

Общество с ограниченной ответственностью
ООО "КБК-Инновации"
СРО-П-170-16032012

Заказчик: ф. ПАО"МРСК-Центра" - "Белгородэнерго"

Заявитель: ГУП «Белгородский областной фонд поддержки индивидуального жилищного строительства»

№ договора ТП: 41064565

Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ
КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59

Рабочая документация

Электроснабжение

0017/15.ЭС

Генеральный директор

Котельников К.В.

Главный инженер проекта

Беседин Д.И.

2015 г.

№ п.п.	Наименование	Примечание
1	Лист согласования	Листов 4
2	Общая пояснительная записка	Листов 14
3	Комплект рабочих чертежей	Листов 31
4	Прилагаемые документы	Листов 58

В настоящем рабочем 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



Беседин Д.И.

Согласовано			

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

					2015
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата

0017/15.ЭС.СП

Состав проекта

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1
ООО «КБК-Инновации»		

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

Ведомость согласований											
Наименование организации						Условие согласования			Штамп, подпись		
РЭС филиала ОАО "МРСК Центра" - "Белгородэнерго"											
Верхне-Донское управление Ростехнадзора											
Управление распределительных сетей филиала ОАО "МРСК Центра" - "Белгородэнерго"											
Управление архитектуры и градостроительства											
Администрация поселения											
					2015	0017/15.ЭС.ЛС					
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59					
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата				Стадия	Лист	Листов
						Электроснабжение 10/0.4 кВ			Р	2	4
Разраб.	Каюков				07.2015				Лист согласования ООО «КБК-Инновации»		
Проверил	Литовкин				07.2015						
Н.Контр.	Литовкин				07.2015						
ГИП	Беседин				07.2015						

Ведомость согласований												
Наименование организации				Условие согласования				Штамп, подпись				
ОАО "МТС" обслуживающая организация ЗАО "СМУ-5"												
МУП "Теплоэнерго"												
ОАО "Белгоролюблгаз"												
МУП "Водоканал"												
ЗАО "Белгородские цифровые магистрали"												
филиал ОАО "Связьстрой-1" ПМК-106												
						0017/15.ЭС.ЛС						Лист
												2
Изм		Кол.уч		Лист		№ док.		Подпись		Дата		

Согласовано

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

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

Ведомость согласований									
Наименование организации			Условие согласования			Штамп, подпись			

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

Ведомость согласований									
Наименование организации			Условие согласования			Штамп, подпись			

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Содержание												
№ п.п.		Наименование раздела								Номер стр.		
1		Пояснительная записка								2		
1-1		Исходные данные и обоснование для проектирования								2		
1-2		Климатическая характеристика района								2		
1-3		Техническая характеристика проектируемого объекта								3		
2		Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения								4		
2-1		ВЛИ-0,4кВ								4		
2-2		ВЛ/ВЛЗ-10кВ								5		
2-3		КЛ-10кВ								6		
2-4		КЛ-0.4кВ								7		
2-5		Заземление ВЛИ-0,4кВ								8		
2-6		Заземление КЛ-0,4/10кВ								8		
3		Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта								9		
3-1		КТП-10/0,4 кВ								9		
3-2		Заземление КТП-10/0,4 кВ								10		
4		Общие требования к выполнению строительно-монтажных работ								11		
4-1		Охрана окружающей среды								11		
4-2		Охрана труда и техники безопасности. Противопожарные мероприятия и пожарная защита.								12		
4-3		Организация строительства								13		
		Паспорт проекта								14		

Раздел 1 "Пояснительная записка"

1. Исходные данные и обоснование для проектирования

Рабочая документация "Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59", разработана на основании договора-подряда на выполнение проектных работ. В качестве исходных данных при проектировании использованы следующие материалы:

- техническое задание № 36 (41064565) от 26.05.15 г. на проектирование объекта "Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59";
- типовая проектная документация, действующая на момент выпуска проектной документации;
- техническая информация заводов-изготовителей оборудования.

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям ПУЭ, СНИП, экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию при соблюдении предусмотренных проектной документацией мероприятий.

2. Климатическая характеристика района

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

Согласовано			

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0017/15.ЭС.ПЗ

Лист

2

3. Техническая характеристика проектируемого объекта

Проектом предусмотрено:

- Строительство 3-х отпаяк от ВЛ-10кВ №2 и №3 ПС Стрелецкая
- Строительство 3-х КЛ - 10кВ от проектируемых отпаяк ВЛ-10кВ для электроснабжения вновь устанавливаемых КТП.
- Установка 2-х двухтрансформаторных КТП и 1-ой однитрансформаторной КТП.
- Монтаж КЛ-0.4кВ и ВЛИ-0.4кВ от сущ. КТП-339 ПС Стрелецкое

Напряжение питающей сети -10/0,4 кВ

Категория надежности электроснабжения -II

Согласовано			

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0017/15.ЭС.ПЗ

Лист

3

Раздел 2 "Технологические и конструктивные решения
линейного объекта. Искусственные сооружения"

1. ВЛИ 0,4кВ

В проекте предусмотрено строительство ВЛИ-0.4кВ от сущ. КТП-339 ПС Стрелецкое
Согласно расчетам ВЛИ 0,4кВ выполнить в одноцепном исполнении с подвеской
самонесущего изолированного провода СИП-2 по существующим опорам с частичным
монтажем дополнительных стоек СВ-110 для организации опор УА23 (2*СВ110)

В начале и конце ВЛИ 0,4кВ установить зажимы для присоединения приборов контроля
напряжения и переносного заземления.

Воздушные линии электропередач должны размещаться так, чтобы опоры не
загораживали вход в здание и въезды во дворы и не затрудняли движение транспорта и
пешеходов. При прохождении ВЛИ по зеленым насаждениям требуется вырубка просек. При
этом расстояние проводов до деревьев и кустов при наибольшей стреле провеса СИП и
наибольшем их отклонении должно быть не менее 0,3м.

Наименьшее допустимое расстояние по горизонтали от подземных частей опор или
заземляющих устройств опор до подземных кабелей трубопроводов и наземных колонок см.
табл. 2.4.4 ПУЭ и п.2.4.61 ПУЭ.

Все работы производить в соответствии с ПУЭ, ПТЭ и ПТБ.

Согласовано			

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0017/15.ЭС.ПЗ

Лист

4

2. ВЛ/ВЛЗ-10кВ

В проекте предусмотрена строительство 3-х отпаяек ВЛЗ-10кВ от ВЛ-10 кВ №2 и №3 ПС Стрелецкая

Проектируемые ЛЭП-10кВ выполнены в одноцепном исполнении на стойках СВ110, СВ164. Строительство ЛЭП-10кВ вести на основании типовых проектов 27.0002, 3.407.1-143.2, 3.407.1-143.5. Провод принят марки СИП-3 сечением 70мм.кв и АС сечением 70 мм.кв.

Воздушные линии электропередач должны размещаться так, чтобы опоры не загораживали вход в здание и въезды во дворы и не затрудняли движение транспорта и пешеходов. При прохождении ВЛЗ по зеленым насаждениям требуется вырубка просек. При этом расстояние проводов до деревьев и кустов при наибольшей стреле провеса СИП и наибольшем их отклонении должно быть не менее 0,3м.

Наименьшее допустимое расстояние по горизонтали от подземных частей опор или заземляющих устройств опор до подземных кабелей трубопроводов и наземных колонок см. табл. 2.4.4 ПУЭ и п.2.4.61 ПУЭ.

Все работы производить в соответствии с ПУЭ , ПТЭ и ПТБ.

						0017/15.ЭС.ПЗ	Лист
							5
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Формат А4

Проектируемые ЛЭП-10кВ выполнены в одноцепном исполнении на стойках СВ110, СВ164. Строительство ЛЭП-10кВ вести на основании типовых проектов 27.0002, 3.407.1-143.2, 3.407.1-143.5. Провод принят марки СИП-3 сечением 70мм.кв и АС сечением 70 мм.кв.

Воздушные линии электропередач должны размещаться так, чтобы опоры не загромождали вход в здание и въезды во дворы и не затрудняли движение транспорта и пешеходов. При прохождении ВЛЗ по зеленым насаждениям требуется вырубка просек. При этом расстояние проводов до деревьев и кустов при наибольшей стреле провеса СИП и наибольшем их отклонении должно быть не менее 0,3м.

Наименьшее допустимое расстояние по горизонтали от подземных частей опор или заземляющих устройств опор до подземных кабелей трубопроводов и наземных колонок см. табл. 2.4.4 ПУЭ и п.2.4.61 ПУЭ.

Все работы производить в соответствии с ПУЭ, ПТЭ и ПТБ.

						0017/15.ЭС.ПЗ	Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		5

3. КЛ-10кВ

Выполнить строительство кабельных участков от 3-х отпаяк ВЛЗ-10кВ от ВЛ-10 кВ №2 и №3 ПС Стрелецкая. Марку кабеля принять АПвП-10.

Прокладку кабеля выполнить треугольником с закреплением трех однофазных КЛ -10кВ бандажными хомутами через каждый 1 метр.

Сечение кабелей 10кВ выбрано с учетом перспективного развития сети, проверено по длительно допустимому току, потере напряжения и термической стойкости. Прокладку кабелей выполнить с размещением жил кабелей в виде треугольника для исключения необходимости транспозиции экранов и скрепить их между собой хомутами из полиамида с шагом один метр. В траншее (в земле) кабели проложить на глубине -0.700 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. Кабели на всем протяжении должны быть защищены от механических повреждений путем покрытия защитной плиткой.

При пересечении кабельными линиями трубопроводов расстояние между кабелями и трубопроводом должно быть не менее 0,5м. Допускается уменьшение этого расстояния до 0,25м при условии прокладки кабеля на участке пересечения плюс не менее чем по 2м в каждую сторону в трубах. При параллельной прокладке расстояние по горизонтали в свету от кабельных линий до трубопроводов должно быть не менее 1м. 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 с закладкой дополнительной резервной трубы. 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 бордюрного 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 0,75 м. 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 10кВ).

В стесненных условиях при больших потоках кабелей допускается располагать компенсаторы в вертикальной плоскости ниже уровня прокладки кабелей. Муфта при этом остается на уровне прокладки кабелей. При установке на кабельных линиях кабельных муфт расстояние в свету между корпусом кабельной муфты и ближайшим кабелем должно быть не менее 0,25 м. Для обеспечения возможности перемонтажа муфт в случае их повреждения на кабельной линии требуется укладывать кабель с обеих сторон муфт с запасом. Минимальный радиус изгиба кабеля АПвП-1х240, $R_{min}=15 \cdot D=15 \cdot 38=570\text{мм}$.

При прокладке проектируемых КЛ-10кВ применены к установке ОПН-6кВ для заземления экрана КЛ-10кВ и ОПН-6кВ для защиты КЛ-6кВ от грозовых перенапряжений. Заземление экрана КЛ-10кВ с одной стороны выполнено напрямую на землю, с другой стороны через ОПН-10кВ. Работы по прокладке вести согласно А 5-92.

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

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

						0017/15.ЭС.ПЗ	Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
							6

4. КЛ 0,4кВ

Выход из сущ. КТП-339 ПС Стрелецкое до первой опоры проектируемой ВЛИ -0.4кВ выполнить в кабельном исполнении. Марку кабеля принять АВБбШв.

В траншее (в земле) кабели проложить на глубине -0.700м от проектной отметки земли. При прокладке в траншее кабельная линия должна иметь снизу и сверху подсыпку из песка, не содержащем камней, строительной мусора и шлака.

Кабели на всем протяжении должны быть защищены от механических повреждений путем покрытия лентой.

Сигнальная лента должна укладываться в траншее над кабелями на расстоянии 250мм от их наружных покровов. При расположении в траншее одного кабеля лента должна укладываться по оси кабеля, при большем количестве кабелей - края ленты должны выступать за крайние кабели не менее чем на 50мм.

При пересечении кабельными линиями трубопроводов расстояние между кабелями и трубопроводом должно быть не менее 0,5м. Допускается уменьшение этого расстояния до 0,25м при условии прокладки кабеля на участке пересечения плюс не менее чем по 2м в каждую сторону в трубах.

При параллельной прокладке расстояние по горизонтали в свету от кабельных линий до трубопроводов должно быть не менее 1м.

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 бордюрного 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.

На углах поворота кабельных трасс установить замерные железобетонные столбики (пикеты).

При выполнении подъема КЛ-0.4 кВ по телу опоры выполнить монтаж металлических конструкций (кожухов) для защиты КЛ-0.4 кВ от механических повреждений. При выполнении подъема на опору ВЛИ-0.4 кВ двух КЛ-0.4 кВ (силовой и освещение) выполнить монтаж конструкции МК1, при выполнении подъема на опору одной КЛ-0.4 кВ (силовой) выполнить монтаж конструкции МК2. Чертежи см. в соотв. листах.

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

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

						0017/15.ЭС.ПЗ	Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
							7

5. Заземление ВЛИ 0,4кВ

На опорах ВЛИ 0,4кВ должны быть выполнены заземляющие устройства, предназначенные для повторного заземления, защиты от грозových перенапряжений, заземления электрооборудования, установленного на опорах ВЛ. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 30 Ом.

Согласно ПУЭ п.2.4.40 на железобетонных опорах PEN-проводник следует присоединять к арматуре железобетонных стоек и подкосов опор.

Крюки и штыри при подвеске СИП с изолированным несущим проводом на железобетонных опорах заземлению не подлежат, за исключением крюков и штырей где выполнено повторное заземление, заземление для защиты от атмосферных перенапряжений и на опорах на которых производится совместная подвеска.

В населенной местности с одно- и двухэтажной застройкой ВЛИ должны иметь заземляющие устройства, предназначенные для защиты от атмосферных перенапряжений. Сопротивление этих заземляющих устройств должно быть не более 30 Ом, а расстояние между ними не более 100м. При совместной подвеске ВЛИ-0.4кВ на ВЛЗ-10кВ повторные видимые спуски выполнить на каждой опоре ВЛЗ-10кВ.

Кроме того, заземляющие устройства должны быть выполнены на конечных опорах линий, имеющих ответвления к вводам, при этом наибольшее расстояние от соседнего заземления этих же линий должно быть не более 50м для районов с числом грозových часов в году более 40.

Согласно Руководящим материалам по проектированию распределительных сетей (РУМ) п.п.3.9 следует также предусматривать повторное заземление каждой опоры, на которой установлен светильник, и кронштейн для крепления светильника.

В сетях с заземленной нейтралью для заземляющих устройств от атмосферных перенапряжений следует использовать заземляющие устройства повторных заземлений нулевого провода, где это возможно.

В качестве заземляющего спуска проектируемых опор используется один из стержней рабочей арматуры стойки, к которому приварены верхний и нижний заземляющие выпуски.

При выполнении подвески проводов ВЛИ-0.4кВ на проектируемую ВЛЗ-6кВ повторные заземляющие видимые спуски выполнить на каждой опоре совместной подвески.

На опорах, где установлены зажимы для присоединения приборов контроля напряжения и переносного заземления, выполнить отдельные видимые заземляющие спуски, присоединенный к заземлителю.

Контактные болтовые соединения заземляющих элементов должны быть предварительно зачищены и покрыты слоем чистого технического вазелина.

6. Заземление КЛ-0,4/10кВ

В кабельных линиях к частям, подлежащим заземлению, относятся металлические оболочки силовых кабелей, металлические кабельные конструкции, на которых проложены и укреплены кабели.

Кабели с металлическими оболочками или броней, а также кабельные конструкции, на которых прокладываются кабели, должны быть заземлены или занулены в соответствии с ПУЭ гл.1.7.

Соединение оболочки с концевыми муфтами выполняется с помощью гибких многопроволочных медных проводников. На концах кабельных линий медные проводники присоединяются к магистрали заземления.

Выполнить заземление экранов кабелей и их оболочек с двух сторон (на вводе в каждую электроустановку и на выходе из нее), используя наборы непаянного заземления, входящие в комплект концевых кабельных муфт или поставляемые отдельно.

На опорах, где установлены ОПН-0,4кВ, выполнить отдельные видимые заземляющие спуски из стали круглой диаметром 10мм, присоединенные к заземлителю.

Соединения заземляющих защитных проводников между собой должны обеспечивать надежный контакт, выполняться посредством сварки и должны быть доступны для осмотра. Места после сварки должны быть покрашены.

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

						0017/15.ЭС.ПЗ	Лист 8
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Раздел 3 "Здания, строения и сооружения, входящие в
инфраструктуру линейного объекта"

1. КТП-10/0,4 кВ

К установке приняты следующие КТП:

КТП двухтрансформаторные, киосковые, проходные в металлическом корпусе с кабельными вводами и кабельными выводами. РУВН - двухсекционное с применением выключателей нагрузки на отходящих линиях и трансформаторном вводе. РУНН - двухсекционное с применением автоматических выключателей типа Hyundai серии U с тепловым и электронным расцепителями.

Типоразмер КТП рассчитан на установку трансформаторов мощностью до 400 кВА. Учет выполнен с применением счетчиков ПСЧ-4ТМ.05М.04. Трансформаторы приняты типа ТМГэ с группой соединения обмоток звезда-зигзаг с нулем (11 группа) с уменьшенными потерями электроэнергии.

Фундамент КТП выполнить с применением блоков ФБС.

КТП укомплектована двумя трансформаторами 160кВА с пониженными потерями электрической энергии типа ТМГэ.

КТП однострансформаторная, киосковая, проходная в металлическом корпусе с кабельными вводами и кабельными выводами. РУВН - односекционное с применением выключателей нагрузки на отходящих линиях и трансформаторном вводе. РУНН - односекционное с применением автоматических выключателей типа Hyundai серии U с тепловым и электронным расцепителями.

Типоразмер КТП рассчитан на установку трансформаторов мощностью до 400 кВА. Учет выполнен с применением счетчиков ПСЧ-4ТМ.05М.04. Трансформатор принят типа ТМГэ с группой соединения обмоток звезда-зигзаг с нулем (11 группа) с уменьшенными потерями электроэнергии.

Фундамент КТП выполнить с применением блоков ФБС.

КТП укомплектована одним трансформатором 160кВА с пониженными потерями электрической энергии типа ТМГэ.

Согласовано			

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

						0017/15.ЭС.ПЗ	Лист 9
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

2 Заземление КТП

Все металлические части конструкций аппаратов и оборудования, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции, должны быть заземлены.

На подстанции в качестве магистралей заземления используются закладные детали для установки электротехнического оборудования и металлоконструкций блоков.

Заземление КТП выполнить согласно ПУЭ и соответствующих чертежей заземляющих элементов данного проекта.

Соппротивление наружного контура заземляющего устройства КТП в любое время года должно быть не более 4 Ом, с учетом естественных заземлителей и заземляющих устройств отходящих ВЛИ 0,4кВ при их количестве не менее двух. При этом сопротивление заземлителя, расположенного в непосредственной близости от нейтрали трансформатора должно быть не более 30 Ом.

При удельном сопротивлении земли $>100 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ (в нашем случае $300 \text{ Ом}\cdot\text{м}$) допускается увеличить указанные нормы в 0,01 раз, но не более десятикратного (ПУЭ-7изд., п.1.7.101). Но, так как заземляющее устройство КТП также используется для заземления электроустановок 10кВ сети с изолированной нейтралью, сопротивление заземляющего устройства проектируемой КТП должно быть не более 10 Ом (ПУЭ-7изд., п.1.7.96).

КТП присоединить к контуру заземления в двух точках, указанных на нижней раме подстанции знаком заземления.

При монтаже подстанции на объекте, нейтраль силового трансформатора присоединить к магистрали заземления сваркой.

Если указанный контурный заземлитель не обеспечивает нормированного значения сопротивления, выполняется дополнительная часть заземляющего устройства, к которой относится:

- установка по контуру вертикальных заземлителей;
- прокладка и присоединение к контурному заземлителю лучевых горизонтальных заземлителей с установкой вертикального заземлителя.

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

						0017/15.ЭС.ПЗ	Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
							10

Раздел 4 "Общие требования к выполнению строительно-монтажных работ"

1. Охрана окружающей среды

Проект разработан с учетом требований законодательства об охране природы и основ земельного законодательства Российской Федерации. Технические характеристики подлежащих строительству приведены в паспорте проекта. Проектируемые ЛЭП сооружаются для передачи и распределения электроэнергии на напряжении 0,38-10кВ. Указанный технологический процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую среду (как воздушную, так и производственный шум и вибрация отсутствуют). 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 28.02.84 г. N2971, защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты напряжением 0,38 и 10кВ, не требуется. В соответствии с 14273 тм-Т1 "Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750 кВ" постоянный отвод земель под опоры ВЛИ-0,38 кВ не производится и, поскольку земли населенных пунктов к сельхозугодиям не относятся, рекультивация последних проектом не предусматривается. Для отпаяк ВЛ/КЛ-10кВ до начала строительства заказчик обязан произвести отвод земель в установленном порядке. После сооружения ЛЭП-0,4/10кВ земельные участки, временно используемые при строительстве, должны быть приведены в состояние, пригодное для проведения сельскохозяйственных работ (в первоначальное состояние при строительстве в черте населенного пункта).

Согласовано			

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0017/15.ЭС.ПЗ

Лист

11

2. Охрана труда и техники безопасности. Противопожарные мероприятия и пожарная защита.

Охрана труда и техника безопасности в строительстве и эксплуатации обеспечены принятием всех проектных решений в строгом соответствии со СНиП -4-80, 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";
- применение типовых конструкций опор линий электропередачи;
- 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" М.,1987 "Правилами безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ" РД.34. 03.285-97. Строительство участков линии вблизи действующих ВЛ должно выполняться в соответствии с правилами техники безопасности, указанными выше, с соблюдением нормируемых расстояний от проводов до работающих машин и механизмов, их надежного заземления и других мероприятий по обеспечению безопасности ведения работ. При монтаже проводов вблизи действующих линий электропередачи необходимо выпол- нить мероприятия по предупреждению подхлестывания монтируемых проводов. При невозможности обеспечения нормируемых "Правилами техники безопасности...." расстояний от работающих механизмов до находящихся под напряжением электроустано вок, последние необходимо отключить и заземлить. Количество, продолжительность и время таких отключений должны быть указаны в проекте производства работ и согласованы энергоснабжающей организацией. Пожарная безопасность ВЛ и ПС обеспечивается применением негорючих конструкций, автоматическим отключением токов короткого замыкания, заземлением опор, соблюдением безопасных по схлестыванию расстояний между проводами разных фаз.

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

						0017/15.ЭС.ПЗ	Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
							12

3. Организация строительства

Раздел составлен на основании:

- "Организация строительного производства";
- СНиП 3.01.01-85 - Инструкция по разработке проектов"
- ВСН 33-82 - Минэнерго СССР организации строительства"

В соответствии с ВСН 33-82 данный объект по степени сложности относится к "несложным". Проектом предусмотрено строительство ЛЭП в Белгородской области До начала строительства ЛЭП необходимо выполнить следующие работы:

- подъездные дороги к площадкам временной строительной техники;
- размещение временного жилья и вспомогательных помещений из мобильных зданий с подключением к местным источникам электроснабжения и водоснабжения;
- устройство площадок временного складирования материалов и площадок стоянки строительной техники;
- при производстве в зимнее время расчистку снега на монтажных площадках и площадках стоянки строительной техники;
- обрезку ветвей деревьев в населенной местности.

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 III-4-80 "Техника безопасности в строительстве", "Правил техники безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ", РД.34.03.285-97. Строительство участков вблизи сооружений, находящихся под напряжением, необходимо выполнять с соблюдением нормируемых расстояний от проводов до работающих машин и механизмов, их заземления и других мероприятий по обеспечению безопасности ведения работ в соответствии с ПТБ и ПТЭ.

При пересечении ВЛИ-0,4кВ с действующими линиями электропередачи работы выполнять только при отключенной действующей ВЛ-10кВ. Время и продолжительность отключения по дням работ определить в ППР.

Строительство ЛЭП-0,4/10кВ кВ является экологически чистым процессом, поэтому специальные природоохранные мероприятия проектом не предусматриваются.

