

ООО "СлавянСтрой"

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

Внешнее электроснабжение
токоприемников завода

Белгородская область, г. Белгород,
проспект Б. Хмельницкого, 135Д

Заявитель:
ОАО «Белгородский Завод Ритм»

(ТП №41717236/3100/23506/18 от 01 октября 2018 г.)

Рабочая документация

20190409-ЭС

2019

Состав проекта

Обозначение	Содержание	Примечание
20190409-ЭС.ВС	Ведомость согласований	
	ТЗ на проектирование	
20190409-ЭС.ПЗ	Общая пояснительная записка	
20190409-ЭС.ПП	Паспорт проекта	
20190409-ЭС	Комплект рабочих чертежей	
20190409-ЭС.С	Спецификация	
20190409-ЭС.ВР	Ведомость работ	
20190409-ЭС.РР	Расчетная часть	

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.

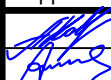

Проект разработан на основе применения утвержденных типовых конструкций и оборудования серийного заводского изготовления и не содержит охраноспособных технических решений, в связи с этим проверка проекта на патентную чистоту и патентоспособность не проводилась.

Согласовано		

Взам. инв. №	
--------------	--

Подп. и дата	
--------------	--

Инв. № подл.	
--------------	--

					2019	20190409-ЭС.СП			
						Внешнее электроснабжение токоприемников завода. Заявитель: ОАО «Белгородский Завод Ритм»			
Изм	Кол.уч.	Лист	№докум	Подпись	Дата	Белгородская область, г. Белгород, проспект Б. Хмельницкого, 135Д	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Новохатский				09.04.19				
Проверил	Анисимов				09.04.19		Р		1
Т.контр	Плешков				09.04.19				
						Состав проекта	ООО "СлавянСтрой"		
Н. контр	Киреев				09.04.19				

1. Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект строительства

Проектная документация по титулу "Внешнее электроснабжение токоприемников завод" разработана на основании следующих исходных данных и условий:

- технического задания на проектирование внешнего электроснабжения токоприемников;
- типовая проектная документация, действующая на момент выпуска проектной документации;
- техническая информация заводов-изготовителей оборудования.
- топосъемка, выполненная ООО "Стройизыскание"

2. Климатическая характеристика района

- Район по среднегодовой продолжительности гроз - 80-100 часов
- Район по степени загрязненности атмосферы - II
- Район по толщине стенки гололеда - III
- Район по ветровому давлению - II

3. Техническая характеристика проектируемого объекта

Проектом предусмотрено:

- Реконструкция ПС 110/6/6 Белгород в части замены ТТ-6кВ в ячейке №307 на 3 секции шин ЗРУ 6кВ
- Строительство кабельной линии 6кВ от ячейки №307 на 3 секции шин ЗРУ 6 кВ ПС 110/6/6 кВ Белгород до границы земельного участка Заявителя

Согласовано		

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

20190409-ЭС.ПЗ

2. Конструктивное исполнение КЛ 6 кВ

Сечение кабелей 6 кВ выбрано с учетом перспективного развития сети, проверено по длительно допустимому току, потере напряжения и термической стойкости.

Прокладку кабелей выполнить в траншее (в земле), кабели проложить на глубине -0.7 м от проектной отметки земли. При прокладке в траншее кабельная линия должна иметь снизу подсыпку, а сверху засыпку слоем мелкой земли, не содержащей камней, строительной мусора и шлака.

При пересечении с автомобильной дорогой кабели проложить на глубине не менее 1м от полотна дороги и не менее 0,5м от дна водоотводных канав в трубах ПНД/ПВД на участке пересечения плюс по 2м по обе стороны от полотна дороги.

При прокладке кабельных линий параллельно с автомобильной дорогой кабели должны прокладываться с внешней стороны кювета или подошвы насыпи на расстоянии не менее 1м от бровки или не менее 1,5м от ордюрного камня.

При прокладке кабельных линий в зоне насаждений расстояние от кабелей до стволов деревьев должно быть, как правило, не менее 2м. Допускается по согласованию с организацией, в ведении которой находятся зеленые насаждения, уменьшение этого расстояния при условии прокладки кабелей в трубах, проложенных путем подкопки. При прокладке кабелей в пределах зеленой зоны с кустарниковыми посадками указанные расстояния допускается уменьшить до 0,75м. При прокладке нескольких кабелей в траншее концы кабелей, предназначенные для последующего монтажа соединительных муфт, следует располагать со сдвигом мест соединения не менее чем на 2 м.

При этом должен быть оставлен запас кабеля с длиной необходимой для проверки изоляции на влажность и монтажа муфты, а так же укладки дуги компенсатора (длиной на каждом конце не менее 0,35 м для кабелей напряжением до 10 кВ).

Работы при прокладке кабелей вести в строгом соответствии с действующими требованиями ПУЭ, ПТЭЭП, ПОТ РМ, вызвать представителей всех заинтересованных организаций.

Предусмотреть установку ОПН 6 кВ для заземления экрана кабеля в ПКУ заявителя.

Согласовано	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

20190409-ЭС.ПЗ

3. Охрана окружающей среды

Проект разработан с учетом требований законодательства об охране природы и основ земельного законодательства Российской Федерации.

Проектируемая КЛ сооружается для передачи и распределения электроэнергии на напряжение 6кВ. Указанный технологический процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую среду.

Производственный шум и вибрация отсутствует. В связи с этим проведение воздухо-водоохраных мероприятий и мероприятий по снижению производственного шума и вибрации настоящим проектом не предусматривается.

В соответствии с "Санитарными нормами и правилами защиты населения от воздействия электрического поля...", утвержденными Главным Санитарно Эпидемиологическим управлением 28.02.84г. №2971, защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого кабельными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты напряжением 0,4-10 кВ, не требуется.

Все работы по строительству КЛ 6 кВ будут осуществляться специализированным бригадами с использованием штатных механизмов.

Вблизи объекта строительства отсутствуют заповедные территории и их охранные зоны. Таким образом, проектируемый объект не оказывает негативного воздействия на окружающую среду, фауну и флору как в период строительства, так и при последующей эксплуатации. В связи с отсутствием Вредных воздействий и отходов производства..

						Согласовано						
Инв. № подл.			Подп. и дата			Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	20190409-ЭС.ПЗ						Лист
												4

4. Охрана труда

При проектировании объекта, технические решения, разработаны в соответствии с действующей в области охраны труда и промышленной безопасности системой нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда.

Материалы, применяемые для строительства и отделки помещений взяты с учетом разрешения на применение в строительстве по параметрам безопасности для потребителя. Безопасность труда в строительстве и эксплуатации обеспечивается принятием всех проектных

решений в строгом соответствии со СНиП 12-03-2001(часть 1.Общие требования) и СНиП 12-04-2002 (часть 2. Строительное производство),требования которых учитывают условия безопасности труда ,предупреждение производственного травматизма , профессиональных заболеваний , пожаров и взрывов .

Для обеспечения охраны труда и техники безопасности проектом предусмотрено:

- использование технически совершенного оборудования ;
- размещение оборудования ,обеспечивающее его безопасное обслуживание;
- выполнение заземляющих устройств элементов электроустановок с нормируемой ПУЭ величиной сопротивления, соответствующей требованиям СНиП 3.05.06-85 " Монтаж электротехнических устройств ";
- использование при выполнении строительно -монтажных работ машин и механизмов, конструкции которых обеспечивают безопасные условия их эксплуатации ;
- высокая степень механизации строительно -монтажных работ;
- выполнение строительно -монтажных работ в соответствии с типовыми технологическими картами .

Для обеспечения охраны труда и техники безопасности необходимо также ,чтобы строительные,монтажные и наладочные работы ,эксплуатация электроустановок производились в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей ", "Правилами безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ ".

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться средствами индивидуальной защиты , выдаваемыми администрацией , и выполнение мероприятий по коллективной защите рабочих . Все строительно-монтажные работы должны выполняться с соблюдением требований :

- СНиП 12.03.2001 "Безопасность труда в строительстве .Часть1. Общие требования ";
- СНиП 12.04.2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть2. Строительное производство ";
- "Правил техники безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ ";

5. Инновационные решения

В целях организации внедрения инновационных решений при реконструкции и новом строительстве объектов электросетевого комплекса в проекте применены:

- кабель из сшитого полиэтилена соответствующий международному стандарту качества и обладающий некоторыми преимуществами перед кабелями с бумажно пропитанной изоляцией. В этом ряду более высокая рабочая температура жил кабеля, повышенная стойкость при работе в условиях перегрузок и коротких замыканий, отсутствие масла, битума, свинца, что упрощает монтаж, эксплуатацию и устраняет экологически неблагоприятные факторы.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

