

**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»

**3 этап: «Строительство трамвайных путей и контактной сети.
Участок от разворотного круга ул. Победы до путепровода
через ж.-д. пути в районе д. 98, проспект Октября. Улица
Чкалова»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта.
Искусственные сооружения.
Часть 9. Автоматизация и электрообогрев стрелочных переводов.

0484ГП.09-2-ТКР9

Том 3.9

Изм.	№ док	Подп.	Дата

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

**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»

**3 этап: «Строительство трамвайных путей и контактной сети.
Участок от разворотного круга ул. Победы до путепровода
через ж.-д. пути в районе д. 98, проспект Октября. Улица
Чкалова»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта.
Искусственные сооружения.
Часть 9. Автоматизация и электрообогрев стрелочных переводов.

0484ГП.09-2-ТКР9

Том 3.9



Изм.	№ док	Подп.	Дата

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

Директор по проектированию

Ю.В. Трунов

Руководитель ОП – Комплексный ГИП

Д.Н. Гусев

2024



Общество с ограниченной ответственностью

«ЛРТ Групп»

Регистрационный номер члена СРО «Межрегиональное объединение проектировщиков» «СтройПроектБезопасность»
СРО-П-035-12102009 № 711/22 от 30 августа 2022 года

Заказчик: ООО «Единая дирекция строящихся объектов»

«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»

3 этап: «Строительство трамвайных путей и контактной сети. Участок от разворотного круга ул. ул. Победы до путепровода через ж.-д. пути в районе д. 98, проспект Октября. Улица Чкалова»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения

Часть 9. Автоматизация и электрообогрев стрелочных переводов

0484ГП.09-3-ТКР9

Том 3.9



Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Главный инженер

П.Д. Павлов

Главный инженер проекта

К.В. Зражевский

2024

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
СИСТЕМЫ

Общество с ограниченной ответственностью
«TMX Интеллектуальные Системы»
(ООО «TMX Интеллектуальные Системы»)

«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»

**3 этап: «Строительство трамвайных путей и контактной сети.
Участок от разворотного круга ул. Победы до путепровода через ж.-д. пути
в районе д. 98, проспект Октября. Улица Чкалова»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 3. Технологические и конструктивные решения
линейного объекта. Искусственные сооружения**

**Часть 9. Автоматизация и электрообогрев стрелочных
переводов**

0484ГП.09-3-ТКР9

Том 3.9

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Операционный директор

В.М. Ионов

Главный инженер проекта

А.С. Дмитриев

2024

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение	Наименование	Примечание
0484ГП.09-3-ТКР9-С	Содержание тома 3.9	1 лист
0484ГП.09-3-ТКР9-ТЧ	Текстовая часть	25 листов
0484ГП.09-3-ТКР9-ГЧ	Ведомость документов графической части	26 листов
0484ГП.09-3-ТКР9.СО1	Спецификация оборудования, изделий и материалов	4 листа
0484ГП.09-3-ТКР9.СО2	Спецификация оборудования, изделий и материалов	4 листа
0484ГП.09-3-ТКР9.СО3	Спецификация оборудования, изделий и материалов	4 листа
0484ГП.09-3-ТКР9.СО4	Спецификация оборудования, изделий и материалов	4 листа
0484ГП.09-3-ТКР9-ВР1	Ведомость объемов работ	12 листов
0484ГП.09-3-ТКР9-ВР2	Ведомость объемов работ	12 листов
0484ГП.09-3-ТКР9-ВР3	Ведомость объемов работ	12 листов
0484ГП.09-3-ТКР9-ВР4	Ведомость объемов работ	12 листов
0484ГП.09-3-ТКР9.СОУ	Схема обозначения узлов	1 лист

Общее количество листов документов, включенных в том 117

Согласовано	

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

						0484ГП.09-3-ТКР9-С		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Содержание тома 3.9		
Разраб.		Зенин			05.12.24			
Пров.		Першкин			05.12.24			
Гл. спец.		Зимин			05.12.24			
Н.контр.		Рязанов			05.12.24			
ГИП		Дмитриев			05.12.24			
						Стадия	Лист	Листов
						П		1
						 ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ		

Содержание

1	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство линейного объекта	3
2	Архитектурные и объемно-планировочные решения	5
3	Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта	6
4	Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта.....	7
5	Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта.....	8
6	Сведения о проектной мощности (пропускной способности, грузообороте, интенсивности движения и др.) линейного объекта	9
7	Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта (в том числе возможность автоматического регулирования таких оборудования и устройств), обеспечивающие соблюдение требований технических регламентов	10
7.1	Общие сведения	10
7.2	Назначение и цели системы	11
7.3	Описание системы автоматизированного управления стрелочным переводом	11
7.4	Описание системы электрообогрева стрелочного перевода.....	13
7.5	Кабели и провода	13
7.6	Заземление	15
7.7	Принцип работы системы автоматизированного управления стрелочным переводом	15
7.8	Организация строительства	17
7.9	Показатели и характеристики кабелей	18
8	Перечень мероприятий по энергосбережению	20
9	Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства, реконструкции линейного объекта.....	21

Согласовано		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0484ГП.09-3-ТКР9-ТЧ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Зенин			05.12.24
Пров.		Першкин			05.12.24
Гл. спец.		Зимин			05.12.24
Н.контр.		Рязанов			05.12.24
ГИП		Дмитриев			05.12.24

Текстовая часть

Стадия	Лист	Листов
П	1	25
 ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ		

10	Сведения о численности и профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащенность рабочих мест	22
11	Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта	23
12	Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 Федерального закона "О транспортной безопасности"	24
	Таблица регистрации изменений	25

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-3-ТКР9-ТЧ			2

1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство линейного объекта

Трамвайные пути расположены в городе Ярославль, ул. Победы от разворотного круга, вдоль пер. Кучерской, вдоль ул. Володарского, ул. Чкалова до разворотного кольца, проспекта Октября до путепровода через ж.-д. пути в районе д. 98.

Рельеф Ярославской области представляет собой слабо всхолмленную, частично заболоченную равнину, которая на востоке и северо-западе переходит в протяженные низины. Самыми известными восточными являются Ростовская и Ярославско-Костромская низины, северо-западной - Молого-Шекснинская низина. Большая полоса возвышенностей идет с юго-запада Ярославской области прямо на северо-восток. Самыми крупными являются Угличская и Даниловская возвышенности, высота которых достигает 292 м. На юго-востоке области находится часть Клинско-Дмитровской гряды.

В южной части области находятся северные склоны Клинско-Дмитровской гряды. На юге расположена Волжско-Нерльская низина.

На участке изысканий рельеф слабо всхолмленный.

Абсолютные отметки на участке работ по естественному рельефу колеблются в диапазоне: 99,20 – 112,97 м. Перепад высот по объекту составляет 13,77 м.

В геологическом строении участка изысканий до глубины бурения 8,0 м принимают участие современные, верхне- и среднечетвертичные отложения различного генезиса.

С поверхности участок повсеместно покрыт насыпными грунтами (tQIV) мощностью до 1,2 м. Ниже встречены верхнечетвертичные отложения проблематичного (pQIIIvd) генезиса, представленные коричневым тугопластичным суглинком, ожелезнённым, с прослоями песка.

Под ним залегает толща среднечетвертичных ледниковых образований (QII), которые включают в свой состав полутвёрдые глины озёрно-ледникового (lgQII) генезиса, а также отложения собственно московской морены (gQIIms), в кровле выветрелой ((e)gQIIms).

На участке изысканий вода встречена спорадически.

Питание осуществляется за счет атмосферных осадков и подтока подземных вод из других водоносных горизонтов. Областью разгрузки служат балки и русла водотоков. Воды безнапорные, имеют гидравлическую связь с поверхностными водами.

По климатическому районированию Российской Федерации для строительства территория отнесена к району IIВ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-3-ТКР9-ТЧ				

Средняя годовая температура воздуха составляет плюс 4,8 °С. Самый холодный месяц года – январь. Средняя месячная температура воздуха в январе составляет минус 8,5 °С.

Наименьшие значения средней температуры поверхности почвы отмечаются в январе, феврале - минус 9,4 °С. Наибольших значений температура поверхности почвы достигает в июле, в среднем плюс 22,8 °С. Абсолютный максимум температуры поверхности почвы отмечен в июне-июле, и составляет плюс 58,0 °С. Абсолютный минимум отмечается в феврале – минус 44,0 °С.

Нормативная глубина промерзания различных категорий грунтов в метрах:

- суглинков и глина – 1,20;
- супесь, пески мелкие и пылеватые – 1,47;
- пески гравелистые, крупные и ср. крупности – 1,57;
- крупнообломочный грунт – 1,78.

Среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 79 %, среднемесячные значения относительной влажности воздуха колеблются в интервале – 67 – 87 %, достигая среднемесячного максимума с сентября по февраль, минимума - с апреля по июнь.

Ветры, в основном, слабые, с редкими шквалами. Средняя годовая скорость ветра достигает 3,0 м/с. Летний период (июнь - сентябрь) характеризуется наименьшими скоростями ветра, в среднем 2,3-2,6 м/с.

Средняя высота снежного покрова по данным наблюдений по постоянной рейке составляет 24,1 см, максимальная – 86,0 см.

Районы по ветровому напору, по толщине стенки гололёда, по весу снежного покрова и нормативные значения соответ

2 **Архитектурные и объемно-планировочные решения**

Данные требования не подлежат рассмотрению в настоящем разделе.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-3-ТКР9-ТЧ				

3 Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта

Территория г. Ярославль не относится к району с особыми природно-климатическими условиями.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-3-ТКР9-ТЧ				

4 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта

К специфическим грунтам на участке изысканий относятся насыпные грунты (ИГЭ Н) и пучинистые (ИГЭ 1, 2, 3, 4, 6).

Насыпные грунты на территории обследования представлены щебнем, песком, супесью, суглинком со строительным мусором до 30 % минеральным незасоленным слабопучинистым (ИГЭ Н). Грунты распространены повсеместно, залегают с поверхности, вскрытой мощностью от 0,3 до 1,9 м.

Грунты образованы при строительстве автомобильной дороги и выравнивании поверхности. Давность отсыпки грунтов - возрастом более 25 лет.

Согласно ориентировочному времени самоуплотнения (таблица 9.1 СП 11-105-97 ч. III) насыпные грунты ИГЭ Н относятся к слежавшимся.

Грунты ИГЭ Н неоднородны по составу и разнородны по свойствам. В виду неоднородности свойств грунтов привести нормативные значения физических показателей не представляется возможным. Для грунта ИГЭ Н приводятся только минимальные и максимальные значения показателей. Распространение и мощность насыпных грунтов ИГЭ Н отражены на инженерно-геологическом разрезе (графические приложения 0484ГП.09-3-ИГИ-Г.3).

Сооружения, подвергающиеся сезонному промерзанию-протаиванию, должны проектироваться с учетом морозного пучения грунтов, заключающегося в том, что влажные тонкодисперсные грунты при промерзании способны деформироваться – увеличиваться в объеме. При последующем оттаивании в этих грунтах происходит обратный процесс, сопровождающийся их разуплотнением, осадкой. Морозное пучение выражается в неравномерном поднятии промерзающего грунта.

Непосредственно на

5 Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта

На участке изысканий вода встречена спорадически.

Питание осуществляется за счет атмосферных осадков и подтока подземных вод из других водоносных горизонтов. Областью разгрузки служат балки и русла водотоков. Воды безнапорные, имеют гидравлическую связь с поверхностными водами.

По состоянию на ноябрь 2023 г. установившийся уровень подземных вод отмечен на глубине 0,7-3,8 м от поверхности земли (абсолютные отметки 98,28 – 101,64 м).

Исходя из особенностей геологического строения участка и с учетом данных изысканий прошлых лет, прогнозный уровень рекомендуется принять на 1,0 м выше зафиксированного при бурении.

В паводковые периоды (весеннее снеготаяние, затяжные дожди) следует ожидать появление сезонно действующего водоносного горизонта типа «верховодка» на глубину до 1,0-1,5 м.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-3-ТКР9-ТЧ			8

6 Сведения о проектной мощности (пропускной способности, грузообороте, интенсивности движения и др.) линейного объекта

Данные требования не подлежат рассмотрению в настоящем разделе.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-3-ТКР9-ТЧ				

7 Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта (в том числе возможность автоматического регулирования таких оборудования и устройств), обеспечивающие соблюдение требований технических регламентов

7.1 Общие сведения

В соответствии с техническим заданием на проектирование и разработку проектно-сметной документации, предусматривается разработка системы автоматизации и электрообогрева стрелочных переводов для объекта: «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» 3 этап: «Строительство трамвайных путей и контактной сети. Участок от разворотного круга ул. Победы до путепровода через ж.-д. пути в районе д. 98, проспект Октября. Улица Чкалова».

