаций ТЭК, предоставляется соответствующий договор с организацией ТЭК.

г) Оформленные в установленном порядке документы (доверенность, договор и др.) на право обращения в ФГУП «ГРЧЦ» лицам, представляющим интересы заявителя.
   В соответствии с Порядком ФГУП «ГРЧЦ» имеет право запросить у заявителя дополнительные сведения или материалы, необходимые для проведения экспертизы электромагнитной совместимости.

15.2.3. После получения пакета документов с исходными данными от проектной организации, необходимыми для оформления заявки на получение заключения экспертизы ЭМС и Разрешений, Заказчик:

- планирует затраты для оплаты выставляемых ФГУП «ГРЧЦ» и Роскомнадзором счетов за услуги по получению заключений экспертиз (ЭМС) и разрешений на использование радиочастот;
- в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами в области связи, установленным порядком (решения ГКРЧ от 20.12.2011 № 11-13-01, № 11-13-02) оформляет на себя необходимые заключения экспертиз (ЭМС) возмож-

ности использования заявленных радиоэлектронных средств (РЭС) и Разрешения на использование радиочастот, производит требуемые платежи за использование радиочастотного ресурса;[1]

- на основании полученных от Роскомнадзора разрешений на использование радиочастот проводит регистрацию по фактическому размещению РЭС в местных радиочастотных центрах (при необходимости).

15.2.4. Заказчик (за шесть месяцев до планируемого срока сдачи завершенного объекта строительства инвестору) направляет эксплуатирующей организации для целей своевременного планирования затрат уведомление, содержащее информацию об объекте, полученных Разрешениях, размерах разовой и ежегодной оплаты радиочастотного ресурса и предполагаемой дате передачи объекта в эксплуатацию.

15.2.5. На этапе сдачи завершенного строительством объекта в эксплуатацию Заказчик совместно с эксплуатирующей организацией установленным порядком в соответствии с решениями ГКРЧ от 20.12.2011 № 11-13-01 (раздел V, приложение № 9) и № 11-13-02 (раздел IV, приложение № 13) проводит процедуру переоформления полученных Разрешений на эксплуатирующую организацию с заключением договора уступки прав.

15.2.6. Эксплуатирующая организация, до передачи Заказчиком завершенного объекта строительства, должна предусмотреть затраты для ежегодной оплаты радиочастотного ресурса на период после сдачи Заказчиком объекта в эксплуатацию.[2]

---

[1] В соответствии со служебной запиской Департамента инвестиций и строительства от 10.06.2013 № 03/09-3953 и служебной запиской Департамента проектных работ от 13.08.2013 № 03/11/3/04-1422 затраты по оплате радиочастотного спектра на этапе строительства объектов до передачи полученных разрешений эксплуатирующим организациям необходимо учитывать в главе 9 сводного сметного расчета стоимости строительства.

[2] В соответствии с письмом Минкомсвязи России от 19.06.2013 № ДС-П12-7650 при внесении изменений в разрешение на использование радиочастот или радиочастотных каналов в части наименования юридического лица на основании договора об уступке прав разовая плата за использование радиочастотного спектра не взимается.

Утверждаю
Начальник управления
средств диспетчерско-технологического
управления и информационных
технологий
_____ Б.А.Исаев
«18» 09 2025 г.

ТИПОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

на проектирование и строительство систем технологической телефонной связи (ТТС), оперативно-диспетчерской телефонной связи (ОДТС), двухсторонней громкоговорящей связи(ДГС/ГГС), регистрации оперативных переговоров(РОП), часофикации на энергообъектах ПАО «Мосэнерго»

Москва 2025

Содержание

№	Наименование раздела
1.	Используемые термины и сокращения
2.	Область применения
3.	Перечень нормативной документации
4.	Требования к проектной документации
5.	Требования к рабочей документации
6.	Требования к системам связи ТТС, ОДТС, ДГС/ГГС, РОП, Часофикации

1. Используемые термины и сокращения

Термин/сокращение	Описание
ТТС	Технологическая телефонная связь
ОДТС	Оперативно-диспетчерская телефонная связь
ДГС / ГГС	Двухсторонняя громкоговорящая связь / громкоговорящая связь
РОП	Регистрация оперативных переговоров
VoIP	Voice over IP — передача голоса по IP-сетям
IP	Протокол Интернета (Internet Protocol), используется для телефонии
MAC-адрес	Уникальный сетевой адрес устройства
PoE / PoE+	Power over Ethernet — питание по витой паре; 802.3af / 802.3at
АРМ	Автоматизированное рабочее место
ЗИП	Запасные и изнашивающиеся части
СГП	Система гарантированного электропитания
TDM	Time-Division Multiplexing — мультиплексирование с разделением по времени
CDR	Call Detail Record — журнал вызовов
SNMP	Simple Network Management Protocol — протокол управления сетью
SIP	Session Initiation Protocol — протокол сигнализации для VoIP
TCP/IP	Сетевой протокол передачи данных
U-интерфейс	Интерфейс для подключения цифровых абонентов (ISDN)
РДУ	Региональное диспетчерское управление
ОДУ	Объединённое диспетчерское управление
IP-телефон	Цифровой телефонный аппарат, работающий по IP
АРМ диспетчера	Компьютерное рабочее место для диспетчерской связи
TDM-VoIP	Гибридная система связи: VoIP + TDM
GPS	Глобальная навигационная система позиционирования (для часофикации)
ЧС	Часовая станция (в контексте систем часофикации)
ЕРМТР	Единый реестр материально-технических ресурсов
Минцифры	Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ
Минпромторг	Министерство промышленности и торговли РФ
ГОСТ 34.603-92	Государственный стандарт по испытаниям информационных систем

2. Область применения

Системы технологической телефонной связи (ТТС), оперативно-диспетчерской телефонной связи (ОДТС), двухсторонней громкоговорящей связи (ДГС/ГГС), регистрации оперативных переговоров (РОП) и часофикации являются частью комплекса диспетчерско-технологического управления (СДТУ), развернутого в Генеральной дирекции и филиалах ПАО «Мосэнерго» и предназначены для обеспечения эффективного оперативного управления, чёткой координации действий персонала энергообъекта, поддержания необходимого уровня технологической дисциплины и безопасности при управлении энергообъектами.

Настоящие Типовые технические требования (ТТ) должны быть применены при проектировании, строительстве, реконструкции и техническом перевооружении указанных систем на энергообъектах ПАО «Мосэнерго».

При проведении работ учитывать требования, изложенные в настоящем документе, а также действующие нормативные документы и стандарты ПАО «Мосэнерго».

3. Перечень нормативной документации

3.1. Федеральный закон от 07.07.2003 № 126-ФЗ «О связи» (в ред. от 08.08.2024).

3.2. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

3.3. ГОСТ Р 21.703-2020 «Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи»

3.4. ГОСТ Р 21.101-2020 «Основные требования к проектной и рабочей документации»

3.5. РП.1.311-1-97 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на сооружения связи»

3.6. ГОСТ 34.603-92 «Информационная технология. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем»

3.7. ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов»

3.8. ГОСТ Р 51330.0-99 – ГОСТ Р 51330.19-99 «Оборудование во взрывоопасных зонах. Общие требования»

3.9. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), последнее издание

3.10. РД 45.156-2000, РД 45.190-2001 — при проектировании ВОЛС (при необходимости)

4. Требования к проектной документации

4.1. Состав и содержание проектной документации, детальность проработки, а также перечень исходных материалов, выдаваемых проектной организации, определяется Заказчиком в зависимости от назначения проектирования:

- на этапе нового строительства объектов: создание систем технологической и оперативно-диспетчерской телефонной связи, громкоговорящей связи, регистрации переговоров и систем часофикации;
- на этапе реконструкции объектов: расширение функций и модернизация отдельных подсистем;
- на этапе технического перевооружения: замена морально и физически устаревшего оборудования.

4.2. Состав проектной документации определяется на основе требований, изложенных в техническом задании.

4.3. При разработке проектной документации необходимо учитывать:

- назначение проектируемых систем (ТТС, ОДТС, ДГС/ГГС, РОП, часофикация);
- перечень оборудования, количество и расположение рабочих мест;
- взаимодействие между системами;
- необходимость построения кабеленесущих конструкций;

- организация электропитания и заземления;
- размещение телекоммуникационных шкафов;
- требования к отказоустойчивости, климатическому исполнению и ЭМС;
- соответствие требованиям ГОСТ, ПУЭ и внутренним регламентам Заказчика.

4.4. Перечень требований к техническому и программному обеспечению должен учитывать включение в соответствующие реестры Минпромторга и Минцифры, наличие сертификатов и соответствие стандартам, допущенным к применению на объектах ПАО «Газпром».

4.5. Ориентировочный перечень разделов, которые необходимо включить в состав проектной документации, приведён в таблице:

№ п/п	Наименование раздела
1	Обзор существующего состояния систем связи на объекте
2	Общая концепция построения систем ТТС, ОДТС, ДГС/ГГС, РОП и часофикации
3	Описание технических решений и взаимодействие систем
4	Архитектура и топология проектируемых систем
5	Функциональные схемы и логика взаимодействия
6	Планы размещения оборудования и кабельных трасс
7	Решения по электропитанию, грозозащите и заземлению
8	Спецификация оборудования, материалов и ЗИП
9	Технические требования к эксплуатации оборудования
10	Мероприятия по обеспечению ЭМС и отказоустойчивости
11	Охрана труда, пожарная безопасность и электробезопасность
12	Требования к испытаниям, пусконаладке и вводу в эксплуатацию
13	Технико-экономические показатели проекта

4.6. Размещение оборудования и построение структурных схем должно учитывать условия эксплуатации, климатическую зону, требования по резервированию каналов и источников питания

4.7. Проектная документация должна предусматривать расчёт мощности источников питания и длины кабельных трасс

4.8. Обоснование выбора оборудования и технических решений должно сопровождаться технико-экономическим сравнением возможных вариантов.

4.9. При наличии подключения к внешним сетям (МРСК, ОДУ, РДУ, операторы связи) следует учитывать соответствующие технические условия и регламент взаимодействия.

4.10. В документации отражаются планы прокладки кабельных трасс, схемы размещения оборудования, спецификации, схемы электропитания и заземления, а также меры по защите оборудования и данных.

4.11. Необходимо предусматривать пусконаладочные работы, испытания каналов связи и оборудования в соответствии с ГОСТ 34.603-92 и другими действующими стандартами.

4.12. Проектная документация должна включать мероприятия по охране труда, электробезопасности, пожарной безопасности и организации эксплуатации.

4.13. При необходимости в рамках проектирования выполняются проектно-изыскательские работы: обследование помещений, трасс, электропитания, ЭМС и размещения оборудования.

4.14. В состав проектной документации включаются также материалы (документы), приведенные в таблице:

№ п/п	Наименование документа
1	Сертификаты (декларации) соответствия на оборудование систем ТТС, ОДТС, ДГС/ГГС, РОП и часофикации
2	Планы помещений для установки оборудования и прокладки кабелей
3	Материалы согласований подключения к источникам электроснабжения и заземления
4	Технические данные по оборудованию на русском языке
5	Документы, полученные в процессе согласования с надзорными органами (при необходимости)
6	Дополнительные материалы в соответствии с ТЗ на проектирование
7	Разрешения на подключение к сетям связи, при необходимости

5. Требования к рабочей документации

5.1. Состав рабочей документации уточняется Заказчиком на этапе проектирования.

В состав рабочей документации входят:

- Пояснительная записка;
- Рабочие чертежи, объединенные в основные комплекты, предназначенные для производства строительных и монтажных работ; чертежи схем размещения и подключения оборудования;
- Спецификация оборудования и материалов;
- Сметная документация.

5.2. В рабочую документацию могут включаются также материалы (документы), приведенные в таблице:

№ п/п	Наименование и содержание документа
1	Планы зданий, сооружений и помещений для размещения оборудования и прокладки кабельных трасс
2	Чертежи размещения телекоммуникационных шкафов, стоек и коммутационных панелей
3	Схемы подключения оборудования ТТС, ОДТС, ДГС/ГГС, РОП и часофикации
4	Технические характеристики систем электроснабжения помещений с указанием категории надёжности
5	Принципиальные схемы электропитания с указанием типов и марок коммутационного оборудования, марок и сечений кабелей, электрощитов и источников питания
6	Схемы организации заземления и грозозащиты телекоммуникационного оборудования
7	Спецификация оборудования и материалов с указанием сертификации и происхождения
8	Ведомость кабельных изделий с указанием типов, длин и маршрутов прокладки

9	Схемы маршрутов подключения к внешним линиям связи (при необходимости)
10	Ведомость настроек оборудования (параметры маршрутизации, IP-адреса, протоколы и т.п.)
11	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, электробезопасности и охране труда при монтаже
12	Рекомендации по организации эксплуатации и техническому обслуживанию систем

5. Требования к системам связи ТТС, ОДТС, ДГС/ГГС, РОП и часофикации.

Общие требования:

- Все проектируемое и вновь вводимое оборудование и программное обеспечение должно быть российского производства и разработки, включено в реестры Минпромторга России (реестр промышленной продукции, произведенной на территории Российской Федерации; реестр промышленной продукции, произведенной на территории государства — члена Евразийского экономического союза, за исключением Российской Федерации; единый реестр российской радиоэлектронной продукции), в Единый Реестр материально-технических ресурсов (ЕРМТР), допущенных к применению на объектах ПАО «Газпром», а также соответствовать требованиям ПАО «Газпром» и реестру Минцифры (Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных).Продукция должна отвечать требованиям международных стандартов и иметь сертификаты, разрешающие её применение в Российской Федерации, в том числе Сертификат соответствия Министерства Российской Федерации по связи и информатизации и Сертификат соответствия Системы сертификации ГОСТ Госстандарта России.
- На этапе разработки проектной документации необходимо подготовить сравнительный анализ оборудования, подтвержденный технико-экономическими расчетами.
- Оборудование должно размещаться в телекоммуникационных шкафах 19" (габариты, состав и конструкцию определить при проектировании).
- Телекоммуникационные шкафы должны быть оборудованы шиной заземления с присоединением к общей шине контура заземления объекта, а также оснащены системой контроля доступа и принудительной вентиляцией.
- Для электропитания проектируемого оборудования:

-предусмотреть размещение системы гарантированного бесперебойного электропитания (СГП) в 19" шкафах;
-ёмкость АКБ СГП должна обеспечивать не менее 2 часов резервирования электропитания оборудования при пропадании внешнего электроснабжения;
-СГП должна быть оснащена сервисом управления и мониторинга, обеспечивающий удаленный и локальный контроль и настройку параметров;
-СГП должна обеспечивать возможность проведения ТО и ремонта без отключения нагрузки.

- Предусмотреть подключение проектируемых систем в единую систему управления и мониторинга ПАО «Мосэнерго» на базе технологии SNMP или иной технологии по согласованию с Заказчиком.
- Предусмотреть АРМ для управления и мониторинга системы. АРМ должно обладать удобным программным интерфейсом, работающим под управлением программного обеспечения российского производства.
- Предусмотреть ЗИП основных модулей оборудования и оконечных устройств.

- Проектные решения должны обеспечивать высокий уровень надежности систем (все основные компоненты должны быть зарезервированы (находиться в горячем резерве), чтобы исключить выход из строя системы полностью и каналов межстанционной связи одновременно;
- Срок службы и поддержки, гарантированный производителем оборудования и программного обеспечения должен быть не менее 7 лет при работе оборудования в круглосуточном режиме.
- Необходимо предусмотреть проведение испытаний оборудования до ввода в промышленную эксплуатацию, а также период тестирования системы (в том числе вновь организованных основных и резервных каналов связи) согласно ГОСТ 34.603-92.

5.1. Требования к системе технологической телефонной связи (ТТС).

Предусмотреть проектной документацией установку системы на базе технологии VoIP и IP телефонии.

Оборудование должно обеспечивать достаточную станционную емкость, для подключения внутренних и внешних присоединений с возможностью расширения.

При проектировании предусмотреть 20% запас по масштабированию системы с возможностью дальнейшего расширения простым добавлением абонентских модулей, оконечного оборудования и лицензий.

Система ТТС должна обеспечивать автоматическое журналирование (CDR) всех обрабатываемых вызовов, запись о вызове в обязательном порядке должна содержать номер вызывающего и вызываемого абонента, время и длительность вызова, данные о VoIP устройствах (IP, MAC-адреса, физический порт) инициировавших и принявших вызов.

Необходимый перечень используемых функций определить при проектном обследовании и учесть при проектировании системы.

Проектом предусмотреть абонентское оборудование:

- цифровые телефонные аппараты (IP) (не менее 36 прог. кнопок);
- цифровые телефонные аппараты (IP) (не менее 8 прог. кнопок);
- IP-шлюзы для подключения аналоговых телефонных аппаратов.

Точное количество, тип и функциональность абонентских терминалов, телефонных аппаратов, программных клиентов определить и согласовать на стадии проектирования.

Предусмотреть ЗИП основных модулей оборудования и оконечных устройств.

Проектом максимально предусмотреть применение цифровых абонентских терминалов (IP телефонов).

Учитывая техническую целесообразность, аналоговым телефонным аппаратам предпочесть цифровые IP телефоны. Количество аналоговых аппаратов, определяется при проектировании. При невозможности использования IP телефонов, установить аналоговые аппараты, соответствующие требованиям по защищенности для данного типа помещения.

Электропитание цифровых абонентских терминалов (IP) должно осуществляться по технологии PoE.

