

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЕДИНАЯ ДИРЕКЦИЯ СТРОЯЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ»**

В реестре членов саморегулируемых организаций:
СРО-П-025-15092009; СРО-И-046-23072019

Заказчик: ООО «МОВИСТА РЕГИОНЫ Ярославль»

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»

7 этап: «Строительство системы электроснабжения северного участка трамвайного пути, от разворотного круга «Больница №9» (29-я линия) - путепровод № 2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Блюхера»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М2

Часть 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения

Книга 5. Сети связи

0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5

Том 4.2.5.5

Изм.	№ док	Подп.	Дата

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЕДИНАЯ ДИРЕКЦИЯ СТРОЯЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ»**

В реестре членов саморегулируемых организаций:
СРО-П-025-15092009; СРО-И-046-23072019

Заказчик: ООО «МОВИСТА РЕГИОНЫ Ярославль»

«О создании и эксплуатации объектов транспортной
инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных
средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками
пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном
образовании городской округ город Ярославль
в Ярославской области»

**7 этап: «Строительство системы электроснабжения северного участка
трамвайного пути, от разворотного круга «Больница №9» (29-я линия) -
путепровод № 2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Блюхера»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М2

Часть 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах
инженерно-технического обеспечения

Книга 5. Сети связи

0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5

Том 4.2.5.5

Изм.	№ док	Подп.	Дата

Директор по проектированию

Ю.В. Трунов

Главный инженер проекта

Е.В. Рагулин

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



КОМПЛЕКТ
ЭНЕРГОСНАБ

Общество с ограниченной ответственностью
«КомплектЭнергоСнаб»
Регистрационный номер члена СРО
9705082922-20230530-1152,
дата регистрации от 30 мая 2023г.

Заказчик: ООО «МОВИСТА РЕГИОНЫ Ярославль»

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»

7 этап: «Строительство системы электроснабжения северного участка трамвайного пути, от разворотного круга «Больница №9» (29-я линия) - путепровод № 2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Блюхера»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М2

Часть 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения

Книга 5. Сети связи

0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5

Том 4.2.5.5

Генеральный директор

А.Г. Васильев

Главный инженер проекта

В.Н. Бурда

2024



КОМПЛЕКТ
ЭНЕРГОСНАБ

ООО «КЭС»

СОГЛАСОВАНО

ООО «КомплектЭнергоСнаб»

«__»_____ 2024 г.

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»

7 этап: «Строительство системы электроснабжения северного участка трамвайного пути, от разворотного круга «Больница № 9» (29-я линия) - путепровод № 2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Блюхера»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М2

Часть 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения

Книга 5. Сети связи

0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14

Том 4.2.5.5

Заместитель директора

С.А. Панов

Главный инженер проекта

А.П. Сундуков

2024

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

Согласовано		
Взам. инв. №		
Подпись и дата		
Инв. № подл.		

Обозначение						Наименование						Примечание		
0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-СТ						Содержание тома ИЛО2.5.5								
0484ГП.09-7-ПЗ1						Состав проектной документации								
0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ						Текстовая часть								
0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ГЧ						Графическая часть								

Состав проектной документации

Разработка проектно-сметной документации по объекту:

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»

7 этап: «Строительство системы электроснабжения северного участка трамвайного пути, от разворотного круга «Больница № 9» (29-я линия) - путепровод № 2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Блюхера»

Приведен в томе 1.1 «Книга 1. Состав проекта»

0484ГП.09-7-ПЗ1

Согласовано							0484ГП.09-7-ПЗ1			
Взам. инв. №							0484ГП.09-7-ПЗ1			
Подпись и дата							0484ГП.09-7-ПЗ1			
Инв. № подл.							0484ГП.09-7-ПЗ1			

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Состав проекта	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Струкова					П		1
Проверил		Федорченко							
Н. контр.		Шутова							
ГИП		Сундцов					ООО «НПП «ЮГПРОМАВТОМАТИЗАЦИЯ»		

СОДЕРЖАНИЕ

1. Сведения о емкости присоединяемой сети связи объекта капитального строительства к сети связи общего пользования	4
2. Характеристику проектируемых сооружений и линий связи, в том числе линейно-кабельных	4
3. Характеристика состава и структуры сооружений и линий связи	7
4. Обоснование способа, с помощью которого устанавливаются соединения сетей связи (на местном, внутризонном и междугородном уровнях)	10
5. Местоположения точек присоединения и технические параметры в точках присоединения сетей связи	15
6. Обоснование способов учета трафика	15
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, взаимодействию систем синхронизации	15
8. Перечень мероприятий по обеспечению устойчивого функционирования сетей связи, в том числе в чрезвычайных ситуациях	16
9. Описание технических решений по защите информации	18
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 (систему внутренней связи, часофикацию, радиофикацию (включая локальные системы оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов), системы телевизионного мониторинга технологических процессов и охранного теленаблюдения)	19
11. Обоснование применяемого коммутационного оборудования, позволяющего производить учет исходящего трафика на всех уровнях присоединения	20
12. Характеристика принятой локальной вычислительной сети	20
13. 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	20
Приложение А	21

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

						0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
Разраб.		Струкова				Раздел 4. Здания строения сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта. Тяговые подстанции. Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М2 Часть 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Книга 5. Сети связи	Стадия	Лист	Листов		
Проверил		Федорченко					П	1	23		
Н. контр.		Шутова					ООО "НПП "ЮГПРОМАВТОМАТИЗАЦИЯ"				
ГИП		Сундуков									

Справка

Настоящая проектная документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, градостроительным планом земельного участка, требованиями Федерального закона от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений", техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасности эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

Все технические решения по сооружениям, конструкциям приняты и разработаны в полном соответствии с действующими на дату выпуска проекта нормам и правилам, включая правила пожаро-и взрывобезопасности. При соблюдении правил технической эксплуатации, а также требований техники безопасности и пожаро- и взрывобезопасности, эксплуатация сооружений по данному проекту безопасна.

Главный инженер проекта

Сундуков А.П.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ			2

ПРИМЕНЯЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

АРМ – автоматизированное рабочее место;

АСДУЭ – автоматизированная система диспетчеризации и управления электрооборудованием;

АСУ РКС – автоматизированная система управления контактной сети;

ВОЛС – волоконно оптическая линия связи;

ДП – диспетчерский пункт;

ОПС – охранно пожарная сигнализация;

РЗА – релейная защита и автоматика;

РУ – распределительное устройство;

РУОШ – распределительное устройство отрицательной шины;

СНО – система наружного освещения;

СПД – сеть передачи данных;

СТДМ-Э – подсистема технического диагностирования и мониторинга электроустановок;

ТП – тяговая подстанция;

УКВ – ультракороткие волны;

ШУТП – шкаф управления тяговой подстанцией.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ					Лист
											3

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

В рамках этапа строительства трамвайной линии предусматривается прокладка от диспетчерского пункта вдоль трамвайных путей ВОЛС с организацией ответвлений к объектам транспортной инфраструктуры: остановкам, тяговым подстанциям и т.д. (см. отдельный раздел проектной документации).

Здание тяговой подстанции – это здание, в котором производится преобразование электроэнергии переменного тока в электроэнергию постоянного тока. Доступ граждан в здание ограничен - разрешено временное присутствие специально обученного, наделенного правами доступа, проинструктированного персонала предприятия и допущенного в установленном порядке к выполнению работ в электроустановках. Постоянного дежурного персонала не предусматривается. Рабочее место кратковременного пребывания обслуживающего персонала определено на плане, а структура сети – на схеме в графической части настоящего подраздела проектной документации.

Для проектируемого объекта предусматривается организация сетей общей и технологической связи. Во исполнение требований п. 5.88 СП 98.13330-2018 организуется телефонная связь. С энергодиспетчером обслуживающий персонал может связаться с помощью аппаратуры IP-телефонии. Технологические сети связи (системы АСДУЭ, видеонаблюдения, пожарной и охранной сигнализации) являются локальными, закрытыми и не предполагают присоединения к сети общего пользования.

Для радиофикации здания предусматривается использование переносного радиоприемника УКВ диапазона.

Емкость присоединяемой технологической сети тяговой подстанции:

- присоединение системы АСДУЭ – оптический кросс – 2 волокна (по топологии «кольцо»);
- присоединение сети видеонаблюдения – оптический кросс – 2 волокна (по топологии «кольцо»);
- ip-телефонная связь энергодиспетчера с тяговой подстанцией – розетка RJ-45 – 1 шт, подключенная через коммутатор в шкафу связи ШС.

2. Характеристику проектируемых сооружений и линий связи, в том числе линейно-кабельных

Тяговая подстанция является дистанционно контролируемым и управляемым производственным объектом, выполняющим комплекс задач по приему от энергоисточника электроэнергии, ее преобразованию в электроэнергию постоянного тока и распределению по участкам контактной сети. Выполнена в блочном комплектном исполнении. Постоянного присутствия дежурного персонала не требует.

В состав основного оборудования входят распределительные устройства (РУ), тяговые

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ			4

трансформаторы, выпрямители. Управление, контроль за состоянием оборудования, а также допуск оперативно-ремонтного и ремонтного персонала и визуальный контроль за его действиями осуществляется с удаленного диспетчерского пункта, находящегося в депо, посредством аппаратуры и каналов связи.

По сетям связи на тяговой подстанции обеспечивается работа следующих систем:

- автоматизированной системы диспетчерского управления энергообъектом (АСДУЭ)
- системы видеонаблюдения за технологическим процессом;
- системы телефонизации (ТФ);
- системы охранной и пожарной сигнализации (ОПС).

Для осуществления связи энергодиспетчера с подстанцией в отношении передачи информации о состоянии технологического оборудования подстанции М2 и видеонаблюдения проектными решениями предусматривается основной и резервный каналы:

канал ВОЛС - передача информации системы АСДУЭ;

канал ВОЛС – для организации IP телефонии;

канал ВОЛС - передача информации системы видеонаблюдения и учета электроэнергии;

канал ВОЛС – передача информации ОПС;

канал GSM - канал для резервирования передачи данных от систем АСДУЭ;

канал GSM - для организации связи диспетчера с обслуживающим или оперативно-ремонтным персоналом.