Данным проектом предусматривается автоматизация шести стрелочных переводов и электрообогрев двенадцати стрелочных переводов.

Все автоматизированные стрелочные переводы оборудованы электрообогревом, управление электрообогревом осуществляется от шкафов управления стрелочным переводом (далее – ШУСП). Не автоматизированные стрелки оборудованы обогревом, управление обогревом осуществляется от шкафов управления обогрева (далее – ШУО).

Шкафы управления, монтируемые на опорах контактной сети, которые установлены в местах движения людей (в т.ч. маломобильных групп населения (далее - МГН)) располагаются на высоте не менее 2,1 м от уровня пешеходного пути. В случаях размещения шкафов управления на опорах контактной сети, которые установлены вне зоны движения людей (в т.ч. МГН), располагаются на высоте не менее 1,5 м от уровня земли.

Электропитание системы управления автоматизации и электрообогрева стрелочных переводов производится от контактной сети 600 В постоянного тока, за исключением шкафа связи (далее - ШС), питание которого происходит от сети

ШУСП, ШУО, ШС и ПКС подлежат заземлению. Для защиты от антивандальных действий, на шкафы ШУСП и ШУО устанавливаются защитные кожухи.

7.2 Назначение и цели системы

Автоматизированное управление трамвайным стрелочным переводом с системой блокировки, осуществляемое из кабины водителя трамвая, и обогревом предназначено для изменения направления движения подвижного состава в процессе его движения по маршруту следования, а также предотвращения обледенения и скопления снежных масс в зоне перьев (остряков) трамвайного стрелочного перевода. Система блокировки служит для исключения срабатывания схемы на период прохождения трамвая в зоне стрелочного перевода.

Для управления системой при помощи диспетчера, шкафы управления и обогрева увязываются в единую систему (интерфейс RS-485) через шкаф связи ШС, который в свою очередь соединён волоконно-оптическим кабелем с диспетчерским пунктом. Волоконно-оптическая кабельная линия учтена в Разделе 3 «Внешние каналы связи» 0484ГП.09-3-ТКР8.

7.3 Описание системы автоматизированного управления стрелочным переводом

Система автоматизированного управления трамвайным стрелочным переводом на линии включает в себя следующие компоненты и оборудование:

- шкаф управления стрелочным переводом, устанавливаемый на опоре контактной сети;
- шкаф связи, устанавливаемый на опоре контактной сети в подвешенном или напольном исполнении;
- маршрутно-путевой указатель (далее – МПУ), монтируемый на тросовой растяжке;
- система контактная, монтируемая на контактном проводе по ходу движения трамвайного вагона до пера (остряка) стрелочного перевода;
- контакт воздушный блокирующий, монтируемый на контактном проводе по ходу движения трамвайного вагона после системы контактной и до пера (остряка) стрелочного перевода;
- контакт воздушный

- блок радиопередающий помехоустойчивый входной (далее – БРП-Т входной), монтируемый на тросовой растяжке по ходу движения трамвайного вагона до пера (острыка) стрелочного перевода;
- блок радиопередающий помехоустойчивый выходной (далее – БРП-Т выходной), монтируемый на тросовой растяжке после стрелочного перевода от пяты в оба направления;
- блок радиопередающий помехоустойчивый раннего позиционирования (далее – БРП-М), монтируемый на опоре контактной сети.

При этом подвижной состав должен быть оборудован блоком радиопередающим помехоустойчивым транспортным (далее – БРП-тс), установленным на подвижном составе в хвостовой части.

ШУСП служит для управления автоматизированным стрелочным переводом. Имеет антивандальный корпус с габаритами (ВхШхГ) 614х400х237 мм. Устанавливается под открытым небом, на опоре контактной сети. Степень защиты не ниже IP65. Питание шкафа осуществляется от контактной сети напряжением 600 В постоянного тока.

Система контактная (далее - СК) предназначена для передачи сигнала в ШУСП на перевод пера (острыка) стрелочного перевода по направлению «налево». Монтируется на контактном проводе, на расстоянии не менее 40 м от острия пера (острыка) стрелочного перевода.

Контакт воздушный блокирующий (далее - ШК) предназначен для перевода пера (острыка) стрелочного перевода по направлению «направо» и блокировки на период прохождения трамвая в зоне стрелочного перевода. Монтируется на контактном проводе, на расстоянии не менее 38 м от острия пера (острыка) стрелочного перевода.

Контакт воздушный деблокирующий (далее - ВЫХ.ШК) служит для разблокировки схемы стрелочного перевода. ВЫХ.ШК монтируется на контактном проводе, на расстоянии не менее 40 м. (расстояние зависит от длины эксплуатируемого подвижного

БРП-Т выходной по каждому направлению предназначен для передачи информации в ШУСП об освобождении блок-участка стрелочного перевода трамвайным вагоном и возможности приёма нового трамвайного вагона.

7.4 Описание системы электрообогрева стрелочного перевода

Система электрообогрева предназначена для предотвращения обледенения и скопления снежных масс в зоне перьев (остряков) трамвайного стрелочного перевода. Управление обогревом автоматизированного стрелочного перевода осуществляется от ШУСП, а управление обогревом не автоматизированного стрелочного перевода от ШУО.

ШУО предназначен для управления обогревом двух рельсовых участков в районе перьев (остряков) трубчатыми электронагревателями (далее – ТЭН). ШУО имеет антивандальный корпус с габаритами (ВхШхГ) 500х400х200 мм. Устанавливается под открытым небом, на опоре контактной сети. Степень защиты не ниже IP65. Питание шкафа осуществляется от контактной сети напряжением 600 В постоянного тока.

Датчик температуры рельса устанавливается на стрелочное тело с наружной стороны, в районе перьев (остряков), на приваренный болт М27 и передает информацию в ШУСП, либо ШУО о температуре нагрева стрелочного тела. Также ШУСП и ШУО оснащены датчиками температуры воздуха, которые передают команду на включение/отключение системы обогрева стрелочного перевода, при падении/превышении температуры ниже/выше плюс 5 °С.

7.5 Кабели и провода

Данный проект предусматривает организацию подключения кабельных линий для шести шкафов управления стрелочными переводами и шести шкафов управления электрообогревом стрелочных переводов.

Подключение стрелочных приводов к ШУСП осуществляется

кабели прокладываются в трубах ССД-Пайп диаметром 50 мм с протяжкой, также предусмотрена резервная труба. В местах прохождения трассы под автомобильными дорогами и трамвайными путями, а также в местах пересечения с существующими коммуникациями, во избежание повреждения кабельной канализации, трубы ССД-Пайп диаметром 50 мм, дополнительно, прокладываются в хризотилцементной (асбестоцементной) трубе БНТТ диаметром 150 мм.

Все кабели необходимо прокладывать в жестких гофрированных трубах, обеспечивая таким образом возможность их замены.

Перед прокладкой кабеля в траншею необходимо удалить из траншеи воду, камни и прочие посторонние предметы, выровнять дно траншеи, сделать подсыпку из песка, толщиной 150 мм по дну траншеи, уложить трубы, засыпать песком общей толщиной 450 мм.

Кабельную канализацию необходимо монтировать так, чтобы в процессе монтажа и эксплуатации в кабелях не возникли механические повреждения.

Окончательная засыпка траншеи производится после испытаний кабелей.

Трубы ССД-Пайп диаметром 50 мм заводить в коммутационные коробки обогрева и земляные ящики стрелочных переводов с запасом по выпуску не менее 100 мм.

При невозможности прохождения кабеля внутри опоры, для защиты от механических повреждений кабеля, идущего по опоре контактной сети от земли к ШУСП, ШУО и ШС кабель прокладывается в металлорукаве с диаметром условного прохода 50 мм, до высоты 2,5 м от поверхности земли. Металлорукав крепится к опоре с помощью ленты бандажной стальной СОР 37 и скрепов СОР 36 через каждые 0,5 м.

«Внешние каналы связи» 0484ГП.09-3-ТКР8. Электрические цепи питания ШС прокладываются кабелем ПБПНГ(А)-НФ 3х2,5. Проектом предусмотрено питание от блока электропитания ПКС-600/220-3М, расположенного на опоре контактной сети. По опоре контактной сети данные цепи прокладываются в гофрированных ПНД трубах диаметром 40 мм.

7.6 Заземление

Для заземления шкафов (ШУСП, ШУО, ШС, ПКС и ШКС) использовать контур заземления. Подключение вышеуказанных шкафов к заземляющему контуру осуществляется отдельным кабелем ПВ-3/ПуГВ 1х10. Кабель заземления от шкафов присоединяется к приваренным на горизонтальный заземлитель болтам М8х40. Горизонтальный заземлитель поднимается по опоре на высоту шкафов. Контур заземления выполняется с применением системы заземления ШИП. Вертикальные заземлители погружаются в землю методом вибрирования или засверливания, а также забивкой или закладкой в готовые скважины. Горизонтальный заземлитель оцинкованная полоса 5х40 прокладывается на глубине 0,7 м и соединяется с вертикальным заземлителем с помощью зажима универсального. Соединение горизонтальных заземлителей между собой, при размещении вертикальных электродов по контуру, выполнить с помощью соединителя «полоса-полоса» для заземления.

Значение сопротивления заземляющего устройства должно соответствовать требованиям СП 98.13330.2018 и не превышать 10 Ом. После устройства заземлителей производятся контрольные замеры их сопротивления. В случае если сопротивление превышает нормируемое значение, добавляются вертикальные заземлители, до получения требуемой величины сопротивления.

7.7 Принцип работы системы автоматизированного управления стрелочным переводом

7.7.1 Управление стрелочным переводом при помощи контактной системы

нажата) сигнал поступает в ШУСП. Микропроцессор шкафа управления обрабатывает полученный сигнал и передаёт команду на привод для перевода стрелки в положение «направо».

Если предыдущий трамвай двигался в том же направлении, то перемещение перьев (остряков) стрелки не происходит, но срабатывает автоматика для включения блокировки на все время прохождения трамвайного состава в зоне стрелочного перевода, тем самым блокирует блок-участок во избежание перевода СП вслед идущим трамвайным вагоном.

При прохождении токоприемника трамвая под выходными контактами ВЫХ.ШК сигнал поступает в ШУСП при этом происходит отключение блокировки участка. Схема СП вновь подготовлена к работе, перья (остряки) стрелки остаются в положении последнего проезда трамвайного вагона.

Если к стрелочному переводу подходит трамвайный вагон для следования налево (прямо), то он должен пройти под СК с отключенной цепью вагона (накатом). В результате стрелка под СК не переводится. При проезде под ШК сигнал поступает в шкаф управления. Микропроцессор шкафа управления обрабатывает полученный сигнал и передаёт команду на привод для перевода стрелки в положение «налево» (прямо). В этом случае также происходит блокирование электрической схемы на период прохождения трамвая в зоне стрелочного перевода.

При прохождении токоприемника трамвая под выходными контактами ВЫХ.ШК сигнал поступает в ШУСП, при этом происходит отключение блокировки участка. Схема стрелочного перевода вновь подготовлена к работе, перья (остряки) стрелки остаются в положении последнего проезда трамвайного вагона.

7.7.2 Управление стрелочным переводом при помощи радиоканала

БРП-Т входной передает в эфир сообщение содержащее данные о номере стрелочного перевода, текущем её положении, свободности либо занятости блок-участка. БРП-М при получении сообщения от БРП-Т входной запрашивает от блока безопасности

зажигает индикатор положения стрелочного перевода и блокировки перевода стрелки. При получении команды с трамвайного вагона с БРП-Т выходной, происходит разблокировка участка, ШУСП гасит индикатор блокировки и готов к приёму нового трамвайного вагона. ШУСП выступает мастером, инициирует обмен с БРП-М и БРП-Т и задает частоту опроса состояния поля (от 1 до 10 Гц).

7.7.3 Управление стрелочным переводом с диспетчерского поста

Подсистема управления СП представляет собой совокупность технических средств, используемых для повышения безопасности и оптимизации управления движением на трамвайной сети. Управление группой стрелочных переводов, входящих в задаваемый маршрут движения, с контролем выполнения условий безопасности, осуществляется по выделенной резервированной сети по команде с автоматизированного рабочего места (далее – АРМ) диспетчера. Диагностика оборудования осуществляется на АРМ сервисного инженера.