Цифровые телефонные аппараты должны быть укомплектованы встроенными микрофонами и иметь полнодуплексный режим.

Проектируемая система должна обеспечивать организацию независимых селекторных совещаний (телефонных конференций) руководителей объекта с возможностью контроля и управления подключенными абонентами (участниками селекторного совещания) с пульта (телефона) ведущего селекторное совещание или с автоматизированного рабочего места (АРМ).

Предусмотреть проектной документацией реализацию функций прямой связи без набора номера.

Предусмотреть возможность одновременного установления всех TDM-VoIP соединений. Предусмотреть 20% запас данной нагрузочной способности системы для возможного расширения.

Оборудование должно обеспечивать функции удержания, перевода, переадресации, парковки вызовов, обеспечивать возможность создания групп абонентов и соединительных линий.

Предусмотреть интерфейсы для сопряжения с оборудованием Операторов связи, телефонными системами, диспетчерскими коммутаторами. Количество и тип интерфейсов определить при проектировании.

ПО и оборудование применяемое в ТТС должно использовать механизмы QoS для корректной приоритезации и обработки трафика.

Коммутаторы уровня доступа должны поддерживать PoE 802.3af на всех портах RJ-45 и PoE+ 802.3at как минимум на половине портов.

ПО системы ТТС должно поставляться в комплекте с оборудованием и включать в себя все необходимые лицензии, технические описания, руководства по эксплуатации, техническому обслуживанию, руководства пользователя и инструкции по установке на русском языке.

5.2. Система оперативно-диспетчерской телефонной связи (ОДС).

Предусмотреть проектной документацией установку оборудования ОДТС на базе технологии VoIP и IP телефонии.

Оборудование должно обеспечивать достаточную станционную емкость, для подключения внутренних и внешних присоединений с возможностью расширения.

При проектировании предусмотреть 20% запас по масштабированию системы с возможностью дальнейшего расширения простым добавлением абонентских модулей, оконечного оборудования и лицензий.

Необходимый перечень используемых функций определить при проектном обследовании и учесть при проектировании новой системы.

Проектом предусмотреть абонентское оборудование в составе:

- цифровые диспетчерские пульты (IP) (не менее 64 прог. кнопок);
- цифровые телефонные аппараты (IP) (не менее 24 прог. кнопок);
- цифровые телефонные аппараты (IP) (не менее 8 прог. кнопок);
- IP-шлюзы для подключения аналоговых телефонных аппаратов.
- аналоговые телефонные аппараты;

Точное количество, тип и функционал терминалов определить при проектировании

Цифровые диспетчерские пульты должны быть укомплектованы выносным и встроенным микрофонами и иметь полнодуплексный режим громкой связи (спикерфон).

Рабочие места (пульты) должны быть идентичны, взаимозаменяемы и должны обеспечивать возможность приема всех поступающих вызовов с любого пульта.

Вызывные клавиши пультов должны иметь световую индикацию о статусе внутреннего абонента или линии внешней связи (свободен, занят, вызывает) и индикацию вызова.

Вызов на пульт оперативного персонала должен иметь, также, звуковую индикацию.

Вызов диспетчера Московского РДУ(диспетчера ОДУ) должен иметь приоритет над всеми другими вызовами.

На пульты оперативного персонала должны приходить основной и резервный каналы связи диспетчера Московского РДУ(диспетчера ОДУ).

Система ОДТС должна обеспечивать автоматическое журналирование (CDR) всех обрабатываемых вызовов, запись о вызове в обязательном порядке должна содержать номер вызывающего и вызываемого абонента, время и длительность вызова, данные о

VoIP устройствах (IP, MAC-адреса, физический порт) инициировавших и принявших вызов.

Предусмотреть проектной документацией реализацию функций прямой связи без набора номера.

Предусмотреть возможность одновременного установления всех TDM-VoIP соединений. Предусмотреть 20% запас данной нагрузочной способности системы для возможного расширения.

Оборудование должно обеспечивать функции удержания, перевода, переадресации, парковки вызовов, обеспечивать возможность создания групп абонентов и соединительных линий.

Предусмотреть интерфейсы для сопряжения системы ОДТС с системой ТТС, основными и резервными диспетчерскими каналами. Количество и тип интерфейсов определить при проектировании.

ПО системы диспетчерской связи должно поставляться в комплекте с оборудованием и включать в себя все необходимые лицензии, технические описания, руководства по эксплуатации, техническому обслуживанию, руководства пользователя и инструкции по установке на русском языке.

Требования к надежности системы ОДТС:

- проектные решения должны обеспечивать высокий уровень надежности системы (все основные компоненты должны быть зарезервированы (находиться в горячем резерве), чтобы исключить выход из строя системы полностью, двух каналов МосРДУ одновременно);
- Предусмотреть проектной документацией организацию основного и резервного каналов диспетчерской связи от проектируемой системы ОДТС к Московскому РДУ, применяя двойное резервирование и обеспечивая полное географическое разнесение трасс и маршрутов.

5.3. Технические требования к системе двухсторонней громкоговорящей связи (ДГС/ГГС)

Все проектируемое и устанавливаемое телекоммуникационное оборудование (коммутационное оборудование, усилители, модули доступа, громкоговорители, кабели, и т.д.) должно использовать системы защиты, сертифицированные к применению во взрывоопасных и пожароопасных зонах согласно ПУЭ, ГОСТ Р 51330.0-99 – ГОСТ Р 51330.19-99, отраслевых норм и правил безопасности.

Все проектируемое оборудование должно соответствовать требованиям ГОСТ 15150-69 для макроклиматических районов с умеренным и холодным климатом.

Создаваемая система должна обеспечивать выполнение следующих функций:

- поддержка симплексного или дуплексного, с возможностью использования только симплексного, режимов громкоговорящей связи между абонентскими устройствами;
- осуществление селективного, общего и группового вызова;
- одностороннее управление разговором (режим «свободные руки»);
- одновременная работа всех подключенных переговорных устройств;
- соединение абонентов согласно заданной таблице связей;
- возможность перепрограммирования конфигурационных данных коммутатора для изменения алгоритма соединений;
- возможность подключения абонентского терминала оперативного дежурного, проектируемой системы, к системе регистрации оперативных переговоров.

Требования к коммутационному оборудованию системы ДГС/ГГС:

- рабочее напряжение питания – 48 VDC либо ~220VAC от системы бесперебойного электропитания;
- возможность подключения цифровых абонентов по интерфейсу Ethernet, протоколу TCP/IP, SIP или аналогичным на расстояние, необходимое для установки оконечного оборудования в границах проектирования с применением или без применения дополнительного активного оборудования;
- возможность подключения цифровых абонентов по интерфейсу U на расстояние, необходимое для установки оконечного оборудования в границах проектирования без дополнительного активного оборудования, применение того или иного типа подключения оконечного оборудования определить исходя из технико-экономической целесообразности;
- возможность дистанционного контроля и управления системой в режиме реального времени по сетевым протоколам TCP/IP, SNMP и через модемное соединение по телефонной линии;
- возможность организации громкоговорящего совещания (максимальное количество участников, групп и места размещения определить и согласовать на стадии проектирования);
- установка приоритетов вызова (общее количество 100).
- поддержка служб SNMP
- возможность использования модулей аналоговых подключений для организации подключения усилительного оборудования на расстояние в границах проектирования от центрального коммутатора.
- предусмотреть проектом АРМ для локального и удаленного администрирования на базе переносного компьютера.

Требования к настольным переговорным устройствам системы ДГС/ГГС:

- переговорные устройства должны обеспечивать с необходимой мощностью и разборчивостью воспроизведение речи на всех рабочих местах, в соответствии с имеющимся максимальным уровнем шума. Полоса воспроизводимых частот должна быть не ниже удвоенной полосы стандартного телефонного канала;
- исполнение - из ударопрочного материала, класс защиты не ниже IP 40;
- питание - от центрального коммутатора, подключенного к источнику бесперебойного электропитания;
- подключение к центральному коммутатору - не более чем по двум парам (тип кабеля определить при проектировании);
- количество клавиш прямого вызова на пульте должно обеспечивать возможность связи со всеми необходимыми абонентами, группами абонентов или использования необходимых функций, с возможностью расширения (точное количество определить при проектировании);
- тип связи – симплексный или дуплексный, с возможностью использования только симплексного режима;
- места установки и количество настольных переговорных устройств определить при проектировании, с учетом окружающей акустической обстановки, площади и характеристик зон оповещения и помещений.

Требования к настенным переговорным устройствам системы ДГС/ГГС:

- переговорные устройства должны обеспечивать с необходимой мощностью и разборчивостью воспроизведение речи на всех рабочих местах, в соответствие с имеющимся максимальным уровнем шума. Полоса воспроизводимых частот должна быть не ниже удвоенной полосы стандартного телефонного канала;

- абонентская емкость переговорного устройства должна составлять от 2 до 24 направлений прямого вызова без использования дополнительных блоков расширения;
- для работы в дуплексном режиме переговорное устройство должно иметь наборное поле и трубку, при этом иметь единый конструктив без использования дополнительных блоков расширения;
- переговорное устройство должно иметь встроенный усилитель мощности и возможность подключения дополнительного усилителя мощности (мощность усилителя определить при проектировании);
- электропитание от центрального коммутатора, подключенного к источнику бесперебойного электропитания;
- оборудование должно надежно работать в технологических зонах электростанции, иметь пыле-, влаго-, удароустойчивое исполнение, класс защиты должен быть не ниже IP65. Требования к электромагнитной совместимости определить при проектировании, в соответствии с условиями в месте размещения оборудования;
- класс взрывозащищенности настенного переговорного устройства должен быть не хуже 2ExedibmIICT6;
- диапазон рабочих температур должен соответствовать температурным условиям в месте размещения;
- должно быть предусмотрено подключение с фантомным питанием для переговорных устройств без дополнительного усилителя мощности. При необходимости, электропитание переговорных устройств и дополнительных усилителей мощности обеспечить по дополнительным проводам. (Тип кабеля и подключения определить при проектировании);
- обеспечить электропитание усилителей мощности переговорных устройств от центрального коммутатора, по отдельной паре;
- тип связи – симплексный или дуплексный, с возможностью использования только симплексного режима;
- места установки и количество настенных переговорных устройств определить при проектировании, с учетом окружающей акустической обстановки, площади и характеристик зон оповещения и помещений.

Требования к громкоговорителям системы ДГС/ГГС:

- применяемые рупорные громкоговорители должны быть рассчитаны для установки в неблагоприятной и коррозийной нефтехимической и засоленной среде. Уровень защиты громкоговорителей должен быть не менее IP 65;
- взрывозащищенные громкоговорители, должны быть сертифицированы к применению во взрывоопасных и пожароопасных зонах согласно ПУЭ, ГОСТ Р 51330.0-99 – ГОСТ Р 51330.19-99, отраслевых норм и правил безопасности;
- громкоговорители должны быть оборудованы согласующими трансформаторами с выводами для регулировки уровня;
- громкоговорители должны быть оборудованы соединительными коробками, сертифицированными по взрывопожарной безопасности для обеспечения кабельного распределения контуров;
- в помещениях административного и вспомогательного назначения предусмотреть установку офисных громкоговорителей, на высоте, обеспечивающей возможность технического обслуживания, без применения средств работы на высоте и верхолазных работах;
- предусмотреть установку разветвительных радиотрансляционных коробок;
- места установки, тип и количество громкоговорителей определить при проектировании, с учетом окружающей акустической обстановки, площади и характеристик зон оповещения и помещений.

Требования к усилителям звука системы ДГС/ГГС:

- усилители звука системы ДГС должны быть рассчитаны на непрерывную работу при полной номинальной выходной мощности;
- усилители звука системы ДГС должны компоноваться в конфигурации N+1 с автоматическим переключением в случае отказа одного из них;
- усилители звука системы ДГС должны быть оборудованы соответствующими линейными трансформаторами для обеспечения номинального линейного напряжения;
- усилители звука системы ДГС должны выдерживать режим холостого хода, либо короткого замыкания без повреждений и автоматически восстанавливаться после устранения условий повреждения;
- минимальная частотная характеристика: 200 Гц – 10 кГц ± 3 дБ при полной номинальной мощности;
- суммарный коэффициент нелинейных искажений: менее 1% при полной номинальной мощности;
- отношение сигнал/шум: не менее 75 дБ при полной номинальной мощности;
- потребляемая мощность:
- а) при полной номинальной мощности: не более 200% от номинала
- б) в неактивном режиме: максимум не более 6 % от номинала.

Требования к кабельной распределительной сети системы ДГС/ГГС:

- проектирование кабельной распределительной сети выполнить с учетом заданий строительства системы ДГС, включая прокладку кабеля к местам установки переговорных устройств (места установки определить при проектировании, в соответствии с рабочими местами и зонами;
- кабели должны иметь достаточное сечение проводников для обеспечения питания переговорных устройств и дополнительных усилителей;
- должна быть обеспечена защита от воздействия электрических и магнитных полей, возникающих в процессе работы технологического оборудования;
- в местах разветвлений кабельной сети предусмотреть пыле-, влаго-, взрыво-удароустойчивые распределительные клеммные коробки (согласно схеме кабельных трасс);
- проектирование волоконно-оптических линий связи (при необходимости) выполнить в соответствии с требованиями РД 45.156-2000, РД 45.190-2001.;
- технические характеристики каналов связи должны соответствовать требованиям, предъявляемым к каналам первичной сети, изложенным в Рекомендациях МСЭ-Т G.826 и М.2100, М.2110, М.2120 и М.370, нормам приказа Минсвязи РФ от 10.08.96г. № 92 «Нормы на электрические параметры цифровых каналов и трактов магистральной и внутризоновых сетей первичной сети»;
- предусмотреть необходимые контрольно-измерительные приборы для тестирования линий (количество, тип контрольно-измерительных приборов определить и согласовать при проектировании).

Требования к надежности системы ДГС/ГГС:

- резервирование критически важных компонентов системы и источников питания оборудования;
- возможность «горячей» замены интерфейсных модулей оборудования системы ДГС;
- наличие необходимых инструментов и запасных частей для каждого типа наиболее важных элементов оборудования (определить при проектировании, в соответствие с рекомендациями производителя);

- возможность администрирования системы;
- срок службы и поддержки, гарантированный производителем, должен быть не менее 10 лет;
- все поставленное оборудование должно иметь гарантию не менее двух лет;
- возможность дальнейшего расширения простым добавлением абонентских модулей и оконечного оборудования.

Требования к системе электропитания оборудования системы ДГС/ГГС:

- оборудование системы ДГС запитать от системы гарантированного бесперебойного электропитания (через АВР от двух независимых фидеров питания);
- оборудование электропитания должно состоять из выпрямителя и аккумуляторной батареи, при необходимости – инвертера;
- выпрямитель и инвертер системы гарантированного бесперебойного электропитания должен иметь резерв по модулям в конфигурации N+1. Выпрямитель должен обеспечивать выходное напряжение =48В.

5.4. Технические требования к системе регистрации оперативных переговоров (РОП)

- необходимо предусмотреть аудиорегистрацию телефонных переговоров с абонентских терминалов оперативного персонала.
- система должна поддерживать архивирование записей, с сроком архивного хранения звукозаписи не менее 30 суток.
- система должна обеспечивать одновременную запись аудиоданных с нескольких входных каналов с разными интерфейсами.
- в случае необходимости должна быть предусмотрена возможность аппаратного резервирования и репликации данных, обеспечивающих сохранность информации и отказоустойчивость компонентов РОП в случае аварийных ситуаций.
- система должна поддерживать речевую аналитику для распознавания некачественных фонограмм.
- предусмотреть возможность прослушивания записей в режиме реального времени, а также копирования аудиозаписей из архивов с экспортом на внешние носители.
- предусмотреть организацию доступа к оперативным и архивным данным с возможностью навигации по каталогу архива или поиска информации по заданным критериям (дата, время, тип канала, ключевые слова).
- предусмотреть разграничение доступа пользователей к аудиоархивам и установку различных прав и уровней доступа к базам аудиоданных.
- Система должна поддерживать запись, воспроизведение и обработку аудиоданных в различных форматах (например, в формате WAV или MP3).

5.5. Технические требования к системе часофикации.

Для обеспечения единого временного пространства, синхронизации систем и предоставления визуальной информации о точном времени в требуемых помещениях, проектом предусмотрена система точного времени, обеспечивающая следующие функции:

- Предоставление точного времени посредством вторичных самоустанавливающихся часов.
- Синхронизация времени по GPS каналам.
- Автоматический переход на летнее/зимнее время (при необходимости).
- Точность первичных часов без синхронизации с GPS: 0,1 сек/сутки.

- автоматическая коррекция показаний вторичных часов после устранения аварий.
- синхронизация часовой станции по сигналам, принимаемым GPS-приемником.
- прием сигналов точного времени осуществляется одним из двух способов: посредством GPS/ГЛОНАСС приемника или через интернет по техническим условиям оператора связи.
- эталоном времени для здания служат сигналы от ГЛОНАСС/GPS от приемника с устройством грозозащиты.
- определение мест установки, типа и количества вторичных часов должно быть выполнено на стадии проектирования.
- часовая станция должна быть расположена в месте с наилучшей видимостью для обеспечения максимальной точности отображения времени.
- устройство должно поддерживать интерфейсы для синхронизации времени с другими системами здания (например, системы безопасности, оповещения и т.д.).
- часовая станция должна быть защищена от внешних факторов (например, от молний, если используется GPS/ГЛОНАСС приёмник).