Согласовано			
Инов. № подл.		Взам. инв. №	

						0017/15.ЭС.ПЗ	Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

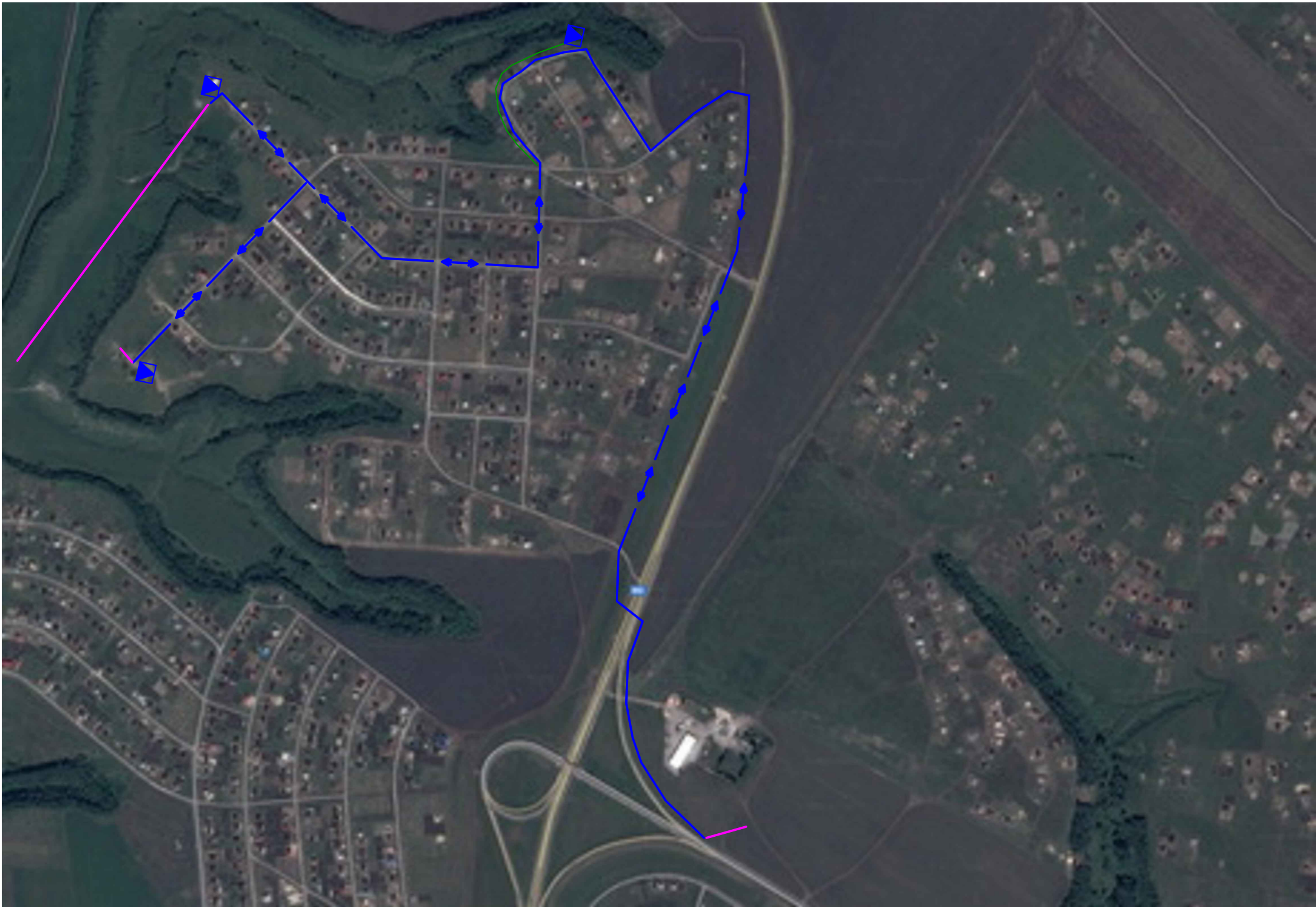
Паспорт проекта						
№ п\п		Наименование			Значение	
Исходные данные						
1	Техническое задание			№ 36 (41064565) от 26.05.15 г.		
2	Заказчик проекта			Филиал ОАО "МРСК Центра" - "Белгородэнерго"		
3	Строительная организация			По тендеру		
4	Эксплуатационная организация			Белгородский РЭС		
5	Адрес строительства			п. Стрелецкое		
6	Год строительства			2015		
7	Тип воспроизводства			Новое		
8	Год и дата выполнения проекта			20.07.2015		
Электротехнические решения						
1	Напряжение, кВ			0,38/10		
2	Расчетные электрические нагрузки, кВт			50,0		
3	Допустимые потери напряжения, %			5		
4	Допустимое отклонение напряжения, %			+-5		
Паспорт проекта						
1	Договор					
2	Нормативный срок продолжительности строительства, мес					
3	Район климатических условий:					
	по гололеду, мм			2		
	по ветру, м/с			2		
5	Число грозových часов в году			60 -100		
6	Степень загрязнения атмосферы					
Технико-экономические показатели						
1	Протяженность ВЛ всего, км			1.65		
2	Кол-во опор:			21		
	промежуточных, шт			11		
	сложных, шт			10		
3	Кол-во пересечений, шт			2		
4	Расход железобетона всего, м.куб			27.42		
5	Расход металла:					
	на конструкции, т			0,9		
	на заземление, т			0,3		
6	Расход провода марки, м:					
	СИП-2 3х35+1х54			373		
	СИП-3-1*70			56		
	3*АС 1*70			2462		
7	Протяженность КЛ всего (по трассе), км			5,41		
8	Расход кабеля марки, м:					
	АПвП-1*150/35			18384		
	АВБбШв-1 4*70			39,0		
9	Кол-во трансформаторных ПС, шт			3		
						0017/15.ЭС.ПЗ
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
						Лист
						14

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

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта			Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
Лист	Наименование	Примечание	Обозначение	Наименование	Листов
1	Общие данные			Ссылочные документы	
2	Ситуационный план		ПУЭ изд. 7	Правила устройства электроустановок	
3	План трасс		СНиП 3.05.06-85	Электротехнические устройства	
4	Габаритные размеры и внешний вид КТП-№1		A5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях	
5	Принципиальная однолинейная схема КТП-№1		РУМ 3 2010	Методические указания по применению кабеля с изол из сшитого полиэтилена . Заземление экранов однофазных силовых кабелей 6-500 кВ - Дмитриев М.В.	
6	Компоновка оборудования КТП-№1				
7	Схема контура заземления КТП-№1		3.407.1-143.2	Железобетонные опоры ВЛ-10кВ	
8	План фундамента КТП-№1. Обшивка фундамента КТП-№1 металлопрофилем.		Серия 3.407-150	Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередач напряжением 0,38-35 кВ	
9	Габаритные размеры и внешний вид КТП-№2				
10	Принципиальная однолинейная схема КТП-№2		27.0002	Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами с линейной арматурой "Нилед"	
11	Компоновка оборудования КТП-№2				
12	Схема контура заземления КТП-№2		Нилед 25.0017	Одноцепные железобетонные опоры ВЛ -0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами	
13	План фундамента КТП-№2. Обшивка фундамента КТП-№2 металлопрофилем.				
14	Габаритные размеры и внешний вид КТП-№3		РОСЭП 21.0112	Угловые опоры ВЛИ-0,4кВ одностоечной конструкции на стойках СВ-105 и СВ-110	
15	Принципиальная однолинейная схема КТП-№3				
16	Компоновка оборудования КТП-№3			Прилагаемые документы	
17	Схема контура заземления КТП-№3		0017/15.ЭС.ВР1	Ведомость объемов электромонтажных работ одноцепной ВЛИ -0,4кВ	1
18	План фундамента КТП-№3. Обшивка фундамента КТП-№3 металлопрофилем.		0017/15.ЭС.ВР2	Ведомость объемов электромонтажных работ ВЛ/ВЛЗ-10кВ	1
19	Пересечение оврага		0017/15.ЭС.ВР3	Ведомость объемов электромонтажных работ КЛ -0.4кВ Т2	1
20	Навесной замок		0017/15.ЭС.ВР4	Ведомость объемов электромонтажных работ КЛ -10кВ	1
21	Схемы пересечений КЛ с коммуникациями		0017/15.ЭС.ВР5	Ведомость объемов электромонтажных работ КТП	1
22	Указательный кабельный столбик		0017/15.ЭС.С1	Спецификация оборудования , изделий и материалов одноцепной ВЛИ -0.4кВ	1
23	Прокол №2 А/д М-2 "Крым"		0017/15.ЭС.С2	Спецификация оборудования , изделий и материалов ВЛ/ВЛЗ-10кВ	3
24	Кабельно-трубный журнал		0017/15.ЭС.С3	Спецификация оборудования , изделий и материалов КЛ-0,4кВ	1
25	Подъем КЛ по телу опоры		0017/15.ЭС.С4	Спецификация оборудования , изделий и материалов КЛ-10кВ	1
26	Установка РЛК, заземление опоры		0017/15.ЭС.С5	Спецификация изделий , оборудования и материалов КТП	2
27	Выполнение спуска с разъединителя к КТП		0017/15.ЭС.ОЛ1	Опросный лист для заказа КТП-№1	2
28	Заземление опор 0,4кВ		0017/15.ЭС.ОЛ2	Опросный лист для заказа КТП-№2	2
29	Кронштейн для крепления ОПН на опоре ВЛ -10 кВ		0017/15.ЭС.ОЛ3	Опросный лист для заказа КТП-№3	2
30	Защита кабелей металлическим кожухом МК 1		0017/15.ЭС.ОЛ4	Опросный лист для заказа трансформатора	1
31	Защита кабелей металлическим кожухом МК 2		0017/15.ЭС.ОЛ5	Опросный лист для заказа шкафа учета КТП -№2 КТП-№3	1
			0017/15.ЭС.ОЛ6	Опросный лист для заказа шкафа АСКУЭ КТП -№2 КТП-№3	1
			0017/15.ЭС.ОЛ7	Опросный лист для заказа шкафа учета КТП -№1	1
			0017/15.ЭС.ОЛ8	Опросный лист для заказа шкафа АСКУЭ КТП -№1	1
			0017/15.ЭС.РР	Расчеты	34
			0017/15.ЭС.СМ	Сметная документация	
				Итого листов:	58


					2015	0017/15.ЭС			
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
						Общие данные	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Каюков			07.2015		Р	1	31
Проверил		Литовкин			07.2015		ООО "КБК-Инновации"		
Н.Контр.		Литовкин			07.2015				
ГИП		Беседин			07.2015				

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



Условные обозначения

- - проектируемая ВЛИ-0,4 кВ
- ↔ - проектируемая кабельная линия
- ↔ - проектируемая КЛ-0,4 кВ
- - проектируемая ВЛЗ 10 кВ
- ▣ - проектируемая КТП

					2015	0017/15.ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59			
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Электроснабжение 10/0.4 кВ	Стадия	Лист	Листов
							Р	2	
Разраб.	Каюков				07.2015	Ситуационный план	ООО "КБК-Инновации"		
Проверил	Литовкин				07.2015				
Н.Контр.	Литовкин				07.2015				
ГИП	Беседин				07.2015				

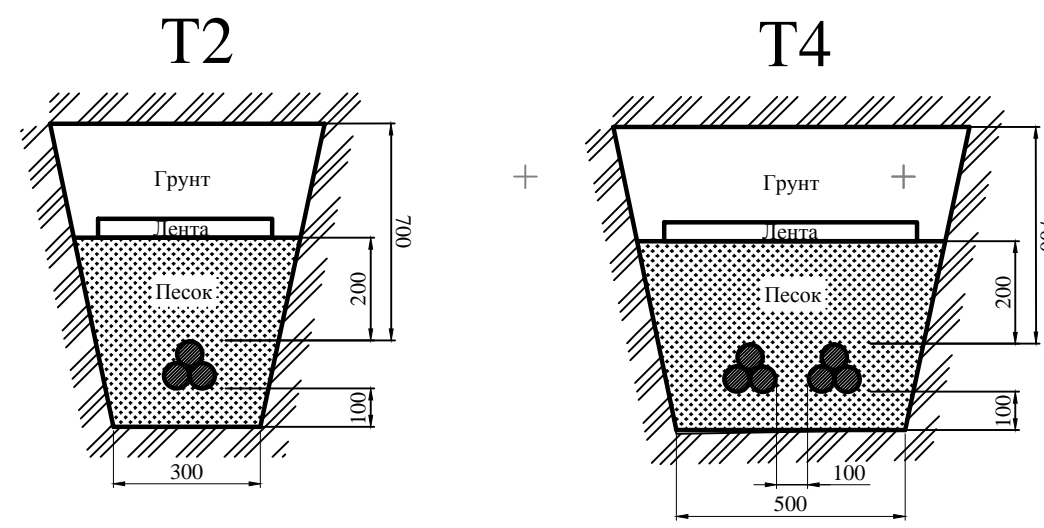


При производстве работ вызвать представителей заинтересованных организаций

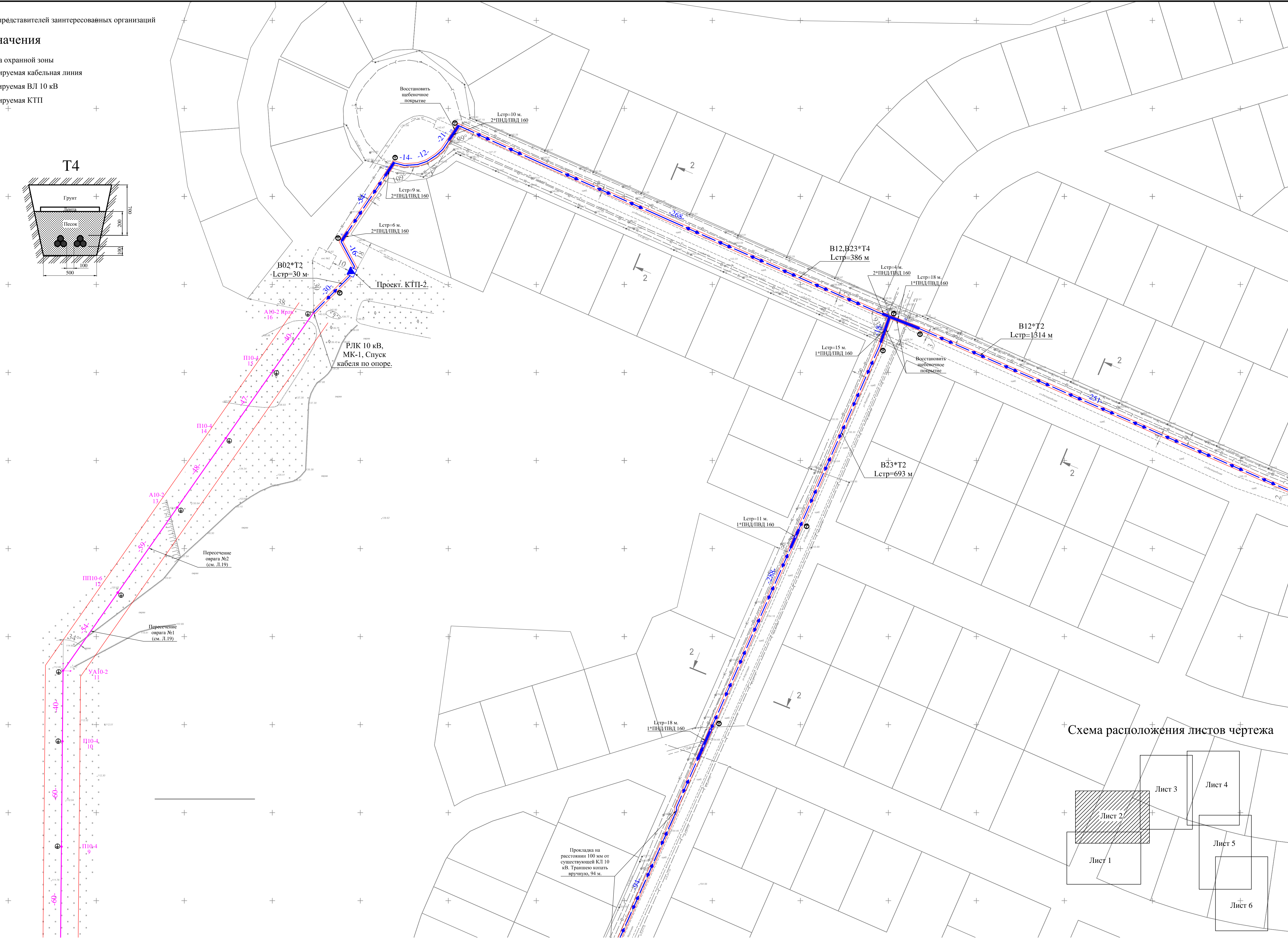
При производстве работ вызвать представителей заинтересованных организаций

Условные обозначения

- граница охранной зоны
- проектируемая кабельная линия
- проектируемая ВЛ 10 кВ
- проектируемая КТП



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



Условные обозначения

- граница охранной зоны
- проектируемая ВЛИ-0,4 кВ
- проектируемая кабельная линия
- проектируемая КЛ-0,4 кВ
- проектируемая ВЛЗ 10 кВ
- проектируемая КТП

T2

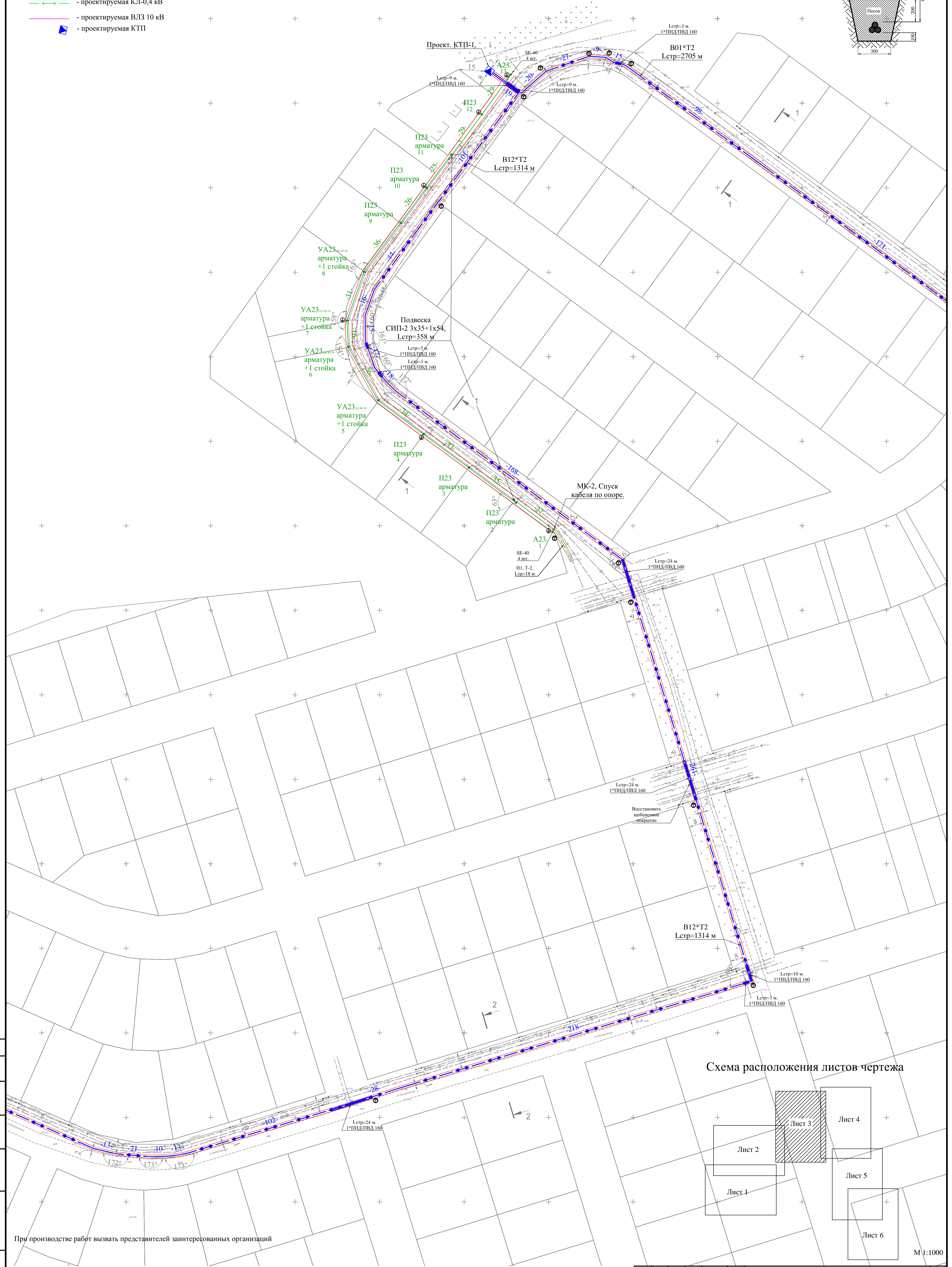
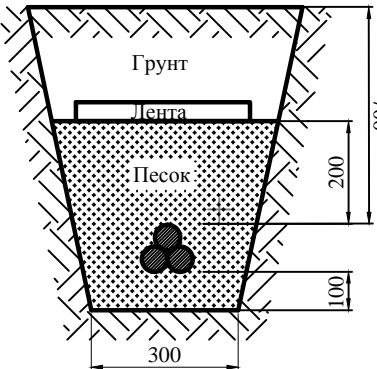
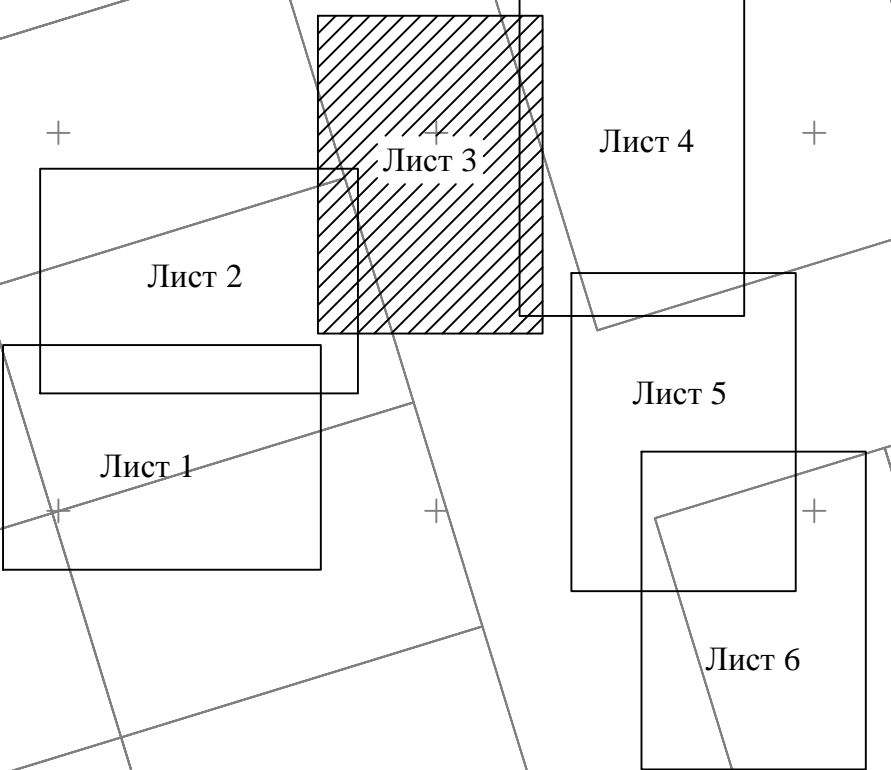


Схема расположения листов чертежа



При производстве работ вызвать представителей заинтересованных организаций

M 1:1000

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0017/15.9С

Лист
3

Условные обозначения

- граница охранной зоны
- проектируемая кабельная линия
- проектируемая ВЛ 10 кВ
- проектируемая КТП

T2

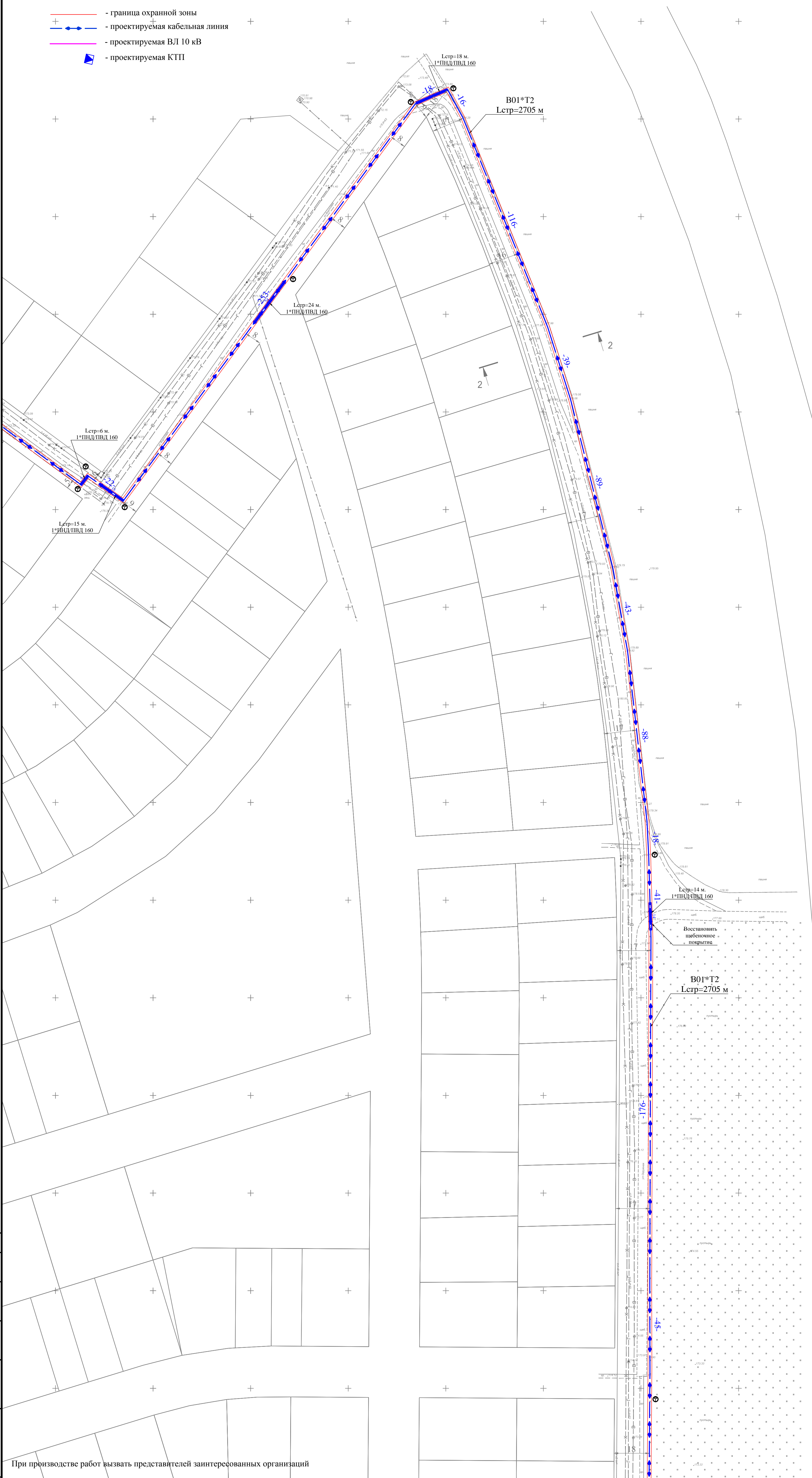
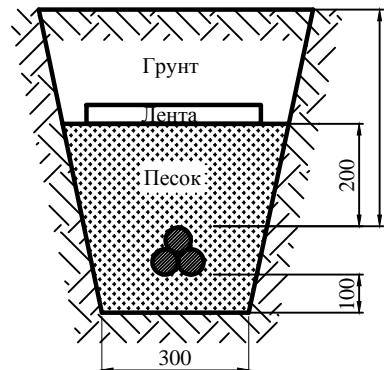
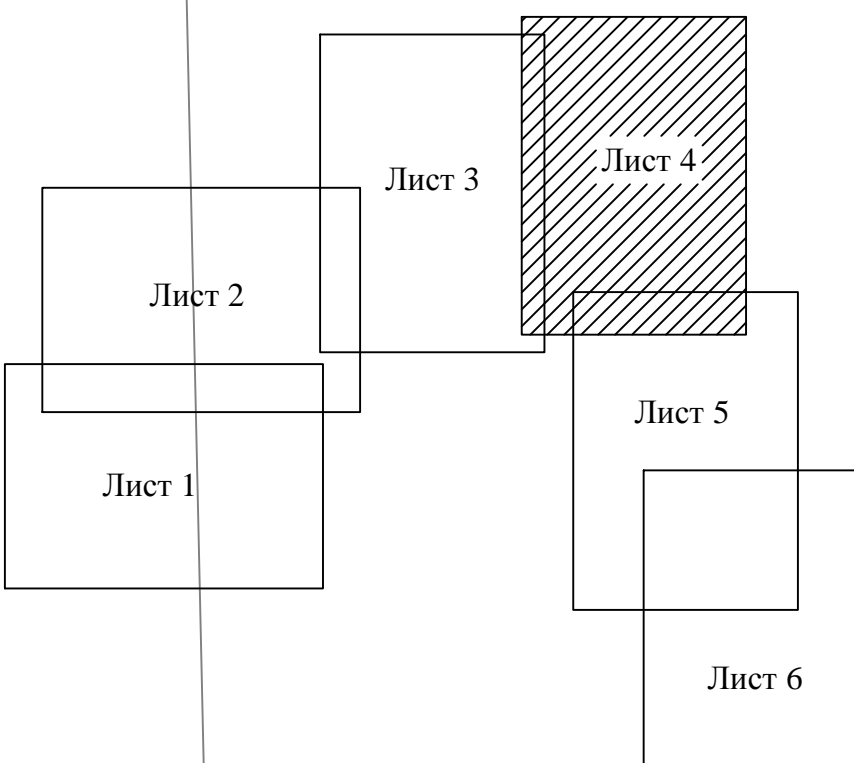


Схема расположения листов чертежа



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

При производстве работ вызвать представителей заинтересованных организаций

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0017/15.ЭС

М 1:1000

Условные обозначения

- граница охранной зоны
- проектируемая кабельная линия
- проектируемая ВЛ 10 кВ
- проектируемая КТП

T2

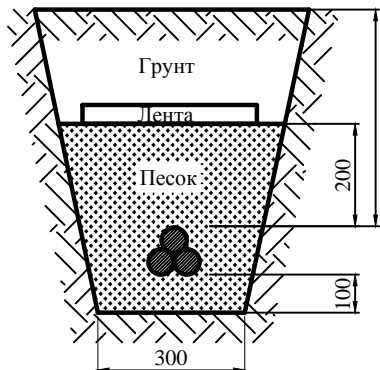
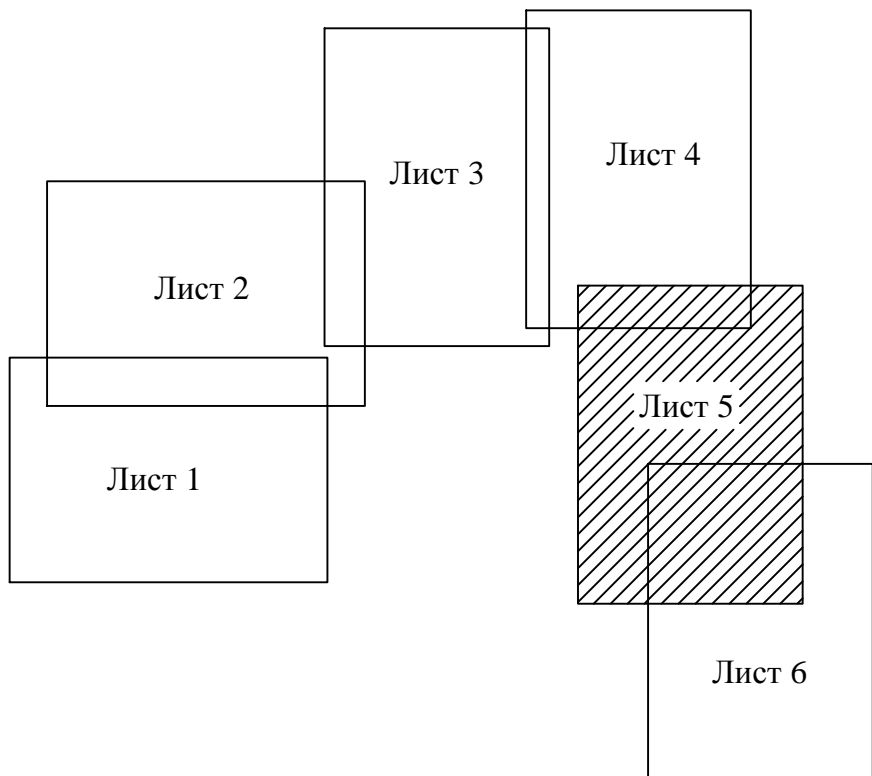


