

ООО "СК РЭС"

Свидетельство № П.037.50.7187.02.2016 от 24.02.2016г.

Заказчик: Филиал ПАО "МРСК Центра" - "Белгородэнерго"

«Внешнее электроснабжение
токоприемников нежилого помещения,
расположенного по адресу г. Белгород, ул.
Щорса, 8», заявитель Управление
Россельхознадзора по Белгородской области

Рабочая документация

Раздел 1. "Пояснительная записка"

0007/17-ЭСП-ПЗ

2017

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

ООО "СК РЭС"

Свидетельство № П.037.50.7187.02.2016 от 24.02.2016г.

Заказчик: Филиал ПАО "МРСК Центра" – "Белгородэнерго"

«Внешнее электроснабжение
токоприемников нежилого помещения,
расположенного по адресу г. Белгород, ул.
Щорса, 8», заявитель Управление
Россельхознадзора по Белгородской области

(Договор ТП №41523892/3100/25306/17)

Рабочая документация

Раздел 1. "Пояснительная записка"

0007/17-ЭСП-ПЗ

Главный инженер проекта  Кабаков П.А.



2017

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

Состав проектной документации

2

Обозначение	Содержание	Примечание
0002/17-ЭСП-ПЗ	Раздел 1. Пояснительная записка	
0002/17-ЭСП-ТКР	Раздел 2. Технологические и конструктивные решения линейного объекта	
0002/17-ЭСП-РЗА	Раздел 3. Релейная защита и автоматика	
0002/17-ЭСП-СМ	Смета на строительство	

В настоящем проекте все технические решения по сооружениям, конструкциям, оборудованию и технологической части приняты и разработаны в полном соответствии с действующими на дату выпуска проекта нормами и правилами, включая правила пожаро- взрывобезопасности.

При соблюдении правил технической эксплуатации, а так же требований техники безопасности и пожаро- взрывобезопасности, эксплуатация сооружений по данному проекту безопасна.

Проект разработан на основе применения утвержденных типовых конструкций и оборудования серийного заводского изготовления и не содержит охраноспособных технических решений, в связи с этим проверка проекта на патентную чистоту и патентоспособность не проводилась.

Главный инженер проекта



Кабаков П. А.

Согласовано





Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0007/17-ЭСП-ПЗ

«Внешнее электроснабжение токоприемников не жилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				11.17
Провер.	Чехунов				11.17
Н.контр.	Кабаков				11.17
ГИП	Кабаков				11.17

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

Состав проекта



000"СК "РЭС"

Ведомость основного комплекта чертежей

3

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование листа	Примечание
3, 4	Общие данные	на 2-х листах
5-7	Текстовая часть	на 3-ти листах
8	Паспорт проекта	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
Ссылочные документы		
ПУЭ изд. 7	Правила устройства электроустановок	
СНиП 3.05.06-85	Электротехнические устройства	
СП 31-110-2003	Проектирование и монтаж электроустановок	
Прилагаемые документы		
Техническое задание	Техническое задание № 71-К (41523892) от 16 октября 2017 г. на выполнение работ "под ключ" по проектированию и строительству КЛ 10 кВ, КТП, КЛ 0,4 кВ и проведению пуско-наладочных работ по объекту: Внешнее электроснабжение токоприёмников нежилого помещения. Заявитель: Управление Россельхознадзора по Белгородской области	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0007/17-ЭСП-ПЗ

«Внешнее электроснабжение токоприёмников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кабаков				05.18
ГИП	Кабаков				05.18

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Общие данные (начало)



ООО "СК "РЭС"

Содержание

№ п/п	Наименование	Стр.
1	Общая часть	5
1.1	Краткая характеристика объекта	5
1.2	Основания для разработки проектной документации	5
1.3	Вопросы по организации строительства	5
1.4	Сведения о климатической и географической характеристике района	6
2	Основные технологические решения	6
2.1	Основные конструктивно-компоновочные решения	6
2.2	Противопожарная обработка кабеля	6
3	Технологические и конструктивные решения линейного объекта	6
3.1	Кабельная линия 0,4 кВ	6
3.2	Кабельная линия 10 кВ	7
3.3	Защита от перенапряжения, заземление	7
3.4	Инновационное и энергоэффективное оборудование	7
4	Релейная защита, автоматика, измерения и учёт электроэнергии	7
5	Охрана труда и техника безопасности. Пожаробезопасность.	7
6	Охрана окружающей среды	7
7	Паспорт проекта	8

Согласовано





Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0007/17-ЭСП-ПЗ

«Внешнее электроснабжение токоприемников не жилого помещения,
расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Уваров			05.18
Провер.		Чехунов			05.18
Н.контр.		Кабаков			05.18
ГИП		Кабаков			05.18

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
Р	2	2

Общие данные (окончание)



ООО "СК "РЭС"

1.1 Краткая характеристика объекта

Краткая характеристика объекта электроснабжения:

Наименование объекта: Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения.

Местоположения объекта: Белгородская область, г. Белгород, ул. Щорса, 8.

Заявитель: Управление Россельхознадзора по Белгородской области.

Характер нагрузки: хозяйственно-бытовая.

Максимальная присоединяемая мощность составляет 265 кВт.

Категория надежности: II (Вторая).

Класс напряжения электрических сетей, к которым осуществляется технологическое присоединение: 10 кВ.

Основной источник питания: ПС 110/10 кВ "Дубовое".

Существующие энергопринимающие устройства – отсутствуют.

Краткая характеристика местности расположения объекта электроснабжения:

1.2 Основания для разработки проектной документации

Настоящая проектная документация разработана на основании:

- Договора по проведению работ для осуществления технологического присоединения по тех. заданию №71-К (41523892) от 16 октября 2017 г. по объекту: «Внешнее электроснабжение токоприёмников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель: Управление Россельхознадзора по Белгородской области.
- ПУЭ (действующее издание);
- ПТЭ (действующее издание);
- Строительные Нормы и Правила (СНиПы) РФ, Госстрой России;
- Нормы технологического проектирования ПС переменного тока с высшим напряжением 35–750кВ (СТО 5694.7007–29.240.10.028–2009);
- Постановление правительства РФ №87 от 16 февраля 2008г "О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию";
- ГОСТ Р 21.1101–2009. Основные требования к проектной и рабочей документации;
- Методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и ПС от импульсных помех. РД 34.20.116–93, РАО "ЕЭС России";
- Руководство по защите электрических сетей 6–1150кВ от грозовых и коммутационных перенапряжений. РД 153–34.3–35.125–99.
- инженерно-геодезические изыскания;
- действующих нормативных документов по проектированию, строительству и эксплуатации электрических сетей напряжением выше 1000 В.

1.3 Вопросы по организации строительства

Работы по техническому перевооружению ТП–911 выполняются в пределах вновь устанавливаемых линейных ячеек 10 кВ. В связи с ограниченными размерами существующего здания ТП–911 все работы выполняются после снятия напряжения со всех токоведущих частей, находящихся в зоне производства работ.

В связи с наличием большого числа коммуникаций по трассе все монтажные работы по установке КТП, КЛ 10 кВ и КЛ 0,4 кВ проводятся в стеснённых условиях городской застройки.

Для прохода персонала и проезда механизмов подрядной организации необходимо выгородить зону производства работ и принять меры, предотвращающие ошибочные подачи напряжения. Персонал подрядной организации выполняет работы, согласно действующим нормам и правилам, регламентирующим безопасное производство работ электроустановок. Доставка строительных грузов и оборудования происходит по существующим автодорогам.

0007/17-ЭСП-ПЗ

«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Уваров			05.18	Раздел 1 "Пояснительная записка"		
Провер.		Чехунов			05.18			
Н.контр.		Кабаков			05.18			
ГИП		Кабаков			05.18			
						Пояснительная записка (начало)		
						000"СК "РЭС"		

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

1.4. Сведения о климатической и географической характеристике района

Город Белгород – административный центр Белгородской области. Расположен на южной окраине Среднерусской возвышенности, на берегах Белгородского водохранилища, рек Везелки и Северский Донец, в 700 км к югу от Москвы, в 40 км от границы с Украиной. Население города составляет 391 тыс. человек.

Климат на территории области – умеренно-континентальный со средней температурой января $-6,1^{\circ}\text{C}$, июля $+21,8^{\circ}\text{C}$ и со среднегодовой температурой $+7,7^{\circ}\text{C}$. Среднегодовое количество осадков 480–550 мм, в основном летом. Все сезоны года четко выражены.

Большая часть области представляет собой лесостепь. Среди почв преобладают чернозёмы.

Удельное сопротивление грунтов по трассе кабельной ЛЭП принято 100 Ом*м (суглинок).

На основании уточненных региональных карт нормативных и ветровых нагрузок на территории Белгородской области, опыта эксплуатации действующих кабельных и воздушных линий, и особенности микрорельефа зоны строительства объекта, расчетные климатические условия (повторяются 1 раз в 25 лет), следующие:

Наименование показателя	Единица измерения	Показатель
Район по гололеду		II
Нормативная толщина стенки гололеда	мм	15
Район по ветру		I
Нормативная скорость ветра	м/с	25
Ветровое давление	Па	400
Среднегодовая продолжительность гроз	час	80–100

2. Основные технологические решения

2.1 Основные конструктивно-компоновочные решения

Проектом предусмотрено строительство КТП 2х400 кВА киоскового типа.

Также, настоящим проектом в распределительном устройстве 10 кВ ТП-911 ПС 110/10 “Дубовое” предусмотрена замена дугогасящих камер выключателей нагрузки в существующих резервных ячейках КСО-393 №1 и №7.

Дополнительно в указанных ячейках КСО-393 устанавливается следующее оборудование:

– Ограничители перенапряжения для токоведущей жилы отходящего кабеля ОПН-6/7,2.

2.2 Противопожарная обработка кабеля

Огнезащитная обработка силовых кабелей в здании ТП-911 производится с целью обеспечения нераспространения горения по кабельной продукции. К наиболее часто используемым пассивным мерам обеспечения пожарной безопасности кабельных линий относятся огнезащитные вспучивающиеся грунтовки, краски, мастики.

Огнезащитные покрытия служат прежде всего для защиты уже смонтированных кабельных коммуникаций от предотвращения распространения горения по их поверхности. Данные покрытия основаны на применении вспучивающихся материалов, которые под воздействием пламени резко увеличиваются в объеме с образованием твердой трудногорючей пены, имеющей низкую теплопроводность и высокую устойчивость к воздействию источника зажигания.

В проекте применяются следующие огнезащитные составы для выводов проектируемой кабельной линии 10 кВ из ТП-911 и вводов кабелей 10 кВ и 0,4 кВ в проектируемую КТП:

- Грунтовка “подслои” КПО;
- Покрытие вспучивающееся огнезащитное МПВО.

3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта

Проектом предусмотрено строительство линии КЛ 10 кВ от реконструируемой ячейки №1 ТП-911 до С.Ш. 2 РУВН проектируемой КТП 2х400 кВА 10/0,4 кВ, и строительство КЛ 10 кВ от реконструируемой ячейки №2 ТП-911 до С.Ш. 1 РУВН проектируемой КТП 2х400 кВА 10/0,4 кВ.

Также, проектом предусмотрено строительство линии КЛ 0,4 кВ от С.Ш. 1 РУВН проектируемой КТП 2х400 кВА 10/0,4 кВ до участка заявителя и строительство линии КЛ 0,4 кВ от С.Ш. 2 РУВН проектируемой КТП 2х400 кВА 10/0,4 кВ до участка заявителя.

3.1. Кабельная линия 0,4 кВ

Кабельная линия прокладывается в траншее Т4 на глубине 0,7 м. Между кабельными линиями укладывается несгораемая перегородка из керамического кирпича. Пересечение улиц с асфальтовым покрытием осуществляется методом прокола на глубине не менее 1 м в трубах ПНД SDR 17 диаметром 160 мм.

Для защиты кабельной линии от повреждений используется сигнальная лента за исключением мест прокладки кабеля в трубах. При пересечении инженерных коммуникаций кабели прокладываются в пластиковых трубах

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

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

0007/17-ЭСП-ПЗ

Лист

2

3.2. КЛ 10 кВ

Согласно тех. политике МРСК Центра при новом строительстве КЛ необходимо применять кабель из сшитого полиэтилена. Для КЛ 10 кВ принимаем кабель АПВПу 1х150/50 мм².

Кабельная линия прокладывается в траншеях Т1 и Т4 на глубине 0,7 м. Кабели укладываются с запасом, укладывать кабель в виде колец запрещено. Между кабельными линиями укладывается несгораемая перегородка из керамического кирпича.

Пересечение улиц с асфальтовым покрытием осуществляется методом прокола на глубине не менее 1 м в трубах ПНД SDR 17 диаметром 160 мм.

Для защиты кабельной линии от механических повреждений используются плиты ПЭК, за исключением мест прокладки кабеля в трубах.

При пересечении инженерных коммуникаций кабели прокладываются в пластиковых трубах ПНД/ПВД 160 мм.

3.3. Защита от перенапряжения, заземление

В реконструируемых ячейках №1 и №7 ТП-911 10 кВ №1 и №2, к которым подключаются кабели 10 кВ, для защиты токоведущей жилы от коммутационных и грозовых перенапряжений установлены ОПН-10/12. Сами ячейки должны быть присоединены к существующему контуру заземления ТП-911.

Для обеспечения безопасной эксплуатации экран кабеля заземляется с двух сторон, с одной из которых, в проектируемой трансформаторной подстанции 2хКТП-400/10/0,4, применяются ОПН-6/7,2.

Сопротивление заземляющего устройства 2хКТП-400/10/0,4 должно быть не более 4 Ом.

3.4. Инновационное и энергоэффективное оборудование

Проектом предусматривается использование энергоэффективных силовых трансформаторов ТМГ 400кВА 10/0,4 кВ со сниженными нагрузочными потерями и потерями холостого хода (см. опросный лист).

Мощность трансформатора, кВА	Значение потерь холостого хода, Вт, не более		Значение нагрузочных потерь, Вт, не более		Кол-во
	допускается до 01.01.2019	Класс энергоэффективности X2	допускается до 01.01.2019	Класс энергоэффективности K2	
400	610	565	4600	4182	2

4. Релейная защита, автоматика, измерение и учёт электроэнергии

Для защиты трансформаторов в проектируемой КТП от коротких замыканий проектом предусмотрена установка высоковольтных предохранителей.

Для защиты от коротких замыканий и перегрузок линии 0,4 кВ предусмотрена установка автоматических выключателей с электронными разъединителями с изменяемыми токовыми и временными уставками.

Учёт потребляемой электроэнергии осуществляется при помощи микропроцессорных счётчиков ПСЧ-4 на стороне 0,4 кВ.

5. Охрана труда и техника безопасности. Пожаробезопасность

Охрана труда и техника безопасности в строительстве и эксплуатации проектируемых объектов обеспечены принятием всех проектных решений в строгом соответствии с ПУЭ, СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2», требования, которых учитывают условия безопасности труда, предупреждения производственного травматизма, профессиональных заболеваний, пожаров и взрывов, а также с учетом правил НПБ-242-97 «Классификация и методы определения пожарной опасности электрических кабельных линий», НПБ-248-97 «Кабели и провода электрические. Показатели пожарной опасности. Методы испытаний», СНиП 21-01-97 «Пожарная опасность зданий и сооружений». Для обеспечения охраны труда и техники безопасности необходимо, чтобы строительные, монтажные, наладочные работы и эксплуатация электроустановок производились в соответствии со СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 ПТБ и ПТЭ электроустановок при производстве работ с соблюдением нормируемых расстояний от проводов до работающих машин и механизмов, их надлежащего заземления и других мероприятий по обеспечению безопасности ведения работ.

6. Охрана окружающей среды

Проектируемый объект сооружается для передачи электроэнергии при уровне напряжения 10 кВ и 0,4 кВ. Указанный процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую среду (как воздушную, так и водную), а уровень шума и вибраций, создаваемых оборудованием, не превышает допустимых по СНиП 23-03-2003 величин. Настоящий проект выполнен в соответствии с действующим ПУЭ. В соответствии с ГОСТ 12.1.002-84 «Электрические поля промышленной частоты» и СанПиН 2971-84 «Санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электрических полей» специальные меры защиты от воздействия электрического поля не предусматриваются. В связи с этим проведение воздухо-почво-водоохраных мероприятий не предусматривается.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0007/17-ЭСП-ПЗ

Лист

3

Изм. Кол.чч. Лист № док. Подп. Дата

Копировал

А4

Паспорт проекта										8
№ п\п		Наименование				Значение				
1		Техническое задание				71-К (41523892) от 16.10.2017 г.				
2		Заказчик проекта				ПАО "МРСК Центра" - "Белгородэнерго"				
3		Строительная организация								
4		Эксплуатационная организация				Белгородские ЭС				
5		Адрес строительства				г. Белгород, ул. Щорса, 8				
6		Год строительства				2017 г				
7		Тип воспроизводства								
8		Год и дата выполнения проекта				ноябрь 2017 г				
Электротехнические решения										
1		Напряжение, кВ				10				
2		Расчетные электрические нагрузки,				265 кВт				
3		Допустимые потери напряжения, %				5				
4		Допустимое отклонение напряжения, %				+-10				
Паспорт проекта										
1		Договор								
2		Нормативный срок продолжительности строительства, мес								
3		Район климатических условий:								
		по гололеду, мм				II				
		по ветру, м/с				I				
4		Число грозových часов в году				80-100				
5		Степень загрязнения атмосферы				II				
Технико-экономические показатели КЛ										
1		Установка 2КТП-400/10/0,4 кВ, шт				1				
2		Реконструкция ячеек КСО в сущ. ТП-911				2				
3		Установка соединительных муфт, шт.				4 комплекта				
4		Установка концевых муфт 150/240 мм ² , шт.				4 комплекта				
						КЛ-10 кВ				
1		Строительная длина КЛ всего, м				606				
2		Количество пересечений, шт				51				
3		Расход кабеля марки, м:								
		АПВПу-1х150/50				3860				
						КЛ-0,4 кВ				
1		Строительная длина КЛ всего, м				374				
2		Количество пересечений, шт				29				
3		Установка концевых муфт, шт.				4 комплекта				
4		Установка соединительных муфт, шт.				2 комплекта				
5		Расход кабеля марки, м:								
		АВБбШв-4х240				1596				
<div> <div> <div>Согласовано</div> <div> <div>Изм.</div> <div>Кол.уч.</div> <div>Лист</div> <div>№ док.</div> <div>Подп.</div> <div>Дата</div> </div> </div> <div> <div>Инв. № подл.</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Взам. инв. №</div> </div> </div> <div>0007/17-ЭСП-ПЗ</div> <div>Лист 4</div>										

ООО "СК РЭС"

Свидетельство № П.037.50.7187.02.2016 от 24.02.2016г.

Заказчик: Филиал ПАО "МРСК Центра" - "Белгородэнерго"

«Внешнее электроснабжение
токоприемников нежилого помещения,
расположенного по адресу г. Белгород, ул.
Щорса, 8», заявитель Управление
Россельхознадзора по Белгородской области

Рабочая документация

Раздел 2. "Технологические и конструктивные
решения линейного объекта"

0007/17-ЭСП-ТКР

2017

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

ООО "СК РЭС"

Свидетельство № П.037.50.7187.02.2016 от 24.02.2016г.

Заказчик: Филиал ПАО "МРСК Центра" – "Белгородэнерго"

**«Внешнее электроснабжение
токоприемников нежилого помещения,
расположенного по адресу г. Белгород, ул.
Щорса, 8», заявитель Управление
Россельхознадзора по Белгородской области**

(Договор ТП №41523892/3100/25306/17)

Рабочая документация

**Раздел 2. "Технологические и конструктивные
решения линейного объекта"**

0007/17-ЭСП-ТКР

Главный инженер проекта **Жабаков П.А.**



2017

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

Состав проектной документации

2

Обозначение	Содержание	Примечание
0002/17-ЭСП-ПЗ	Раздел 1. Пояснительная записка	
0002/17-ЭСП-ТКР	Раздел 2. Технологические и конструктивные решения линейного объекта	
0002/17-ЭСП-РЗА	Раздел 3. Релейная защита и автоматика	
0002/17-ЭСП-СМ	Смета на строительство	

В настоящем проекте все технические решения по сооружениям, конструкциям, оборудованию и технологической части приняты и разработаны в полном соответствии с действующими на дату выпуска проекта нормами и правилами, включая правила пожаро- взрывобезопасности.

При соблюдении правил технической эксплуатации, а так же требований техники безопасности и пожаро- взрывобезопасности, эксплуатация сооружений по данному проекту безопасна.

Проект разработан на основе применения утвержденных типовых конструкций и оборудования серийного заводского изготовления и не содержит охраноспособных технических решений, в связи с этим проверка проекта на патентную чистоту и патентоспособность не проводилась.

Главный инженер проекта



Кабаков П. А.

Согласовано





Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0007/17-ЭСП-ТКР

«Внешнее электроснабжение токоприемников не жилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кабаков				05.18
ГИП	Кабаков				05.18

Технологические и конструктивные решения линейного объекта

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

Состав проекта



000"СК "РЭС"

Лист	Наименование листа	Примечание
3	Общие данные	
4	Ситуационный план трассы 10 кВ	
5 - 7	План трассы 10 кВ	на 3-х листах
8	Кабельный журнал	
9	Однолинейная схема ТП-911	
10	Однолинейная схема КТП	
11	Схема электроснабжения	
12	План расположения оборудования в ТП-911	
13	Схема фундамента КТП	
14	Контур заземления КТП	
15	Схема заземления экрана кабеля	
16	Пересечения с коммуникациями	
17	Схема прокола	
18	Указательный столбик	
19	Замок винтовой	
20	Опросный лист силового трансформатора	
21	Выбор УКРМ ХХ силовых тр-ов	
22- 30	Опросный лист КТП	на 9-х листах
31- 38	Ведомость объёмов работ	на 8-х листах
39, 40	Спецификация	на 2-х листах

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0007/17-ЭСП-ТКР

«Внешнее электроснабжение токоприемников не жилого помещения,
расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кабаков				05.18
ГИП	Кабаков				05.18

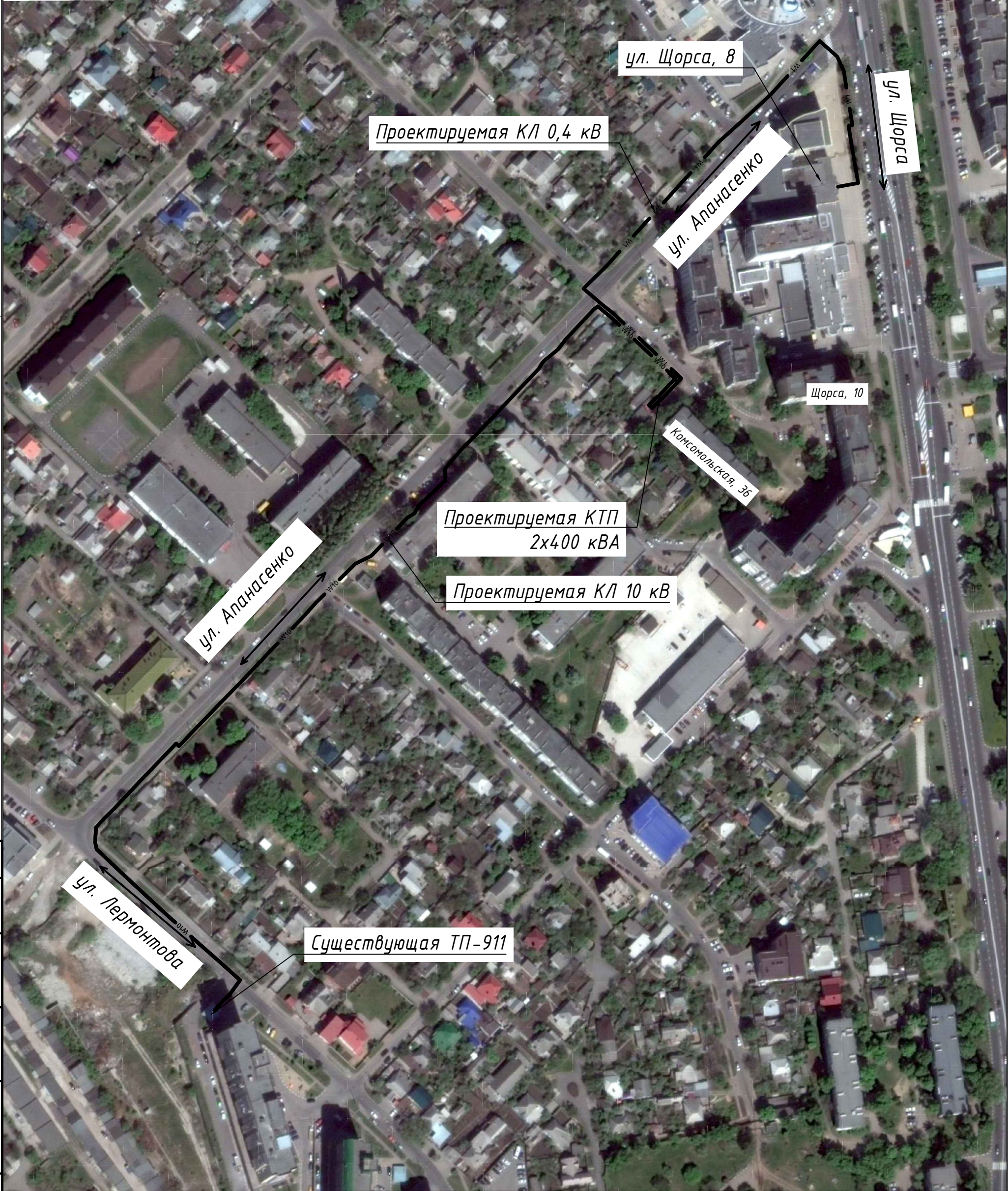
Технологические и конструктивные
решения линейного объекта

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1


Общие данные

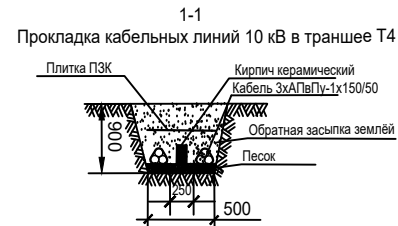
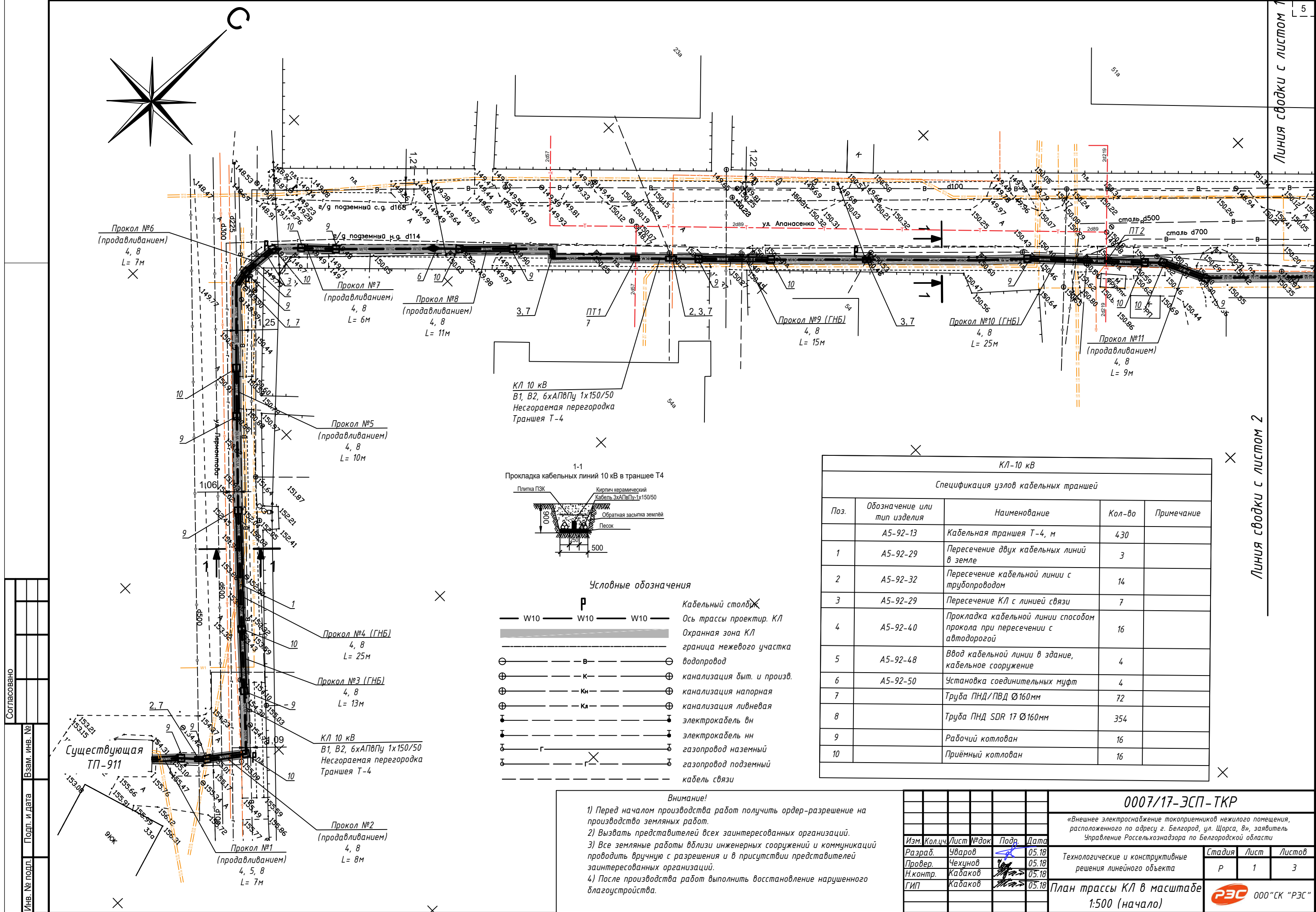