Каналы ВОЛС построены на независимых оптических линиях топологии “кольцо” (см. графическую часть тома). В магистральных кольцах (между ТП и ДП) применена технология резервирования с минимальным временем восстановления.

АСДУЭ

Топология сети на уровне соединения аппаратуры распределительных устройств – кольцо.

Количество портов в распределительных устройствах – 40.

Скорость передачи данных на верхний уровень (энергодиспетчеру) – не менее 100 Мбит/с.

Скорость передачи данных между узлами (коммутаторами) – не менее – 1 Гбит/с.

Физическая среда передачи данных между узлами (коммутаторами) медная витая пара; оптическое волокно (ОВ).

Видеонаблюдение

Основные характеристики системы видеонаблюдения:

- тип видеонаблюдения: цифровое (сетевое IP);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ			5

- количество видеокамер: 14 шт.;
- питание камер – PoE;
- возможность интеграции в вышестоящие системы.

Физическая среда передачи данных между узлами медная витая пара (видеокамера-коммутатор); оптическое волокно (ОВ) (между коммутаторами на подстанции и на пункте энергодиспетчера).

Система видеонаблюдения предназначена:

- для наблюдения за обстановкой и состоянием оборудования на территории объекта,
- для обнаружения несанкционированного вторжения,
- для наблюдения за действиями оперативно-ремонтного и обслуживающего персонала.

Видеонаблюдение ведется в автоматическом режиме с выдачей сигнала тревоги (в случае несанкционированного вторжения), а также возможностью просмотра видеоархива на мониторе АРМ СОТ, расположенном в помещении энергодиспетчера.

Система состоит из шкафа СОТ с коммутаторами и сервером, видеокамер и кабелей сети передачи видеосигналов.

Схема расстановки оборудования приведена в томе 0484ГП.09-7-ИЛО2.6.

Система контроля и управления доступом (СКУД)

СКУД – подсистема охранной сигнализации. Выполняется увязка на уровне ТП и ДП с АСДУЭ.

Основные характеристики системы контроля и управления доступом:

- количество контроллеров доступа – 1 шт.;
- количество точек доступа – 2 шт.;
- возможность интеграции в систему сигнализации («сухие контакты»).

В качестве транспортной инфраструктуры используется аппаратура канала охранной сигнализации, входящая в комплект поставки БКТПБ.

Система учета электроэнергии

Основные характеристики системы:

- количество счетчиков – 6 шт.;
- интерфейс связи – RS-485;
- возможность интеграции в вышестоящие системы.

В качестве транспортной инфраструктуры системы учета электроэнергии используется аппаратура системы видеонаблюдения (Шкаф СОТ).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ			6

Система телефонизации:

Основные характеристики системы:

- тип телефонии – IP;
- количество телефонных аппаратов – 1 шт.;
- возможность интеграции в вышестоящие системы.

В качестве транспортной инфраструктуры системы ТФ используется Шкаф связи с активным оборудованием системы передачи данных.

3. Характеристика состава и структуры сооружений и линий связи

АСДУЭ построена на базе каналобразующего оборудования:

Блоками локальной сети ЮГПА.465275.255-02.09 и ЮГПА.465275.255-02.11 организуется сеть передачи данных в шкаф ШУТП от оборудования распределительных устройств.

Коммутаторы C269-3403A, являющиеся составной частью блоков локальной сети и шкафа ШУТП, отвечают за организацию колец передачи данных.

Коммутатор C269-3403A – промышленный управляемый коммутатор с поддержкой колец, пятью портами Ethernet 10Base-T/100Base-TX/ 1000Base-T и двумя оптическими портами (гнезда для модулей SFP).

Технические характеристики:

Диапазон напряжения питания от источника постоянного тока - от 10 до 36 В.

Количество портов SFP 1000 - 2 шт.

Количество портов Ethernet 10/100/1000 - 5 шт.

«Сухой контакт» - 3 шт.

Поддерживаемые режимы: 10HD, 10FD, 100HD, 100FD, 1000FD.

Протоколы настройки и управления: WEB-управление; USB COM

Габаритные размеры: 165x110x35 мм

Связь между коммутаторами обеспечивается подключением, выполненным в шкафу ШУТП заводом-изготовителем.

Кабельные линии связи – волоконно-оптические одномодовые кабели и кабели типа «витая пара». Сбор данных от приборов и терминалов релейной защиты блоками локальной сети обеспечивается применением кабелей ParLan Patch SF/UTP Cat5e ZH Mнг(A)-HF сечением 4x2x0,48. Передача данных в шкаф ШУТП выполняется с помощью ОКП-2СП-4(2)Ц-К «ТРАНСВОК».

Шкаф ШУТП, блоки локальной сети, а также соединяющие их кабели предусмотрены в разделе 0484ГП.09-7-ИЛО2.6. В данном томе предусматривается подключение шкафа ШУТП к аппаратуре связи – шкафу оптических соединений, выполняющему роль кросса для подключения к ответвлению от магистрального кабеля связи, которое предусмотрено в отдельном томе проекта.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ			7

Допускается применение аппаратуры с эквивалентными техническими характеристиками.

Для обеспечения резервного канала связи на крыше устанавливается антенна GSM.

Видеонаблюдение

Видеонаблюдение построено на основе IP-протокола с использованием видеокамер, питание которых осуществляется по PoE.

В качестве каналообразующей аппаратуры применяется шкаф COT с установленными коммутаторами C269-4211A и C269-4401A.

Коммутатор C269-4401A - промышленный управляемый коммутатор с портами Ethernet, с поддержкой колец. Коммутатор имеет семь портов Ethernet: пять портов 10 Base-T/100 Base-TX/1000Base-T, два порта SFP 1000, а также три гальванически изолированных входа типа «сухие контакты» для подключения внешних датчиков. Интеграция с Zabbix – как одной из наиболее распространенных систем мониторинга ИТ-инфраструктуры.

Его технические характеристики:

Диапазон напряжения питания от источника постоянного тока - от 44 до 57 В.

Поддерживаемые режимы: 10HD, 10FD, 100HD, 100FD, 1000FD.

Протоколы настройки и управления: Telnet; WEB-управление; SNMP v/2c; USB COM

Габаритные размеры: 165x109x35 мм

Коммутатор C269-4211A промышленный управляемый коммутатор, предназначенный для работы в составе оборудования сетей Ethernet. Коммутатор имеет семь портов Ethernet 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T. Локальное оборудование подключается через медный кабель UTP не хуже CAT5.

Диапазон напряжения питания от источника постоянного тока - от 44 до 57 В.

Количество портов Ethernet с (PoE) 10/100/1000 - 7 шт.

«Сухой контакт» - 3 шт.

Протоколы настройки и управления: WEB-управление; USB COM

Габаритные размеры: 165x110x35 мм

Связь с камерами обеспечивается посредством кабелей ParLan Patch SF/UTP Cat5e ZH Mнг(A)-HF сечением 4x2x0,48. Связь между коммутаторами обеспечивается подключением, выполненным в ШСОТ заводом-изготовителем. Передача данных от шкафа COT до шкафа ШОС выполняется с помощью ОКП-2Сп-4(2)Ц-К «ТРАНСВОК».

Шкаф COT, видеокамеры и соединяющие кабели предусмотрены в разделе 0484ГП.09-7-ИЛО2.6. В данном томе предусматривается подключение шкафа COT к аппаратуре связи – шкафу оптических соединений (ШОС), выполняющему роль кросса для подключения к ответвлению от магистрального кабеля связи, которое предусмотрено в отдельном томе проекта.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ			8

Допускается применение аппаратуры с эквивалентными техническими характеристиками.

Система контроля и управления доступом

В соответствии с опросным листом на БКТПБ (см. ИЛО2.1) техническими решениями предусматривается оснащение здания тяговой подстанции системой охранной сигнализации, в состав которой включены средства контроля и управления доступом (СКУД). Состав оборудования СКУД уточняет завод-изготовитель БКТПБ. Примененное оборудование имеет все необходимые сертификаты соответствия и удовлетворяет потребности объекта.

СКУД призвана решать следующие задачи: оперативный контроль местонахождения персонала и время нахождения персонала на охраняемом объекте. СКУД обеспечивает:

- санкционированный доступ персонала в помещения тяговой подстанции;
- реакцию охраны на попытки несанкционированного доступа, взлома дверей и т.п.;
- возможность дистанционной постановки / снятия с охраны помещений по факту прохода в зону доступа сотрудника;
- предоставление свободного выхода в случае возникновения пожара.

Точки доступа: помещение 4 и помещение 7.

Система учета электроэнергии

В соответствии с опросным листом 0484ГП.09-7-ИЛО2.4.ОЛ1 для организации учета электроэнергии на тяговой подстанции применены счетчики Меркурий-234, оснащенные портом передачи данных – RS-485.

В качестве транспортной инфраструктуры системы учета электроэнергии используется аппаратура системы видеонаблюдения (Шкаф СОТ).

Организацию связи между счетчиками предусматривает завод-изготовитель шкафа ШУЭЭ. Связь шкафа учета электроэнергии со шкафом СОТ предполагается выполнить кабелем ParLan Patch SF/UTP Cat5e ZH Мнг(А)-HF сечением 4х2х0,48.

Допускается применение аппаратуры с эквивалентными техническими характеристиками.

Система телефонизации:

Система телефонной связи энергодиспетчера с тяговыми подстанциями реализуется с помощью автоматической телефонной станции IP-АТС, устанавливаемой в отдельном томе проектной документации по депо, рассматривающем вопросы сетей связи пункта энергодиспетчера.

На территории подстанции в помещении дежурного устанавливается телефонный аппарат IP-телефон VP-15P, подключаемый через розетку RJ-45 с помощью кабеля ParLan Patch SF/UTP Cat5e ZH Мнг(А)-HF сечением 4х2х0,48 к шкафу связи с коммутатором C269-4401A.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										9
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ				

Допускается применение аппаратуры с эквивалентными техническими характеристиками.

От шкафа связи до кроссового шкафа ШОС предусматривается прокладка кабеля ОКП-2Сп-4(2)Ц-К «ТРАНСВОК».