Схема расположения листов чертежа



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

При производстве работ вызвать представителей заинтересованных организаций

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

0017/15.ЭС

М 1:1000

Лист

5

Согласовано					
Изм. № подл.					
Подпись и дата					
Изм. № подл.					
Подпись и дата					
Изм. № подл.					
Подпись и дата					

При производстве работ вызвать представителей заинтересованных организаций

Условные обозначения

- граница охранной зоны
- проектируемая кабельная линия
- проектируемая ВЛ 10 кВ
- проектируемая КТП

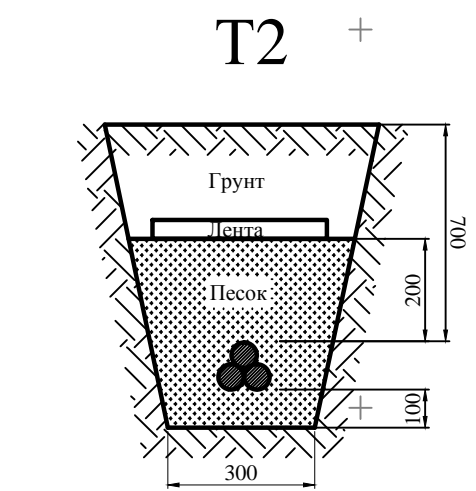
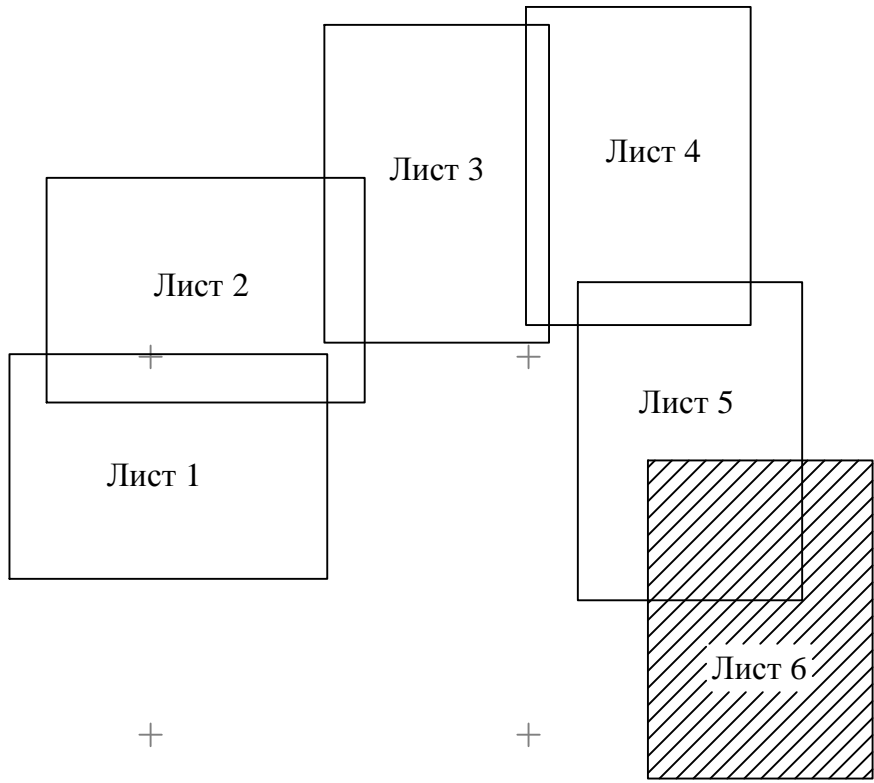


Схема расположения листов чертежа



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

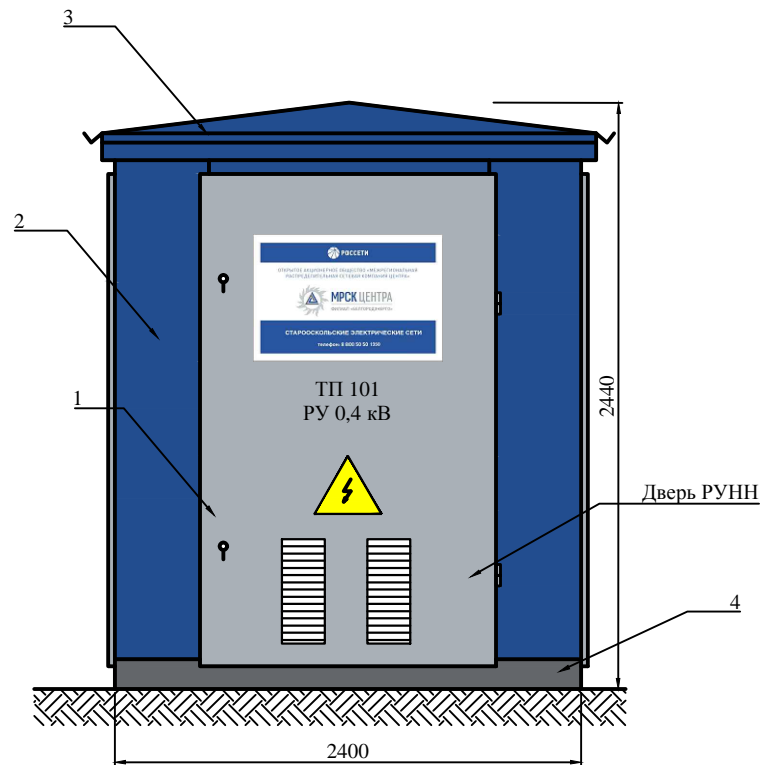
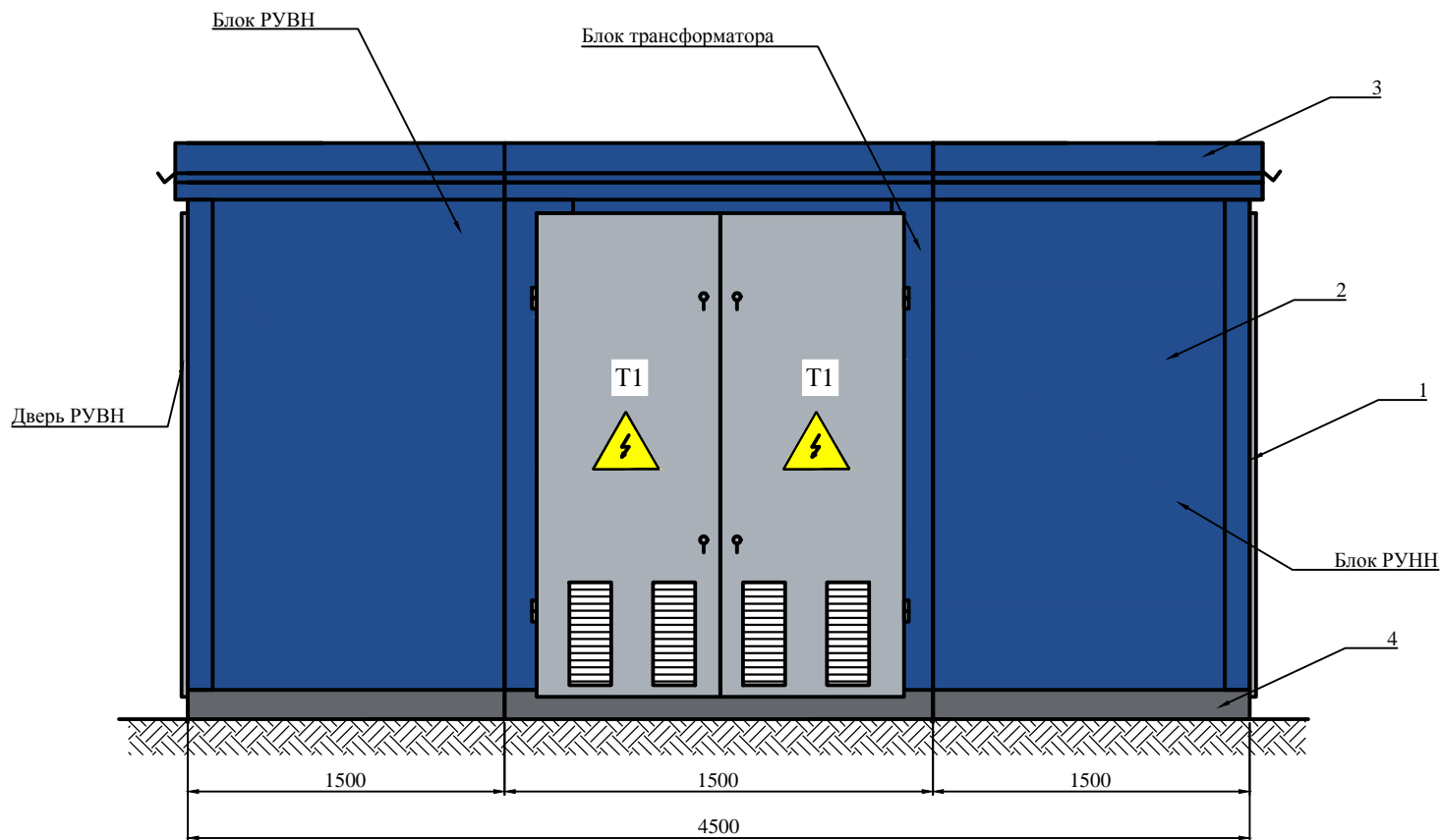
0017/15.ЭС

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



Номер КТП и принадлежность к РЭС показано условно

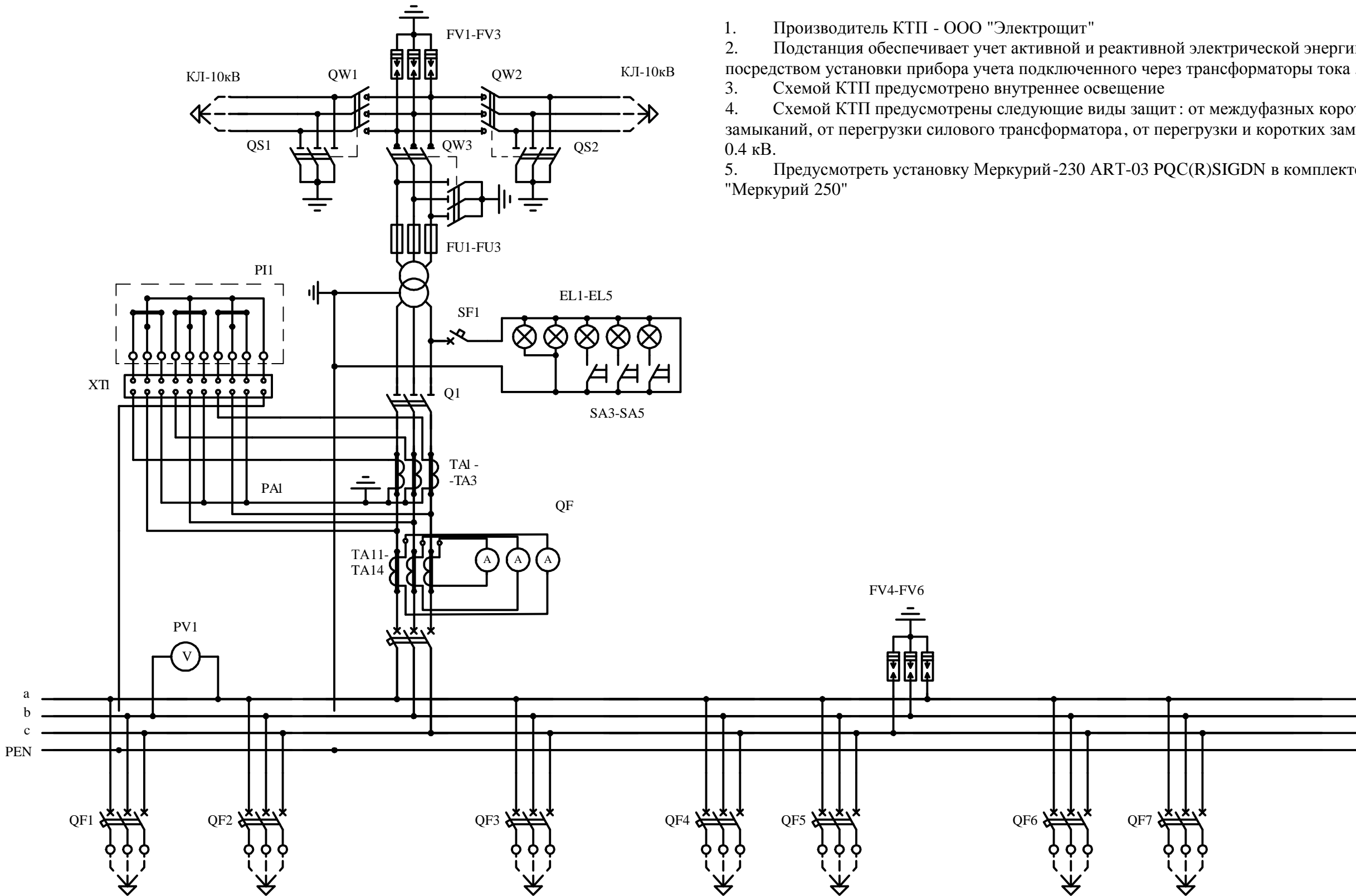
1. Корпус КТП-К окрасить полимерной порошковой краской по грунтовке, цвет "Pantone 7686 C"
2. Двери КТП-К окрасить полимерной порошковой краской по грунтовке, цвет "Pantone 429 C"
3. Двери отсека трансформатора, РУ 0,4 кВ и РУ 10кВ окрасить полимерной порошковой краской по грунтовке.
4. Бетонные конструкции (фундамент КТП-К) необходимо обшить металлопрофилем.
5. Вывеску КТП выполнить согласно альбому фирменного стиля.
6. На дверях отсека трансформатора, РУ 0,4 кВ и РУ 10 кВ нанести на желтом фоне ("RAL 1006") знак "Осторожно электрическое напряжение"
7. На дверях отсека трансформатора, РУ 0,4 кВ и РУ 10 кВ нанести надписи Т1, РУ 0,4 кВ и РУ 10 кВ соответственно
8. На дверях отсека РУ 0,4 кВ и РУ 10 кВ нанести диспетчерские наименования ТП (через трафарет, цвет белый), логотип ОАО "МРСК"Центра и телефон 13-50

Ведомость отделки

№ п.п.	Наименование поверхности	Материал	Тип отделки	№ колера	Цвет
1	Двери, решетки	Металл	Заводская окраска	PANTONE 429 C	
2	Стены	Металл	Заводская окраска	PANTONE 7686 C	
3	Кровля	Металл	Заводская окраска	PANTONE 7686 C	
4	Обшивка фундамента	Профлист	Заводская окраска	PANTONE COOL GRAY 10C	

					2015	0017/15.ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59			
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
						Электроснабжение 10/0.4 кВ	Стадия	Лист	Листов
							Р	4	
Разраб.	Каюков				07.2015	Габаритные размеры и внешний вид КТП-№1	ООО «КБК-Инновации»		
Проверил	Литовкин				07.2015				
Н.Контр.	Литовкин				07.2015				
ГИП	Беседин				07.2015				

Согласовано					
Изм.	№	Подпись и дата	Взам. инв. №		
Инд. № подл.					

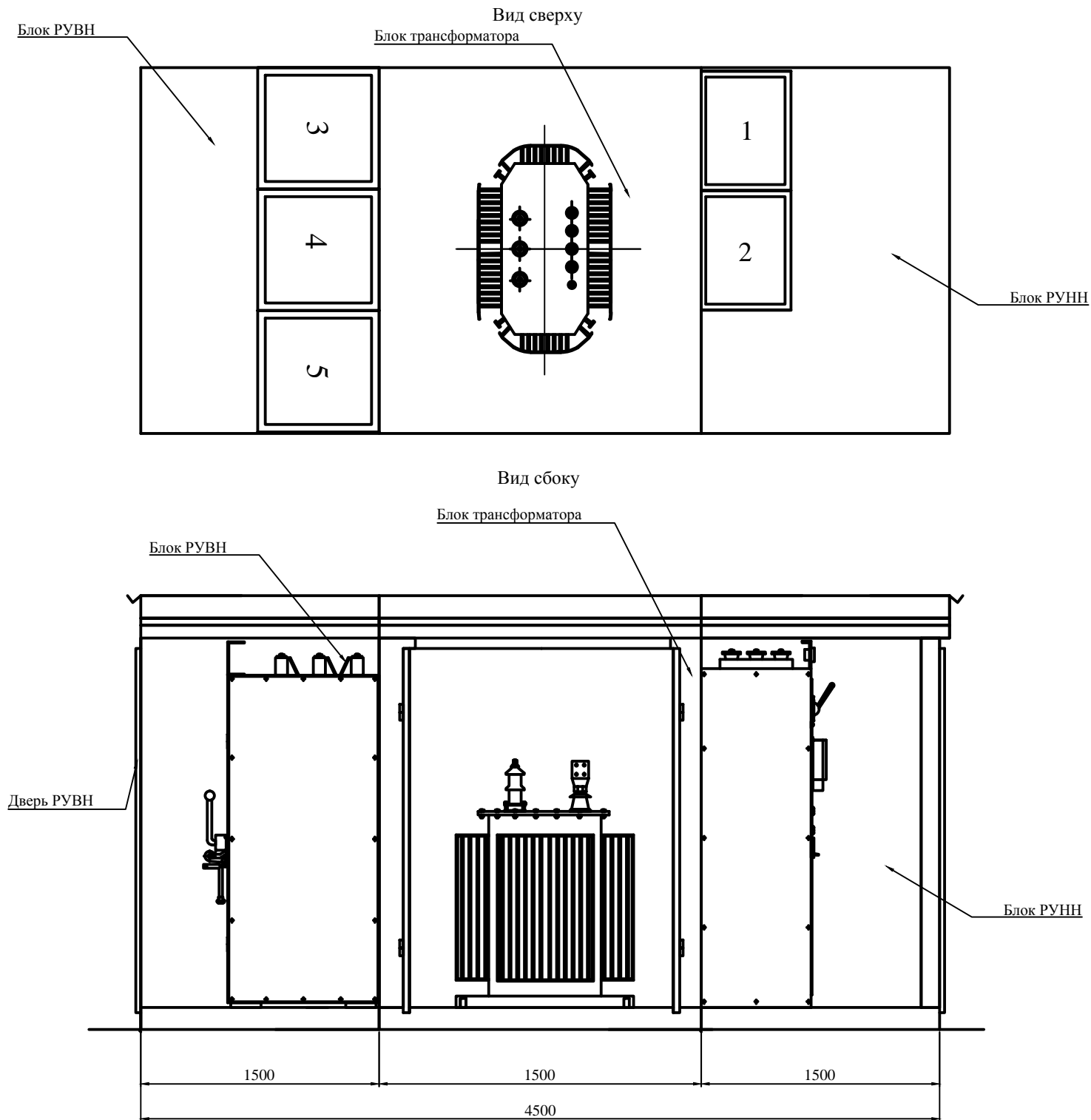


Кол-во отходящих линий показано условно (для уточнения см. опросный лист КТП)

1. Производитель КТП - ООО "Электрощит"
2. Подстанция обеспечивает учет активной и реактивной электрической энергии посредством установки прибора учета подключенного через трансформаторы тока .
3. Схемой КТП предусмотрено внутреннее освещение
4. Схемой КТП предусмотрены следующие виды защит : от междуфазных коротких замыканий, от перегрузки силового трансформатора, от перегрузки и коротких замыканий линий 0.4 кВ.
5. Предусмотреть установку Меркурий-230 ART-03 PQC(R)SIGDN в комплекте с УСПД "Меркурий 250"

						2015	0017/15.ЭС		
							Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59		
						Изм	Кол.уч	Лист	№ докум
								Подпись	Дата
								Электроснабжение 10/0.4 кВ	
								Стадия	Лист
								Р	5
								Листов	
								Принципиальная однолинейная схема КТП-№1	
								ООО «КБК-Инновации»	
						Разраб.	Каюков		07.2015
						Проверил	Литовкин		07.2015
						Н.Контр.	Литовкин		07.2015
						ГИП	Беседин		07.2015

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



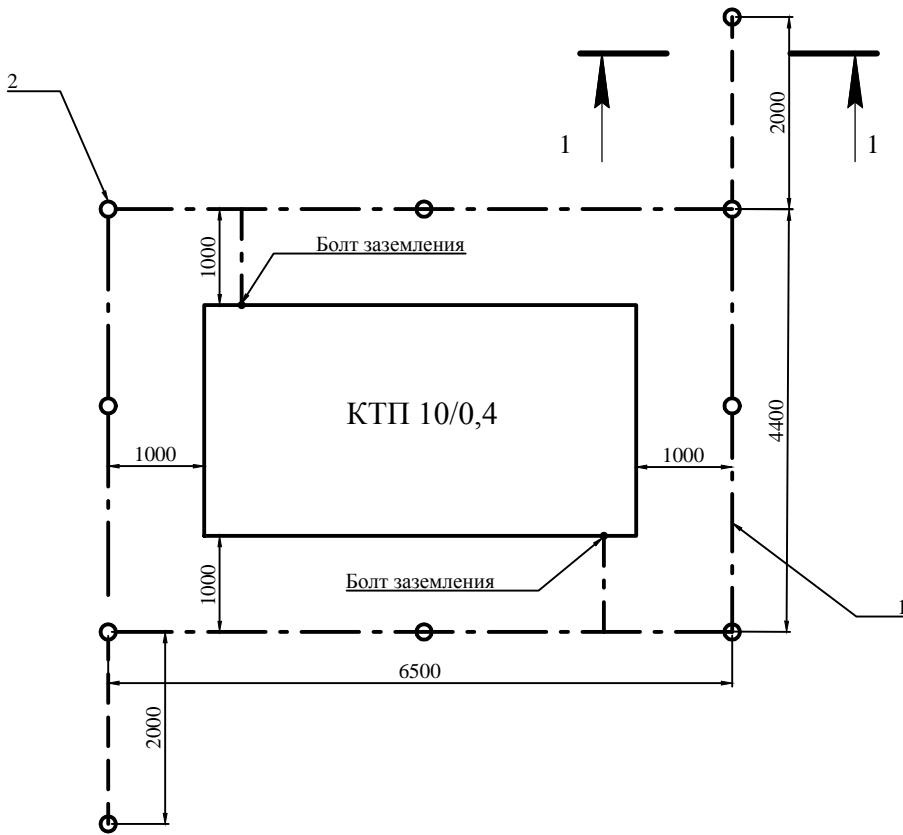
1. Шины 0,4/10кВ условно не показаны
2. Расстояния между ячейками закрыть фальш-панелями
3. Предусмотреть наличие фальш-панелей закрывающих боковые стороны крайних ячеек
4. Предусмотреть наличие сеток, для ограждения расстояния между ячейками и потолком КТП

Расположение оборудования			
№ п.п.	Наименование	Кол-во	Примечание
РУНН			
1	Отходящие линии	1	
2	Вводная панель	1	
РУВН			
3	Вводная панель	1	
4	Ячейка трансформаторного ввода	1	
5	Отходящая линия	1	

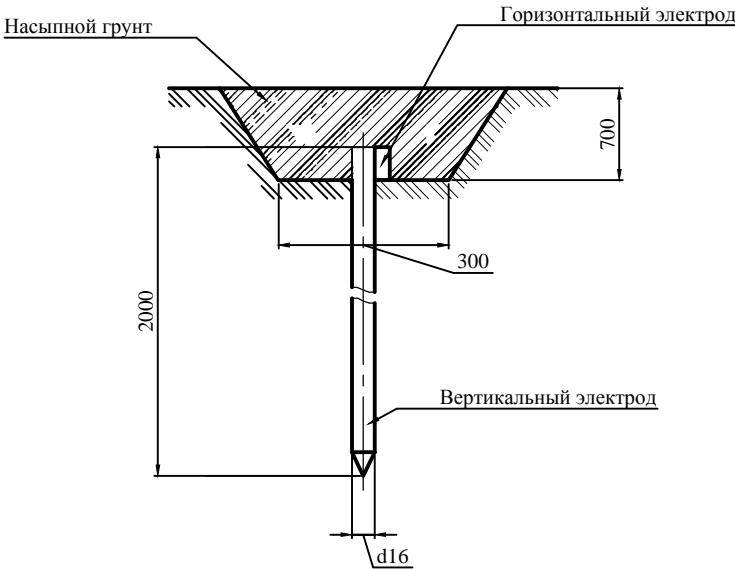
					2015	0017/15.ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59			
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
						Электроснабжение 10/0.4 кВ	Стадия	Лист	Листов
							Р	6	
Разраб.	Каюков				07.2015	Компоновка оборудования КТП-№1	ООО «КБК-Инновации»		
Проверил	Литовкин				07.2015				
Н.Контр.	Литовкин				07.2015				
ГИП	Беседин				07.2015				

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

Схема заземляющего устройства



1 - 1



Материал				
№ п.п.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Ед. изм.
1	ГОСТ 103-76	Сталь полосовая 4х40	25.8	м
2	ГОСТ 103-76	Круг D=16мм	20	м