7.8 Организация строительства

Кабели в земле прокладываются в траншеях, в трубах ССД-Пайп диаметром 50 мм, глубиной 1,3 м от поверхности земли. В местах прохождения трассы под автомобильными дорогами и трамвайными путями, а также в местах пересечения с существующими коммуникациями, во избежание повреждения кабеля, трубы ССД-Пайп диаметром 50 мм прокладываются в хризотилцементной (асбестоцементной) трубе БНТТ диаметром 150 мм.

При невозможности прохождения кабеля внутри опоры, в местах выводов кабелей из земли к шкафам управления, расположенных на опоре контактной сети, вдоль опоры кабель прокладывается в металлорукаве с внутренним диаметром 48 мм, для защиты от механических повреждений. Металлорукав крепится к опоре с помощью ленты бандажной стальной СОТ 37 и скрепов СО

Строительно-монтажные работы по прокладке кабельных линий 600 В, должны выполняться в соответствии со СП 76.13330.2016 при строгом соблюдении «Электротехнические устройства», «Правил устройства электроустановок» и другой нормативной и технической документации.

Разработанная проектная документация соответствует государственным нормам, правилам, стандартам, исходным данным, а также техническим условиям и требованиям, заинтересованных организаций, выданных при согласовании исходно-разрешительной документации, соответствует пожарной и взрывобезопасности, и безопасности эксплуатации объекта; защите и устойчивости объекта в чрезвычайных ситуациях.

Мероприятия по обеспечению на линейном объекте безопасного движения в период его строительства учтены в томе 0484ГП.09-3-ПОС2, по восстановлению проезжей части в томе 0484ГП.09-3-ПОС1.

7.9 Показатели и характеристики кабелей

При проектировании системы автоматизации и электрообогрева стрелочных переводов применяется:

- силовой кабель – 5х1,5 мм² с пятью однопроволочными круглыми токопроводящими жилами, изоляцией из сшитого полиэтилена и оболочкой из поливинилхлоридного пластиката, маркировки ПвВГ 5х1,5. Класс пожарной опасности по ГОСТ 31565-2012: О1.8.2.5.4. Испытательное переменное напряжение 3 кВ номинальной частоты 50 Гц. Срок службы не менее 30 лет;
- кабель питания - 1х6 мм², 1х4 мм² с медной многопроволочной токопроводящей жилой круглой формы, изоляцией из резины типа РТИ и оболочкой из маслостойкого, холодостойкого поливинилхлоридного пластиката, маркировки ППСРВМ 1х6, ППСРВМ 1х4. Класс

- силовой установочный кабель – 1х10 мм² с многопроволочной медной токопроводящей жилой, изоляцией из одного слоя поливинилхлоридного пластика повышенной гибкости, маркировки ПВ-3/ПуГВ 1х10. Класс пожарной опасности по ГОСТ 31565-2012: О2.8.2.5.4. Испытательное переменное напряжение 2,5 кВ номинальной частоты 50 Гц. Срок службы не менее 15 лет;

- силовой бронированный кабель – 3х2,5 мм² с тремя однопроволочными круглыми токопроводящими медными жилами и изоляцией из полимерной композиции, не содержащей галогенов, не распространяющей горение, в броне из двух стальных оцинкованных лент, в оболочке из безгалогенной полимерной композиции, маркировки ПбПНГ(А)-НГ 3х2,5. Класс пожарной опасности по ГОСТ 31565-2012: П16.8.1.2.1. Испытательное переменное напряжение 3,0 кВ номинальной частоты 50 Гц. Срок службы не менее 25 лет;

- интерфейсный кабель – 3х2х0,78 мм², 5х2х0,78 мм² с медными лужеными многопроволочными токопроводящими жилами, сердечником из парной скрутки, с изоляцией из сплошного или пористого полиэтилена и экраном в виде оплетки из медных луженых проволок, наложенных поверх алюмополимерной ленты и оболочкой из светостабилизированного полиэтилена, маркировки КИС-П 3х2х0,78, КИС-П 5х2х0,78. Класс пожарной опасности по ГОСТ 31565-2012: О2.8.2.5.4. Срок службы не менее 25 лет;

- контрольный кабель – 27х0,75 мм² с медными однопроволочными жилами, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного пластика, без защитного покрова, экранированный, маркировки КВВГЭ-ХЛ 27х0,

8 Перечень мероприятий по энергосбережению

Мероприятия по энергосбережению:

- применение энергосберегающих светодиодных систем в маршрутно-путевых указателях;
- программно-настраиваемая мощность энергопотребления ТЭН в зависимости от температуры окружающего воздуха;
- автоматическое отключение электрообогрева стрелочного перевода при повышении температуры окружающего воздуха выше плюс 5 °С;
- применение энергоэффективного оборудования.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										20
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-3-ТКР9-ТЧ				

9 Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства, реконструкции линейного объекта

Данные сведения приведены в томе 0484ГП.9-3-ПОС1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-3-ТКР9-ТЧ				

10 Сведения о численности и профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащенность рабочих мест

Данные сведения приведены в томе 0484ГП.9-3-ПОС1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										22
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-3-ТКР9-ТЧ				

11 Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта

Данные требования относительно автоматизации стрелочных переводов рассмотрены в настоящем томе.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-3-ТКР9-ТЧ				

12 Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 Федерального закона "О транспортной безопасности"

Данные требования не подлежат рассмотрению в настоящем разделе.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										24
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-3-ТКР9-ТЧ				

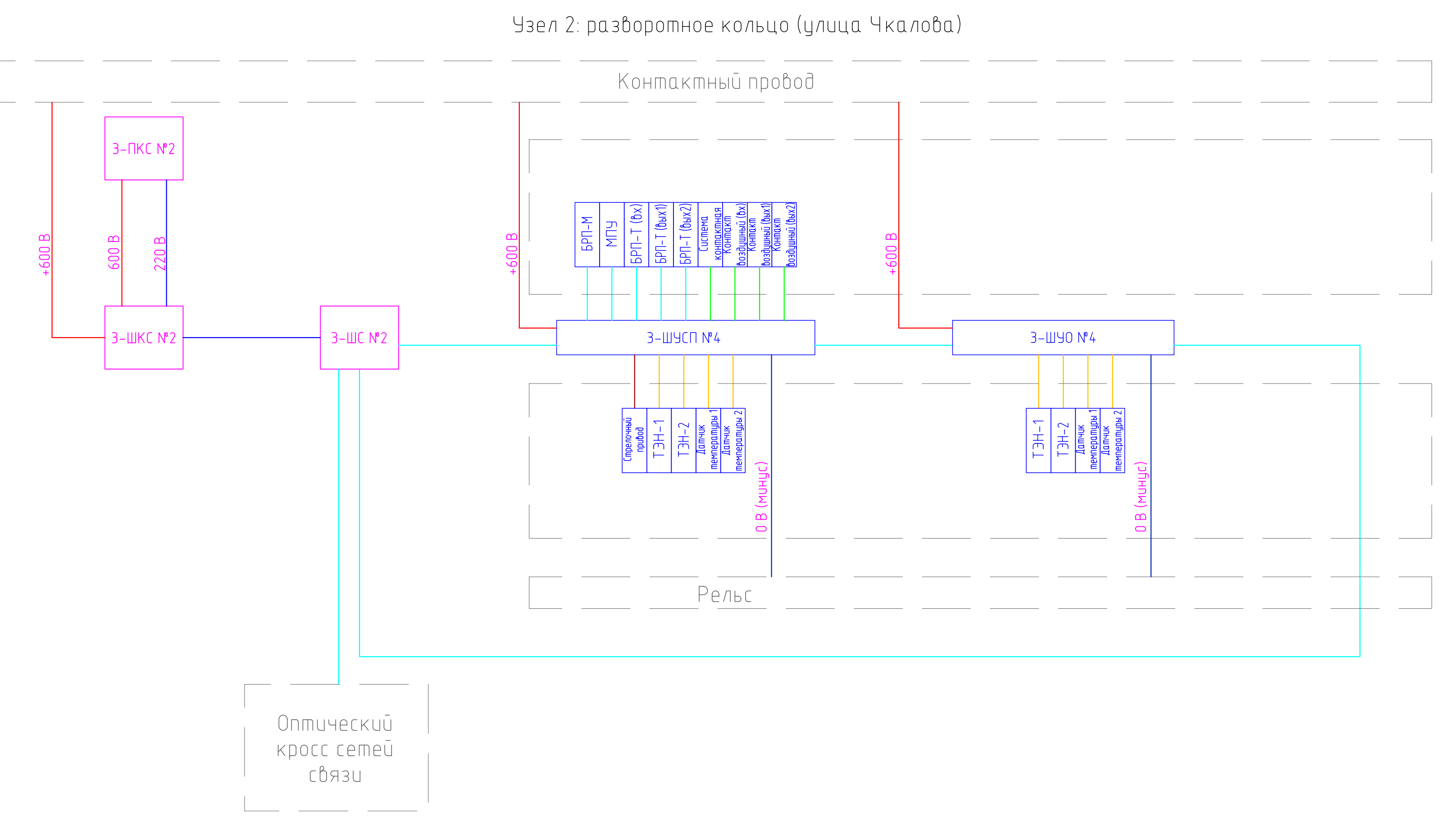
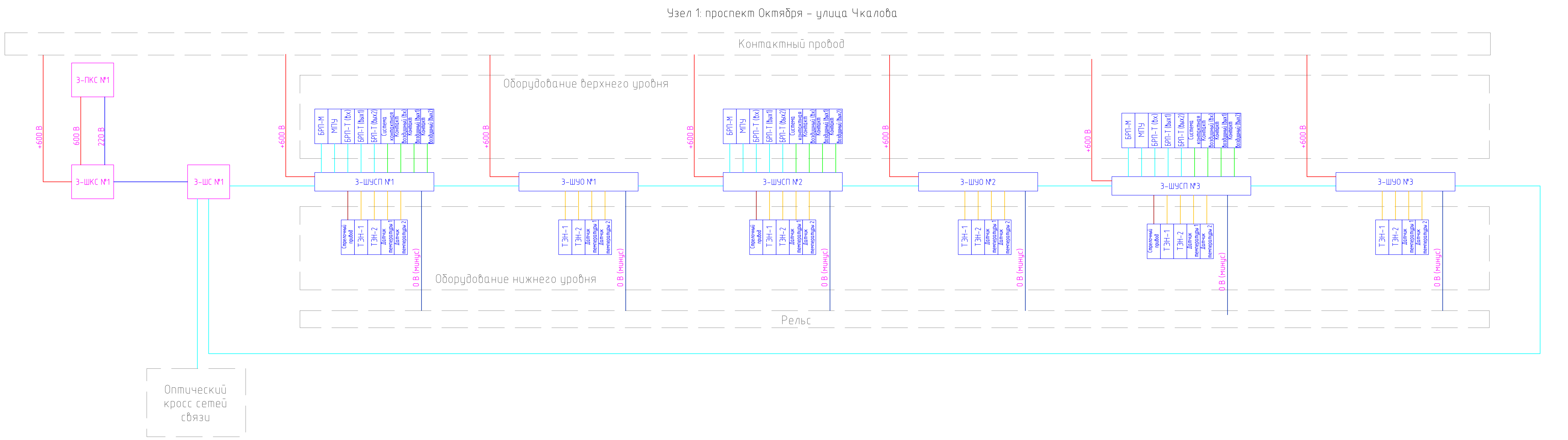
Согласовано