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

Строительство трамвайной линии и тяговых подстанций производится этапами. Основным способом соединения сетей технологической связи, с помощью которого устанавливаются взаимосвязь между сооружениями, запроектированными на разных этапах строительства является волоконно-оптическая линия связи (ВОЛС). Данный способ является наиболее надёжным и имеет наибольшую пропускную способность по сравнению с другими видами связи.

Соединения между оборудованием и подключения выполнены на основании Задания на проектирование, технических условий и технических особенностей аппаратуры связи. Подключения выполняются в телекоммуникационных шкафах посредством кабельных линий.

В соответствии с требованием СП 6.13130.2021, прокладка кабелей систем противопожарной защиты предусмотрена по отдельным каналам.

Ввиду того, что на тяговой подстанции (ТП) постоянного пребывания персонала не предусматривается, а обслуживающий персонал будет иметь связь с диспетчером по внутриобъектной IP-телефонной сети, а также по сотовой сети, организовывать непосредственное подключение здания ТП к городской телефонной сети технически, и экономически не целесообразно.

В качестве резервных каналов для организации диспетчерского контроля и управления, проектом предлагается GSM-связь: к шкафу ШУТП подключается GSM антенна, устанавливаемая на крыше здания - РЭМО Flat BAS-2346. В комплект шкафа включены роутер RTU1068 V2 производства компании АО «Телеофис».

Мощность роутера на частотах 900/1800 МГц – 2/1 Вт. Усиление антенны соответственно 7/12 дБ, КСВн <1.5:1. Ширина диаграммы направленности в горизонтальной и вертикальной плоскости – 40°. Волновое сопротивление $Z_w = 50$ Ом. От роутера до антенны проложен кабель RG-58A/U длиной – 10 м с удельным затуханием при частоте 900 МГц – 3,66 дБ/10м; при частоте 1800 МГц – 5,38 дБ/10м.

На частоте 900 МГц мощность сигнала на выходе передатчика будет:

$P(\text{дБм})$	=	$10 \cdot \lg(1000 \cdot P(\text{Вт})/1\text{Вт})$	=	33,01 дБм
-----------------	---	--	---	-----------

Эффективная излучающая мощность: $33,01 + 7 - 3 \cdot 3,66 - 2,15 = 34,20$ дБм (2.63 Вт).

На частоте 1800 МГц мощность сигнала на выходе передатчика будет:

$P(\text{дБм})$	=	$10 \cdot \lg(1000 \cdot P(\text{Вт})/1\text{Вт})$	=	30 дБм
-----------------	---	--	---	--------

Эффективная излучающая мощность: $30 + 12 - 5,38 - 2,15 = 34,47$ дБм (2,8 Вт).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				10

Антенну необходимо установить на крыше БКТПБ на кронштейне, ориентируя на наилучший уровень сигнала. При такой мощности в соответствии с требованием 3.13 Сан-ПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 не требуется получения санитарно-эпидемиологического заключения на размещение, ввод в эксплуатацию и эксплуатацию ПРТО, размещаемых вне здания (см. рис. 2).

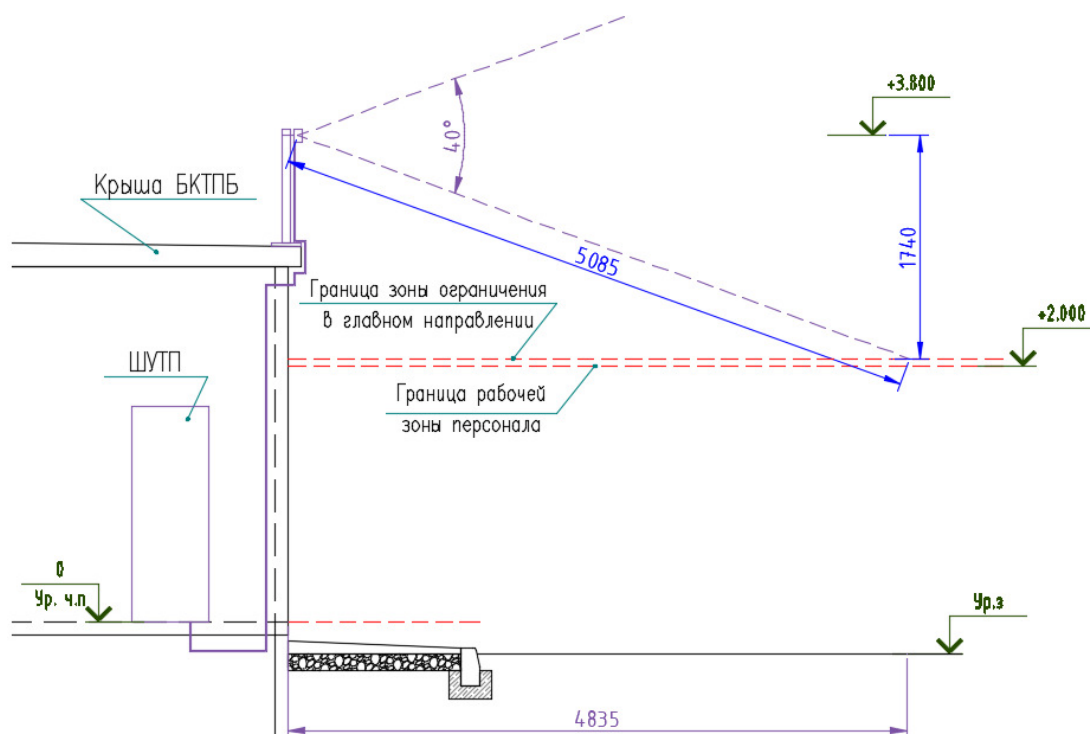


Рис. 2. Установка антенны

По результатам ориентировочного расчета максимальная зона ограничения в главном направлении составляет 1,74 м. С учетом этого высота установки антенны принята 3,8 м. Рабочая зона обслуживающего персонала (2,0 м) с зоной ограничения не пересекается. Санитарно-защитная зона отсутствует.

Допускается применение оборудования с эквивалентными характеристиками.

Здания и сооружения линейного объекта (как тяговая подстанция, так и здание, где размещается диспетчерский пункт) располагаются на городской территории, на которой обеспечен уверенный прием сигналов сотовой связи. Данные карт зон покрытия мобильного интернета 2G, 3G, 4G приведены ниже - на рис. 3-5.

Радиофикация предусматривается с помощью переносного радиоприемника УКВ-диапазона.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ		Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	11