Заместитель начальника управления по производству Д.Л.Голубев

Начальник СЭСДТУФ ГД А.З.Павликов

УТВЕРЖДАЮ
Начальник управления
по производству управления средств
диспетчерско-технологического
управления
и информационных технологий
ПАО «Мосэнерго»
_____ **Б.А. Исаев**
«10» декабря 2024 г.

ТИПОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

к системам СДТУиИТ при проектировании, строительстве и модернизации объектов ПАО «Мосэнерго» в части проектирования, строительства и модернизации автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учёта энергоресурсов.

Содержание

№ раздела	Наименование раздела	№ стр.
1	Область применения	3
2	Нормативные ссылки	3
3	Термины и определения	4
4	Обозначения и сокращения	6
5	Требования к проектной и рабочей документации	7
5.1	Выбор материалов и оборудования	7
6	Требования к АИИС КУЭ	8
6.1	Требования к измерительным трансформаторам тока и напряжения	8
6.2	Требования к счетчикам электрической энергии	8
6.3	Требования к УСПД	8
6.4	Требования к преобразователям интерфейсов	9
6.5	Требования к коммуникационным и серверным шкафам	9
6.6	Требования к системам технологического электропитания	12
6.7	Требования ко вторичным цепям измерительных трансформаторов	13

1. Область применения

1.1. Настоящие типовые технические требования распространяются на проектные, строительно-монтажные и пусконаладочные работы, выполняемые при создании и модернизации автоматизированной информационно-измерительной системе коммерческого учёта энергоресурсов (АИИС КУЭ) на объектах ПАО «Мосэнерго».

1.2. Настоящие типовые технические требования составлены с учётом существующих особенностей строительства на энергообъектах ПАО «Мосэнерго» и предназначены для применения проектными и строительно-монтажными подрядными организациями.

2. Нормативные ссылки

2.1. Постановление правительства РФ №87 от 16.02.2008г. «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию».

2.2. Федеральный закон «О связи» №126-ФЗ от 07.07.2003г.

2.3. Положение о порядке получения статуса субъекта оптового рынка электрической энергии и мощности

2.4. ГОСТ Р 21.703-2020 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации проводных средств».

2.5. ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».

2.6. ГОСТ Р 59795-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов».

2.7. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

2.8. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы».

2.9. ГОСТ Р 8.596-2002 «Метрологическое обеспечение измерительных систем».

2.10. РП.1.311-1-97 «Методическое руководство по проектированию. Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство сооружений электросвязи».

2.11. РД 45.155-2000 «Заземление и выравнивание потенциалов аппаратуры ВОЛП на объектах проводной связи».

2.12. РД 45.190-2001 «Участок кабельный элементарный волоконно-оптической линии передачи. Типовая программа приемочных испытаний».

2.13. РД 45.156-2000 «Состав исполнительной документации на законченные строительством линейные сооружения магистральных и внутризоновых ВОЛП».

2.14. ПУЭ – Правила устройства электроустановок с учетом последних изданий.

2.15. Руководство по приемке в эксплуатацию линейных сооружений проводной связи и проводного вещания. Москва, Министерство связи, 1990г.

2.16. СНиП 3.01.04-87 (СП 68.13330.2016) «Приемка в эксплуатацию законченных строительных объектов. Основные положения».

2.17. РД-11-02-2006 – «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения».

3. Термины и определения

3.1. **Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта энергоресурсов** – автоматизированная система, обеспечивающая контроль и учёт отпущенной и потреблённой электроэнергии (мощности, энергоресурсов).

3.2. **Проектная документация** – в соответствии со статьей 48 Градостроительного кодекса России, под проектной документацией понимается определенный набор документов, содержащий ряд материалов в виде текста, схем и карт. Указываются определяющие конструктивные, архитектурные, инженерные и технологические решения, используя которые предполагается проведение работ по реконструкции или строительству сооружения, или их частей. Включаются самые главные технические решения, доказывающие как техническую возможность, так и экономическую целесообразность внедрения конкретного инвестиционного проекта. Проектная документация не предназначена для реализации строительства так как носит относительно общий характер, не содержит всех необходимых деталей и спецификаций

Этот пакет документов подается застройщиком на государственную экспертизу и утверждается после ее положительного заключения.

3.3. **Рабочая документация** – в соответствии с пунктом 4 главы 1 Постановления правительства РФ от 16.02.2008г №87: «В целях реализации в процессе строительства архитектурных, технических и технологических решений, содержащихся в проектной документации на объект капитального строительства, разрабатывается рабочая документация, состоящая из документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий».

Документация, разработанная на основании утвержденной проектной документации (при двухстадийном проектировании), которая детализирует все решения и состоит из текстового описания работ, схем, чертежей, графиков, спецификации всех компонентов и готовых изделий. Объем информации должен быть достаточен для проведения строительно-монтажных работ, обеспечения стройки требуемым количеством сырья, оборудования, материалов и готовых изделий, рабочих и инженерных кадров.

3.4. **Предпроектное обследование** – комплекс работ, направленный на изучение объекта с последующей подготовкой отчета, который состоит в сборе сведений, необходимых для разработки технического задания на проектирование и разработки проектной документации.

3.5. **Исполнительная документация** – представляет собой текстовые и графические материалы, отражающие фактическое исполнение проектных решений и фактическое положение объектов капитального строительства и их элементов в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства по мере завершения определенных в рабочей документации работ.

3.6. **Акт освидетельствования** скрытых работ – документ, который составляется после выполнения скрытых работ и их приемки представителем заказчика, подрядчика, надзора. Акт составляется на каждый этап работ. Скрытыми считаются работы, которые будут скрыты в процессе выполнения последующих работ. Только после того, как будет составлен такой акт, можно приступать к выполнению следующих работ.

3.7. **Акт приемки законченного строительством объекта** – является документом по приемке и вводу законченного строительством объекта производственного и жилищно-гражданского назначения и зачисления х в состав основных фондов (основных средств) всех форм собственности, включая государственную (федеральную), а также объектов, сооруженных за счет льготного кредитования (зданий, сооружений, их очередей, пусковых комплексов, включая реконструкцию, расширение и техническое перевооружение); является основанием для окончательной оплаты всех выполненных исполнителем работ в соответствии с договором (контрактом).

3.8. **Строительно-монтажные работы** – это общее название всех работ в строительстве. Монтажными называются работы, выполняемые с использованием готовых деталей.

3.9. **Технический надзор (технадзор) за строительством** – осуществляется в интересах Заказчика строительства для обеспечения контроля качества строительства и имеет целью

постоянное проведение оценки соответствия строящегося объекта требованиям к его безопасности, установленным техническим регламентам, а также нормативным документам и стандартам, являющимися доказательной базой соблюдения требований технических регламентов и подтверждением возможности безопасной эксплуатации объекта при последующей передаче его в эксплуатацию.

Технадзор позволяет отслеживать технологическую последовательность выполнения строительных работ. При осуществлении функции технического надзора на строительной площадке постоянно находятся инженеры технадзора по нескольким специальностям, в зависимости от состава контролируемых работ: инженеры-строители, инженеры-электрики, инженеры по вентиляции и кондиционированию и т.д.

3.10. **Огнезащита** – снижение пожарной опасности материалов и конструкций путем специальной обработки или нанесения покрытия (слоя).

3.11. **Линейно-кабельные сооружения** связи – объекты инженерной инфраструктуры, созданные или приспособленные для размещения кабелей связи.

3.12. **Линии связи** – линии передачи, физические цепи и линейно-кабельные сооружения связи.

4. Обозначения и сокращения

4.1. АИИС КУЭ – автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта энергоресурсов
4.2. ПД – проектная документация
4.3. РД – рабочая документация
4.4. ПИР – проектно-изыскательские работы
4.5. ПСД – проектно-сметная документация
4.6. ППО – предпроектное обследование
4.7. ППР – проект производства работ
4.8. СМР – строительно-монтажные работы
4.9. ПНР – пусконаладочные работы
4.10. ЛВС – локальная-вычислительная сеть
4.11. ИБП – источник бесперебойного питания
4.12. УСПД – устройство сбора и передачи данных
4.13. УСДТУиИТ – Управление средств диспетчерско-технологического управления и информационных технологий ПАО «Мосэнерго»

5. Требования к проектной/рабочей документации.

Проектная документация должна включать пояснительную записку, физическую, логическую, структурную схемы, описание комплекса технических средств, кабельный журнал, таблицу подключений, спецификацию оборудования, программу и методику испытаний, сводный и локальный сметный расчеты.

Все чертежи должны быть выполнены с указанием размеров помещений и должны однозначно определять расположение рабочих мест и оборудования.

Передаваемая документация должна соответствовать действующим нормативным документам отрасли, в том числе, ГОСТ Р 2.105-2019 ГОСТ 19.101-77, ГОСТ 34.201-2020, ГОСТ 2.601-2006, ГОСТ Р 59795-2021, ГОСТ Р 21.101-2020, ГОСТ Р 21.703-2020, ГОСТ 21.406-88 и в обязательном порядке согласована с Заказчиком.

Содержание документов должно удовлетворять требованиям и рекомендациям руководящих документов: ГОСТ Р 59795-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов», ГОСТ Р 21.101-2020 «Основные требования к проектной и рабочей документации».

Выполненная проектная документация должна соответствовать требованиям постановления Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 «О составе разделов документации и требованиям к их содержанию» в действующей редакции.

На основании п. 4 главы 1 постановления Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 «О составе разделов документации и требованиям к их содержанию» в результате проектирования должна быть разработана рабочая документация.

Рабочая документация на модернизацию, реконструкцию и новое строительство АИИС КУЭ должна быть разработана отдельным томом (книгой).

Все документы должны предоставляться в двух экземплярах (если иное не затребовано Заказчиком) как на бумажном носителе (в сброшюрованном виде), так и на электронном носителе (носитель по согласованию с Заказчиком). Вся техническая документация, выполняется на русском языке.

При проведении проектно-изыскательских работ (ПИР) необходимо выполнять требования политики ИБ ПАО «Мосэнерго».

Проектная и рабочая документации, должны иметь в своем составе решения, необходимые и достаточные для дальнейшего выполнения поставки оборудования, СМР (включая необходимый демонтаж существующего оборудования), ПНР (все необходимые виды для эксплуатации объекта, в объемах, необходимых и достаточных для приемки объекта в эксплуатацию и дальнейшей надежной и безопасной эксплуатации).

5.1. Выбор материалов и оборудования

При выборе оборудования для систем СДТУиИТ необходимо руководствоваться действующими нормами по политике импортозамещения с использованием Единого Реестра российской радиоэлектронной продукции и/или Единого Реестра материально-технических ресурсов, допущенных к применению на объектах Общества и соответствующих требованиям ПАО «Газпром».

Применяемые материалы должны быть сертифицированы. При проектировании учесть совместимость с существующим оборудованием, материалами и решениями, принятыми в ПАО «Мосэнерго».

При проектировании выбор предлагаемого оборудования и материалов согласовать с Заказчиком.

6. Требования к автоматизированной информационно-измерительной системе коммерческого учёта энергоресурсов (АИИС КУЭ).

При проектировании необходимо руководствоваться требованиями и техническими решениями, изложенными в документах по проекту «Изменение архитектуры АИИС КУЭ ПАО «Мосэнерго» на 3-х уровневую с установкой шкафов УСПД на объекты ПАО «Мосэнерго».

6.1 Требования к измерительным трансформаторам тока и напряжения

- измерительные трансформаторы должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений и иметь действующие свидетельства о поверке;
- измерительные трансформаторы тока и напряжения должны удовлетворять требованиям «ГОСТ 7746–2015. Трансформаторы тока. Общие технические условия», «ГОСТ 1983–2015. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»;
- класс точности измерительных трансформаторов тока должны быть не хуже 0,5S;
- класс точности измерительных трансформаторов напряжения должны быть не хуже 0,5;
- измерительные трансформаторы тока и напряжения должны иметь отдельные вторичные обмотки во всех фазах для подключения к АИИС КУЭ;
- межповерочный интервал измерительных трансформаторов тока должен быть не менее 8 лет;
- значения номинальных токов и напряжений вторичных обмоток измерительных трансформаторов тока и напряжения должны соответствовать значениям номинальных токов

и напряжений счетчиков электроэнергии;
- значение номинального первичного тока измерительных трансформаторов тока должно соответствовать проектной нагрузке;
- измерительные трансформаторы тока должны соответствовать требованиям к электродинамической и термической стойкости;
- величина номинальной нагрузки вторичных обмоток измерительных трансформаторов должна выбираться такой, чтобы обеспечивался требуемый класс точности.

6.2. Требования к счетчикам электрической энергии

- счетчики электрической энергии должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений, иметь действующие сертификат (свидетельство) об утверждении типа и свидетельства о поверке;
- технические параметры и метрологические характеристики счётчиков электроэнергии должны соответствовать требованиям ГОСТ 31819.22-2012 «Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S» (для реактивной энергии - по ГОСТ 31819.23-2012 «Статические счетчики реактивной энергии»);
- счетчики электроэнергии должны обеспечивать реверсивный учёт электроэнергии;
- счетчики электроэнергии должны проводить учет активной и реактивной электроэнергии;
- класс точности счетчиков электроэнергии должен быть не хуже 0,5S;
- счетчики электроэнергии должны поддерживать стандарт DLMS;
- счетчики электроэнергии должны поддерживать подключение к ПАК «Телескоп+»;
- предпочтительные типы счетчиков: генераторные присоединения Меркурий 234 ARTM2-00(D)PK2BR.RRE, РУ 10кВ, 6кВ, 0,4 кВ собственные нужды - Меркурий 234 ARTM2-03(D)PK2BR.RRE, прямого включения 0,4 кВ - Меркурий 234 ARTMX2-02(D)PK2BR.RRE кл (0.2S)
- конкретный тип счетчиков электроэнергии согласовать с Службой СИИСиТ Управления СДТУ и ИТ на этапе рабочего проектирования.

6.3. Требования к устройствам сбора и передачи данных (УСПД)

- УСПД должно быть внесены в Государственный реестр средств измерений, иметь действующие сертификат (свидетельство) об утверждении типа;
- УСПД должно эксплуатироваться в непрерывном необслуживаемом режиме;
- УСПД должно иметь наработку на отказ не менее 55000ч;
- напряжение питания переменного или постоянного тока от 85 до 265 В;
- пределы допускаемой погрешности при измерении электрической энергии и средней получасовой мощности с помощью многофункциональных электросчетчиков, подключенных по цифровым измерительным каналам, единица младшего разряда измеренной величины ± 1;
- абсолютная погрешность при измерении времени в условиях внешней синхронизации по сигналам точного времени, не более, с ± 2;
- УСПД должно хранить данных об электропотреблении (профиль нагрузки счетчиков) не менее 4 лет;
- УСПД должно поддерживать подключение к ПАК «Телескоп+»;
- предпочтительное устройство сбора и передачи данных - ТК16L.31.00
- конкретный тип УСПД согласовать с Службой СИИСиТ Управления СДТУ и ИТ на этапе рабочего проектирования.

6.4. Требования к преобразователям интерфейсов (RS-485-Ethernet сервер последовательных интерфейсов)

- Преобразователь интерфейсов должен быть внесен в Государственный реестр средств измерений, иметь действующие сертификат (свидетельство) об утверждении типа;
- внешний каркас корпуса должен быть выполнен из металла и монтироваться в стойку 19";

- иметь рабочую температуру 0...55 °С;
- напряжение питания переменного тока от 100 до 240 В;
- должен иметь следующие протоколы связи:
    - Управление: SMTP, SNMPv1/v2c/v3, BootP, HTTP, Telnet, TCP, UDP, DHCP, DNS, ARP;
    - Безопасность: DES, 3DES, AES, SSH, SSL, ICMP;
- сервера должны иметь от 2 до 32 последовательных портов ввода-вывода с разъёмами RS-232/422/485;
- конкретный тип преобразователя интерфейсов согласовать с Службой СИИСиТ Управления СДТУ и ИТ на этапе рабочего проектирования.