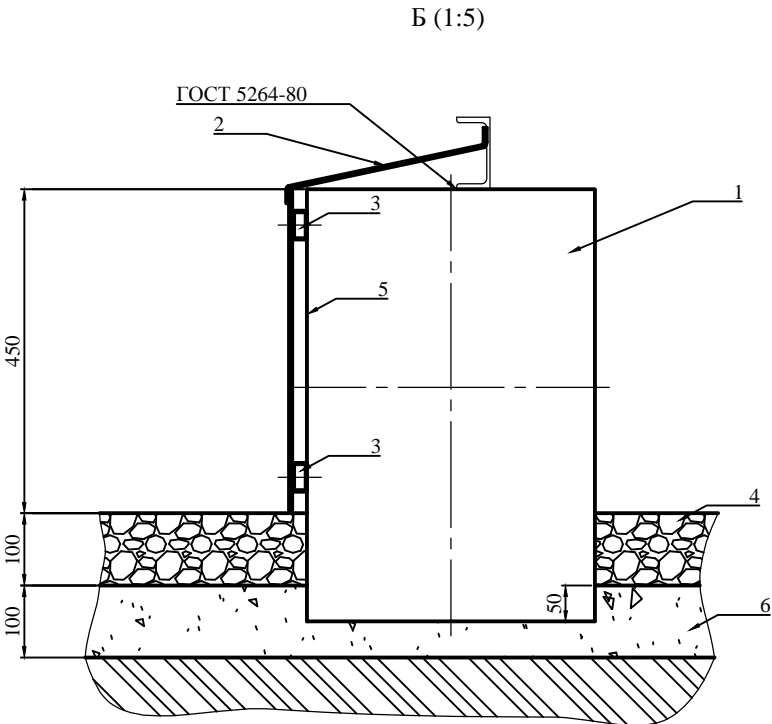
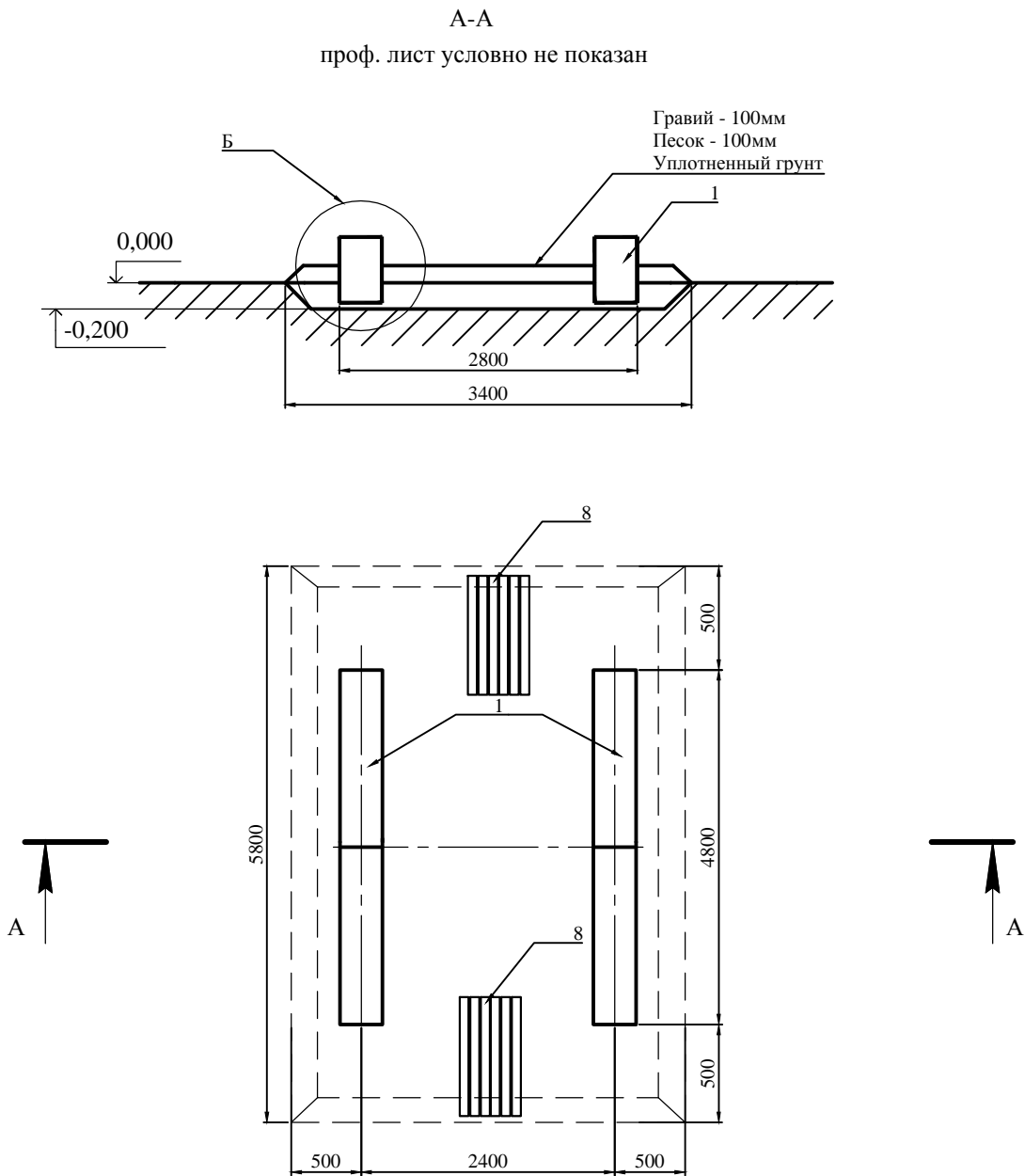
Расчет заземления КТПК							
Заземляе мый объект	Эквивалентное удельное сопротивление грунта	Горизонтальные заземлители		Вертикальные заземлители		Глубина заложения заземляющего устройства, м	Сопротивление заземляющего устройства расч./норм, Ом
		Длина, м	Масса, кг	Кол-во/м	Масса, кг		
КТП	100	25.8	32.5	20	31.6	0,7	2,9/4

- Заземление выполнить в соответствии со СНиП 3.05.0696.
- Все соединения заземляющего контура выполнить электросваркой внахлестку.
- Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 3 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.
- Если вышеуказанный заземлитель обеспечивает сопротивление 0,5 Ом., то вертикальные электроды допускается не забивать.
- Корпус КТП присоединить к контуру заземления в 2-х точках болтовым соединением.
- Сварные соединения заземлителей выполнить по ГОСТ 5264-80 электродами Э42 (ГОСТ 9467-75)
- После сварки, сварные швы защитить от коррозии..
- Контур заземления соединить с полосой заземления РЛК.

					2015	0017/15.ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59			
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Электроснабжение 10/0.4 кВ	Стадия	Лист	Листов
							Р	7	
Разраб.	Каюков				07.2015	Схема контура заземления КТП-№1	ООО «КБК-Инновации»		
Проверил	Литовкин				07.2015				
Н.Контр.	Литовкин				07.2015				
ГИП	Беседин				07.2015				

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

1. Блоки ФБС устанавливать на песчаную подготовку.
2. Отделку цоколя выполнить проф. листом.
3. Горизонтальную и вертикальную гидроизоляцию выполнить битумной мастикой в 2 слоя.
4. При засыпке котлована следует соблюдать осторожность во избежание повреждений ответвлений от заземлителя.
5. Засыпку котлована производить только после монтажа заземляющего устройства и оформления соответствующего акта на скрытые работы с подписями электромонтажной, строительной и эксплуатационной организации.







Сварные швы выполнить Электродом - Э42А ГОСТ 9467-75

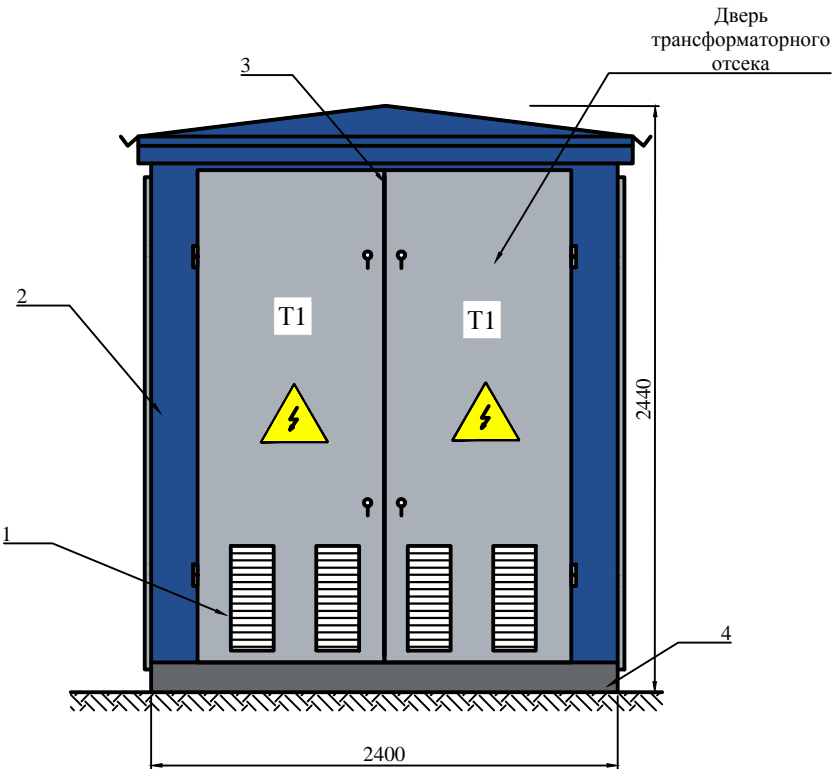
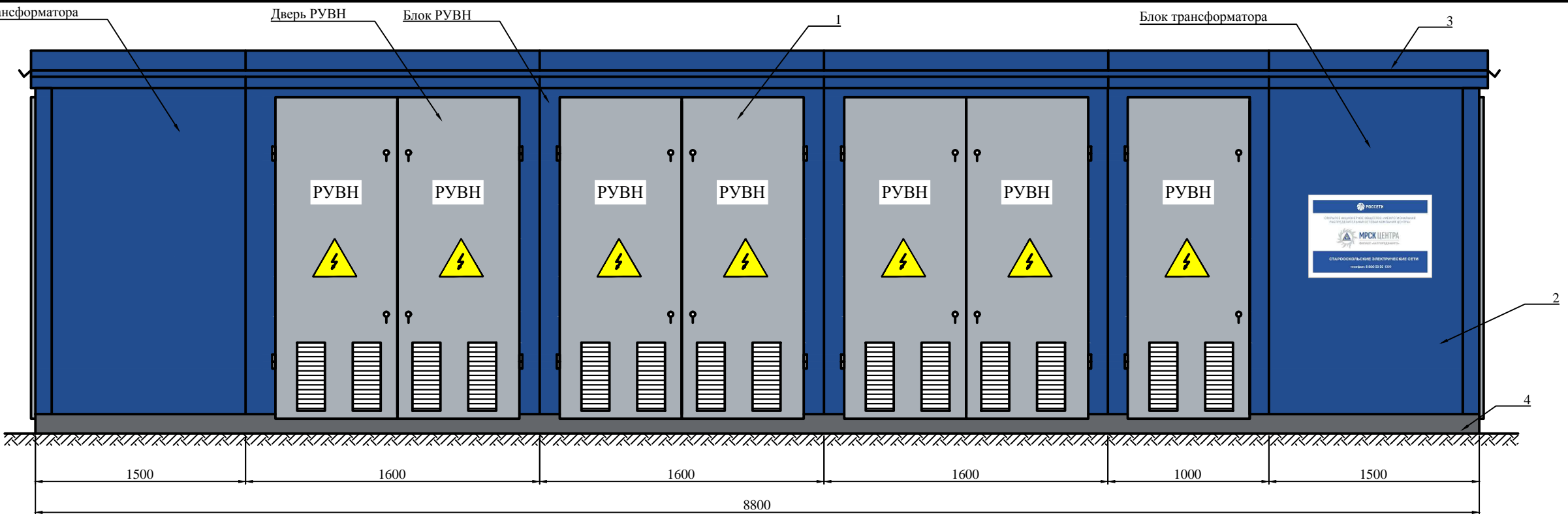
Материал												
№ п.п.		Обозначение		Наименование		Кол-во		Ед. изм.		Примечание		
Железобетонные изделия												
1		ФБС 24.4.6		Фундаментный блок		4		шт		1300 кг		
Материал												
2				Профнастил оцинкованный ОЦ С8 1150/1200, 0.5		12.6		м.кв.		9 шт		
3				Профиль ПП 60х27мм		30.4		м				
4				Щебень		2		м.куб.				
5				Битумная мастика		19.20		кг				
6				Песок		2		м.куб.				
7				Саморез для крепл. проф.листа		400		шт				
8		ПНД/ПВД-110		Труба техническая		6		м		12*0,5м		
						2015	0017/15.ЭС					
							Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59					
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Электроснабжение 10/0.4 кВ				Стадия	Лист	Листов
										Р	8	
Разраб.	Каюков				07.2015					План фундамента КТП-№1. Обшивка фундамента КТП-№1 металлопрофилем.		
Проверил	Литовкин				07.2015							
Н.Контр.	Литовкин				07.2015							
ГИП	Беседин				07.2015							

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

1. Корпус КТП окрасить полимерной порошковой краской по грунтовке, цвет "Pantone 7686 C"
2. Двери КТП окрасить полимерной порошковой краской по грунтовке, цвет "Pantone 429 C"
3. Двери отсека трансформатора, РУ 0,4 кВ и РУ 10кВ окрасить полимерной порошковой краской по грунтовке.
4. Бетонные конструкции (фундамент КТП) необходимо обшить металлопрофилем.
5. Вывеску КТП выполнить согласно альбому фирменного стиля.
6. На дверях отсека трансформатора, РУ 0,4 кВ и РУ 10кВ нанести на желтом фоне ("RAL 1006") знак "Осторожно электрическое напряжение"
7. На дверях отсека трансформатора, РУ 0,4 кВ и РУ 10кВ нанести надписи Т1, РУ 0,4 кВ и РУ 10кВ соответственно
8. На дверях отсека РУ 0,4 кВ и РУ 10кВ нанести диспетчерские наименования ТП (через трафарет, цвет белый), логотип ОАО "МРСК"Центра и телефон 13-50

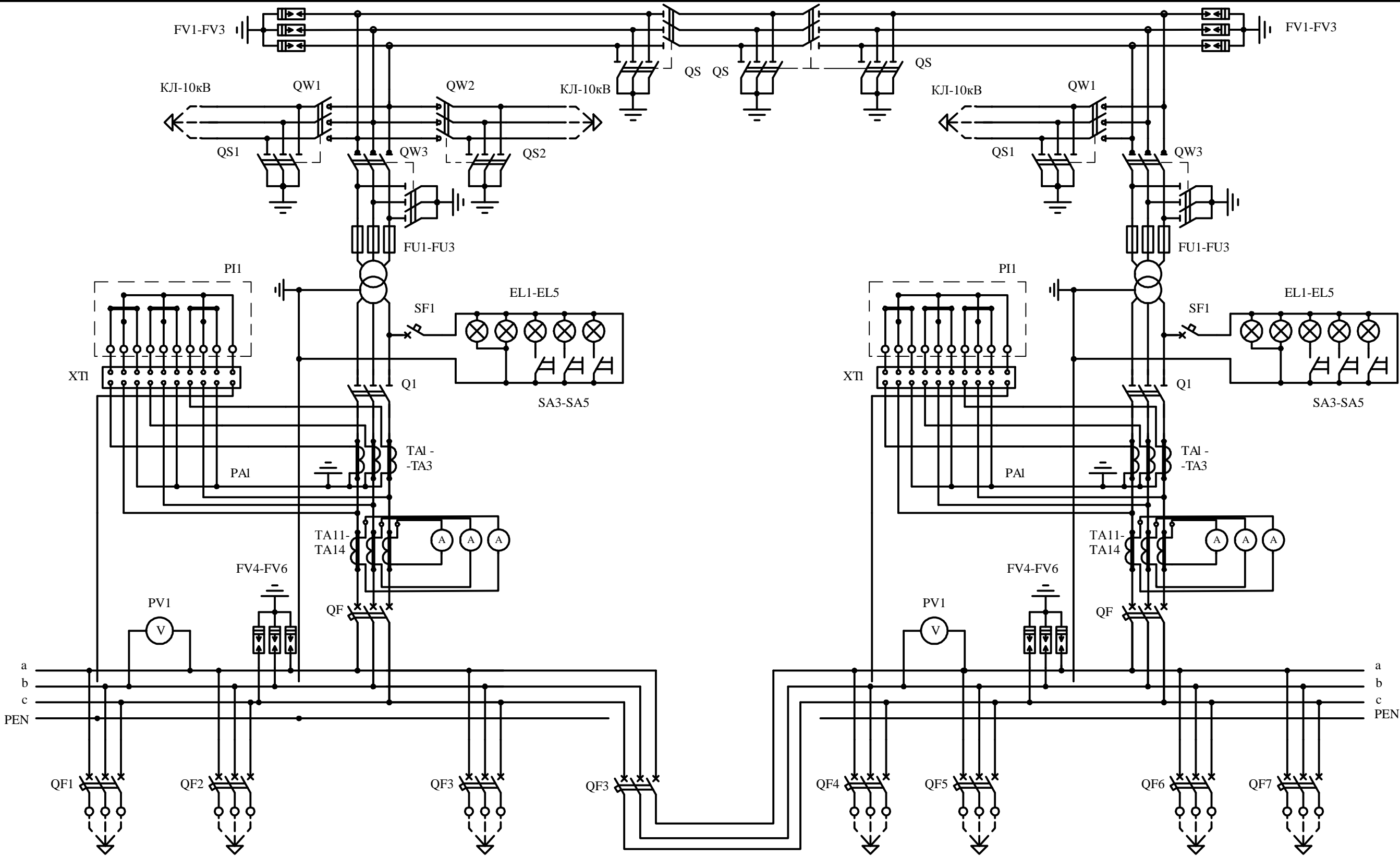
Ведомость отделки					
№ п.п.	Наименование поверхности	Материал	Тип отделки	№ колера	Цвет
1	Двери, решетки	Металл	Заводская окраска	PANTONE 429 C	<div></div>
2	Стены	Металл	Заводская окраска	PANTONE 7686 C	<div></div>
3	Кровля	Металл	Заводская окраска	PANTONE 7686 C	<div></div>
4	Обшивка фундамента	Профлист	Заводская окраска	PANTONE COOL GRAY 10C	<div></div>

					2015	0017/15.ЭС				
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59				
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата					
						Электроснабжение 10/0.4 кВ		Стадия	Лист	Листов
								Р	9	
Разраб.		Каюков			07.2015	Габаритные размеры и внешний вид КТП-№2		ООО «КБК-Инновации»		
Проверил		Литовкин			07.2015					
Н.Контр.		Литовкин			07.2015					
ГИП		Беседин			07.2015					



Номер КТП и принадлежность к РЭС показано условно

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

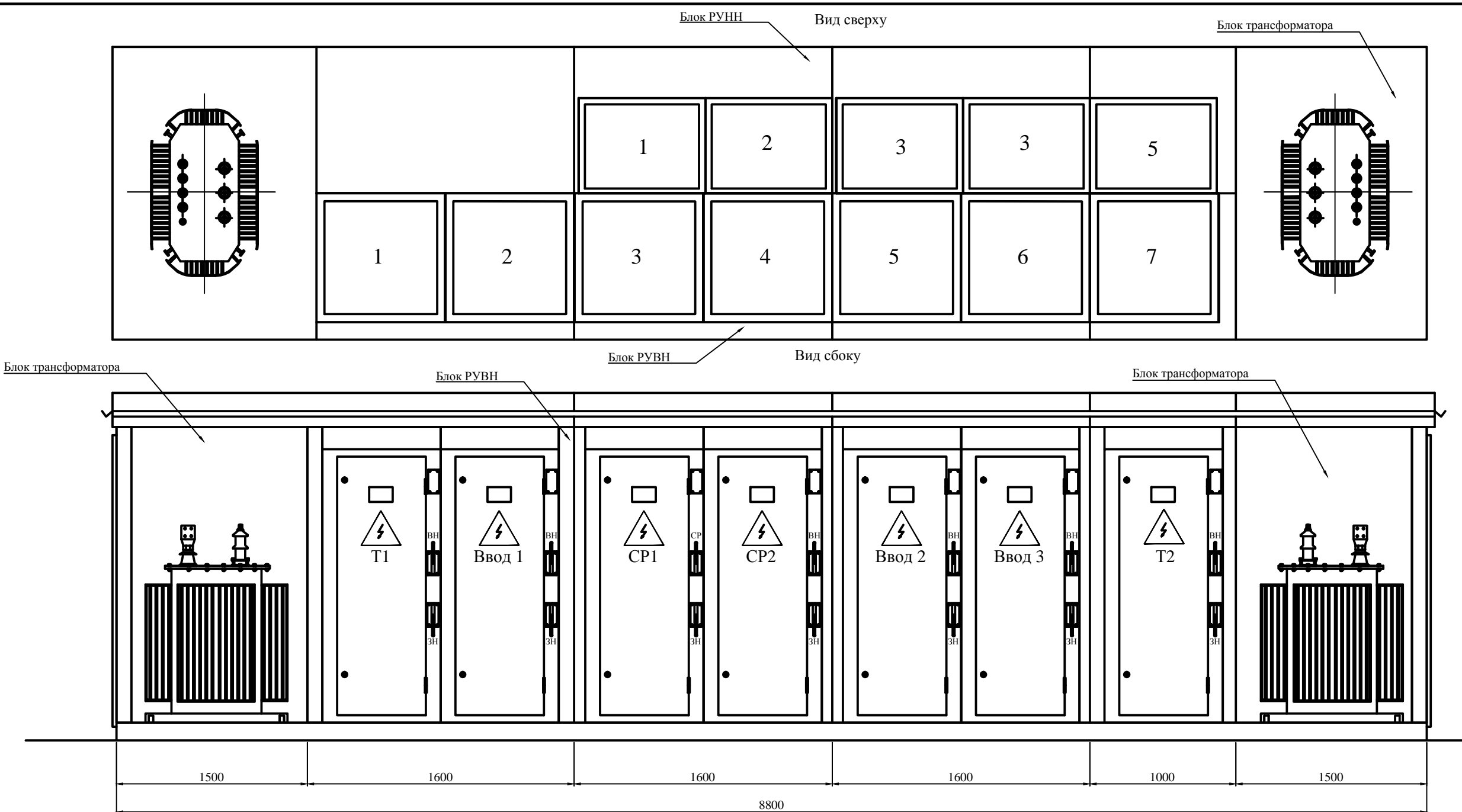


Кол-во отходящих линий показано условно (для уточнения см. опросный лист КТП)

1. Производитель КТП - ООО "Электроцит"
2. Подстанция обеспечивает учет активной и реактивной электрической энергии посредством установки прибора учета подключенного через трансформаторы тока .
3. Схемой КТП предусмотрено внутреннее освещение
4. Схемой КТП предусмотрены следующие виды защит : от междуфазных коротких замыканий, от перегрузки силового трансформатора, от перегрузки и коротких замыканий линий 0.4 кВ.
5. Предусмотреть установку ПСЧ-4ТМ.05М.04



					2015	0017/15.ЭС				
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59				
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата					
						Электроснабжение 10/0.4 кВ		Стадия	Лист	Листов
								Р	10	
Разраб.	Каюков				07.2015	Принципиальная однолинейная схема КТП-№2		ООО «КБК-Инновации»		
Проверил	Литовкин				07.2015					
Н.Контр.	Литовкин				07.2015					
ГИП	Беседин				07.2015					

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



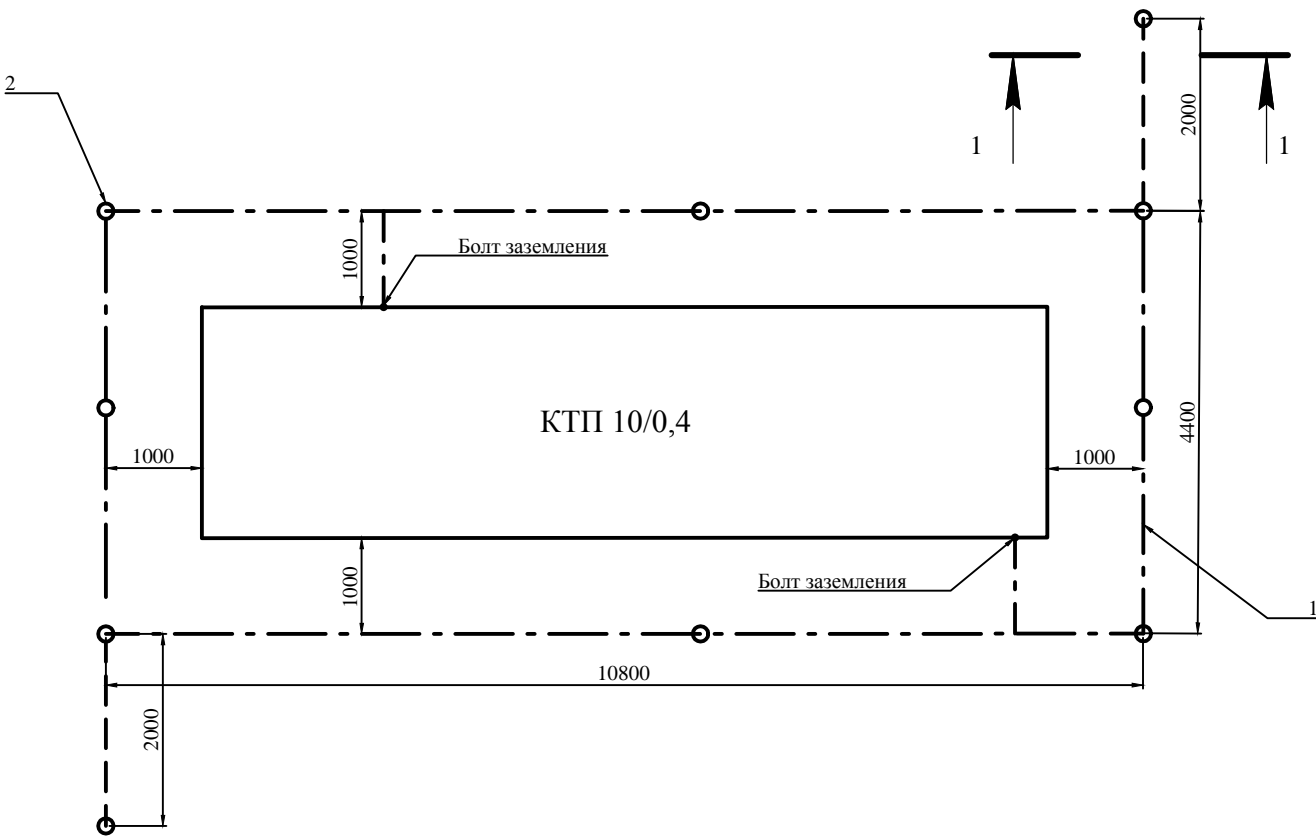
Расположение оборудования			
№ п.п.	Наименование	Кол-во	Примечание
РУНН			
1	Вводная панель	1	
2	Отходящие линии	1	
3	Секционная панель	1	
4	Отходящие линии	1	
5	Вводная панель	1	
РУВН			
7	Ячейка трансформаторного ввода	1	
6	Вводная панель	1	
5	Отходящая линия	1	
4	Секционный разъединитель	1	
3	Секционный разъединитель	1	
2	Вводная панель	1	
1	Ячейка трансформаторного ввода	1	

1. Шины 0,4/10кВ условно не показаны
2. Расстояния между ячейками закрыть фальш-панелями
3. Предусмотреть наличие фальш-панелей закрывающих боковые стороны крайних ячеек
4. Предусмотреть наличие сеток, для ограждения расстояния между ячейками и потолком КТП

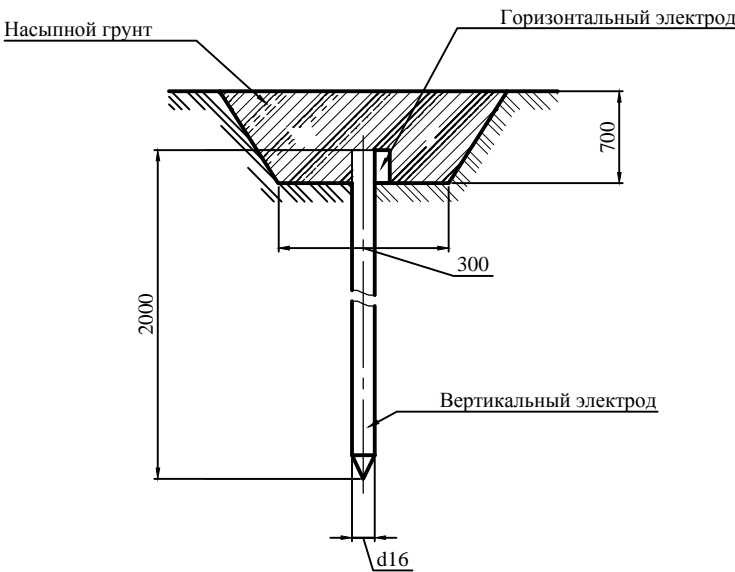
					2015	0017/15.ЭС				
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59				
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата					
						Электроснабжение 10/0.4 кВ		Стадия	Лист	Листов
								Р	11	
Разраб.	Каюков				07.2015	Компоновка оборудования КТП-№2		ООО «КБК-Инновации»		
Проверил	Литовкин				07.2015					
Н.Контр.	Литовкин				07.2015					
ГИП	Беседин				07.2015					

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

Схема заземляющего устройства



1 - 1



Материал				
№ п.п.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Ед. изм.
1	ГОСТ 103-76	Сталь полосовая 4х40	36.4	м
2	ГОСТ 103-76	Круг D=16мм	20	м