20190409-ЭС.ПЗ

Лист

5

Изм. Кол.уч. Лист №док. Подпись Дата

№ п/п		Наименование				Значение																																																		
Исходные данные																																																								
1	Техническое задание				ТЗ №2 (41717236) от 14 января 2019 г.																																																			
2	Заказчик проекта				"МРСК-Центра"-"Белгородэнерго"																																																			
3	Строительная организация				ООО "СлавянСтрой"																																																			
4	Эксплуатационная организация				Белгородские электрические сети																																																			
5	Адрес строительства				Белгородская область, г. Белгород, проспект Б. Хмельницкого, 135Д																																																			
6	Год строительства				2019г																																																			
7	Тип воспроизводства				новое строительство																																																			
8	Год и дата выполнения проекта				2019г																																																			
Электротехнические решения																																																								
1	Напряжение, кВ				6																																																			
2	Расчетные электрические нагрузки, кВт				1600																																																			
3	Допустимые потери напряжения, %				10																																																			
4	Допустимое отклонение напряжения, %				10																																																			
Паспорт проекта																																																								
1	Район климатических условий:																																																							
	по гололеду, мм				III																																																			
	по ветру, м/с				II																																																			
2	Число грозových часов в году				от 80 до 100																																																			
3	Степень загрязнения атмосферы				II																																																			
Технико-экономические показатели																																																								
1	Протяженность КЛ-6кВ всего, м				1612																																																			
1.1	Марка кабеля АПвПуг 1х300/120, м				5076																																																			
2	Трансформаторы тока 10кВ, шт				3																																																			
<div> <div> <div>Согласовано</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div> </div> <div> <div>2019</div> <div>20190409-ЭС.ПП</div> <div>Внешнее электроснабжение токоприемников завода. Заявитель: ОАО «Белгородский Завод Ритм»</div> <table border="1"> <tr> <td>Изм</td> <td>Кол.уч.</td> <td>Лист</td> <td>№докум</td> <td>Подпись</td> <td>Дата</td> <td rowspan="4">Белгородская область, г. Белгород, проспект Б. Хмельницкого, 135Д</td> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td>Новохатский</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>09.04.19</td> <td>Р</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Проверил</td> <td>Анисимов</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>09.04.19</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Т.контр</td> <td>Плешков</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>09.04.19</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н. контр</td> <td>Киреев</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>09.04.19</td> <td>Паспорт проекта</td> <td colspan="3">ООО "СлавянСтрой"</td> </tr> </table> </div> </div>										Изм	Кол.уч.	Лист	№докум	Подпись	Дата	Белгородская область, г. Белгород, проспект Б. Хмельницкого, 135Д	Стадия	Лист	Листов	Разраб.	Новохатский				09.04.19	Р		1	Проверил	Анисимов				09.04.19				Т.контр	Плешков				09.04.19				Н. контр	Киреев				09.04.19	Паспорт проекта	ООО "СлавянСтрой"		
Изм	Кол.уч.	Лист	№докум	Подпись	Дата	Белгородская область, г. Белгород, проспект Б. Хмельницкого, 135Д	Стадия	Лист	Листов																																															
Разраб.	Новохатский				09.04.19		Р		1																																															
Проверил	Анисимов				09.04.19																																																			
Т.контр	Плешков				09.04.19																																																			
Н. контр	Киреев				09.04.19	Паспорт проекта	ООО "СлавянСтрой"																																																	

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

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
1	2	3
1	Общие данные	
2	Ситуационная схема	
3	План трассы	
4	План трассы	
5	План трассы	
6	План прокладки КЛ-6кВ по территории ПС 110/6/6 Белгород	
7	Нормальная схема электрических соединений ПС 110 кВ Белгород	
8	Установка трансформаторов тока в ячейку 307	

Общие указания

Настоящий проект выполнен на основании технического задания на проектирование и предусматривает:

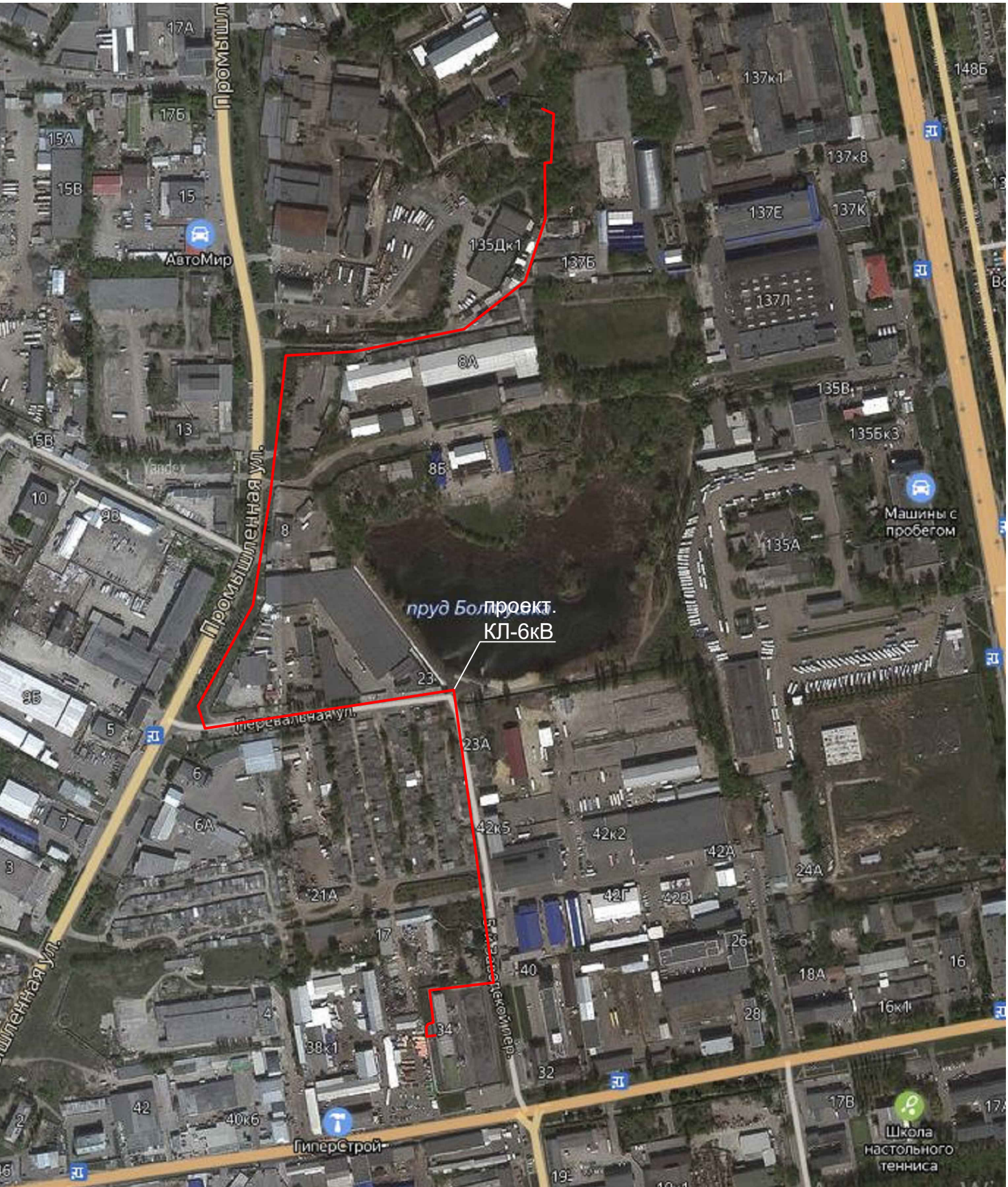
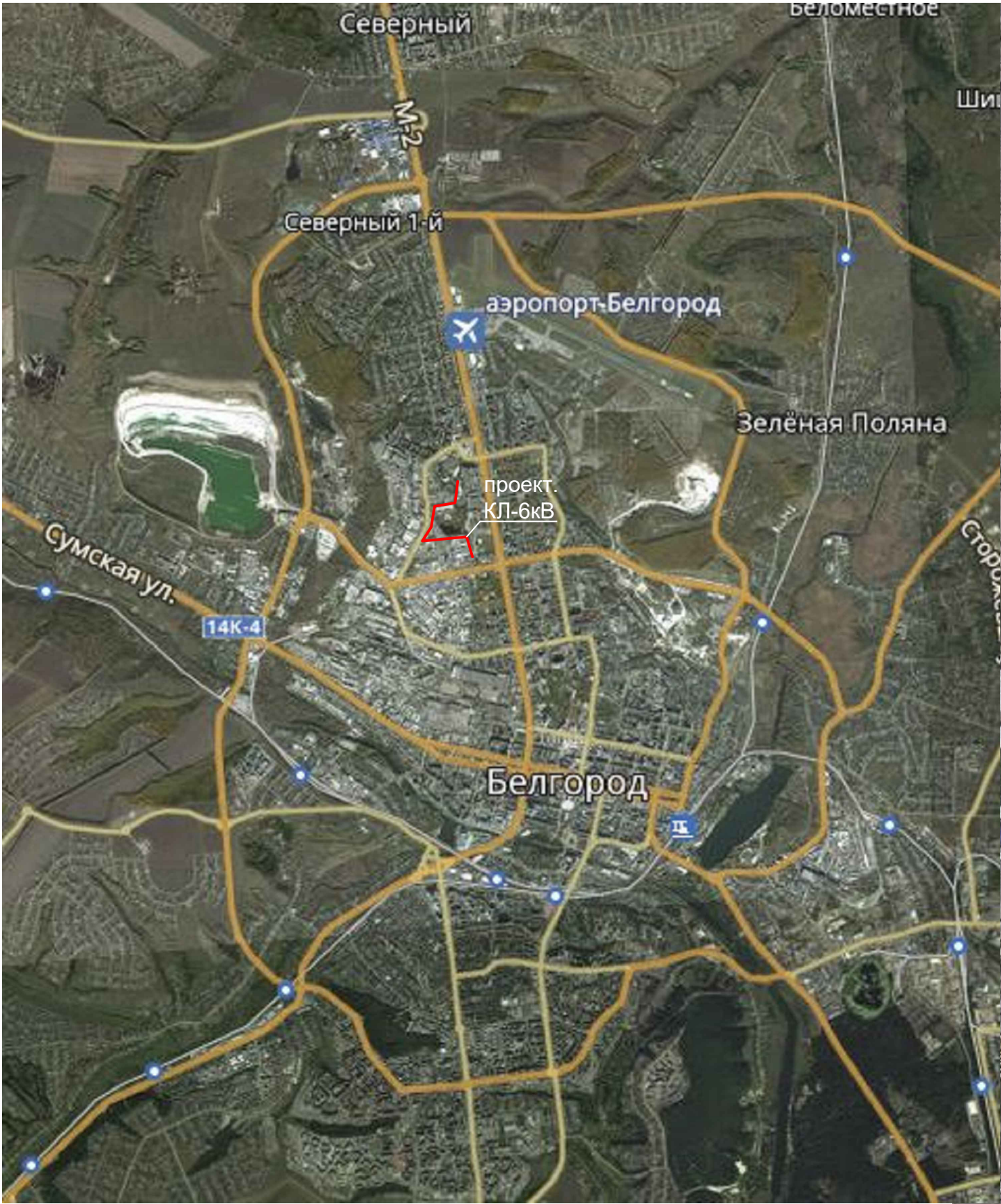
- Реконструкция ПС 110/6/6 Белгород в части замены ТТ-6кВ в ячейке №307 на 3 секции шин ЗРУ 6кВ
- Строительство кабельной линии 6кВ от ячейки №307 на 3 секции шин ЗРУ 6 кВ ПС 110/6/6 кВ Белгород до границы земельного участка Заявителя
- Предусмотреть установку ОПН 6 кВ для заземления экрана кабеля в ПКУ Заявителя


Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

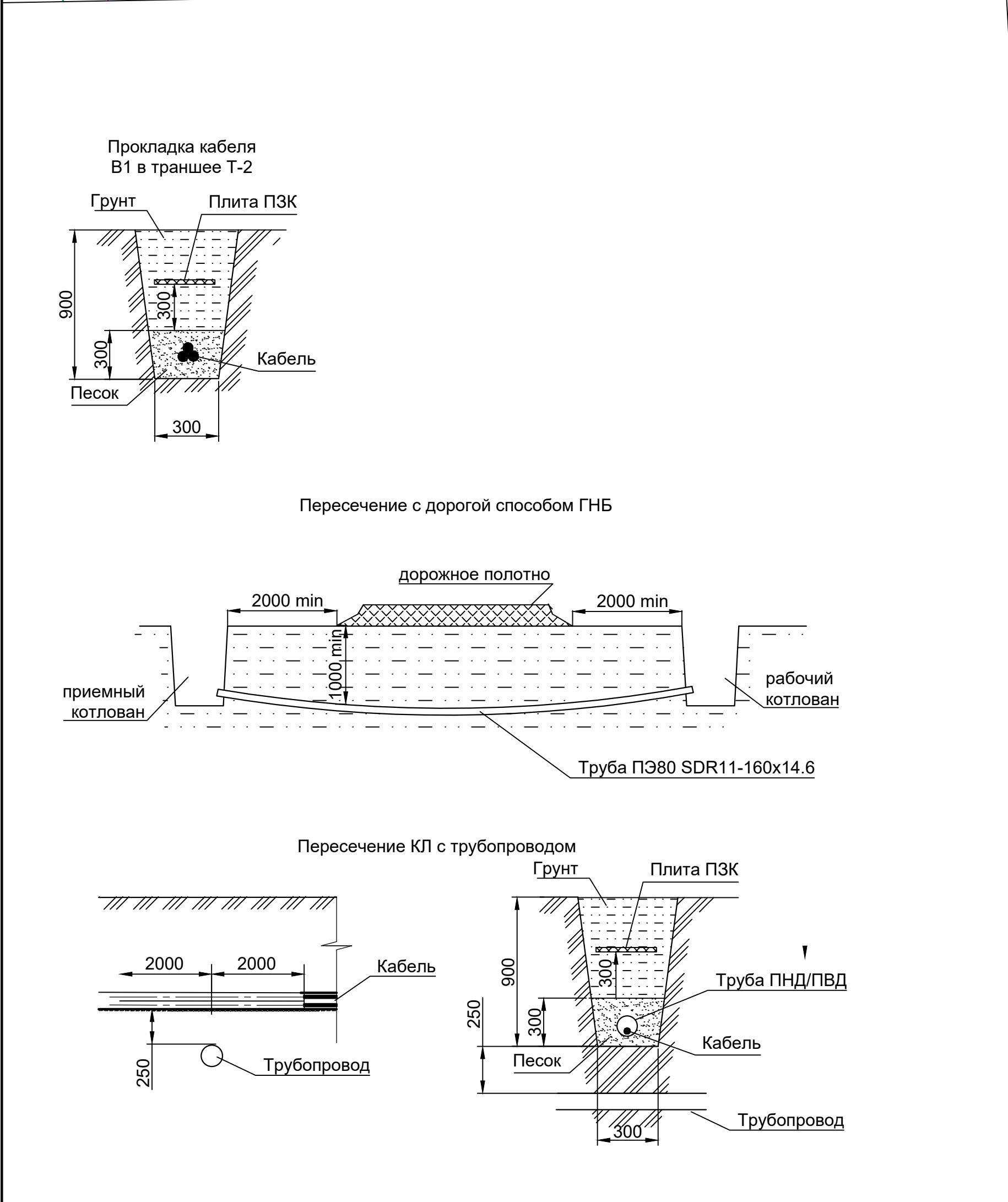
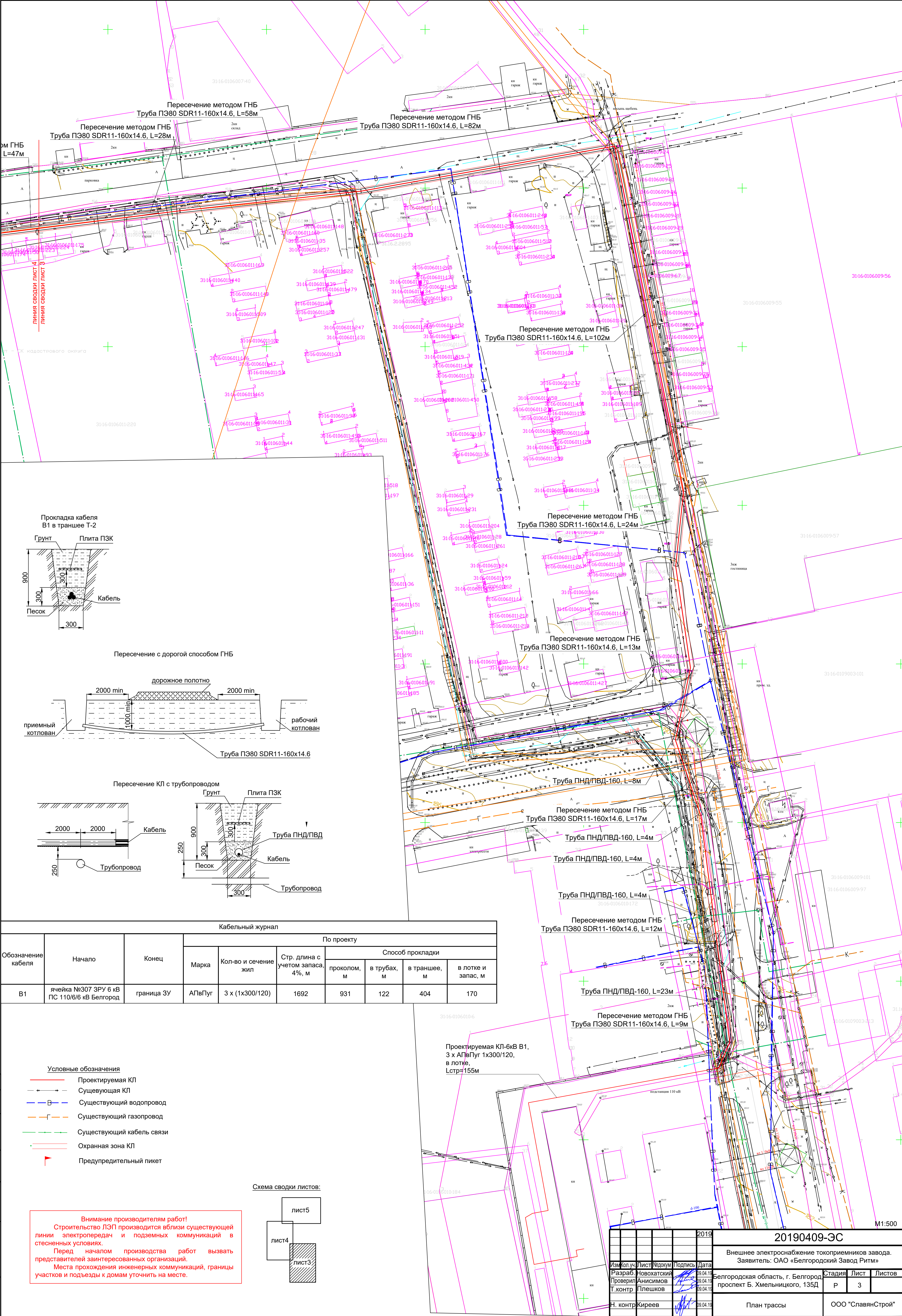
Обозначение	Наименование	Примечание
Прилагаемые документы		
20190409-ЭС.ОЛ	Опросный лист для заказа трансформаторов тока	
20190409-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
Ссылочные документы		
ПУЭ 7 изд.	Правила устройства электроустановок	
СНиП 3.05.06-85	Электротехнические устройства.	
СНиП 3.01.01-85	Организация строительного производства.	
A5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях	

					2019	20190409-ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников завода. Заявитель: ОАО «Белгородский Завод Ритм»			
Изм	Кол.уч.	Лист	Недокум	Подпись	Дата	Белгородская область, г. Белгород, проспект Б. Хмельницкого, 135Д	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Новохатский				09.04.19		Р	1	
Проверил	Анисимов				09.04.19				
Т.контр	Плешков				09.04.19				
Н. контр	Киреев				09.04.19	Общие данные		ООО "СлавянСтрой"	

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



					2019	20190409-ЭС					
						Внешнее электроснабжение токоприемников завода. Заявитель: ОАО «Белгородский Завод Ритм»					
Изм	Кол.уч.	Лист	Недокум	Подпись	Дата	Белгородская область, г. Белгород, проспект Б. Хмельницкого, 135Д			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Новохатский			09.04.19				Р	2	
Проверил		Анисимов			09.04.19						
Т.контр		Плешков			09.04.19	Ситуационный план			ООО "СлавянСтрой"		
Н. контр		Киреев			09.04.19						



Кабельный журнал									
Обозначение кабеля	Начало	Конец	По проекту						
			Марка	Кол-во и сечение жил	Стр. длина с учетом запаса, 4%, м	Способ прокладки			
						проколом, м	в трубах, м	в траншее, м	в лотке и запас, м
В1	ячейка №307 ЗРУ 6 кВ ПС 110/6/6 кВ Белгород	граница ЗУ	АПвПуг	3 x (1x300/120)	1692	931	122	404	170

Условные обозначения

Проектируемая КЛ

Существующая КЛ

Существующий водопровод

Существующий газопровод

Существующий кабель связи

Охранная зона КЛ

Предупредительный пикет

Схема сводки листов:

лист5

лист4

лист3

Внимание производителям работ!

Строительство ЛЭП производится вблизи существующей линии электропередач и подземных коммуникаций в стесненных условиях.

Перед началом производства работ вызвать представителей заинтересованных организаций.

Места прохождения инженерных коммуникаций, границы участков и подъезды к домам уточнить на месте.