6.5. Требования к коммуникационным и серверным шкафам

- Устанавливаемые шкафы, по согласованию с Заказчиком, должны содержать систему мониторинга, включающую систему контроля и учета доступа через карты с радиометками (СКУД), проводные датчики температуры и влажности, подключение внешних камер видеонаблюдения, подключение кабеля-адаптера для сухих контактов. Система мониторинга должна быть интегрирована в централизованную систему СДТУиИТ.
- Серверные и телекоммуникационные шкафы, а также аксессуары должны быть одного производителя. Шкаф должен удовлетворять следующим требованиям:
- Ширина шкафа 600 мм для серверного шкафа и 750 мм для телекоммуникационного шкафа;
- Монтажная ширина – 19”, высота – 42U;
- Динамическая нагрузочная способность шкафа - не менее 1000 кг;
- Статическая нагрузочная способность шкафа - не менее 1350 кг;
- Глубина шкафа - не менее 1070 мм;
- Высота шкафа - не более 2000 мм.
- Собственный вес шкафа не должен превышать 130 кг для шкафа шириной 600 мм и 160 кг для шкафа шириной 750 мм.
- Возможность изменения (в случае необходимости) монтажной глубины шкафа смещением как фронтальных направляющих, так и тыльных направляющих, максимальная монтажная глубина;
- не менее 900 мм, минимальная глубина монтажа не более 190 мм для серверных шкафов для коммуникационных шкафов минимальная глубина монтажа должна быть не более 290;
- Угол открытия передней двери должен быть больше 135°;
- Должен быть оборудован двумя парами стальных с антикоррозионным покрытием 19” вертикальных направляющих L-образного типа, имеющих возможность установки на произвольной глубине;
- Наличие в комплекте поставки роликов для удобного позиционирования монтажного шкафа;
- Наличие в комплекте поставки регулируемых ножек для обеспечения выравнивания монтажного шкафа;
- Возможность объединять отдельные шкафы в ряды как с установленными боковыми стенками шкафов, так и без них, комплекты крепления шкафов друг с другом должны быть в комплекте поставки;
- Возможность, в случае необходимости, применения системы принудительной вентиляции, соответствующей тепловыделению устанавливаемого в шкаф оборудования. Шкаф должен иметь возможность установки панели вытяжных вентиляторов для организации прокачки дополнительного объема воздуха через оборудование, установленное в шкафу. Панель вытяжных вентиляторов должна штатно устанавливаться в задней части монтажного шкафа вместо задних дверей шкафа. Панель вытяжных вентиляторов должна удовлетворять следующим требованиям:

а) Панель вытяжных вентиляторов должна поддерживать заданную температуру с помощью функции автоматического регулирования скорости вращения вентиляторов.
б) Панель вытяжных вентиляторов должна обладать средствами отображения температуры в стойке, аварийных состояний и должна позволять изменять значения уставок.
в) Панель вытяжных вентиляторов должна быть оснащена сетевой картой для дистанционного контроля и управления по протоколу web/snmp;
г) Конструкция панели должны иметь возможность вывода горячего отработанного воздуха наверх с помощью гибких воздуховодов в систему общего воздуховода или за фальшпотолочное пространство.

- Должны предусматривать возможность без инструментальной установки на крыше кабельных каналов для прокладки силовых и информационных кабелей;
- Конструкция шкафа должна позволять ввод кабелей как сверху, так и снизу стойки. Для ввода кабелей через крышу в конструкции крыши должно быть предусмотрено не менее 10 кабельных вводов, закрытых пластиковыми заглушками, отгибаемыми по мере необходимости;
- Наличие в комплекте поставки перфорированной передней и задних дверей с замками, обеспечивающих беспрепятственное прохождение воздушных потоков охлаждения и ограничение доступа;
- Наличие в комплекте поставки двустворчатых задних дверей для удобного доступа к оборудованию в условиях ограниченного пространства;
- Наличие в комплекте поставки каждого шкафа легкосъемных боковых стенок с замками. В целях облегчения эксплуатации боковая стенка должна быть в половину высоты шкафа, каждая боковая сторона должна содержать две панели, оснащенные замками;
- Предусмотреть в комплекте поставки комплект панелей-заглушек для предотвращения рециркуляции воздуха внутри шкафа. Панель-заглушка должна быть не более 1U в высоту и иметь возможность монтажа на защелках без применения инструментов. Количество заглушек определить проектом, оно должно быть не менее числа свободных юнитов в шкафах;
- Предусмотреть в комплекте каждого шкафа не менее 60 комплектов крепления оборудования. Комплект крепления должен включать в себя винты М6, закладные гайки «орешки» для монтажа в направляющих, пластиковые шайбы и инструменты для их установки;
- Шкаф должен иметь возможность вертикального размещения системы распределения электропитания, при этом система распределения питания не должна отнимать полезное U-пространство шкафа. В целях унификации решения, а также обеспечения гарантированной совместимости и простого монтажа оборудования стоечные блоки распределения питания и монтажные шкафы должны быть одного производителя. Система распределения питания внутри стойки должна обеспечивать подключение всего размещаемого в стойках оборудования. Для подключения оборудования различной мощности необходимо предложить несколько типов стоечных блоков распределения питания RPDU:
  Тип 1. Размещение в шкафу оборудования мощностью до 6 кВт:
  Стоечный блок распределения питания с общим током 32А 1ф;
  Тип 2. Размещение в шкафу оборудования мощностью до 10 кВт:
  Стоечный блок распределения питания с общим током 16А 3ф;
  Тип 3. Размещение в шкафу оборудования мощностью до 20 кВт;
  Стоечный блок распределения питания с общим током 16А 3ф;
- Предусмотреть в комплекте поставки для каждого шкафа основной и резервный блоки распределения питания. Основной и резервный блоки RPDU в одном шкафу должны быть идентичны по мощности и функционалу (для коммуникационных шкафов по согласованию с Заказчиком).
- Стоечные блоки распределения питания всех типов должны удовлетворять следующим требованиям:

- Система распределения питания внутри стойки не должна занимать полезного U-пространства;
- Количество блоков розеток в шкафу должно быть равно количеству подведенных к этому шкафу кабелей электропитания;
- Для блоков распределения питания внутри стойки должен осуществляться контроль суммарного потребления тока нагрузкой. Должен быть предусмотрен как удаленный, так и локальный (консольный) доступ к данным измерениям.
- Блоки распределения питания внутри стойки должны быть оснащены цифровым дисплеем, отражающим текущее потребление тока;
- Доступ через HTTP/HTTPS /SNMP (v.1/2/3) /Telnet/SSH;
- Лог событий и состояний БРП;
- Настройка оповещения для верхнего и нижнего уровня мощности нагрузки;
- Сброс логов на внешние Syslog /FTP;
- Оповещение – SNMP, E-mail;
- Обновление/изменение прошивки (FTP);
- Локальная/RADIUS база клиентов;
- Возможность вывода питающего кабеля как вверх, так и вниз шкафа;
- Входной кабель должен быть оснащен на заводе разъемом стандарта IEC60309;
- Выходные розетки должны быть стандарта IEC320 C13 и C19;
- Возможность подключения датчика контроля температуры или температуры/влажности в блок RPDU;
- Гарантия производителя на блок розеток должна быть не менее 5 лет.

– Стоечные блоки распределения питания Типа 1 должны удовлетворять следующим требованиям:
– Номинальное выходное напряжение - 230В;
– Номинальное входное напряжение - 230В;
– Защита от перегрузки - Да;
– Максимальная суммарная сила тока - 32А;
– RPDU должен иметь выходные разъемы IEC 320 C13 – не меньше 36 шт., IEC 320 C19 – не меньше 6 шт.;
– Длина входного кабеля - не менее 300 см.
– Стоечные блоки распределения питания Типа 2 должны удовлетворять следующим требованиям:
– Номинальное выходное напряжение - 230В;
– Номинальное входное напряжение - 400 В;
– Защита от перегрузки - Да;
– Максимальная суммарная сила тока - 16 А;
– RPDU должен иметь выходные разъемы IEC 320 C13 – не меньше 36 шт., IEC 320 C19 – не меньше 6 шт.;
– Выходные разъемы RPDU должны быть равномерно распределены по входным фазам.
– Длина входного кабеля - не менее 180 см.
– Стоечные блоки распределения питания Типа 3 должны удовлетворять следующим требованиям:
– Номинальное выходное напряжение - 230В;
– Номинальное входное напряжение - 400 В;
– Защита от перегрузки - Да;
– Максимальная суммарная сила тока - 32 А;
– RPDU должен иметь выходные разъемы IEC 320 C13 – не меньше 30 шт., IEC 320 C19 – не меньше 12шт.;

- Выходные разъемы RPDU должны быть равномерно распределены по входным фазам: на каждой фазе должно быть подключено не более 10 шт. IEC 320 C13 и не более 4 розеток IEC 320 C19;
- Длина входного кабеля - не менее 180 см.
- Каждый шкаф должен комплектоваться не менее, чем двумя датчиками контроля температуры. И одним датчиком контроля влажности. Допускается объединения функций контроля температуры и влажности в одном датчике.
- Монтажный шкаф должен иметь гарантию не менее 5 лет.

6.6. Требования к системе технологического электропитания

- Проект системы технологического электропитания является частью проекта СКС и должен быть выполнен отдельным томом или разделом.
- Система технологического электропитания должна обеспечивать надёжное энергоснабжение всех компонентов СКС и обеспечивать селективное отключение повреждённых участков.
- Система должна быть выполнена в виде отдельной питающей распределительной сети, прокладываемой от коммуникационных центров и рабочих мест пользователей до этажных распределительных щитов зданий.
- Электропитание создаваемых сегментов СКС производится от отдельных автоматов, дополнительно устанавливаемых в главных распределительных щитах зданий.
- Требования к категории надежности энергоснабжения, использованию дополнительных устройств определяются ПУЭ.
- При расчете электрических нагрузок, создаваемых оборудованием ЛВС, принять:
  - количество и тип электропотребителей для оборудования, устанавливаемого в технологических помещениях в соответствии с данными, приведенными Заказчиком, и коэффициентом спроса – 1,0;
  - тип электропотребителей для оборудования, устанавливаемого на рабочих местах в соответствии с данными, приведенными Заказчиком, и коэффициентом спроса – 0,7;
  - соотношение потребляемой мощности оборудования ЛВС к мощности источника – 1:1.

Проектом предусмотреть:

- подключение вновь монтируемых электрических щитов к распределительной электрической сети станции;
- оборудование компьютерного коммутационного шкафа устройствами бесперебойного электропитания;
- выделенную, начиная от устройства вводно-распределительного УВР (устройство вводно-распределительное), однофазную электрическую сеть с заземляющим проводником напряжением 220 В (±10%), частотой 50 Гц (±0,2 Гц) на все устанавливаемые коммуникационные центры и рабочие места;
- на каждом рабочем месте для подключения ПЭВМ розетки с заземляющим контактом;
- трассы прокладки и сечение кабелей (проводов);
- необходимые автоматические выключатели для монтажа во вновь монтируемых и существующих распределительных щитах ТЭЦ.
- Электротехнической частью рабочей документации предусмотреть:
  наличие в томе Сети связи (СКС) схемы подключения рабочих мест и активного оборудования к питающей электросети.

6.7. Требования ко вторичным цепям измерительных трансформаторов

- сечение и длина проводов и кабелей в цепях напряжения счетчиков должны выбираться такими, чтобы потери напряжения в этих цепях составляли не более 0,1% номинального напряжения;
- присоединение токовых обмоток счетчиков к вторичным обмоткам трансформаторов тока

следует проводить отдельно от цепей защит и электроизмерительных приборов;

- счетчик электроэнергии должен быть подключен к измерительному трансформатору напряжения отдельным кабелем, защищенным от короткого замыкания;
- выводы обмоток измерительных трансформаторов и вторичные измерительные цепи должны быть защищены от несанкционированного доступа;
- подсоединение кабелей от измерительных трансформаторов тока и напряжения к счетчикам электроэнергии должно быть проведено через испытательную коробку (специализированный клеммник), расположенную в непосредственной близости от счетчика;
- вторичные измерительные цепи не должны увеличивать нагрузку вторичных обмоток измерительных трансформаторов тока, к которым присоединяются счетчики, сверх номинальных значений;
- в электропроводке к счетчикам электроэнергии наличие паек не допускается;
- в измерительных цепях ИИК точек измерений должна предусматриваться возможность замены счётчика электроэнергии и подключения образцового счетчика без отключения присоединения (установка испытательных коробок, блоков и т.п.);
- заземление (зануление) счетчиков электроэнергии и трансформаторов тока должно выполняться медными проводниками;
- по условию механической прочности жилы кабелей для присоединения под винт должны иметь сечения для токовых цепей - 2,5 мм² для меди;
- для измерительных цепей, чувствительных к наводкам от других устройств или проходящих рядом цепей, должны быть применены экранированные провода, а также контрольные кабели с общим экраном или кабели с экранированными жилами;
- к выводам измерительных трансформаторов или отдельным аппаратам кабели допускается присоединять непосредственно;
- кабели вторичных цепей трансформаторов тока, прокладываемые от трансформаторов тока до щита, должны иметь металлическую оболочку или броню, заземленную со стороны измерительных трансформаторов;
- исполнение зажимов должно соответствовать материалу и сечению жил кабелей;
- кабели вторичных цепей, жилы кабелей и провода, присоединяемые к счетчикам электроэнергии, сборкам зажимов или аппаратам, должны иметь маркировку.

Заместитель начальника управления
по производству УСДТУ и ИТ — Д.Л. Голубев

Начальник службы сопровождения ИИСиТ — Д.Ю. Аланов

Руководитель группы АИИС КУЭ — А.А. Двужилов

УТВЕРЖДАЮ
Начальник управления
по производству управления средств диспетчерско-технологического управления
и информационных технологий
ПАО «Мосэнерго»
_____ **Б.А. Исаев**
«10» декабря **2024 г.**

ТИПОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

к системам СДТУиИТ при проектировании, строительстве и модернизации объектов ПАО «Мосэнерго» в части проектирования, строительства и модернизации АСКУТЭ.

Содержание

№ раздела	Наименование раздела	№ стр.
1	Область применения	3
2	Нормативные ссылки	3
3	Термины и определения	5
4	Обозначения и сокращения	7
5	Требования к проектной и рабочей документации	8
5.1	Выбор материалов и оборудования	9
6	Требования к автоматизированной системе коммерческого учета тепловой энергии ПАО «Мосэнерго» (АСКУТЭ)	9
6.1	Требования к функциональности АСКУТЭ	9
6.2	Требования к информационно-измерительным каналам нижнего уровня АСКУТЭ	9
6.3	Требования к информационно-измерительным каналам среднего уровня АСКУТЭ	10
6.4	Требования к информационно-измерительным каналам верхнего уровня АСКУТЭ	10
6.5	Требования к распределительным (внутриобъектовым) волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС)	11
6.6	Требования к коммуникационным и серверным шкафам	12
6.7	Требования к способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами системы	15
6.8	Реализация требований к режимам функционирования системы	16
6.9	Требования к ИБП УСПД	17

1. Область применения

1.1. Настоящие типовые технические требования распространяются на проектные, строительно-монтажные и пусконаладочные работы, выполняемые при создании и модернизации АСКУТЭ на объектах ПАО «Мосэнерго».

1.2. Настоящие типовые технические требования составлены с учётом существующих особенностей строительства на энергообъектах ПАО «Мосэнерго» и предназначены для применения проектными и строительно-монтажными подрядными организациями.

2. Нормативные ссылки

2.1. Постановление правительства РФ №87 от 16.02.2008г. «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию».

2.2. ГОСТ Р 21.703-2020 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации проводных средств».

2.3. ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».

2.4. РД 45.155-2000 «Заземление и выравнивание потенциалов аппаратуры ВОЛП на объектах проводной связи».

2.5. РД 45.190-2001 «Участок кабельный элементарный волоконно-оптической линии передачи. Типовая программа приемочных испытаний».

2.6. РД 45.156-2000 «Состав исполнительной документации на законченные строительством линейные сооружения магистральных и внутризоновых ВОЛП».

2.7. РД-11-02-2006 – «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения».

2.8. Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении»;

2.9. Федеральный закон Российской Федерации от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»;

2.10. Постановление Правительства РФ от 18 ноября 2013 г. № 1034 «О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя»;

2.11. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 17 марта 2014 г. № 99 «Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя»;

2.12. ГОСТ Р 56942-2016 «Автоматизированные измерительные системы контроля и учета тепловой энергии»;

2.13. ГОСТ Р 8.654-2015 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Требования к программному обеспечению средств измерений»;

2.14. ГОСТ Р 8.596-2002. ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем;

2.15. ГОСТ Р 8.563-2009 «Методики (методы) измерений»;

2.16. ГОСТ 34.003-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения»;

2.17. ГОСТ 34.603-92 «Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем»;

2.18. ГОСТ 34.201-89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем»;

2.19. ГОСТ 2.105-95 «ЕСКД Общие требования к текстовым документам»;

2.20. ГОСТ 21552-84 «Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортировка, хранение»;

2.21. ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5)»;

2.22. ГОСТ Р 59795-2021"Требования к содержанию документов";

2.23. ГОСТ Р ИСО 14001-98. «Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению»;

2.24. СанПиН 2.2.24.548-96. «Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»;

2.25. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»;

2.26. МИ 2955-2010 Рекомендация. ГСИ. Типовая методика аттестации программного обеспечения средств измерений;

2.27. РД 153-34.0-11.117-2001 «Информационно-измерительные системы. Метрологическое обеспечение. Основные положения»;

2.28. РД 50-680-88 Методические указания «Автоматизированные системы. Основные положения»;

2.29. РД 50-34.126-92 Рекомендации «Информационная технология. Правила проведения работ при создании автоматизированных систем»;

2.30. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок, от 24.03.2003 №115;

2.31. СП 124.13330.2012, Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 "Тепловые сети";

2.32. СП 41.101-95 "Проектирование тепловых пунктов".

3. Термины и определения

Проектная документация – в соответствии со статьей 48 Градостроительного кодекса России, под проектной документацией понимается определенный набор документов, содержащий ряд материалов в виде текста, схем и карт. Указываются определяющие конструктивные, архитектурные, инженерные и технологические решения, используя которые предполагается проведение работ по реконструкции или строительству сооружения, или их частей. Включаются самые главные технические решения, доказывающие как техническую возможность, так и экономическую целесообразность внедрения конкретного инвестиционного проекта. Проектная документация не предназначена для реализации строительства так как носит относительно общий характер, не содержит всех необходимых деталей и спецификаций. Этот пакет документов подается застройщиком на государственную экспертизу и утверждается после ее положительного заключения.

Рабочая документация – в соответствии с пунктом 4 главы 1 Постановления правительства РФ от 16.02.2008г №87: «В целях реализации в процессе строительства архитектурных, технических и технологических решений, содержащихся в проектной документации на объект капитального строительства, разрабатывается рабочая документация, состоящая из документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий».