000"СК "РЭС"



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

						0007/17-ЭСП-ТКР			
						«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Уваров				05.18		Р	1	1
Провер.	Чехунов				05.18				
Н.контр.	Кабаков				05.18				
ГИП	Кабаков				05.18	Ситуационный план	 000"СК "РЭС"		



Условные обозначения

W10	W10	W10	Кабельный столб
—	—	—	Ось трассы проектир. КЛ
—	—	—	Охранная зона КЛ
—	—	—	граница межевого участка
⊖	—	⊖	водопровод
⊕	—	⊕	канализация быт. и произв.
⊕	—	⊕	канализация напорная
⊕	—	⊕	канализация ливневая
⊖	—	⊖	электрокабель вн
⊖	—	⊖	электрокабель нн
⊖	—	⊖	газопровод наземный
⊖	—	⊖	газопровод подземный
—	—	—	кабель связи

КЛ-10 кВ				
Спецификация узлов кабельных траншей				
Поз.	Обозначение или тип изделия	Наименование	Кол-во	Примечание
	A5-92-13	Кабельная траншея Т-4, м	430	
1	A5-92-29	Пересечение двух кабельных линий в земле	3	
2	A5-92-32	Пересечение кабельной линии с трубопроводом	14	
3	A5-92-29	Пересечение КЛ с линией связи	7	
4	A5-92-40	Прокладка кабельной линии способом прокола при пересечении с автодорогой	16	
5	A5-92-48	Ввод кабельной линии в здание, кабельное сооружение	4	
6	A5-92-50	Установка соединительных муфт	4	
7		Труба ПНД/ПВД Ø160мм	72	
8		Труба ПНД SDR 17 Ø160мм	354	
9		Рабочий котлован	16	
10		Приёмный котлован	16	

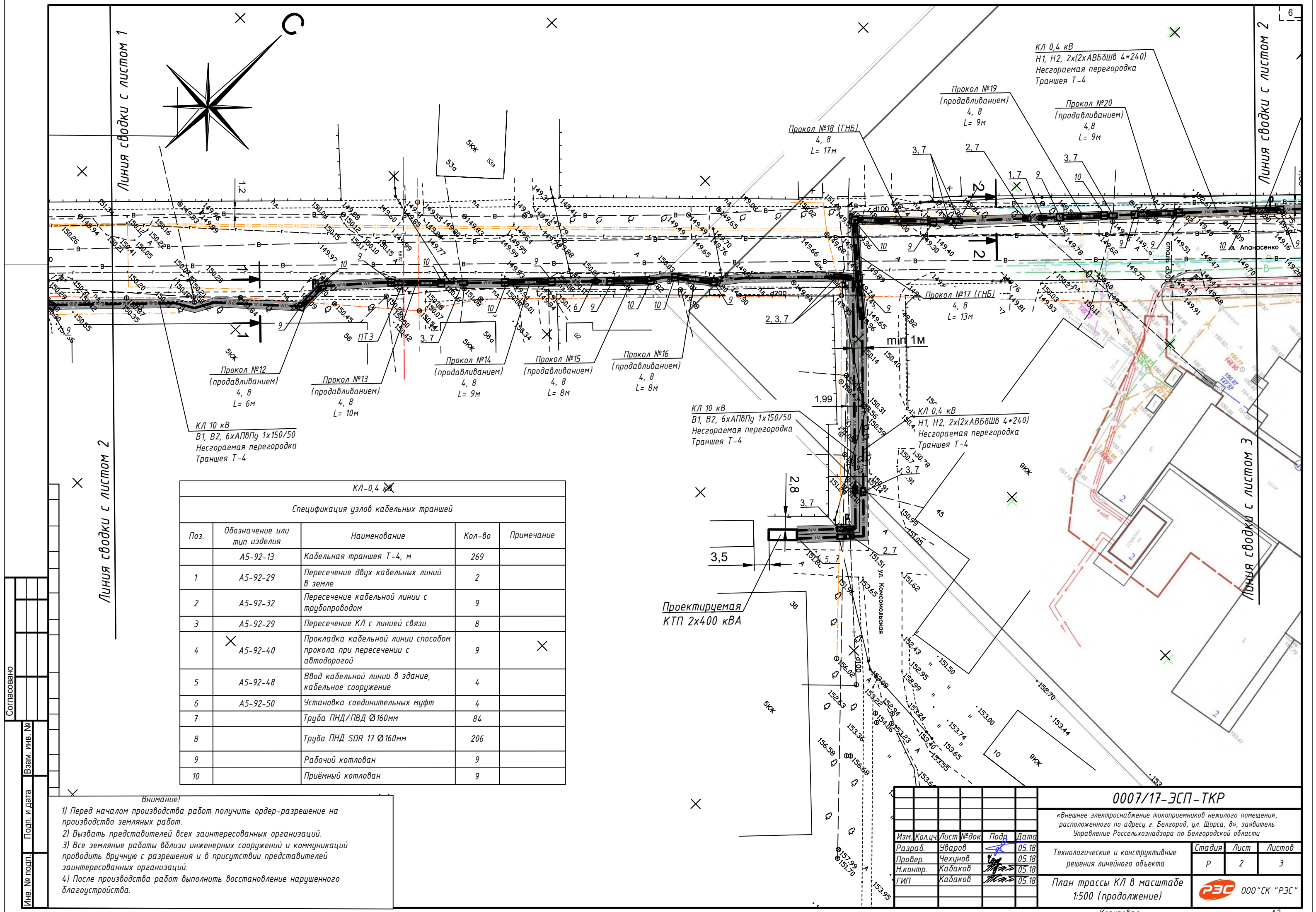
- Внимание!
- 1) Перед началом производства работ получить ордер-разрешение на производство земляных работ.
 - 2) Вызвать представителей всех заинтересованных организаций.
 - 3) Все земляные работы вблизи инженерных сооружений и коммуникаций проводить вручную с разрешения и в присутствии представителей заинтересованных организаций.
 - 4) После производства работ выполнить восстановление нарушенного благоустройства.

0007/17-ЭСП-ТКР			
«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области			
Изм. Кол.ч. Лист № док. Подп. Дата			
Разраб. Уваров	05.18		
Провер. Чекунов	05.18		
Н.контр. Кадаков	05.18		
ГИП Кадаков	05.18		
Технологические и конструктивные решения линейного объекта		Стадия	Лист
		Р	1
План трассы КЛ в масштабе 1:500 (начало)		Листов	3
Копировал		ООО "СК "РЭС"	

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

Линия сводки с листом 1

Линия сводки с листом 2

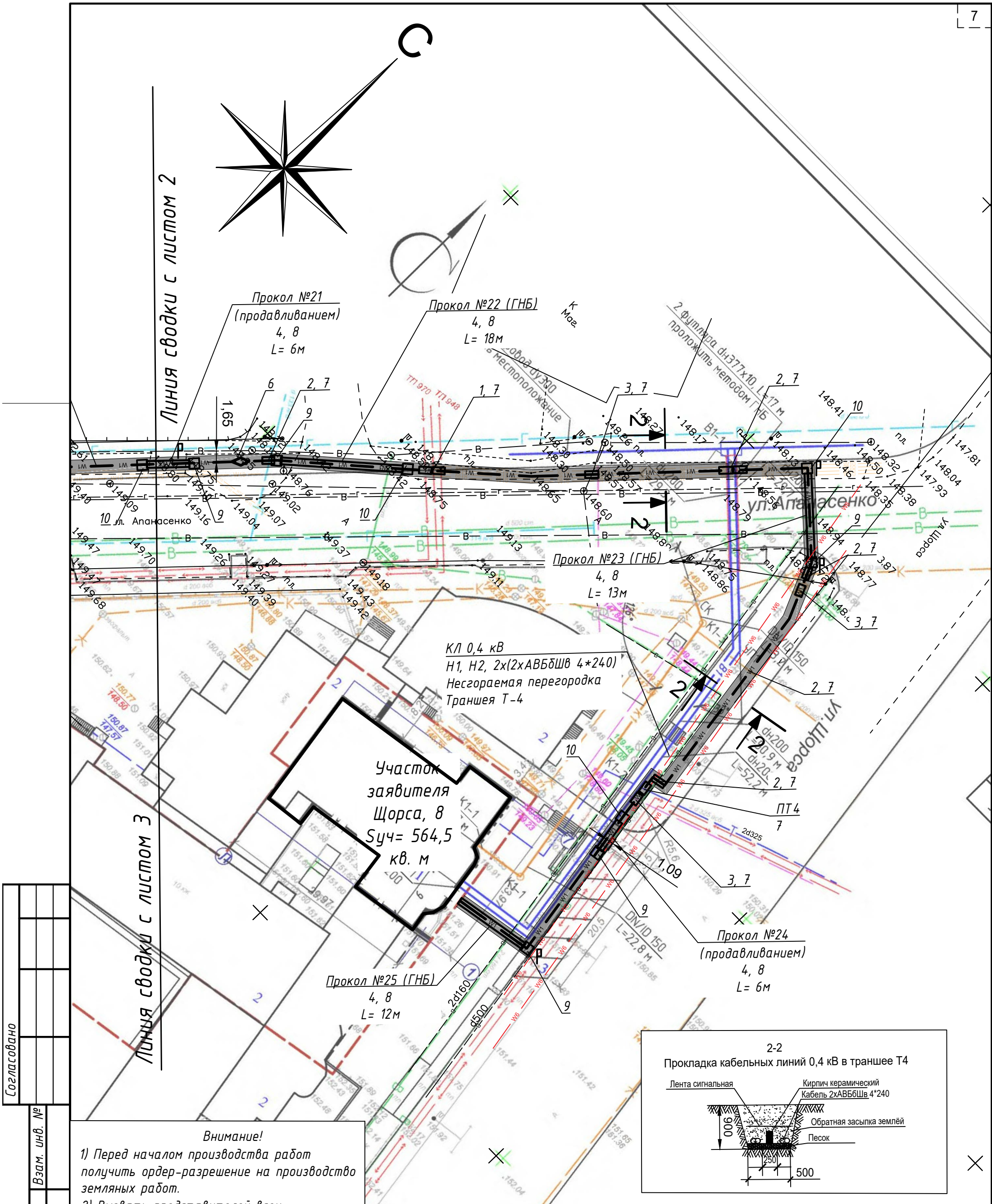


КЛ-0,4				
Спецификация узлов кабельных траншей				
Поз.	Обозначение или тип изделия	Наименование	Кол-во	Примечание
	A5-92-13	Кабельная траншея Т-4, м	269	
1	A5-92-29	Пересечение двух кабельных линий в земле	2	
2	A5-92-32	Пересечение кабельной линии с трубопроводом	9	
3	A5-92-29	Пересечение КЛ с линией связи	8	
4	A5-92-40	Прокладка кабельной линии способом прокола при пересечении с автодорогой	9	×
5	A5-92-48	Ввод кабельной линии в здание, кабельное сооружение	4	
6	A5-92-50	Установка соединительных муфт	4	
7		Труба ПНД/ПВД Ø160мм	84	
8		Труба ПНД SDR 17 Ø160мм	206	
9		Рабочий котлован	9	
10		Приёмный котлован	9	

Внимание!






- 1) Перед началом производства работ получить ордер-разрешение на производство земляных работ.
- 2) Вызвать представителей всех заинтересованных организаций.
- 3) Все земляные работы вблизи инженерных сооружений и коммуникаций проводить вручную с разрешения и в присутствии представителей заинтересованных организаций.
- 4) После производства работ выполнить восстановление нарушенного благоустройства.

0007/17-ЭСП-ТКР			
«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области			
Изм.	Кол.ч	Лист	№ док
Разраб.	Уваров	05.18	
Провер.	Чехунов	05.18	
Н.контр.	Кадаков	05.18	
ГИП	Кадаков	05.18	
Технологические и конструктивные решения линейного объекта			
План трассы КЛ в масштабе 1:500 (продолжение)			
Стадия	Лист	Листов	
Р	2	3	
РЭС 000"СК "РЭС"			

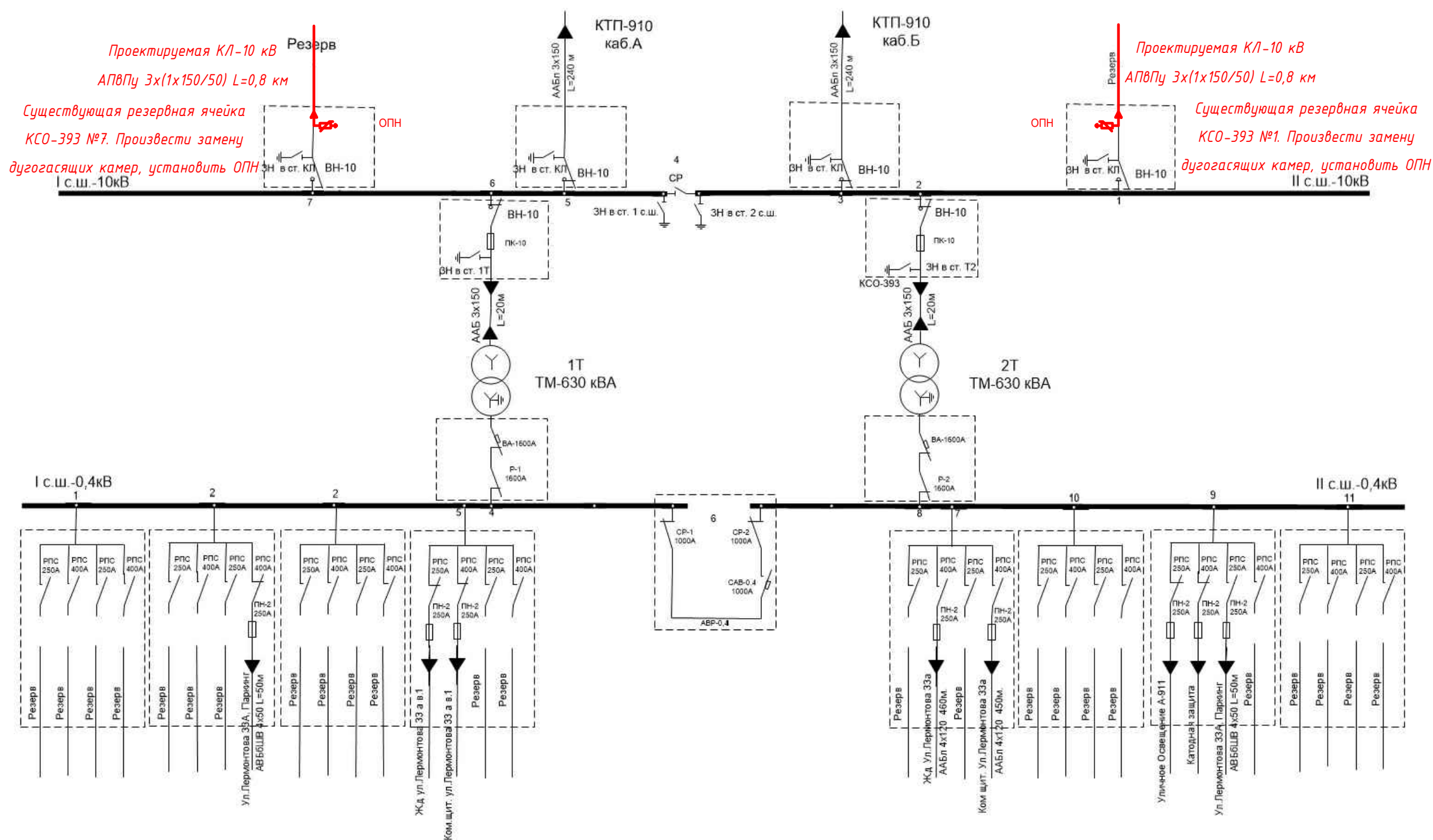


Согласовано		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	






- Внимание!
- 1) Перед началом производства работ получить ордер-разрешение на производство земляных работ.
 - 2) Вызвать представителей всех заинтересованных организаций.
 - 3) Все земляные работы вблизи инженерных сооружений и коммуникаций проводить вручную с разрешения и в присутствии представителей заинтересованных организаций.
 - 4) После производства работ выполнить восстановление нарушенного благоустройства.

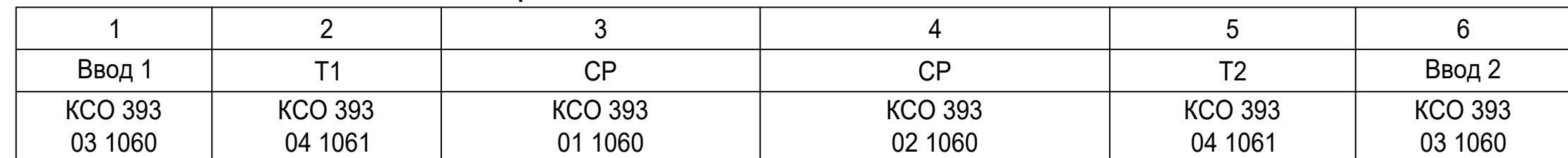
						0007/17-ЭСП-ТКР			
						«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Чваров				05.18		Р	3	3
Провер.	Чехунов				05.18				
Н.контр.	Кабаков				05.18				
ГИП	Кабаков				05.18	План трассы КЛ в масштабе 1:500 (окончание)		ООО "СК "РЭС"	

Однолинейная поясняющая схема расположения ячеек 10 кВ на
ТП-911 ПС 110/10 "Дубовое"



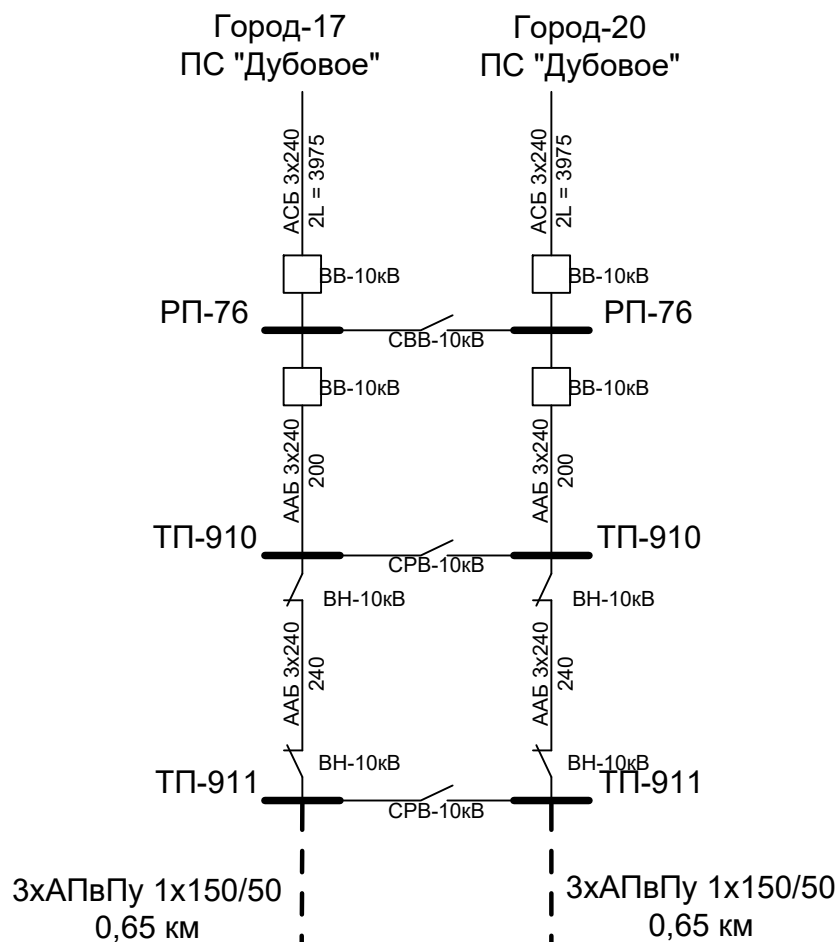
Примечание: проектируемое оборудование выделено утолщёнными линиями.
В реконструируемых ячейках КСО-393 №1 и №7 установить крепления для ОПН.

						0007/17-ЭСП-ТКР						
						«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области						
Изм.	Кол.чч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							
Разраб.	Уваров				05.18	Технологические и конструктивные решения линейного объекта	Стадия	Лист	Листов			
Провер.	Чехунов				05.18		Р	1	1			
Н.контр.	Кабаков				05.18							
ГИП	Кабаков				05.18	Однолинейная схема ТП-911	 ООО "СК "РЭС"					



Однолинейная схема КТП

Инв. № подл.



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кабаков				05.18
ГИП	Кабаков				05.18

0007/17-ЭСП-ТКР

«Внешнее электроснабжение токоприемников не жилого помещения,
расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Технологические и конструктивные
решения линейного объекта

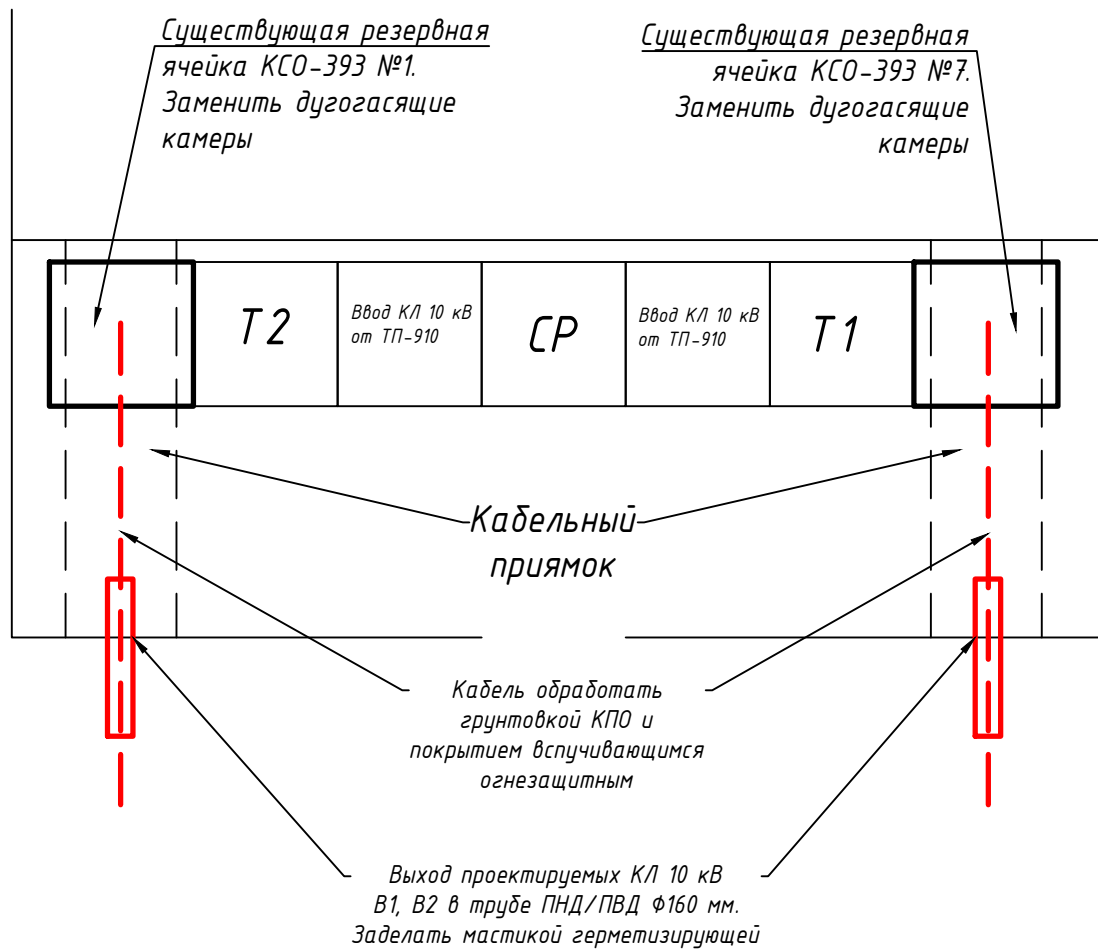
Схема электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1



000"СК "РЭС"

План расположения ячеек КСО в РУВН ТП-911



Реконструируемые ячейки должны быть присоединены к существующему контуру заземления ТП-911

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0007/17-ЭСП-ТКР

«Внешнее электроснабжение токоприемников не жилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кабаков				05.18
ГИП	Кабаков				05.18

Технологические и конструктивные
решения линейного объекта

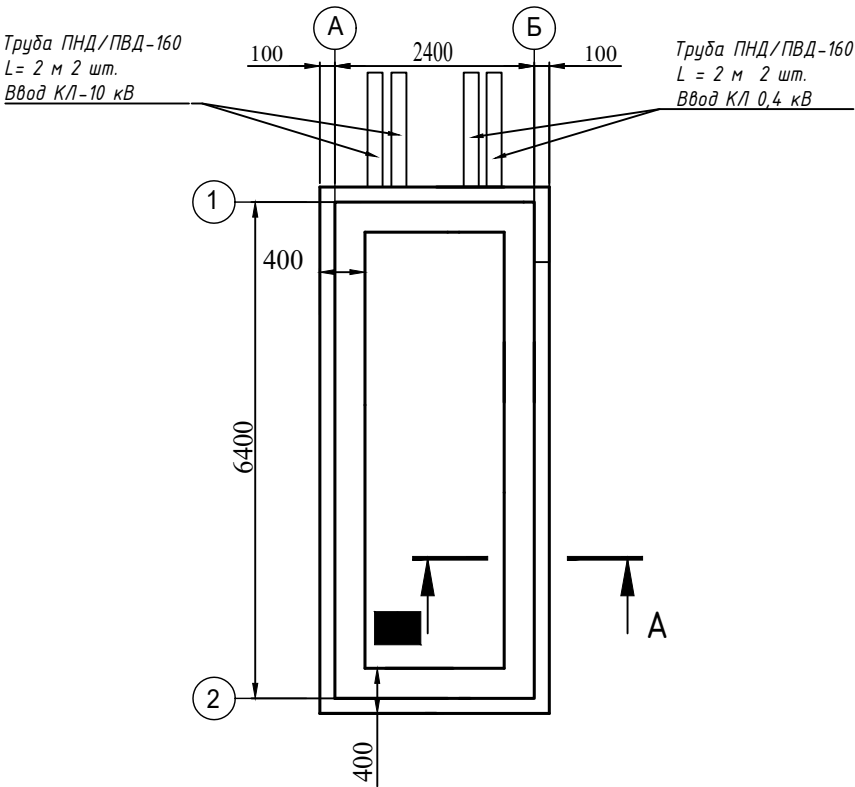
Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

План расположения ячеек
КСО в ТП-911

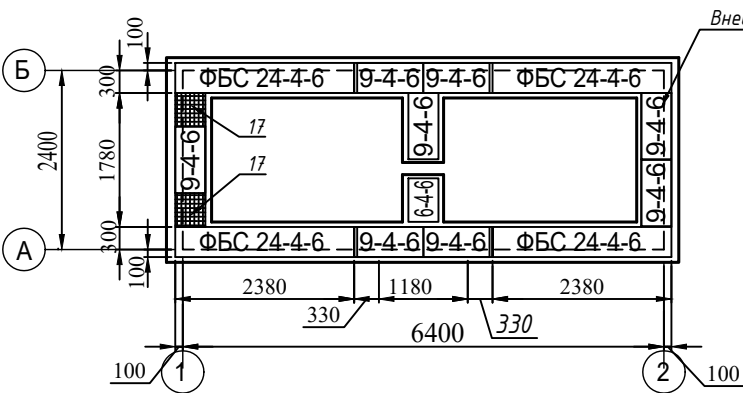


ООО "СК "РЭС"