2019		20190409-ЭС	
Изм. Кол. Лист		Внешнее электроснабжение токоприемников завода.	
Разработ. Новохатский		Заявитель: ОАО «Белгородский Завод Ритм»	
Проверил. Анисимов		Белгородская область, г. Белгород	
Т. контр. Плешков		проспект Б. Хмельницкого, 135Д	
Н. контр. Киреев		План трассы	
		ООО "СлавянСтрой"	

линия сводки лист 5
линия сводки лист 4

Труба ПНД/ПВД-160, L=12м

Пересечение методом ГНБ
Труба ПЭ80 SDR11-160x14.6, L=13м

Труба ПНД/ПВД-160, L=9м

Труба ПНД/ПВД-160, L=11м
Пересечение методом ГНБ
Труба ПЭ80 SDR11-160x14.6, L=10м

Пересечение методом ГНБ
Труба ПЭ80 SDR11-160x14.6, L=13м

Труба ПНД/ПВД-160, L=6м

Труба ПНД/ПВД-160, L=21м

Труба ПНД/ПВД-160, L=10м

Проектируемая КЛ-6кВ В1,
3 x АПвПуг 1х300/120,
Траншея Т-2,
Лстр=1457м

Пересечение методом ГНБ
Труба ПЭ80 SDR11-160x14.6, L=58м

Пересечение методом ГНБ
Труба ПЭ80 SDR11-160x14.6, L=28м

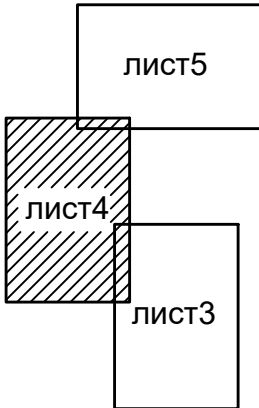
Пересечение методом ГНБ
Труба ПЭ80 SDR11-160x14.6, L=47м





Пересечение методом ГНБ
Труба ПЭ80 SDR11-160x14.6, L=45м

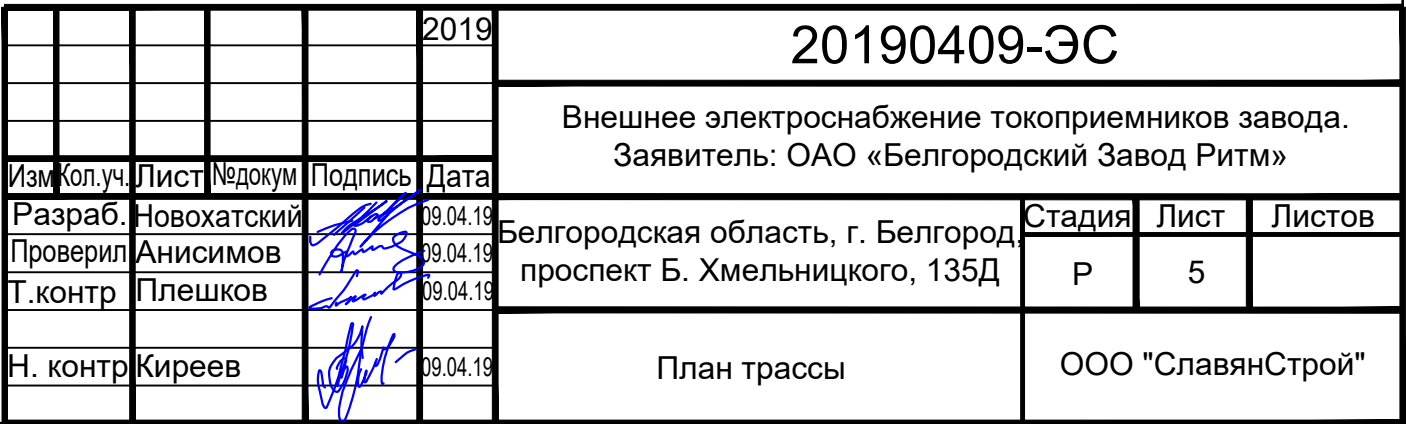
Труба ПНД/ПВД-160, L=10м

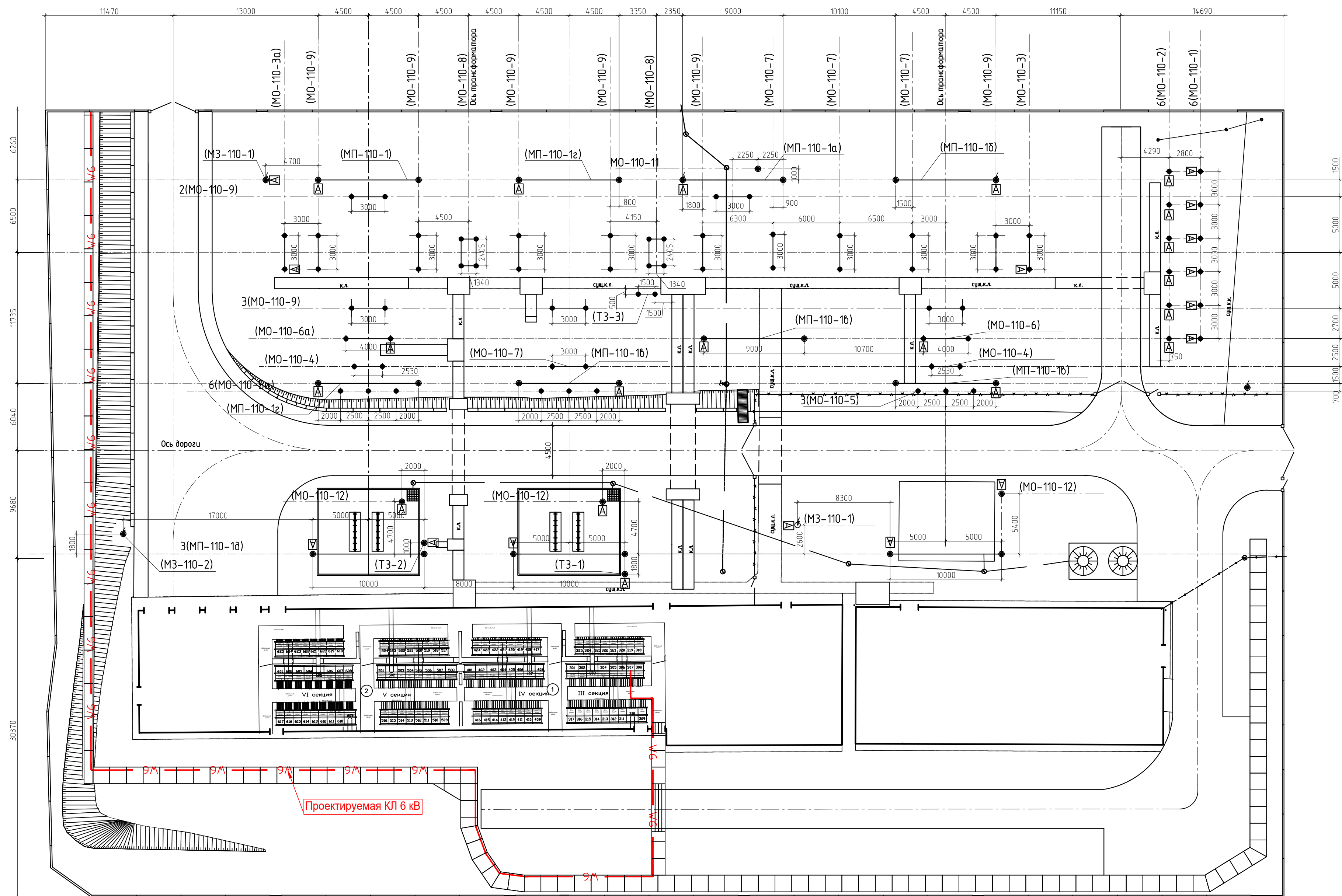
Пересечение методом ГНБ
Труба ПЭ80 SDR11-110x11.8, L=10м

Схема сводки листов:



				2019	20190409-ЭС				
					Внешнее электроснабжение токоприемников завода. Заявитель: ОАО «Белгородский Завод Ритм»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Белгородская область, г. Белгород проспект Б. Хмельницкого, 135Д	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Новохатский				09.04.19		Р	4	
Проверил	Анисимов				09.04.19				
Т.контр	Плешков				09.04.19				
Н. контр	Киреев				09.04.19	План трассы		ООО "СлавянСтрой"	





Обозначение кабеля, провод а	Трасса		Кабель (провод)			Проходы через					Запас на заход в ячейку
	Начало	Конец	По проекту			Кабель канал ЗРУ 6 кВ	Существующие трубы			ж/б лотки	
			Марка	Кол. число и сечение жил	Длина, м		Маркировка	Усл. проход, Ø мм	Длин а		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
КП-6 кВ											
W1	Ячейка №3 07	Выход из кабельного канала на границе ПС 110/6/6 Белгород	АПВПуг	3х(1х300/120) мм²	155	7 м	БНТ-100	100	5 м	141 м	2 м

Условные обозначения

— W6 — Проектируемый кабель 6 кВ

Примечание:
Кабель покрыть огнезащитным составом.