Документация, разработанная на основании утвержденной проектной документации (при двухстадийном проектировании), которая детализирует все решения и состоит из текстового описания работ, схем, чертежей, графиков, спецификации всех компонентов и готовых изделий. Объем информации должен быть достаточен для проведения строительно-монтажных работ, обеспечения стройки требуемым количеством сырья, оборудования, материалов и готовых изделий, рабочих и инженерных кадров.

Предпроектное обследование – комплекс работ, направленный на изучение объекта с последующей подготовкой отчета, который состоит в сборе сведений, необходимых для разработки технического задания на проектирование и разработки проектной документации.

Исполнительная документация – представляет собой текстовые и графические материалы, отражающие фактичекское исполнение проектных решений и фактическое положение объектов капитального строительства и их элементов в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства по мере завершения определенных в рабочей документации работ.

Кабельная арматура – конструкции, предназначенные для соединения и оконцевания кабелей.

Проводные средства связи – комплекс проводных (кабельных) линий связи, соединяющих оконечные устройства приема-передачи информации.

Акт освидетельствования скрытых работ – документ, который составляется после выполнения скрытых работ и их приемки представителем заказчика, подрядчика, надзора. Акт составляется на каждый этап работ. Скрытыми считаются работы, которые будут скрыты в процессе выполнения последующих работ. Только после того, как будет составлен такой акт, можно приступать к выполнению следующих работ.

Акт приемки законченного строительством объекта – является документом по приемке и вводу законченного строительством объекта производственного и жилищно-гражданского назначения и зачисления х в состав основных фондов (основных средств) всех форм собственности, включая государственную (федеральную), а также объектов, сооруженных за счет льготного кредитования (зданий, сооружений, их очередей, пусковых комплексов, включая реконструкцию, расширение и техническое перевооружение); является основанием для окончательной оплаты всех выполненных исполнителем работ в соответствии с договором (контрактом).

Строительно-монтажные работы – это общее название всех работ в строительстве. Монтажными называются работы, выполняемые с использованием готовых деталей.

Технический надзор (технадзор) за строительством – осуществляется в интересах Заказчика строительства для обеспечения контроля качества строительства и имеет целью постоянное проведение оценки соответствия строящегося объекта требованиям к его безопасности, установленным техническим регламентам, а также нормативным документам и стандартам, являющимися доказательной базой соблюдения требований технических регламентов и подтверждением возможности безопасной эксплуатации объекта при последующей передаче его в эксплуатацию.

Технадзор позволяет отслеживать технологическую последовательность выполнения строительных работ. При осуществлении функции технического надзора на строительной площадке постоянно находятся инженеры технадзора по нескольким специальностям, в зависимости от состава контролируемых работ: инженеры-строители, инженеры-электрики, инженеры по вентиляции и кондиционированию и т.д.

Огнезащита – снижение пожарной опасности материалов и конструкций путем специальной обработки или нанесения покрытия (слоя).

Линейно-кабельные сооружения связи – объекты инженерной инфраструктуры, созданные или приспособленные для размещения кабелей связи.

Линии связи – линии передачи, физические цепи и линейно-кабельные сооружения связи.

4. Обозначения и сокращения

ПД – проектная документация

РД – рабочая документация

ПИР – проектно-изыскательские работы

ПСД – проектно-сметная документация

ППО – предпроектное обследование

СИ – средства измерения

ССПТИ – Система сбора и предоставления технологической информации

ИВК – Информационно-вычислительный комплекс

ППР – проект производства работ

СМР – строительно-монтажные работы

КУ – Коммерческий учет

КИВС – Корпоративная информационно-вычислительная сеть

АСКУТЭ – Автоматизированная система коммерческого учета тепловой энергии ПАО «Мосэнерго»

ВОЛС – волоконно-оптическая линия связи

ВОЛП – волоконно-оптическая линия передачи

ВОК – волоконно-оптический кабель

ОК – оптический кабель

УСДТУиИТ – Управление средств диспетчерско-технологического управления и информационных технологий ПАО «Мосэнерго»

УСПД – устройство сбора и передачи данных

УУТЭ – Узел учёта тепловой энергии

ИИК – информационно-измерительные каналы

НУ – нижний уровень

СУ – средний уровень

ВУ – верхний уровень

5. Требования к проектной/рабочей документации.

Проектная документация должна включать пояснительную записку, физическую, логическую, структурную схемы, описание комплекса технических средств, план расположения трасс, кабельный журнал, таблицу подключений, спецификацию оборудования изделий и материалов, программу и методику испытаний, сводный и локальный сметный расчеты.

Передаваемая документация должна соответствовать действующим нормативным документам отрасли, и в обязательном порядке должна быть согласована с Заказчиком.

Выполненная проектная документация должна соответствовать требованиям постановлениям Правительства РФ и локальным нормативным документам.

Рабочая документация на строительство АСКУТЭ должна быть разработана отдельным томом (книгой).

Все документы должны предоставляться в двух экземплярах (если иное не затребовано Заказчиком) как на бумажном носителе (в сброшюрованном виде), так и на электронном носителе (носитель по согласованию с Заказчиком).

При проведении проектно-изыскательских работ (ПИР) необходимо выполнять требования политики ИБ ПАО «Мосэнерго».

5.1. Выбор материалов и оборудования

При выборе оборудования для систем СДТУиИТ необходимо руководствоваться действующими нормами по политике импортозамещения с использованием Единого Реестра российской радиоэлектронной продукции и/или Единого Реестра материально-технических ресурсов, допущенных к применению на объектах Общества и соответствующих требованиям ПАО «Газпром».

Применяемые материалы должны быть сертифицированы.

При проектировании учесть совместимость с существующим оборудованием, материалами и решениями, принятыми в ПАО «Мосэнерго».

При проектировании выбор предлагаемого оборудования и материалов согласовать с УСДТУиИТ.

6. Требования к автоматизированной системе коммерческого учета тепловой энергии ПАО «Мосэнерго» (АСКУТЭ)

Территориально распределенный аппаратно-программный комплекс АСКУТЭ должен включать в себя информационно-измерительные каналы нижнего уровня (далее – ИИК), среднего (СУ) и верхнего (ВУ) уровня.

ИИК должны быть расположены на электростанциях и состоять из узлов учета всех магистралей, трубопроводов подпитки, паропроводов и возвратов конденсата. Узлы учета должны состоять из приборов учета, средств измерений и проводных/радио каналов связи.

6.1 Требования к функциональности АСКУТЭ

Программный комплекс должен осуществлять сбор и хранение показаний приборов учета тепловой энергии на магистралях электростанций ПАО "Мосэнерго", а также формирование, согласование и утверждение протоколов, ведомостей и актов коммерческого учета тепловой энергии.

Также, комплекс должен обеспечивать передачу коммерческих (часовые данные) и технических (мгновенные данные) данных во внешние системы сбора данных.

6.2 Требования к информационно-измерительным каналам нижнего уровня АСКУТЭ

Нижний уровень должны составлять:

- средства измерения (СИ) параметров теплоносителя и подпиточной воды;
- специализированные тепловычислители.

Выходные сигналы СИ параметров теплоносителя должны подключаться к специализированным тепловычислителям. В качестве специализированных тепловычислителей необходимо использовать вычислители типа УВП-280 или аналогичные по согласованию с УСДТУиИТ.

Тепловычислители осуществляют сбор, обработку и накопление значений параметров. Параметры передаются на средний уровень АСКУТЭ. Для диагностика состояния элементов НУ, тепловычислитель передает данные о состоянии в УСПД.

Согласно топологии НУ, на каждую магистраль, на каждый паропровод, на каждый возврат конденсата и трубопровод подпитки необходимо выделять один тепловычислитель.

Вычислитель должен обеспечивать:

- ведение календаря и текущего времени;
- хранение и вывод на печать карты параметров, минутных, часовых и суточных архивов по каждому трубопроводу, архива нештатных ситуаций, архива действий операторов (глубина архивов зависит от количества описанных трубопроводов, но для каждого из архивов - не менее 300 суток);

- передачу архивных и текущих параметров в системы верхнего уровня по открытым и собственным протоколам связи через интерфейсы Ethernet, RS-232 и RS-485;
- хранение информации при отключении сетевого питания не менее 5-ти лет.

Указанные параметры должны передаваться на средний уровень АСКУТЭ.

6.3 Требования к информационно-измерительным каналам среднего уровня АСКУТЭ

Средний уровень должен состоять из устройств сбора и передачи данных (УСПД), сервера ИВК и связующих компонентов: коммуникационное оборудование, проводные линии связи.

Сервер ИВК должен выполнять функции:
- сбор данных от УСПД;
- хранение данных в структурированной базе;
- расчет данных согласно алгоритмам;
- передачу данных на ВУ;
- синхронизацию времени по сигналу от сервера точного времени и передачу сигнала точного времени в УСПД.

УСПД должен выполнять функции:
- сбор данных от приборов учета;
- хранение данных, полученных от приборов учета;
- передачу данных КУ, полученных от приборов учета в сервер ИВК;
- передачу данных ТУ, полученных от приборов учета в ССПТИ;
- передачу данных диагностики о состоянии элементов НУ и СУ в сервер ИВК;
- синхронизацию времени по сигналу от сервера ИВК и передачу сигнала точного времени в приборы учета.

6.4 Требования к информационно-измерительным каналам верхнего уровня АСКУТЭ

ВУ АСКУТЭ должен включать в себя следующие основные функциональные подсистемы:
- Подсистему коммерческого учета отпуска тепловой энергии и теплоносителей;
- Подсистему хранения (архивирования) данных;
- Информационно-аналитическую подсистему;
- Подсистему текущей диагностики состояния элементов системы;
- Подсистему справочной и паспортной информации;
- Подсистему интеграционного взаимодействия;
- Подсистему администрирования и аудита;
- Подсистему обеспечения информационной безопасности;

Подсистема коммерческого учета отпуска тепловой энергии и теплоносителей должна обеспечивать:
- обработку «первичных» данных, подлежащих анализу (почасовые, суточные данные);
- формирование ведомостей за расчетный период (почасовые, суточные за расчетный период);
- формирование Протокола за расчетный период;
- формирование «вторичных» данных (расчет замещающих значений) посредством алгоритмов, учитывающих определение количества тепловой энергии и теплоносителя при работе тепловычислителя в нештатных режимах;
- формирование двух Актов за расчетный период - основного документа КУ по отпуску тепловой энергии и теплоносителей филиала ПАО «Мосэнерго».

Подсистема хранения (архивирования) данных ВУ должна обеспечивать централизованное управление размещением и хранением всей информации Системы, полученной с нижнего и среднего уровня, а также сформированной в процессе коммерческого учета на верхнем уровне АСКУТЭ.

Информационно-аналитическая подсистема должна обеспечивать накопление и обработку данных в отдельном аналитическом хранилище данных, их анализ и отображение, а также предоставления регламентированной отчетности.

Подсистема текущей диагностики состояния элементов системы должна обеспечивать контроль технологических параметров и реагирования, в случае отклонения параметров от установленных норм.

Подсистема справочной и паспортной информации должна обеспечивать централизованное ведение паспортов по объектам коммерческого учета, классификаторов и справочников, используемых для обеспечения информационной совместимости функциональных подсистем ВУ АСКУТЭ.

Подсистема интеграционного взаимодействия должна обеспечивать обмен данными с внешними и смежными информационными системами.

Подсистема администрирования и аудита должна обеспечивать настройку ролей пользователей, администрирование действий пользователей, сохранение в системе истории изменений, мониторинг (аудита) и управление конфигурацией серверов и программных модулей ВУ АСКУТЭ.

Подсистема обеспечения информационной безопасности должна обеспечивать доступность, целостность данных и минимизацию рисков утечки конфиденциальной информации.

6.5 Требования к распределительным (внутриобъектовым) волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС)

При проектировании и строительстве применять одномодовые волоконно-оптические кабели (далее – ВОК), предназначенные для прокладки в телефонной канализации, трубах, блоках, коллекторах, тоннелях, на мостах и в шахтах. Температура эксплуатации данных ВОК должна составлять от -40 до +70°С. Конструкция ВОК должна состоять из центрального силового элемента (стеклопластиковый стержень, стальной трос или стальная проволока в полиэтиленовой оболочке), вокруг которого скручены оптические модули (обычно 6 или 8 шт.), заполненные гидрофобным заполнителем и содержащие до 32 оптических волокон каждый. Внутренней (промежуточной) оболочки из полиэтилена с бронепокровом из стальной гофрированной ленты и внешней оболочкой из полиэтилена. Для прокладки внутри зданий (объектов) используются ВОК с аналогичными характеристиками, но при этом внешняя оболочка кабеля должна быть выполнена из материалов, не поддерживающих горение, а металлические элементы конструкции должны быть заменены. При прокладке на открытых участках оболочка кабеля должна быть устойчива к ультрафиолетовому излучению.

Емкость кабеля не менее 24 волокон.

Распределительный (внутриобъектовый) оптический кабель необходимо разварить на стоечный оптический кросс с разъемами стандарта LC/UPC.

Трассу, точки подключения, а также метод подключения, длину и тип кабеля необходимо уточнить при проектировании на стадии «П» и согласовать с Заказчиком. Предусмотреть возможность подключения узлов коммутации с использованием резервных линий (альтернативная трассировка).

Кабель прокладывается по коммуникационным полуэтажам, отдельным кабельным трассам, кабельным эстакадам (высота свыше 6 метров) и кабельной канализации, что уточняется при проектировании. При необходимости должен быть предусмотрен монтаж коробов, кабельных лотков, организация технологических проходных отверстий. Кабель должен иметь диэлектрическую броню.

В проектной документации учесть, что при укладке кабеля на открытых желобах кабель-роста, полках и в закрытых желобах кабель укладывается с фиксацией пластиковыми хомутами через каждые 2-3 м. На кабель в местах поворотов, перепадов высот, на входе и выходе, а на прямых участках каждые 50 метров устанавливаются маркировочные бирки.

Прокладка кабеля и монтаж осуществляется в соответствии с требованиями, предусмотренными в следующих нормативных документах:

- Руководство по строительству линейных сооружений магистральных и внутризоновых кабельных линий связи. – Москва, 1986 г.
- Руководство по строительству линейных сооружений местных сетей связи. М., АООТ "ССКТБ - ТОМАСС", 1995 г. Утверждено Минсвязи России 21.12.1995.
- Руководство по прокладке, монтажу и сдаче в эксплуатацию волоконно-оптических линий связи ГТС. Утверждено Минсвязи СССР 08.07.1987.
- РД 45.155-2000 «Заземление и выравнивание потенциалов аппаратуры ВОЛП на объектах проводной связи».

Приемка выполненных работ осуществляется в соответствии с требованиями, предусмотренными в следующих нормативных документах:

- Руководство по прокладке, монтажу и сдаче в эксплуатацию волоконно-оптических линий связи ГТС. Утверждено Минсвязи СССР 08.07.1987.
- РД 45.190-2001 «Участок кабельный элементарный волоконно-оптической линии передачи. Программа испытаний».
- Нормы приёмо-сдаточных измерений элементарных кабельных участков магистральных и внутризоновых подземных волоконно-оптических линий передачи сети связи общего пользования. Утверждены приказом Госкомсвязи России № 97 от 17.12.1997.

Исполнительная документация выполняется в соответствии с требованиями, предусмотренными в следующих нормативных документах:

- РД 45.156-2000 Состав исполнительной документации на законченные строительством линейные сооружения магистральных и внутризоновых ВОЛП.
- РД-11-02-2006 «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения».
- ГОСТ Р 57139-2016 Кабели оптические. Термины и определения

6.6 Требования к коммуникационным и серверным шкафам.

Устанавливаемые шкафы, по согласованию с Заказчиком, должны содержать систему мониторинга, включающую систему контроля и учета доступа через карты с радиометками (СКУД), проводные датчики температуры и влажности, подключение внешних камер видеонаблюдения, подключение кабеля-адаптера для сухих контактов, подключение расширителей портов через шину A-link. Система мониторинга должна быть интегрирована в централизованную систему СДТУиИТ.

Серверные и телекоммуникационные шкафы, а также аксессуары должны быть одного производителя. Шкаф должен удовлетворять следующим требованиям:

- Ширина шкафа 600 мм для серверного шкафа и 750 мм для телекоммуникационного шкафа;
- Монтажная ширина – 19”, высота – 42U;
- Динамическая нагрузочная способность шкафа - не менее 1000 кг;
- Статическая нагрузочная способность шкафа - не менее 1350 кг;
- Глубина шкафа - не менее 1070 мм;
- Высота шкафа - не более 2000 мм.
- Собственный вес шкафа не должен превышать 130 кг для шкафа шириной 600 мм и 160 кг для шкафа шириной 750 мм.
- Возможность изменения (в случае необходимости) монтажной глубины шкафа смещением как фронтальных направляющих, так и тыльных направляющих, максимальная монтажная глубина не менее 900 мм, минимальная глубина монтажа не более 190 мм для

серверных шкафов для коммуникационных шкафов минимальная глубина монтажа должна быть не более 290;

- Угол открытия передней двери должен быть больше 135°;
- Должен быть оборудован двумя парами стальных с антикоррозионным покрытием 19" вертикальных направляющих L-образного типа, имеющих возможность установки на произвольной глубине;
- Наличие в комплекте поставки роликов для удобного позиционирования монтажного шкафа;
- Наличие в комплекте поставки регулируемых ножек для обеспечения выравнивания монтажного шкафа;
- Возможность объединять отдельные шкафы в ряды как с установленными боковыми стенками шкафов, так и без них, комплекты крепления шкафов друг с другом должны быть в комплекте поставки;
- Возможность, в случае необходимости, применения системы принудительной вентиляции, соответствующей тепловыделению устанавливаемого в шкаф оборудования. Шкаф должен иметь возможность установки панели вытяжных вентиляторов для организации прокачки дополнительного объема воздуха через оборудование, установленное в шкафу. Панель вытяжных вентиляторов должна штатно устанавливаться в задней части монтажного шкафа вместо задних дверей шкафа. Панель вытяжных вентиляторов должна удовлетворять следующим требованиям:

а) Панель вытяжных вентиляторов должна поддерживать заданную температуру с помощью функции автоматического регулирования скорости вращения вентиляторов.