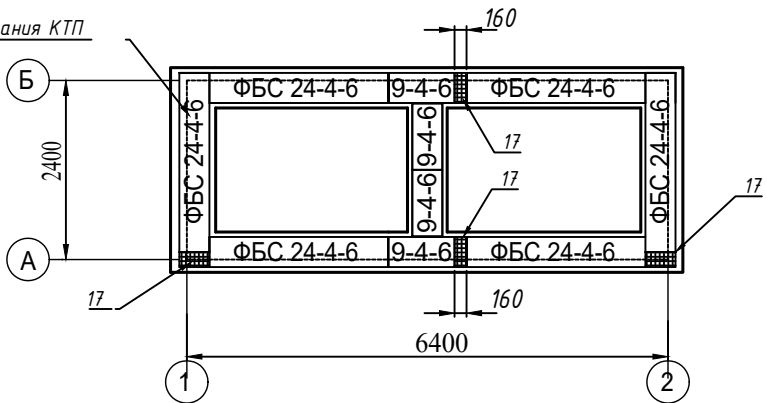
План устройства фундамента КТП



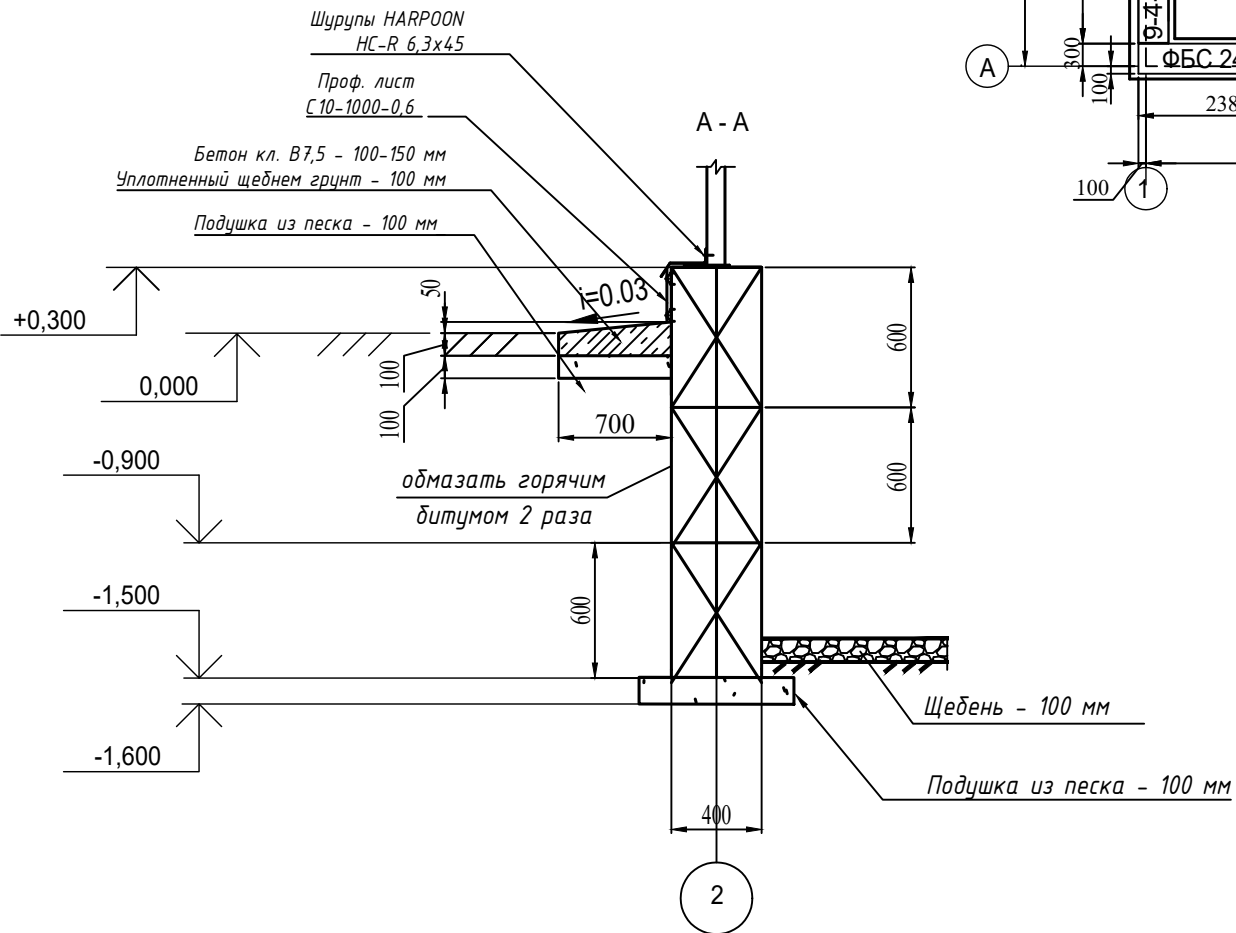
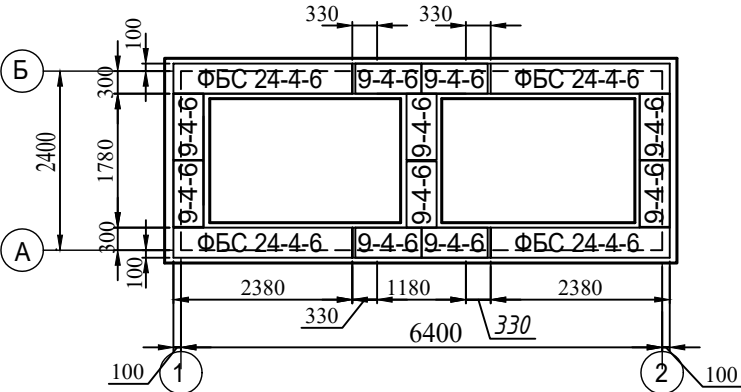
План раскладки фундаментных
блоков
Нижний ряд на отм. -1,500



План раскладки фундаментных
блоков
Средний ряд на отм. -0,900



План раскладки фундаментных
блоков
Верхний ряд на отм. -0,300



1. Поверхность фундамента находящегося в грунте, покрыть двумя слоями горячего битума по периметру.
2. Наружную надземную поверхность фундаментов по осям А, Б, 1, 2 обшить профлистом, цвета PANTONE P425-С.
3. Профлист крепить при помощи шурупов HARPOON HC-R 6,3x4,5 к профилю ПП.
4. Профиль ПП крепить к фундаменту дюбель-гвоздём 6x40 мм
5. Отмостку выполнять по периметру здания.

№ п.п.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Ед. изм.	Примечание
Материалы					
1		Профнастил оцинкованный С 10 1000 0.6	14	м. кв.	
2		Профиль ПО 40-0,7	40	м	
3		Щебень для устройства отмостки	1,23	м.куб.	
4		Щебень для уплотнения кабельного пряжка	1	м.куб.	
5		Битумная мастика	64	кг	
6		Песок для устройства отмостки	1,23	м.куб.	
7		Бетон В7,5 для отмостки	1,23	м.куб.	
8		Песок для подушки основания КТП	1	м.куб.	
9		Саморез для крепл. проф. листа	200	шт	
10		Труба ПНД/ПВД 160	8	м	4 шт*2 м
11		Дюбель- гвоздь 6x40 для крепления профиля к фундаменту	100	шт	
12	ФБС 24.4.6	Фундаментный блок	14	шт	1338 кг
13	ФБС 9.4.6	Фундаментный блок	22	шт	470 кг
14	ФБС 6.4.6	Фундаментный блок	1	шт	330 кг
15	ГОСТ 530-2007	Кирпичная кладка	0,4	м.куб.	






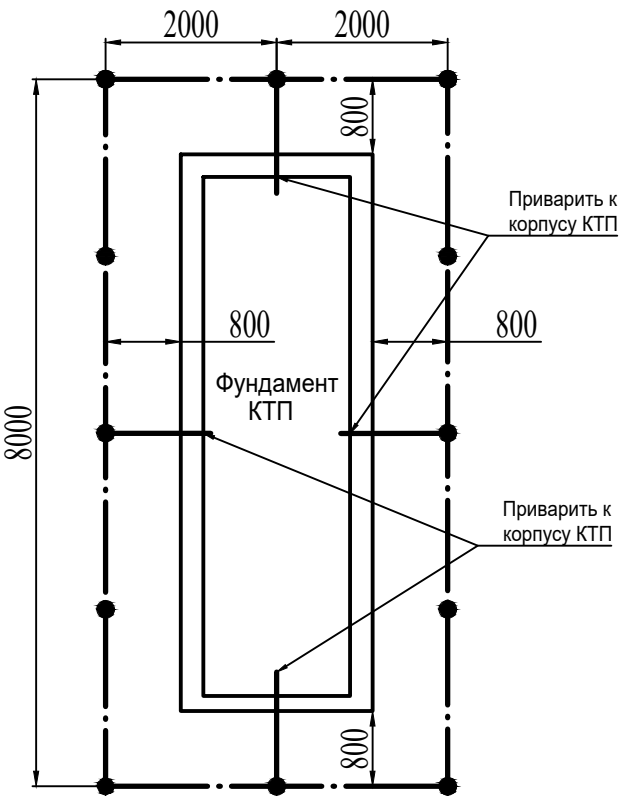
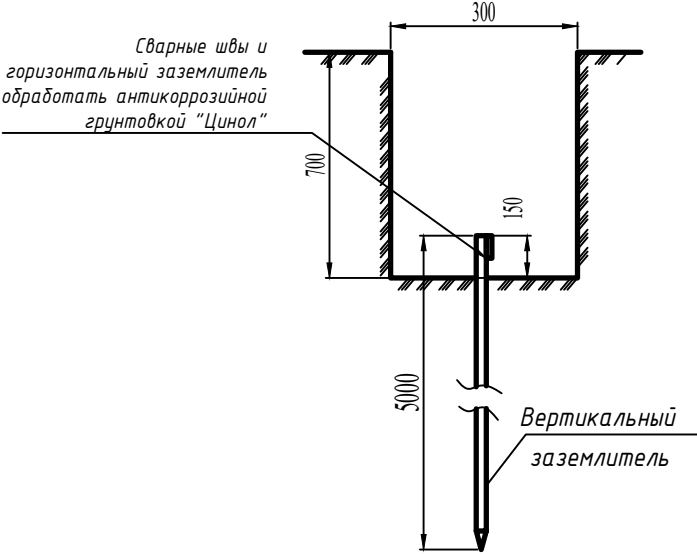
						0007/17-ЭСП-ТКР			
						«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Уваров				05.18		Р	1	1
Провер.	Чехунов				05.18				
Н.контр.	Кадаков				05.18				
ГИП	Кадаков				05.18				
						Схема расположения элементов фундамента КТП	 000"СК "РЭС"		

Схема расположения контура заземления



Эскиз установки вертикальных заземлителей



Сопротивление одного вертикального заземлителя из круглой стали:

$$r_{\epsilon} = \frac{0,366 \cdot \rho}{L} \left(\lg \frac{2L}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t+L}{4t-L} \right) = 21,9 \text{ Ом}$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
L	длина вертикального заземлителя	м	5
d	диаметр вертикального заземлителя	мм	16
ρ	удельное сопротивление грунта		100
t	расстояние от поверхности земли до середины заземлителя	м	3

Предполагаемое количество вертикальных заземлителей: $n_{np} = \frac{r_{\epsilon}}{R_H \cdot \eta_{\epsilon}}$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
R _H	нормируемое сопротивление растеканию тока в землю	Ом	3,5
η _ε	коэффициент использования вертикальных заземлителей		0,6

$n_{np} = 10,42$ шт, округляем $n_{np} = 11$ шт. Примем 12 шт вертикальных электродов

Предполагаемая длина горизонтального заземлителя:

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
h	расстояние между заземлителями	м	4

$l_z = 30,00$ м

Сопротивление горизонтального заземлителя с учетом коэффициента использования:

$$r_z = \frac{0,366 \cdot k_2 \cdot \rho_1}{l_z \cdot \eta_z} \cdot \lg \frac{l_z^2}{dt}$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
d	ширина стальной полосы	мм	40
k ₂	климатический коэффициент для горизонтальных электродов		5,0
η _z	коэффициент использования горизонтальных электродов		0,4

$r_z = 70,96$ Ом

Полное сопротивление заземлителей: $R = \frac{R_H \cdot r_z}{r_z - R_H}$ $R = 3,57$ Ом

Материал

14

№ п.п.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Ед. изм.
1	ГОСТ 103-76	Сталь полосовая 4х40	30	м
2	ГОСТ 2590-88	Круг D=16мм	60	м
3	ТУ 2313-012-12288779-99	Цинол	7	кг

Расчет заземления КТП 2х400 кВА 10/0,4 кВ

Заземляемый объект	Эквивалентное удельное сопротивление грунта	Горизонтальные заземлители		Вертикальные заземлители		Глубина заложения заземляющего устройства, м	Сопротивление заземляющего устройства расч./норм, Ом
		Длина, м	Масса, кг	Кол-во/м	Масса, кг		
КТП	100	30	37,8	60	94,8	0,7	3,5/4

- Заземление выполнить в соответствии со СНиП 3.05.0696.
- Все соединения заземляющего контура выполнить электросваркой внахлестку.
- Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом. По окончании монтажа необходимо замерить величину сопротивления заземляющего устройства. Если величина заземления необходимо замерить величину сопротивления заземляющего устройства. Если величина заземления заземляющего устройства больше расчетной, следует вбить еще один вертикальный электрод.
- Корпус КТП присоединить к контуру заземления в 4-х точках сваркой.
- Сварные соединения заземлителей выполнить по ГОСТ 5264-80 электродами Э42 (ГОСТ 9467-75)
- После сварки, сварные швы защитить от коррозии.
- Внутренне заземление КТП предусмотреть заводского исполнения с окраской в зелено-желтый цвет. Общий внутренний контур КТП соединить с внешним контуром заземления в двух точках.
- Сварные швы и горизонтальный заземлитель обработать антикоррозийной грунтовкой "Цинол" (1 тара/7 кг)

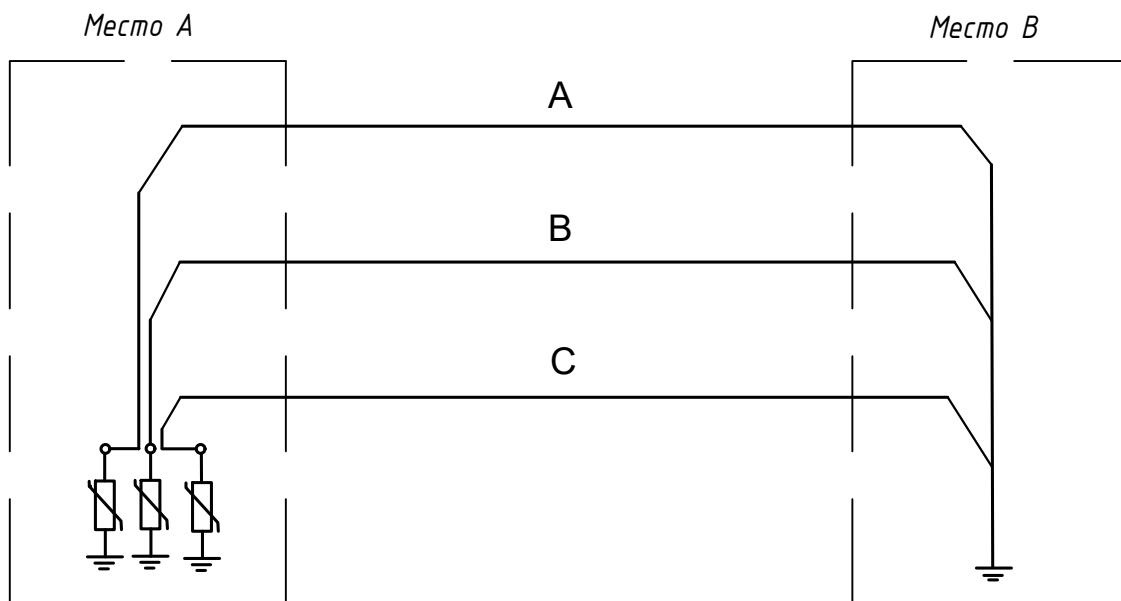
0007/17-ЭСР-ТКР

«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Уваров	05.18					Р	1	1
Провер.	Чехунов	05.18				Контур заземления КТП			
Н.контр.	Кадаков	05.18							
ГИП	Кадаков	05.18				Контур заземления КТП			

РЭС 000"СК "РЭС"

Схема подключения экранов КЛ 10 кВ



Места установки ОПН-6 для заземления экранов КЛ 10 кВ

Обозначение кабельной линии	Место А (экран подключен через ОПН)	Место В (экран заземлен)	Марка ОПН	Кол. шт
B1	Ячейка № 1 СШ1 РУ 10 кВ проектируемой КТП 2х400 кВА	Резервная ячейка № 7 СШ1 10 кВ подстанции ТП-911	ОПНн-6/7,2	3
B2	Ячейка № 6 СШ2 РУ 10 кВ проектируемой КТП 2х400 кВА	Резервная ячейка № 1 СШ2 10 кВ подстанции ТП-911	ОПНн-6/7,2	3

0007/17-ЭСП-ТКР

«Внешнее электроснабжение токоприемников не жилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кабаков				05.18
ГИП	Кабаков				05.18

Технологические и конструктивные
решения линейного объекта

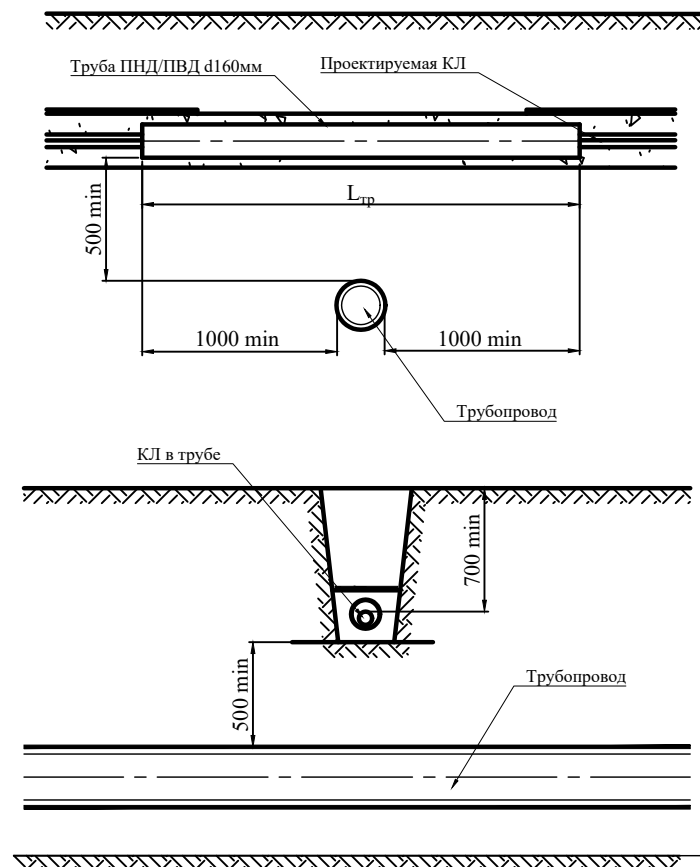
Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

Схема заземления экранов
КЛ 10 кВ

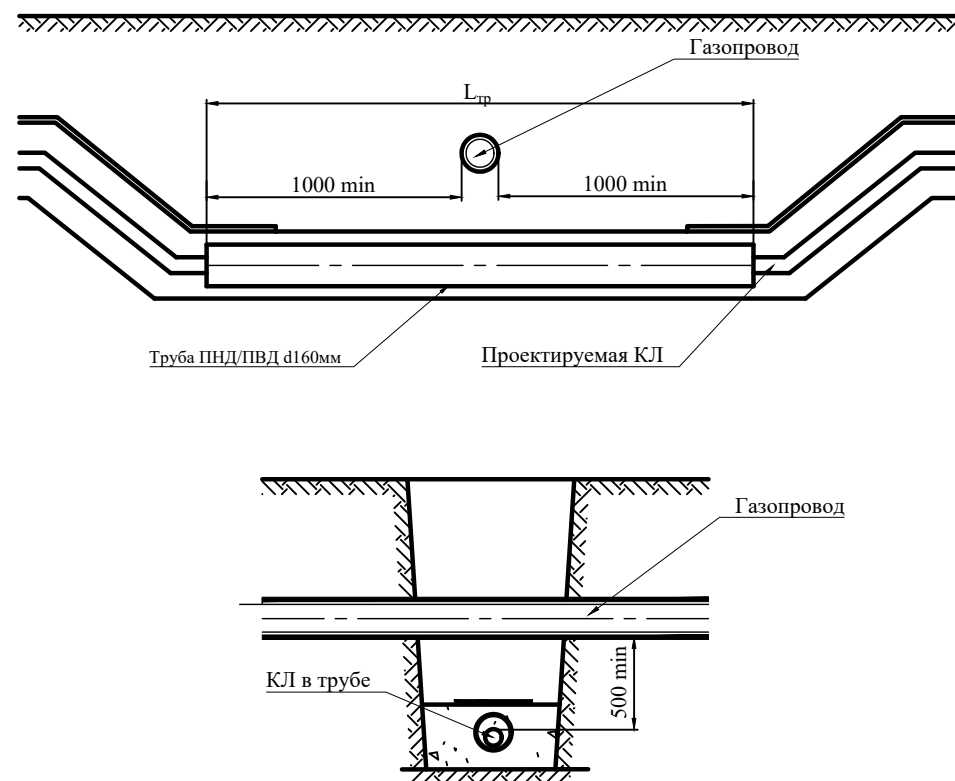


000"СК "РЭС"

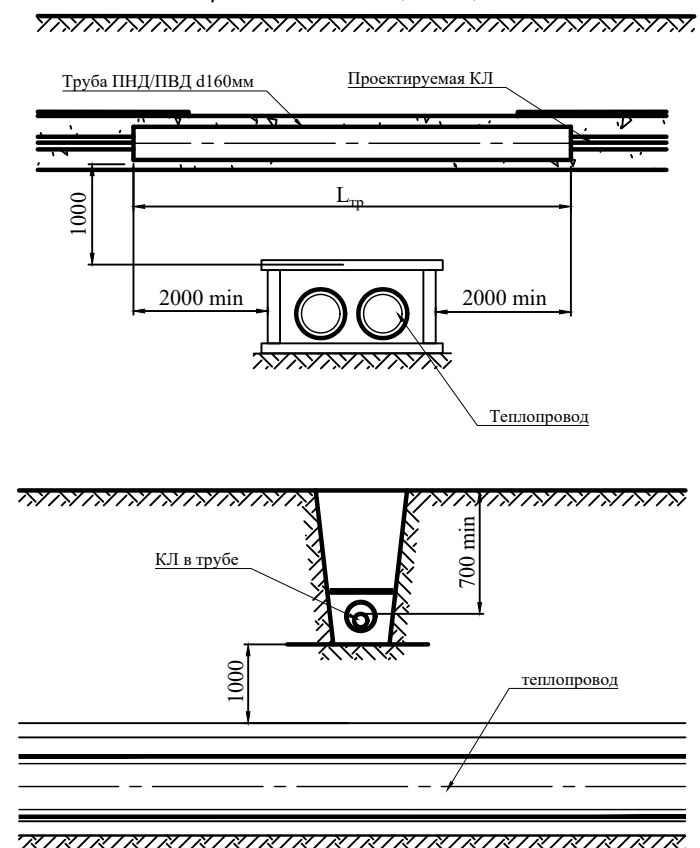
Пересечение водопровода и канализации



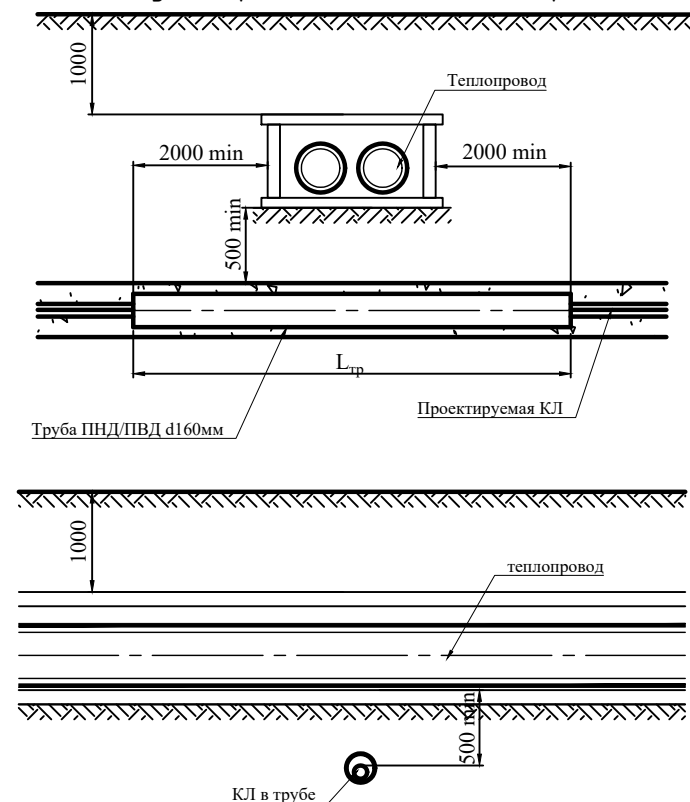
Пересечение с газопроводом



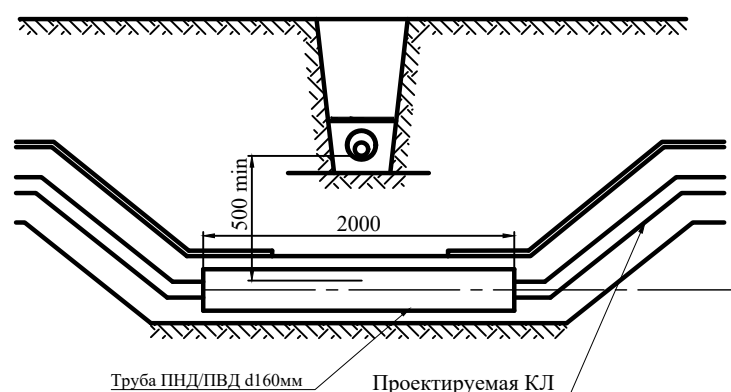
Пересечение с теплотрассой (пересечения ПТ1, ПТ3, ПТ4)




Пересечение КЛ-10кВ с теплотрассой (для случая прохождения под теплотрассой)



Пересечение с кабельной линией



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

						0007/17-ЭСП-ТКР						
						«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта			Стадия	Лист	Листов	
Разраб.	Уваров				05.18				Р	1	1	
Провер.	Чехунов				05.18							
Н.контр.	Кабаков				05.18							
ГИП	Кабаков				05.18	Пересечения с коммуникациями			 000"СК "РЭС"			

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кадаков				05.18
ГИП	Кадаков				05.18

Схема прокола методом продавливания

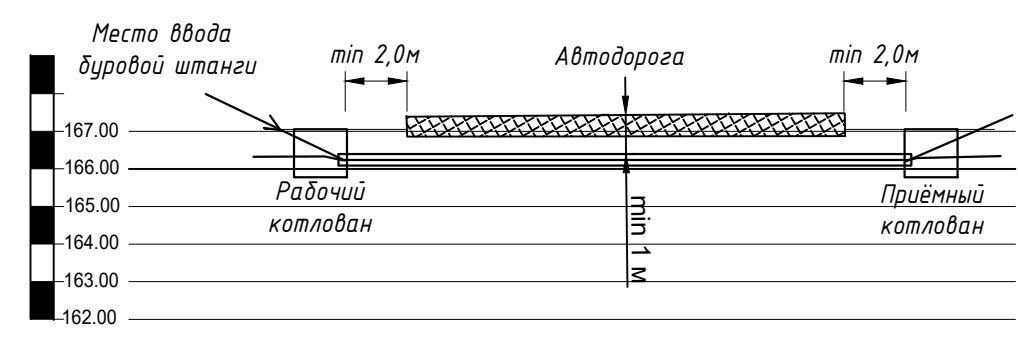


Схема прокола №10 (пересечение с теплопроводом ПТ 2)