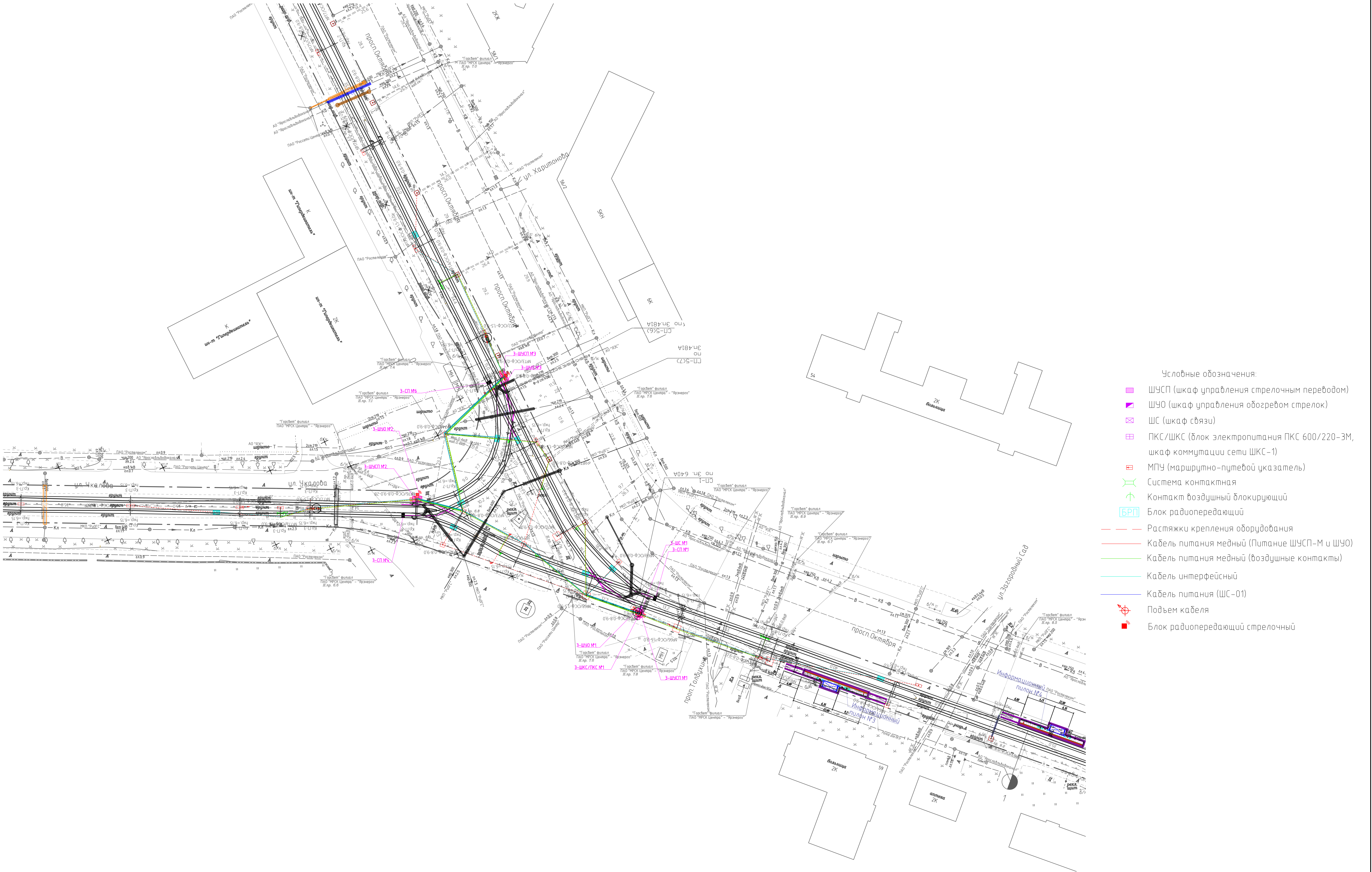
Взам. инв. №

Подп. и дата

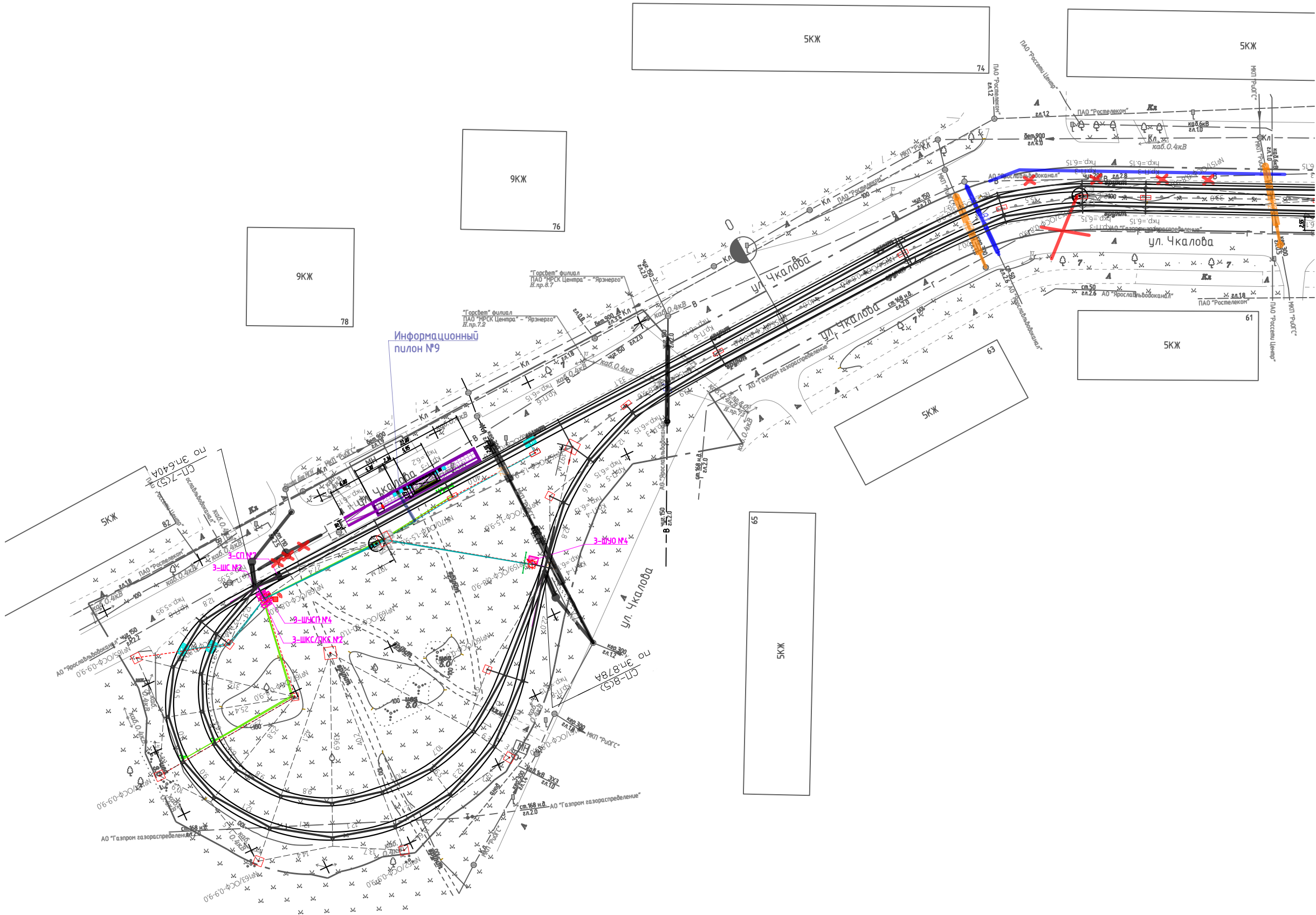
Инв. № подл.

Обозначение						Наименование						Примечание		
0484ГП.09-3-ТКР9-ГЧ.1						Ведомость документов графической части								
0484ГП.09-3-ТКР9-ГЧ.2						Структурная схема АСУ ДТ								
0484ГП.09-3-ТКР9-ГЧ.3						План сетей верхнего уровня Узел 1: проспект Октября - улица Чкалова М 1:500								
0484ГП.09-3-ТКР9-ГЧ.4						План								





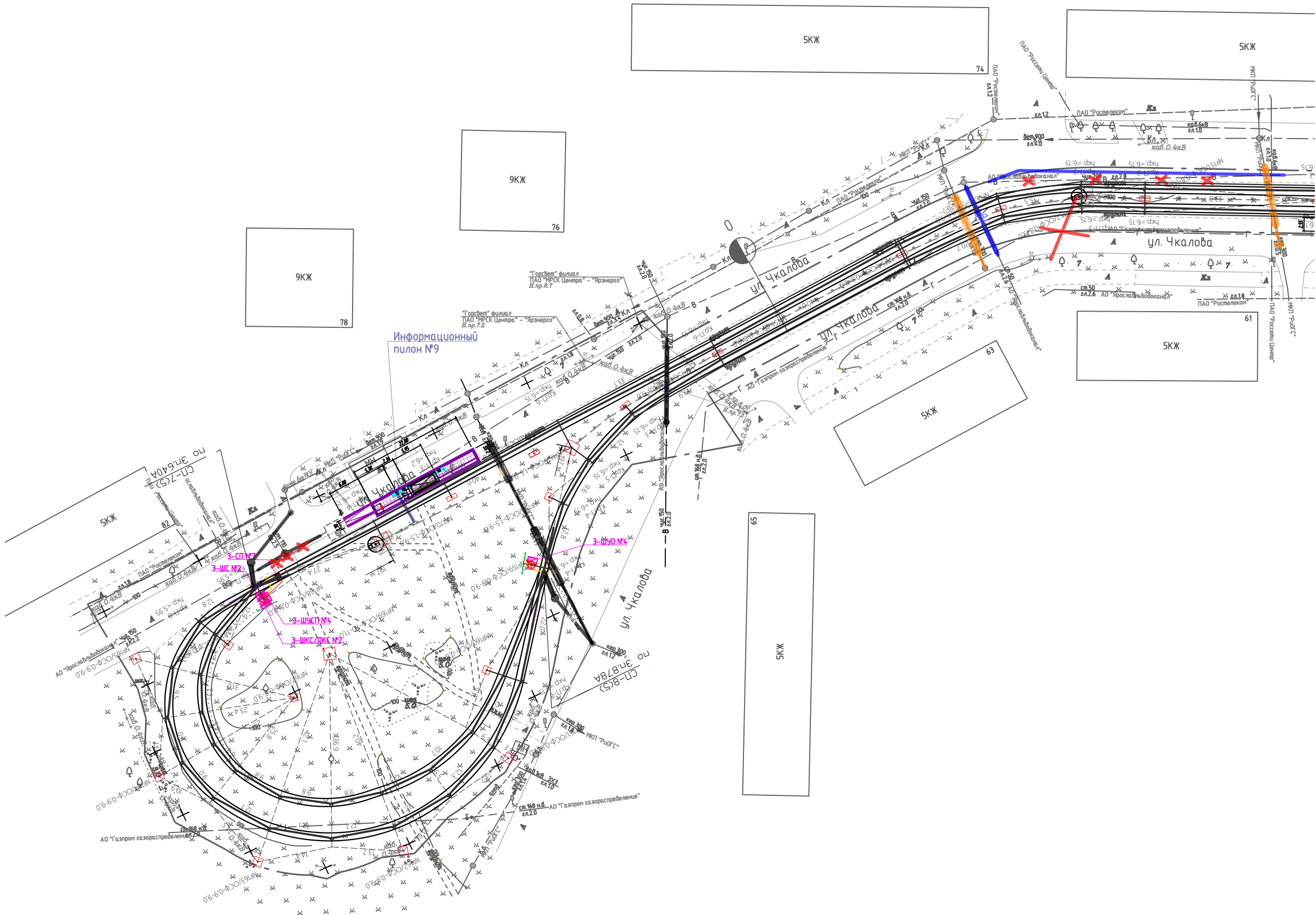
						0484ГП.09-3-ТКР9-ГЧ.3		
						«Образование и эксплуатация объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортным средством общего пользования, в муниципальном образовании городском округе Ярославль в Ярославской области» 3 этап «Создание системы управления движением поездов и контактной сети. Участок от раздельного пункта ул. Победы до путевого пункта, через ж.д. пути в районе д. 98, проспекта Октября, Улицы Чкалова»		
Изм.	Жолуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Автоматизация и электрообор		



- Условные обозначения:
- ШУСП (шкаф управления стрелочным переводом)
 - ШУО (шкаф управления обогревом стрелок)
 - ШС (шкаф связи)
 - ПКС/ШКС (блок электропитания ПКС 600/220-3М, шкаф коммутации сети ШКС-1)
 - МПУ (маршрутно-путевой указатель)
 - Система контактная
 - Контакт воздушный дублирующий
 - Блок радиопередающий
 - Растяжки крепления оборудования
 - Кабель питания медный (Питание ШУСП-М и ШУО)
 - Кабель питания медный (воздушные контакты)
 - Кабель интерфейсный
 - Кабель питания (ШС-01)
 - Подъем кабеля
 - Блок радиопередающий стрелочный