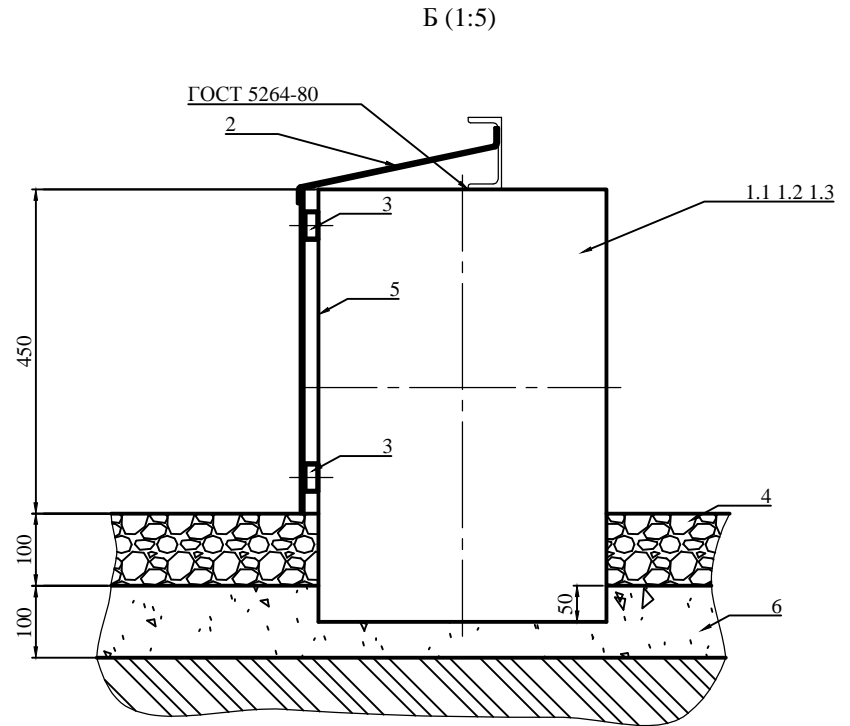
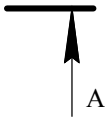
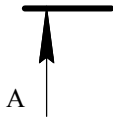
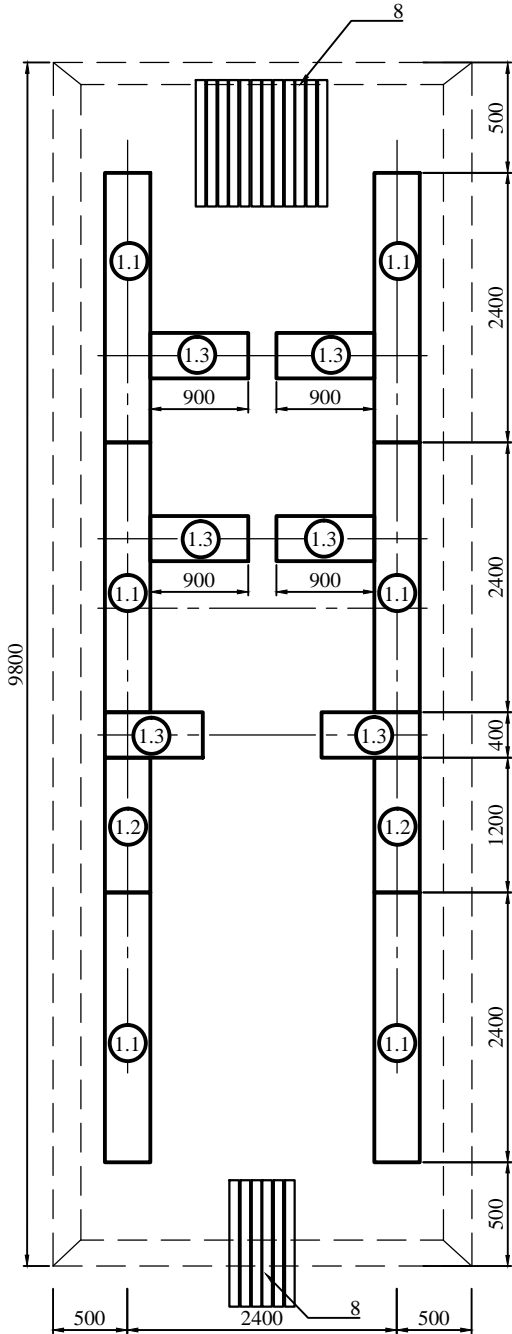
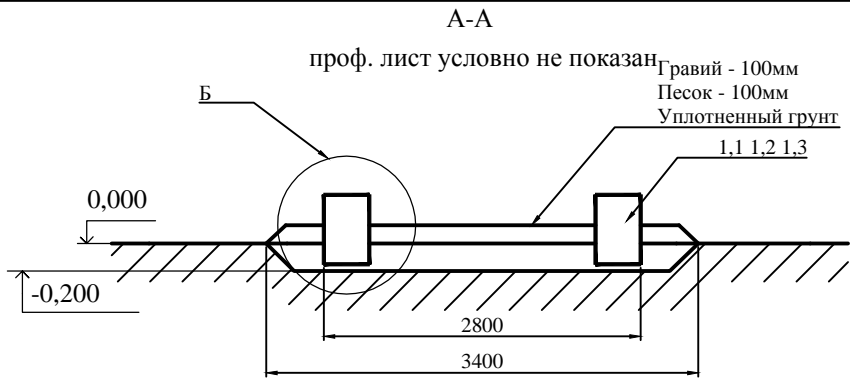
Расчет заземления КТПК							
Заземляемый объект	Эквивалентное удельное сопротивление грунта	Горизонтальные заземлители		Вертикальные заземлители		Глубина заложения заземляющего устройства, м	Сопротивление заземляющего устройства расч./норм, Ом
		Длина, м	Масса, кг	Кол-во/м	Масса, кг		
КТП	100	36.4	45.9	20	31.6	0,7	2,9/4

- Заземление выполнить в соответствии со СНиП 3.05.0696.
- Все соединения заземляющего контура выполнить электросваркой внахлестку.
- Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 3 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.
- Если вышеуказанный заземлитель обеспечивает сопротивление 0,5 Ом., то вертикальные электроды допускается не забивать.
- Корпус КТП присоединить к контуру заземления в 2-х точках болтовым соединением.
- Сварные соединения заземлителей выполнить по ГОСТ 5264-80 электродами Э42 (ГОСТ 9467-75)
- После сварки, сварные швы защитить от коррозии..
- Контур заземления соединить с полосой заземления РЛК.

					2015	0017/15.ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59			
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
						Электроснабжение 10/0.4 кВ	Стадия	Лист	Листов
							Р	12	
Разраб.	Каюков				07.2015	Схема контура заземления КТП-№2	ООО «КБК-Инновации»		
Проверил	Литовкин				07.2015				
Н.Контр.	Литовкин				07.2015				
ГИП	Беседин				07.2015				

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

1. Блоки ФБС устанавливать на песчаную подготовку.
2. Отделку цоколя выполнить проф. листом.
3. Горизонтальную и вертикальную гидроизоляцию выполнить битумной мастикой в 2 слоя.
4. При засыпке котлована следует соблюдать осторожность во избежание повреждений ответвлений от заземлителя.
5. Засыпку котлована производить только после монтажа заземляющего устройства и оформления соответствующего акта на скрытые работы с подписями электромонтажной, строительной и эксплуатационной организации.






Сварные швы выполнить Электродом - Э42А ГОСТ 9467-75

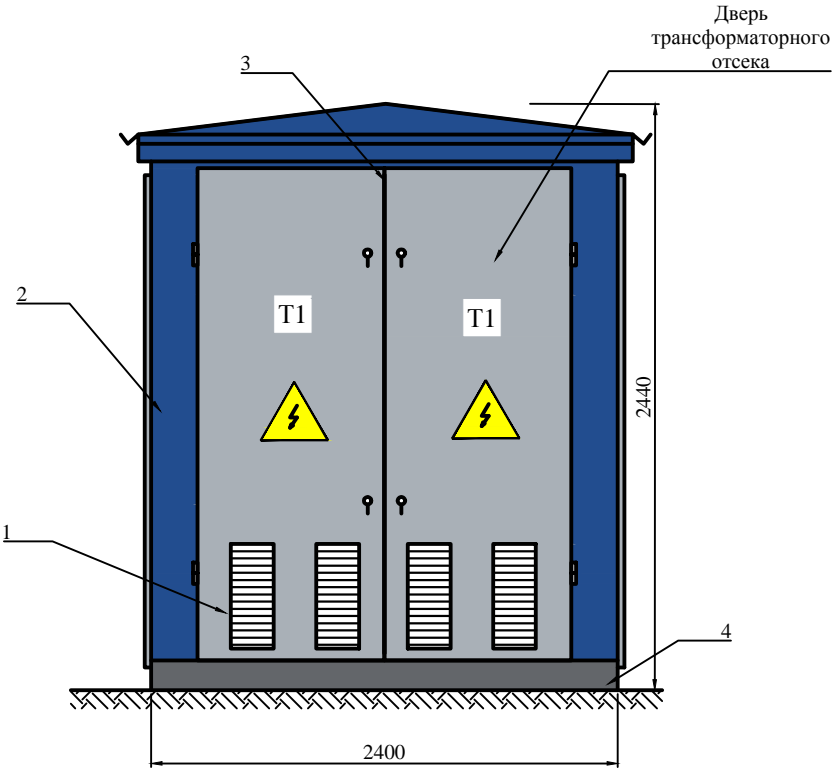
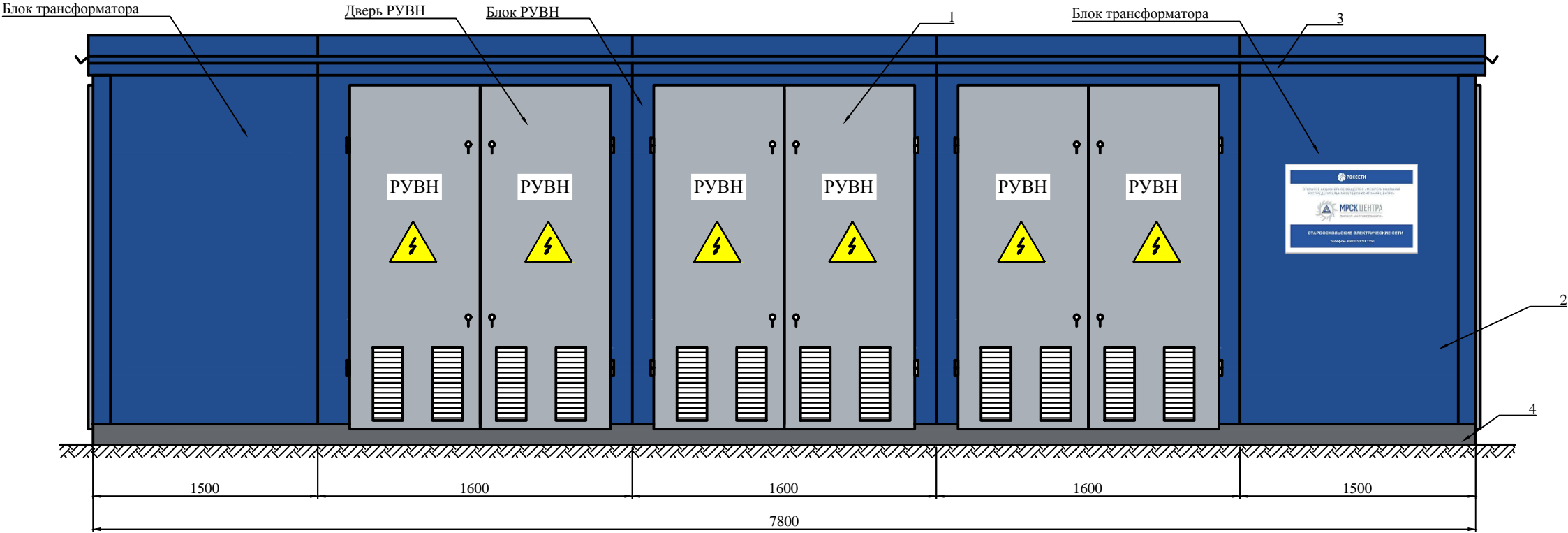
Материал					
№ п.п.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Ед. изм.	Примечание
Железобетонные изделия					
1.1	ФБС 24.4.6	Фундаментный блок	6	шт	1300 кг
1.2	ФБС 12.4.6	Фундаментный блок	2	шт	630 кг
1.3	ФБС 9.4.6	Фундаментный блок	6	шт	306 кг
Материал					
2		Профнастил оцинкованный ОЦ С8 1150/1200, 0.5	18.9	м.кв.	9 шт
3		Профиль ПП 60х27мм	46.40	м	
4		Щебень	3.33	м.куб.	
5		Битумная мастика	38.40	кг	
6		Песок	3.33	м.куб.	
7		Саморез для крепл. проф.листа	700	шт	
8	ПНД/ПВД-110	Труба техническая	9	м	18*0,5м
			2015	0017/15.ЭС	
				Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59	
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата
				Электроснабжение 10/0.4 кВ	
				Р	Лист 13
Разраб.	Каюков		07.2015	План фундамента КТП-№2.	
Проверил	Литовкин		07.2015	Обшивка фундамента КТП-№2	
Н.Контр.	Литовкин		07.2015	металлопрофилем.	
ГИП	Беседин		07.2015	ООО «КБК-Инновации»	

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

1. Корпус КТП окрасить полимерной порошковой краской по грунтовке, цвет "Pantone 7686 C"
2. Двери КТП окрасить полимерной порошковой краской по грунтовке, цвет "Pantone 429 C"
3. Двери отсека трансформатора, РУ 0,4 кВ и РУ 10кВ окрасить полимерной порошковой краской по грунтовке.
4. Бетонные конструкции (фундамент КТП) необходимо обшить металлопрофилем.
5. Вывеску КТП выполнить согласно альбому фирменного стиля.
6. На дверях отсека трансформатора, РУ 0,4 кВ и РУ 10кВ нанести на желтом фоне ("RAL 1006") знак "Осторожно электрическое напряжение"
7. На дверях отсека трансформатора, РУ 0,4 кВ и РУ 10кВ нанести надписи Т1, РУ 0,4 кВ и РУ 10кВ соответственно
8. На дверях отсека РУ 0,4 кВ и РУ 10кВ нанести диспетчерские наименования ТП (через трафарет, цвет белый), логотип ОАО "МРСК"Центра и телефон 13-50

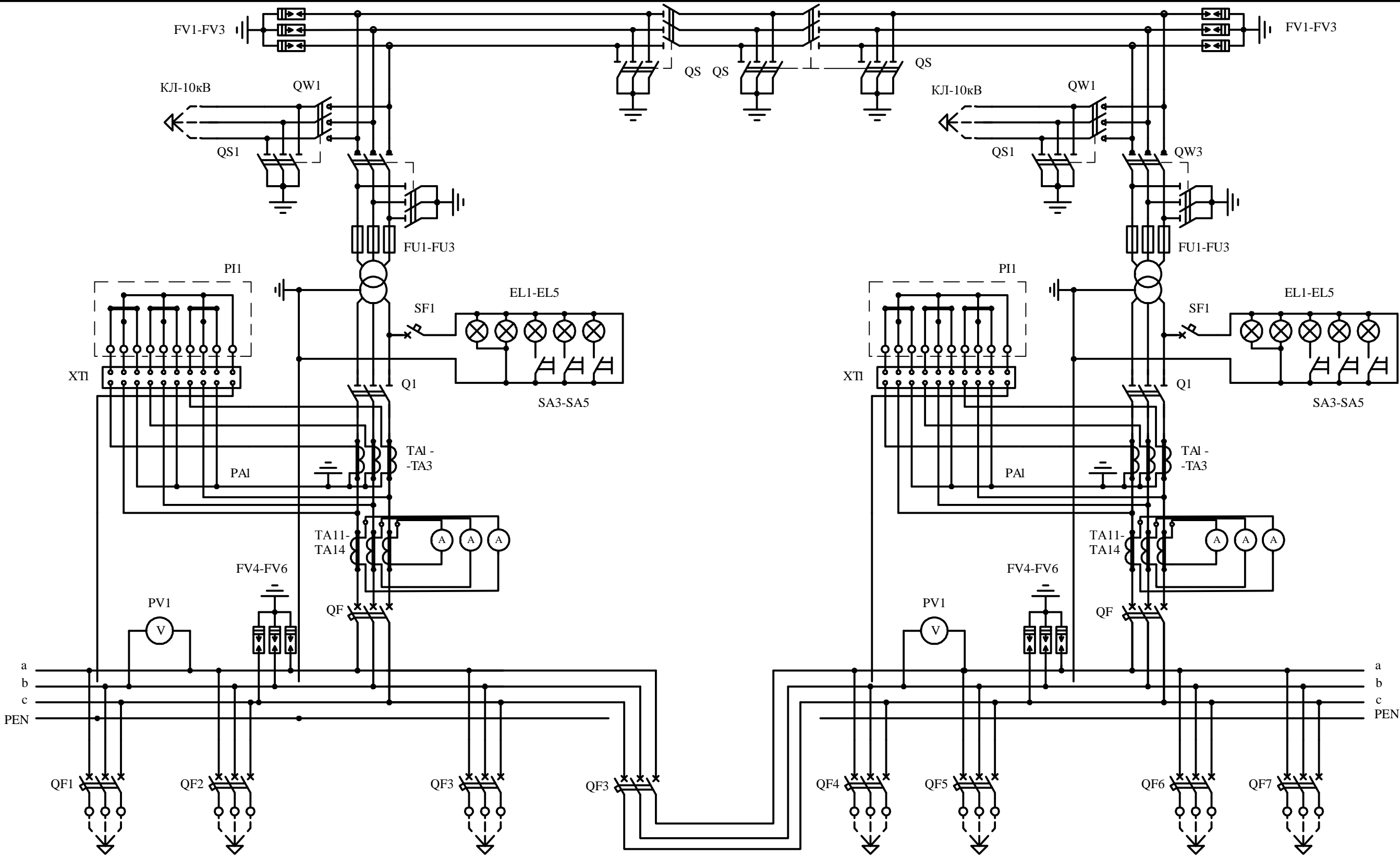
Ведомость отделки					
№ п.п.	Наименование поверхности	Материал	Тип отделки	№ колера	Цвет
1	Двери, решетки	Металл	Заводская окраска	PANTONE 429 C	<div></div>
2	Стены	Металл	Заводская окраска	PANTONE 7686 C	<div></div>
3	Кровля	Металл	Заводская окраска	PANTONE 7686 C	<div></div>
4	Обшивка фундамента	Профлист	Заводская окраска	PANTONE COOL GRAY 10C	<div></div>

					2015	0017/15.ЭС				
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59				
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата					
						Электроснабжение 10/0.4 кВ		Стадия	Лист	Листов
								Р	14	
Разраб.	Каюков				07.2015	Габаритные размеры и внешний вид КТП-№3		ООО «КБК-Инновации»		
Проверил	Литовкин				07.2015					
Н.Контр.	Литовкин				07.2015					
ГИП	Беседин				07.2015					



Номер КТП и принадлежность к РЭС показано условно

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

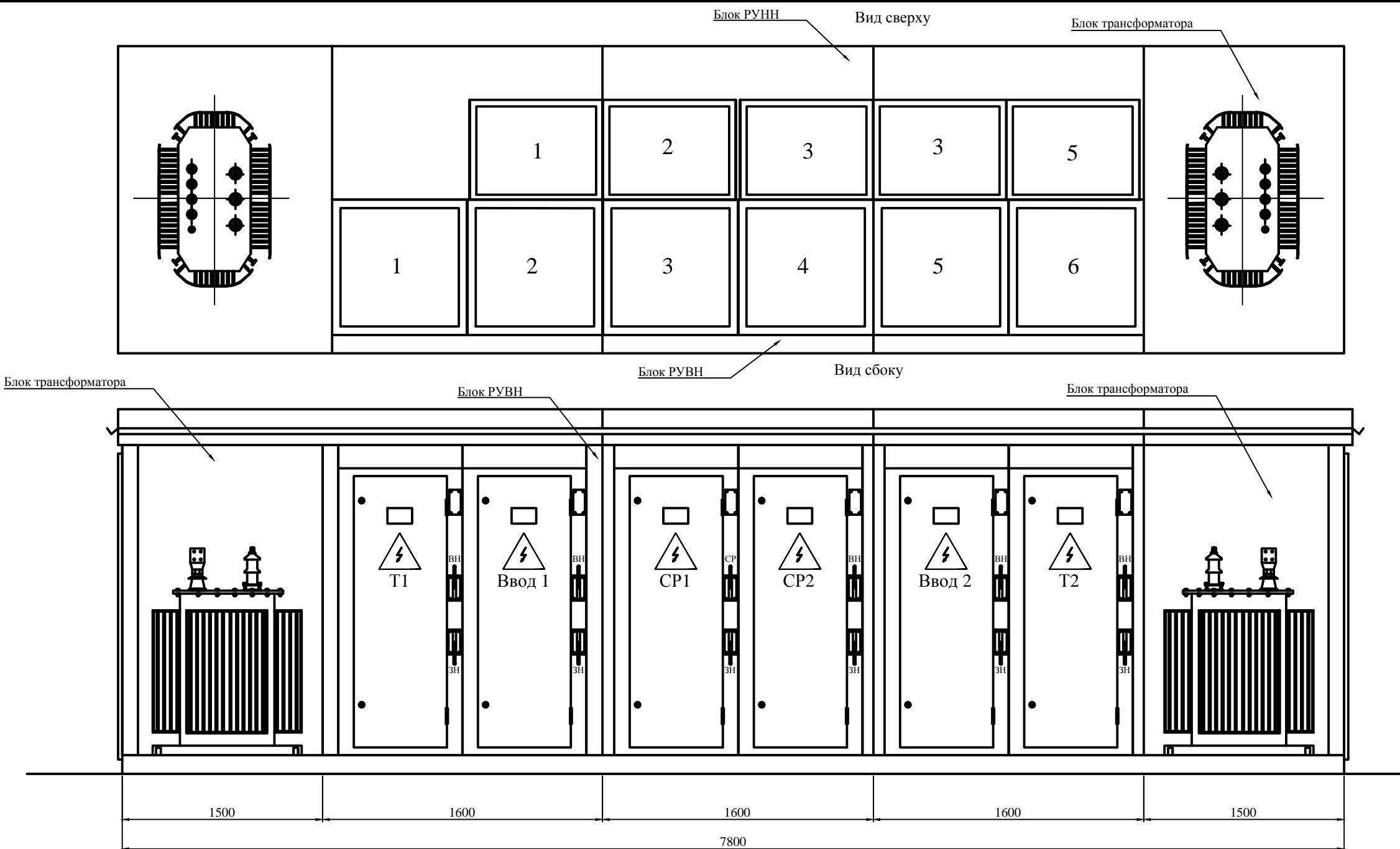


Кол-во отходящих линий показано условно (для уточнения см. опросный лист КТП)

1. Производитель КТП - ООО "Электроцит"
2. Подстанция обеспечивает учет активной и реактивной электрической энергии посредством установки прибора учета подключенного через трансформаторы тока .
3. Схемой КТП предусмотрено внутреннее освещение
4. Схемой КТП предусмотрены следующие виды защит : от междуфазных коротких замыканий, от перегрузки силового трансформатора, от перегрузки и коротких замыканий линий 0.4 кВ.
5. Предусмотреть установку ПСЧ-4ТМ.05М.04



						2015	0017/15.ЭС		
							Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59		
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Электроснабжение 10/0.4 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Каюков				07.2015		Р	15	
Проверил	Литовкин				07.2015	Принципиальная однолинейная схема КТП-№3	ООО «КБК-Инновации»		
Н.Контр.	Литовкин				07.2015				
ГИП	Беседин				07.2015				

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



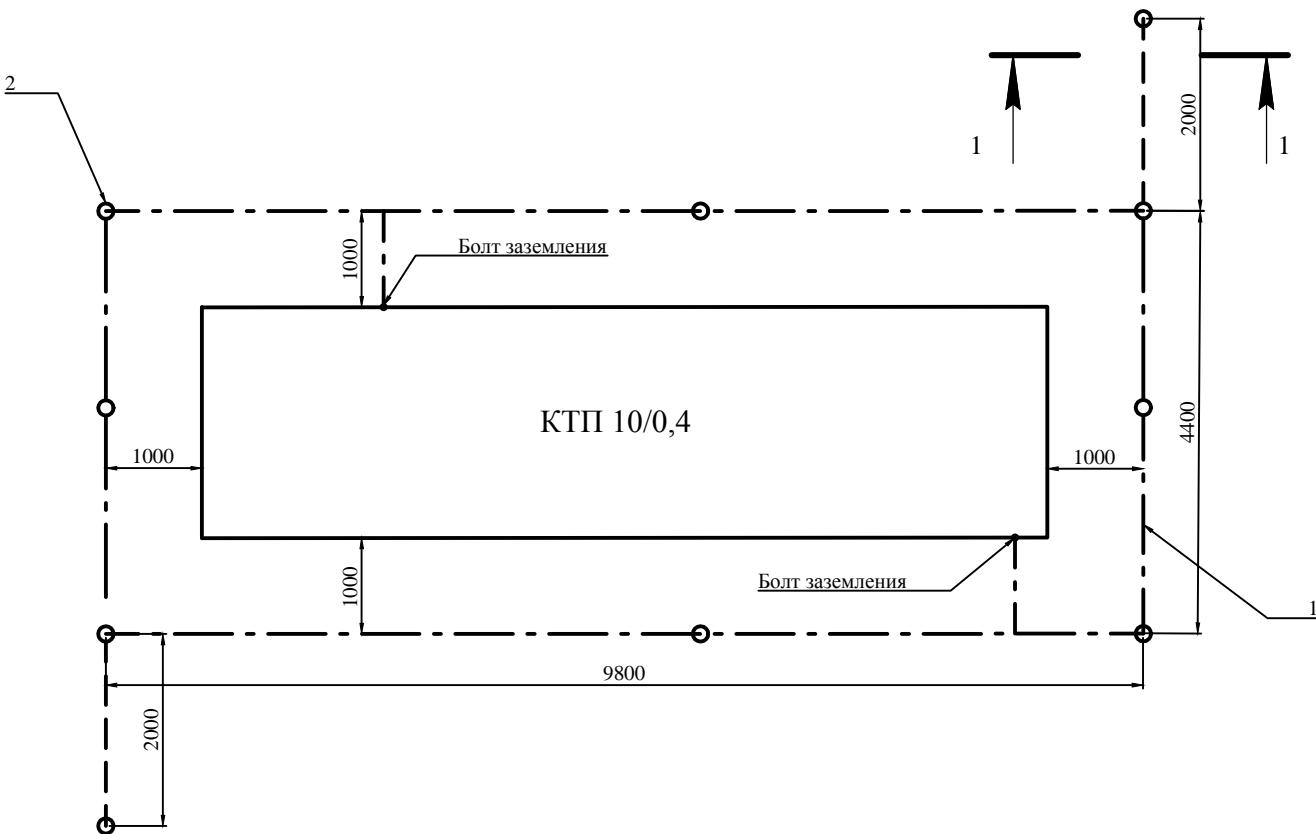
Расположение оборудования			
№ п.п.	Наименование	Кол-во	Примечание
РУНН			
1	Вводная панель	1	
2	Отходящие линии	1	
3	Секционная панель	1	
4	Отходящие линии	1	
5	Вводная панель	1	
РУВН			
6	Ячейка трансформаторного ввода	1	
5	Отходящая линия	1	
4	Секционный разъединитель	1	
3	Секционный разъединитель	1	
2	Вводная панель	1	
1	Ячейка трансформаторного ввода	1	

1. Шины 0,4/10кВ условно не показаны
2. Расстояния между ячейками закрыть фальш-панелями
3. Предусмотреть наличие фальш-панелей закрывающих боковые стороны крайних ячеек
4. Предусмотреть наличие сеток, для ограждения расстояния между ячейками и потолком КТП