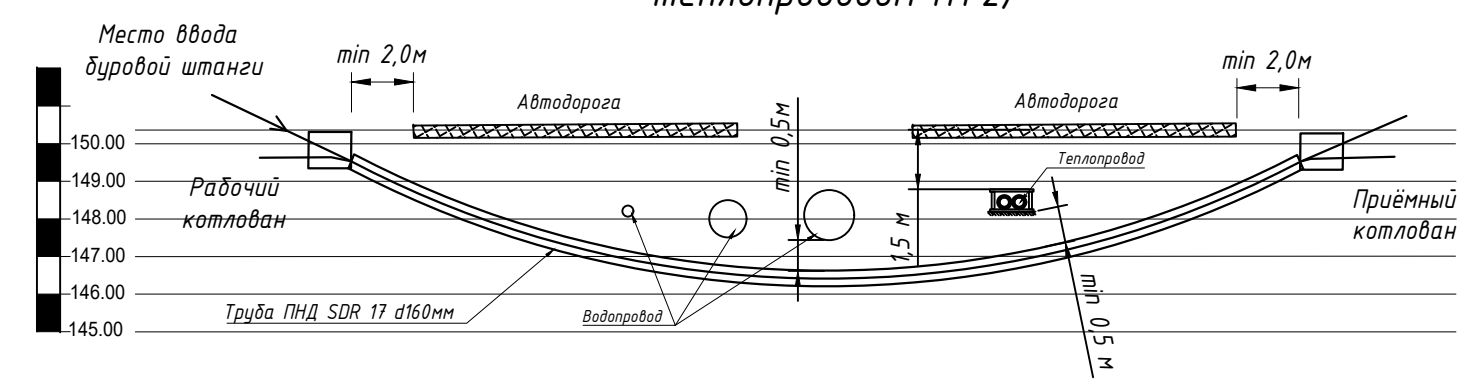


Схема прокола методом ГНБ

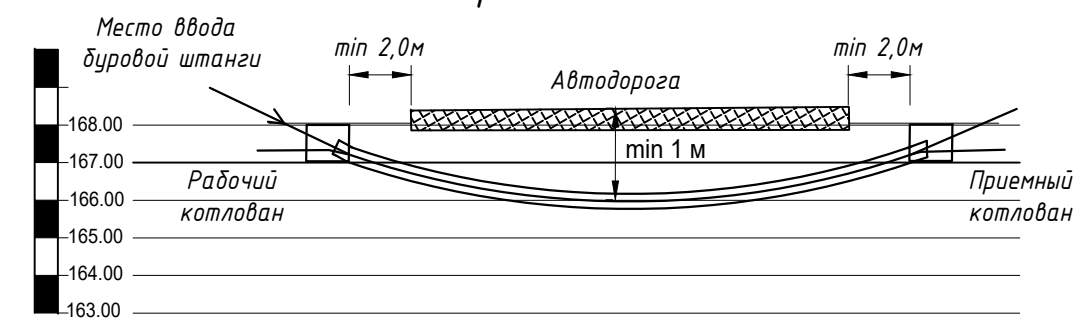


Схема прокола №13 (пересечение с теплопроводом ПТ 3)

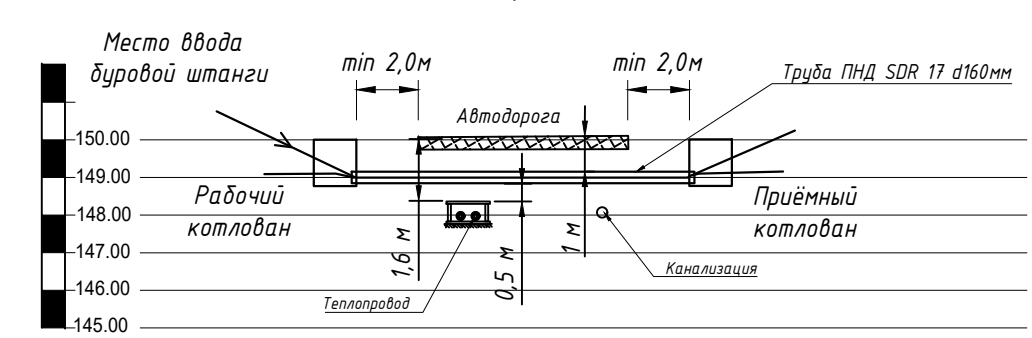
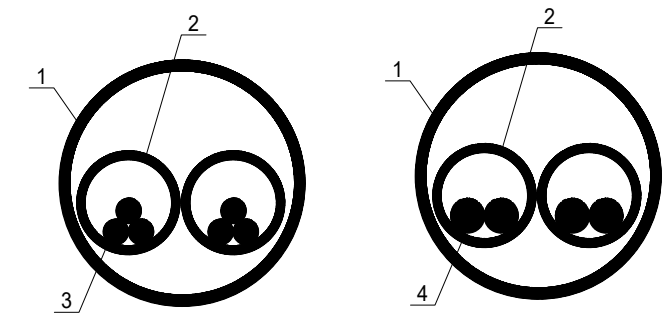


Схема расположения труб в проколах








- 1. Тело прокола
- 2. Труба - ПНД SDR 17 d=160 мм
- 3. Кабель - АПВПу-1х150/50
- 4. Кабель - АВБШВ 4х240

Примечание: указанные размеры уточнить при производстве работ






Примечания:

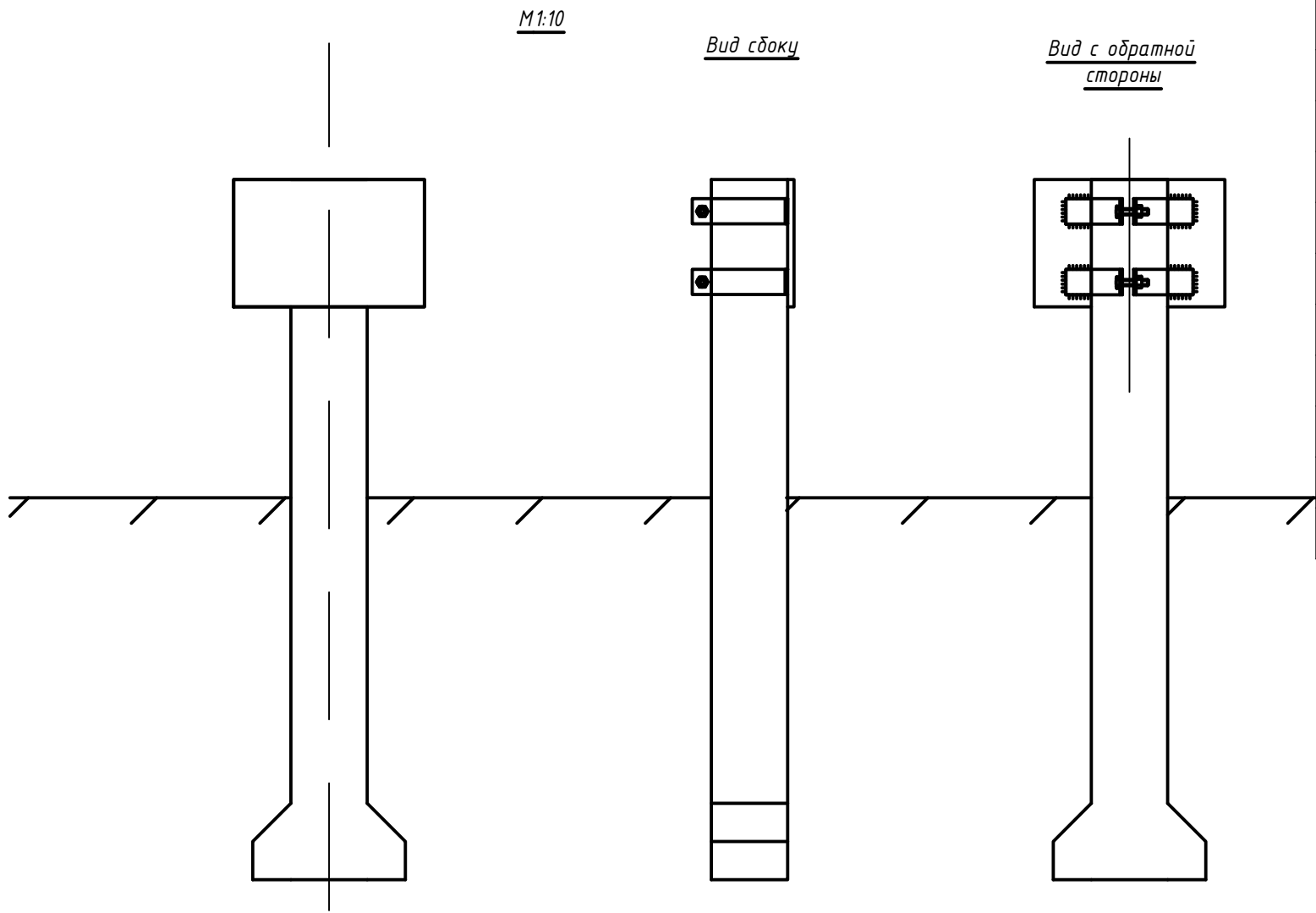
- 1) Перед началом производства работ получить ордер-разрешение на производство земляных работ.
 - 2) Вызвать представителей всех заинтересованных организаций.
 - 3) Все земляные работы вблизи инженерных сооружений и коммуникаций проводить с разрешения и в присутствии представителей заинтересованных организаций.
 - 4) После производства работ выполнить восстановление нарушенного благоустройства.
- Внутренний диаметр трубы должен быть не менее $4 \cdot D_n$, где D_n - наружный диаметр кабеля, равный 32 мм.
 $D = 4 \cdot 32 = 128$ мм.
Для пересечения с автомобильной дорогой в проколе принимаем трубы ПНД SDR 17 D=160.

						0007/17-ЭСП-ТКР			
						«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Уваров			05.18		Р	1	1
Провер.		Чехунов			05.18				
Н.контр.		Кадаков			05.18				
ГИП		Кадаков			05.18				
						Схема прокола	 000 "СК "РЭС"		

Поз	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг
<u>Железобетонные изделия</u>				
1	СЗК	Столбик замерный кабельный, шт	1	45,00
<u>Стальные изделия</u>				
2		Сталь лист $\delta=3$, 300x200, шт	1	1,41
3		Полоса 40x4 L=250мм, шт	4	0,32
4		Болт М10х45, шт	2	0,0400
5		Гайка М10, шт	2	0,0102
6		Шайба М10, шт	4	0,0041
Всего:				2.81

Примечание:
а) Соединение выполнить электросваркой.
б) Все металлические части окрасить в серый цвет эмалью ПФ-110 по грунтовке ГФ-21.
в) Надписи нанести черным цветом.
г) Напряжение КЛ указать в соответствии с проектом.

						0007/17-ЭСП-ТКР			
						«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Уваров			05.18		Р	1	1
Провер.		Чехунов			05.18				
Н.контр.		Кадаков			05.18				
ГИП		Кадаков			05.18	Указательный столбик 10 кВ	 000 "СК "РЭС"		



Для КЛ 10 кВ

**ОХРАННАЯ
ЗОНА КЛ-10кВ**
тел. 13-50

← 2м →

Для КЛ 0,4 кВ

**ОХРАННАЯ
ЗОНА КЛ-0,4кВ**
тел. 13-50

← 2м →

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

Опросный лист для заказа силовых трансформаторов

20

N п/п	Опрос параметров	Параметры
1	Тип	ТМГ
2	Номинальная частота, Гц	50
3	Номинальная мощность, кВА	400
4	Номинальное напряжение стороны ВН, кВ	
	(в режиме холостого хода)	10
5	Номинальное напряжение стороны НН, кВ	
	(в режиме холостого хода)	0,4
6	Напряжение короткого замыкания, %	4,5
7	Потери холостого хода, Вт	не более 610
8	Потери короткого замыкания, Вт	не более 4600
9	Схема и группа соединения обмоток	Δ -Y-11
10	Климатическое исполнение и категория размещения	У1
11	Габаритные размеры, мм (тах):	
	- длина	1330
	- ширина	850
	- высота	1635
12	Масса трансформатора, кг (полная):	1370
13	Конструктивные особенности	нет
14	Срок службы, лет	30
15	Срок эксплуатации до первого ремонта, лет	не менее 12
16	Гарантийный срок производителя, лет	не менее 5

Количество однотипных трансформаторов - 2 шт.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0007/17-ЭСП-ТКР

«Внешнее электроснабжение токоприемников не жилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кабаков				05.18
ГИП	Кабаков				05.18

Технологические и конструктивные решения линейного объекта

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ОЛ силовых трансформаторов



ООО "СК "РЭС"

Выбор УКРМ производится, исходя из потерь реактивной мощности в силовом трансформаторе:

$$\Delta Q_T = \frac{I_{xx}}{100} * S_T, \text{ где } I_{xx} - \text{ток холостого хода трансформатора,} \\ S_T = 400 \text{ кВА} - \text{мощность трансформатора.}$$

В справочной информации на силовые трансформаторы различных производителей указываются значения тока холостого хода от 0,5 % до 2 %. Примем максимальное значение в 2 %.

Тогда мощность устройства компенсации реактивной мощности составит:

$$\Delta Q_T = \frac{800}{100} = 8 \text{ кВАр.}$$

Принимаем УКРМ-0,4-10 кВАр.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0007/17-ЭСП-ТКР

«Внешнее электроснабжение токоприемников не жилого помещения,
расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кабаков				05.18
ГИП	Кабаков				05.18

Технологические и конструктивные
решения линейного объекта

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

Выбор УКРМ XX тр-ра



000"СК "РЭС"

Порядковый номер ячейки		1	2	3	4	5	6
Номинальное напряжение, кВ 6							
Схемы главных цепей ячеек							
Номин. ток сборных шин, АД31Т 50х5 630 А							
Назначение ячейки		Ввод 1	Т1	СР	СР	Т2	Ввод 2
Номенклат. обозн. ячейки КСО 393		03 1060	04 1061	011060	021060	04 1061	03 1060
Коммутационный аппарат		ВНА-10/630-У2	ВНА-10/630-У2	РВ3-10/630-III	РВ3-10/630-III	ВНА-10/630-У2	ВНА-10/630-У2
Тип ОПН	для токоведущей жилы	ОПНп-10/12	-	-	-	-	ОПНп-10/12
	для экрана кабеля СПЭ	ОПНп-6/7,2*	-	-	-	-	ОПНп-6/7,2*
Кл. точности и мощность обмоток ТТ		-	-	-	-	-	-
Трансформатор напряжения (СН)		-	-	-	-	-	-
Коэф. трансформации ТН		-	-	-	-	-	-
Класс точности и мощность обмоток ТН		-	-	-	-	-	-
Плавкая вставка, А		-	40	-	-	40	-
Количество ТТНП ТЗЛКР-0,66-3		-	-	-	-	-	-
Тип заземлителя		Ручной	Ручной	Ручной	Ручной	Ручной	Ручной
Вариант расположения шкафов в КРУ		Кр. левый	средний	средний	средний	средний	Кр. правый
Вывод (ввод)		Снизу	Снизу	Справа	Слева	Снизу	Снизу
Характеристики реле, тип		-	-	-	-	-	-
Наличие УКП (УПНС)		-	-	-	-	-	-
Счетчик		-	-	-	-	-	-
Тип учета		-	-	-	-	-	-
Тип изм. мощности		-	-	-	-	-	-
Обогрев		Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет

* - в ячейке предусмотреть кронштейн для установки ОПН-6/7,2 для заземления экрана кабеля.

						0007/17-ЭСР-ТКР			
						«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Уваров			05.18		Р	1	1
Провер.		Чехунов			05.18				
Н.контр.		Кадаков			05.18				
ГИП		Кадаков			05.18	Опросный лист заказа КТП (начало)			

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата






Инв. № подл.

РУНН

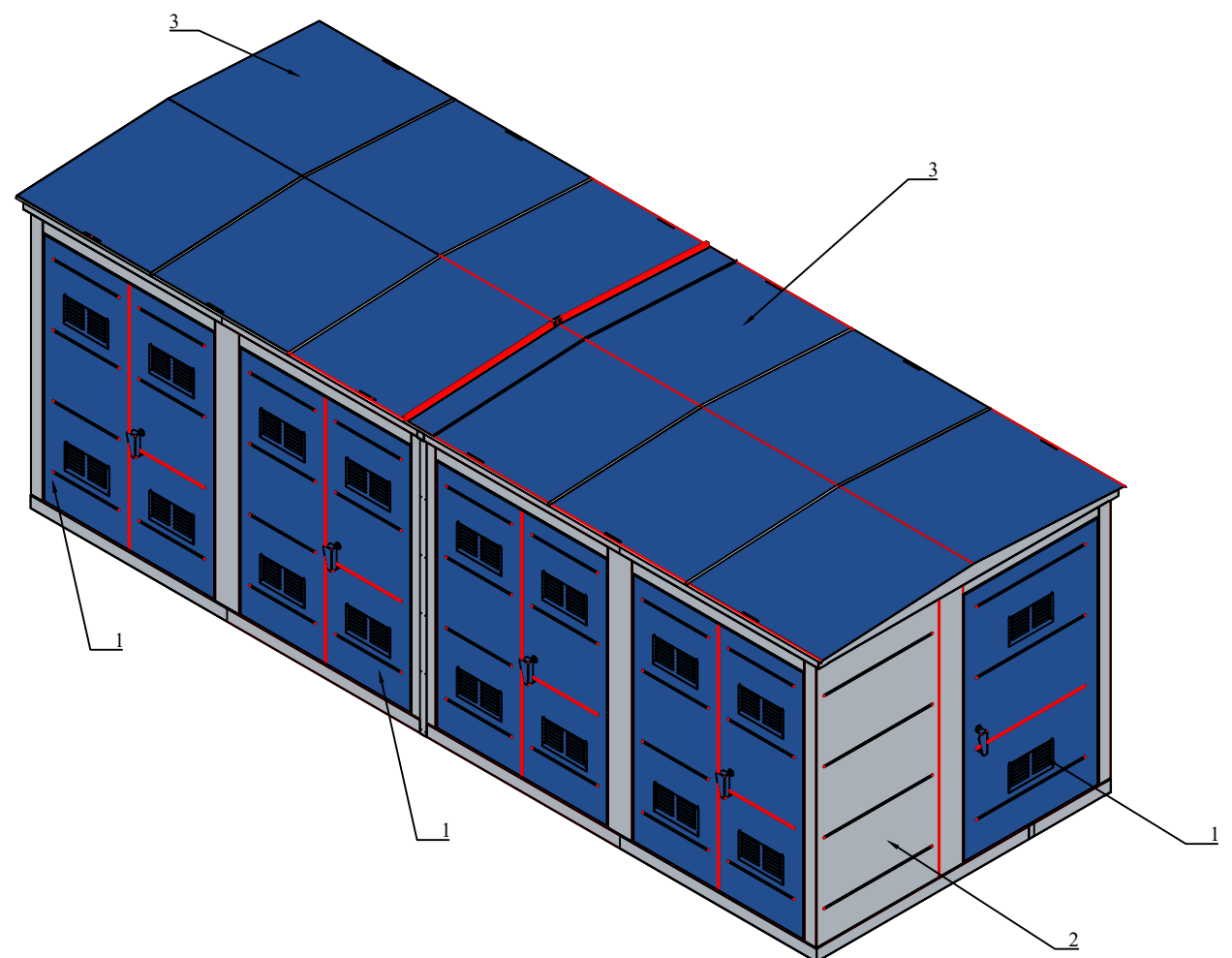
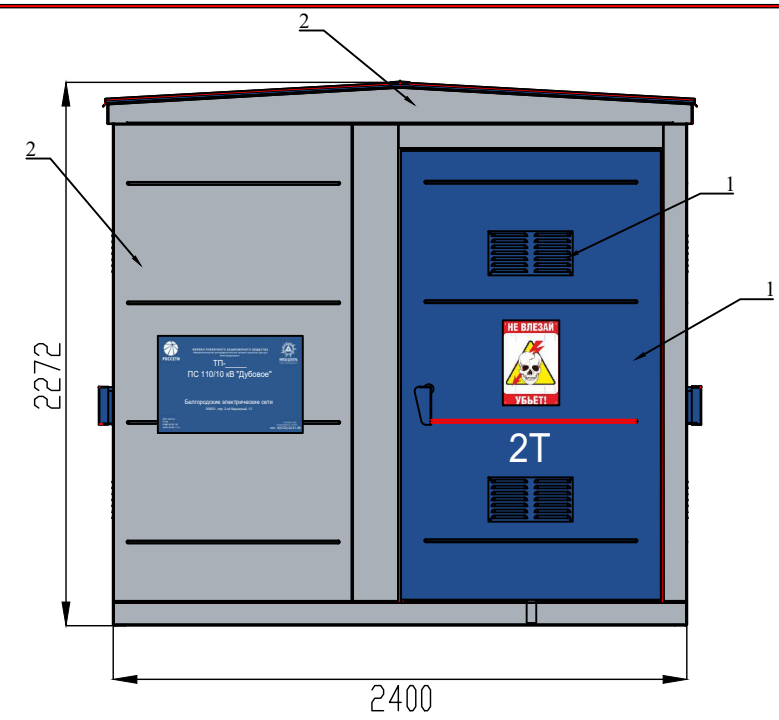
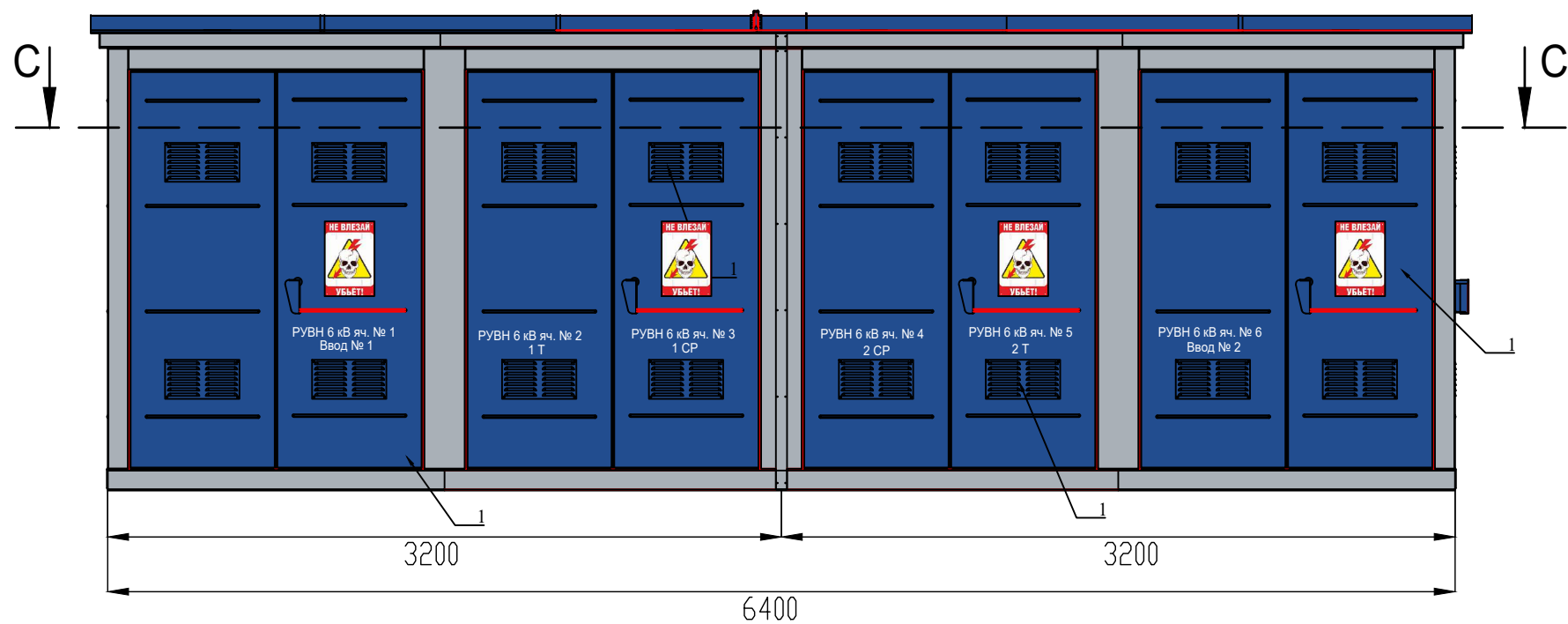
Отсек РУНН КТП 2х400 кВА	Отсек № 1 РУНН КТП ввод от тр-ра №1			Отсек № 2 РУНН КТП ввод от тр-ра №2			
Шины сборные АД31Т 80х6							
Выключатель							
Шины сборные АД31Т 50х5							
Назначение ячейки	Устройство компенсации реактивной мощности XX тр-ра Т1 10 кВАр	Ввод № 1	Отх. линия	Секционное оборудование	Отх. линия	Ввод № 2	Устройство компенсации реактивной мощности XX тр-ра Т1 10 кВАр
Монтажная панель	УКРМ-0,4-10	1800х1200 мм		2х (2000х1000)	1800х1200 мм		УКРМ-0,4-10
Тип выключателя	КЭАЗ Optimat	OptiMat D630N-MR2-Y3	OptiMat D630N-MR2-Y3	OptiMat D630N-MR2-Y3	OptiMat D630N-MR2-Y3	OptiMat D630N-MR2-Y3	
Номинальный ток, А		630	630	630	630	630	
Ток расцепителя, А		590	410	510	410	590	
Тип расцепителя				Электронный			
Привод				Ручной			
Независимый расцепитель		-	-	-	-	-	
Тип и ном. ток рубильника		P63, 630 А	P63, 630 А	P63, 630 А	P63, 630 А	P63, 630 А	
Тип и ном. ток тр-ров тока		3хТШЛ 600/5	T-0,66 600/5	-	T-0,66 600/5	3хТШЛ 600/5	
Амперметр		600/5	600/5	-	600/5	600/5	
Вольтметр		0-500В	-	-	-	0-500В	
Ограничитель перенапряжения		3хОПНп-0,22			3хОПНп-0,22		
Счетчик		ПСЧ-4ТМ.05М.04 (5-10А, 3х220В)	-	-	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 (5-10А, 3х220В)	
Шкаф учета		ШУ-2/Т (ВхШХГ 700х600х200 IP31)					
Шкаф связи		ЩМП-1-2 36 (ВхШхГ 395х310х220) УХЛ3 IP31 PRO RAL 7035 (GSM модем iRZ TG21.В с антенной)					

11. Степень защиты по ГОСТ 14254-80 – не ниже IP34.
12. Перемычка трансформатор-РУНН выполнена шинами.
13. Дополнительно установить розетку 220 В.
14. Цоколь фундамента обшить металлопрофилем.
15. Нейтраль трансформатора присоединить отдельной полосой к общему контуру заземления КТП.
16. Все кабели и межшкафные связи включить в комплект поставки.
17. Предусмотреть в комплекте поставки счетчики электроэнергии типа ПСЧ-4ТМ.05М.04 (2 шт. – на вводах 0,4кВ) с испытательными коробками ТВ6.672.112 или аналогичной. Приборы учета и коробки испытательные разместить в РУНН, в шкафу учёта. GSM модем и автоматы разместить в шкафу связи в РУНН. Питание GSM модема и резервное питание счётчиков предусмотреть от разных с.ш. Предусмотреть кабельные каналы для ввода кабелей в шкаф учета и шкаф связи.
18. Расположение шкафов учёта и связи смотри компоновку КТП.
19. Схемой КТП предусмотрено внутреннее освещение.
20. Схемой КТП предусмотрены следующие виды защит: от междуфазных коротких замыканий, от перегрузки силового трансформатора, от перегрузки и коротких замыканий линий 0,4 кВ.
21. Щиты в отсеках РУНН разместить на перегородке.

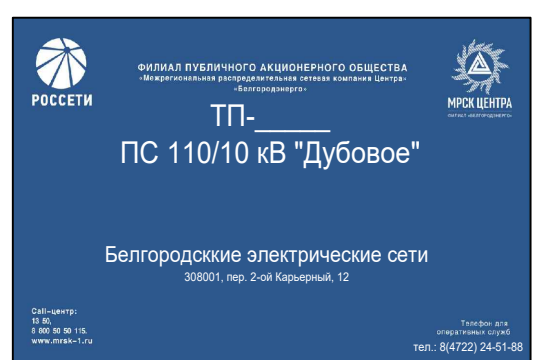
- Дополнительные требования:
1. Оболочку КТП выполнить стальной киоскового типа.
2. Выполнить окраску КТП в установленные корпоративные цвета филиала ПАО “МРСК ЦЕНТРА” – “Белгородэнерго”. Краска полимерная порошковая по грунтовке. Срок службы лакокрасочного покрытия не менее 25 лет.
3. На дверях КТП установить знаки безопасности, логотип филиала ПАО “МРСК ЦЕНТРА”-“Белгородэнерго” и телефон “1350”, обозначить помещения.
4. На дверях КТП установить запирающее устройство с возможностью установки навесных замков.
5. На выводах 0,4кВ (шпильках) силовых трансформаторов установить зажимы типа АШМ.
6. По периметру КТП предусмотреть отливы.
7. Конструкция крыши должна исключать сток воды с крыши на стены.
8. На дверях отсеков КТП установить козырьки. В качестве уплотнителей использовать долговечные материалы, устойчивые к атмосферным осадкам.
9. Диапазон рабочих температур для КТП -45 С.....+40 С.
10. Трансформаторный отсек должен быть оборудован выкатным устройством для удобства ремонта и замены трансформатора.

						0007/17-ЭСП-ТКР			
						«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Уваров			05.18		Р	2	1
Провер.		Чехунов			05.18				
Н.контр.		Кадаков			05.18				
ГИП		Кадаков			05.18				
						Опросный лист заказа КТП (продолжение)	 000"СК "РЭС"		

Габаритные размеры 2хКТП-400 кВА 10/0,4 кВ. Внешний вид



Информация о владельце



Знак "не влезай убьёт!" наносится на:
1. Двери РУВН
2. Двери РУНН
3. Двери ячейки трансформатора.