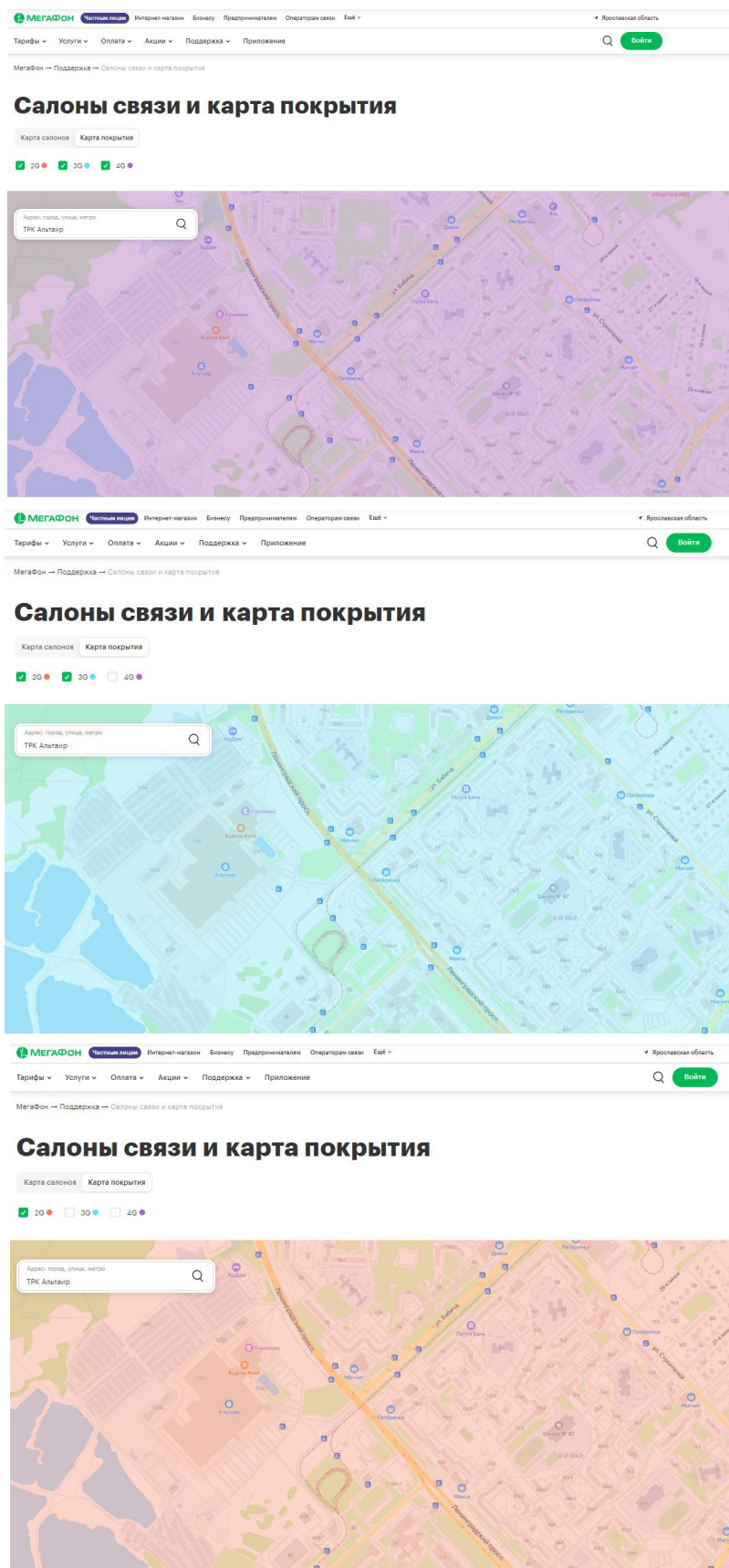


Рис.3. Зоны покрытия МегаФон

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

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

0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ

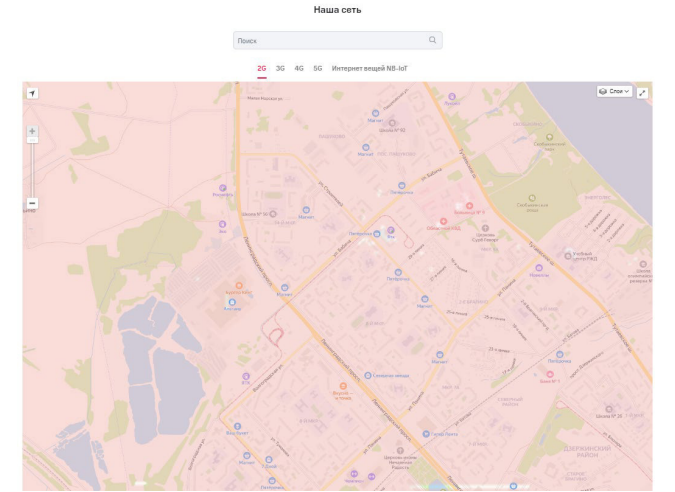
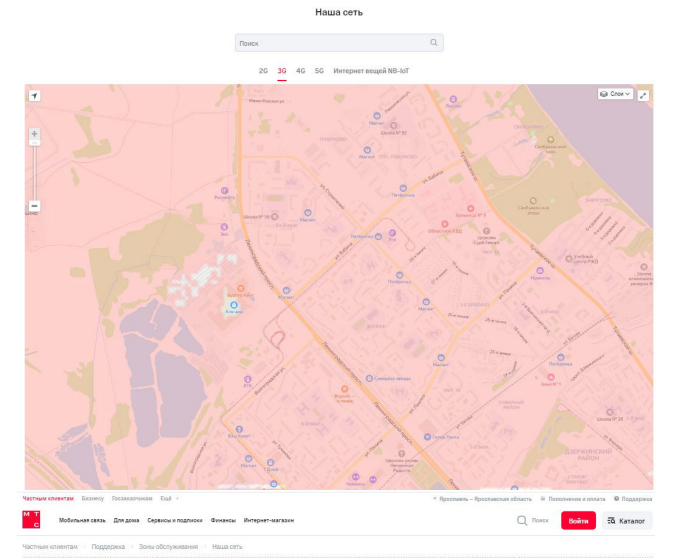
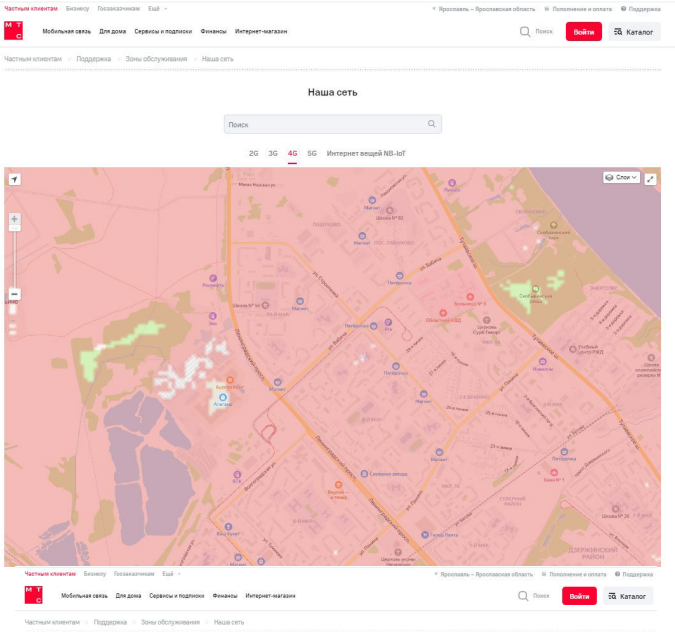


Рис.4. Зоны покрытия МТС

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

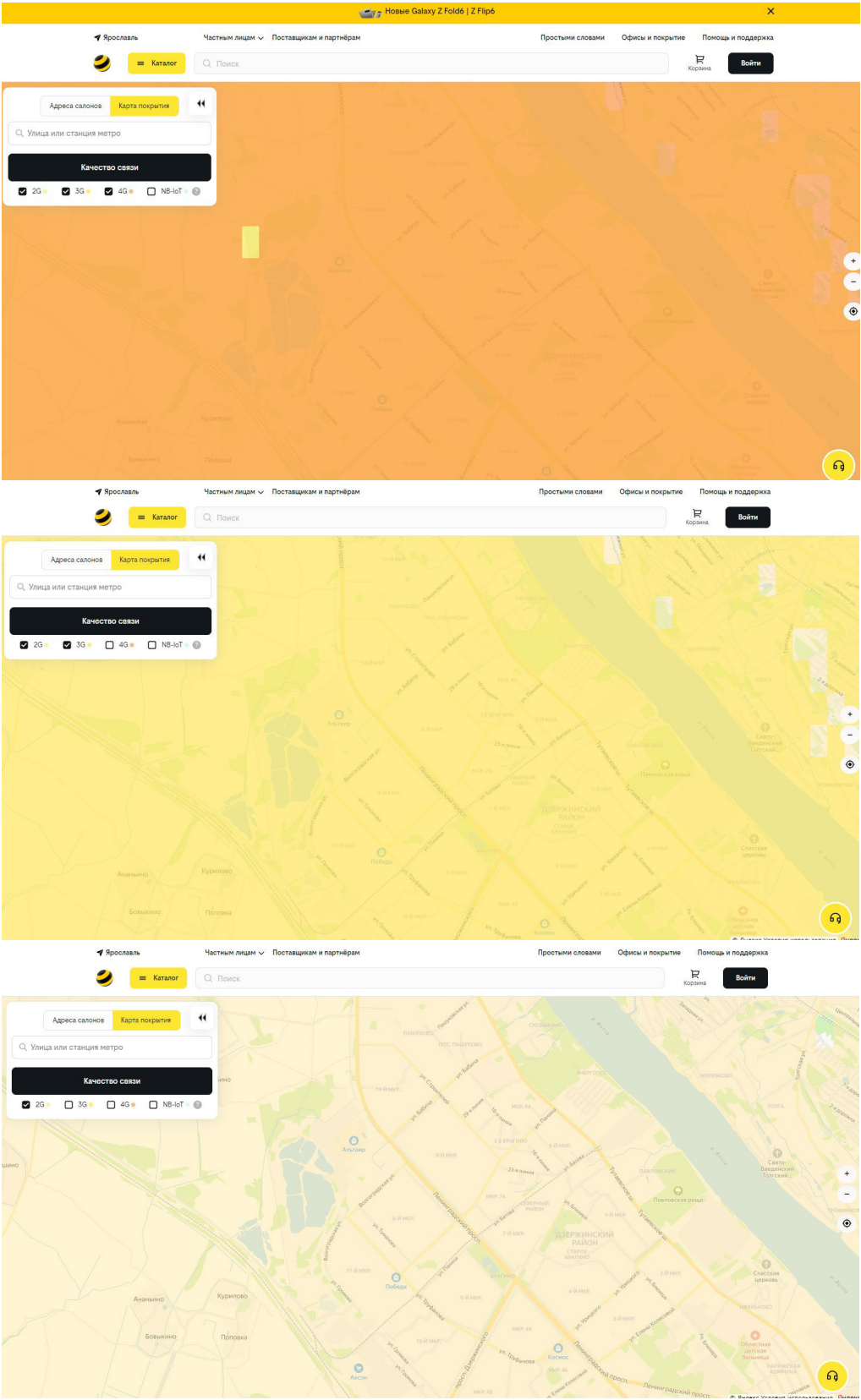


Рис.5. Зоны покрытия Билайн

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ

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

Точками присоединения систем технологической связи являются коммутаторы, расположенные в шкафах ШУТП, ШСОТ, ШС и ОПС – см. графическую часть настоящего тома.

Эти сети на тяговой подстанции имеют следующие оконечные интерфейсы - Ethernet.

Места расположения устройств показаны в графической части на планах размещения оборудования.

6. Обоснование способов учета трафика

Присоединение проектируемых сетей связи к сети связи общего пользования не предусмотрено заданием на проектирование и техническими требованиями. Технические, экономические и информационные условия присоединения к сети связи общего пользования отсутствуют.

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

Основной центр управления и мониторинга сети по ВОЛС планируется разместить в серверной в здании депо. В штате эксплуатирующей организации имеется ответственный за состояние сетей связи персонал.

При вводе в эксплуатацию средств связи организуются следующие мероприятия:

оперативное оповещение центров управления сетями связи о потере или восстановлении связи и/или пропуске трафика;

контроль функционирования средств и линий связи, обнаружение и локализация повреждений на сети связи, сквозной контроль качества обслуживания;

оперативное введение обходных маршрутов пропуска трафика;

оперативная передача сообщения об авариях на сети связи;

обеспечение хранения резервных копий данных конфигурации сети связи и ее элементов.

Проектной документацией предусматриваются следующие мероприятия по обеспечению взаимодействия систем управления и технической эксплуатации:

- используется оборудование, поддерживающее технологию Ethernet;

- выбранное оборудование связи комплектуется лицензионными программами.

Выбранное активное сетевое оборудование обеспечивает реализацию следующих основных функций управления:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ			

- загрузка и выгрузка конфигурационного файла по TFTP/SFTP;
- протокол SNMP;
- интерфейс командной строки (CLI);
- web-интерфейс;
- клиент Telnet;
- ping (поддержка IPv4/IPv6);

Функция мониторинга - статистика интерфейсов.

Для работы с проектируемым оборудованием, сотрудники службы связи эксплуатирующей организации должны пройти соответствующее обучение и иметь действующие сертификаты. Дополнительных решений по обеспечению взаимодействия систем управления и технической эксплуатации не требуется.

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

Обеспечение устойчивости и надежности функционирования проектируемой технологической сети связи достигается выполнением следующих организационных и технических мероприятий:

выполнение Технических норм для показателей функционирования сети технологической связи;

использование сертифицированного и аттестованного оборудования связи и материалов;

для проектируемого оборудования связи предусмотрены ЗИП основных плат, блоков и модулей;

применение кабелей в оболочке, не распространяющей горение, либо прокладка кабелей в защитной безгалогенной трудногорючей ПНД трубе в помещениях зданий и в защитной пластиковой трубе, не распространяющей горение по территории подстанции;

организация бесперебойного электропитания проектируемого оборудования связи;

резервирование трактов передачи, организация двух маршрутов передачи информации по географически разнесенным трассам (основной и резервный).