б) Панель вытяжных вентиляторов должна обладать средствами отображения температуры в стойке, аварийных состояний и должна позволять изменять значения уставок.

в) Панель вытяжных вентиляторов должна быть оснащена сетевой картой для дистанционного контроля и управления по протоколу web/snmp;

г) Конструкция панели должны иметь возможность вывода горячего отработанного воздуха наверх с помощью гибких воздуховодов в систему общего воздуховода или за фальшпотолочное пространство.

- Должны предусматривать возможность безынструментальной установки на крыше кабельных каналов для прокладки силовых и информационных кабелей;
- Конструкция шкафа должна позволять ввод кабелей как сверху, так и снизу стойки. Для ввода кабелей через крышу в конструкции крыши должно быть предусмотрено не менее 10 кабельных вводов, закрытых пластиковыми заглушками, отгибаемыми по мере необходимости;
- Наличие в комплекте поставки перфорированной передней и задних дверей с замками, обеспечивающих беспрепятственное прохождение воздушных потоков охлаждения и ограничение доступа;
- Наличие в комплекте поставки двустворчатых задних дверей для удобного доступа к оборудованию в условиях ограниченного пространства;
- Наличие в комплекте поставки каждого шкафа легкосъемных боковых стенок с замками. В целях облегчения эксплуатации боковая стенка должна быть в половину высоты шкафа, каждая боковая сторона должна содержать две панели, оснащенные замками;
- Предусмотреть в комплекте поставки комплект панелей-заглушек для предотвращения рециркуляции воздуха внутри шкафа. Панель-заглушка должна быть не более 1U в высоту и иметь возможность монтажа на защелках без применения инструментов. Количество заглушек определить проектом, оно должно быть не менее числа свободных юнитов в шкафах;
- Предусмотреть в комплекте каждого шкафа не менее 60 комплектов крепления оборудования. Комплект крепления должен включать в себя винты М6, закладные гайки «орешки» для монтажа в направляющих, пластиковые шайбы и инструменты для их установки;

- Шкаф должен иметь возможность вертикального размещения системы распределения электропитания, при этом система распределения питания не должна отнимать полезное U-пространство шкафа. В целях унификации решения, а также обеспечения гарантированной совместимости и простого монтажа оборудования стоечные блоки распределения питания и монтажные шкафы должны быть одного производителя. Система распределения питания внутри стойки должна обеспечивать подключение всего размещаемого в стойках оборудования. Для подключения оборудования различной мощности необходимо предложить несколько типов стоечных блоков распределения питания RPDU:

- Тип 1. Размещение в шкафу оборудования мощностью до 6 кВт:
Стоечный блок распределения питания с общим током 32А 1ф;
- Тип 2. Размещение в шкафу оборудования мощностью до 10 кВт:
Стоечный блок распределения питания с общим током 16А 3ф;
- Тип 3. Размещение в шкафу оборудования мощностью до 20 кВт;
Стоечный блок распределения питания с общим током 16А 3ф;

- Предусмотреть в комплекте поставки для каждого шкафа основной и резервный блоки распределения питания. Основной и резервный блоки RPDU в одном шкафу должны быть идентичны по мощности и функционалу (для коммуникационных шкафов по согласованию с Заказчиком).

Стоечные блоки распределения питания всех типов должны удовлетворять следующим требованиям:

- Система распределения питания внутри стойки не должна занимать полезного U-пространства;
- Количество блоков розеток в шкафу должно быть равно количеству подведенных к этому шкафу кабелей электропитания;
- Для блоков распределения питания внутри стойки должен осуществляться контроль суммарного потребления тока нагрузкой. Должен быть предусмотрен как удаленный, так и локальный (консольный) доступ к данным измерениям.
- Блоки распределения питания внутри стойки должны быть оснащены цифровым дисплеем, отражающим текущее потребление тока;
- Доступ через HTTP/HTTPS /SNMP (v.1/2/3) /Telnet/SSH;
- Лог событий и состояний БРП;
- Настройка оповещения для верхнего и нижнего уровня мощности нагрузки;
- Сброс логов на внешние Syslog /FTP;
- Оповещение – SNMP, E-mail;
- Обновление/изменение прошивки (FTP);
- Локальная/RADIUS база клиентов;
- Возможность вывода питающего кабеля как вверх, так и вниз шкафа;
- Входной кабель должен быть оснащен на заводе разъемом стандарта IEC60309;
- Выходные розетки должны быть стандарта IEC320 C13 и C19;
- Возможность подключения датчика контроля температуры или температуры/влажности в блок RPDU;
- Гарантия производителя на блок розеток должна быть не менее 5 лет.

Стоечные блоки распределения питания Типа 1 должны удовлетворять следующим требованиям:

- Номинальное выходное напряжение - 230В;
- Номинальное входное напряжение - 230В;
- Защита от перегрузки - Да;
- Максимальная суммарная сила тока - 32А;
- RPDU должен иметь выходные разъемы IEC 320 C13 – не меньше 36 шт., IEC 320 C19 – не меньше 6 шт.;
- Длина входного кабеля - не менее 300 см.

Стоечные блоки распределения питания Типа 2 должны удовлетворять следующим требованиям:

- Номинальное выходное напряжение - 230В;
- Номинальное входное напряжение - 400 В;
- Защита от перегрузки - Да;
- Максимальная суммарная сила тока - 16 А;
- RPDU должен иметь выходные разъемы IEC 320 C13 – не меньше 36 шт., IEC 320 C19 – не меньше 6 шт.;
- Выходные разъемы RPDU должны быть равномерно распределены по входным фазам.
- Длина входного кабеля - не менее 180 см.

Стоечные блоки распределения питания Типа 3 должны удовлетворять следующим требованиям:

- Номинальное выходное напряжение - 230В;
- Номинальное входное напряжение - 400 В;
- Защита от перегрузки - Да;
- Максимальная суммарная сила тока - 32 А;
- RPDU должен иметь выходные разъемы IEC 320 C13 – не меньше 30 шт., IEC 320 C19 – не меньше 12шт.;
- Выходные разъемы RPDU должны быть равномерно распределены по входным фазам: на каждой фазе должно быть подключено не более 10 шт. IEC 320 C13 и не более 4 розеток IEC 320 C19;
- Длина входного кабеля - не менее 180 см.

Каждый шкаф должен комплектоваться не менее, чем двумя датчиками контроля температуры. И одним датчиком контроля влажности. Допускается объединения функций контроля температуры и влажности в одном датчике.

Монтажный шкаф должен иметь гарантию не менее 5 лет.

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

КИВС должна являться связующей средой между СУ и ВУ АСКУТЭ, а также между СУ АСКУТЭ и ССПТИ.

Средства связи и типы каналов связи СУ, для обеспечения связи между СУ и НУ должны определяться компонентами НУ. Элементы СУ должны быть подчинены требованиям элементов НУ в части протоколов связи. Между УУТЭ и УСПД должны использоваться проводные линии связи типа «экранированная витая пара» (промышленный RS-485). Для связи ПУ и УСПД должна быть применена топология «звезда», что повышает надежность системы.

Линии связи между УСПД и коммутационным оборудованием сетевой инфраструктуры КИВС, обеспечивающим связь с сервером ССПТИ и сервером ИВК должны использоваться проводные волоконно-оптические и проводная типа «витая пара» типа UTP C5E.

Для согласования интерфейса УСПД 100/1000BASE-T(x) с оптоволоконным-кабелем должны использоваться коммутаторы-медиаконвертеры 100/1000BASE-T(x) в 100BASE-FX/1000BASE-X в составе ШУСПД или аналогичные по согласованию с УСДТУиИТ.

Для возможности подключения УСПД к КИВС, должен использоваться коммутатор, имеющий соответствующие типам линий порты (100/1000BASE-T(x) и 100BASE-FX/1000BASE-X), подключаемый к DMZ КИВС. Линия связи между коммутатором и сетевой инфраструктурой КИВС проводная типа «витая пара».

6.8 Реализация требований к режимам функционирования системы

УУТЭ должен обеспечивать функционирование в следующих режимах:

- штатный;
- сервисный;
- аварийный.

В любом из вышеприведенных режимов работа УУТЭ не прекращается.

К штатному режиму работы относится режим выполнения всех функций УУТЭ, предусмотренных проектной документацией.

К сервисному режиму относится режим планового обслуживания технических и программных средств УУТЭ.

К аварийным режимам относятся:
- кратковременные перерывы питания;
- отключение питания;
- неисправность оборудования;
- кратковременная потеря связи между компонентами системы.

Глубина системного архива событий составляет быть не менее 256 пунктов.

Во всех режимах работы УУТЭ предусматривается обеспечение выполнения всех требований по сохранности и безопасности информации.

Порядок взаимодействия персонала эксплуатирующего оборудование АСКУТЭ, последовательность действий персонала при запуске системы в эксплуатацию, поддержанию эксплуатационного состояния системы и при выполнении аварийно-восстановительных мероприятий разрабатываются и определяются в «Инструкции по эксплуатации АСКУТЭ».

Для обеспечения восстановления штатного режима АСКУТЭ обеспечивается запас элементов и сохранность текущих настроек в отведенном для этого хранилище.

6.9 Требования к ИБП УСПД

В качестве источника бесперебойного питания УСПД должен использоваться промышленный ИБП для монтажа на щите со стандартным аккумулятором 500 ВА, 230 В.

Выбор данного устройства обосновывается:
- высокой надёжностью;
- промышленным форм-фактором;
- гибкими возможностями монтажа и удобством обслуживания (возможность монтажа на DIN-рейку);
- повышением эффективности батареи, увеличение срока ее службы и надежности за счет интеллектуального управления;
- возможностью применения плат сетевого управления с разъёмом «SmartSlot»;
- возможностью обеспечения защищаемого оборудования чистым синусоидальным бесперебойным питанием при замене аккумуляторных батарей (внешние батареи, подключаемые по принципу Plug-and-Play);
- возможностью выполнять модернизацию батарейного массива и замену батарей;
- автоматической самодиагностикой;
- широким диапазоном входных напряжений;
- защитой нагрузок от импульсных перенапряжений, в том числе вызванных разрядами молнии и другими воздействиями на систему электропитания.

– конкретный тип ИБП согласовать с Службой СИИСиТ Управления СДТУ и ИТ на этапе рабочего проектирования.

Заместитель начальника управления по производству УСДТУ и ИТ — Д.Л. Голубев

Начальник службы сопровождения ИИСиТ — Д.Ю. Аланов

Руководитель группы АИИС КУЭ — А.А. Двужилов

УТВЕРЖДАЮ
Начальник управления
по производству управления средств
диспетчерско-технологического
управления
и информационных технологий
ПАО «Мосэнерго»
_____ **Б.А. Исаев**
«10» декабря **2024 г.**

ТИПОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

к системам СДТУиИТ при проектировании, строительстве и модернизации объектов ПАО «Мосэнерго» в части функций сбора и передачи информации в ССПТИ

Содержание

№ раздела	Наименование раздела	№ стр.
1	Область применения	2
2	Нормативные ссылки	3
3	Термины и определения	4
4	Обозначения и сокращения	6
5	Требования к проектной и рабочей документации	7
5.1	Выбор материалов и оборудования	7
6	Требования к ССПТИ	7

1. Область применения

1.1. Настоящие типовые технические требования распространяются на организацию автоматизированной передачи данных из производственных систем и бизнес-приложений в Систему Технологической Информации Мосэнерго (далее СТИМ или ССПТИ) в соответствии с целевой ИТ-архитектурой ПАО «Мосэнерго» являющейся составной частью ИТ-стратегии Общества.

1.2. Настоящие типовые технические требования составлены с учётом существующих требований на объектах ПАО «Мосэнерго».

2. Нормативные ссылки

2.1. Постановление правительства РФ №87 от 16.02.2008г. «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию».

2.2. Федеральный закон «О связи» №126-ФЗ от 07.07.2003г.

2.3. ГОСТ Р 21.703-2020 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации проводных средств».

2.4. ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».

2.5. РД 45.120-2000 (НТП 112-2000) «Нормы технологического проектирования. Городские и сельские телефонные сети».

2.6. РП.1.311-1-97 «Методическое руководство по проектированию. Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство сооружений электросвязи».

2.7. РД 45.155-2000 «Заземление и выравнивание потенциалов аппаратуры ВОЛП на объектах проводной связи».

2.8. РД 45.190-2001 «Участок кабельный элементарный волоконно-оптической линии передачи. Типовая программа приемочных испытаний».

2.9. РД 45.156-2000 «Состав исполнительной документации на законченные строительством линейные сооружения магистральных и внутризоновых ВОЛП».

2.10. ПУЭ – Правила устройства электроустановок с учетом последних изданий.

2.11. Руководство по приемке в эксплуатацию линейных сооружений проводной связи и проводного вещания. Москва, Министерство связи, 1990г.

2.12. СНиП 3.01.04-87 (СП 68.13330.2016) «Приемка в эксплуатацию законченных строительных объектов. Основные положения».

2.13. РД-11-02-2006 – «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения».

3. Термины и определения

3.1. **Проектная документация** – в соответствии со статьей 48 Градостроительного кодекса России, под проектной документацией понимается определенный набор документов, содержащий ряд материалов в виде текста, схем и карт. Указываются определяющие конструктивные, архитектурные, инженерные и технологические решения, используя которые предполагается проведение работ по реконструкции или строительству сооружения, или их частей. Включаются самые главные технические решения, доказывающие как техническую возможность, так и экономическую целесообразность внедрения конкретного инвестиционного проекта. Проектная документация не предназначена для реализации строительства так как носит относительно общий характер, не содержит всех необходимых деталей и спецификаций

Этот пакет документов подается застройщиком на государственную экспертизу и утверждается после ее положительного заключения.

3.2. **Рабочая документация** – в соответствии с пунктом 4 главы 1 Постановления правительства РФ от 16.02.2008г №87: «В целях реализации в процессе строительства архитектурных, технических и технологических решений, содержащихся в проектной документации на объект капитального строительства, разрабатывается рабочая документация, состоящая из документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий».

Документация, разработанная на основании утвержденной проектной документации (при двухстадийном проектировании), которая детализирует все решения и состоит из текстового описания работ, схем, чертежей, графиков, спецификации всех компонентов и готовых изделий. Объем информации должен быть достаточен для проведения строительно-монтажных работ, обеспечения стройки требуемым количеством сырья, оборудования, материалов и готовых изделий, рабочих и инженерных кадров.

3.3. **Предпроектное обследование** – комплекс работ, направленный на изучение объекта с последующей подготовкой отчета, который состоит в сборе сведений, необходимых для разработки технического задания на проектирование и разработки проектной документации.

3.4. **Исполнительная документация** – представляет собой текстовые и графические материалы, отражающие фактичекское исполнение проектных решений и фактическое положение объектов капитального строительства и их элементов в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства по мере завершения определенных в рабочей документации работ.

3.5. **Кабельная арматура** – конструкции, предназначенные для соединения и оконцевания кабелей.

3.6. **Проводные средства связи** – комплекс проводных (кабельных) линий связи, соединяющих оконечные устройства приема-передачи информации.

3.7. **Акт освидетельствования** скрытых работ – документ, который составляется после выполнения скрытых работ и их приемки представителем заказчика, подрядчика, надзора. Акт составляется на каждый этап работ. Скрытыми считаются работы, которые будут скрыты в процессе выполнения последующих работ. Только после того, как будет составлен такой акт, можно приступать к выполнению следующих работ.

3.8. **Акт приемки законченного строительством объекта** – является документом по приемке и вводу законченного строительством объекта производственного и жилищно-гражданского назначения и зачисления х в состав основных фондов (основных средств) всех форм собственности, включая государственную (федеральную), а также объектов,

сооруженных за счет льготного кредитования (зданий, сооружений, их очередей, пусковых комплексов, включая реконструкцию, расширение и техническое перевооружение); является основанием для окончательной оплаты всех выполненных исполнителем работ в соответствии с договором (контрактом).

3.9. **Строительно-монтажные работы** – это общее название всех работ в строительстве. Монтажными называются работы, выполняемые с использованием готовых деталей.

3.10. **Технический надзор (технадзор) за строительством** – осуществляется в интересах Заказчика строительства для обеспечения контроля качества строительства и имеет целью постоянное проведение оценки соответствия строящегося объекта требованиям к его безопасности, установленным техническим регламентам, а также нормативным документам и стандартам, являющимися доказательной базой соблюдения требований технических регламентов и подтверждением возможности безопасной эксплуатации объекта при последующей передаче его в эксплуатацию.