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

1. Корпус КТП окрасить полимерной порошковой краской по грунтовке, цвет "RAL 7038"
2. Двери КТП окрасить полимерной порошковой краской по грунтовке, цвет "RAL 5010"
3. Бетонные конструкции (фундамент КТП) необходимо обшить металлопрофилем.
4. Вывеску КТП выполнить согласно альбому фирменного стиля.
5. На дверях отсека трансформатора, РУ 0,4 кВ и РУ 10 кВ нанести на желтом фоне ("RAL 1006") знак "Осторожно электрическое напряжение"
6. На дверях отсека трансформаторов, нанести надписи 1Т и 2Т соответственно.
7. На дверях отсека РУ 0,4 кВ и РУ 10 кВ нанести диспетчерские наименования ТП (через трафарет, цвет белый), логотип ПАО "МРСК" Центра и телефон 13-50

Ведомость отделки					
№ п.п.	Наименование поверхности	Материал	Тип отделки	№ колера	Цвет
1	Двери, решетки, кровля	Металл	Заводская окраска	RAL 7038	
2	Стены	Металл	Заводская окраска	RAL 5010	
3	Обшивка фундамента	Профлист	Заводская окраска	RAL 7011	
0007/17-ЭСП-ТКР					
«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кабаков				05.18
ГИП	Кабаков				05.18
Технологические и конструктивные решения линейного объекта				Стадия	Лист
Опросный лист заказа КТП (продолжение)				Р	4
				Листов	9
				РЭС 000"СК "РЭС"	

Схема подключения счетчика ПСЧ-4ТМ.05М.04

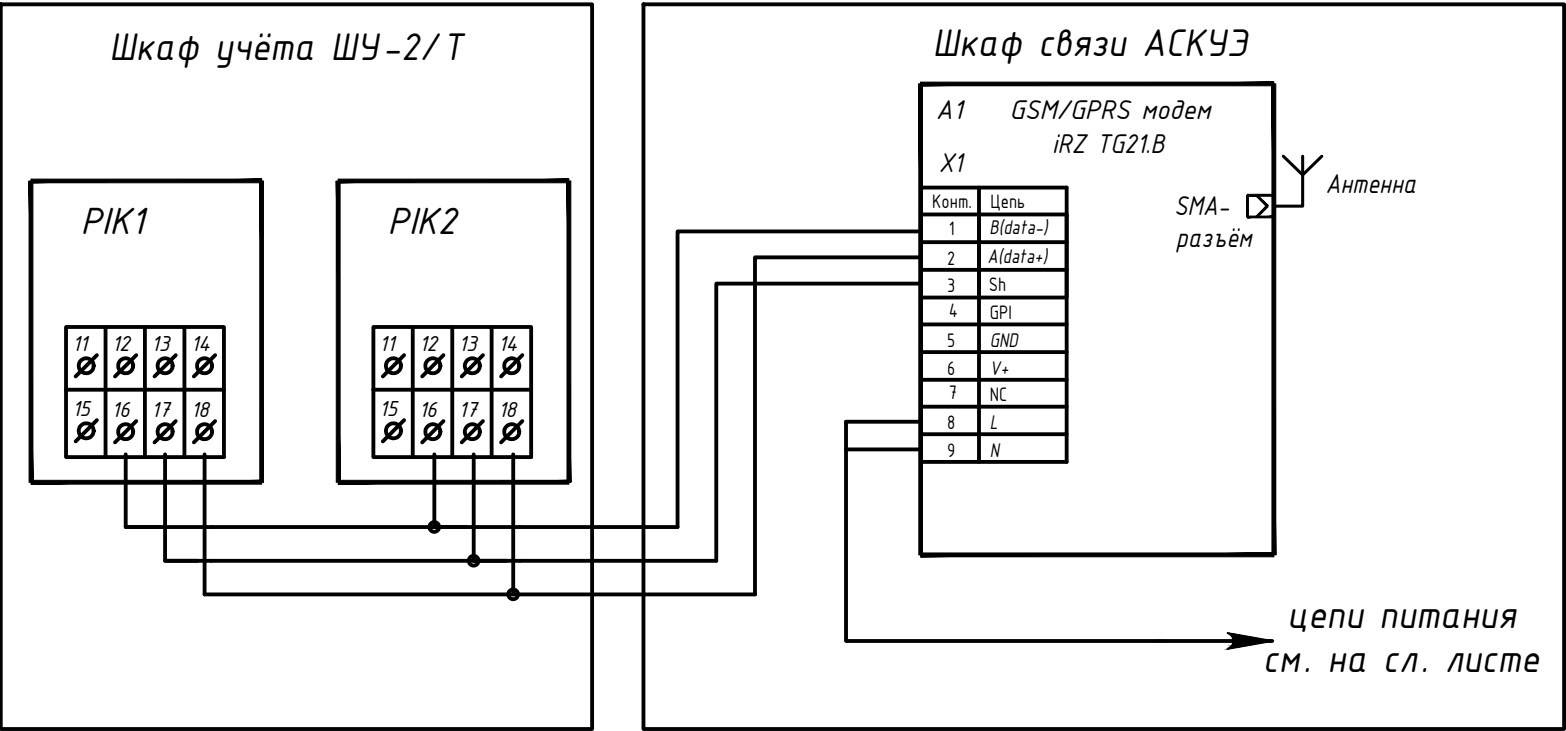
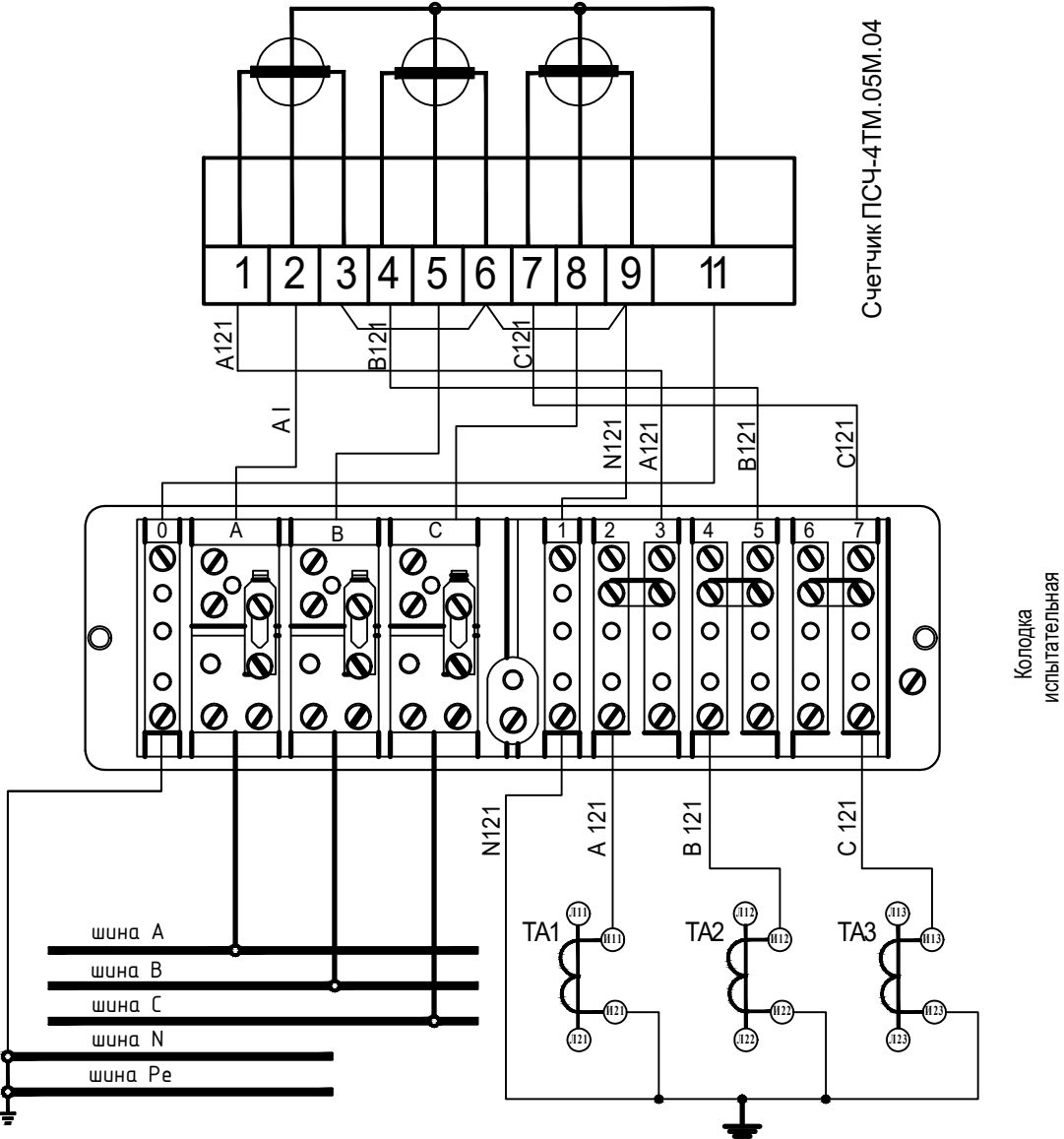







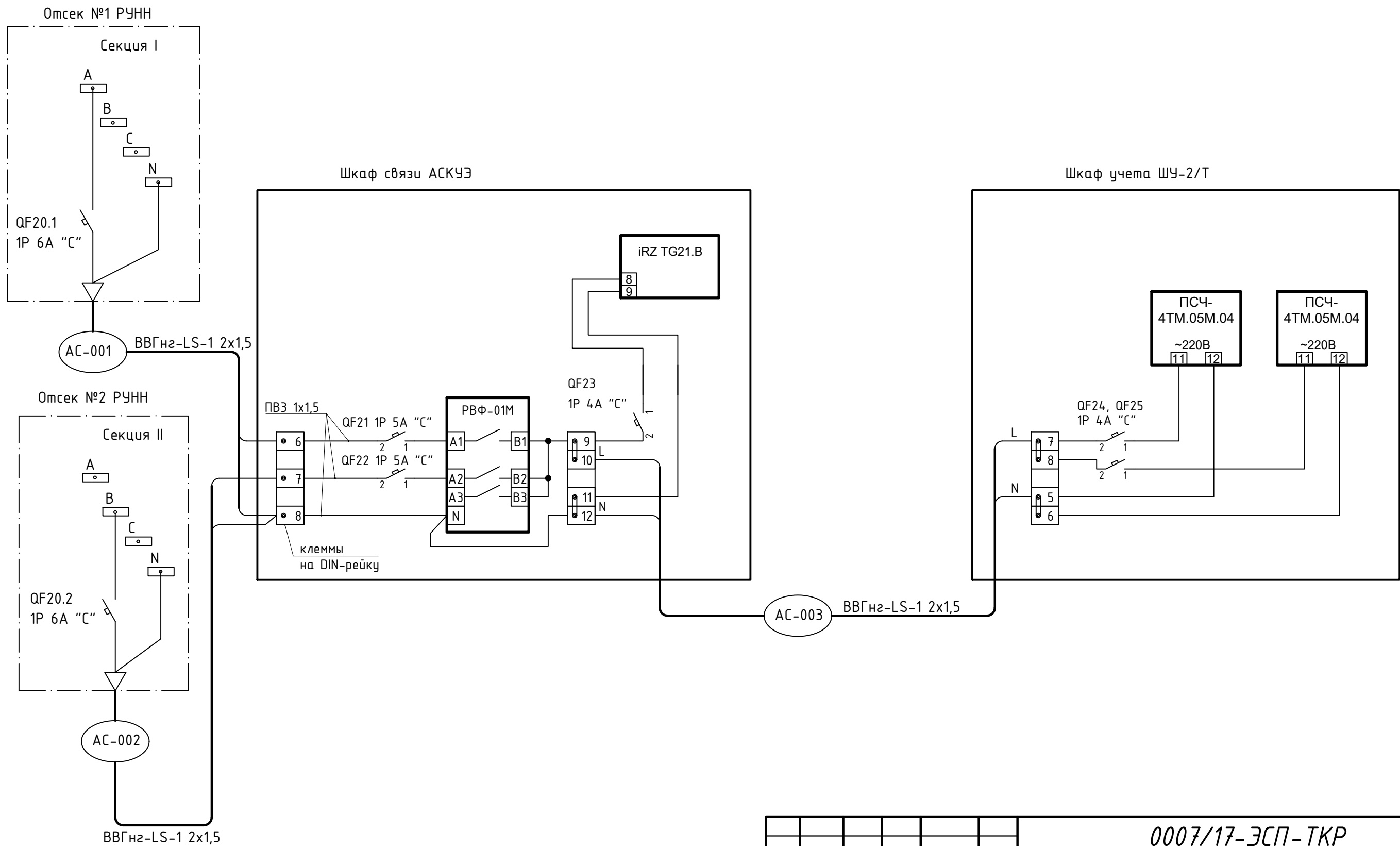
Схема соединений








						0007/17-ЭСП-ТКР			
						«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Уваров			05.18		Р	5	9
Провер.		Чехунов			05.18				
Н.контр.		Кабаков			05.18				
ГИП		Кабаков			05.18	Опросный лист заказа КТП (продолжение)		ООО "СК "РЭС"	

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

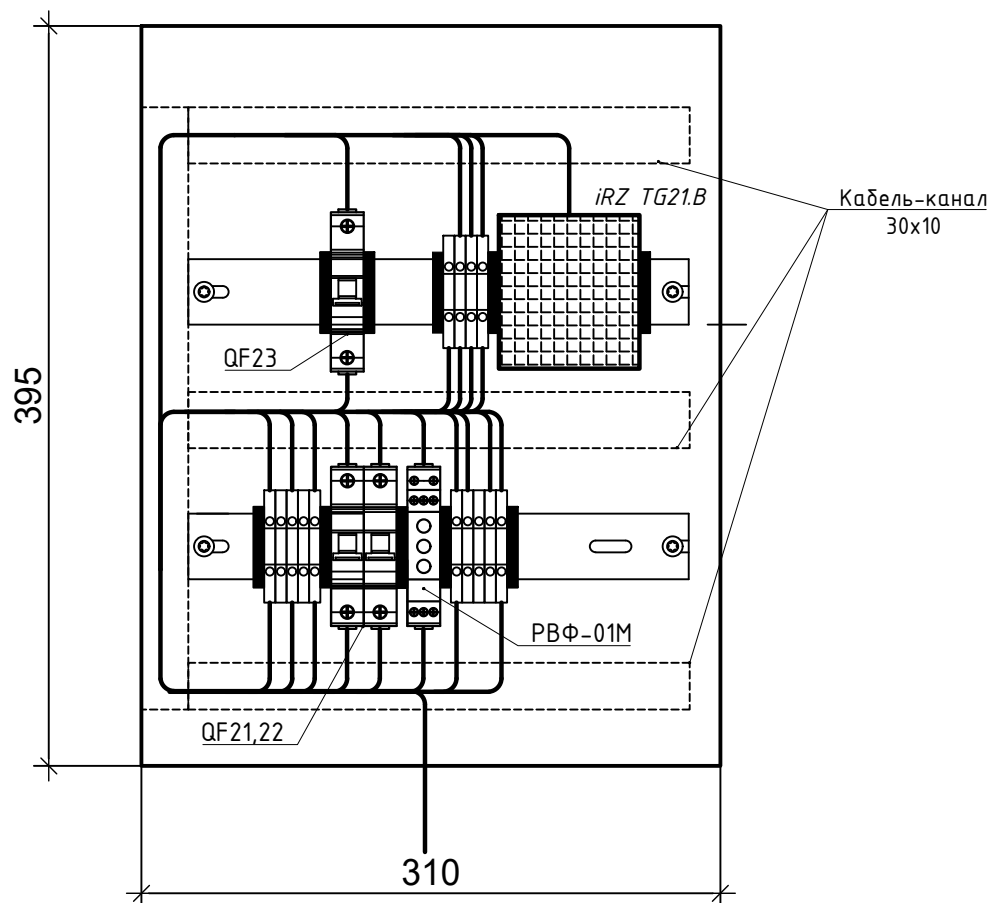
Цепи питания шкафов учёта ШУ-2/Т и связи АСКУЭ



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

						0007/17-ЭСП-ТКР			
						«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Уваров				05.18		Р	6	9
Провер.	Чехунов				05.18				
Н.контр.	Кабаков				05.18				
ГИП	Кабаков				05.18				
						Опросный лист заказа КТП (продолжение)	 000 "СК" "РЭС"		

Шкаф связи АСКУЭ ЩМП-1-2 36 УХЛ3 IP31 PRO RAL 7035



Поз. обозн.	Наименование и тип	Кол.	Примечание
Шкаф учёта			
ЩМП	Шкаф внутреннего исполнения ЩМП-1-2 36 УХЛ3 IP31 PRO RAL 7035	1	
A1	GSM/GPRS-модем iRZ TG21.B с антенной GSM Antey 902 9dB SMA	1	
QF21, QF22	Выключатель автоматический однополюсный ~220В 5А, ВА47-29 1Р хар. С MVA20-1-005-С	2	
QF23	Выключатель автоматический однополюсный ~220В 4А, ВА47-29 1Р хар. С MVA20-1-004-С	1	
A2	Реле выбора фаз РВФ-01М	1	
X1-X10	Проходная клемма на DIN-рейку	15	
	Кабель-канал 30x10	1,5 м	

0007/17-ЭСП-ТКР

«Внешнее электроснабжение токоприемников не жилого помещения,
расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кабаков				05.18
ГИП	Кабаков				05.18

Технологические и конструктивные
решения линейного объекта

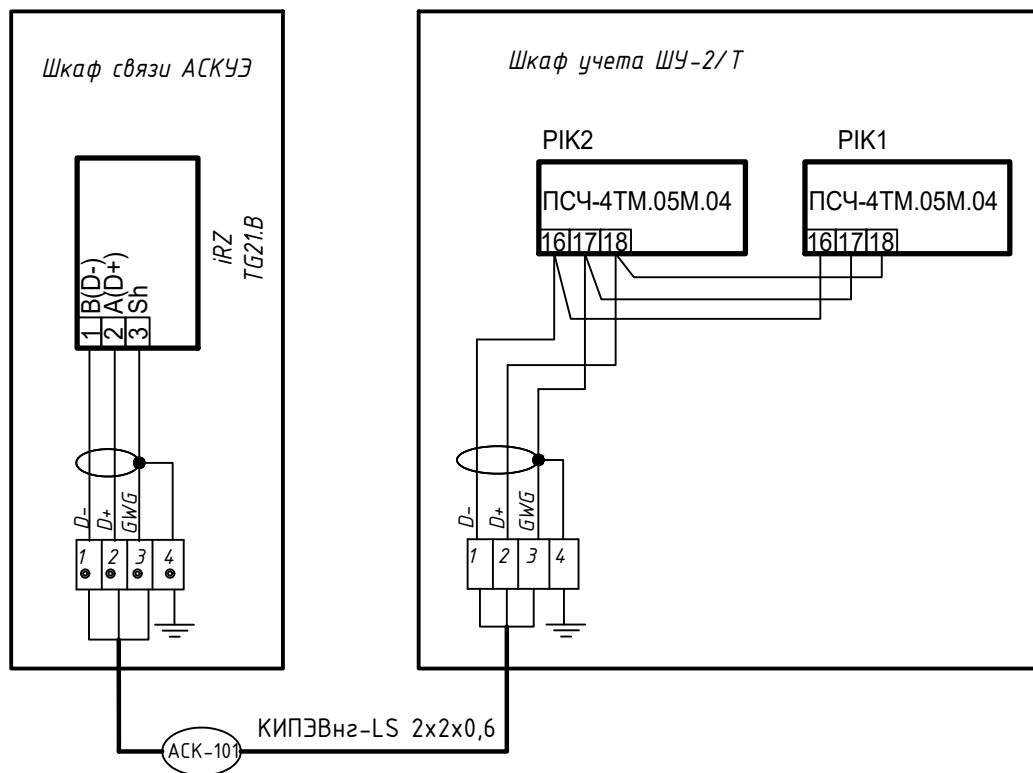
Стадия	Лист	Листов
Р	7	9

Опросный лист заказа КТП
(продолжение)



000"СК "РЭС"

Схема подключения цифрового интерфейса



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кабаков				05.18
ГИП	Кабаков				05.18

0007/17-ЭСП-ТКР

«Внешнее электроснабжение токоприемников не жилого помещения,
расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Технологические и конструктивные
решения линейного объекта

Стадия	Лист	Листов
Р	9	9

Опросный лист заказа КТП
(окончание)



000"СК "РЭС"

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол	Примечание
	<u>Реконструкция ТП-911</u>			
1	Замена дугогасящих камер выключателей нагрузки	шт	6	
2	Установка ОПН на токоведущие жилы кабеля	шт	6	
	<u>2КТП-400/10/0,4</u>			
1	Выемка грунта под заземление КТП	м.куб.	6.00	
2	Выемка и вывоз грунта под фундамент КТП	м.куб.	28.00	
3	Устройство песчаной подушки под фунда. КТП	м.куб.	1.00	
4	Монтаж железобетонных фунда. блоков ФБС-24.4.6	шт	14	
5	Монтаж железобетонных фунда. блоков ФБС-9.4.6	шт	22	
6	Монтаж железобетонных фунда. блоков ФБС-6.4.6	шт	1	
7	Кирпичная кладка стен	м.куб.	0.40	
8	Заполнение раствором пустот между стенками блоков ФБС и кирпичная кладка с составе фундамента, смесь готовая кладочная	м.куб.	0.40	
9	Гидроизоляция битумом (2 слоя) бетонных и кирпичных поверхностей	м.кв.	32.00	1 кг/м. кв.
10	Монтаж заземления КТП (горизонтальные заземлители)	м	30.00	
11	Монтаж заземления КТП (вертикальные заземлители)	м	60.00	
12	Обработка верхней части устройства заземления защитной грунтовкой	м.кв.	2.00	
13	Монтаж труб ПНД/ПВД 160 мм	м	8.00	
14	Монтаж 2КТП-400/10/0,4	шт	1	
15	Монтаж трансформатора ТМГ-400/10/0,4	шт	2	
16	Обратная засыпка заземлителей грунтом	м.куб.	6.00	
17	Наружная облицовка цоколя профлистом С10-1000-0,6	м.кв.	14.00	
18	Монтаж профиля ПО 40-0.7	м.пог.	40.00	
19	Устройство песчаной подготовки под отмостку	м.куб.	1.23	
20	Устройство щебеночной подготовки под отмостку	м.куб.	1.23	
21	Устройство бетонной отмостки	м.куб.	1.23	
22	Засыпка прямков щебнем	м.куб.	1.00	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0007/17-ЭСП-ТКР

«Внешнее электроснабжение токоприемников не жилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кабаков				05.18
ГИП	Кабаков				05.18

Технологические и конструктивные
решения линейного объекта

Стадия	Лист	Листов
Р	1	8

Ведомость объёмов работ
(начало)



000"СК "РЭС"

Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№п/п	Наименование	Ед. изм	Кол	Примечание
	КЛ 10 кВ			
1	Рытье траншеи в грунте II категории	м3	193,50	
2	Обратная засыпка траншеи песком	м3	59,70	
3	Обратная засыпка траншеи обычным грунтом	м3	133,80	
4	Рытье рабочего котлована (1х1х1) (1шт.)	м3	16	
5	Рытье приемного котлована (1х1х1) (1шт.)	м3	16	
6	Прокладка КЛ 10 кВ в траншее Т4 в две нитки			
	Траншея Т4	м	398	
	Кабель силовой АПвПу (1х150/50)	м	2484	
	Кирпич КОРПо 1 НФ 100/2.0/35	шт.	1592	
	Плита полимерная ПЗК 240х480	шт.	829	
7	Пересечение КЛ 10 кВ с коммуникациями в траншее Т4	шт.	16	
	Траншея Т4	м	32	
	Кабель силовой АПвПу (1х150/50)	м	200	
	Труба ПНД/ПВД 160мм	м	64	
6	Пересечение КЛ 10 кВ с автодорогой способом прокола (Прокол №1) Продавливанием	шт.	1	L = 7 м
	Кабель силовой АПвПу (1х150/50)	м	44	
	Труба ПНД SDR 17, d=160	м	14	
7	Пересечение КЛ 10 кВ с автодорогой способом прокола (Прокол №2) Продавливанием	шт.	1	L = 8 м
	Кабель силовой АПвПу (1х150/50)	м	50	
	Труба ПНД SDR 17, d=160	м	16	
8	Пересечение КЛ 10 кВ с автодорогой способом прокола (Прокол №3) ГНБ	шт.	1	L = 13 м
	Кабель силовой АПвПу (1х150/50)	м	81	
	Труба ПНД SDR 17, d=160	м	26	
9	Пересечение КЛ 10 кВ с автодорогой способом прокола (Прокол №4) ГНБ	шт.	1	L = 25 м

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0007/17-ЭСП-ТКР

«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения,
расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кабаков				05.18
ГИП	Кабаков				05.18

Технологические и конструктивные
решения линейного объекта.

Стадия	Лист	Листов
Р	2	8

Ведомость объемов работ
(продолжение)



000"СК "РЭС"

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

	Кабель силовой АПвПу (1х150/50)	м	156	
	Труба ПНД SDR 17, d=160	м	50	
10	Пересечение КЛ 10 кВ с автодорогой способом прокола (Прокол №5) Продавливанием	шт.	1	L = 10 м
	Кабель силовой АПвПу (1х150/50)	м	62	
	Труба ПНД SDR 17, d=160	м	20	
11	Пересечение КЛ 10 кВ с автодорогой способом прокола (Прокол №6) Продавливанием	шт.	1	L = 7 м
	Кабель силовой АПвПу (1х150/50)	м	44	
	Труба ПНД SDR 17, d=160	м	14	
12	Пересечение КЛ 10 кВ с автодорогой способом прокола (Прокол №7) Продавливанием	шт.	1	L = 6 м
	Кабель силовой АПвПу (1х150/50)	м	37	
	Труба ПНД SDR 17, d=160	м	12	
13	Пересечение КЛ 10 кВ с автодорогой способом прокола (Прокол №8) Продавливанием	шт.	1	L = 11 м
	Кабель силовой АПвПу (1х150/50)	м	69	
	Труба ПНД SDR 17, d=160	м	22	
14	Пересечение КЛ 10 кВ с автодорогой способом прокола (Прокол №9) ГНБ	шт.	1	L = 15 м
	Кабель силовой АПвПу (1х150/50)	м	94	
	Труба ПНД SDR 17, d=160	м	30	
15	Пересечение КЛ 10 кВ с автодорогой способом прокола (Прокол №10) ГНБ	шт.	1	L = 25 м
	Кабель силовой АПвПу (1х150/50)	м	156	
	Труба ПНД SDR 17, d=160	м	50	
16	Пересечение КЛ 10 кВ с автодорогой способом прокола (Прокол №11) Продавливанием	шт.	1	L = 9 м
	Кабель силовой АПвПу (1х150/50)	м	56	
	Труба ПНД SDR 17, d=160	м	18	
17	Пересечение КЛ 10 кВ с автодорогой способом прокола (Прокол №12) Продавливанием	шт.	1	L = 6 м

0007/17-ЭСП-ТКР

«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения,
расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кабаков				05.18
ГИП	Кабаков				05.18

Технологические и конструктивные
решения линейного объекта.

Стадия	Лист	Листов
Р	3	8

Ведомость объёмов работ
(продолжение)



000"СК "РЭС"

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

2	Труба ПНД/ПВД 160мм	м	72	
3	Труба ПНД SDR 17, d=160	м	354	
4	Муфта концевая внутренней установки для кабеля АПвПу-10 (1х150/70) 1ПКВТ-10-150/240	компл.	4	
5	Муфта соединительная для кабеля АПвПу-10 (1х150/70) 1ПСТ-10-150/240	компл.	4	
6	Бандаж пластиковый Ti-Fix 7,8*750	шт.	1287	
7	Песок для организации песчаной подушки	м3	60	
8	Кирпич КОРПо 1 НФ 100/2.0/35	шт.	1592	
9	Плита полимерная ПЗК 240х480	шт.	829	
10	Установка указательного знака КЛ	шт.	6	
11	Грунтовка кабеля огнезащитная КПО	кг	24	2 кг/м2
12	Покрытие кабеля огнезащитное МПВО	кг	19,20	1,6 кг/м2
13	Мастика герметизирующая МГКП	кг	60,00	15 кг/шт
14	Трава газонная	кг	10,00	25 г/м2
*- дополнительный расход кабеля составляет 4,0%, в который входит запас на укладку кабеля змейкой 2% согласно СНИП 3.05.06-85 и норма отхода 2% в соответствии с ФЕРм-2001 Сборник 8.				

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0007/17-ЭСП-ТКР

«Внешнее электроснабжение токоприемников не жилого помещения,
расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кабаков				05.18
ГИП	Кабаков				05.18

Технологические и конструктивные
решения линейного объекта.