Принятые проектные решения соответствуют действующим нормам и правилам проектирования и строительства. При соответствующем монтаже сетей связи возможность механического повреждения проводников и установочного оборудования сводится к минимуму. Никаких действий обслуживающего персонала в штатном режиме кроме профилактических работ не требуется. При возникновении аварийных режимов, прежде всего, необходимо определить причину неисправности и действовать в соответствии с эксплуатационной технической документацией завода-изготовителя.

Заземлению (занулению) подлежат все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут оказаться под ним, вследствие

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ			16

нарушения изоляции.

Помещения для размещения активного коммутационного оборудования защищены от несанкционированного доступа проектируемой в здании системой охранной сигнализации.

Для обеспечения устойчивого функционирования сетей связи необходимо своевременно производить осмотры и техническое обслуживание (далее ТО) устройств.

Ввиду того, что на БКТПБ постоянного дежурства персонала не предусматривается, осмотр оборудования следует производить не реже 1 раза в месяц. Обо всех замеченных неисправностях должны быть произведены записи в журнал дефектов и неполадок на оборудовании и, кроме того, информация о них должна быть сообщена ответственному за оборудование связи, назначенному приказом по эксплуатирующему предприятию.

Замеченные неисправности должны устраняться в кратчайшие сроки.

Основными задачами ТО средств связи являются:

- предупреждение ухода электрических параметров аппаратуры за пределы установленных норм;
- выявление и устранение неисправностей и причин их возникновения;
- доведение параметров и характеристик до установленных норм;
- продление межремонтных ресурсов (сроков) и сроков службы.

ТО проводится комплексно по единой планово-предупредительной системе, основанной на обязательном совмещении по месту и времени работ на составных частях средств связи. Вид технического обслуживания каждой составной части определяется в зависимости от величины наработки или календарных сроков с учетом условий эксплуатации, а также фактического состояния.

Для средств связи предусматриваются следующие виды ТО:

- контрольный осмотр (КО);
- сезонное техническое обслуживание (СТО);
- регламентированное техническое обслуживание (РТО).

КО проводится с целью оценки готовности составных частей средств связи и оповещения к использованию по назначению.

- ТО N 1 проводится один раз в месяц на всех средствах связи независимо от интенсивности их использования.

- ТО N 2 проводится один раз в год на всех средствах связи.

СТО проводится при подготовке средств связи и оповещения к эксплуатации в осенне-зимний и весенне-летний периоды и, как правило, совмещается с проведением ежемесячного осмотра.

РТО проводится с целью обеспечения работоспособности средств связи в течение длительного периода эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ			17

Конкретное содержание работ, выполняемых при указанных видах ТО, для каждого типа средств связи определяется документацией завода-изготовителя.

9. Описание технических решений по защите информации

Ключевым требованием по безопасности и надежности является требование к устойчивости функционирования системы диспетчерского управления и контроля за состоянием оборудования при проведении в отношении ее компьютерных атак.

В качестве мер по предотвращению неправомерного доступа к информации, уничтожения такой информации, ее модификации, блокирования, копирования, предоставления и распространения обеспечения защищенности системы предлагаются следующие мероприятия:

- трафик отдельных подсистем выделен в отдельный VLAN;
- закрытие неиспользуемых IP-портов;
- обеспечение механизмов аутентификации, включая использование учетных записей и паролей, сертификатов X.509. Это позволяет подтверждать легитимность пользователей и управлять их правами доступа к данным;
- обеспечение поддержки системы транспортного шифрования, которое в свою очередь обеспечивает защиту данных в момент их передачи по сети: использование протокола транспортного уровня безопасности (HTTPS, SSL/TLS), который выполняет шифрование и аутентификацию между клиентом и сервером;
- обеспечение шифрования самих сообщений (дополнительный уровень безопасности внутри протокола OPC UA);
- определение системой конкретных версий и алгоритмов шифрования, которые должны использоваться для обеспечения совместимости и безопасности между различными реализациями;
- использование симметричных и асимметричных ключей шифрования. Асимметричное шифрование для аутентификации, симметричное шифрование для конфиденциальности и коды аутентичности сообщений для сохранения целостности сообщений;
- выполнение системой (перед началом защищенной связи между клиентом и сервером) при помощи протокола TLS или эквивалентного механизма процесса обмена ключами для установления безопасного канала связи;
- использование цифровой подписи для аутентификации и проверки подлинности компонентов исполнительной системы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ	18

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 (систему внутренней связи, часофикацию, радиофикацию (включая локальные системы оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов), системы телевизионного мониторинга технологических процессов и охранных теленаблюдения)

Настоящим разделом проектной документации организуются каналы технологических сетей связи, которые обеспечивают реализацию соединения энергодиспетчера с оборудованием и с оперативным, оперативно-ремонтным и ремонтным персоналом.

Для выполнения требований п. 8.23 СП 98.13330-2018 для связи между районным диспетчерским пунктом и тяговой подстанцией наряду с использованием телефонной сети проектными решениями предусматривается организация беспроводной сотовой связи энергодиспетчера с передвижными ремонтно-восстановительными или обслуживающими бригадами: при оформлении наряда или распоряжения выдается мобильный телефон.

Цифровая система технологической сети строится на основе специализированных цифровых устройств, состоящих из системы передачи, устройств реализации групповых и выделения прямых каналов, бесперебойного электропитания и коммутационного оборудования. Комплекс технологической связи укомплектован цифровым оконечным оборудованием.

Сети связи описанных выше систем диспетчерского управления, видеонаблюдения, IP-телефонии и СКУД относятся к технологическим сетям связи. Обоснованием принятых технических решений является:

- необходимость обеспечения надежности передачи данных в технологических сетях передачи данных,
- снижение времени восстановления связи после сбоя,
- сохранение целостности и доступности технологической информации и управляющих команд.

Надежность функционирования сетей связи должна обеспечиваться следующими дополнительными функциями:

- диагностикой коммуникационной инфраструктуры подстанции;
- автоматическим восстановлением после сбоев (перезапуском);
- применением восстанавливаемых устройств (путем использования типовых элементов замены);
- применением типовых проектных решений для проектирования и конфигурирования оборудования системы защиты и управления подстанции;
- применением оборудования, имеющего сертификат соответствия стандарту МЭК 61850;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ			Формат А4

– проведением испытаний и проверки качества оборудования.

Для автоматизированной системы диспетчерского управления энергообъектами (АС-ДУЭ), которой оснащается тяговая подстанция, вводится система единого точного времени в целях синхронизации работы устройств, входящих в состав. Синхронизация выполняется по сигналам точного времени от системы ГЛОНАСС, приемник которых встроен в шкаф управления тяговой подстанции (ШУТП).

Сервер точного времени обеспечивает:

- индикацию текущего (поясного) времени;
- ввод сигналов единого времени во вторичные часы внутреннего исполнения терминалов релейных защит, измерительных приборов.

В случае отсутствия питания на подстанции, вторичные, встроенные в терминалы защиты и измерительные приборы, часы корректируют свой ход при подаче питания на шкаф ШУТП. Система питается от шкафа бесперебойного питания. Категория надежности электро-снабжения - 1.

Установку антенны ГЛОНАСС необходимо выполнить на крыше тяговой подстанции, сориентировав в южном направлении. Затем, при помощи кабеля, входящего в комплект антенны, присоединить к соответствующему разъему в шкафу ШУТП.

Отображение единого времени выведено на фасаде модульного панельного компьютера шкафа ШУТП.

Радиофикация предусматривается с помощью переносного радиоприемника УКВ-диапазона. Предлагается к применению Радиоприемник Сигнал Эфир-13 с возможностью питания от сети ~220 В, поддерживающий следующие диапазоны радиовещания: СВ, КВ, УКВ.

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

Локальный учет трафика по ВОЛС проектом не предусматривается, так как сеть является технологической и не предназначена для оказания услуг связи.

12. Характеристика принятой локальной вычислительной сети

Локальной вычислительной сетью тяговая подстанция не оснащается.

13. 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

Получение технических условий для подключения к точке присоединения в данном проекте не требуется.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	20

0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ

Формат А4

Устройства, контролируемые АСДУЭ ТП-М2

Перечень категорий устройств	Тип устройства	Переменные		
		А (ТИ)	Д (ТС)	У (ТУ)
1.1 РУ-6 кВ	яч. №1 ТСН1 (ЭНМВ)	0	8	
	яч. №2 ВВ1 (РЗА)	0	35	3
	яч. №2 ВВ1 (ЭНИП)	14	4	0
	яч. №3 ПВА 1 (РЗА)	14	27	3
	яч. №4 ТН-1 (ЭНМВ)	0	10	0
	яч. №5 СВ (РЗА)	14	35	3
	яч. №6 СР (ЭНМВ)	0	9	0
	яч. №7 ТН-2 (ЭНМВ)	0	10	0
	яч. №8 ПВА 2 (РЗА)	14	27	3
	яч. №9 ВВ2 (РЗА)	0	35	3
	яч. №9 ВВ2 (ЭНИП)	16	4	0
	яч. №11 ТСН2 (ЭНМВ)		10	
1.2 РУ +600 В	яч. №1 КВ-1 (РЗА)	3	25	6
	яч. №1 КВ-1 (БКТ-Зной)	3	10	0
	яч. №1 КВ-1 (ЭНМВ)	0	6	0
	яч. №2 Ф-1 (РЗА)	3	25	8
	яч. №2 Ф-1 (БКТ-Зной)	3	10	0
	яч. №3 Ф-2 (РЗА)	3	25	8
	яч. №3 Ф-2 (БКТ-Зной)	3	10	0
	яч. №4 Ф-3 (РЗА)	3	25	8
	яч. №4 Ф-3 (БКТ-Зной)	3	10	0
	яч. №5 КВ-2 (РЗА)	3	25	6
	яч. №5 КВ-2 (БКТ-Зной)	3	10	0
	яч. №6 ЗВ (РЗА)	3	21	6
	яч. №6 ЗВ (БКТ-Зной)	3	10	0
1.3.ШБВП РУ-600В		0	7	0
1.4 РУОШ	яч. №1 ЗР	0	4	2