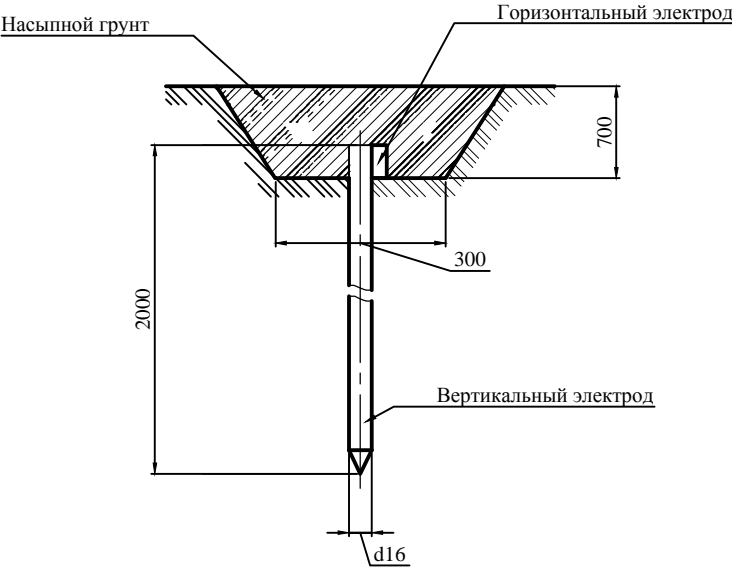
					2015	0017/15.ЭС				
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59				
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата					
						Электроснабжение 10/0.4 кВ		Стадия	Лист	Листов
								Р	16	
Разраб.	Каюков				07.2015	Компоновка оборудования КТП-№3		ООО «КБК-Инновации»		
Проверил	Литовкин				07.2015					
Н.Контр.	Литовкин				07.2015					
ГИП	Беседин				07.2015					

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

Схема заземляющего устройства



1 - 1



Материал				
№ п.п.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Ед. изм.
1	ГОСТ 103-76	Сталь полосовая 4х40	34.4	м
2	ГОСТ 103-76	Круг D=16мм	20	м

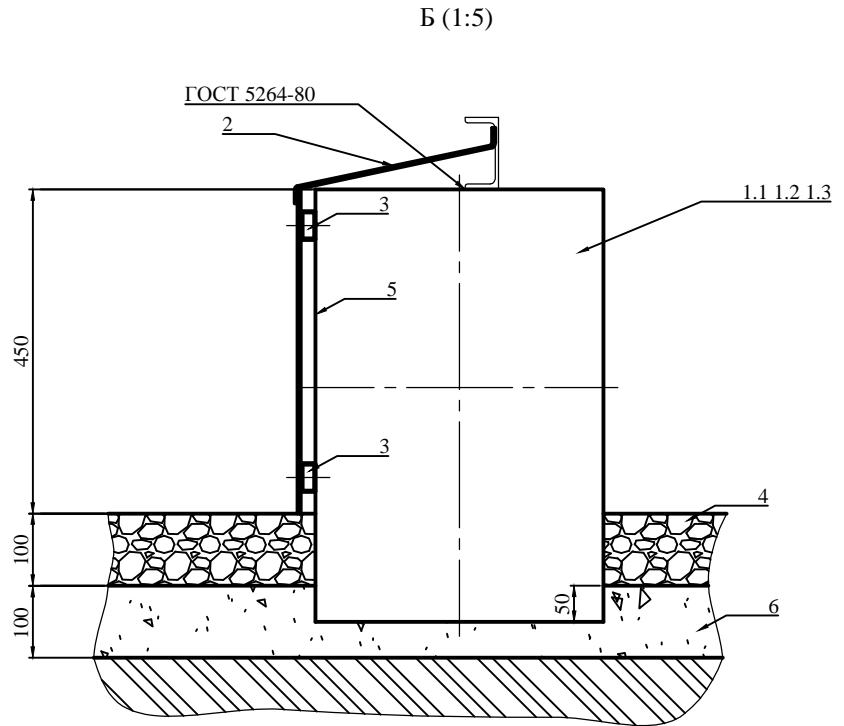
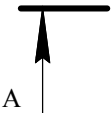
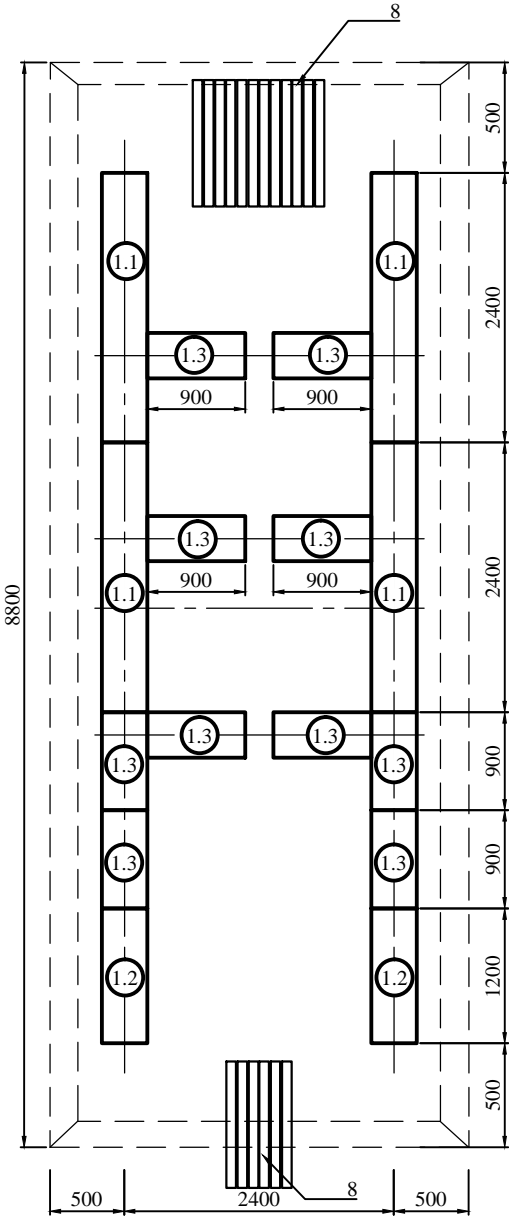
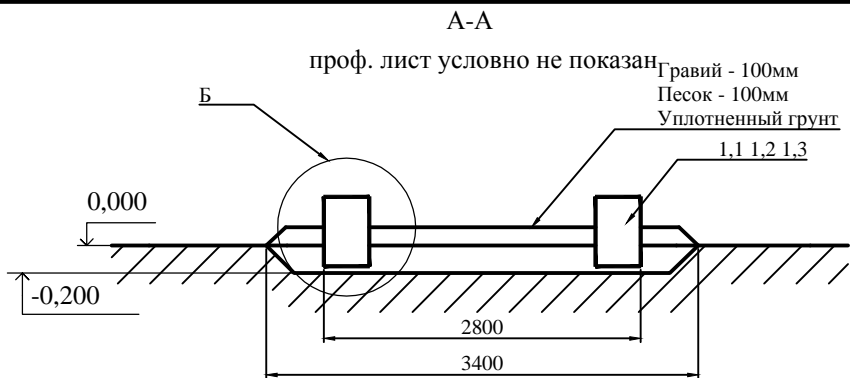
Расчет заземления КТПК							
Заземляемый объект	Эквивалентное удельное сопротивление грунта	Горизонтальные заземлители		Вертикальные заземлители		Глубина заложения заземляющего устройства, м	Сопротивление заземляющего устройства расч./норм, Ом
		Длина, м	Масса, кг	Кол-во/м	Масса, кг		
КТП	100	34.4	43.3	20	31.6	0,7	2,9/4

- Заземление выполнить в соответствии со СНиП 3.05.0696.
- Все соединения заземляющего контура выполнить электросваркой внахлестку.
- Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 3 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.
- Если вышеуказанный заземлитель обеспечивает сопротивление 0,5 Ом., то вертикальные электроды допускается не забивать.
- Корпус КТП присоединить к контуру заземления в 2-х точках болтовым соединением.
- Сварные соединения заземлителей выполнить по ГОСТ 5264-80 электродами Э42 (ГОСТ 9467-75)
- После сварки, сварные швы защитить от коррозии..
- Контур заземления соединить с полосой заземления РЛК.

					2015	0017/15.ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59			
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Электроснабжение 10/0.4 кВ	Стадия	Лист	Листов
							Р	17	
Разраб.	Каюков				07.2015	Схема контура заземления КТП-№3	ООО «КБК-Инновации»		
Проверил	Литовкин				07.2015				
Н.Контр.	Литовкин				07.2015				
ГИП	Беседин				07.2015				

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

1. Блоки ФБС устанавливать на песчаную подготовку.
2. Отделку цоколя выполнить проф. листом.
3. Горизонтальную и вертикальную гидроизоляцию выполнить битумной мастикой в 2 слоя.
4. При засыпке котлована следует соблюдать осторожность во избежание повреждений ответвлений от заземлителя.
5. Засыпку котлована производить только после монтажа заземляющего устройства и оформления соответствующего акта на скрытые работы с подписями электромонтажной, строительной и эксплуатационной организации.



Сварные швы выполнить Электродом - Э42А ГОСТ 9467-75

Материал					
№ п.п.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Ед. изм.	Примечание
Железобетонные изделия					
1.1	ФБС 24.4.6	Фундаментный блок	4	шт	1300 кг
1.2	ФБС 12.4.6	Фундаментный блок	2	шт	630 кг
1.3	ФБС 9.4.6	Фундаментный блок	10	шт	306 кг
Материал					
2		Профнастил оцинкованный ОЦ С8 1150/1200, 0.5	17.9	м.кв.	9 шт
3		Профиль ПП 60х27мм	42.40	м	
4		Щебень	2.99	м.куб.	
5		Битумная мастика	38.40	кг	
6		Песок	2.99	м.куб.	
7		Саморез для крепл. проф.листа	650	шт	
8	ПНД/ПВД-110	Труба техническая	9	м	18*0,5м

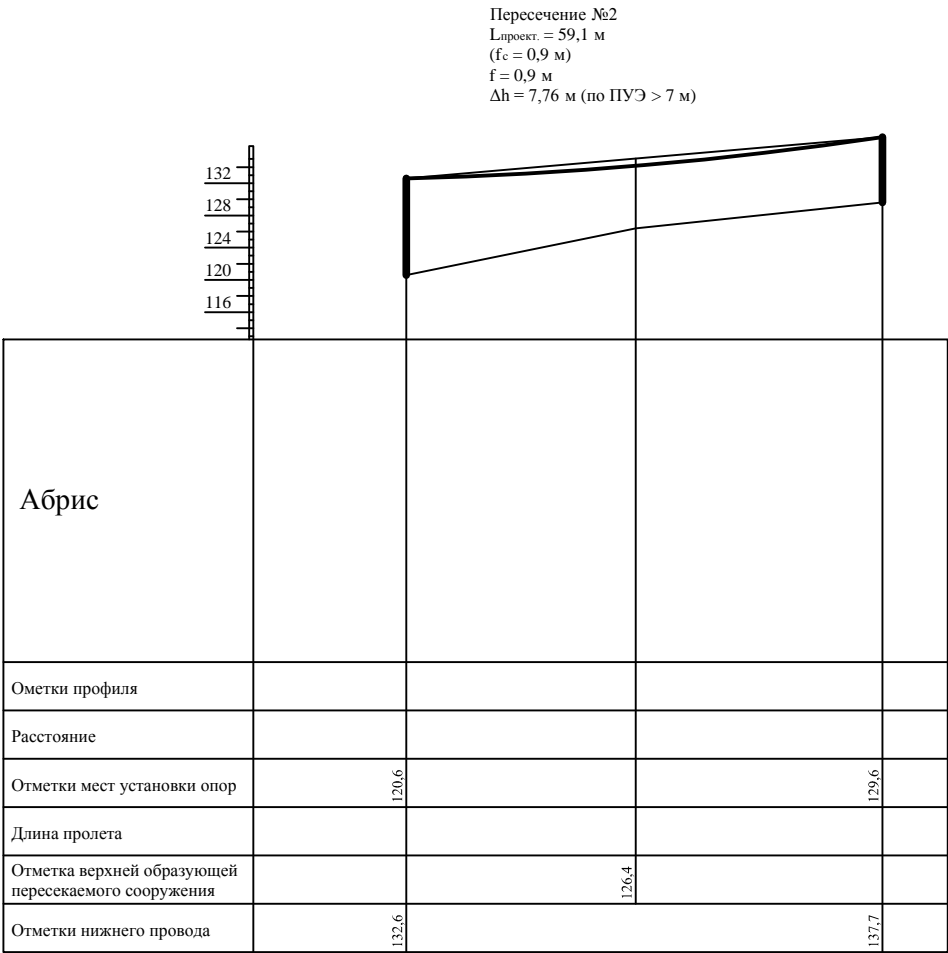
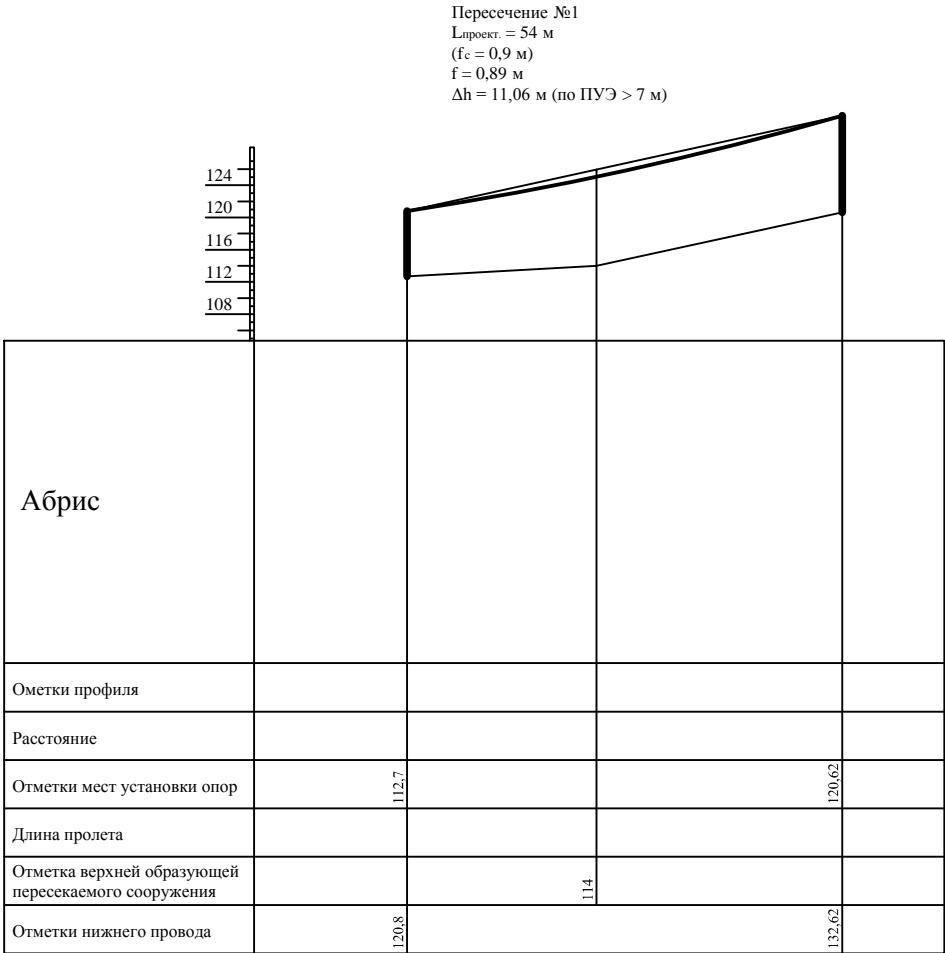
					2015	0017/15.ЭС		
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59		
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата			
						Электроснабжение 10/0.4 кВ	Стадия	Лист
							Р	18
Разраб.	Каюков				07.2015	План фундамента КТП-№3. Обшивка фундамента КТП-№3 металлопрофилем.		
Проверил	Литовкин				07.2015			
Н.Контр.	Литовкин				07.2015			
ГИП	Беседин				07.2015	ООО «КБК-Инновации»		





Согласовано

Взам. инв. №

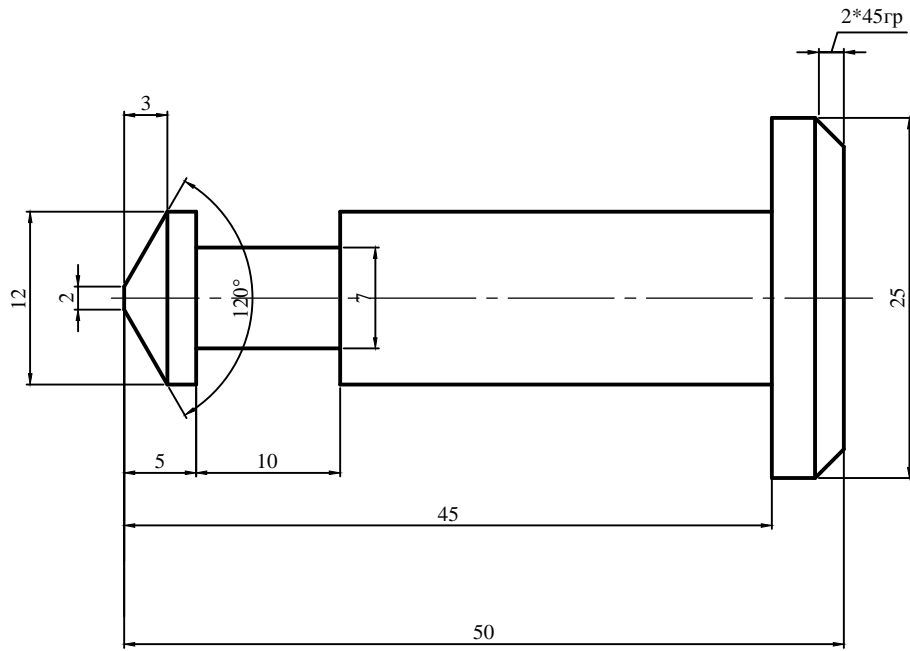
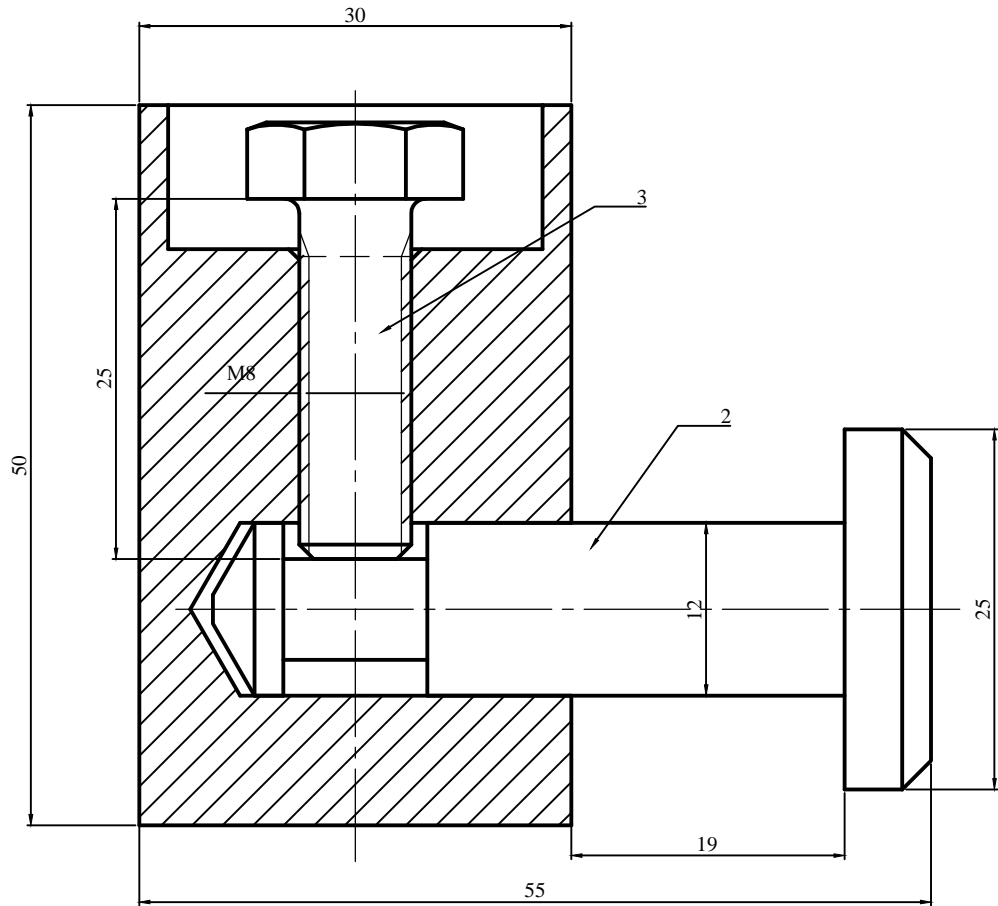
Подпись и дата

Инв. № подл.

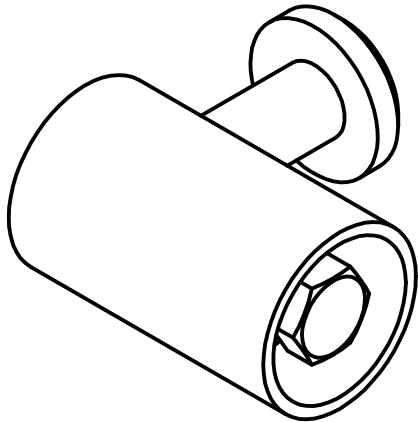
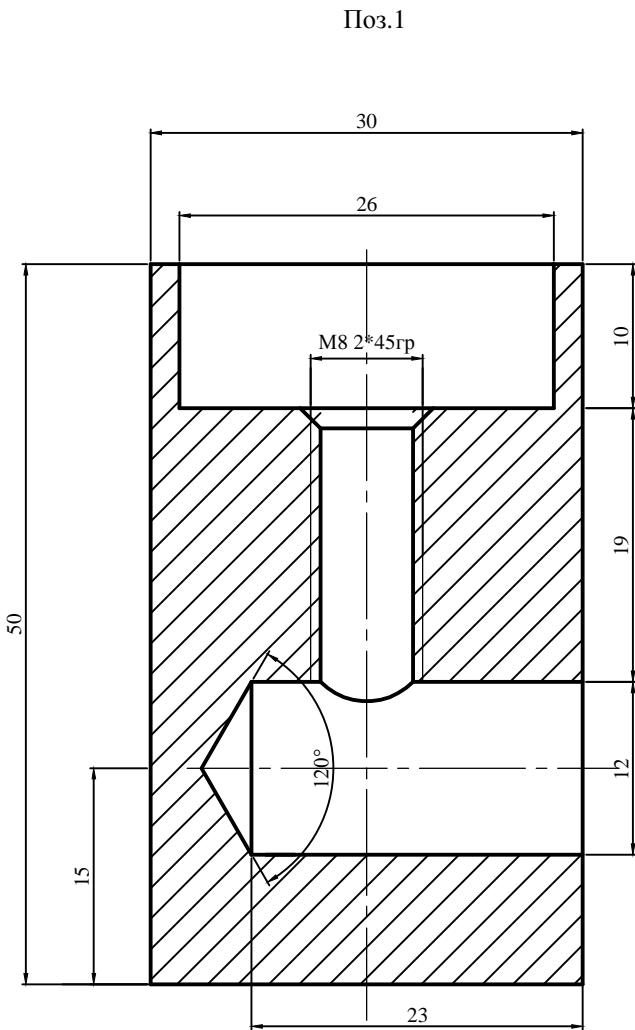


					2015	0017/15.ЭС				
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59				
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата					
						Электроснабжение 10/0.4 кВ		Стадия	Лист	Листов
								Р	19	
Разраб.	Каюков				07.2015	Пересечение оврага		ООО «КБК-Инновации»		
Проверил	Литовкин				07.2015					
Н.Контр.	Литовкин				07.2015					
ГИП	Беседин				07.2015					

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



Материал				
№ п.п.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1		Корпус	1	0,18
2		Палец	1	0,05
3	ГОСТ 7798-70	Болт М8х25 (S13)	1	0,01



1. Неуказанные радиусы R1 max.
2. Материал деталей поз.1,2 - Сталь 20 ГОСТ 1050-88

					2015	0017/15.ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59			
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Электроснабжение 10/0.4 кВ	Стадия	Лист	Листов
							Р	20	
Разраб.	Каюков				07.2015	Навесной замок	ООО "КБК-Инновации"		
Проверил	Литовкин				07.2015				
Н.Контр.	Литовкин				07.2015				
ГИП	Беседин				07.2015				

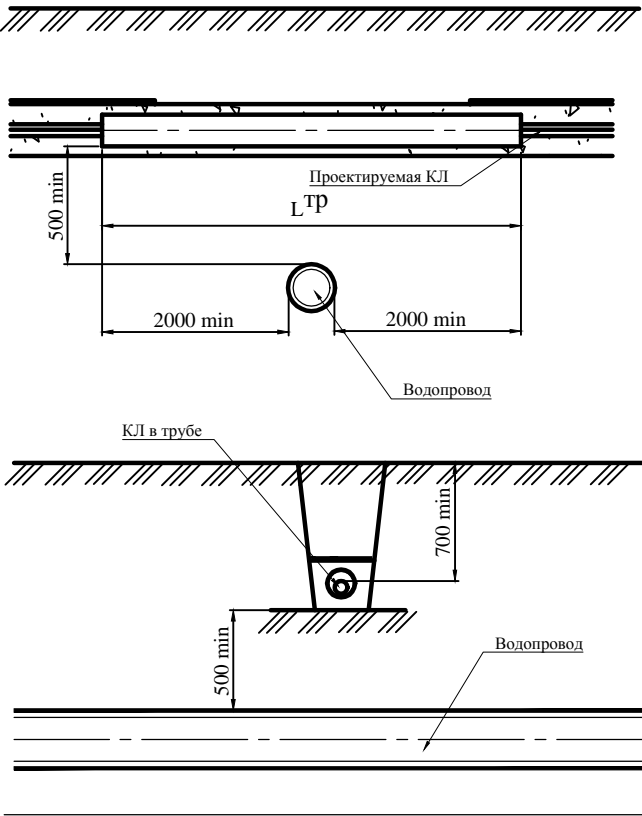
Согласовано

Взам. инв. №

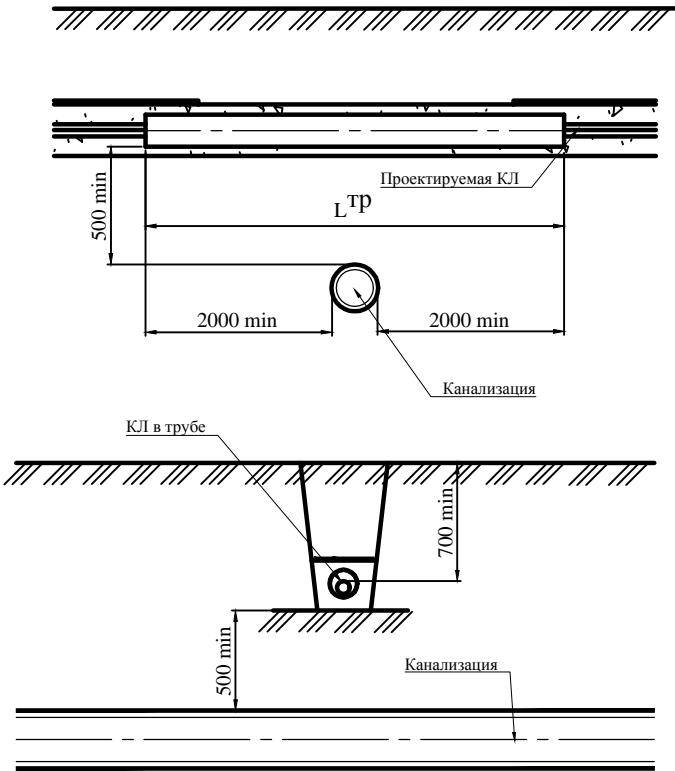
Подпись и дата

Инв. № подл.