Стадия	Лист	Листов
Р	5	8

Ведомость объёмов работ
(продолжение)



000"СК "РЭС"

Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№п/п	Наименование	Ед. изм	Кол	Примечание
КЛ 0,4 кВ				
1	Рытье траншеи в грунте II категории	мЗ	121,05	
2	Обратная засыпка траншеи песком	мЗ	34,65	
3	Обратная засыпка траншеи обычным грунтом	мЗ	86,40	
4	Рытье рабочего котлована (1х1х1) (1шт.)	мЗ	9	
5	Рытье приемного котлована (1х1х1) (1шт.)	мЗ	9	
6	Прокладка КЛ 0,4 кВ в траншее Т4 в две нитки (2х(2хАВББШв 4*240))			
	Траншея Т4	м	231	
	Кабель силовой АВББШв 4*240	м	961	
	Кирпич КОРПо 1 НФ 100/2.0/35	шт.	924	
	Лента сигнальная ЛСЭ 600	м.п.	231	
7	Пересечение КЛ 0,4 кВ с коммуникациями в траншее Т4	шт.	19	
	Траншея Т4	м	38	
	Кабель силовой АВББШв 4*240	м	158	
	Труба ПНД/ПВД 160мм	м	76	
6	Пересечение КЛ 0,4 кВ с автодорогой способом прокола (Прокол №17) ГНБ	шт.	1	L = 13 м
	Кабель силовой АВББШв 4*240	м	54	
	Труба ПНД SDR 17, d=160	м	26	
7	Пересечение КЛ 0,4 кВ с автодорогой способом прокола (Прокол №18) ГНБ	шт.	1	L = 17 м
	Кабель силовой АВББШв 4*240	м	71	
	Труба ПНД SDR 17, d=160	м	34	
8	Пересечение КЛ 0,4 кВ с автодорогой способом прокола (Прокол №19) Продавливанием	шт.	1	L = 9 м
	Кабель силовой АВББШв 4*240	м	37	
	Труба ПНД SDR 17, d=160	м	18	
9	Пересечение КЛ 0,4 кВ с автодорогой способом прокола (Прокол №20) Продавливанием	шт.	1	L = 9 м

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0007/17-ЭСП-ТКР

«Внешнее электроснабжение токоприемников не жилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кабаков				05.18
ГИП	Кабаков				05.18

Технологические и конструктивные
решения линейного объекта

Стадия	Лист	Листов
Р	6	8

Ведомость объёмов работ
(продолжение)



000"СК "РЭС"

Согласовано			

Подп. и дата

Инв. № подл.

A4

Всего расход:				
1	Кабель силовой АВБбШв 4*240	м	1596	
2	Труба ПНД/ПВД 160мм	м	84	
3	Труба ПНД SDR 17, d=160	м	206	
4	Муфта концевая для кабеля АВБбШв 4*240 4ПКТп(б)-1-150-240	шт.	8	
5	Муфта соединительная для кабеля АВБбШв 4*240 4СТпС 1-150/240 (КВТ)	шт.	4	
6	Песок для организации песчаной подушки	м3	35	
7	Кирпич КОРПо 1 НФ 100/2.0/35	шт.	924	
8	Лента сигнальная ЛСЭ 600	м.п.	231	
9	Установка указательного знака КЛ	шт.	5	
10	Грунтовка кабеля огнезащитное КПО	кг	12	2 кг/м2
11	Покрытие кабеля огнезащитное МПВО	кг	10,00	1,6 кг/м2
12	Мастика герметизирующая МГКП	кг	30,00	15 кг/шт
13	Трава газонная	кг	6 кг	25 г/м2
*- дополнительный расход кабеля составляет 4,0%, в который входит запас на укладку кабеля змейкой 2% согласно СНИП 3.05.06-85 и норма отхода 2% в соответствии с ФЕРм-2001 Сборник 8.				

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0007/17-ЭСП-ТКР

«Внешнее электроснабжение токоприемников не жилого помещения,
расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кабаков				05.18
ГИП	Кабаков				05.18

Технологические и конструктивные
решения линейного объекта

Стадия	Лист	Листов
Р	8	8

Ведомость объёмов работ
(окончание)



000"СК "РЭС"


Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

									39
Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Реконструкция линейных ячеек в ТП-911								
1.1	Дугогасительная камера выключателя нагрузки ВНА-10/630			определить отделом закупок и комплектации	шт.	6			
1.2	Ограничитель перенапряжения полимерный	ОПНп-10/12		определить отделом закупок и комплектации	шт.	6			
1.3	Сталь угловая 75х75х5			определить отделом закупок и комплектации	кг	5,8		Для установки ОПН	
2	Кабельная линия 10 кВ								
2.1	Кабель силовой с алюминиевой жилой, в полиэтиленовой оболочке с изоляцией из сшитого полиэтилена (одножильный)	АПвПу-10 (1х150/50)		Южкабель	м	3860			
2.2	Муфта концевая кабельная внутренней установки	1ПКВТ-10-150/240		КВТ	компл.	4			
2.3	Муфта соединительная кабельная наружной установки	1ПСТ-10-150/240		КВТ	компл.	4			
2.4	Труба	ПНД SDR 17 d=160			м	354			
2.5	Бандаж пластиковый	7,8*750		Ti-Fix	шт	1287			
2.6	Труба ПНД/ПВД	d=160 мм			м	72			
2.7	Подслой (грунтовка) КПО под огнезащитное покрытие МПВО	ТУ 5775-015-17297211-03	-	НПЛ-38080	кг	24			
2.8	Покрытие вспучивающееся огнезащитное МПВО	ТУ 5775-007-17297211-2002	-	НПЛ-38080	кг	19,2			
2.9	Мастика герметизирующая для кабельных проходок МГКП	ТУ 5772-014-17297211-2005	-	НПЛ-38080	кг	60			
2.10	Трава газонная				кг	10		для восстановления благоустройства	
2.11	Песок				м. куб.	60			
2.12	Кирпич КОРПо 1 НФ 100/2.0/35				шт	1592			
2.13	Плита полимерная ПЗК 240х480				шт	829			
	Кабельная линия 0,4 кВ								
2.11	Кабель силовой бронированный с 4 алюминиевыми жилами сечением 240 миллиметров квадратных, в изоляции и оболочке из поливинилхлоридного пластика	АВБбШв-1 4х240 мм²		Южкабель	м	1596			
2.12	Труба	ПВД/ПНД Ø 160			м	84			
2.13	Труба	ПНД SDR 17 d=160			м	206			
2.14	Муфта концевая кабельная внутренней установки	4ПКТп (б)-1-150/240		КВТ	шт	8			
2.15	Муфта соединительная кабельная	4СТпС 1-150/240			м	4			
2.16	Подслой (грунтовка) КПО под огнезащитное покрытие МПВО	ТУ 5775-015-17297211-03	-	НПЛ-38080	кг	12			
2.17	Покрытие вспучивающееся огнезащитное МПВО	ТУ 5775-007-17297211-2002	-	НПЛ-38080	кг	10			
2.18	Мастика герметизирующая для кабельных проходок МГКП	ТУ 5772-014-17297211-2005	-	НПЛ-38080	кг	30			
2.19	Трава газонная				кг	6		для восстановления благоустройства	

						0007/17-ЭСП-ТКР			
						«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Уваров				05.18		Р	1	2
Провер.	Чехунов				05.18				
Н.контр.	Кадаков				05.18				
ГИП	Кадаков				05.18	Спецификация (начало)		 000 "СК "РЭС"	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
2.11	Песок				м. куб.	35		
2.12	Кирпич КОРПо 1 НФ 100/2.0/35				шт	924		
2.13	Лента сигнальная ЛСЭ 600				м.п.	231		
	Указательный кабельный столбик для трассы КЛ 10 и 0,4 кВ				шт	12		
2.20	Столбик замерный кабельный			СЭК	шт	12		
2.21	Сталь лист	b=3, 300x200			шт	12		
2.22	Полоса	40x4 L=250мм			шт	48		
2.23	Болт	M10x45			шт	24		
2.24	Гайка	M10			шт	24		
2.25	Шайба	M10			шт	48		
	Оборудование							
3.1	Комплектная двухтрансформаторная подстанция киоскового типа, наружной установки	2*КТП-400/10/0,4-У1			компл.	1		Согласно ОЛ
	Энергоэффективное оборудование							
4.1	Трансформатор ТМГ 10/0,4 кВ мощностью 400 кВА	ТМГ-400/10/0,4 кВ			шт	2		Согласно ОЛ
	Материалы							
5.1	Сталь полосовая 4x40 мм				м	30		Для контура заземления
5.2	Сталь круглая D=16 мм	ГОСТ 103-76			м	60		
5.3	Антикоррозийная грунтовка "цинол"	ТУ 2313-012-12288779-99			кг	5		
	Навесной замок в составе:				шт	10		Для КТП
5.4	Корпус				шт	10		
5.5	Палец				шт	10		
5.6	Болт	M8x25			шт	10		
	Фундамент							
6.1	Фундаментный блок	ФБС 24.4.6	ГОСТ 13579-78*		шт	14		
6.2	Фундаментный блок	ФБС 9.4.6	ГОСТ 13579-78*		шт	22		
6.3	Фундаментный блок	ФБС 6.4.6	ГОСТ 13579-78*		шт	1		
6.4	Кирпич КОРПо 1 НФ 100/2.0/35		ГОСТ 530-2007		шт	160.00		
6.5	Песок				м. куб.	2.23		
6.6	Профлист	C10 1000 0.6			м. кв.	14.0		
6.7	Профиль направляющий	ПП 60x27мм			м	40		
6.8	Саморез для крепл. проф.листа	HARPOON HC-R 6,3x45			шт	200		
6.9	Дюбель- гвоздь	6x40 мм			шт	100		
6.10	Битумная мастика (1 кг/м.кв.)	ТЕХНОНИКОЛЬ			кг	64		
6.11	Раствор готовый кладочный цементный				м.куб.	0.4		
6.12	Щебень				м.куб.	2.23		
6.13	Бетон	B7,5			м.куб.	1.23		

						0007/17-ЭСП-ТКР			
						«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Уваров			05.18		Р	2	2
Провер.		Чехунов			05.18				
Н.контр.		Кадаков			05.18				
ГИП		Кадаков			05.18	Спецификация (окончание)		000"СК "РЭС"	

ООО "СК РЭС"

Свидетельство № П.037.50.7187.02.2016 от 24.02.2016г.

Заказчик: Филиал ПАО "МРСК Центра" - "Белгородэнерго"

«Внешнее электроснабжение
токоприемников нежилого помещения,
расположенного по адресу г. Белгород, ул.
Щорса, 8», заявитель Управление
Россельхознадзора по Белгородской области

Рабочая документация

Раздел 3. "Релейная защита и автоматика"

0007/17-ЭСП-РЗА

2017

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

ООО "СК РЭС"

Свидетельство № П.037.50.7187.02.2016 от 24.02.2016г.

Заказчик: Филиал ПАО "МРСК Центра" – "Белгородэнерго"

«Внешнее электроснабжение
токоприемников нежилого помещения,
расположенного по адресу г. Белгород, ул.
Щорса, 8», заявитель Управление
Россельхознадзора по Белгородской области

(Договор ТП №41523892/3100/25306/17)

Рабочая документация

Раздел 3. "Релейная защита и автоматика"

0007/17-ЭСП-РЗА

Главный инженер проекта  Кабаков П.А.



2017

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

Состав проектной документации

2

Обозначение	Содержание	Примечание
0002/17-ЭСП-ПЗ	Раздел 1. Пояснительная записка	
0002/17-ЭСП-ТКР	Раздел 2. Технологические и конструктивные решения линейного объекта	
0002/17-ЭСП-РЗА	Раздел 3. Релейная защита и автоматика	
0002/17-ЭСП-СМ	Смета на строительство	

В настоящем проекте все технические решения по сооружениям, конструкциям, оборудованию и технологической части приняты и разработаны в полном соответствии с действующими на дату выпуска проекта нормами и правилами, включая правила пожаро- взрывобезопасности.

При соблюдении правил технической эксплуатации, а так же требований техники безопасности и пожаро- взрывобезопасности, эксплуатация сооружений по данному проекту безопасна.

Проект разработан на основе применения утвержденных типовых конструкций и оборудования серийного заводского изготовления и не содержит охраноспособных технических решений, в связи с этим проверка проекта на патентную чистоту и патентоспособность не проводилась.

Главный инженер проекта



Кабаков П. А.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0007/17-ЭСП-РЗА

«Внешнее электроснабжение токоприемников не жилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кабаков				05.18
ГИП	Кабаков				05.18

Релейная защита и автоматика

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

Состав проекта



000"СК "РЭС"

Лист	Наименование листа	Примечание
3	Общие данные	
4-6	Расчёт токов короткого замыкания	на 3-х листах
7, 8	Проверка кабельной линии 10 кВ	на 2-х листах
9	Проверка кабельной линии 0,4 кВ	
10	Проверка токовых уставок ПС Дубовое	
11, 12	Карта уставок защит	на 2-х листах
13	Проверка ТТ ПС Дубовое на 10% погрешность	
14	Выбор предохранителя	
15, 16	Расчёт автоматических выключателей	на 2-х листах

Согласовано





Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0007/17-ЭСП-РЗА

«Внешнее электроснабжение токоприемников не жилого помещения,
расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Уваров			05.18
Провер.		Чехунов			05.18
Н.контр.		Кабаков			05.18
ГИП		Кабаков			05.18

Релейная защита и автоматика

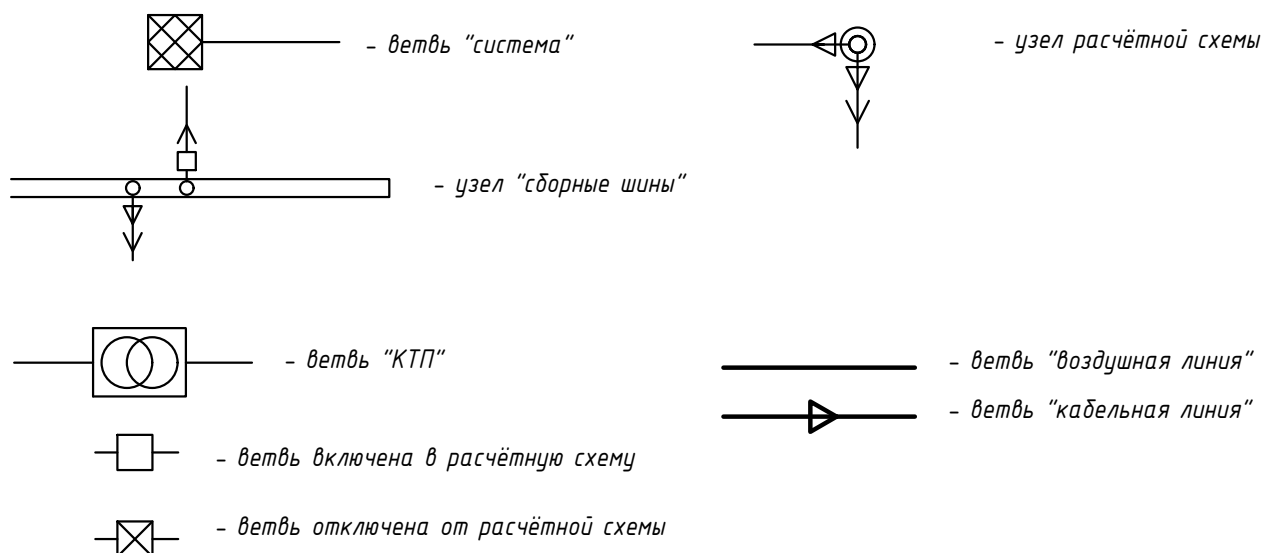
Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

Общие данные



000"СК "РЭС"

Условные обозначения элементов расчётной схемы



K1...14



- расчётная точка КЗ в сети 10-0,4 кВ

$U_{ном}$ - номинальное напряжение узла

$I_{к3}$ - значение трехфазного тока короткого замыкания для узла

$I_{уд}$ - ударное значение тока КЗ в узле и в соответствующих ветвях

$I_{к2}$ - значение двухфазного тока короткого замыкания для узла

Максимальный и минимальный режим ПС "Дубовое"

Токи КЗ		
ПС 110/10 кВ Дубовое	$\max I_{кз}, A$	$\min I_{кз}, A$
3, 4 с.ш.	12350	8230

Расчет производился для максимального и минимального режимов в программе Energy-TKZ. В качестве исходных данных принимаются значения 3-ф КЗ на шинах 10 кВ ПС "Дубовое" (согласно данным "Белгородэнерго").

0007/17-ЭСП-РЗА

«Внешнее электроснабжение токоприемников не жилого помещения,
расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кабаков				05.18
ГИП	Кабаков				05.18

Релейная защита и автоматика

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

Расчёт ТКЗ (начало)



000"СК "РЭС"

Город-17, Город-20 ПС Дубовое. Ремонтный режим. Питание от Город-17.

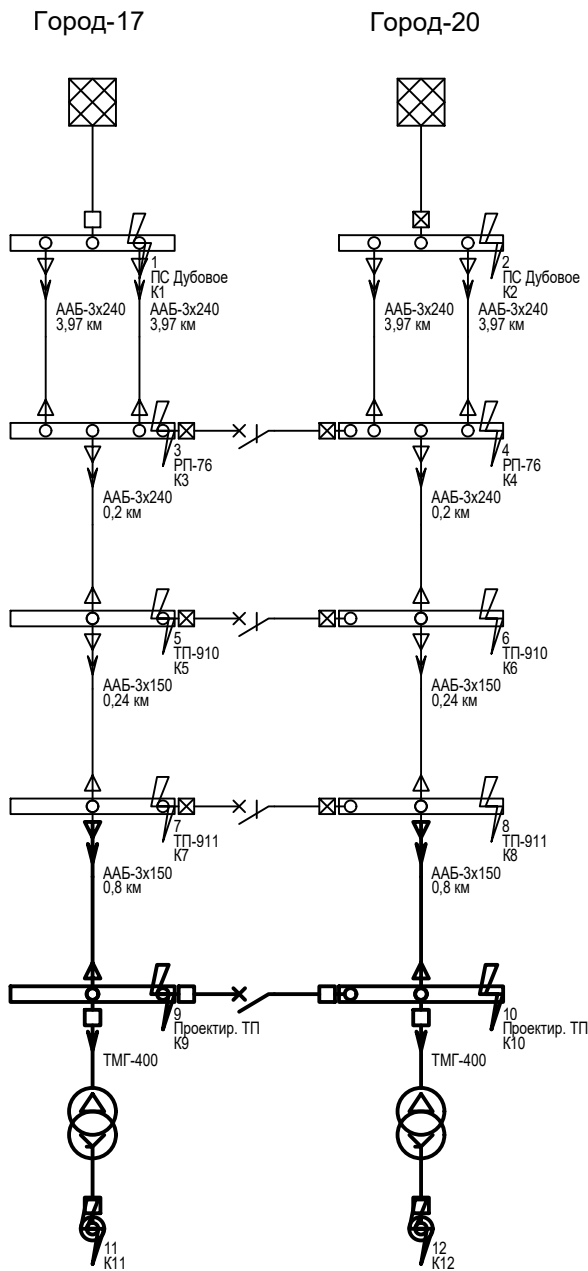







Таблица максимальных токов КЗ.

Номер КЗ	Номер узла	Уном, кВ	Ik3, кА	In(t), кА	iуд, кА	ia(t), кА	i(t), кА	Ik2, кА
K1	1	10	12,4	12,4	35,1	17,5	35,1	10,7
K2	2	10	4,18	4,18	6,44	5,92	11,8	3,62
K3	3	10	8,67	8,67	16,2	12,3	24,5	7,51
K4	4	10	5,27	5,27	8,29	7,46	14,9	4,57
K5	5	10	8,37	8,37	15,3	11,8	23,7	7,25
K6	6	10	5,41	5,41	8,54	7,66	15,3	4,69
K7	7	10	7,93	7,93	14,1	11,2	22,4	6,86
K8	8	10	5,66	5,66	9,01	8,01	16	4,9
K9	9	10	6,65	6,65	11	9,41	18,8	5,76
K10	10	10	6,65	6,65	11	9,41	18,8	5,76
K11	11	0,4	12	12	23,3	16,9	33,8	10,4
K12	12	0,4	12	12	23,3	16,9	33,8	10,4

Таблица минимальных токов КЗ.

Номер КЗ	Номер узла	Уном, кВ	Ik3, кА	In(t), кА	iуд, кА	ia(t), кА	i(t), кА	Ik2, кА
K1	1	10	8,2	8,2	23,2	11,6	23,2	7,1
K2	2	10	3,71	3,71	5,94	5,25	10,5	3,22
K3	3	10	6,48	6,48	13,1	9,17	18,3	5,61
K4	4	10	4,51	4,51	7,45	6,37	12,7	3,9
K5	5	10	6,33	6,33	12,5	8,95	17,9	5,48
K6	6	10	4,6	4,6	7,64	6,51	13	3,99
K7	7	10	6,1	6,1	11,7	8,62	17,2	5,28
K8	8	10	4,77	4,77	8	6,75	13,5	4,13
K9	9	10	5,38	5,38	9,5	7,61	15,2	4,66
K10	10	10	5,38	5,38	9,5	7,61	15,2	4,66
K11	11	0,4	11,8	11,8	23	16,6	33,2	10,2
K12	12	0,4	11,8	11,8	23	16,6	33,2	10,2

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

						0007/17-ЭСП-РЗА			
						«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Уваров			05.18		Р	2	3
Провер.		Чехунов			05.18				
Н.контр.		Кадаков			05.18				
ГИП		Кадаков			05.18	Расчёт ТКЗ (продолжение)		000 "СК "РЭС"	

Город-17, Город-20 ПС Дубовое. Ремонтный режим. Питание от Город-20.

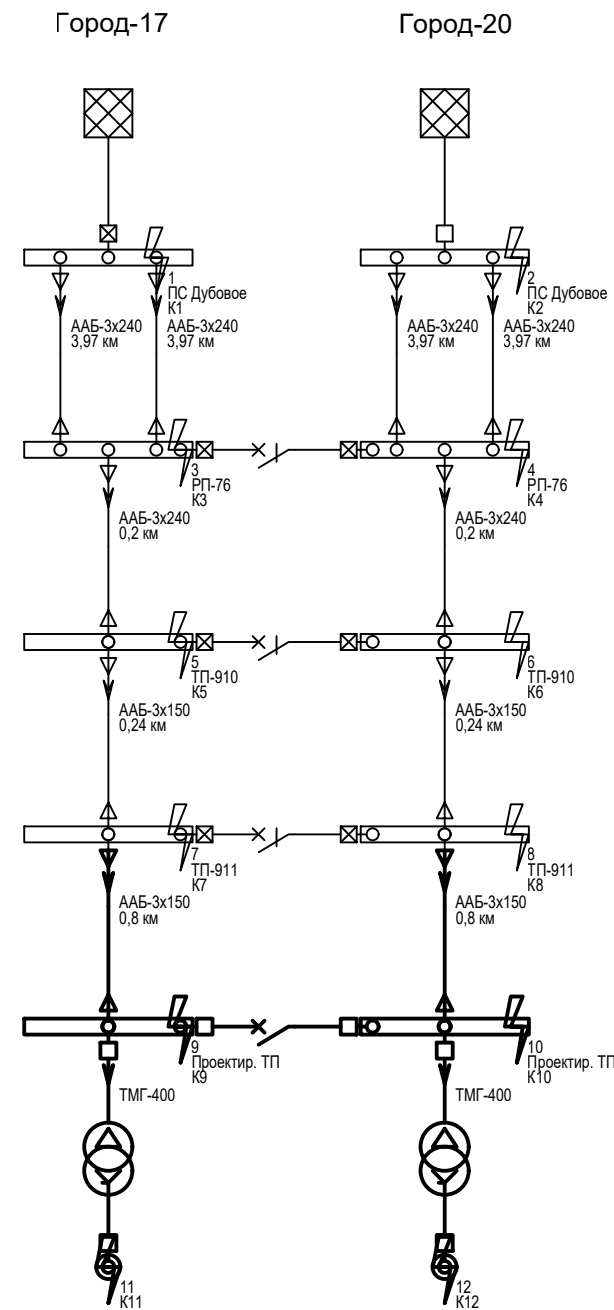


Таблица максимальных токов КЗ.

Номер КЗ	Номер узла	Уном, кВ	Ik3, кА	In(t), кА	iуд, кА	ia(t), кА	i(t), кА	Ik2, кА
K1	1	10	4,18	4,18	6,44	5,92	11,8	3,62
K2	2	10	12,4	12,4	35,1	17,5	35,1	10,7
K3	3	10	5,27	5,27	8,29	7,46	14,9	4,57
K4	4	10	8,67	8,67	16,2	12,3	24,5	7,51
K5	5	10	5,42	5,42	8,54	7,66	15,3	4,69
K6	6	10	8,37	8,37	15,3	11,8	23,7	7,25
K7	7	10	5,66	5,66	9,01	8,01	16	4,91
K8	8	10	7,93	7,93	14,1	11,2	22,4	6,87
K9	9	10	6,65	6,65	11	9,41	18,8	5,76
K10	10	10	6,65	6,65	11	9,41	18,8	5,76
K11	11	0,4	12	12	23,3	16,9	33,8	10,4
K12	12	0,4	12	12	23,3	16,9	33,8	10,4

Таблица минимальных токов КЗ.

Номер КЗ	Номер узла	Уном, кВ	Ik3, кА	In(t), кА	iуд, кА	ia(t), кА	i(t), кА	Ik2, кА
K1	1	10	3,71	3,71	5,94	5,25	10,5	3,22
K2	2	10	8,2	8,2	23,2	11,6	23,2	7,1
K3	3	10	4,51	4,51	7,45	6,38	12,8	3,9
K4	4	10	6,48	6,48	13,1	9,17	18,3	5,61
K5	5	10	4,61	4,61	7,64	6,51	13	3,99
K6	6	10	6,33	6,33	12,5	8,95	17,9	5,48
K7	7	10	4,77	4,77	8,01	6,75	13,5	4,13
K8	8	10	6,1	6,1	11,7	8,62	17,2	5,28
K9	9	10	5,39	5,39	9,51	7,62	15,2	4,66
K10	10	10	5,39	5,39	9,51	7,62	15,2	4,66
K11	11	0,4	11,8	11,8	23	16,6	33,2	10,2
K12	12	0,4	11,8	11,8	23	16,6	33,2	10,2

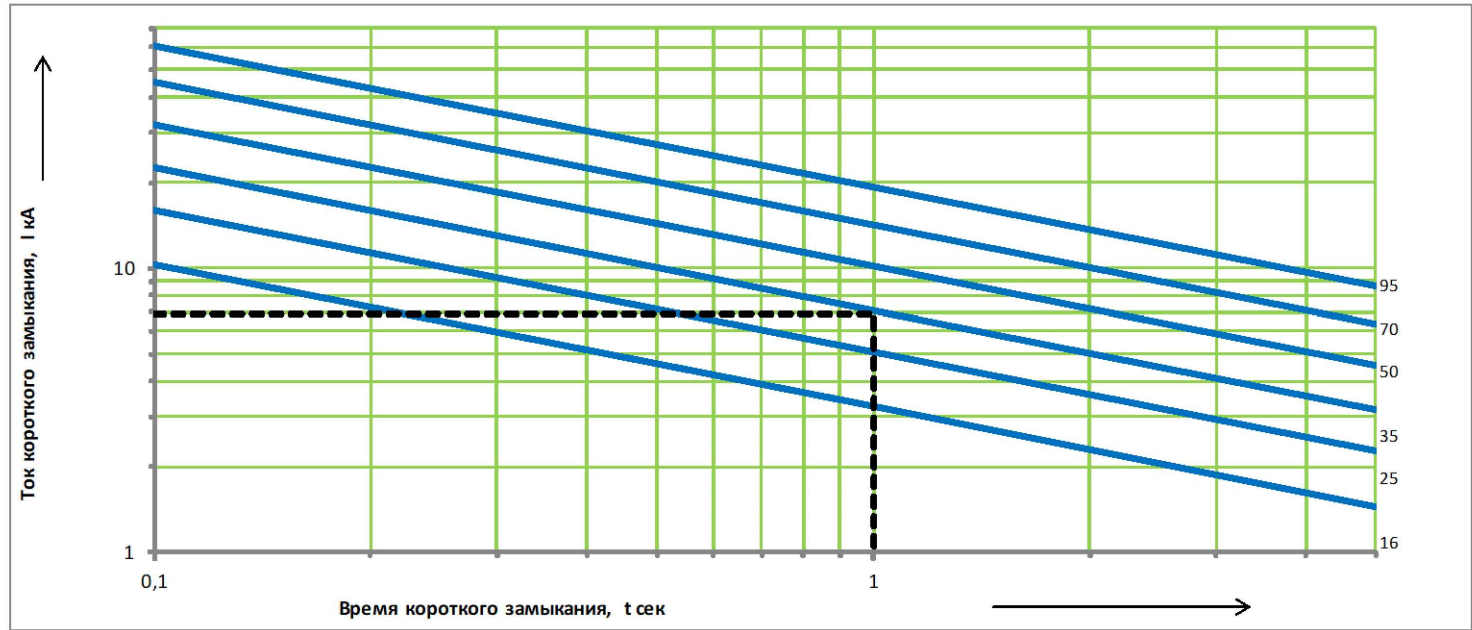
Согласовано				
Взам. инв. №				
Подп. и дата				
Инв. № подл.				