Инд. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ

Перечень категорий устройств	Тип устройства	Переменные		
		А (ТИ)	Д (ТС)	У (ТУ)
	яч.№2 АР-2 (АР1)	0	4	2
	яч.№2 АР-2 (АР2)	0	6	2
	яч.№3 ЛР-3 (ЛР1)	0	6	2
	яч.№3 ЛР-3 (ЛР2)	0	6	2
	яч.№3 ЛР-3 (ЛР3)	0	6	2
	яч.№3 ЛР-3	3	2	0
1.5 Выпрямительные трансформаторы	Т-1	5	4	0
	Т-2	5	4	0
1.6 Щит собственных нужд	ЩСН	0	6	0
1.7 Шкаф трансформатора собственных нужд	ШТСН-1	0	4	0
	ШТСН-2	0	4	0
1.8 Шкаф охранно-пожарной сигнализации	ШОПС	0	3	0
	СКУД	0	2	0
1.9 Шкаф собственных нужд	ШСН	0	4	0
1.10 Температура и влажность	Помещение дежурного	0	2	0
	Камера выпрямителей	0	2	0
1.11 Система охранного телевидения (СОТ)	Шкаф СОТ (14 камер)	0	14	0
1.12 Ящик управления вентиляцией	ЯУВ	0	2	0
1.13 Система наружного освещения	ШСН (12 светильников)	0	0	2
1.14 Тяговый выпрямитель	В-ТПЕД 1	0	7	2
	В-ТПЕД 2	0	7	2
Всего по ТП М2		121	532	75

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ

Лист

22

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

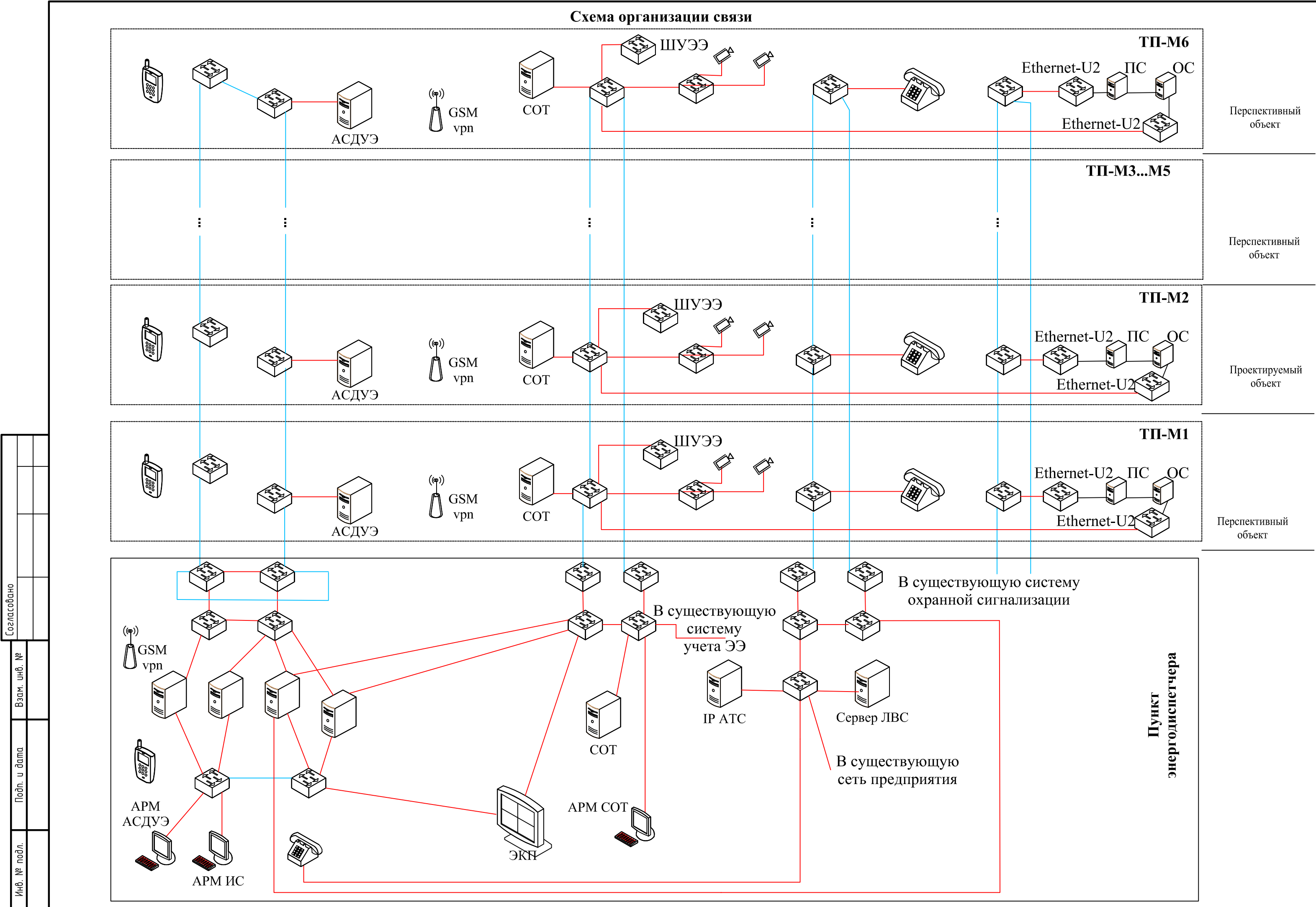
Таблица регистрации изменений								
Изм.	Номера листов				Всего листов в док.	Но-мер док.	Подп.	Дата (XX.XX.XX)
	изменен-ных	заменен-ных	но-вых	аннулирован-ных				
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ТЧ

Обозначение	Наименование	Примечание
0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ГЧ.01	Ведомость графической части	
0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ГЧ.02	Схема организации связи	
0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ГЧ.03	Структурная схема сетей связи на уровне ТП	
0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ГЧ.04	План размещения оборудования	
0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ГЧ.05	План раскладки кабельных связей	
0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ГЧ.06	Кабельный журнал	
0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ГЧ.07	Сводная ведомость потребности кабелей	

						0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ГЧ.01			
						«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»			
						7 этап: «Строительство системы электроснабжения северного участка трамвайного пути, от разворотного круга «Больница № 9» (29-я линия) - путепровод № 2 в районе ул. Выставочная - разворотный круг ул. Блюхера»			
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата				
Разработал	Струкова					Раздел 4. Здания строения сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта. Тяговые подстанции Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М2 Часть 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Книга 5. Сети связи	Статус	Лист	Листов
Проверил	Федорченко						П		1
Нач. орг.	Морозова					Ведомость графической части	ООО "НПП "ЮГПРОМАВТОМАТИЗАЦИЯ"		
Н. контр.	Шутова								
ГИП	Сундуков								



- Условные обозначения:
- Коммутатор
 - Сервер
 - Сотовый телефон
 - Камера видеонаблюдения
 - Автоматизированное рабочее место
 - IP-телефон
 - антенна GSM связи
 - Ethernet
 - оптический кабель
 - кабель контрольный

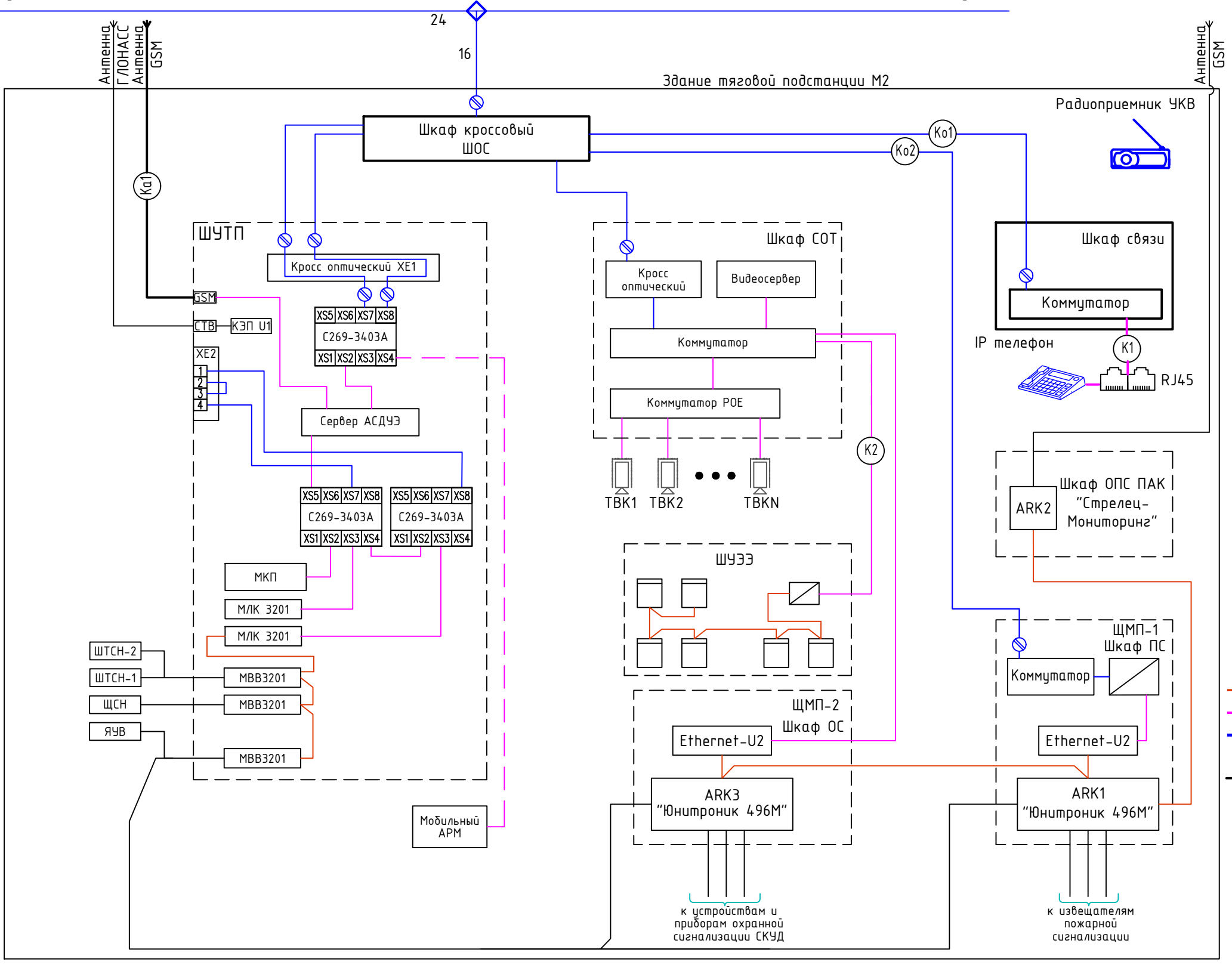
- Принятые сокращения:
- АРМ – автоматизированное рабочее место;
АСДУЭ – автоматизированная система диспетчерского управления энергообъектами;
АСУ РКС – автоматизированная система управления разъединителями контактной сети;
АТС – автоматическая телефонная станция;
ОПС – охранно-пожарная сигнализация;
ШТМКС – шкаф телемеханики контактной сети;
ЭКП – экран коллективного пользования;
- ЛВС – локально вычислительная сеть;
ОС – охранный сигнал;
ПС – пожарная сигнализация;
СОТ – система охранного телевидения;
ТП – тяговая подстанция;
ШУТП – шкаф управления тяговой подстанцией;
ШОС – шкаф оптических соединений;
ШБП – шкаф бесперебойного питания;
ШУЭЭ – шкаф учета электроэнергии;