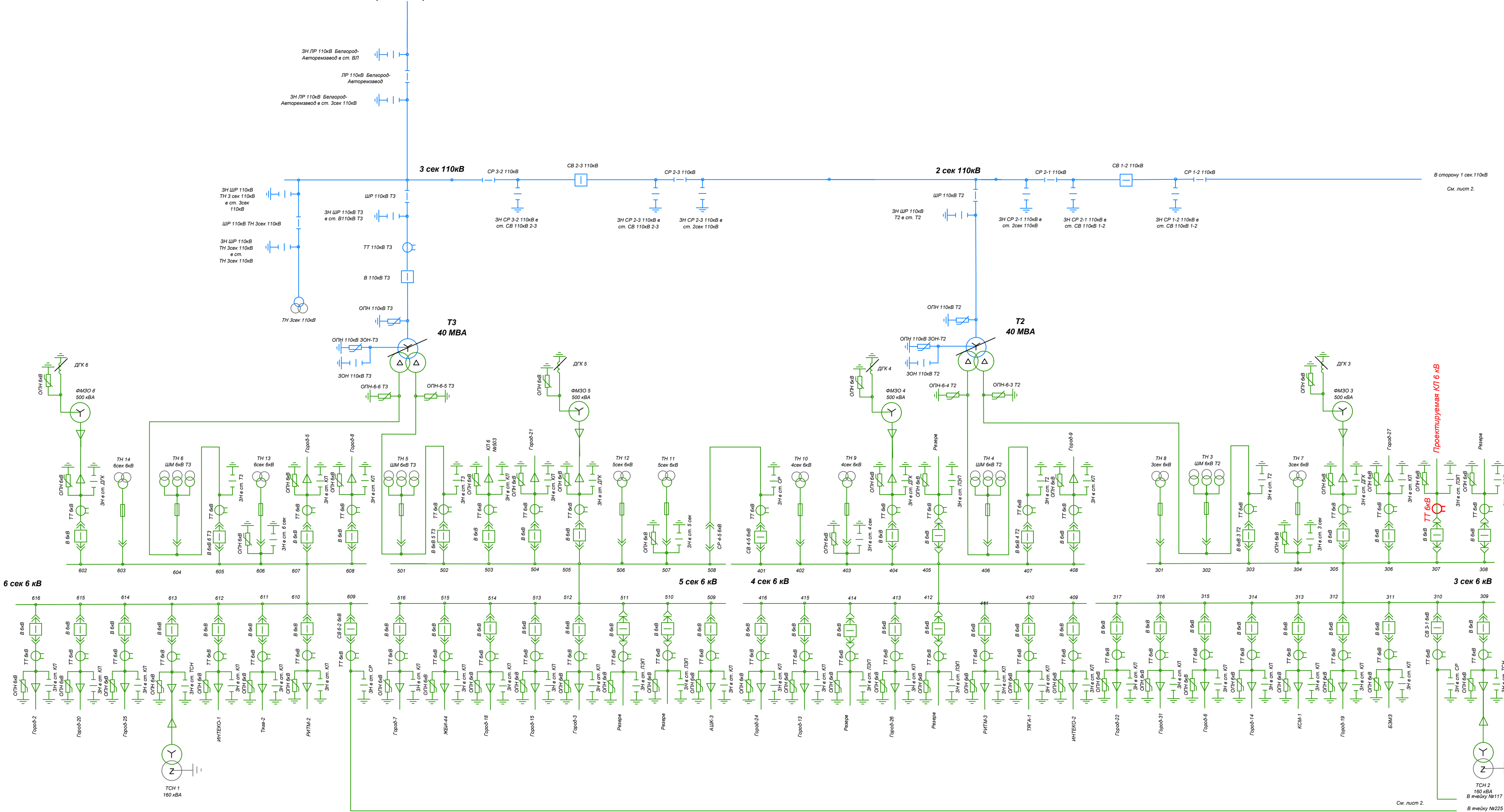
					2019	20190409-ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников завода.			
						Заявитель: ОАО «Белгородский Завод Ритм»			
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Белгородская область, г. Белгород, проспект Б. Хмельницкого, 135Д	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Клименко			09.04.19		Р	6	
Пров.		Анисимов			09.04.19				
Т.Конт.		Плешков			09.04.19				
Н.Конт.		Киреев			09.04.19	План прокладки КЛ-6кВ по территории ПС 110/6/6 Белгород	ООО "СлавянСтрой"		

Согласовано

Инв.№ подл. Взам. инв.№



Подпись и дата

ВЛ 110 кВ Белгород – Авторемзавод с отпайками

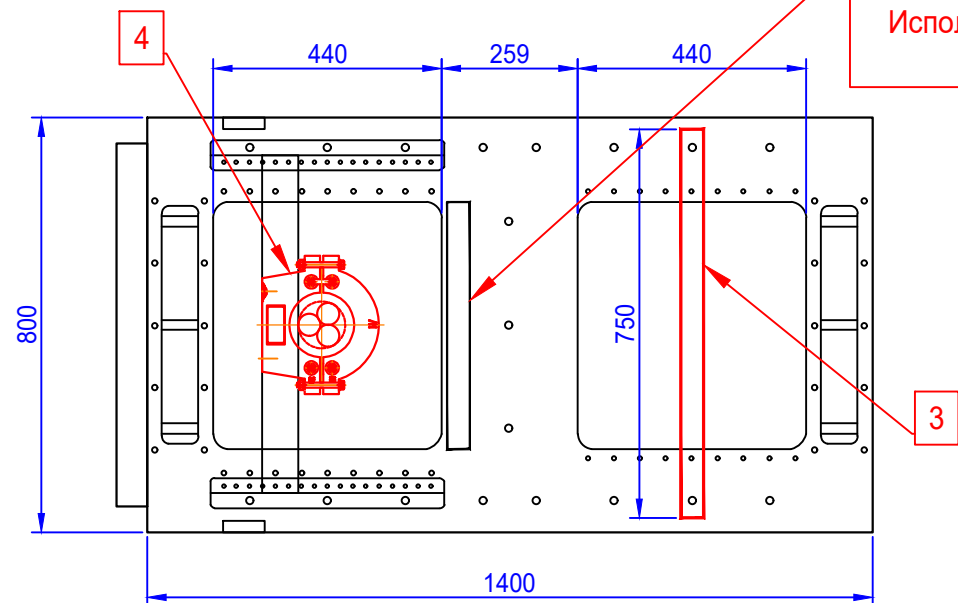
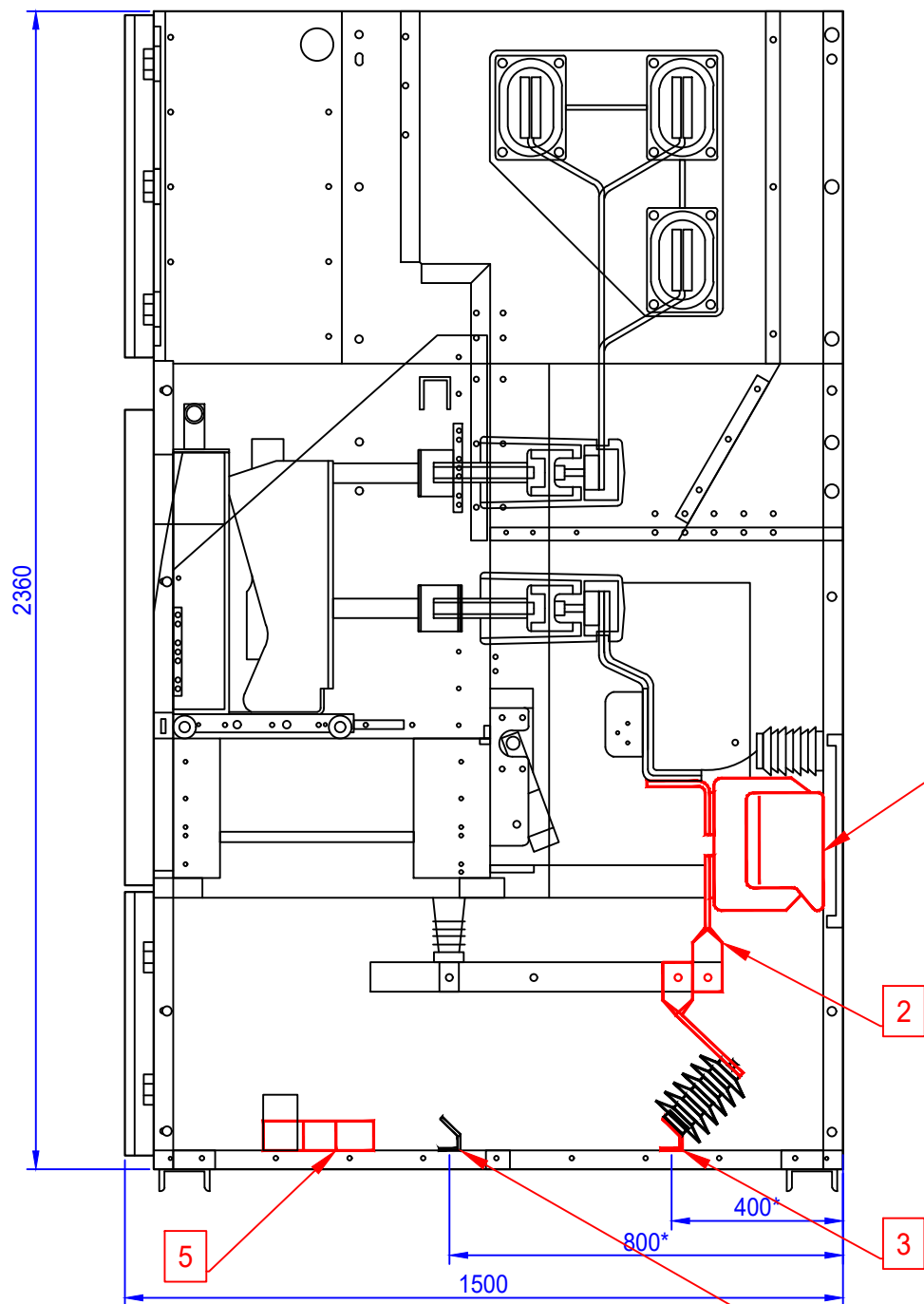


Примечания:

1. Проектируемое оборудование указано утолщённой красной линией.