						0007/17-ЭСП-РЗА					
						«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов		
Разраб.		Уваров			05.18		Р	3	3		
Провер.		Чехунов			05.18						
Н.контр.		Кадаков			05.18						
ГИП		Кадаков			05.18	Расчёт ТКЗ (продолжение)	000 "СК "РЭС"				
						Копировал					

Исходные данные	
Параметр	Значение
Наименование КЛ	Проектируемая КЛ-10 кВ
Напряжение сети. U, кВ	10
Тип прокладываемого кабеля	АПвПу
Сечение жил прокладываемого кабеля. Sф, мм.кв	150
Длина КЛ L, км	0,8
Максимальный ток КЗ на данном участке. I(3)кз max, кА	7,93
Максимальный ток КЗ на данном участке. I(2)кз max, кА	6,90
Максимальный рабочий ток на данном участке. Ip max, А	46
Время срабатывания резервной защиты. t, с	1
Приверка кабеля по нагреву в послеаварийном режиме	
Параметр	Значение
Допустимый длительный ток для кабелей с алюминиевыми жилами (табл.1), Iдоп, [А]	322
Поправочные коэффициенты:	
на температуру земли зимой для Белгородской области для максимума нагрузки; K1, (ПУЭ, табл. 1.3.13)	1,1
на удельное сопротивление почвы; K2, (ПУЭ, табл. 1.3.23)	0,87
на количество работающих кабелей лежащих рядом в земле; K3, (ПУЭ, табл. 1.3.26)	0,85
Фактически допустимый длительный ток, Iф = K1*K2*K3*Iдоп, [А]	261,9
Для выбранного кабеля выполняется условие Ip max < Iф:	ДА
Вывод:	Выбранный кабель удовлетворяет условию проверки по нагреву в послеаварийном режиме

Проверка кабеля по экономической плотности тока	
Параметр	Значение
Экономическая плотность тока. Jэк, А/мм	1,6
Минимальное сечение жилы, Sэк = Ip max/Jэк, мм.кв	28,8
Для выбранного кабеля выполняется условие Sф > Sэк:	ДА
Вывод:	Выбранный кабель удовлетворяет условию проверки по экономической плотности тока
Проверка кабеля по термической устойчивости	
Параметр	Значение
Постоянное значение для кабелей с алюминиевыми жилами до 10 кВ, C	95
Минимальное сечение кабеля по термической устойчивости. Smin=I(3)кз max*√t/C, мм.кв	83,5
Для выбранного кабеля выполняется условие Sф > Smin:	ДА
Вывод:	Выбранный кабель удовлетворяет условию проверки по термической устойчивости
Проверка кабеля по потере напряжения	
Параметр	Значение
ΔUтабл удельная величина потери напряжения, [мВт*км]	0,245
P норм - максимальная мощность на участке линии в нормальном режиме, [МВт]	0,6

P рем - максимальная мощность на участке линии в ремонтном режиме, [МВт]	0,8
ΔU норм = ΔU табл * P * L [%]	0,1
ΔU рем = ΔU табл * P * L [%]	0,2
Вывод:	Выбранный кабель удовлетворяет условию проверки по потере напряжения
Выбор экрана кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена, по условию терм. стойкости	
Параметр	Значение
Коэффициент для Си, кА/мм2	0,203
Минимально необходимое сечение экрана. Sэкрана, мм.кв	35
Величина напряжения на экране кабеля, заземление на одной стороне	
Напряжение на экране однофазного кабеля в расчёте на длину 1 км и ток 1000 А, В (по графику)	160
Напряжение на экране кабеля при токе короткого замыкания I(3)кз max, В	1015
Напряжение на экране кабеля при максимальном рабочем токе Ip max, В	6
Напряжение на экране кабеля при допустимом длительном токе Iдоп, В	41
Вывод:	Выбранный кабель удовлетворяет условию допустимого напряжения на экране



1. В качестве времени срабатывания резервной защиты примем время срабатывания МТЗ ввода подстанции РП-76 - 1с.
2. Выберем экран кабеля с запасом по току короткого замыкания - 50 мм².
3. Выбранный кабель АПвПу-1х150/50 соответствует условиям проверки.

0007/17-ЭСП-РЗА					
«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кадаков				05.18
ГИП	Кадаков				05.18
Релейная защита и автоматика					
Стадия					
Р					
Лист					
1					
Листов					
2					
Проверка КЛ 6 кВ					
РЭС 000 "СК "РЭС"					

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

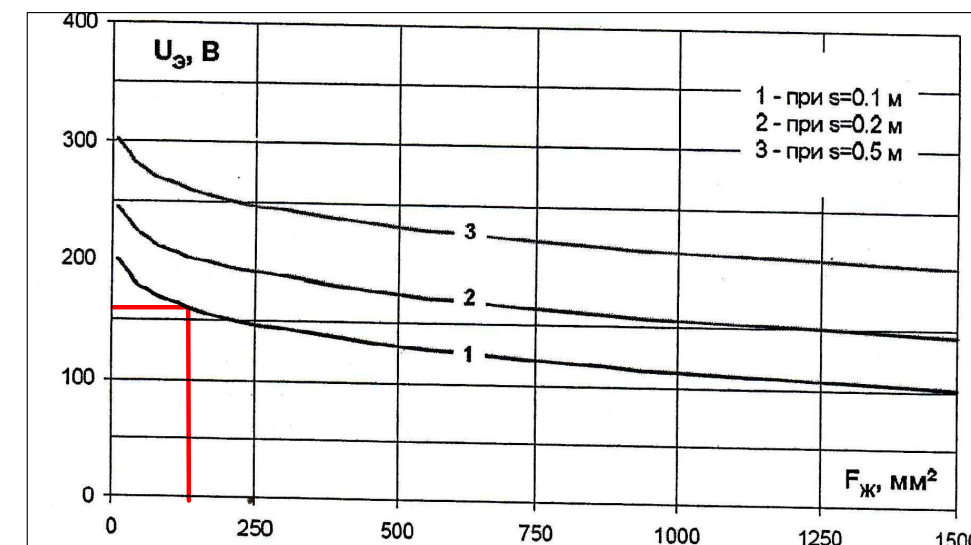
Инв. № подл.

Справочные данные для проверки КЛ

Экономическая плотность тока			
Проводники	Экономическая плотность тока, А/мм, при числе часов использования максимума нагрузки в год		
	более 1000 до 3000	более 3000 до 5000	более 5000
Неизолированные провода и шины:			
– медные	2,5	2,1	1,8
– алюминиевые	1,3	1,1	1
Кабели с бумажной и провода с резиновой и поливинилхлоридной изоляцией с жилами:			
– медными	3	2,5	2
– алюминиевыми	1,6	1,4	1,2
Кабели с резиновой и пластмассовой изоляцией с жилами:			
– медными	3,5	3,1	2,7
– алюминиевыми	1,9	1,7	1,6

Токовые нагрузки для кабелей из сшитого полиэтилена на напряжение 10 кВ.								
Ном. сечение жилы, мм	Токовые нагрузки, А							
	Медные жилы				Алюминиевые жилы			
	Прокладка в земле		Прокладка на воздухе		Прокладка в земле		Прокладка на воздухе	
	В плоскости	треугольником	В плоскости	треугольником	В плоскости	треугольником	В плоскости	треугольником
50	250	225	290	240	195	170	225	185
70	310	275	360	300	240	210	280	230
95	336	326	448	387	263	253	349	300
120	380	370	515	445	298	288	403	346
150	416	413	574	503	329	322	452	392
185	466	466	654	577	371	364	518	450
240	531	537	762	677	426	422	607	531
300	590	604	865	776	477	476	693	609
400	633	677	959	891	525	541	787	710
500	697	759	1081	1025	587	614	900	822
630	762	848	1213	1166	653	695	1026	954
800	825	933	1349	1319	719	780	1161	1094

Потеря напряжения в трехфазной кабельной линии 10 кВ, %/МВт*км												
Материал жилы	Номинальное сечение	При коэффициенте мощности										
		0,7	0,75	0,8	0,85	0,88	0,9	0,92	0,94	0,96	0,98	1
Медь	16	1,31	1,29	1,28	1,27	1,26	1,25	1,25	1,24	1,23	1,22	1,2
	25	0,836	0,823	0,81	0,798	0,79	0,785	0,78	0,774	0,767	0,759	0,74
	35	0,63	0,618	0,606	0,595	0,588	0,583	0,577	0,572	0,566	0,558	0,54
	50	0,474	0,462	0,451	0,441	0,434	0,43	0,425	0,42	0,414	0,407	0,39
	70	0,361	0,353	0,339	0,329	0,322	0,318	0,314	0,309	0,303	0,296	0,28
	95	0,276	0,266	0,256	0,246	0,24	0,236	0,232	0,227	0,222	0,215	0,2
	120	0,234	0,224	0,214	0,204	0,198	0,194	0,19	0,185	0,18	0,173	0,158
	150	0,196	0,186	0,177	0,168	0,162	0,158	0,154	0,149	0,144	0,138	0,123
	185	0,173	0,164	0,155	0,146	0,14	0,135	0,132	0,128	0,123	0,117	0,103
	240	0,154	0,144	0,134	0,124	0,118	0,114	0,11	0,105	0,1	0,093	0,078
Алюминий	16	2,09	2,07	2,06	2,05	2,04	2,03	2,03	2,02	2,01	2	1,98
	25	1,38	1,36	1,35	1,34	1,33	1,32	1,32	1,31	1,31	1,3	1,28
	35	1,01	0,998	0,986	0,975	0,968	0,963	0,957	0,952	0,946	0,938	0,92
	50	0,724	0,712	0,701	0,691	0,684	0,68	0,675	0,67	0,664	0,657	0,64
	70	0,541	0,533	0,519	0,509	0,502	0,498	0,494	0,489	0,483	0,476	0,46
	95	0,416	0,406	0,396	0,386	0,38	0,376	0,372	0,367	0,362	0,355	0,34
	120	0,346	0,336	0,326	0,316	0,31	0,306	0,302	0,297	0,292	0,285	0,27
	150	0,283	0,273	0,264	0,255	0,249	0,245	0,241	0,236	0,231	0,225	0,21
	185	0,24	0,231	0,222	0,213	0,207	0,203	0,199	0,195	0,19	0,184	0,17
	240	0,208	0,198	0,188	0,178	0,172	0,168	0,164	0,159	0,154	0,147	0,132



Напряжение на экране однофазного кабеля (в симметричном режиме) в зависимости от сечения жилы $F_{ж}$ и расстояния s между кабелями (между центрами) соседних фаз. Напряжение дано в расчете на длину кабеля 1000 м и ток в жиле 1000 А. Сечение экрана $F_{э}$ любое, экран заземлен только в одном конце кабеля.

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

0007/17-ЭСП-РЗА

Лист
2

Копировал






А3

Исходные данные	
Параметр	Значение
Наименование КЛ	Проект. отходящая линия КЛ 0,4 кВ Н1, Н2 (2*4х240 мм.кв.)
Напряжение сети. U, кВ	0,4
Тип прокладываемого кабеля	АВБбШв
Сечение жил прокладываемого кабеля. Sф, мм.кв	480
Длина КЛ. L, км	0,33
Максимальный ток КЗ на данном участке. Iкз max, кА	4,4
Максимальная присоединяемая мощность, кВт	265
Максимальный рабочий ток на данном участке. Iр max, А	407
Время срабатывания резервной защиты. t, с	0,15
Время срабатывания выключателя. t, с	0,05
Проверка кабеля по нагреву в послеаварийном режиме	
Параметр	Значение
Допустимый длительный ток для кабелей с алюминиевыми жилами для сечения 240 мм.кв. (табл.1), Iдоп, [А]	420
Поправочные коэффициенты:	
на температуру земли зимой для Белгородской области для максимума нагрузки; K1, (ПУЭ, табл. 1.3.13)	1,1
на удельное сопротивление почвы; K2, (ПУЭ, табл. 1.3.23)	0,87
на количество работающих кабелей лежащих рядом в земле; K3, (ПУЭ, табл. 1.3.26)	0,8
Фактически допустимый длительный ток для сечения 240 мм.кв., Iф = K1*K2*K3*Iдоп, [А]	322
Фактически допустимый длительный ток для сечения 480 мм.кв. (два параллельно соединённых кабеля), [А]	643
Для выбранного кабеля выполняется условие Iр max < Iф:	ДА
Вывод:	Выбранный кабель удовлетворяет условия проверки по нагреву в послеаварийном режиме

Проверка кабеля по экономической плотности тока	
Параметр	Значение
Экономическая плотность тока. Jэк, А/мм	1,6
Минимальное сечение жилы, Sэк = Iр max/Jэк, мм.кв	254,6
Для выбранного кабеля выполняется условие Sф > Sэк:	ДА
Вывод:	Выбранный кабель удовлетворяет условия проверки по экономической плотности тока
Проверка кабеля по термической устойчивости	
Параметр	Значение
Постоянное значение для кабелей с алюминиевыми жилами до 10 кВ, C	95
Минимальное сечение кабеля по термической устойчивости. Smin=I(3)кз max*√t/C, мм.кв	20,7
Для выбранного кабеля выполняется условие Sф > Smin:	ДА
Вывод:	Выбранный кабель удовлетворяет условия проверки по термической устойчивости
Проверка кабеля по потере напряжения	
Параметр	Значение
Р норм - максимальная мощность на участке линии в нормальном режиме, [кВт]	265,0
Р рем - максимальная мощность на участке линии в ремонтном режиме, [кВт]	265,0
Для короткой линии используем формулу: ΔU = 100*Р*L/(U^2*y*S), [%]	
ΔU норм, [%]	3,56
ΔU рем, [%]	3,56

Номинальное сечение жилы, мм2	Допустимые токовые нагрузки кабелей с алюминиевыми жилами с изоляцией из поливинилхлоридного пластика* на напряжение до 3 кВ включительно, А									
	Одножильных**		Двужильных		Трёхжильных***		четырёхжильных		пятижильных	
	На воздухе	В земле	На воздухе	В земле	На воздухе	В земле	На воздухе	В земле	На воздухе	В земле
2,5	30	32	25	33	21	28	20	26	20	26
4	40	41	34	43	29	37	27	34	27	34
6	51	52	43	54	37	44	34	41	34	41
10	69	68	58	72	50	59	47	55	47	55
16	93	83	77	94	67	77	62	72	62	72
25	122	113	103	120	88	100	82	93	82	93
35	151	136	127	145	109	121	101	113	101	113
50	189	166	159	176	136	147	126	137	126	137
70	233	200	—	—	167	178	155	166	155	166
95	284	237	—	—	204	212	190	197	190	197
120	330	269	—	—	236	241	219	224	219	224
150	380	305	—	—	273	274	254	255	254	255
185	436	343	—	—	313	308	291	286	291	286
240	515	396	—	—	369	355	343	330	343	330

1. Выбранный кабель 2*АВБбШв 4х240 (два параллельно соединённых четырёхжильных кабеля) соответствует условиям проверки.

						0007/17-ЭСП-РЗА			
						«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Уваров				05.18		Р	1	1
Провер.	Чехунов				05.18				
Н.контр.	Кадаков				05.18				
ГИП	Кадаков				05.18	Проверка КЛ 0,4 кВ	 000 "СК "РЭС"		

Согласовано

Взам. инв. №


Подп. и дата

Инв. № подл.

Параметр	Значение	
	КЛ-10 Город-17 ПС Дубовое	КЛ-10 Город-20 ПС Дубовое
	Ремонтный режим	Ремонтный режим
Номинальное напряжение, Ун, [кВ]	10	10
ТКЗ на шинах ПС, I(кз3), [А]	12350	12350
Ток в линии в режимный день, Iреж.мах, [А]	30	30
Присоединяемая мощность, Сприс [кВА]	400	400
Мощность с учетом коэффициента загрузки: Для 1-транс. КТП-0,7, и 2-транс. КТП-0,5 Снеп реж [кВА]	280	280
Номинальный ток в линии с учетом присоединяемой мощности, Iном.мах, [А]	46,17	46,17
Расчитанная величина $4\&5\cdot\sum I_{ном}$, А	-	-
Значение тока КЗ максимального в конце линии, I(кз3)мах, [А]	6650	6650
Значение тока КЗ минимального на конце линии, I(кз2)min, [А]	4715	4715
Максимальный ток 3-фазного КЗ на стороне НН, Iк3 мах, [А]	12000	12000
Ток 3-фазного КЗ, приведенный к стороне ВН, [А]	480,00	480,00
коэффициент надежности отстройки, кн	1,1	1,1
коэффициент схемы, ксх	1	1
коэффициент самозапуска, ксз	1	1
коэффициент возврата максимальных реле тока, кв	0,95	0,95
Существующие уставки релейной защиты: КЛ-10 Город-17 ПС Дубовое	Ток, А	Время, с
Тип установленного реле	Сириус-21Л	
Уставка токовой отсечки, ТО	9000	-
Уставка максимальной токовой защиты, ТВ	600	1
Существующие уставки релейной защиты: КЛ-10 Город-20 ПС Дубовое	Ток, А	Время, с
Тип установленного реле	Сириус-2Л	
Уставка токовой отсечки, ТО	9000	-
Уставка максимальной токовой защиты, ТВ	600	1

КЛ-10 Город-17 ПС Дубовое. Ремонтный режим					
Степень	Параметр срабатывания	Условие выбора	Расчет	Расчетное значение	Принятое значение
1 степень - ТО	Iсз(ТО)	Отстройка от максимального тока КЗ	$I_{сз}=K_n \cdot I_{кз\max}$, А	7315	9000
	Отстройка от бросков тока намагничивания трансформаторов, включаемых на «холостой ход».		$I_{сз}>4 \cdot \sum I_{ном}$, А	-	
	Отстройка от максимального тока КЗ на стороне НН приведенного на сторону ВН.		$I_{сз}>I(кз3)_{\max\text{ н.н}} \cdot \text{прив} \cdot 1,3$	624	
	Определение коэффициента чувствительности ТО		$K_{чув(\max)}=I_{кз(3)\min}/I_{сз(ТО)}$	1,4	
ступень - МТЗ	Iсз(МТЗ)	Несрабатывание при токах послеаварийных перегрузок	$K_n \cdot K_{сзп} \cdot I_{нагр}/K_v$	53	600
	Определение коэффициента чувствительности МТЗ		$K_{чув(\min)}=I_{кз(2)\min}/I_{сз(МТЗ)}$	88,2	7,86
КЛ-10 Город-20 ПС Дубовое. Ремонтный режим					
1 степень - ТО	Iсз(ТО)	Отстройка от максимального тока КЗ	$I_{сз}=K_n \cdot I_{кз\max}$, А	7315	9000
	Отстройка от бросков тока намагничивания трансформаторов, включаемых на «холостой ход».		$I_{сз}>4 \cdot \sum I_{ном}$, А	-	
	Отстройка от максимального тока КЗ на стороне НН приведенного на сторону ВН.		$I_{сз}>I(кз3)_{\max\text{ н.н}} \cdot \text{прив} \cdot 1,3$	624	
	Определение коэффициента чувствительности ТО		$K_{чув(\max)}=I_{кз(3)\max}/I_{сз(ТО)}$	1,4	
ступень - МТЗ	Iсз(МТЗ)	Несрабатывание при токах послеаварийных перегрузок	$K_n \cdot K_{сзп} \cdot I_{нагр}/K_v$	53	600
	Определение коэффициента чувствительности МТЗ		$K_{чув(\min)}=I_{кз(2)\min}/I_{сз(МТЗ)}$	88,2	7,9

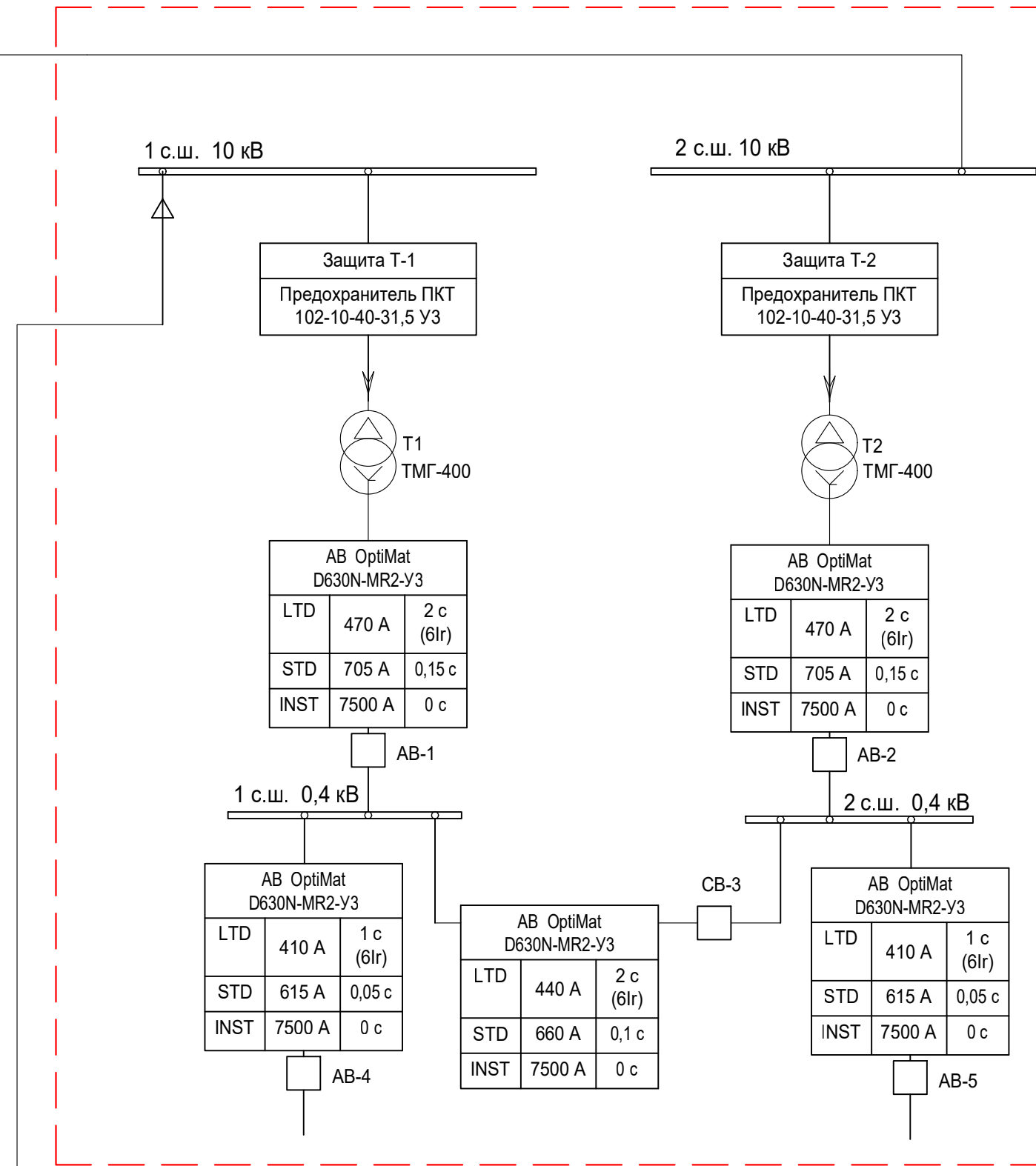
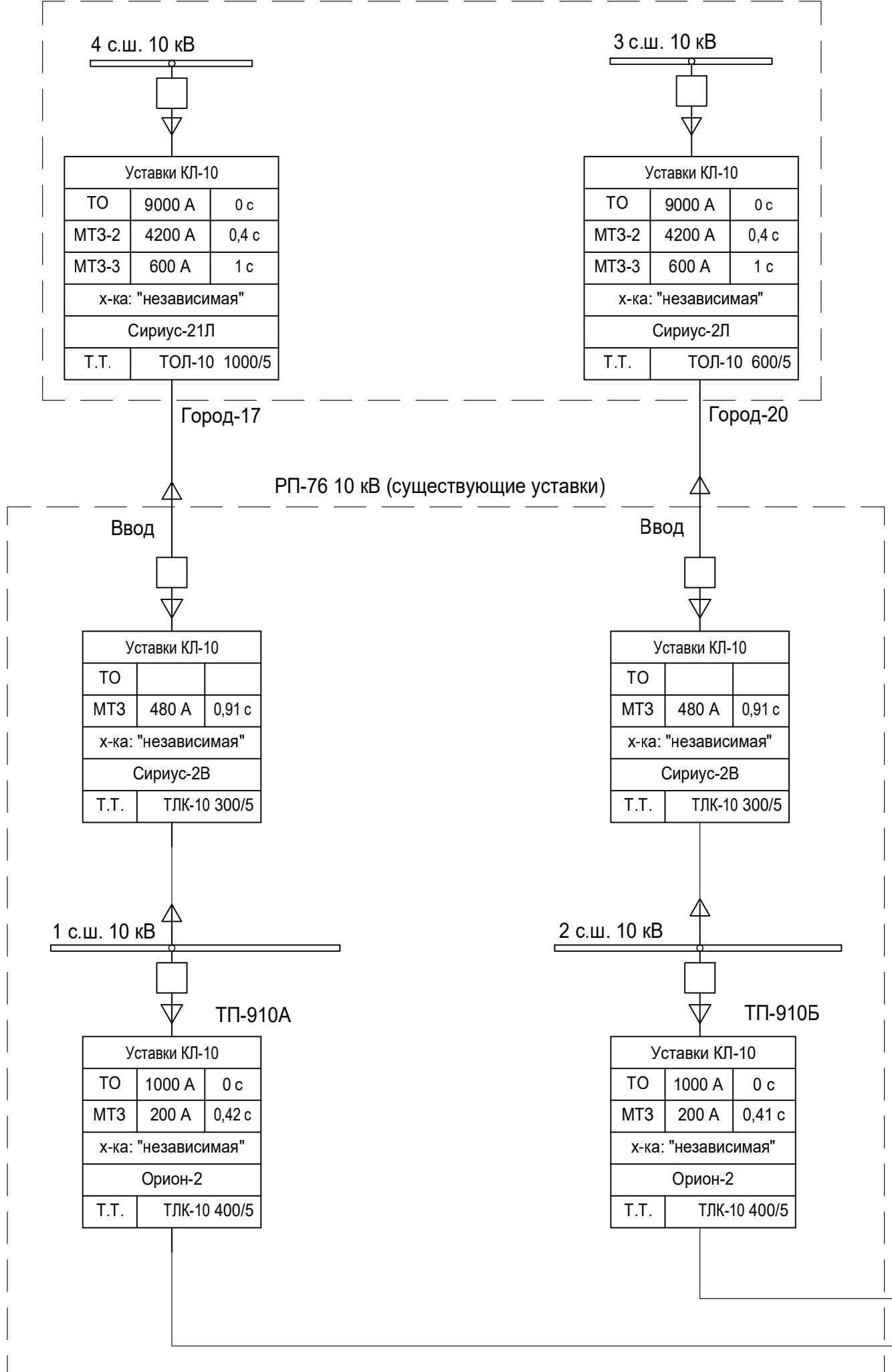
Вывод: существующие уставки защит ПС "Дубовое" удовлетворяют условиям проверки. Для отключения указанных токов короткого замыкания проектируемой кабельной линии используется основная защита (ТО, МТЗ) подстанции РП-76.