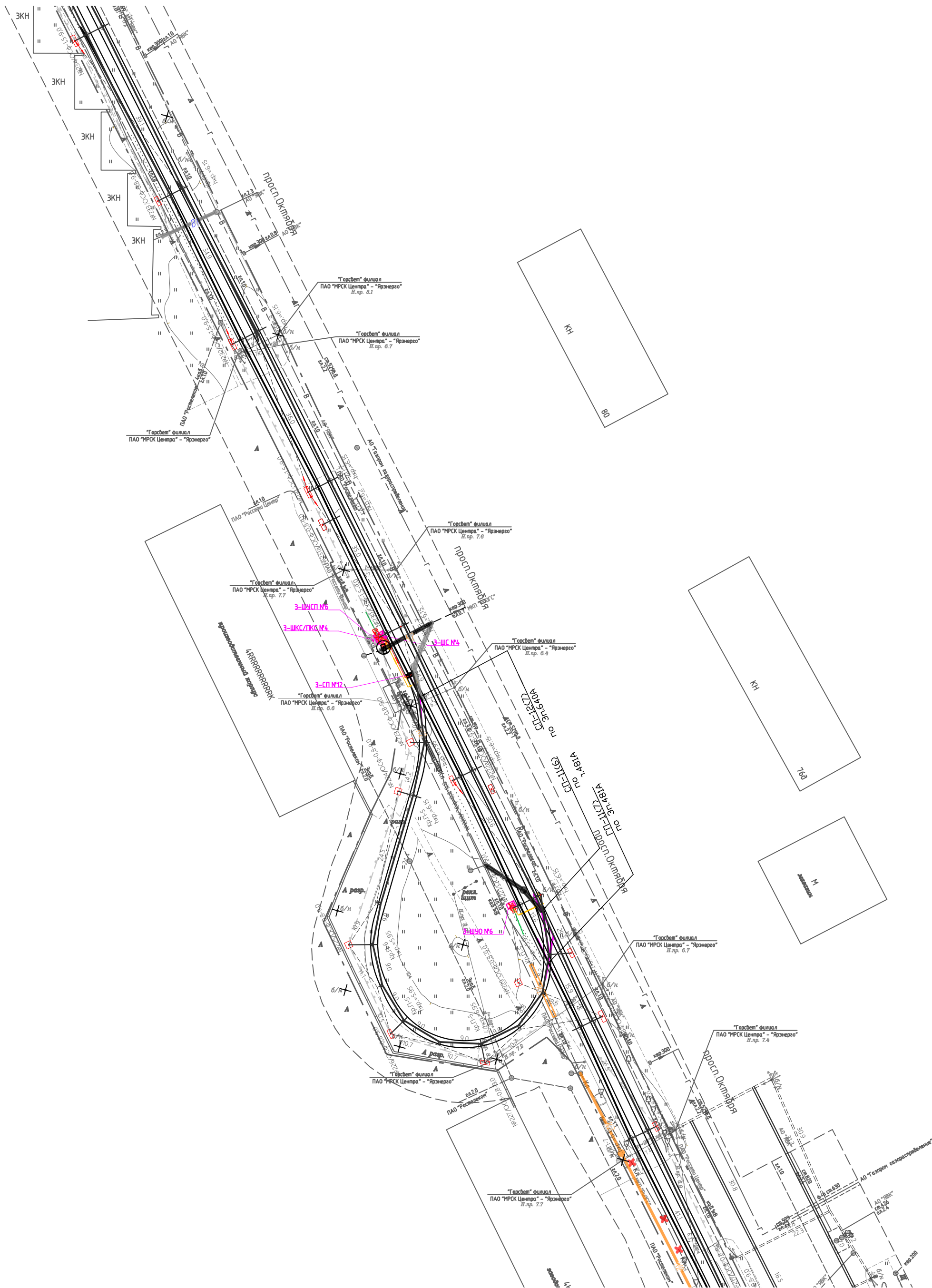
						0484ГП.09-3-ТКР9-ГЧ.4
--	--	--	--	--	--	-----------------------

Создано					
Изм. №	подл.	Подп.	Изм. №	подл.	Подп.
Изм. №	подл.	Подп.	Изм. №	подл.	Подп.
Изм. №	подл.	Подп.	Изм. №	подл.	Подп.



- Условные обозначения:
- ШУСП (шкаф управления стрелочным переводом)
 - ШУО (шкаф управления обогревом стрелок)
 - ШС (шкаф связи)
 - ПКС/ШКС (блок электропитания ПКС 600/220-ЗМ, шкаф коммутации сети ШКС-1)
 - Кабель питания гибкий (ТЭНы)
 - Асбестоцементная труба
 - Подъем кабеля
 - ТЭН электрообогрева
 - Кабель питания и управления приводом
 - Контур заземления

						0484ГП.09-3-ТКР9-ГЧ.8		
						«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность		



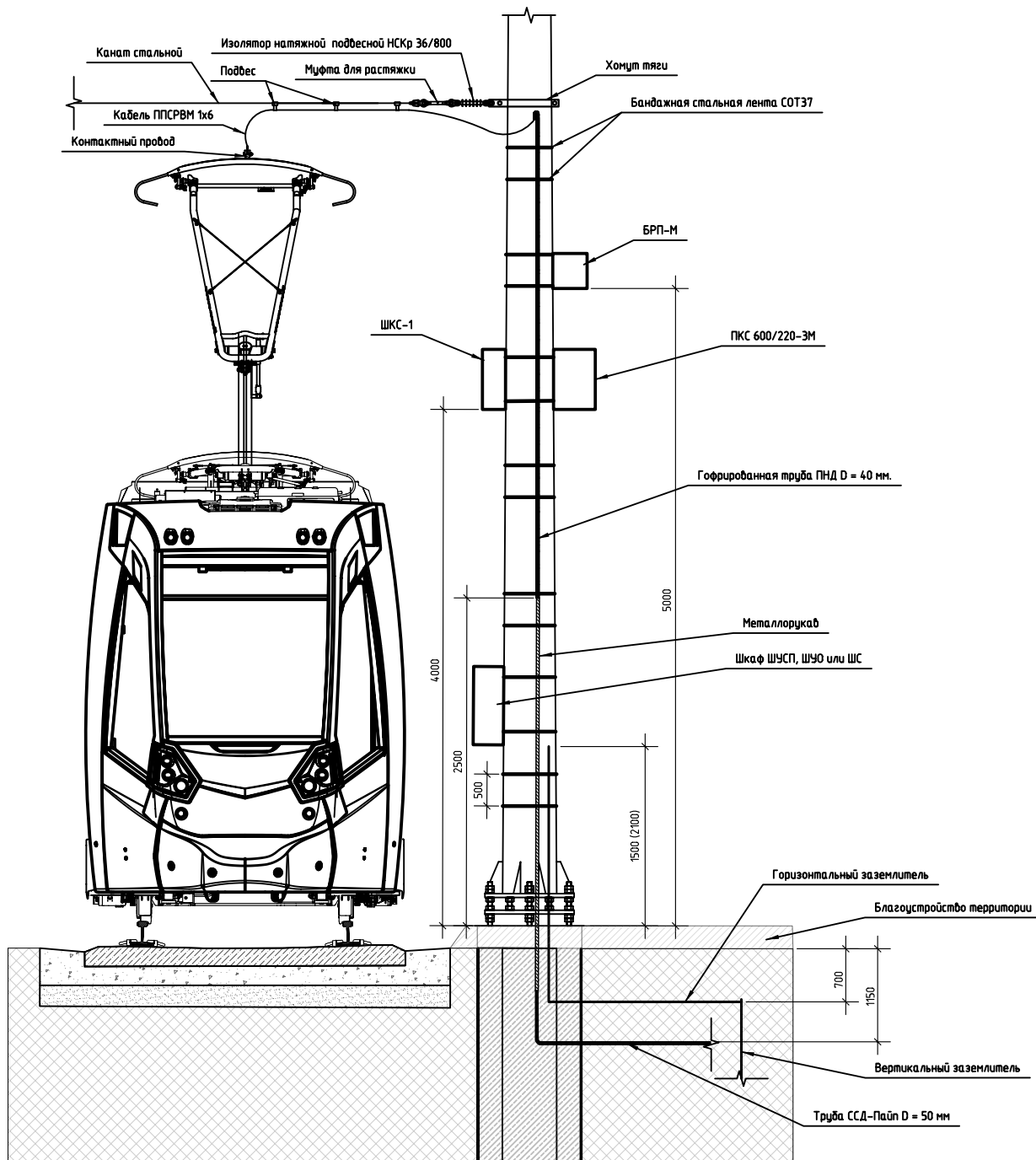
- Условные обозначения:
- ШУСП (шкаф управления стрелочным переводом)
 - ШУО (шкаф управления обогревом стрелок)
 - ШС (шкаф связи)
 - ПКС/ШКС (блок электропитания ПКС 600/220-3М, шкаф коммутации сети ШКС-1)
 - Кабель питания гибкий (ТЭНЫ)
 - Асбестоцементная труба
 - Подъем кабеля
 - ТЭН электрообогрева
 - Кабель питания и управления приводом
<

Согласовано

Взам. инв. №

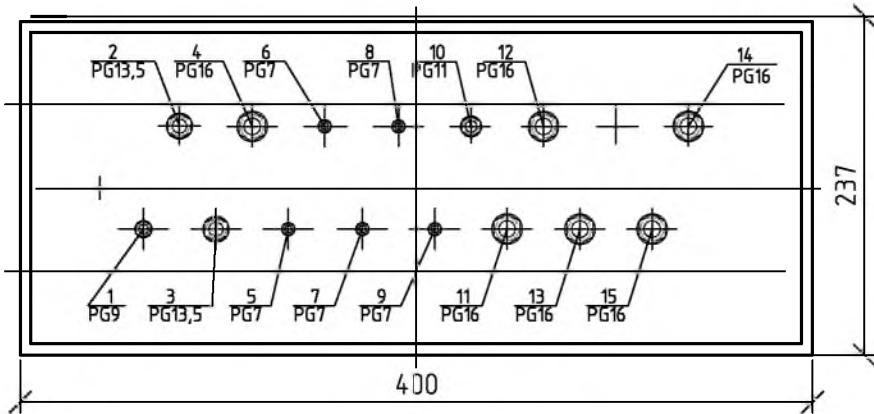
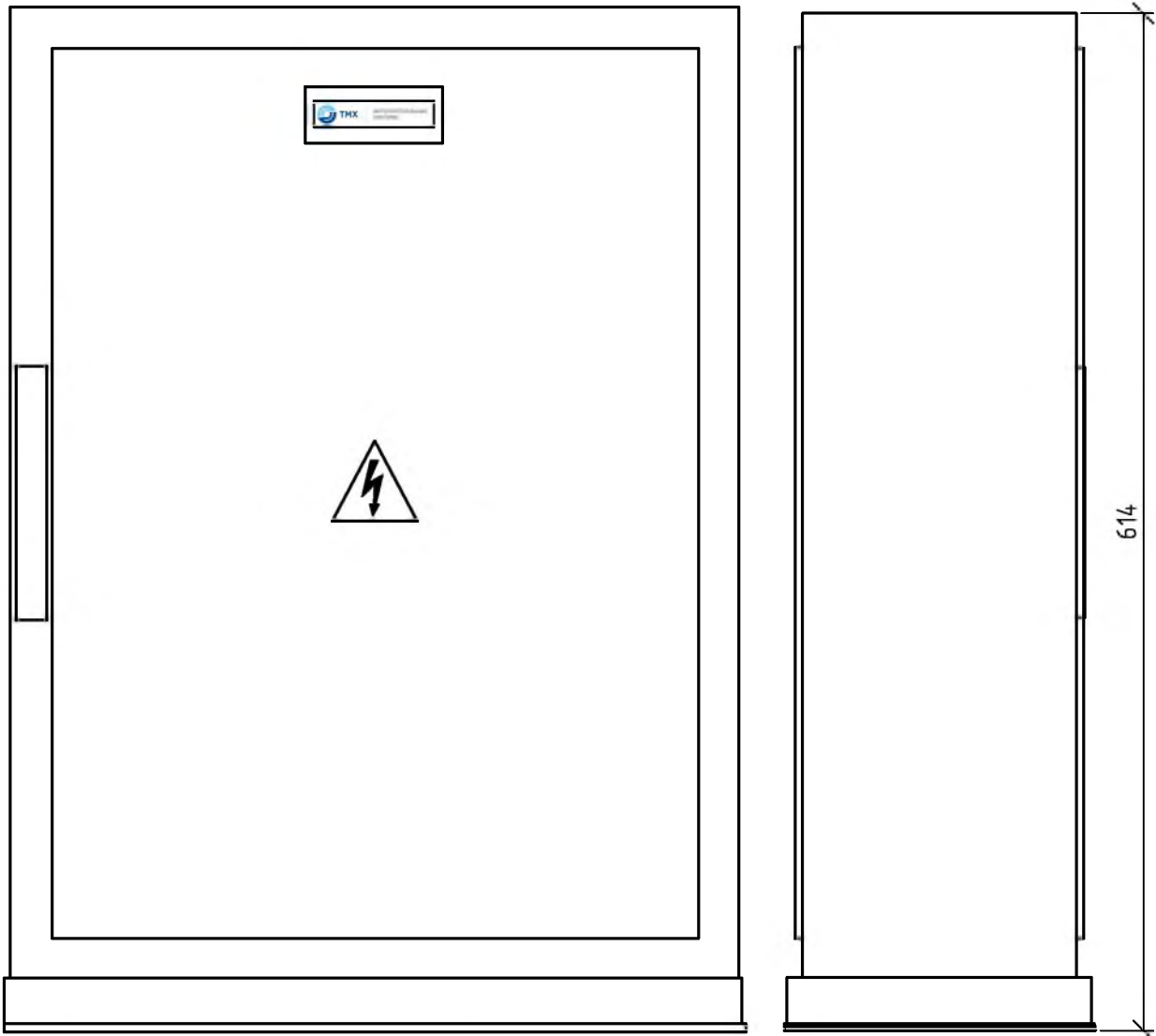
Подп. и дата

Инв. № подл.