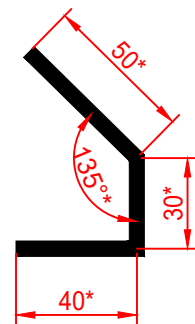
					2019	20190409-ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников завода. Заявитель: ОАО «Белгородский Завод Ритм»			
Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата	Белгородская область, г. Белгород, проспект Б. Хмельницкого, 135Д	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Клименко			09.04.19		Р	7	
Пров.		Анисимов			09.04.19				
Т.Конт.		Плешков			09.04.19				
Н.Конт.		Киреев			09.04.19	Нормальная схема электрических соединений ПС 110 кВ Белгород	ООО "СлавянСтрой"		

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

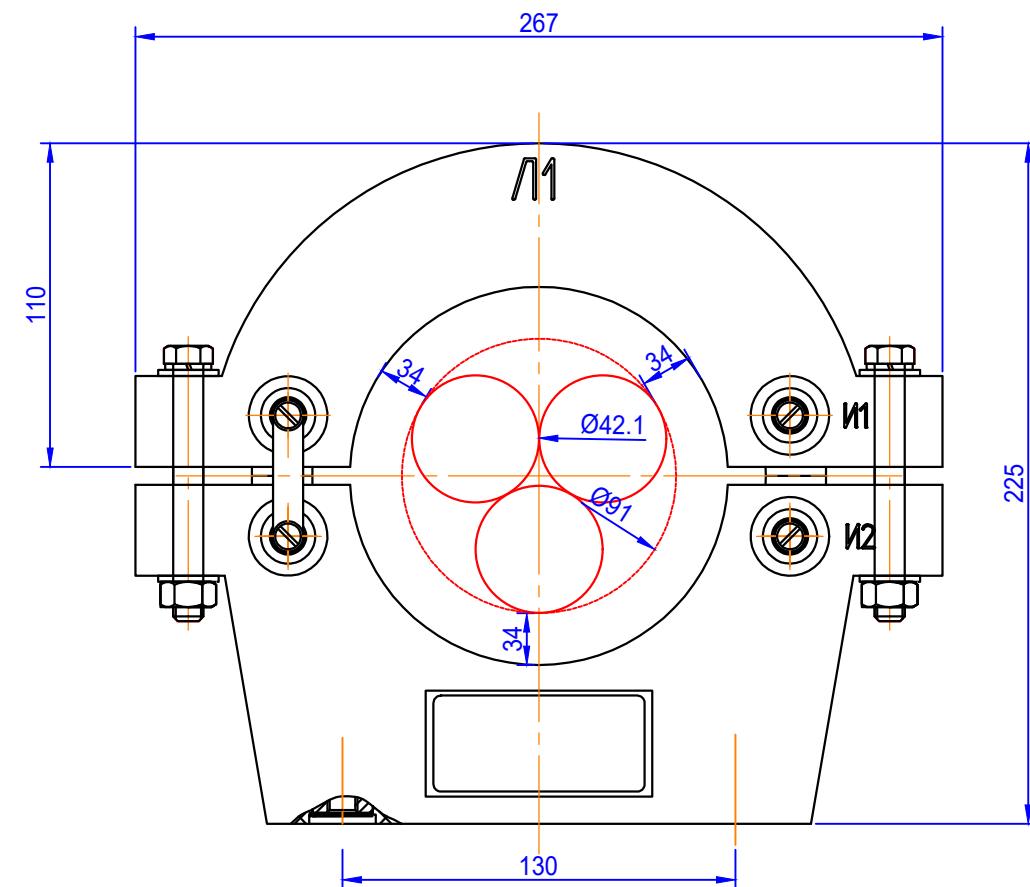


Существующую планку крепления
ОПН 6 кВ перенести по месту.
Использовать для заземления
жила кабеля

Позиция №4



Позиция №5

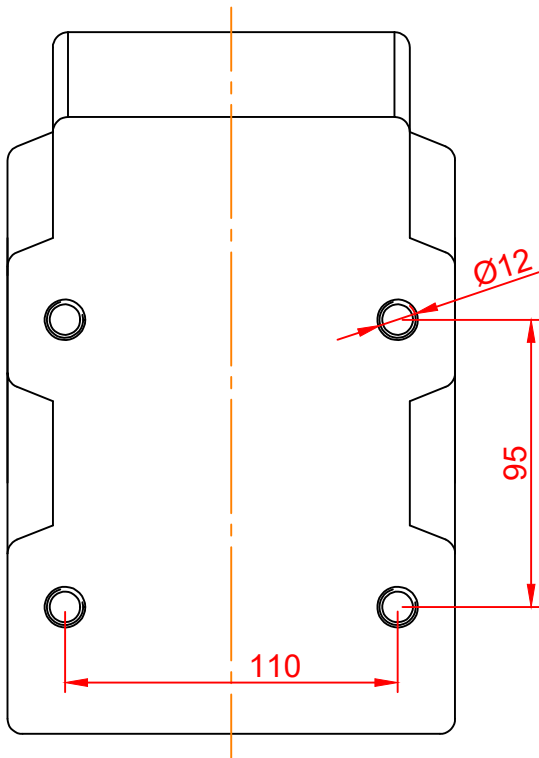






№ п. оз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ТОЛ-НТЗ-10	Трансформатор тока	3		
2		Шина медная 60x6	6м		
3		Полоса оцинкованная гнутая 750x120x1	1		
4	ТЗЛКР-НТЗ-0,66-125	Трансформатор тока нулевой последовательности	1		
2019					
20190409-ЭС					
Внешнее электроснабжение токоприемников завода. Заявитель: ОАО «Белгородский Завод Ритм»					
Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разраб.	Клименко				09.04.19
Пров.	Анисимов				09.04.19
Т.Конт.	Плешков				09.04.19
Н.Конт.	Киреев				09.04.19
				Белгородская область, г. Белгород, проспект Б. Хмельницкого, 135Д	
				Стадия	Лист
				Р	8
				Установка трансформаторов тока в ячейку 307	
				ООО "СлавянСтрой"	

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

Параметры трансформатора тока			
Тип трансформатора	ТОЛ-НТЗ-10		
Номинальное напряжение, кВ	10		
Вторичные обмотки	1-я	2-я	3-я
Номинальный первичный ток, А	300	300	300
Номинальный вторичный ток, А	5	5	5
Класс точности обмоток измерения, защиты	0,5S	0,5	10P
Номинальная вторичная нагрузка, ВА	10	10	15
Номинальный ток односекундной термической стойкости, кА	31,5		
Ток электродинамической стойкости, кА	80,2		
Коэффициент предельной кратности(для защиты)	30		
Климатическое исполнение и категория размещения	У2		
Коэффициент безопасности приборов в цепи измерительной обмотки	не более 10		

Присоединительные размеры



					2019	20190409-ЭС.ОЛ1				
						Внешнее электроснабжение токоприемников завода. Заявитель: ОАО «Белгородский Завод Ритм»				
Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата	Белгородская область, г. Белгород, проспект Б. Хмельницкого, 135Д		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Клименко			09.04.19			Р		1
Пров.		Анисимов			09.04.19					
Т.Конт.		Плешков			09.04.19					
						Опросный лист трансформаторов тока ТОЛ-НТЗ-10		ООО "СлавянСтрой"		
Н.Конт.		Киреев			09.04.19					

Согласовано

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недокум	Подпись	Дата
Разраб.	Новохатский				09.04.19
Проверил	Анисимов				09.04.19
Т.контр	Плешков				09.04.19
Н. контр	Киреев				09.04.19

Формат	Зона	Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
		1	Кабельные изделия							
		1.1	Кабель силовой с алюминиевыми жилами с изоляцией из сшитого полиэтилена бронированные стальными лентами	АПвПуг 1х300/120			м	5076		
		1.2	Муфта концевая термоусаживаемая внутренней установки для кабелей с изоляцией сшитого полиэтилена	1ПКВТ-10-300/400(Б)			шт	6		1 шт на фазу
		1.3	Муфта соединительная термоусаживаемая наружной установки для кабелей с изоляцией сшитого полиэтилена	1ПСТ-10-300/400(Б)			шт	15		1 шт на фазу
		2	Материалы							
		2.1	Плита	ПЗК 24х48			шт	1096		
		2.2	Песок				м³	47,3		
		2.3	Труба	ПНД/ПВД 160			м	122		
		2.4	Труба полиэтиленовая	ПЭ80 SDR11-160х14.6			м	931		
		2.5	Огнезащитный состав для кабелей	INVAMAT 678			кг	79		
		2.6	Нейлоновые стяжки				уп.	16		
		3	Оборудование							
		3.1	Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10 0,5S/0,5/10P-300/5			шт	3		
		3.2	Шина медная	6х60			м	6		
		3.3	Трансформатор тока нулевой последовательности	ТЗЛКР-НТЗ-0,66-125			шт	1		
		3.4	Полоса оцинкованная гнутая 750х120х1				шт	1		

					2019	20190409-ЭС.СО			
						Внешнее электроснабжение токоприемников завода. Заявитель: ОАО «Белгородский Завод Ритм»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недокум	Подпись	Дата	Белгородская область, г. Белгород, проспект Б. Хмельницкого, 135Д	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Новохатский				09.04.19		Р		1
Проверил	Анисимов				09.04.19				
Т.контр	Плешков				09.04.19	Спецификация оборудования, изделий и материалов		ООО "СлавянСтрой"	
Н. контр	Киреев				09.04.19				

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
3	<u>Прокладка кабеля 6 кВ по территории ПС 110/6/6 Белгород</u>			
3.1	Выход кабеля 1хАПвПуг 300/120 в ячейку 307	м	2	
2	Прокладка кабеля 1хАПвПуг 300/120 в кабель канале ЗРУ	м	7	
3	Выход кабеля 1хАПвПуг 300/120 из ЗРУ 6 кВ по существующим трубам БНТ-100	м	1	
4	Переход кабеля 1хАПвПуг 300/120 по существующим трубам БНТ-100 через дорогу	м	4	
5	Демонтаж плит перекрытия ж/б лотков 1,5х1,5м	шт.	68	
6	Укладка кабеля 1хАПвПуг 300/120 в ж/б лотках	м	141	
7	Покрытие кабеля 6 кВ огнезащитным составом	м ²	75	
8	Монтаж плит перекрытия ж/б лотков 1,5х1,5м	шт.	68	

Согласовано

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

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

20190409-ЭС.ВР

Лист
2

Формат А4

РАСЧЕТ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ

1. Расчет сечения жилы кабеля:

АПвПуг-10 1х300/120

Способ прокладки кабеля - треугольник.

1.1 Номинальный расчетный ток:

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi} = \frac{1600}{\sqrt{3} \cdot 6 \cdot 0,93} = 165,6 \text{ А};$$

1.2 Длительно допустимый ток для кабеля с поправками:

$$I_{\text{доп}} = I_{\text{доп}} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3;$$

k_1 - поправочный коэффициент на температуру окружающей среды

k_2 - поправочный коэффициент на удельное сопротивление почвы

k_3 - поправочный коэффициент для пересчета длительно допустимых токов проложенных рядом кабелей

$$I_{\text{доп}} = I_{\text{доп}} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = 476 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 476 \text{ А}$$

$$476 \text{ А} > 165,6 \text{ А}$$

1.3 Проверка по экономической плотности тока

$$S_{\text{эк}} = \frac{I_p}{J_{\text{эк}}} = \frac{165,6}{1,2} = 138 \text{ мм}^2$$

ПУЭ Таблица 1.3.36.