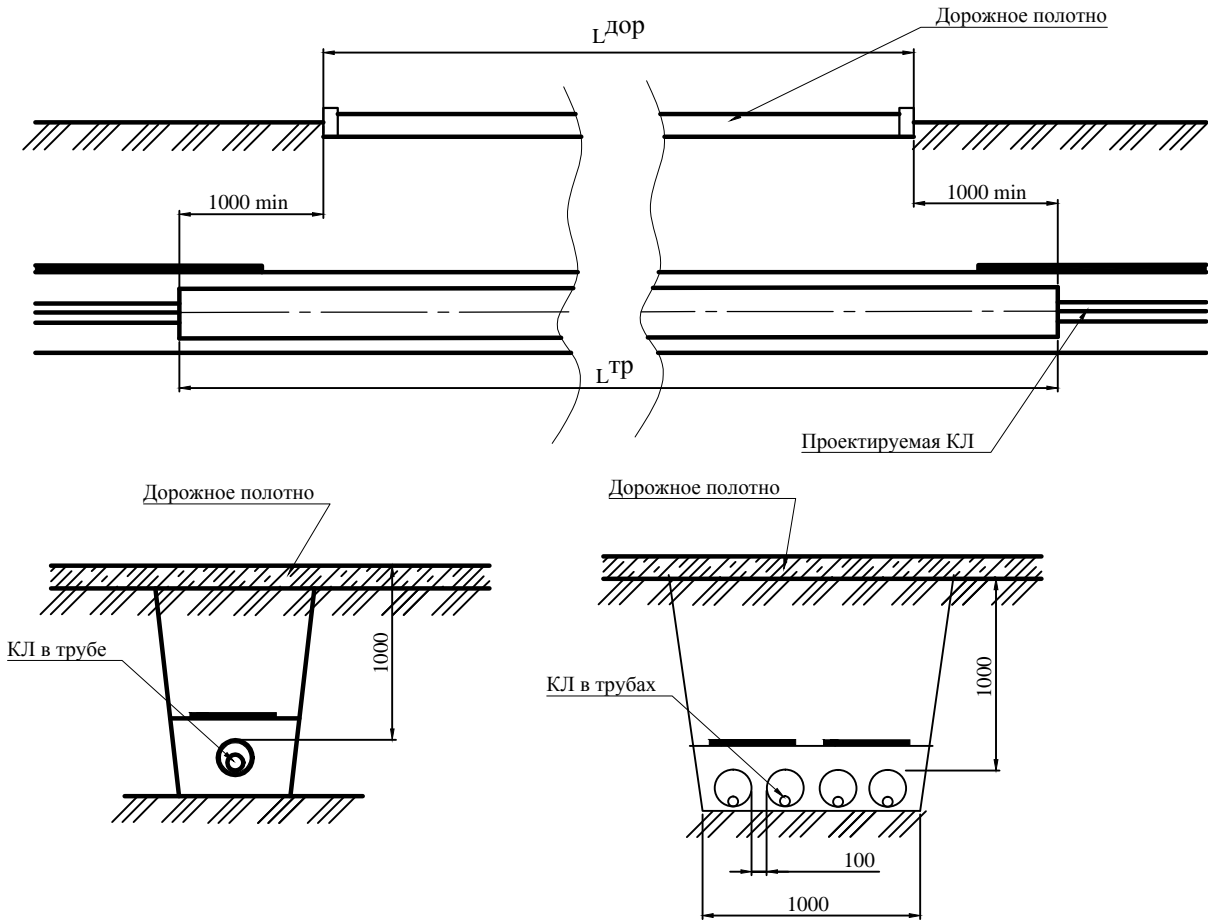
Пересечение водопровода



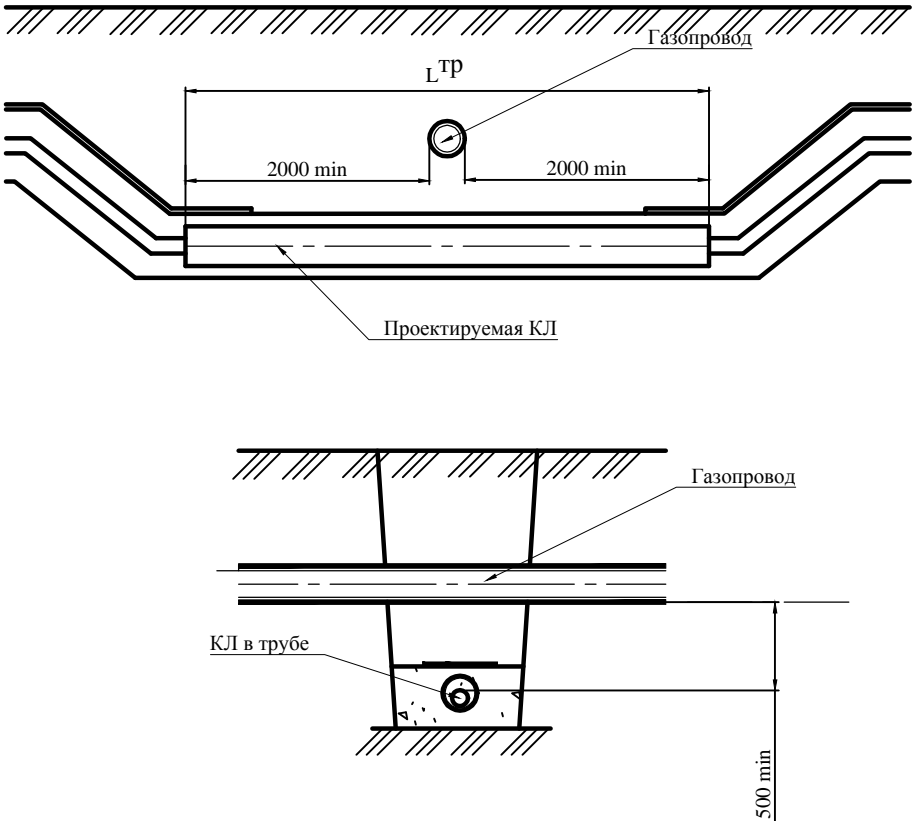
Пересечение канализации







Пересечение с дорогой



Пересечение с газопроводом

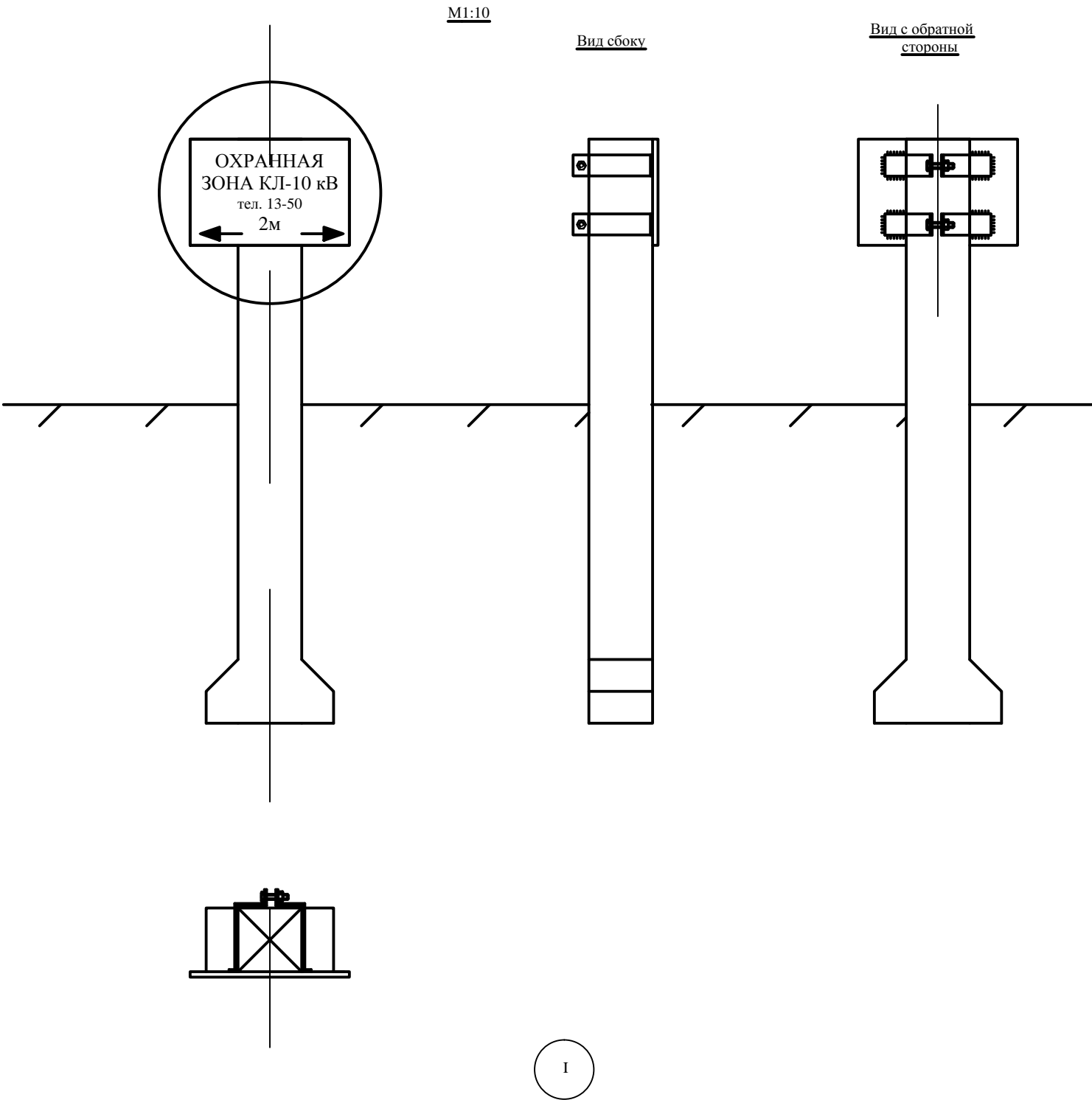


М 2:1

					2015	0017/15.ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59			
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Электроснабжение 10/0.4 кВ	Стадия	Лист	Листов
							Р	21	
Разраб.	Каюков				07.2015	Схемы пересечений КЛ с коммуникациями	ООО "КБК-Инновации"		
Проверил	Литовкин				07.2015				
Н.Контр.	Литовкин				07.2015				
ГИП	Беседин				07.2015				

Формат А3

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



Поз	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг
Железобетонные изделия				
1	СЗК	Столбик замерный кабельный, шт	1	45,00
Стальные изделия				
2		Сталь лист б=3, 300х200, шт	1	1,41
3		Полоса 40х4 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.

ОХРАННАЯ
ЗОНА КЛ-10 кВ
тел. 13-50
← 2м →





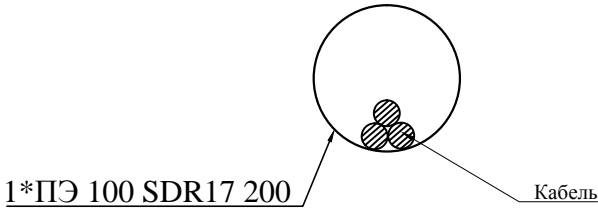
					2015	0017/15.ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59			
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Электроснабжение 10/0.4 кВ	Стадия	Лист	Листов
							Р	22	
Разраб.	Каюков				07.2015	Указательный кабельный столбик	ООО "КБК-Инновации"		
Проверил	Литовкин				07.2015				
Н.Контр.	Литовкин				07.2015				
ГИП	Беседин				07.2015				

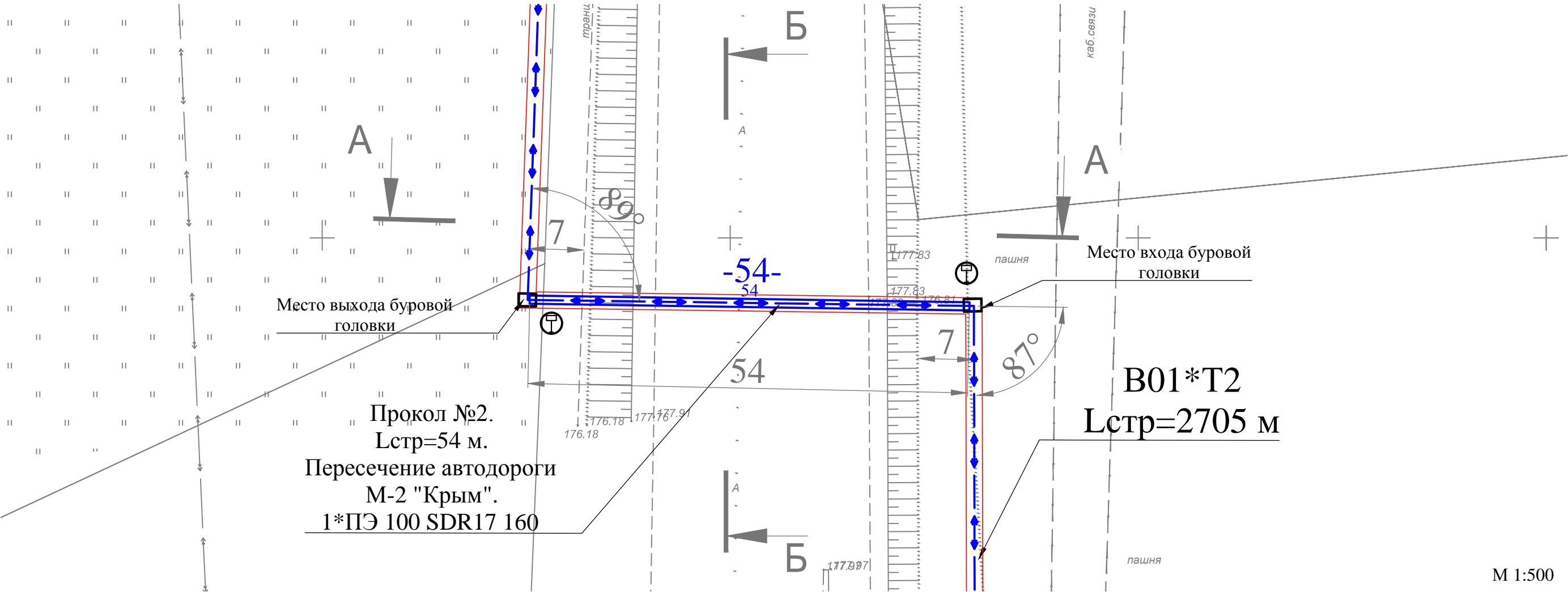
Схема расположения трубы и КЛ.
Поперечное сечение прокола
с автодорогой М-2 "Крым"
Б-Б



Прокол №2. Пересечение
с автодорогой М-2 "Крым"
А-А







Согласовано					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата



М 1:500

- Примечания:
- Пересечение выполнить закрытым способом (Методом прокола), без нарушения целостности земляного полотна.
 - Кабели 10 кВ должны быть уложены в пластиковый футляр.
 - Расстояние от верхней образующей защитного футляра до верха покрытия проезжей части должно быть не менее 3 метров.

					2015	0017/15.ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59			
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Электроснабжение 10/0.4 кВ	Стадия	Лист	Листов
							Р	23	
Разраб.	Каюков				07.2015	Прокол №2 А/д М-2 "Крым"	ООО "КБК-Инновации"		
Проверил	Литовкин				07.2015				
Н.Контр.	Литовкин				07.2015				
ГИП	Беседин				07.2015				

Согласовано

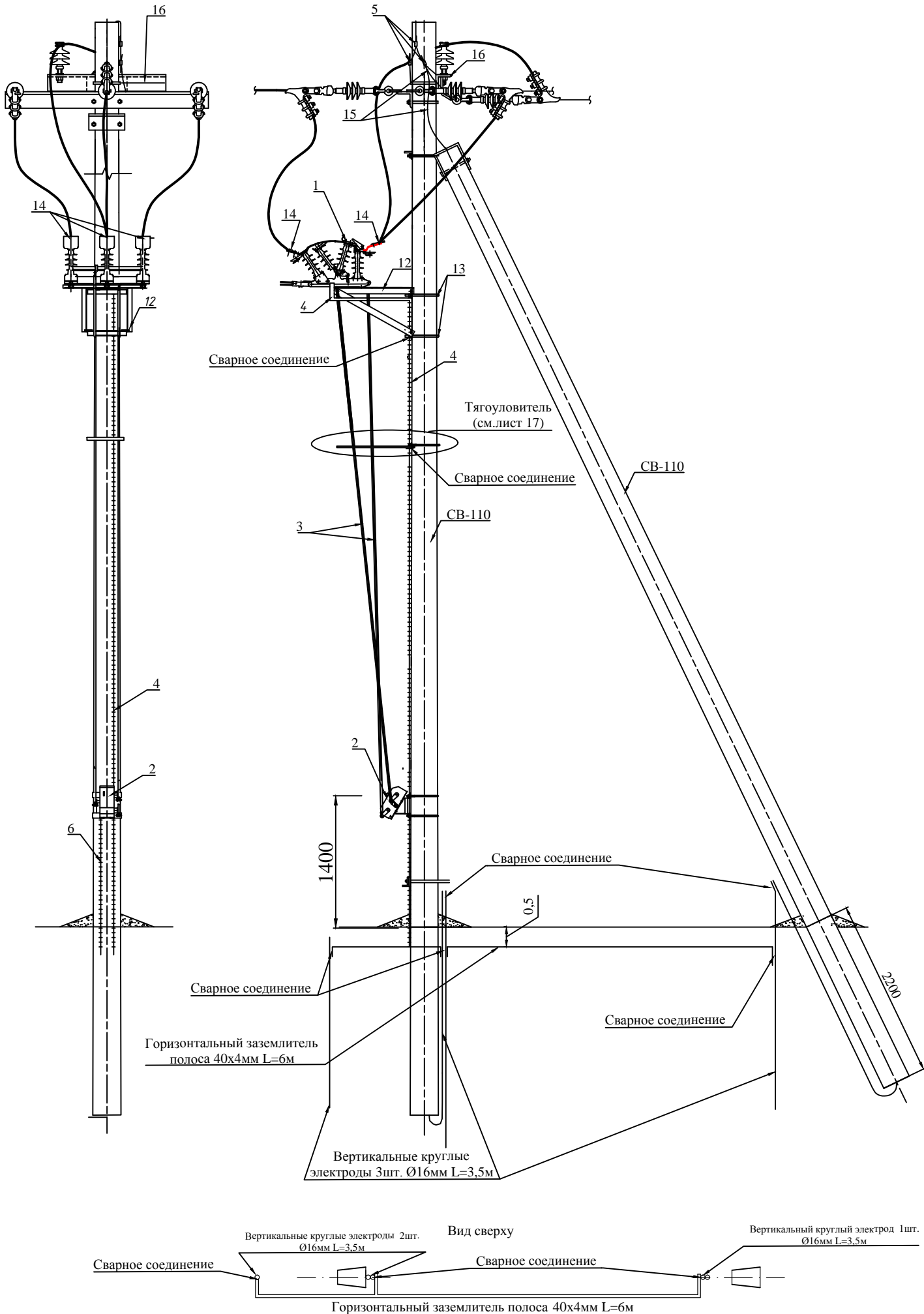
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

№п/п	Начало	Конец	Строительная длина, м	Расход кабеля на заход в КТП, подъем на опору, м	Расход на "змейкой", отходы (4% от строительной длины)	Марка	Кол-во и сечение жил	Итого расход кабеля, м	Способ прокладки, м											
									всего	3 кабеля в 1 трубе в траншее (1 кабель в 1 трубе в траншее)	3 кабеля в 1 трубе в проколе (1 кабель в 1 трубе в проколе)	в траншее всего								
КЛ-10кВ																				
АПвП																				
B02	Проект. оп.№16 ВЛ-10кВ №3 ПС Стрелецкое	Ввод №1 проект. КТП-№2	30	60	3.6	АПвП-10	1*150/35	153.6	93.6	0	0	93.6								
B12	Ввод №2 проект. КТП-№2	Ввод №1 проект. КТП-№1	1700	60	204.0	АПвП-10	1*150/35	5364.0	5304.0	147	0	4845.4								
B23	Ввод №3 проект. КТП-№2	Ввод №1 проект. КТП-№3	1078	60	129.4	АПвП-10	1*150/35	3423.4	3363.4	100	0	3051.4								
B30	Ввод №2 проект. КТП-№3	Проект. оп.№1 ВЛ-10кВ №3 ПС Стрелецкое	224	60	26.9	АПвП-10	1*150/35	758.9	698.9	27	0	614.6								
B10	Ввод №2 проект. КТП-№1	Проект. оп.№1 ВЛ-10кВ №2 ПС Стрелецкое	2769	60	332.3	АПвП-10	1*150/35	8699.3	8639.3	101	64	8124.5								
		Итого:	5801.0	300.0	696.1			18399.1	18099.1	375.0	64.0	16729.4								
КЛ-0.4кВ																				
H1	Сущ. КТП №339 ПС Стрелецкое	ф.1 Оп.№1	18	20	0.72	АВБбШв	4*150	38.72	18.7	0	0.0	18.72								
		Итого:	18.0			АВБбШв	4*150	38.72	м											

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



Поз.	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Установка РЛК и выполнение заземления					
1	РЛК.16-10.IV/400 УХЛ2	Разъединитель	шт.	1	
2	ПР-01-7УХЛ1	Привод разъединителя	шт.	1	
3		Тяги разъединителя	шт.	2	
4	Стальная полоса 25x4мм	Заземление разъединителя	м.	9	
5	ПС-2-1	Зажим плащечный	шт.	6	
6	Стальная полоса 25x4мм	Заземление привода	м.	2	
7		Кронштейн РА-1	шт.	1	
8		Хомут Х7	шт.	2	
9	A2A	Наконечники на СИП	шт.	6	
10	ЗП1	Заземляющий проводник	м.	4.5	
11	ТМ-60	Траверса	шт.	1.0	

Примечание:
Заземление привода разъединителя выполнить отдельной полосой (спуском) и соединить с контуром заземления.
Все металлические конструкции установленные на опоре соединить сваркой с общим заземляющим спуском (полосой)

Эквивалентное удельное сопротивление грунта Р	Норм. сопротивление	Вертикальные электроды d=16мм		Горизонтальный заземлитель полоса 40х4	Заземление разъединителя полоса 25х4мм
Ом*м	ОМ	Кол-во, шт	Длина, м	Длина, м	Длина, м
Заземление опор АР-2, КР-2					
100	10	3	3,5	6	11

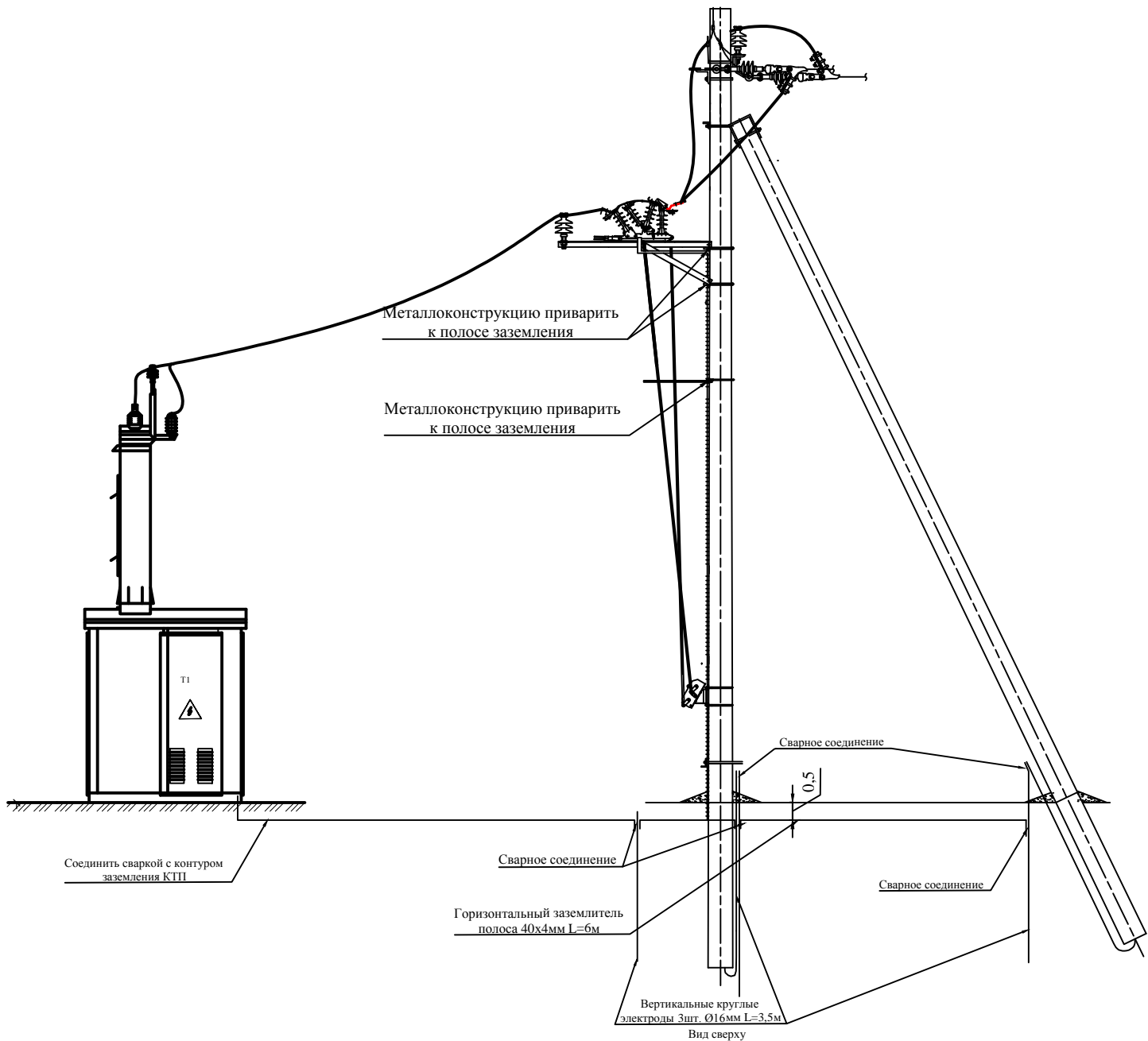
					2015	0017/15.ЭС		
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59		
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Электроснабжение 10/0.4 кВ	Стадия	Лист
							Р	26
Разраб.	Каюков				07.2015	Установка РЛК, заземление опоры	ООО "КБК-Инновации"	
Проверил	Литовкин				07.2015			
Н.Контр.	Литовкин				07.2015			
ГИП	Беседин				07.2015			

Согласовано

Взам. инв. №

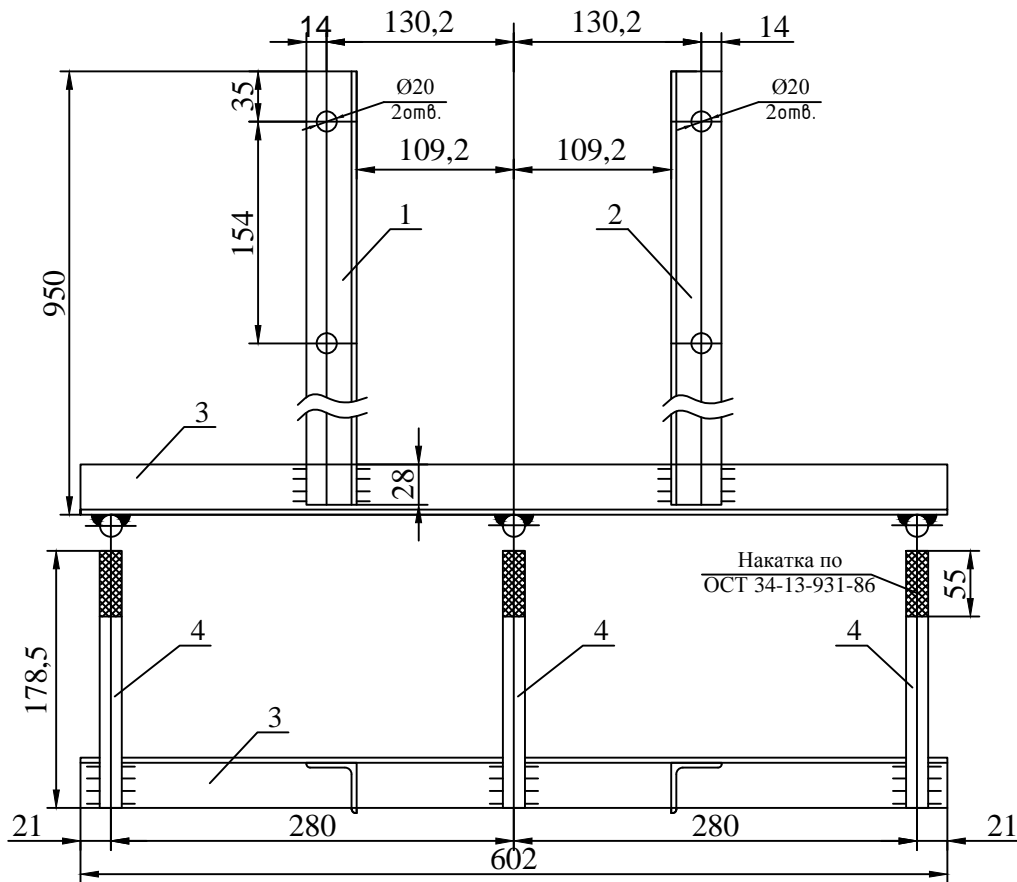
Подпись и дата

Инв. № подл.