						0007/17-ЭСП-РЗА					
						«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области					
Изм.	Кол.лч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов		
Разраб.		Уваров			05.18		Р	1	1		
Провер.		Чехунов			05.18						
Н.контр.		Кадаков			05.18						
ГИП		Кадаков			05.18	Проверка уставок защит ПС	 000 "СК "РЭС"				

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

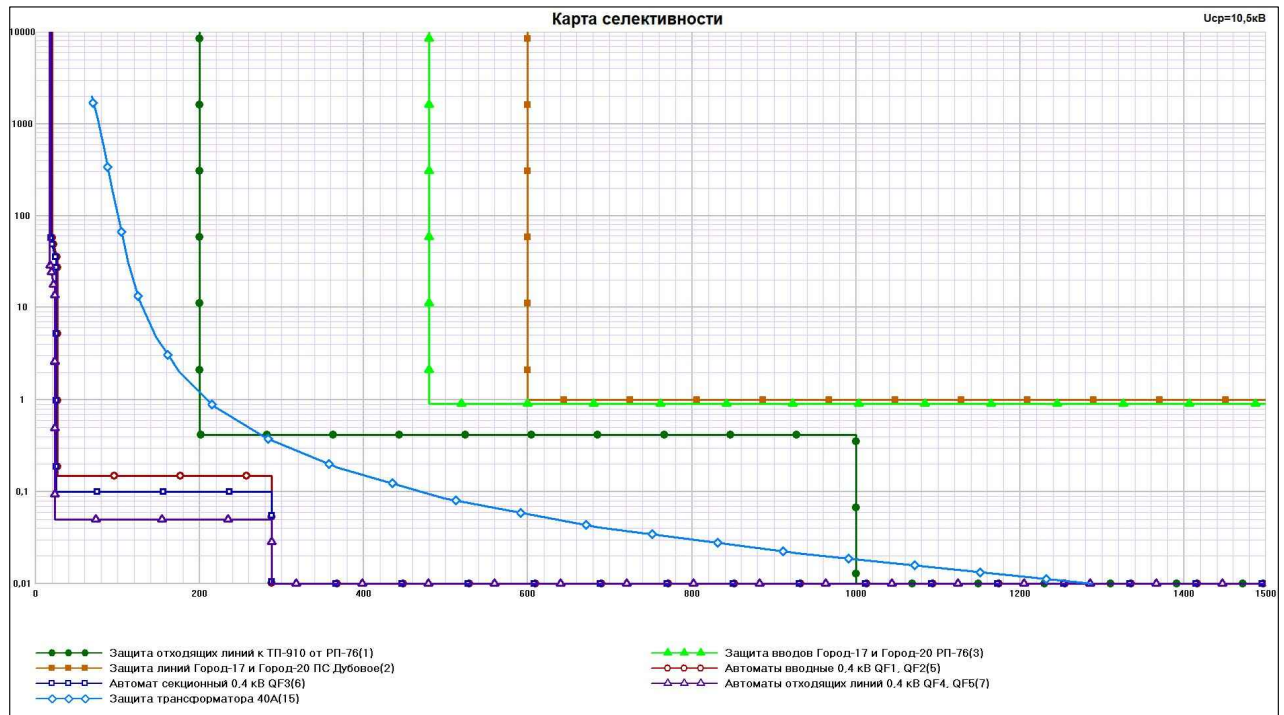
ПС Дубовое 110/10 кВ (существующие уставки)

Проектируемая КТП 10/0,4 кВ 2х400кВА



						0007/17-ЭСП-РЗА			
						«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Уваров				05.18		Р	1	1
Провер.	Чехунов				05.18				
Н.контр.	Кадаков				05.18				
ГИП	Кадаков				05.18	Карта уставок защит (начало)		РЭС 000 "СК "РЭС"	

Карта селективности защит



Вывод: для обеспечения селективности необходимо принять новые уставки для защит отходящих линий ТП-910А и ТП-910Б на РП-76 согласно рис.1:

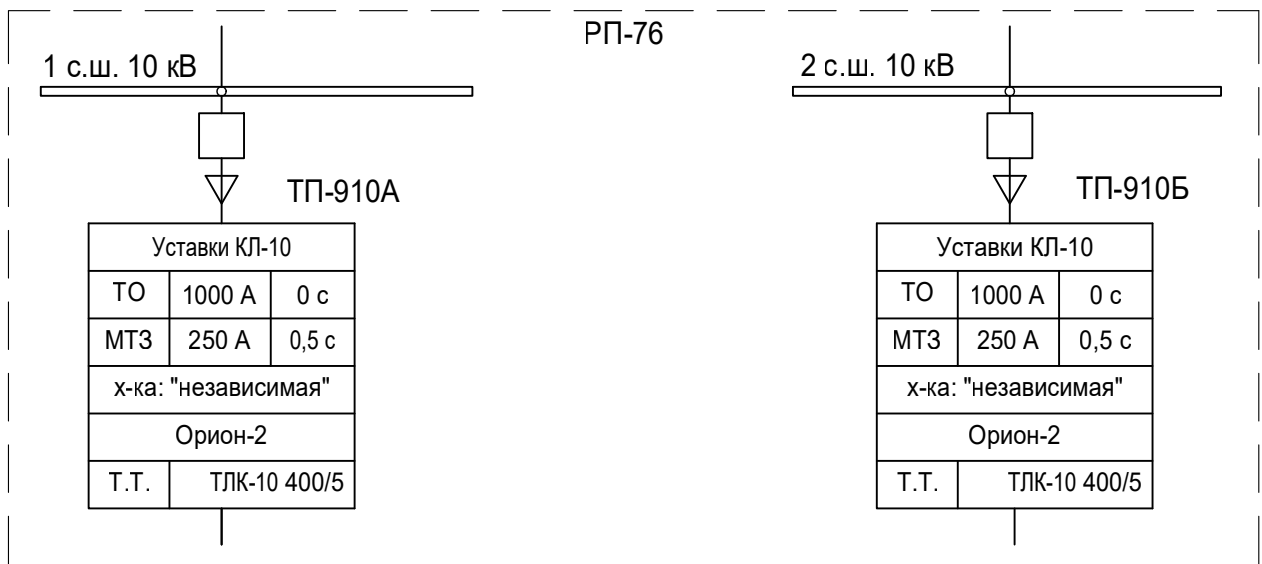


Рисунок 1. Уставки защит отходящих линий ТП-910А и ТП-910Б на РП-76.

0007/17-ЭСР-РЗА

«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кабаков				05.18
ГИП	Кабаков				05.18

Релейная защита и автоматика

Карта уставок защит
(окончание)

Стадия	Лист	Листов
Р	2	1



000"СК "РЭС"

Проверка ТТ ПС Дубовое на 10% погрешность

Проверка трансформаторов тока		
Наименование параметра	Обозначение/формула	Результат
Нагрузка трансформаторов тока		
Терминал МПЗ	Стт, ВА	0,5
Блок управления	Сбy, ВА	0
Блок питания	Сбп, ВА	0
Итого:	Стт+Сбy+Сбп, ВА	0,5
Сопротивление нагрузки	$R_p = S_p / I^2$ в.ном.тт	0,02
Номинальный первичный ток	$I_{тт} \geq I_{\max.нагр.}$, А	600 > 46
Номинальный вторичный ток	$I_{ном.вт.ток} = I_{\max.нагр.} / K_{тт}$	0,38
Проверка ТТ на 10% погрешность по паспортным данным и фактической вторичной нагрузке ТТ		
Ток срабатывания ТО	$I_{то}$, А	9000
Расчётный первичный ток, А	$I_{расч.ток.} = 1,1 * I_{сз то}$, А	9900
Кратность первичного тока	$K_{10} = (I_{расч.} / I_{тт})$	16,50
Допустимая нагрузка ТТ по кривой 10% погрешности ТТ, Ом	$Z_{н.доп}$, Ом	0,65
Расчётная нагрузка, Ом	$Z_{н.расч.} = R_{пp} + R_p + R_{пер.}$, Ом	$0,02 + 0,02 + 0,15 = 0,19$
Условия соответствия	$Z_{н.доп.} \geq Z_{н.расч.}$, Ом	$0,65 > 0,19$
Резюме:	Трансформатор тока ТОЛ-10 600/5 удовлетворяет условию проверки на 10% погрешность	

Определение нагрузки вторичной цепи.

Потребляемая мощность для цепей фазных токов МП устройства Сириус-21Л в нормальном режиме не превышает 0,5 В*А. Сопротивление устройства составит:

$$Z_{\text{Сириус-2Л}} = \frac{S_{\text{ном}}}{I^2} = \frac{0,5}{5^2} = 0,02 \text{ Ом.}$$

Расчет производится для сопротивления провода $L=3$ м, сечение $2,5 \text{ мм}^2$.

$$r_{\text{пр}}^{[2,5]} = \frac{l}{\gamma * s} = \frac{3}{57 * 2,5} = 0,02 \text{ Ом.}$$

Сопротивление обмотки ТТ ТОЛ-10 10Р Z₂= 0,15 Ом.

Вывод: ТТ ТОЛ-10 600/5 на Город-17 и ТТ ТОЛ-10 1000/5 на Город-20 ПС "Дубовое" не требуют замены.

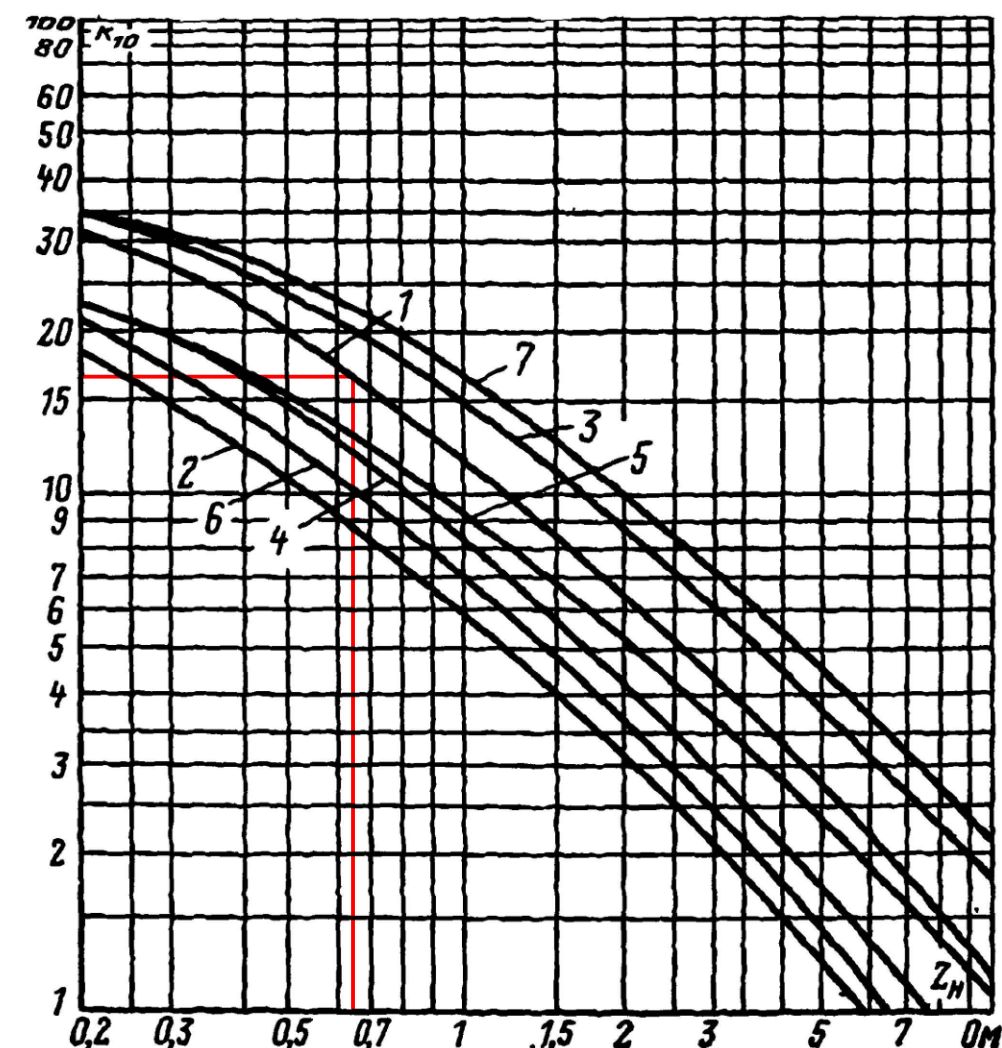







Рис. П2-15. ТОЛ-10.

1 — $I_{ном} = 50/5 + 300/5$; 600/5; 1000/5 класса Р; 2 — $I_{ном} = 50/5 + 300/5$; 600/5 класса 0,5; 3 — $I_{ном} = 400/5$, 700/5 класса Р; 4 — $I_{ном} = 400/5$ класса 0,5; 5 — $I_{ном} = 700/5$; 1500/5 класса 0,5; 6 — $I_{ном} = 1000/5$ класса 0,5; 7 — $I_{ном} = 1500/5$ класса Р.

Справочные данные для проверки ТТ

						0007/17-ЭСП-РЗА			
						«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Уваров				05.18		Р	1	1
Провер.	Чехунов				05.18				
Н.контр.	Кадаков				05.18				
ГИП	Кадаков				05.18				
						Проверка ТТ ПС Белгород-110	 000 "СК "РЭС"		

Копировал

А3

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

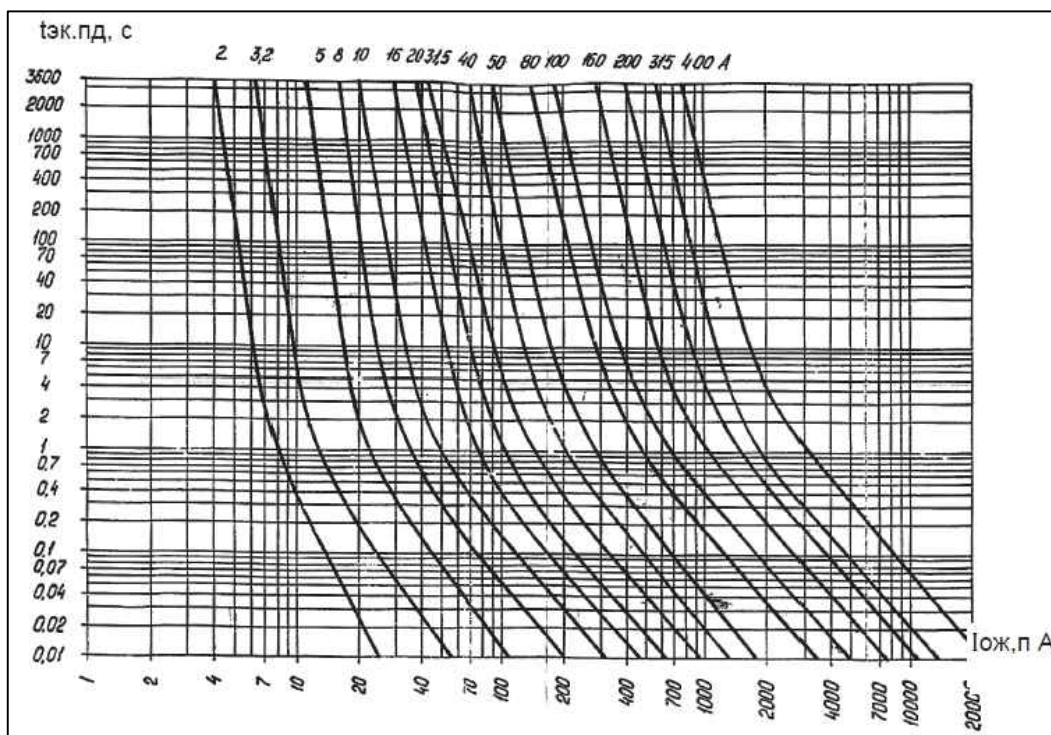
Найдем номинальный ток трансформатора на стороне 10 кВ:

$$I_{\text{ном}} = \frac{S_{\text{ном}}}{\sqrt{3} * U_c} = \frac{400}{\sqrt{3} * 10} = 24 \text{ A}$$

Номинальный ток предохранителя 10 кВ принимается примерно равным $2 * I_{\text{ном.т.}}$

Для согласования с вышестоящими защитами (см. листы 11, 12 0007/17-ЭСП-РЗА) выберем предохранитель ПКТ 102-10-40-31,5 УЗ, с номинальным током 40 А.

Время-токовая характеристика приведена на графике:



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0007/17-ЭСП-РЗА

«Внешнее электроснабжение токоприемников не жилого помещения,
расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.чч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Уваров			05.18
Провер.		Чехунов			05.18
Н.контр.		Кабаков			05.18
ГИП		Кабаков			05.18

Релейная защита и автоматика

Выбор предохранителя

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1



ООО "СК "РЭС"

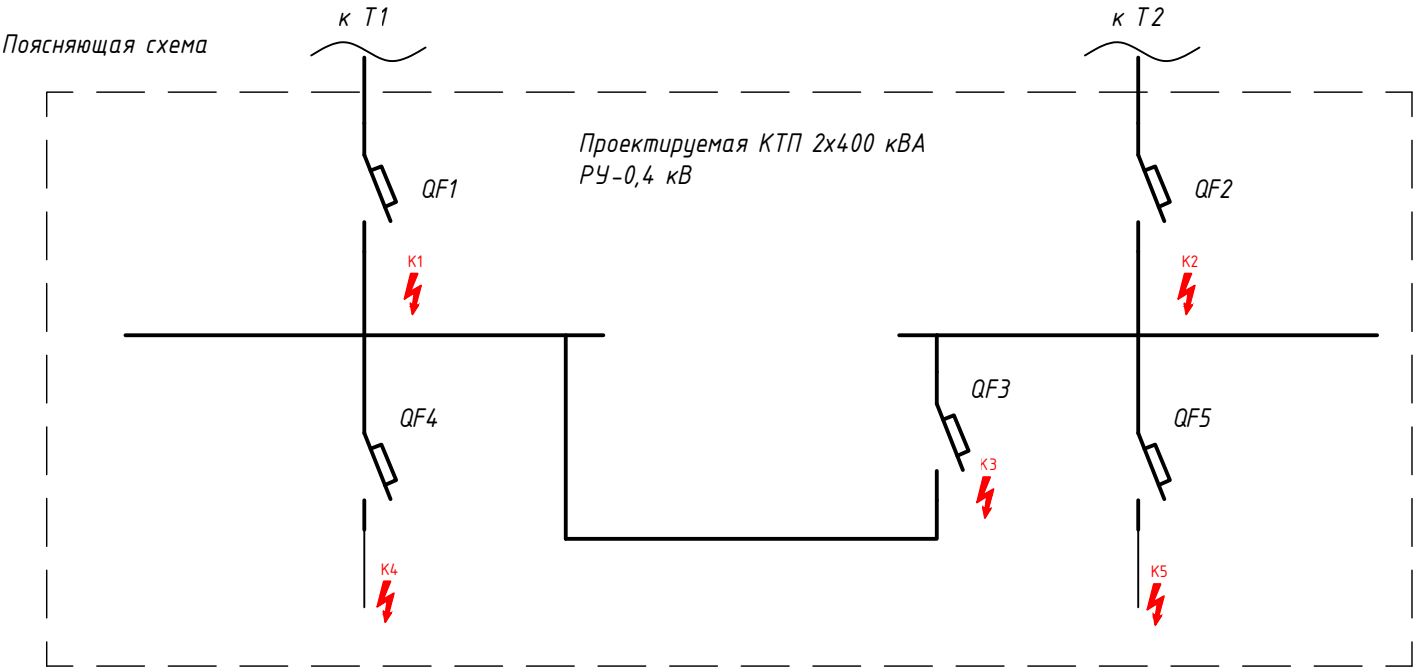


Таблица 1. Исходные данные

Расчет однофазных токов К.З. ТП:	КТП	Мощность тр-ра (S _{тр} , кВА):	400
Напряжение ВН тр-ра (U _{вн} , кВ):	10	Схема соединения обмоток тр-ра:	Д/У11
Напряжение НН тр-ра (U _{нн} , кВ):	0,38	Номин. знач. тока тр-ра (I _{нн} , А):	577
Фазное напряжение (U _ф , В):	220	Сопротивление тр-ра (Z(1)Σ, мОм):	60
		Сопротивление сборных шин РУНН Z _{пер} , мОм	15

Однофазный ток короткого замыкания на стороне 0,4 кВ:

$$I_{\kappa}^{(1)} = \frac{U_{\phi} * 1000}{\frac{Z(1)\Sigma}{3} + Z_{пт.кл}}, \text{ где:}$$

U_ф – фазное напряжение сети,
Z(1)Σ – условная величина суммы полных сопротивлений трансформатора и переходных сопротивлений.
Z(1)Σ = Z(1)_т + Z_{каб} + Z_{пер}, примем Z_{пер} = 15 мОм
Величину Z(1)_т выберем из таблицы 4.
Для расчетов КЗ(1) на концах отходящих линий R_{пер} выберем из таблицы 5.
Для отстройки расцепителей автоматических выключателей от токов КЗ(1) примем коэффициент запаса K_{зап} = 1,3.

Регулировка расцепителей MR-2



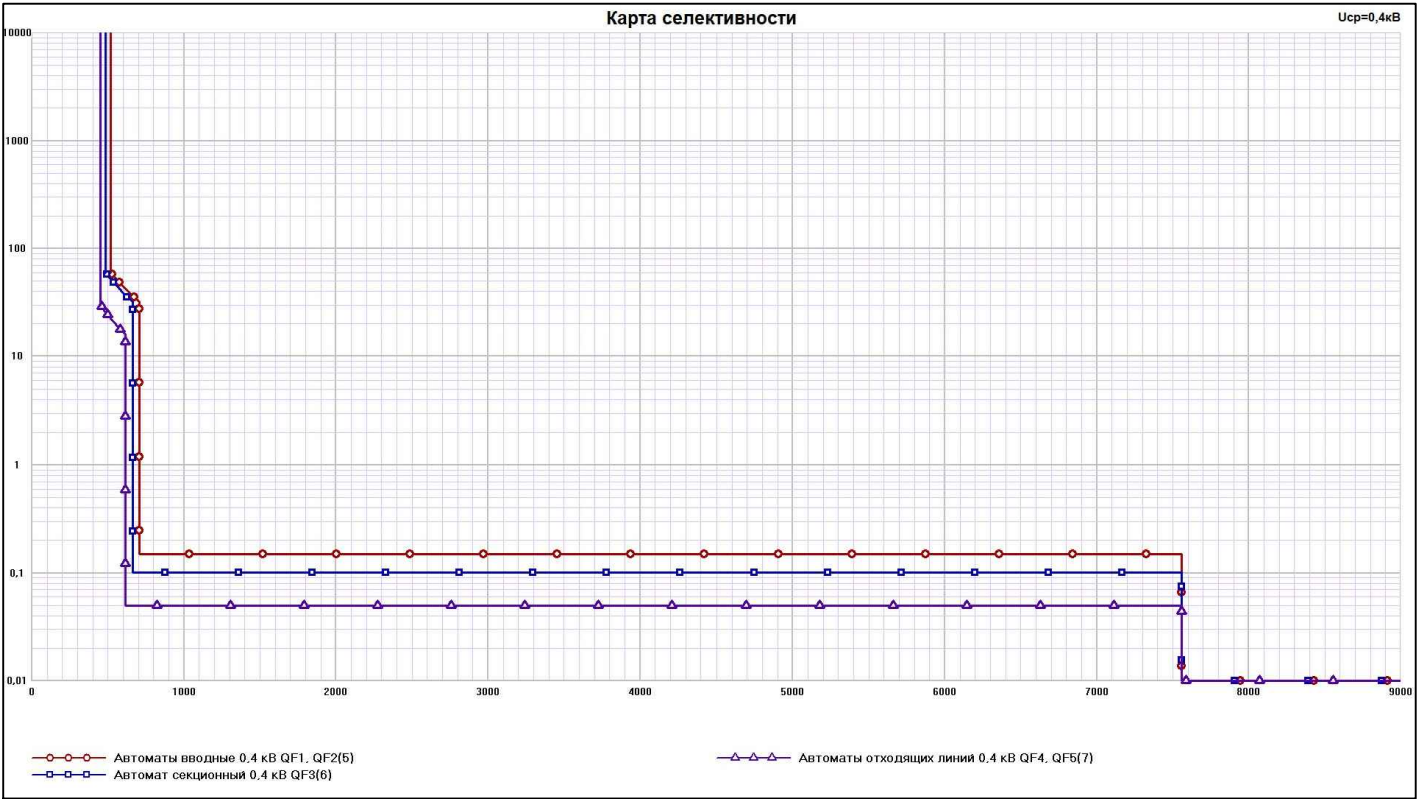
Вывод: Согласно расчету для обеспечения чувствительности и селективной работы защит необходимо применить для проектируемого КТП мощностью 2х400 кВА коммутационные аппараты с принятыми в таблице уставками.

Таблица 2. Расчеты токов однофазных КЗ

Место установки	Обозначение АВ	Точка КЗ	КЛ			Z _{пт} , мОм Фаза-Ноль	R _{дуги} , мОм	I _{кз.1ф} , А	I _{кз.1ф/1,3} А отстройка АВ
			S, мм ² фазной жилы	S, мм ² нулевой жилы	L, м. длина КЛ				
Ввод РУНН	QF1	K1				35	15	4400	3385
Ввод РУНН	QF2	K2				35	15	4400	3385
СВ	QF3	K3				35	15	4400	3385
Фидер-1	QF4	K4	480	480	330	85,82	15	2182	1679
Фидер-2	QF5	K5	480	480	330	85,82	15	2182	1679

Таблица 3. Уставки расцепителей максимального тока автоматических выключателей РУ-0,4кВ

Обозначение	Точка КЗ	Тип коммутационного аппарата / тип расцепителя	I _n , А расцепителя	I _r /I _n	I _r , А	tr (6I _r), с	I _{sd}	I _{sd} x I _r , А	T _{sd} , с	I _{кз/1,3} , А	Чувствительность
РУ-0,4кВ											
QF1	K1	OptiMat D630N-MR2-Y3	630	0,75	470	2	1,5	705	0,15	3385	ДА
QF2	K2	OptiMat D630N-MR2-Y3	630	0,75	470	2	1,5	705	0,15	3385	ДА
QF3	K3	OptiMat D630N-MR2-Y3	630	0,7	440	2	1,5	660	0,1	3385	ДА
QF4	K4	OptiMat D630N-MR2-Y3	630	0,65	410	1	1,5	615	0,05	1679	ДА
QF5	K5	OptiMat D630N-MR2-Y3	630	0,65	410	1	1,5	615	0,05	1679	ДА



						0007/17-ЭСП-РЗА			
						«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель Управление Россельхознадзора по Белгородской области			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Уваров			05.18		Р	1	2
Провер.		Чехунов			05.18				
Н.контр.		Кадаков			05.18				
ГИП		Кадаков			05.18	Выбор автоматических выключателей (начало)	РЭС 000 "СК "РЭС"		

Таблица 4. Сопротивления трансформаторов

Номинальная мощность трансформатора $S_{ном}$, кВА	Уном обмоток ВН, кВ	Сопротивления трансформаторов $Z(1)_{т}$, мОм	
		Y/Y11	Д/У11 и У/З11,
25	6...10	3110	910
40	6... 10	1950	560
63	6...10	1240	360
63	20...35	1140	410
100	6...10	800	230
160	6... 10	490	140
160	20...35	480	200
250	6...10	310	90
250	20...35	300	130
400	6... 10	190	60
400	20...35	190	—
630	6...10	130	40
630	20...25	120	—
1000	6...10	80	30
1000	20...35	80	30
1600	6... 10	50	20
1600	20...35	50	20

Таблица 5. Сопротивления КЛ (АВБШВ)

Сечение фазных жил mm^2	Сечение нулевой жилы mm^2	Полное сопротивление цепи фаза – ноль, Ом/км при температуре жил кабеля +65 градусов					
		Материал жилы:					
		Алюминий			Медь		
		R фазы	R нуля	Z цепи (кабеля)	R фазы	R нуля	Z цепи (кабеля)
1,5	1,5	-	-	-	14,55	14,55	29,1
2,5	2,5	14,75	14,75	29,5	8,73	8,73	17,46
4	4	9,2	9,2	18,4	5,47	5,47	10,94
6	6	6,15	6,15	12,3	3,64	3,64	7,28
10	10	3,68	3,68	7,36	2,17	2,17	4,34
16	16	2,3	2,3	4,6	1,37	1,37	2,74
25	25	1,47	1,47	2,94	0,873	0,873	1,746
35	35	1,05	1,05	2,1	0,625	0,625	1,25
50	25	0,74	1,47	2,21	0,436	0,873	1,309
50	50	0,74	0,74	1,48	0,436	0,436	0,872
70	35	0,527	1,05	1,577	0,313	0,625	0,938
70	70	0,527	0,527	1,054	0,313	0,313	0,626
95	50	0,388	0,74	1,128	0,23	0,436	0,666
95	95	0,388	0,388	0,776	0,23	0,23	0,46
120	35	0,308	1,05	1,358	0,181	0,625	0,806
120	70	0,308	0,527	0,527	0,181	0,313	0,494
120	120	0,308	0,308	0,616	0,181	0,181	0,362
150	50	0,246	0,74	0,986	0,146	0,436	0,582
150	150	0,246	0,246	0,492	0,146	0,146	0,292
185	50	0,2	0,74	0,94	0,122	0,436	0,558
185	185	0,2	0,2	0,4	0,122	0,122	0,244
240	240	0,153	0,153	0,306	0,09	0,09	0,18

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0007/17-ЭСП-РЗА

«Внешнее электроснабжение токоприемников нежилого помещения, расположенного по адресу г. Белгород, ул. Щорса, 8», заявитель
Управление Россельхознадзора по Белгородской области

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Уваров				05.18
Провер.	Чехунов				05.18
Н.контр.	Кабаков				05.18
ГИП	Кабаков				05.18

Релейная защита и автоматика

Стадия	Лист	Листов
Р	2	2

Выбор автоматических
выключателей (окончание)



000"СК "РЭС"