1.4 Термическая стойкость жилы:

$$I_{\text{кз}}^{(3)} = 17 \text{ 500 А}$$

$$S_{\text{кл}} = \frac{I_{\text{кз}} \cdot \sqrt{t}}{C} = \frac{17500 \cdot \sqrt{1,9+0,2}}{90} = 281,8$$

$S_{\text{кл}}$ - сечение жилы кабеля

t - время выдержки вводного выключателя ПС + время срабатывания

$I_{\text{кз}}$ - ток КЗ в месте врезки кабеля

$C=90$ - постоянное значение для кабелей с алюминиевыми жилами

2 Расчет сечения экрана:

2.1 Допустимый односекундный ток КЗ в медных экранах для сечений 120 мм².

Согласно табл. 1

2.2 Коэффициент поправки на время отключения:

$$K = \frac{1}{\sqrt{t_{\text{от}}}} = \frac{1}{\sqrt{1,9+0,2}} = 0,69$$

$t_{\text{от}}$ - время отключения

$$I_{\text{дэ}} = [\text{табл}] \cdot 1 = 22,9 \cdot 0,69 = 15,8 \text{ кА}$$

Инв. № подл.	Подпись и дата					2019	20190409-ЭС.РР				
							Внешнее электроснабжение токоприемников завода. Заявитель: ОАО «Белгородский Завод Ритм»				
		Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата	Белгородская область, г. Белгород, проспект Б. Хмельницкого, 135Д	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Клименко			09.04.19	Р	1		5		
Пров.		Анисимов			09.04.19						
Т.Конт.		Плешков			09.04.19						
						Расчетная часть	ООО "СлавянСтрой"				
Н.Конт.		Киреев			09.04.19						

$I_{дэ}$ – допустимый ток медного экрана

2.3 Двухфазный ток КЗ:

$$I_{кз}^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} I_{кз}^{(3)} = 15,155 \text{ кА}$$

$$I_{дэ} > I_{кз}^{(2)}$$

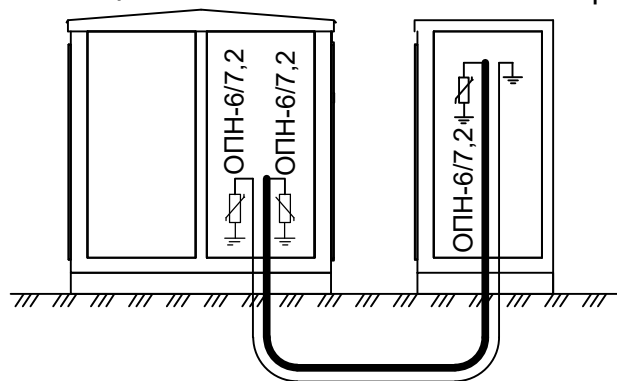
$$15,8 > 15,155$$

Условие выполняется

Таблица 1 – Допустимые токи односекундного короткого замыкания в медном экране

Номинальное сечение медного экрана, мм ²	Ток односекундного короткого замыкания, кА, не более
16	3,1
25	4,8
35	6,7
50	9,6
70	13,4
95	18,1
120	22,9
150	28,7
185	35,3
240	45,8

Проект. РУ-6кВ ПС 110/6/6 Белгород



С точки зрения защиты от перенапряжений требования к рабочему напряжению ОПН следующие $3,7 < U_{нпо} < 13,5$ кВ. Видно, что для экранов однофазных кабелей можно использовать стандартные выпускаемые промышленностью ОПН класса 6 или 10кВ, однако приоритет надо отдавать ОПН 6кВ, так как они более компактны и глубже ограничивают перенапряжения.

Для кабелей с однократно заземленными экранами заземление экранов целесообразно выполнять вблизи от менее мощной системы (системы с большим внутренним сопротивлением X_c и меньшим током короткого замыкания $I_{кз}$) (Дмитриев М. В. Заземление экранов однофазных силовых кабелей 6-500 кВ Санкт- Петербург 2008 г., с.66).

Инв.№ подл.	Подпись и дата							Лист 2
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	20190409-ЭС.РР		Формат А4

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Расчёт защит яч. №307 ПС 110/6/6 кВ Белгород			
Наименование величины		Обозначение и метод определения	Численное значение
Параметры нагрузки	Напряжение	U _{ном} , кВ	6
	Мощность	P _{нагр} , кВт	1600
	Ток нагрузки присоединяемых потребителей	I _{нагр} =P _{нагр} /(√3*U _{ном} *cosφ), А	I _{нагр} =1600/(√3*6*0,92)=168
Параметры линии	Кабельная линия	Тип	3хАПвПуг 1х300/120
	Длина	L, км	1,612
	Сопротивление	Z _л =L*(R _{уд} +jX _{уд}), Ом	1,612*(0,1+j0,089)
Ток КЗ макс/мин в начале		I ₁ ⁽³⁾ _{кз} , А	17500/15700
Ток КЗ макс/мин в конце		I ₂ ⁽³⁾ _{кз} , А	9630/9120
Расчёт защит КЛ 6 кВ			
Реле защиты		Тип	Сириус-2-Л-220-И1
Трансформатор тока	Тип		ТОЛ-НТЗ-10
	K _{тт}		300/5
	K _{сх}		1 (звезда)
Трансформатор тока нулевой последовательности	Тип		ТЗЛКР-НТЗ-0,66-125
	K _{тт}		30/1
Максимальная токовая защита			
Отстройка от номинального тока		I _{сз} =(K _н /K _в)*K _{сзп} *I _{ном} , А	(1,1/0,95)*1,3*168=253
Ток срабатывания защиты		I _{сз} , А	360
Ток срабатывания реле		I _{ср} =I _{сз} *K _{сх} /K _{тт} , А	360*1/60=6
Время срабатывания защиты		t _{сз} , с	1
Коэффициент чувствительности		K _ч =I ₂ ⁽²⁾ _{кз мин} /I _{сз} ≥1,5	0,87*9120/360=22,04≥1,5
Токовая отсечка			
Ток срабатывания защиты		I _{со} , А	8500
Ток срабатывания реле		I _{ср} =I _{со} *K _{сх} /K _{тт}	8500*1/60=142
Время срабатывания защиты		t _{со} , с	0
Коэффициент чувствительности		K _ч =I ₁ ⁽³⁾ _{кз макс} /I _{со} >1,2	17500/8500=2>1,2

№	Номинальное напряжение, кВ	Место расположения ТТ	Мах ток в цепи, А	Тип ТТ	Номинальное напряжение ТТ, кВ	Номинальный ток, А	Ток КЗ I ₁ ⁽³⁾ _{кз max} , кА	Допустимый ток термической стойкости 1с, кА	Ударный ток I _{уд} , кА	Допустимый ток динамической стойкости 1с, кА
1	6	ячейка 307	168	ТОЛ-НТЗ-10	10	300	17,5	31,5	49,5	80,2

3 с.ш. ПС 110/6/6 Белгород

Яч. №307

300/5

3хАПвПуг 300/120
1,612км

$I_1^{(3)}_{кз\ max}=17500\ A$
 $I_1^{(3)}_{кз\ min}=15700\ A$
 $I_{уд}=49500\ A$

$I_2^{(3)}_{кз\ max}=9630\ A$
 $I_2^{(3)}_{кз\ min}=9120\ A$
 $I_{2уд}=17000\ A$

					2019	20190409-ЭС.РР			
						Внешнее электроснабжение токоприемников завода. Заявитель: ОАО «Белгородский Завод Ритм»			
Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата	Белгородская область, г. Белгород, проспект Б. Хмельницкого, 135Д	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Клименко				09.04.19		Р	3	
Пров.	Анисимов				09.04.19				
Т.Конт.	Плешков				09.04.19	Выбор уставок РЗА и трансформаторов тока в существующей ячейке 307	ООО "СлавянСтрой"		
Н.Конт.	Киреев				09.04.19				

Формат А3

Проверка ТТ яч. №307 ПС 110/6/6 кВ Белгород		
Наименование величины	Обозначение и метод определения	Численное значение
Данные нагрузки		
Входное полное сопротивление терминала Сириус-2-Л-220-И1	R _т , Ом	0,02
Сопротивление в цепи трансформатора тока для защит	R _{общ} =R _т +R _{проводов} +R _{переходное} , Ом	0,02+0,028+0,1=0,148
Номинальный первичный ток ТТ обмотки измерения	I _{тт} ≥I _{нагр} , А	300>168
Номинальный вторичный ток ТТ	I _{ном.вт.тт} =I _{нагр} /K _{тт} , А	168/60=2,8
Выбор трансформатора тока в цепях измерения	I _{ном.вт.тт} /I _{ном. счёт.} *100%	2,8/5*100=56%
Согласно ПУЭ-7 пп. 1.5.17. Допускается применение трансформаторов тока с завышенным коэффициентом трансформации (по условиям электродинамической и термической стойкости или защиты шин), если при максимальной нагрузке присоединения ток во вторичной обмотке трансформатора тока будет составлять не менее 40 % номинального тока счетчика, а при минимальной рабочей нагрузке - не менее 5 %. Согласно ГОСТ 7746, для того, чтобы ТТ работал в заданном классе точности, необходимо, чтоб его вторичная нагрузка составляла 25-100% значения, указанного в паспортных данных трансформатора.		
Проверка ТТ по допустимому напряжению на выводах вторичных обмоток для защиты		
Максимально допустимое напряжение	U _{доп.10Р} , В	1000
Максимальное напряжение на выводах вторичной обмотки для защиты	U _{мах.10Р} =(I ⁽³⁾ _{кз max} /K _{тт})*R _{общ} , В	(17500/60)*0,148=43,2
Условие соответствия	U _{мах.10Р} <U _{доп.10Р} , В	30,1<1000
Проверка ТТ на электродинамическую стойкость		
Ударный ток	I _{уд} , А	49500
Ток электродинамической стойкости ТТ	I _{дин} , кА	80,2
Условие соответствия	I _{уд} <I _{дин} , кА	49,5<80,2
Проверка ТТ на термическую стойкость		
Ток односекундной термической стойкости ТТ	I _{тер} , кА	31,5
Время номинальной термической стойкости ТТ	t _{тер} , с	1
Время от возникновения КЗ до его полного отключения	t _{откл} , с	1,9+0,2=2,1 (МТЗ ввода, как резервная защита+время срабатывания выключателя)
Условие соответствия	(I ⁽³⁾ _{кз max}) ² *t _{откл} <(I _{тер}) ² *t _{тер} , кА ² *с	17,5 ² *2,1<31,5 ² *1 643,125<992,25
Проверка обмоток ТТ 10Р по допустимой предельной кратности		
Расчётная кратность вторичного тока обмотки 10Р	K _{расч} =(1,2*I _{со})/I _{тт}	(1,1*8500)/300=31
Нагрузка вторичной обмотки 10Р	S _{общ} =R _{общ} *I _{2ном} ² , ВА	0,148*5 ² =3,7
Кратность вторичного тока обмотки 10Р определённая по кривой предельной кратности	K _{опр}	54
Условие соответствия	K _{опр} >K _{расч}	54>31
Номинальная предельная кратность трансформатора тока	K _{ном}	30