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

						0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ГЧ.02			
						«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортным средством общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области» 7 этап: «Строительство системы электроснабжения северного участка трамвайного пути, от разворотного круга «Больница № 9» (29-я линия) – путепровод № 2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Блюхера»			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал	Струкова					Раздел 4. Здания строения сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта. Тяговые подстанции	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Федорченко					Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М2			
Нач. орг.	Морозова					Часть 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Книга 5. Сети связи	П		1
Н. контр.						Схема организации связи	ООО "НПП "ЮГПРОМАВТОМАТИЗАЦИЯ"		
ГИП	Сундуков								

к диспетчерскому пункту

к следующей ТП



Смартфон

Условные обозначения:

- RS-485
- Ethernet
- оптический кабель (патч-корд)
- кабель контрольный
- преобразователь

Проектируемый объект

0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ГЧ.03

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»
7 этап: «Строительство системы электроснабжения северного участка трамвайного пути, от разворотного круга «Больница № 9» (29-я линия) - путепровод № 2 в районе ул. Выставочная - разворотный круг ул. Блюхера»

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал	Струкова				
Рук. группы	Федорченко				
Нач. отд.	Морозова				
Н. контр.	Шутова				
ГИП	Сундуков				

Раздел 4. Здания строения сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта. Тяговые подстанции
Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М2
Часть 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Книга 5. Сети связи

Стадия	Лист	Листов
П	1	2

Структурная схема сетей связи на уровне ТП

ООО "НПП
"ЮГПРОМАВТОМАТИЗАЦИЯ"

Формат А3

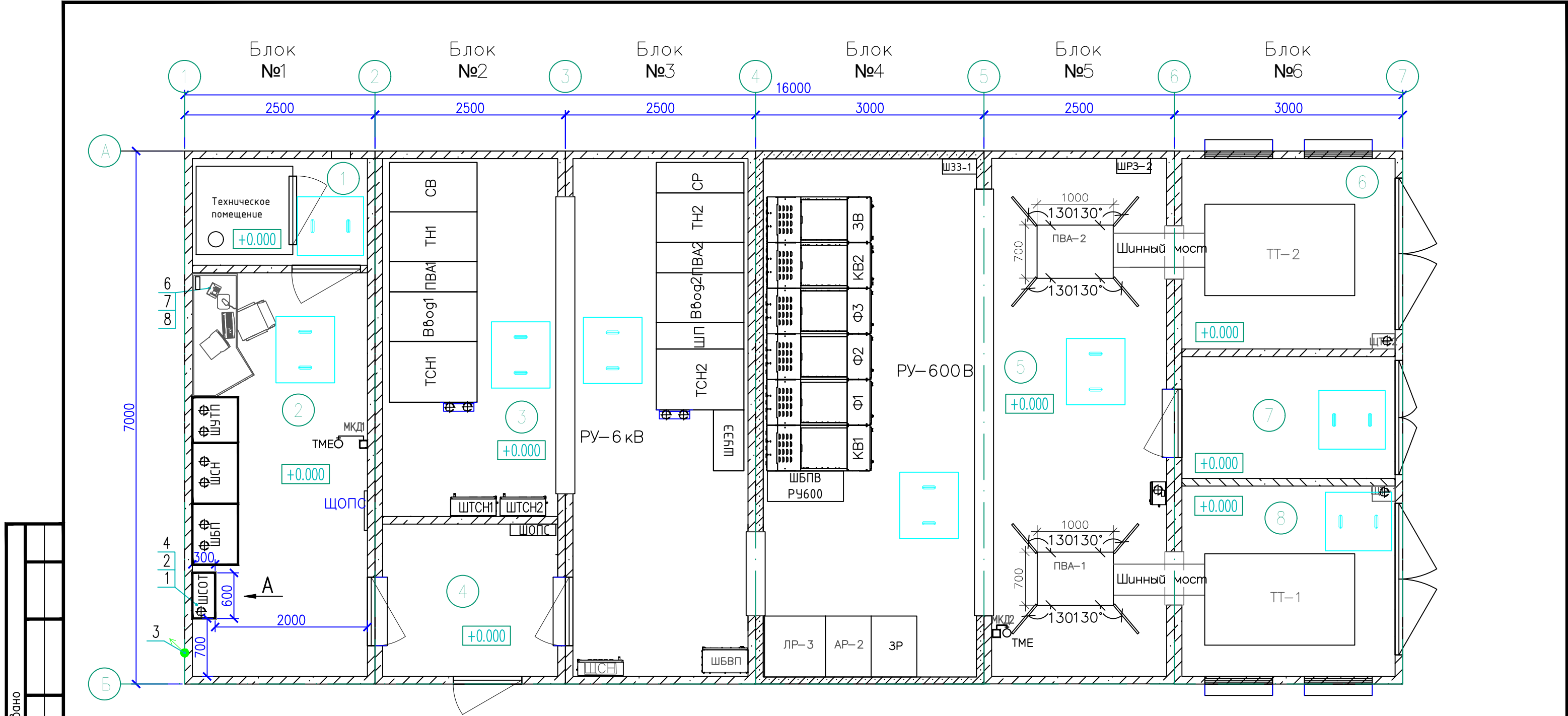
Кабели, не промаркированные на данном чертеже, учтены в других разделах проектной документации

Согласовано

Взам. инв. №

Попр. и дата

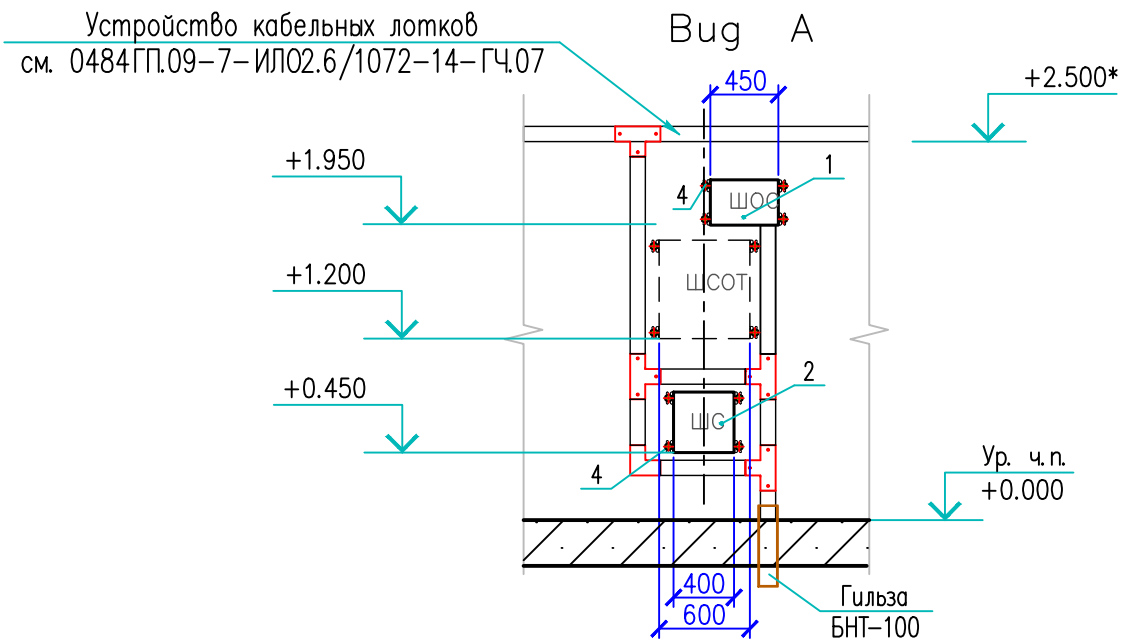
Инв. № подл.



- Примечания:
- Оборудование, предусмотримое в объеме средств Сетей связи, выделено утолщенной линией.
 - Экспликация помещений см. на л.2.
 - Перечень элементов см. на л.3. Допускается применение эквивалентного оборудования.
 - Комплект антенны (поз. 3) установить на крыше здания. Проходки через стены выполнить в соответствии с указаниями п. 2.1.58, 2.1.79 ПУЭ, а также СП 76.13330.2016.
 - Вновь устанавливаемое оборудование Сетей связи заземлить к существующему контуру заземления ТП медным проводом, сечением не менее 6мм².
 - Крепление шкафов к стене выполнить при помощи позиции 4.
 - От шкафа ШС проложить кабель Ethernet к телефонному аппарату. Прокладку выполнить в пластиковом коробе.