Технадзор позволяет отслеживать технологическую последовательность выполнения строительных работ. При осуществлении функции технического надзора на строительной площадке постоянно находятся инженеры технадзора по нескольким специальностям, в зависимости от состава контролируемых работ: инженеры-строители, инженеры-электрики, инженеры по вентиляции и кондиционированию и т.д.

3.11. **Огнезащита** – снижение пожарной опасности материалов и конструкций путем специальной обработки или нанесения покрытия (слоя).

3.12. **Линейно-кабельные сооружения** связи – объекты инженерной инфраструктуры, созданные или приспособленные для размещения кабелей связи.

3.13. **Линии связи** – линии передачи, физические цепи и линейно-кабельные сооружения связи.

4. Обозначения и сокращения

4.1. ПД – проектная документация
4.2. РД – рабочая документация
4.3. ПИР – проектно-изыскательские работы
4.4. ПСД – проектно-сметная документация
4.5. ППО – предпроектное обследование
4.6. ППР – проект производства работ
4.7. СМР – строительно-монтажные работы
4.8. КИВС – Корпоративная информационно-вычислительная сеть
4.9. ВОЛС – волоконно-оптическая линия связи
4.10. ВОЛП – волоконно-оптическая линия передачи
4.11. ВОК – волоконно-оптический кабель
4.12. ОК – оптический кабель
4.13. ОВ – оптическое волокно
4.14. СКС – структурированная кабельная система
4.15. ЛВС – локальная-вычислительная сеть
4.16. ИБП – источник бесперебойного питания
4.17. ССПТИ – система сбора и предоставления технологической информации ПАО «Мосэнерго»
4.18. УСДТУиИТ – Управление средств диспетчерско-технологического управления и информационных технологий ПАО «Мосэнерго»

5. Требования к проектной/рабочей документации.

Проектная документация должна включать пояснительную записку, физическую, логическую, структурную схемы, описание комплекса технических средств, план расположения трасс, кабельный журнал, таблицу подключений, спецификацию оборудования изделий и материалов, программу и методику испытаний, сводный и локальный сметный расчеты.

Все чертежи должны быть выполнены с указанием размеров помещений и должны однозначно определять расположение рабочих мест и оборудования.

Передаваемая документация должна соответствовать действующим нормативным документам отрасли, в том числе, ГОСТ Р 2.105-2019 ГОСТ 19.101-77, ГОСТ 34.201-2020, ГОСТ 2.601-2006, ГОСТ Р 59795-2021, ГОСТ Р 21.101-2020, ГОСТ Р 21.703-2020, ГОСТ 21.406-88 и в обязательном порядке согласована с Заказчиком.

Содержание документов должно удовлетворять требованиям и рекомендациям руководящих документов: ГОСТ Р 59795-2021"Требования к содержанию документов", ГОСТ Р 21.101-2020 «Основные требования к проектной и рабочей документации».

Выполненная проектная документация должна соответствовать требованиям постановления Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 «О составе разделов документации и требованиям к их содержанию» в действующей редакции.

На основании п. 4 главы 1 постановления Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 «О составе разделов документации и требованиям к их содержанию» в результате проектирования должна быть разработана рабочая документация.

Все документы должны предоставляться в двух экземплярах (если иное не затребовано Заказчиком) как на бумажном носителе (в сброшюрованном виде), так и на электронном носителе (носитель по согласованию с Заказчиком).

При проведении проектно-изыскательских работ (ПИР) необходимо выполнять требования политики ИБ ПАО «Мосэнерго».

5.1. Выбор материалов и оборудования

При выборе оборудования для систем СДТУиИТ необходимо руководствоваться действующими нормами по политике импортозамещения с использованием Единого Реестра российской радиоэлектронной продукции и/или Единого Реестра материально-технических ресурсов, допущенных к применению на объектах Общества и соответствующих требованиям ПАО «Газпром».

Применяемые материалы должны быть сертифицированы. При проектировании учесть совместимость с существующим оборудованием, материалами и решениями, принятыми в ПАО «Мосэнерго».

Виртуальные сервера должны обладать следующими техническими характеристиками (не хуже):

Процессор: Intel(R) Xeon(R) E5-2650 v4 2.20GHz
Количество ядер: 4 шт
Количество виртуальных процессоров: 8 шт
Объем оперативной памяти виртуальной машины: 18 Гб
Суммарный объем виртуальных жестких дисков на 5 000 тэгов: 0,5 Тб
Суммарный объем виртуальных жестких дисков на 20 000 тэгов: 2 Тб
Сетевой интерфейс: 1х1Гбит
Операционная система: РЕД ОС версии 7.3

При проектировании выбор предлагаемого оборудования и материалов согласовать с Заказчиком.

6. Основные функции ССПТИ:

- интеграция автоматизированных систем управления технологическими процессами и автоматизированных систем коммерческого учета энергоресурсов в части сбора технологической информации;
- доставка технологической информации на уровень Центрального узла ПАО «Мосэнерго»;
- создание долгосрочного хранилища данных с возможностью организации статистической базы данных технологической информации за длительный период эксплуатации;
- создание единой системы мониторинга и диагностики каналов связи, используемых для передачи данных ССПТИ, программно-технических средств и источников технологической информации.

ССПТИ решает следующие функциональные задачи:

- получение технологической информации от интегрированных автоматизированных систем или приборов и передачу ее на уровень Центрального узла;
- обеспечение долгосрочного хранения полученной технологической информации;
- обработка (математическая, статистическая, структурная) данных.
- предоставление доступа ко всему хранимому объему технологической информации;
- предоставление возможности ручного ввода данных;
- масштабируемость по объемам обрабатываемых данных по мере ввода в эксплуатацию новых автоматизированных систем и источников данных;
- предоставление информации для бизнес-приложений и информационных системы Общества;
- предоставление данных информационным системам других Обществ в рамках информационного обмена.

ССПТИ включает в себя центральный узел, являющийся основным компонентом системы, и узлы сбора технологических данных. Центральный узел ССПТИ развернут в серверных помещениях ПАО «Мосэнерго», узлы сбора технологических данных размещены на Филиалах Общества.

6.1. Технические требования в части функций сбора и передачи информации в ССПТИ

1. Формирование и подготовка данных в технологической АС для передачи в ССПТИ должна удовлетворять следующим требованиям:
   - данные должны содержать метки единого астрономического времени;
   - передача данных от технологической АС в ССПТИ должна осуществляться за время не более 1 сек. с момента возникновения события.
   - данные, используемые как замещающая информация НПРЧ (активная мощность блока, частота блока, задание блока), должны изменяться с частотой 1 сек. и передаваться в ССПТИ с частотой 1 сек.
2. В ходе первичной обработки дискретных сигналов должны выполняться:
   - устранение влияния «дребезга»;
   - отстройка от помех сигналов, длительностью менее 5-7 мс;
   - точность фиксации времени событий должна быть не хуже 1мс.

3. В проекте должны быть предусмотрены работы по организации информационного обмена с ССПТИ по протоколу OPC-UA, МЭК-104, Modbas TCP либо СУБД, поддерживающей драйверы ODBC (SQL/MySQL/FireBird и т.д.). Объемы передеваемой информации необходимо согласовать с Службой СИИСиТ Управления СДТУ и ИТ на этапе рабочего проектирования.

4. Со стороны технологической АС должно быть обеспечено:

- выполнение настройки безопасности и локальных политик на подключение по протоколам OPC-UA, MySQL и т.д.;
- на межсетевых экранах технологической сети АСУТП и/или сервера должны быть открыты соответствующие порты на двусторонний обмен с серверами сбора ССПТИ;
- на сервере технологической АС должен быть отдельный сетевой интерфейс для подключения к сети верхнего уровня (ЛВС ТЭЦ/КИВС) по протоколу TCP/IP.
- наличие лицензий в достаточном количестве для передачи тегов\сигналов\ параметров в ССПТИ.

5. В проекте нового строительства должно быть предусмотрено строительство каналов связи для организации информационного обмена между автоматизированной системой и ССПТИ с учетом требований информационной безопасности.

6. Связь между технологической АС и серверами ССПТИ должна осуществляться посредством СКС организованной посредством оптоволоконной линии или пожаробезопасным кабелем UTP категории не хуже 5е.

7. По завершению работ в ПАО «Мосэнерго» должны быть переданы:

- логины и пароли для подключения к OPC серверу в режиме чтения и записи, если требуется двусторонняя передача информации;
- списки сигналов с указанием наименования тега (KKS) с полным адресом на сервере OPC, описание (какой параметр передает тег), диапазон предельных значений, единиц измерений и шкалы измерений (список передаваемых атрибутов может быть расширен по решению исполнителя), формулы дорасчета к конечным показаниям (если значения с OPC-сервера требуют приведения);
- альбом экранных форм (актуализированный после пуско-наладочных работ);
- описания и алгоритмов расчётов ТЭП.

8. Выдачу с коммуникационного сервера для сбора и передачи данных в ССПТИ агрегированных технологических параметров по протоколам OPC или МЭК-104.

9. Обеспечить отсутствие перегруженности информационных ресурсов АСУТП при передаче данных.

Заместитель начальника управления
по производству УСДТУ и ИТ — Д.Л. Голубев

Начальник службы сопровождения ИИСиТ — Д.Ю. Аланов

Руководитель группы АИИС КУЭ — А.А. Двужилов

УТВЕРЖДАЮ
Начальник управления
по производству управления средств
диспетчерско-технологического
управления
и информационных технологий
ПАО «Мосэнерго»
_____ **Б.А. Исаев**
«10» декабря **2024 г.**

ТИПОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

к системам СДТУиИТ при проектировании, строительстве и модернизации объектов ПАО «Мосэнерго» в части проектирования, строительства и модернизации системы ТМиС.

Содержание

№ раздела	Наименование раздела	№ стр.
1	Область применения	3
2	Нормативные ссылки	3
3	Термины и определения	5
4	Обозначения и сокращения	7
5	Требования к проектной и рабочей документации	8
5.1	Выбор материалов и оборудования	9
6	Требования к системе телемеханики и связи ПАО «Мосэнерго» (ТМИС)	9
	Технические требования к АСУ ЭТО в части функций сбора и передачи информации в СТМиС	9
7	Технические требования к системе мониторинга переходных режимов (СМПР)	11
8	Технические требования к обмену телеметрией СТМиС с АИИС КУЭ	13
9	Требования к сетевому оборудованию, применяемого для организации обмена телеметрии СТМиС и СМПР.	14

1. Область применения

1.1. Настоящие типовые технические требования распространяются на проектные, строительно-монтажные и пусконаладочные работы, выполняемые при создании и модернизации ТМИС на объектах ПАО «Мосэнерго».

1.2. Настоящие типовые технические требования составлены с учётом существующих особенностей строительства на энергообъектах ПАО «Мосэнерго» и предназначены для применения проектными и строительно-монтажными подрядными организациями.

2. Нормативные ссылки

2.1. Постановление правительства РФ №87 от 16.02.2008г. «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию».

2.2. ГОСТ Р 21.703-2020 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации проводных средств».

2.3. ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».

2.4. РД 45.155-2000 «Заземление и выравнивание потенциалов аппаратуры ВОЛП на объектах проводной связи».

2.5. РД 45.190-2001 «Участок кабельный элементарный волоконно-оптической линии передачи. Типовая программа приемочных испытаний».

2.6. РД 45.156-2000 «Состав исполнительной документации на законченные строительством линейные сооружения магистральных и внутризоновых ВОЛП».

2.7. РД-11-02-2006 – «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения».

2.8. Федеральный закон Российской Федерации от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»;

2.9. ГОСТ Р 8.654-2015 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Требования к программному обеспечению средств измерений»;

2.10. ГОСТ Р 8.596-2002. ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем;

2.11. ГОСТ Р 8.563-2009 «Методики (методы) измерений»;

2.12. ГОСТ 34.003-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения»;

2.13. ГОСТ 34.603-92 «Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем»;

2.14. ГОСТ 34.201-89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем»;

2.15. ГОСТ 2.105-95 «ЕСКД Общие требования к текстовым документам»;

2.16. ГОСТ 21552-84 «Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортировка, хранение»;

2.17. ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5)»;

2.18. ГОСТ Р 59795-2021"Требования к содержанию документов";

2.19. ГОСТ Р ИСО 14001-98. «Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению»;

2.20. СанПиН 2.2.24.548-96. «Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»;

2.21. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»;

2.22. МИ 2955-2010 Рекомендация. ГСИ. Типовая методика аттестации программного обеспечения средств измерений;

2.23. РД 153-34.0-11.117-2001 «Информационно-измерительные системы. Метрологическое обеспечение. Основные положения»;

2.24. РД 50-680-88 Методические указания «Автоматизированные системы. Основные положения»;

2.25. РД 50-34.126-92 Рекомендации «Информационная технология. Правила проведения работ при создании автоматизированных систем»;

3. Термины и определения

Проектная документация – в соответствии со статьей 48 Градостроительного кодекса России, под проектной документацией понимается определенный набор документов, содержащий ряд материалов в виде текста, схем и карт. Указываются определяющие конструктивные, архитектурные, инженерные и технологические решения, используя которые предполагается проведение работ по реконструкции или строительству сооружения, или их частей. Включаются самые главные технические решения, доказывающие как техническую возможность, так и экономическую целесообразность внедрения конкретного инвестиционного проекта. Проектная документация не предназначена для реализации строительства так как носит относительно общий характер, не содержит всех необходимых деталей и спецификаций. Этот пакет документов подается застройщиком на государственную экспертизу и утверждается после ее положительного заключения.

Рабочая документация – в соответствии с пунктом 4 главы 1 Постановления правительства РФ от 16.02.2008г №87: «В целях реализации в процессе строительства архитектурных, технических и технологических решений, содержащихся в проектной документации на объект капитального строительства, разрабатывается рабочая документация, состоящая из документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий».

Документация, разработанная на основании утвержденной проектной документации (при двухстадийном проектировании), которая детализирует все решения и состоит из текстового описания работ, схем, чертежей, графиков, спецификации всех компонентов и готовых изделий. Объем информации должен быть достаточен для проведения строительно-монтажных работ, обеспечения стройки требуемым количеством сырья, оборудования, материалов и готовых изделий, рабочих и инженерных кадров.

Предпроектное обследование – комплекс работ, направленный на изучение объекта с последующей подготовкой отчета, который состоит в сборе сведений, необходимых для разработки технического задания на проектирование и разработки проектной документации.

Исполнительная документация – представляет собой текстовые и графические материалы, отражающие фактичекское исполнение проектных решений и фактическое положение объектов капитального строительства и их элементов в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства по мере завершения определенных в рабочей документации работ.

Кабельная арматура – конструкции, предназначенные для соединения и оконцевания кабелей.

Проводные средства связи – комплекс проводных (кабельных) линий связи, соединяющих оконечные устройства приема-передачи информации.

Акт освидетельствования скрытых работ – документ, который составляется после выполнения скрытых работ и их приемки представителем заказчика, подрядчика, надзора. Акт составляется на каждый этап работ. Скрытыми считаются работы, которые будут скрыты в процессе выполнения последующих работ. Только после того, как будет составлен такой акт, можно приступать к выполнению следующих работ.

Акт приемки законченного строительством объекта – является документом по приемке и вводу законченного строительством объекта производственного и жилищно-гражданского назначения и зачисления х в состав основных фондов (основных средств) всех форм собственности, включая государственную (федеральную), а также объектов, сооруженных за счет льготного кредитования (зданий, сооружений, их очередей, пусковых комплексов, включая реконструкцию, расширение и техническое перевооружение); является основанием для окончательной оплаты всех выполненных исполнителем работ в соответствии с договором (контрактом).

Строительно-монтажные работы – это общее название всех работ в строительстве. Монтажными называются работы, выполняемые с использованием готовых деталей.

Технический надзор (технадзор) за строительством – осуществляется в интересах Заказчика строительства для обеспечения контроля качества строительства и имеет целью постоянное проведение оценки соответствия строящегося объекта требованиям к его безопасности, установленным техническим регламентам, а также нормативным документам и стандартам, являющимися доказательной базой соблюдения требований технических регламентов и подтверждением возможности безопасной эксплуатации объекта при последующей передаче его в эксплуатацию.

Технадзор позволяет отслеживать технологическую последовательность выполнения строительных работ. При осуществлении функции технического надзора на строительной площадке постоянно находятся инженеры технадзора по нескольким специальностям, в зависимости от состава контролируемых работ: инженеры-строители, инженеры-электрики, инженеры по вентиляции и кондиционированию и т.д.

Огнезащита – снижение пожарной опасности материалов и конструкций путем специальной обработки или нанесения покрытия (слоя).

Линейно-кабельные сооружения связи – объекты инженерной инфраструктуры, созданные или приспособленные для размещения кабелей связи.

Линии связи – линии передачи, физические цепи и линейно-кабельные сооружения связи.

4. Обозначения и сокращения

ПД – проектная документация

РД – рабочая документация

ПИР – проектно-изыскательские работы

ПСД – проектно-сметная документация

ППО – предпроектное обследование

СИ – средства измерения

ССПТИ – Система сбора и предоставления технологической информации

ИВК – Информационно-вычислительный комплекс

ППР – проект производства работ

СМР – строительно-монтажные работы

АИИС КУЭ – автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии

АСУ ЭТО – автоматизированная система управления электротехнического оборудования

КИВС – Корпоративная информационно-вычислительная сеть

ТМИС – телемеханика и связь

ВОЛС – волоконно-оптическая линия связи

ВОЛП – волоконно-оптическая линия передачи

МИП – многофункциональный измерительный прибор

ОК – оптический кабель

ТИ - точки измерений

ТС – телесигнализация

АПТС - аварийно-предупредительной сигнализация

УСДТУиИТ – Управление средств диспетчерско-технологического управления и информационных технологий ПАО «Мосэнерго»

5. Требования к проектной/рабочей документации.