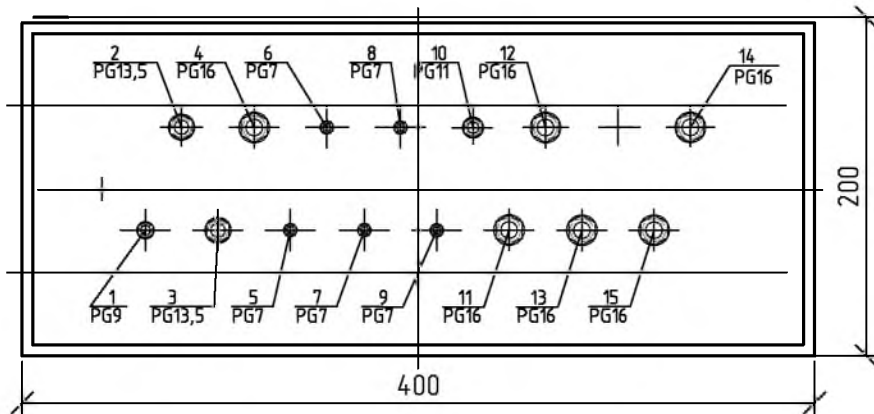
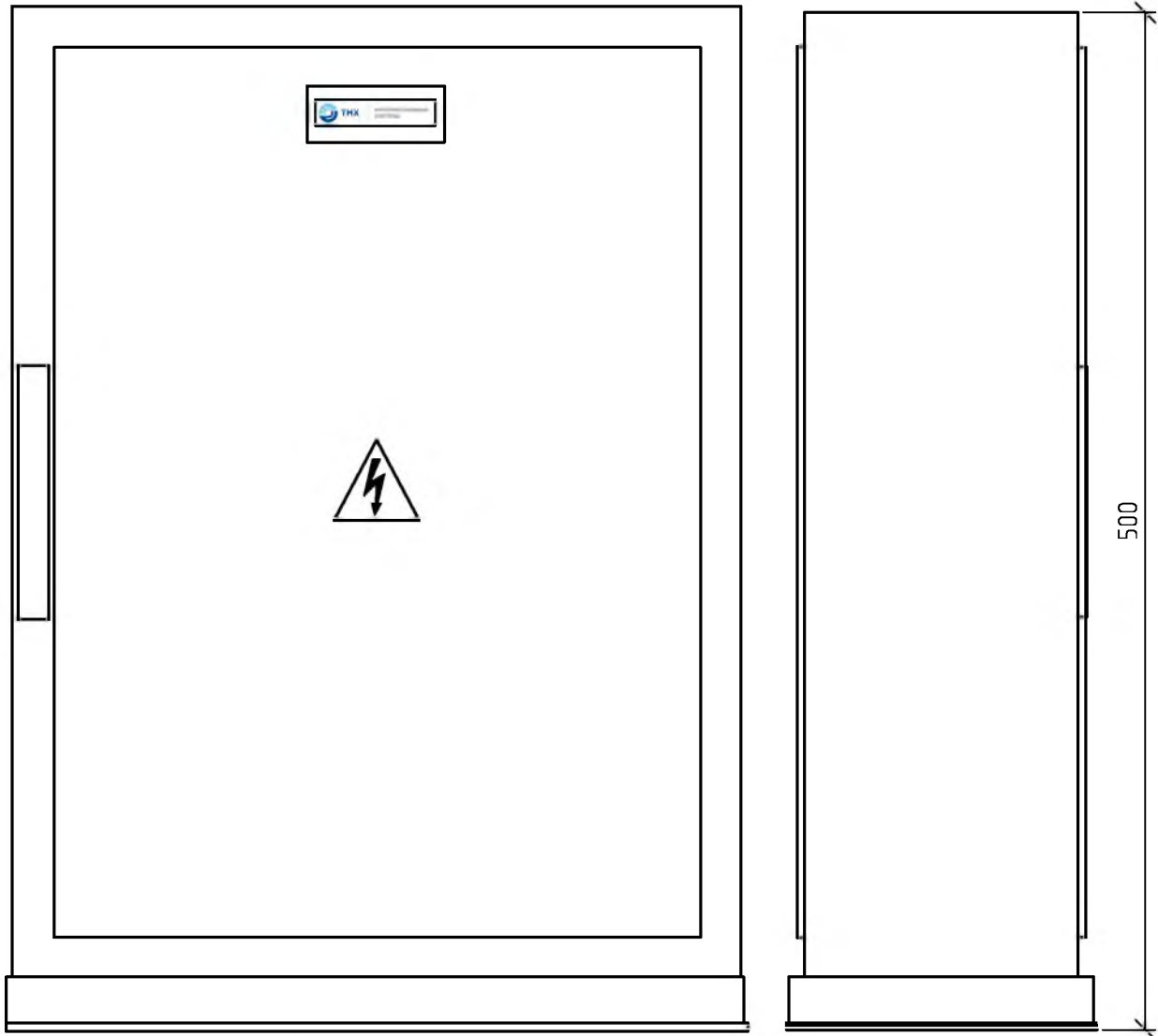


- 1 Прокладку кабеля осуществлять внутри

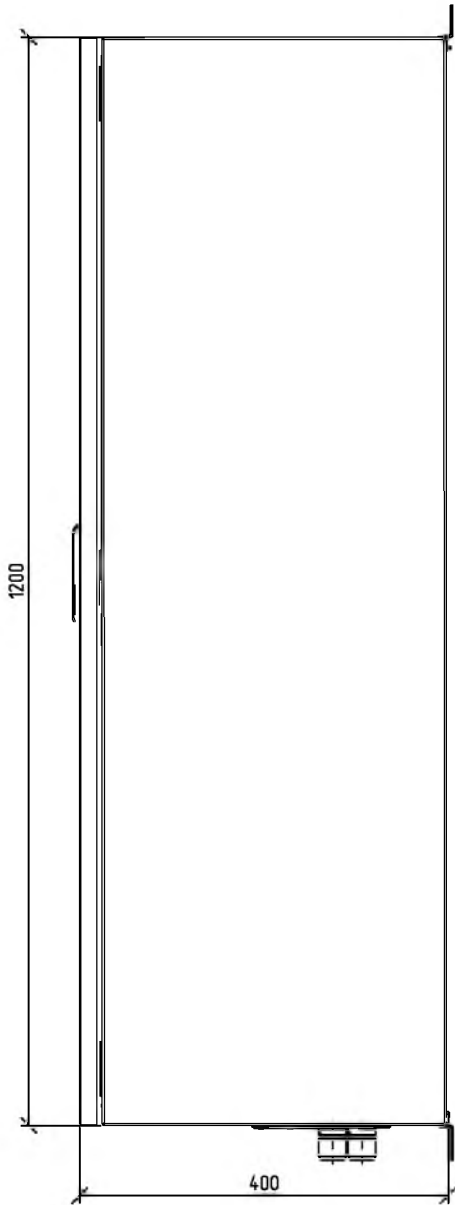
Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

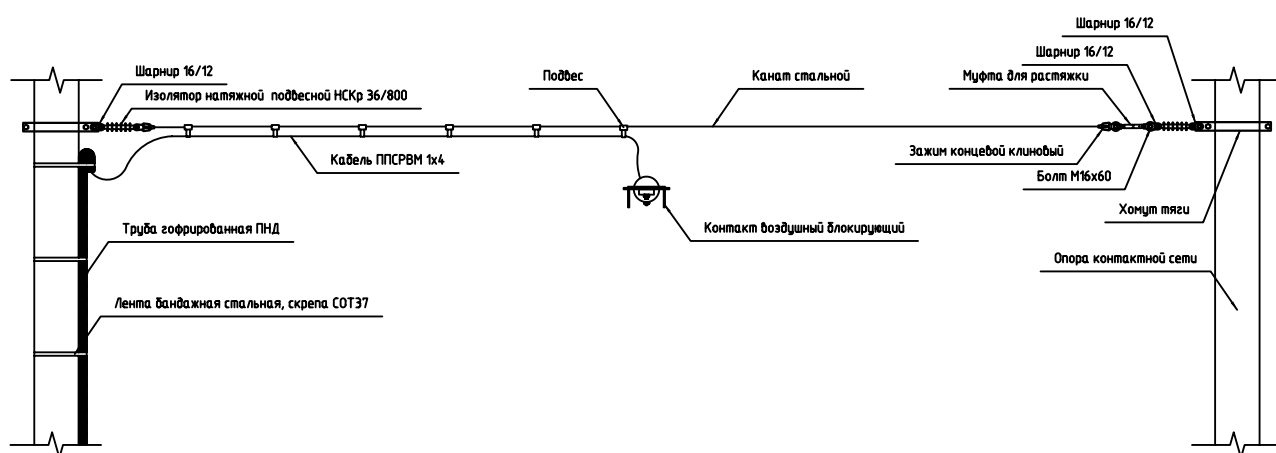
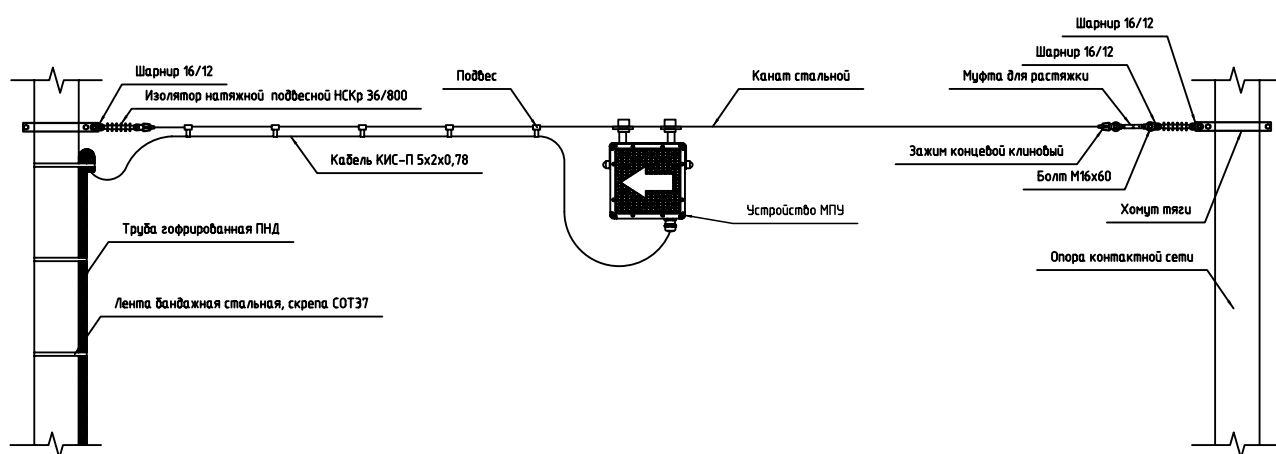
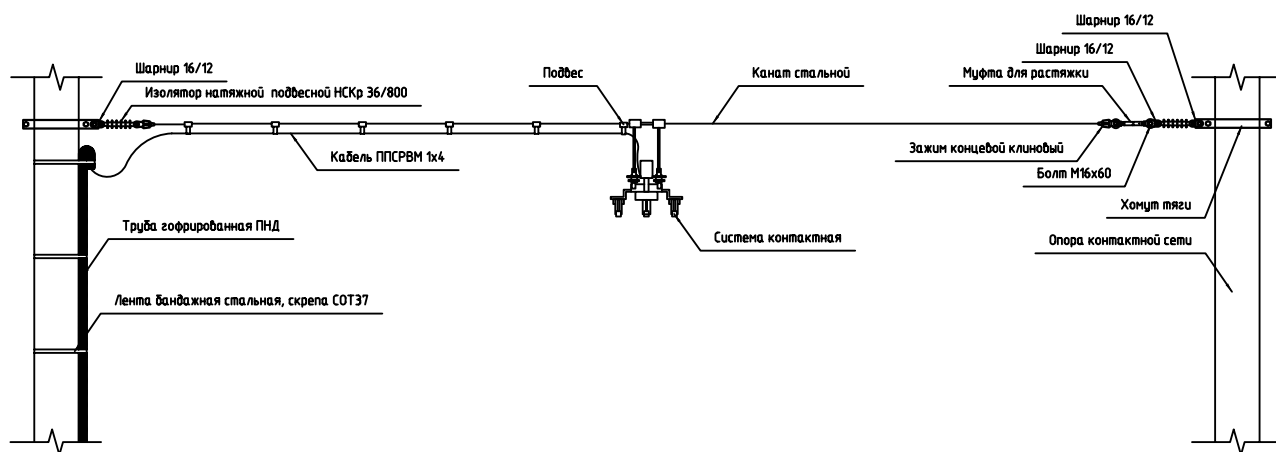


Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					



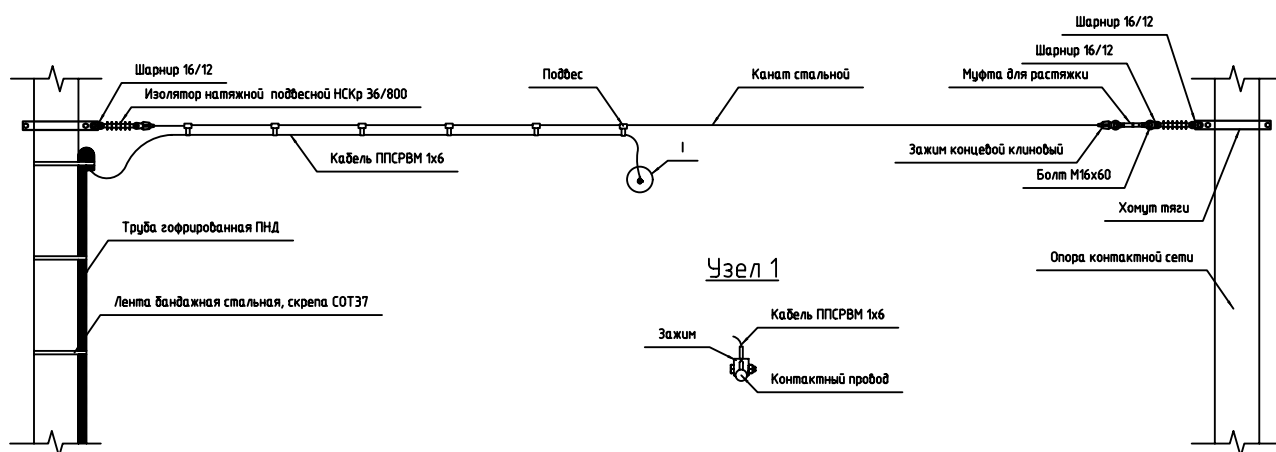
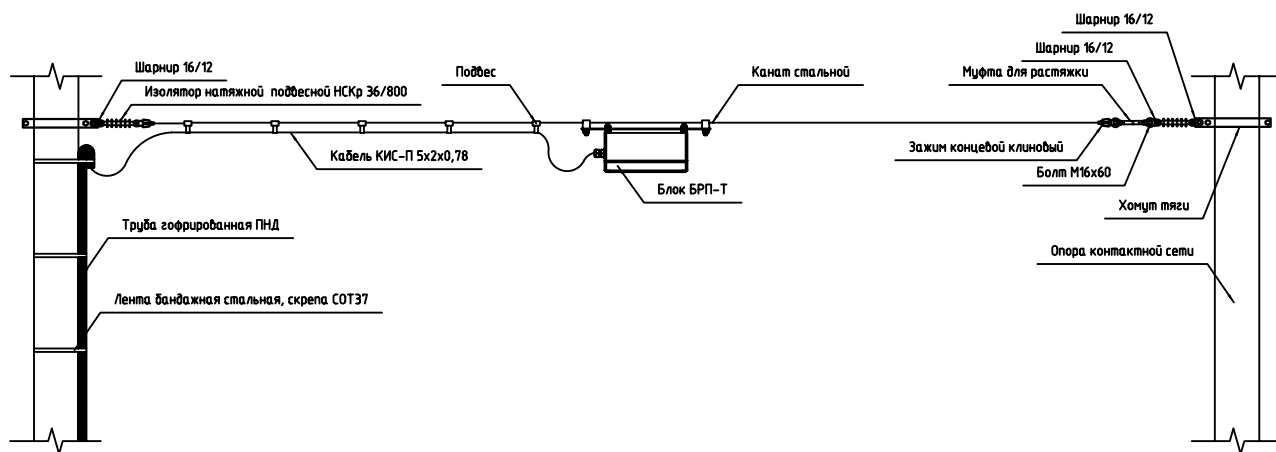
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Согласовано			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.
			Разраб.		Зенин	05.12.24
			Пров.		Першкин	05.12.24
			Гл. спец.		Зимин	05.12.24
			Нач. отд.		Дмитриев	05.12.24
			Н. контр.		Рязанов	05.12.24
			ГИП		Дмитриев	05.12.24



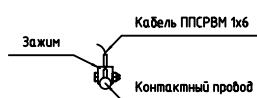


1 Прокладку кабеля осуществлять внутри проектируемых опор, при отсутствии такой возможности прокладка кабеля осуществляется с внешней стороны опоры

0484ГП.09-3-ТКР9-ГЧ.18

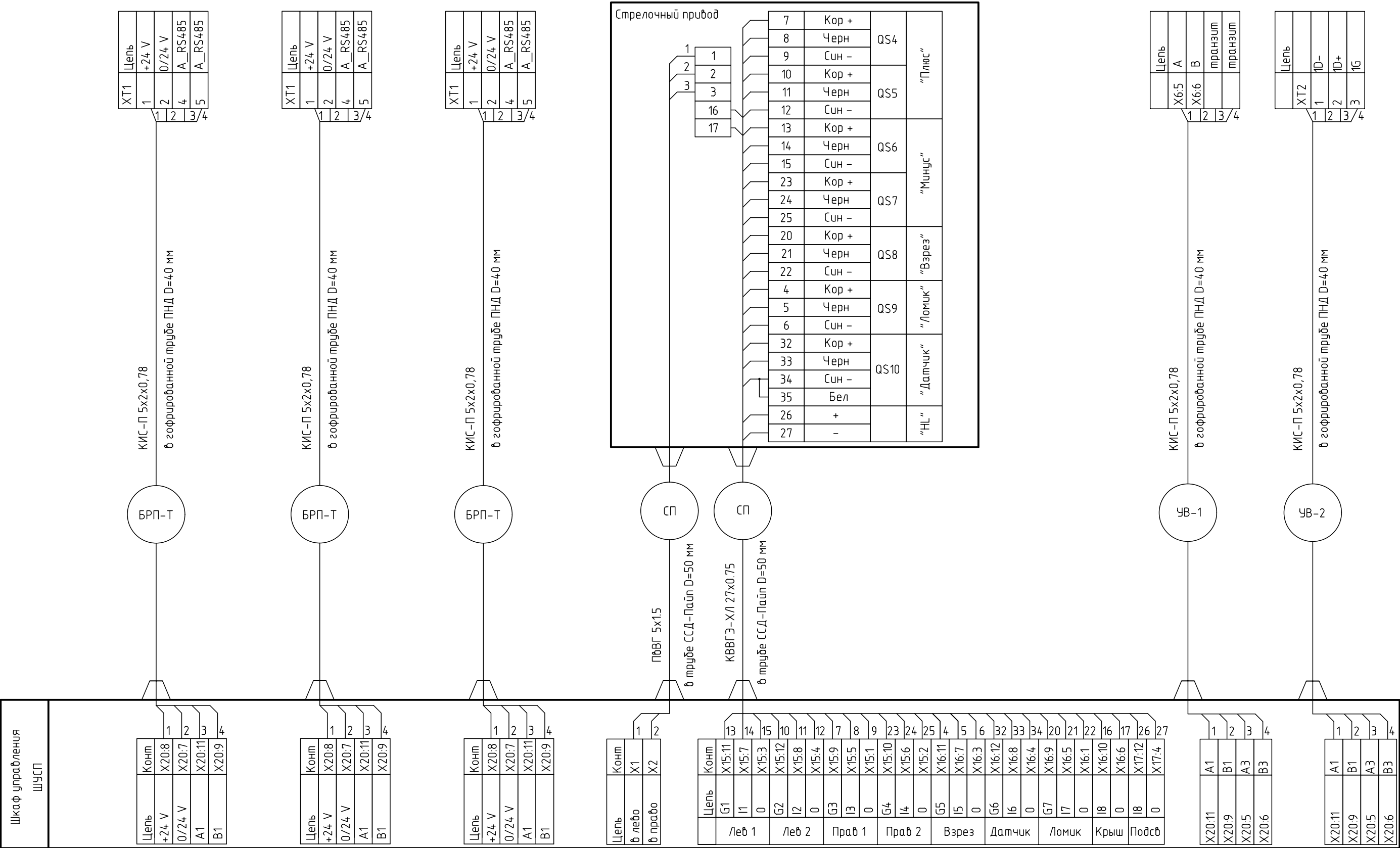


Узел 1

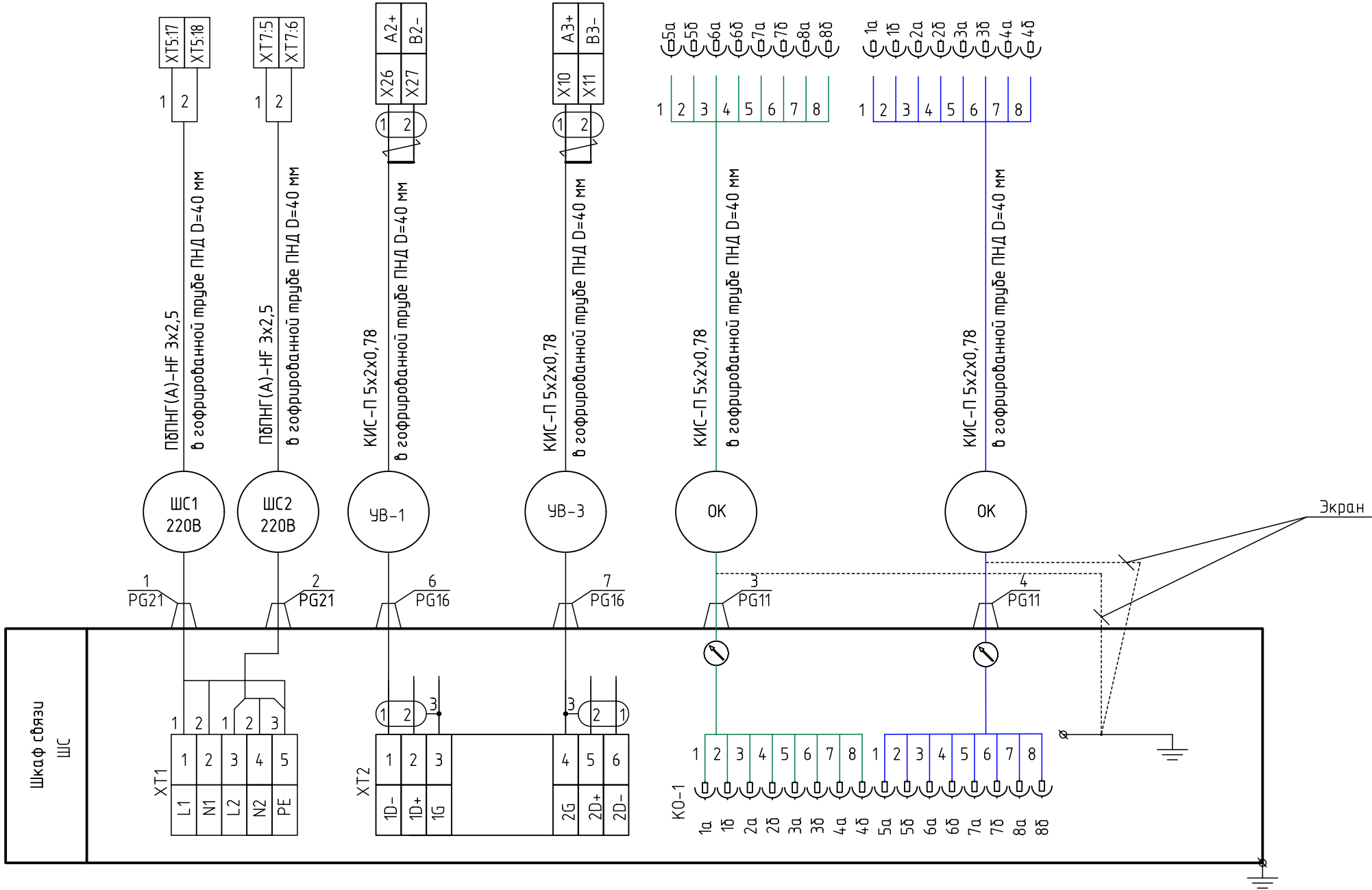


1 Прокладку кабеля осуществлять внутри проектируемых опор, при отсутствии такой возможности прокладка кабеля осуществляется с внешней стороны опоры