						0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ГЧ.04		
						«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области» 7 этап: «Строительство системы электроснабжения северного участка трамвайного пути, от разворотного круга «Больница № 9» (29-я линия) – путепровод № 2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Блюхера»		
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Раздел 4. Здания строения сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта. Тяговые подстанции	Стация	Лист
Разработал		Струкова				Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М2	П	1
Рук. группы		Федорченко				Часть 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Книга 5. Сети связи		
Нач. отд.		Морозова				План размещения оборудования		
Н. контр.		Шутова						
ГИП		Сундуков				ООО "НПП "ЮГПРОМАВТОМАТИЗАЦИЯ"		

Экспликация помещений			
№ по плану	Наименование	Площадь, м2	Кат.
1	Санузел	3,2	
2	Помещение дежурного	12,2	
3	Помещение РУ-6кВ	26,5	В ₄ ;П-IIa
4	Тамбур	4,6	
5	Помещение РУ-600В	34,7	В ₄ ;П-IIa
6	Камера трансформатора ТТ1	7,0	В ₄ ;П-IIa
7	Тамбур	4,5	
8	Камера трансформатора ТТ2	7,1	В ₄ ;П-IIa
		99,8	



Инв. №	Взам. инв. №
подл.	Погр. и дата
Изм.	Кол.
Лист	№ док
Подпись	Дата

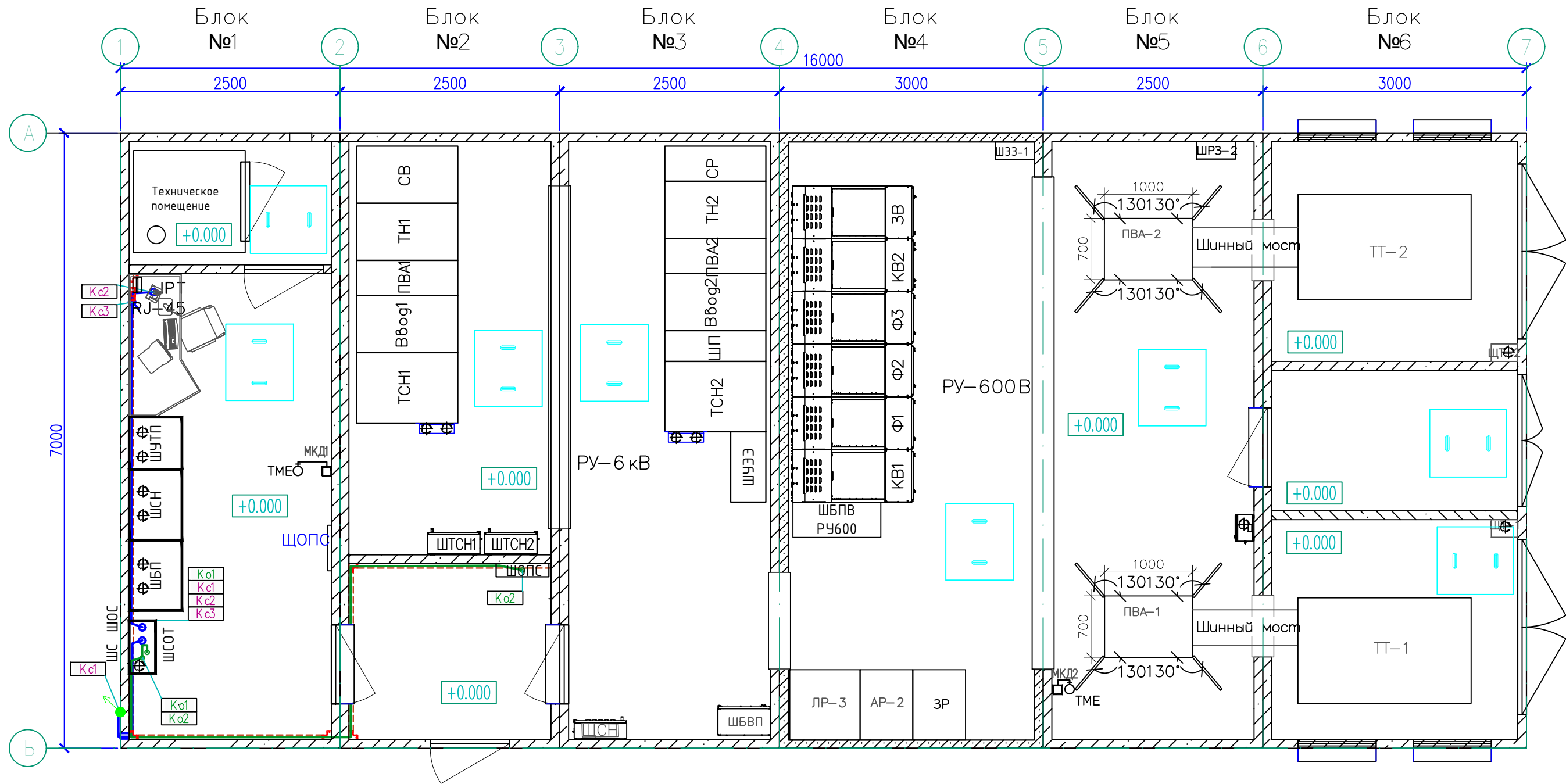
0484ГП.09-7-ИЛ02.5.5/1072-14-ГЧ.04

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1	ЮГПА.203731.786-04.01	Шкаф оптических соединений, к-т	1		450x125x300 мм (ШхГхВ)
2	ЮГПА.411722.734-70.03	Шкаф связи, к-т	1		400x300x400 мм (ШхГхВ)
3	ЮГПА.411722.789-54.01	Комплект антенны GSM	1		
4		Анкер клиновой НВМ 10x80 мм	8		или аналог
5		Кабель оптический ОКП-2Сп-4(2)Ц-К «ТРАНСВОК», м	20		8.8*4.0 мм
6		Радиоприемник УКВ "Эфир 13"	1		
7		IP телефон VP-15P	1		
8	Valena 774239	Розетка компьютерная RJ45x2	1		
9	Кам. N6 117 88	Суппорт универсальный	1		
10	Legrand METRA кам. № 6 380 81	Кабель-канал 100x50 L2000 пластик	1		L=2000 мм
11	Legrand METRA кам. № 6 380 08	Разделительная перегородка	1		L=2000 мм
12	Legrand METRA кам. № 6 380 35	Торцевая заглушка	1		
13	Legrand METRA кам. № 6 380 34	Т-образный отвод	1		
14	PR08.3829	Дюбель-гвоздь М6х40 мм	1		по 200 шт.
15		Кабель гудкий "внутренняя пара" ParLan Patch SF/UTP Cat5e ZH MHz(A)-HF 4x2x0.48, м	30		Ø6.2 мм

Инв. N° подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N°

						0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ГЧ.04	Лист
Изм.	Кол.	Лист	N° док	Подпись	Дата		3

Согласовано	
Взам. инв. №	
Попр. и дата	
Инв. № подл.	



Примечания:
1 Контрольные кабели с однотипной оболочкой прокладывать в пучках наружным диаметром не более 100 мм.
2 Крепление кабелей в пучках, пучков к кабеленесущим конструкциям следует выполнять так, чтобы была предотвращена деформация оболочек кабелей под действием собственного веса и устройств крепления

						0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ГЧ.05		
						«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городская округ Ярославль в Ярославской области» 7 этап: «Строительство системы электроснабжения северного участка трамвайного пути, от разворотного круга «Больница № 9» (29-я линия) – путепровод № 2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Блюхера»		
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Раздел 4. Здания строения сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта. Тяговые подстанции	Стация	Лист
Разработал		Струкова				Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М2	П	1
Рук. группы		Федорченко				Часть 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Книга 5. Сети связи		
Нач. отд.		Морозова				План прокладки кабельных связей	ООО "НПП "ЮГПРОМАВТОМАТИЗАЦИЯ"	
Н. контр.		Шутова						
ГИП		Сундуков						

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

Монтажная единица	Маркировка кабеля по проекту	Заводская марка кабеля		Направление кабеля		Длина, м		Примечание
		Тип	Число и сечение жил	Начало	Конец	По проекту	Проложен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сети связи	Кс1	RG-58 A/U		ШУТП	Антенна GSM	30		в комплекте антенны
	Ко1	ОКП-2Сп-4(2)Ц-К «ТРАНСВОК»		Оптический кросс подстанции (ОД7.2.1)	ШС	5		
	Ко2	ОКП-2Сп-4(2)Ц-К «ТРАНСВОК»		Оптический кросс подстанции (ОД7.2.1)	ШОПС	15		
	Кс2	ParLan Patch SF/UTP Cat5e ZH Mhz(A)-HF	4x2x0,48	ШС	IP телефон VP-15P	15		
	Кс3	ParLan Patch SF/UTP Cat5e ZH Mhz(A)-HF	4x2x0,48	ШСОТ	ШЧЭЭ	15		

						0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ГЧ.06			
							«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области» 7 этап: «Строительство системы электроснабжения северного участка трамвайного пути, от разворотного круга «Больница № 9» (29-я линия) - путепровод № 2 в районе ул. Выставочная - разворотный круг ул. Блюхера»		
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Раздел 4. Здания строения сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта. Тяговые подстанции Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М2 Часть 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Книга 5. Сети связи	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Струкова					П		1
Рук. группы		Федорченко							
Нач. отд.		Морозова				Кабельный журнал	ООО "НПП "ЮГПРОМАВТОМАТИЗАЦИЯ"		
Н. контр.		Шутова							
ГИП		Сундуков							

Монтажная единица\Тип кабеля	1	2	3	Итого
	ParLan Patch SF/UTP Cat5e ZH MHA(A)-HF	ОКП-2Сн-4(2)Ц-К «ТРАНСВОК»	RG-58 A/U	
	4x2x0.48		комплектно	
ТП-М2. Сети связи	30	20		
Итого по ТП-М2	30	20		50

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0484ГП.09-7-ИЛО2.5.5/1072-14-ГЧ.07

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»
7 этап: «Строительство системы электроснабжения северного участка трамвайного пути, от разворотного круга «Больница № 9» (29-я линия) – путепровод № 2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Блюхера»

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Раздел 4. Здания строения сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта. Тяговые подстанции	Стация	Лист	Листов
Разработал		Струкова				Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М2	П		1
Рук группы		Федорченко				Часть 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Книга 5. Сети связи			
Нач. отд.		Морозова				Сводная ведомость потребности кабелей	ООО "НПП "ЮГПРОМАВТОМАТИЗАЦИЯ"		
Н. контр.		Шутова							
ГИП		Сундуков							