Проектная документация должна включать пояснительную записку, физическую, логическую, структурную схемы, описание комплекса технических средств, план расположения трасс, кабельный журнал, таблицу подключений, спецификацию оборудования изделий и материалов, программу и методику испытаний, сводный и локальный сметный расчеты.

Передаваемая документация должна соответствовать действующим нормативным документам отрасли, и в обязательном порядке должна быть согласована с Заказчиком.

Выполненная проектная документация должна соответствовать требованиям постановлениям Правительства РФ и локальным нормативным документам.

Рабочая документация на строительство ТМИС должна быть разработана отдельным томом (книгой).

Все документы должны предоставляться в двух экземплярах (если иное не затребовано Заказчиком) как на бумажном носителе (в сброшюрованном виде), так и на электронном носителе (носитель по согласованию с Заказчиком).

При проведении проектно-изыскательских работ (ПИР) необходимо выполнять требования политики ИБ ПАО «Мосэнерго».

5.1. Выбор материалов и оборудования

При выборе оборудования для систем СДТУиИТ необходимо руководствоваться действующими нормами по политике импортозамещения с использованием Единого Реестра российской радиоэлектронной продукции и/или Единого Реестра материально-технических ресурсов, допущенных к применению на объектах Общества и соответствующих требованиям ПАО «Газпром».

Применяемые материалы должны быть сертифицированы.

При проектировании учесть совместимость с существующим оборудованием, материалами и решениями, принятыми в ПАО «Мосэнерго».

При проектировании выбор предлагаемого оборудования и материалов согласовать с УСДТУиИТ.

Требования к системе телемеханики и связи ПАО «Мосэнерго» (ТМИС)

При проектировании необходимо руководствоваться требованиями и техническими решениями, изложенными в том числе в документах по проекту «Изменение архитектуры АИИС КУЭ ПАО «Мосэнерго» на 3-х уровневую с установкой шкафов УСПД на объекты ПАО «Мосэнерго»

6.Технические требования к АСУ ЭТО в части функций сбора и передачи информации в СТМиС

6.1. Расширяемая, вновь строящаяся АСУ ЭТО ТЭЦ должна соответствовать требованиям:

- Приложение № 1 к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка «Регламент допуска к торговой системе оптового рынка», утв. 26.11.2009 (протокол № 30/2009 заседания Наблюдательного совета НП «Совет рынка»), с последующими изменениями.
- Приложение № 2 к Договору № ОДУ-329 возмездного оказания услуг по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике от 31.10.2014 между ОАО «СО ЕЭС» и ПАО «Мосэнерго».
- Приложение № 9 к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка «Регламент оперативно-диспетчерского управления электроэнергетическим режимом объектов управления ЕЭС России», утв. 14.07.2006 (протокол № 96 заседания Наблюдательного совета НП «АТС»), с последующими изменениями;

6.2. Точки измерений и состав телесигнализации, аварийно-предупредительной сигнализации определяется на этапе разработки технического задания на расширение, создание АСУ ЭТО и расширение СТМиС;

6.3. На этапе выполнения проектных работ на основании согласованных в установленном порядке схем электрических соединений разрабатывается перечень ТИ, состав ТС и АТПС;

6.4. Передача телеметрии из АСУ ЭТО в СТМиС должна осуществляться напрямую, без промежуточной обработки;

6.5. Передача телеметрии вновь проектируемых генераторных присоединений по существующей или вновь создаваемой сети опроса;

6.6. Время передачи информации от шлюза (сервера связи) АСУ ЭТО в СТМиС не должно превышать 0,5 сек.;

6.7. В случае технической особенности построения АСУ ЭТО, при которой невозможна смена статуса «основной/резервный» шлюзов среднего уровня АСУ ЭТО в режиме «без потери связи», телеинформации должен присваиваться признак «недостоверен /не актуален»;

6.8. Блочный шлюз среднего уровня АСУ ЭТО как основной, так и резервный должны обеспечивать поддержку более одного канала ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 на прием/передачу;

6.9. Реализация протокола ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 на стороне АСУ ЭТО в режиме работы КП - slave должна, в том числе, обеспечивать:

– тип блока данных ТС требуемых к передаче в ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Московское РДУ:

1, 3 - в случае запроса на все данные (ASDU 100);

30, 31- для передачи ТС по изменению.

– тип блока передаваемых ТИ:

13 - в случае запроса на все данные;

36 - для передачи ТИ по изменению.

– устройство КП - slave должно обеспечивать обработку ASDU 105;

– Приложение ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 должно обеспечивать поддержку управления передачей с использованием Старт/Стоп (обработка команд STARTDT / STOPDT).

6.10. Телеинформация должна содержать метки всемирного координированного времени (UTC+3), присвоенные в устройствах нижнего уровня, с разрешением +/- 1 мс.;

6.11. Основные обязательные требования к ЦИП (МИП):

– прямое подключение вторичных измерительных цепей от измерительных трансформаторов напряжения и тока;

– измерение и расчёт телеизмерений:

– тока по каждой фазе и среднее значение;

– напряжения по каждой фазе, линейное и средние величины;

– активной мощности для каждой фазы и суммарная;

– реактивной мощности для каждой фазы и суммарная;

– полной мощности для каждой фазы и суммарная;

– частоты;

– номинальные значения токов и напряжений вторичных обмоток измерительных трансформаторов должны соответствовать номинальным токам и напряжениям ЦИП (МИП);

– класс точности ЦИП не хуже 0,5S;

– привязку измеряемых параметров и фиксируемых событий к меткам времени с разрешением ± 1 мс;

– ЦИП (МИП) должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений и иметь «Свидетельство об утверждении типа средств измерений», выданный органами Росстандарта;

– поддержка в том числе протокола ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;

– поддержка передачи по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 сигналов диагностики работоспособности ЦИП (МИП).

6.12. Измерение мощности и частоты напряжения генераторного оборудования должно соответствовать ГОСТ Р 55890-2013;

6.13. Основные требования к измерительным трансформаторам, вторичным измерительным цепям:

– Должны применяться измерительные трансформаторы тока, соответствующие требованиям «ГОСТ 7746–2015. Трансформаторы тока. Общие технические условия».

– Измерительные трансформаторы тока должны иметь отдельные вторичные обмотки класса точности не хуже 0,5S.

– Должны применяться измерительные трансформаторы напряжения, соответствующие требованиям «ГОСТ 1983–2015. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

– Измерительные трансформаторы напряжения должны иметь вторичные обмотки класса точности не хуже 0,5.

– Не допускается перегрузка/недогрузка измерительных трансформаторов.

– Не допускается применение промежуточных трансформаторов тока.

– Не допускается присоединение токовых входов базовых измерительных модулей к вторичным обмоткам трансформаторов тока совместно с цепями защит или электроизмерительных приборов.

– Выводы обмоток измерительных трансформаторов и вторичные измерительные цепи должны быть защищены от несанкционированного доступа.

– Сечение и длина проводов и кабелей в цепях напряжения ЦИП (МИП) должны выбираться такими, чтобы потери напряжения в этих цепях составляли не более 0,25% номинального напряжения.

– Кабели вторичных цепей трансформаторов тока, прокладываемые от трансформаторов тока до щита, должны иметь металлическую оболочку или броню, заземленную со стороны измерительных трансформаторов.

– Исполнение зажимов должно соответствовать материалу и сечению жил кабелей.

6.14. Ввод в эксплуатацию расширенной части СТМиС проводиться согласно:

– ГОСТ 24.208-80. документация на АСУ. Требования к содержанию документов стадии «Ввод в эксплуатацию»;

– ГОСТ 34.603-92. Виды испытаний автоматизированных систем.

6.15. Для принятия решения о вводе в эксплуатацию расширенной части Системы ТМиС проводятся:

– предварительные испытания;
– автономные испытания;
– комплексные испытания;
– проводиться опытная эксплуатация;
– приёмочные испытания.

Автономные испытания могут проводиться по завершении автономных пуско-наладочных работ и охватывают систему (часть системы). Их проводят по мере готовности частей системы к предварительным испытаниям.

Комплексные и приёмочные испытания должны проводиться для системы в целом, если проектом не определены пусковые комплексы, с привлечением соответствующих компонентов автоматизированной системы Системного оператора.

6.16. Технические требования к организации бесперебойного питания.

При разработке и проектировании в части организации бесперебойного электропитания необходимо учитывать следующие требования:

- Все проектируемое и вновь вводимое оборудование должно отвечать требованиям международных стандартов и иметь сертификаты, разрешающие его применение в Российской Федерации, в том числе Сертификат соответствия Министерства Российской Федерации по связи и информатизации и Сертификат соответствия Системы сертификации ГОСТ Госстандарта России;

- Оборудование должно размещаться в унифицированных 19” шкафах стойках;

- Необходимо предусмотреть бесперебойную работу оборудования в течении не менее 0,5 часа, при отсутствии внешнего источника питания;

- Должна быть предусмотрена интеграция оборудования бесперебойного электропитания в существующую систему мониторинга Zabbix.

7. Технические требования к системе мониторинга переходных режимов (СМПР)

7.1 Вновь создаваемая или расширяемая СМПР должна соответствовать требованиям:

–Раздела XII.Требования к устройствам регистрации аварийных событий и процессов. Приказ Минэнерго России от 13 февраля 2019 №101;

–ГОСТ-Р-59364-2021;

–ГОСТ-Р-59365-2021;

–ГОСТ-Р-59366-2021.

7.2 Многофункциональные измерительные преобразователи (МИП).

МИП должны иметь встроенное программное обеспечение для измерения и вычисления электрических параметров режимов сети с последующей их передачей на КСВД (место установки уточнить проектом) по интерфейсу Ethernet.

Измерительные преобразователи СМПР, устанавливаемые в рамках данного титула, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 59365– 2021 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы Релейная защита и автоматика Система мониторинга переходных режимов. Устройства синхронизированных векторных измерений. Нормы и требования» и обеспечивать измерение мгновенных значений фазных токов и напряжений с последующим вычислением за период промышленной частоты в объеме:

- действующих значений фазных напряжений и токов, частоты, активной, реактивной и полной мощности (по каждой фазе и трехфазных);

- векторов фазных напряжений и токов, векторов напряжений и токов прямой, обратной и нулевой последовательностей;

- значений тока и напряжения обмотки возбуждения турбогенераторов.

Все измеряемые и регистрируемые параметры должны быть синхронизированы по времени. Погрешность присвоения меток точного времени при синхронизации внутренних часов от систем GPS/ГЛОНАСС должна быть не хуже 1 мкс. Все зарегистрированные в ПТК СМПР параметры должны иметь метки единого астрономического времени, присваиваемые с дискретностью 1 мс. Обновление основных параметров должно осуществляться за время не более 20 мс с возможностью увеличения периода обновления.

Режим эксплуатации преобразователей без внешней синхронизации от спутниковой антенны не допускается.

Измерительные преобразователи должны быть включены в цепи измерения тока и напряжения через измерительные клеммные группы (замыкатели/размыкатели).

Преобразователи должны иметь следующие эксплуатационные характеристики:

- режим эксплуатации: в температурном диапазоне до +40°С и относительной влажности воздуха 80% при 25 С (без конденсации влаги);

- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-96 - не хуже 1Р40;

- климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 - для УХЛ4;

- возможность установки в шкафы и стойки конструктива 19” по ГОСТ 28601.2 (МЭК 60297).

Измерительные преобразователи должны быть работоспособны при питании от сети переменного или постоянного тока 220 В.

Измерительные преобразователи должны иметь аппаратно- программные средства для проведения диагностики и выдачи диагностических сигналов индикации.

Измерительные преобразователи должны допускать возможность замены без нарушения технологического процесса при неисправности (поверке).

7.3. Концентратор синхронизированных векторных данных (КСВД).

КСВД должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 59366– 2021 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы Релейная защита и автоматика Система мониторинга переходных режимов. Концентраторы синхронизированных векторных данных. Нормы и требования и должен быть выполнен на базе промышленного компьютера с резервированием питания и обеспечивать:

- сбор синхронизированных по времени векторных измерений, поступающих от МИП, контролирующих параметры ВЛ и КВЛ 220 кВ;
- сбор синхронизированных по времени параметров переходных режимов от МИП, установленных на генераторах;
- обработку и архивирование данных: автоматическое формирование и хранение:
- линейного (циклического) архива с глубиной хранения не менее 180 суток;
- предоставление через оборудование мультиплексирования в АО «СО ЕЭС» (Филиал АО «СО ЕЭС» Московское РДУ) данных векторных измерений в режиме реального времени и архивных данных в режиме «по запросу»;
- передача сигналов телеизмерений и диагностических сигналов СМПР по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 в Систему ТМиС ТЭЦ;

7.4. Устройства синхронизации времени (УСВ).

Устанавливаемые устройства синхронизации времени на базе ГЛОНАСС/GPS приемника должны обеспечить синхронизацию по единому точному времени спутниковой навигационной системы на всех уровнях ПТК СМПР ТЭЦ. В состав УСВ должны входить приемное устройство с ГЛОНАСС/GPS - антенной и кабелем (длина уточняется при проектировании) для передачи сигналов точного времени и сигналов PPS.

7.5. Аппаратные средства подсистемы передачи данных.

В помещении узла связи ТЭЦ предусмотреть коммуникационное оборудование, к которому, по оптической линии связи должен подключаться сервер СМПР. В свою очередь устанавливаемое, в рамках данного титула оборудование мультиплексирования должно подключаться к существующему стеку коммутаторов доступа ТЭЦ по интерфейсу Ethernet (1000 BASE), с использованием технологии агрегатирования каналов (LACP).

7.6. Система мониторинга системных регуляторов.

В соответствии с требованиями ГОСТ Р 59364–2021 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Система мониторинга переходных режимов. Нормы и требования» в ПТК СМПР ТЭЦ Мосэнерго должна быть реализована система мониторинга системных регуляторов.

8. Технические требования к обмену телеметрией СТМиС с АИИС КУЭ.

8.1 Для вновь вводимых генераторных присоединений должна быть организована сеть опроса счётчиков учёта эл. энергии.

8.2 Сеть должна строиться как зарезервированная технологическая, изолированная от корпоративных сетей среда передачи данных. Скорость передачи информации должна быть не менее 100 Мбит/с.

8.3 Требования к составу телеметрии:

- ток по каждой фазе;
- напряжение по каждой фазе, линейное;
- активная мощность для каждой фазы и суммарная;
- реактивная мощность для каждой фазы и суммарная;
- частота переменного тока.

8.4 Оборудование должно размещаться в унифицированных 19” шкафах;

- Необходимо предусмотреть бесперебойную работу оборудования в течении не менее 0,5 часа, при отсутствии внешнего источника питания;
- Должна быть предусмотрена интеграция оборудования бесперебойного электропитания в существующую систему мониторинга Zabbix.

9. Требования к сетевому оборудованию, применяемого для организации обмена телеметрии СТМиС и СМПР.

9.1. Коммутаторы должны отвечать следующим требованиям:

- Находится в едином реестре телекоммуникационного оборудования Российского происхождения Минпромторга;
- Поддержка протоколов 802.1q, 802.1p, 802.1x, LLDP, Etherchannel;
- Поддержка аутентификации через Tacacs и RADIUS;
- Поддержка управления через SSH;
- Поддержка Dynamic ARP Inspection;
- Должен обеспечиваться как минимум полуторный запас по портам в каждой точке коммутации (в каждом шкафу).
- Должна обеспечиваться возможность обновления программного обеспечения.
- Должна обеспечиваться возможность резервного копирования конфигураций сетевого оборудования и средств защиты.

– Подключение к центральному коммутационному узлу должно быть по двум линкам. Для подключения предусмотреть необходимое количество SFP-модулей для выбранного типа кабеля.

9.2. Межсетевые экраны должны отвечать следующим требованиям:

– Находится в едином реестре телекоммуникационного оборудования Российского происхождения Минпромторга

– Поддержка трансляции адресов (NAT и PAT)

– Фильтрация сетевого трафика с учетом параметров пакета на сетевом и транспортном уровнях.

– Поддержка протоколов 802.1q, 802.1p, 802.1x, LLDP, Etherchannel;

– Поддержка протоколов OSPF, EIGRP;

– Поддержка аутентификации через Tacacs и RADIUS;

– Поддержка управления через SSH;

– Поддержка Multidomain Authentication, Port-based ACL, Dynamic ARP Inspection;

– Должен обеспечиваться как минимум полуторный запас по портам в каждой точке коммутации (в каждом шкафу).

– Должна обеспечиваться возможность обновления программного обеспечения.

– Должна обеспечиваться возможность резервного копирования конфигураций сетевого оборудования и средств защиты.

– Подключение к центральному коммутационному узлу должно быть по двум линиям. Для подключения предусмотреть необходимое количество SFP-модулей для выбранного типа кабеля.

Заместитель начальника управления
по производству УСДТУ и ИТ — Д.Л. Голубев

Начальник службы сопровождения ИИСиТ — Д.Ю. Аланов

Заместитель начальника Службы - руководитель
группы сопровождения систем ТМиС — А.В. Витвицкий