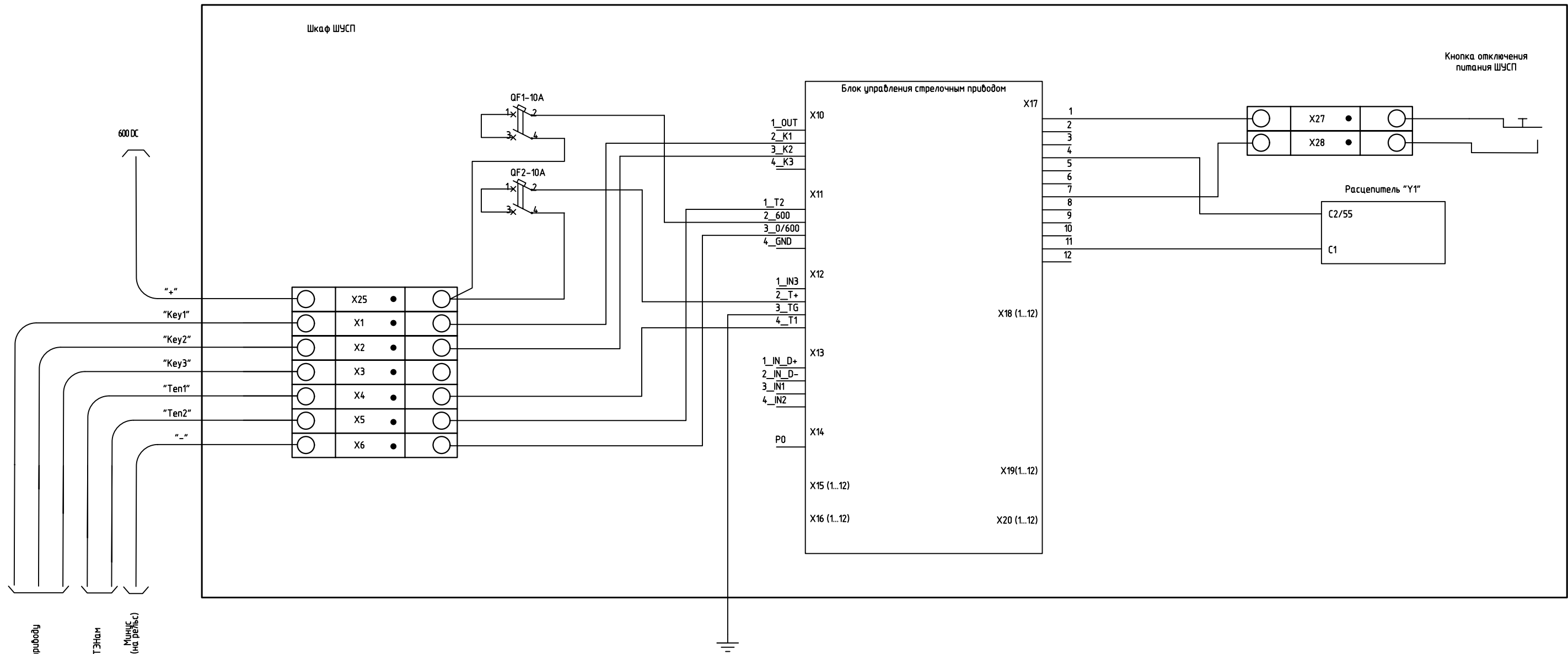
Наименование	БРП-Т выходной	БРП-Т выходной	БРП-Т входной	Стрелочный прибор		Шкаф ШС	Шкаф ШУО		
Место установки				СП					
Обозначение				СП Управление	СП Контроль				



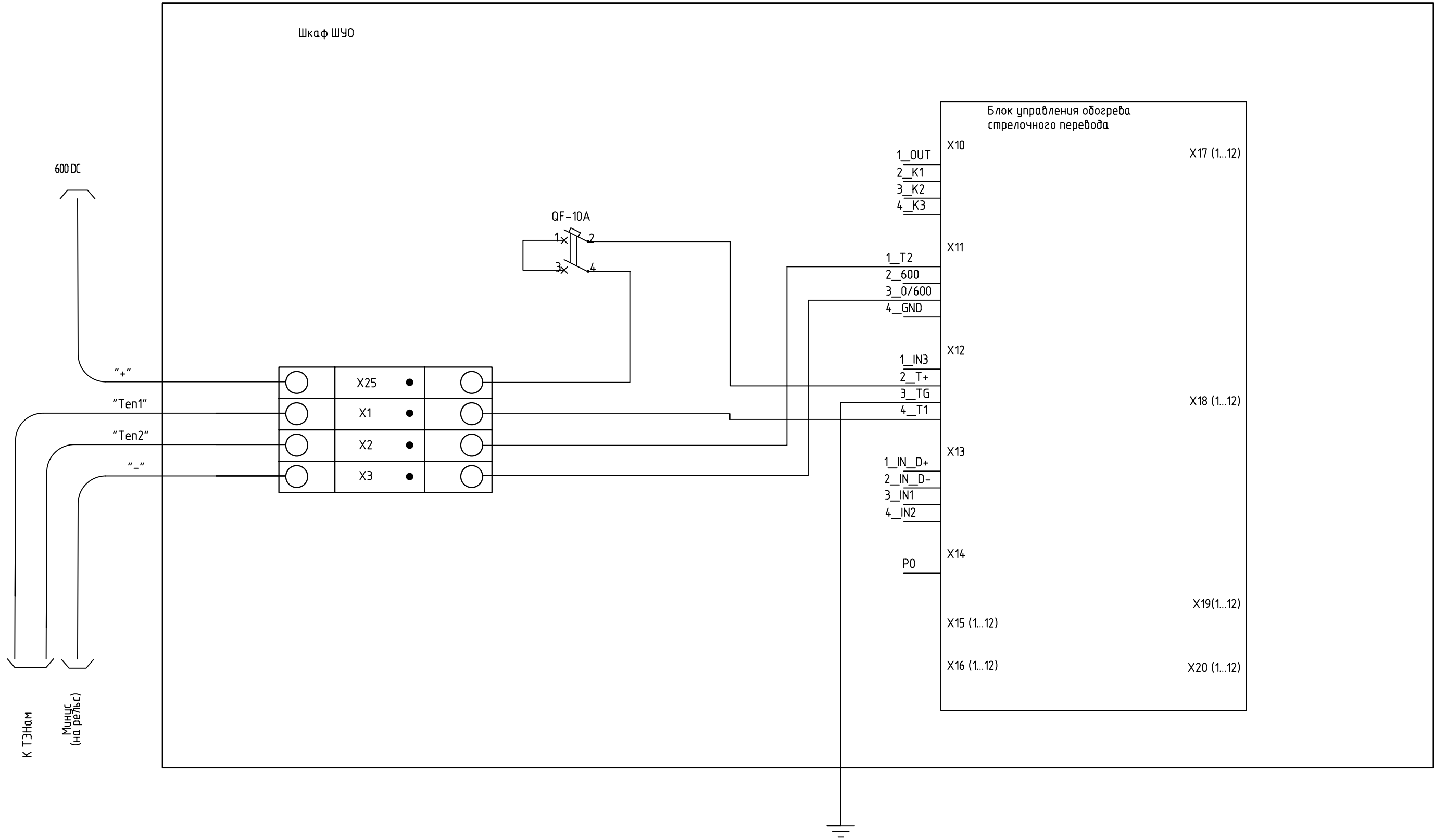
Наименование	Питание 220 В	Питание 220 В	Шкаф ШУСП	Шкаф ШУО	Оптический кросс связи	
Место установки	ПКС	ПКС				
Обозначение	Ввод 1	Ввод 2			ВОЛС1	ВОЛС2



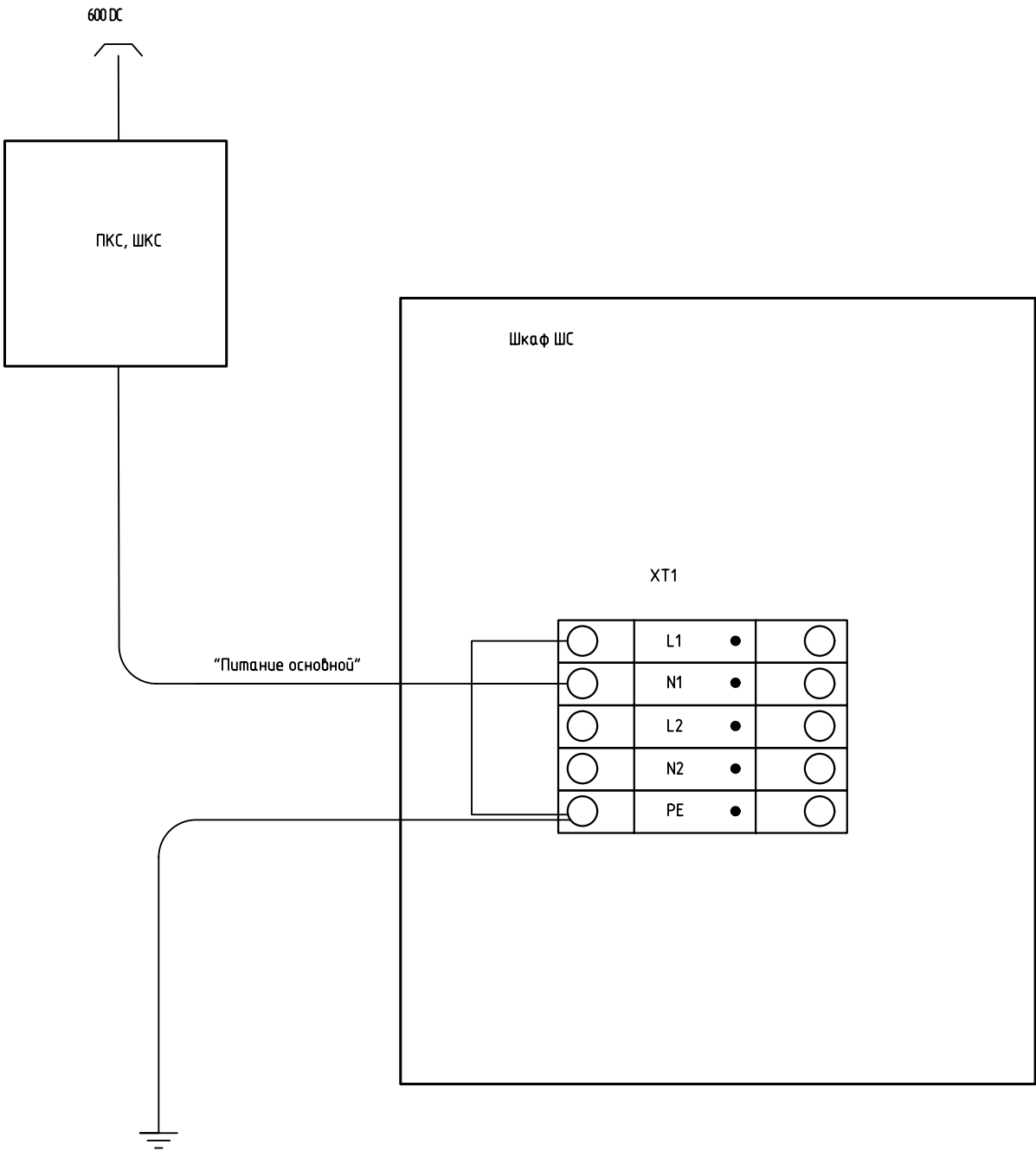
Согласовано		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	



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



						0484ГП.09-3-ТКР9-ГЧ.24		



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

						0484ГП.09-3-ТКР9-ГЧ.25		
						«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 Ярославль в Ярославской области» 3 этап: «Строительство трам		