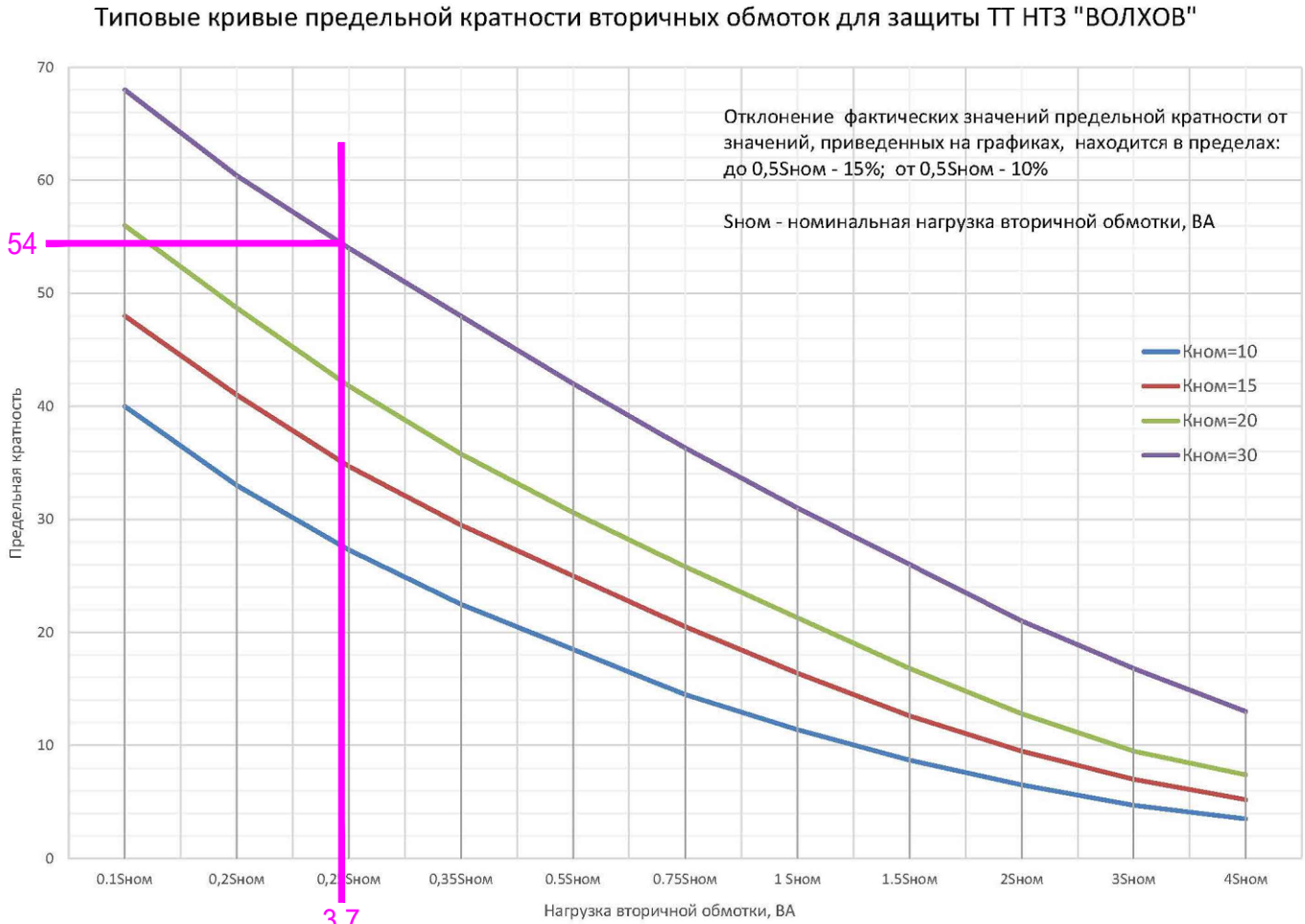
Согласовано

Взам. инв.№

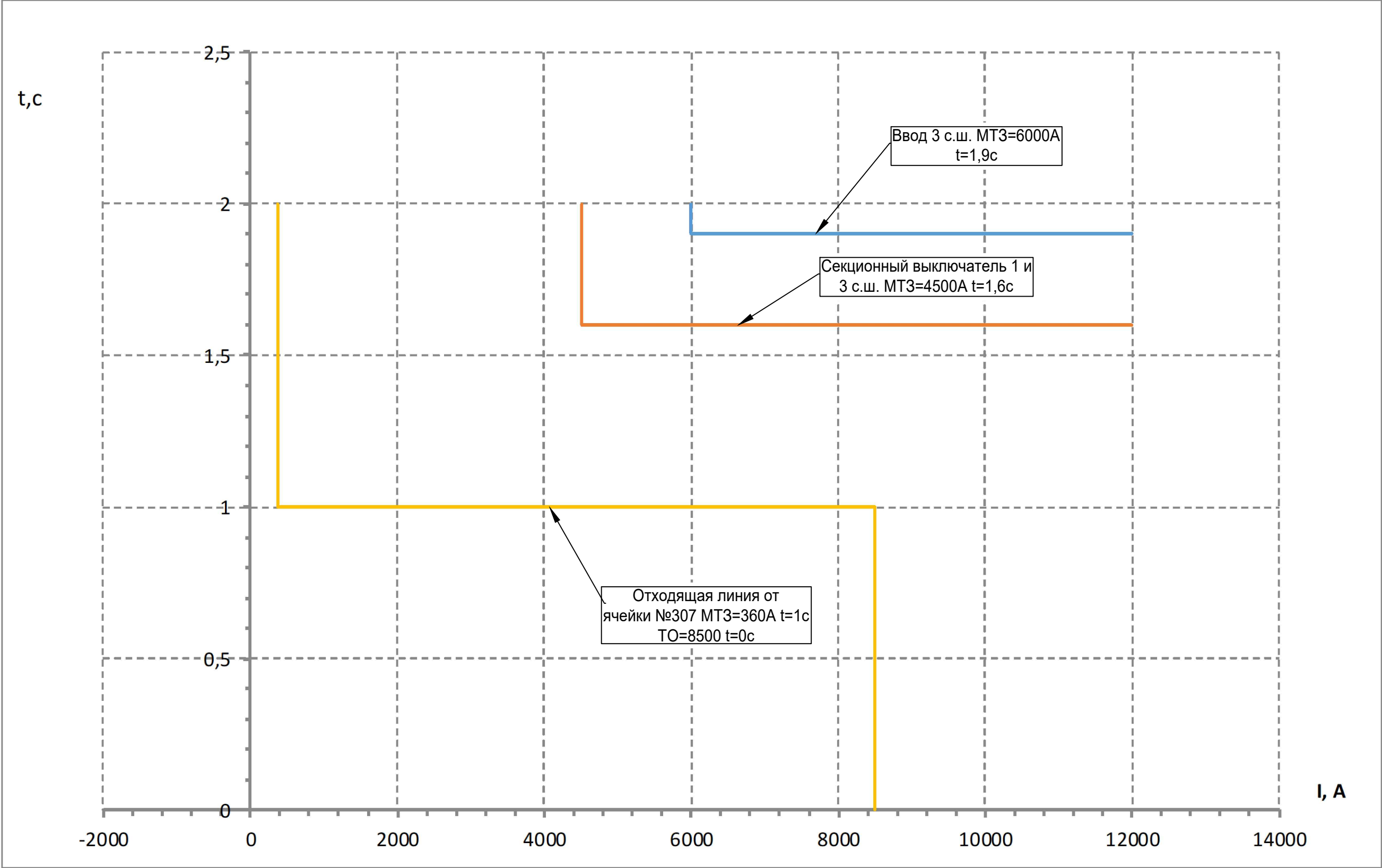
Подпись и дата





Инв.№ подл.

Параметры трансформатора тока			
Тип трасформатора	ТОЛ-НТЗ-10		
Номинальное напряжение, кВ	10		
Вторичные обмотки	1-я	2-я	3-я
Номинальный первичный ток, А	300	300	300
Номинальный вторичный ток, А	5	5	5
Класс точности обмоток измерения, защиты	0,5S	0,5	10P
Номинальная вторичная нагрузка, ВА	10	10	15
Номинальный ток односекундной термической стойкости, кА	31,5		
Ток электродинамической стойкости, кА	80,2		
Коэффициент предельной кратности (для защиты)	30		
Климатическое исполнение и категория размещения	У2		
Коэффициент безопасности приборов в цепи измерительной обмотки	не более 10		



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



					2019	20190409-ЭС.РР				
						Внешнее электроснабжение токоприемников завода. Заявитель: ОАО «Белгородский Завод Ритм»				
Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата					
Разраб.		Клименко			09.04.19	Белгородская область, г. Белгород, проспект Б. Хмельницкого, 135Д		Стадия	Лист	Листов
Пров.		Анисимов			09.04.19			Р	5	
Т.Конт.		Плешков			09.04.19					
						Карта селективности ячейки 307		ООО "СлавянСтрой"		
Н.Конт.		Киреев			09.04.19					