1. Привод и конструкции разъединителя должны быть заземлены путем прокладки двух отдельных заземляющих проводников, выполненных из стали полосовой 4х25. Для разъединителя, устанавливаемого на концевой опоре ВЛ возле КТП, в траншее заземлители проложить на глубине не менее 0,5м и присоединить их к контуру заземления КТП. Заземление разъединителя, устанавливаемого на опоре ВЛ в линии, выполнить в соответствии с 0020/14.ЭС л.12.
2. Металлоконструкцию разъединителя, тягоуловителя, кронштейны под ОПН и изоляторы, крепление защитного кожуха, защитный кожух КЛ-10кВ приварить к полосе заземления.
3. Металлические конструкции окрасить грунтовкой ГФ -021 в серый цвет.

Кронштейн для присоединения спусков на КТП

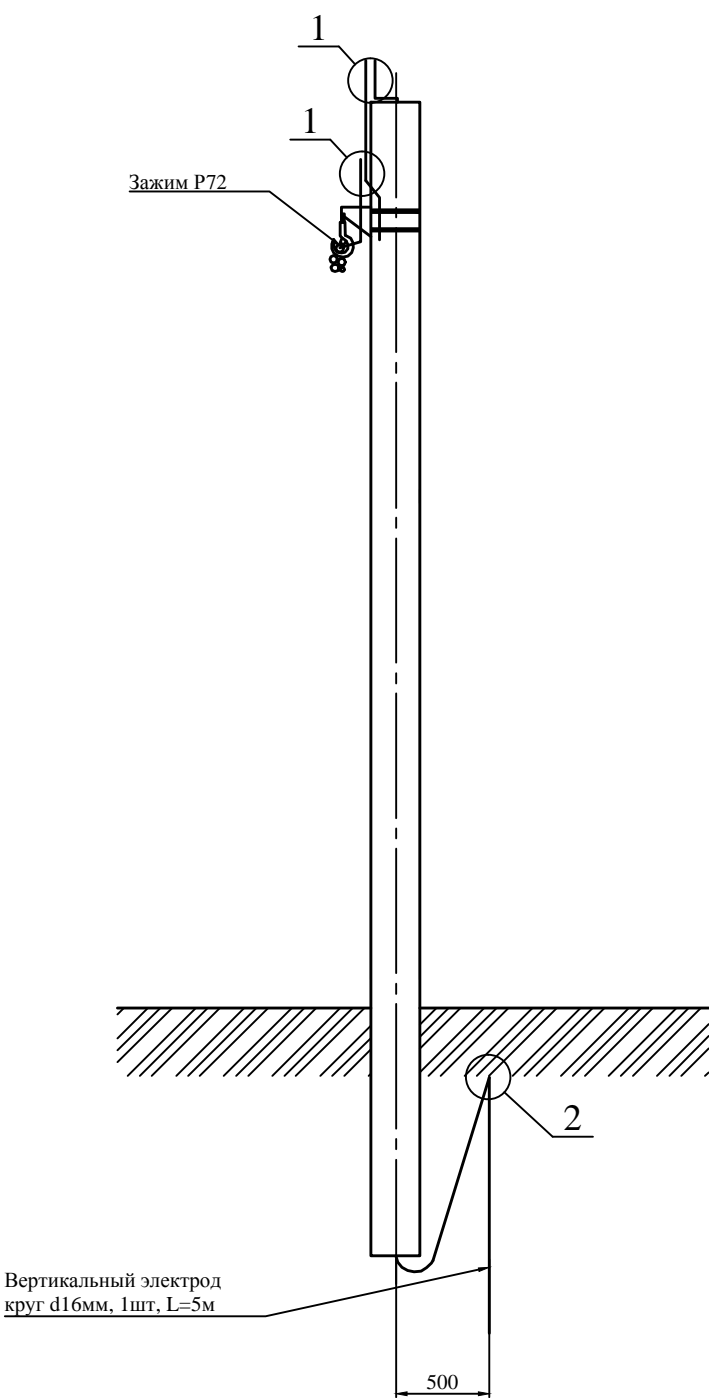


Материалы для изготовления кронштейна спусков на КТП

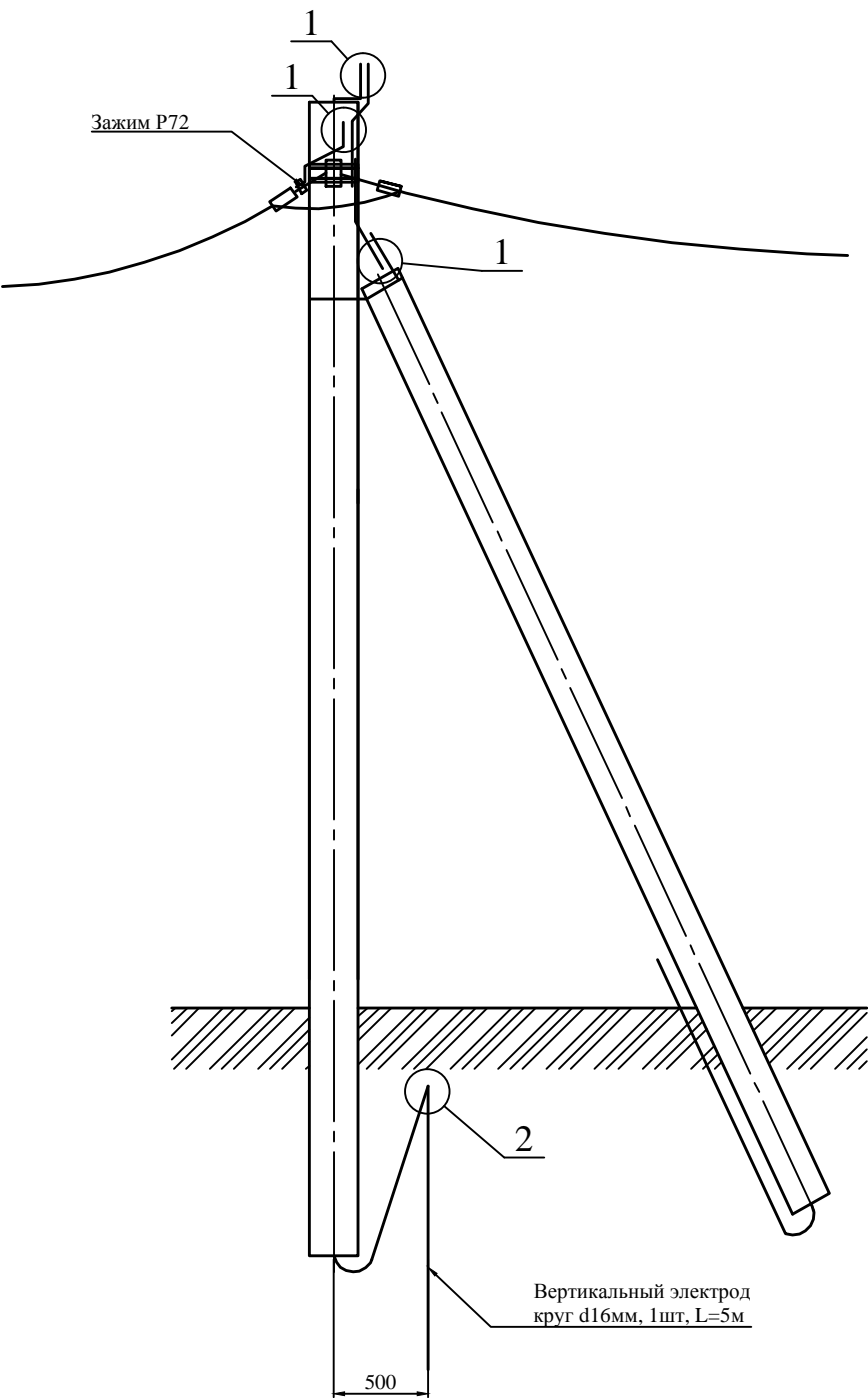
Марка, поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1		Уголок 50х50х5 ГОСТ 8509-86	1	3,54	L=940
2		Уголок 50х50х5 ГОСТ 8509-86	1	3,54	L=940
3		Уголок 50х50х5 ГОСТ 8509-86	1	3,24	L=860
4		Круг Ø22 ГОСТ 2590-71	3	0,76	L=255

					2015	0017/15.ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59			
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Электроснабжение 10/0.4 кВ	Стадия	Лист	Листов
							Р	27	
Разраб.	Каюков				07.2015	Выполнение спуска с разъединителя к КТП	ООО "КБК-Инновации"		
Проверил	Литовкин				07.2015				
Н.Контр.	Литовкин				07.2015				
ГИП	Беседин				07.2015				

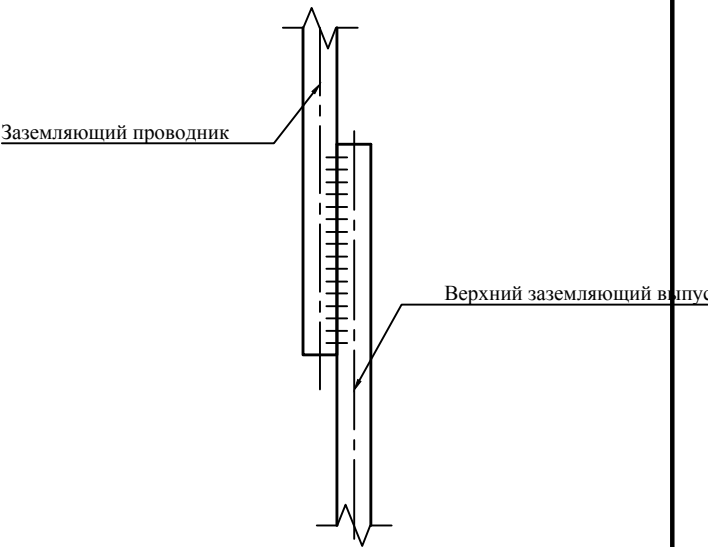
Заземление одностоечных опор 0.4 кВ



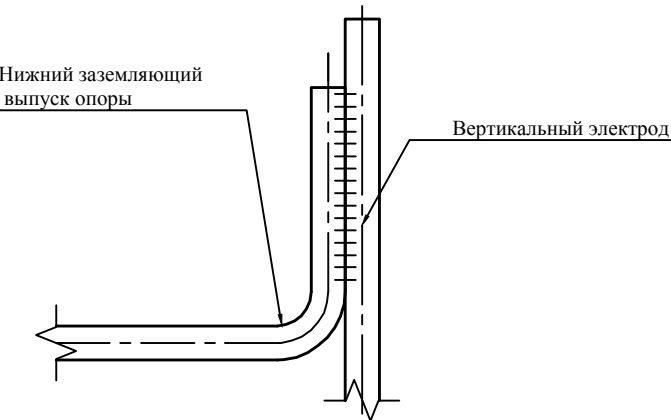
Заземление двух-трехстоечных опор 0.4 кВ



1 (M1:2)



2 (M1:2)



При соединении заземлителей из круглой стали , длина сварного шва должна быть не менее шести диаметров





Согласовано

Взам. инв. №

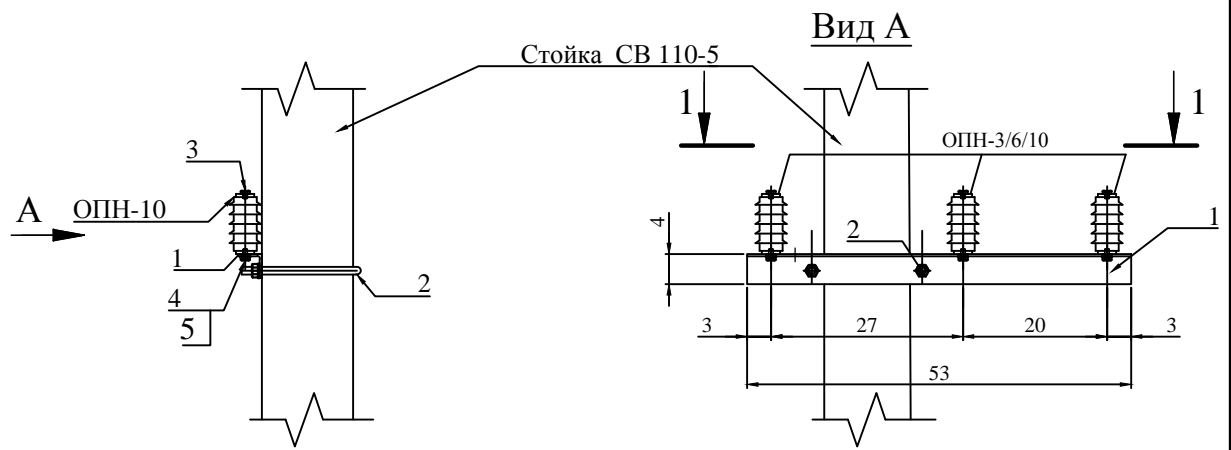
Подпись и дата

Инв. № подл.

Эквивалентное удельное сопротивление грунта ρ	Норм. сопротивление	Вертикальные электроды $d=16\text{мм}$	
Ом*м	ОМ	Кол-во, шт	Длина, м
Заземление одностоечных опор			
100	10	1	5
Заземление двух-трехстоечных опор			
100	10	1	5

					2015	0017/15.ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59			
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
						Электроснабжение 10/0.4 кВ	Стадия	Лист	Листов
							Р	28	
Разраб.	Каюков				07.2015	Заземление опор 0,4кВ	ООО "КБК-Инновации"		
Проверил	Литовкин				07.2015				
Н.Контр.	Литовкин				07.2015				
ГИП	Беседин				07.2015				

Поз.	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Масса ед., кг
1	ГОСТ 8240-97	Уголок 63х5 L=800мм	шт.	1	3,85
2	С. 3.407.1-143.8.49	Хомут Х1 L=705мм	шт.	1	1,2
3	ГОСТ 7798-70	Болт М10х10	шт.	3	
4	ГОСТ 7798-70	Болт М10х18	шт.	3	
5	ГОСТ 11371-78	Шайба 10	шт.	3	

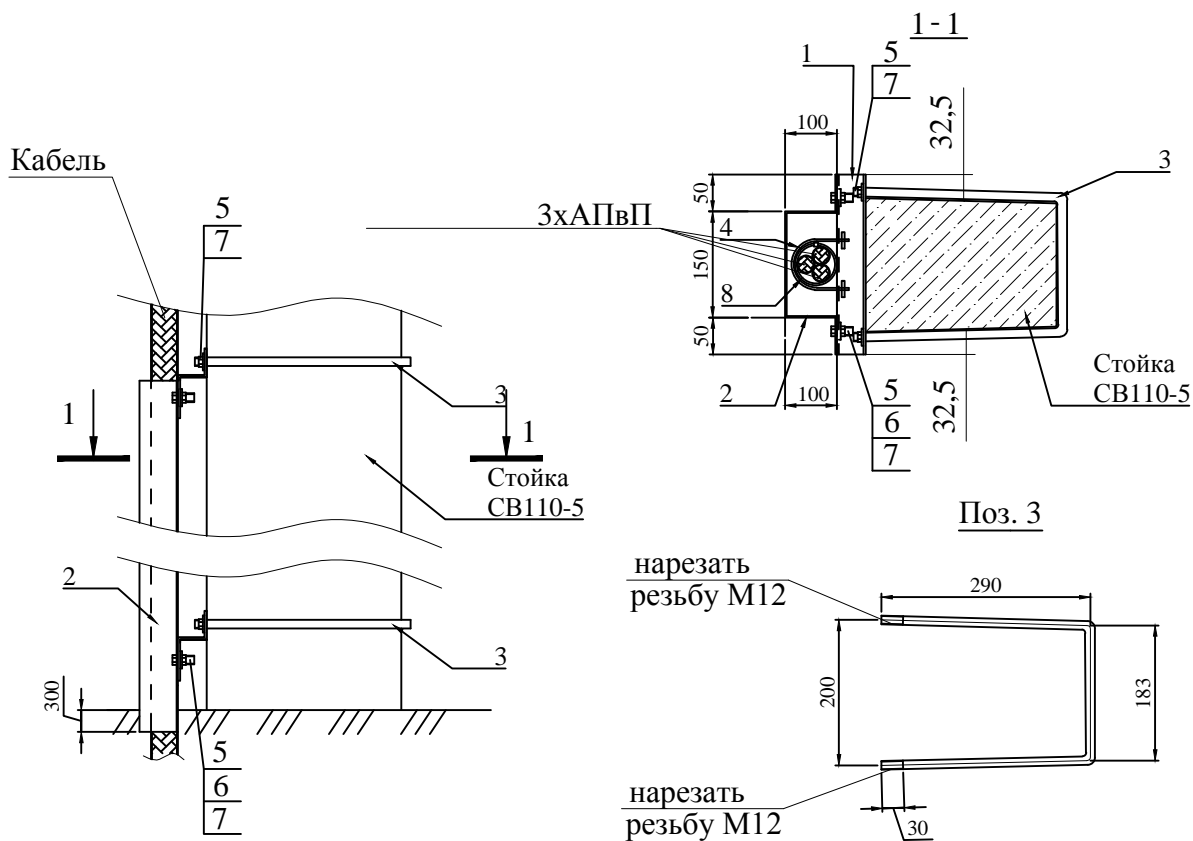


Все металлоконструкции окрасить эмалью цвет серый.

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

					2015	0017/15.ЭС		
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59		
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Электроснабжение 10/0.4 кВ		
						Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Каюков				07.2015	Р	29	
Проверил	Литовкин				07.2015	ООО "КБК-Инновации"		
Н.Контр.	Литовкин				07.2015			
ГИП	Беседин				07.2015			
Кронштейн для крепления ОПН на опоре ВЛ-10 кВ								

Поз.	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Масса ед., кг
1	ТУ 36-1434-82	Профиль зетовый К239У2 L=250мм	шт.	2	0,65
2	ГОСТ 19904-90	Сталь листовая 2800х450х2	шт.	1	19,8
3	ГОСТ 2590-88	Сталь круглая Ø12 мм L=760	шт.	2	0,67
4	ТУ 36.18.00.01-49-89	Хомут С442У2	шт.	2	
5	ГОСТ 5915-70	Гайка М12	шт.	8	
6	ГОСТ 7798-70	Болт М12х30	шт.	4	
7	ГОСТ 11371-78	Шайба 12	м.	8	
8		Кабельный хомут стандартный из полиамида 6.6 4,8х390	шт.	3	

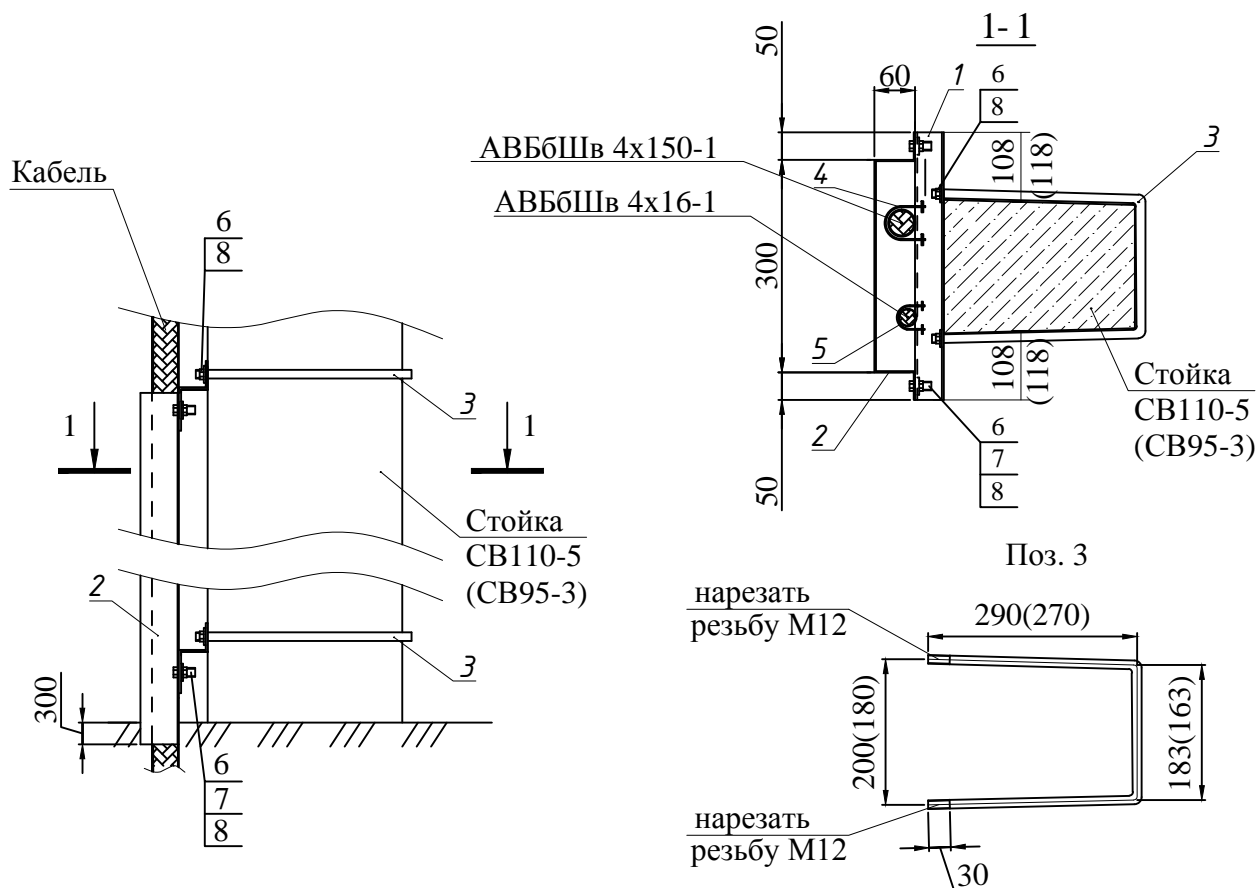


Согласовано				
-------------	--	--	--	--

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

					2015	0017/15.ЭС		
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59		
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Электроснабжение 10/0.4 кВ		
						Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Каюков				07.2015	Р	30	
Проверил	Литовкин				07.2015	Защита кабелей металлическим кожухом МК1		
Н.Контр.	Литовкин				07.2015			
ГИП	Беседин				07.2015			
						ООО "КБК-Инновации"		

Поз.	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Масса ед., кг
1	ТУ 36-1434-82	Профиль зетовый К239У2 L=400мм	шт.	2	0,65
2	ГОСТ 19904-90	Сталь листовая 2800х450х2	шт.	1	19,8
3	ГОСТ 2590-88	Сталь круглая Ø12 мм L=760	шт.	2	0,67
4	ТУ 36.18.00.01-49-89	Хомут С442У2	шт.	2	
5	ТУ 36.18.00.01-49-89	Хомут С438У2	шт.	2	
6	ГОСТ 5915-70	Гайка М12	шт.	8	
7	ГОСТ 7798-70	Болт М12х30	шт.	4	
8	ГОСТ 11371-78	Шайба 12	м.	8	



Согласовано					
-------------	--	--	--	--	--

Взам. инв. №	
--------------	--

Подпись и дата	
----------------	--





Инв. № подл.	
--------------	--

					2015
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата
Разраб.	Каюков				07.2015
Проверил	Литовкин				07.2015
Н.Контр.	Литовкин				07.2015
ГИП	Беседин				07.2015

0017/15.ЭС		
Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59		
Электроснабжение 10/0.4 кВ		Стадия
		Лист
		Листов
Защита кабелей металлическим кожухом МК2		Р
		31
		ООО "КБК-Инновации"

Согласовано

Марка	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Масса, кг
Нилед 25.0017-08	A23	Анкерная (2СВ95)	2		
Нилед 25.0017-02	П23	Промежуточная (1СВ95)	1		
	Итого:		3		





					2015	0017/15.ЭС			
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Ведомость опор ВЛИ-0.4кВ			
Разраб.	Каюков			07.2015					
Проверил	Литовкин			07.2015					
Н.Контр.	Литовкин			07.2015					
ГИП	Беседин			07.2015	ООО "КБК-Инновации"				

[illegible]

Согласовано





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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Провод ВЛ							
1	Провод самонесущий изолированный сеч. 3х35+1х54	СИП-2 3х35+1х54			м	372.32	0,95	358.00
	Железобетонные элементы							
1	Стойка	СВ110-5			шт.	4	1120	доп.стойка
2	Стойка	СВ95-3			шт.	5	900	
	Линейная арматура							
1	Зажим плашечный	CD 35		Niled	шт.	11	0,13	
2	Защитный колпачок	CE 25.150		Niled	шт.	8	0,008	
3	Защитный колпачок	CE 6.35		Niled	шт.	2	0,004	
4	Кронштейн анкерный	CS 10.3		Niled	шт.	10	0,165	
5	Стяжной хомут для жгута СИП диаметром 25-62 мм	E 260		Niled	шт.	26	0,004	
6	Комплект промежуточной подвески	ES 1500E		Niled	шт.	7	0,37	
7	Лента металлическая	F 207		Niled	м	40,4	0,114	
8	Бугель для фиксации ленты	NB 20		Niled	шт.	34	0,015	
9	Зажим для подкл. абонента к изолир. магистральному проводу, а также для повторного заземления	P 72		Niled	шт.	17	0,11	
10	Зажим анкерный	PA 1500		Niled	шт.	10	0,46	
11	Разъем штепсельный для подключения переносного заземления	SE40		ООО "ЭНСТО РУС"	шт.	8	0,19	
12	Зажим	ПС-1-1			шт.	20	0,37	
13	Стяжка	X89			шт.	4	10,6	
	Металлоконструкции							
1	Заземляющий проводник	ЗП6			м	6,6	0,5	
2	Кронштейн	У4			шт.	2	6,9	
	Металл для заземления опор ВЛ							
1	Сталь круглая d16 мм, ГОСТ 2590-2006	d16			м	65	1,58	
	Выполнение защитного кожуха на опоре. МК2					1		
1	Профиль зетовый	K239Y2 L=250мм	ТУ 36-1434-82		шт	2		
2	Сталь листовая	2800x450x2	ГОСТ 19904-90		шт	1		
3	Сталь круглая	Ø12 мм L=760	ГОСТ 2590-88		шт	2		
4	Хомут	C442Y2	ТУ 36.18.00.01-49-89		шт	2		
5	Хомут	Хомут C438Y2	ТУ 36.18.00.01-49-89		шт	2		
6	Гайка	M12	ГОСТ 5915-70		шт	8		
7	Болт	M12x30	ГОСТ 7798-70		шт	4		
8	Шайба	12	ГОСТ 11371-78		шт	8		

					2015	0017/15.ЭС.С1					
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Спецификация оборудования, изделий и материалов одноцепной ВЛИ-0.4кВ			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Каюков			07.2015				Р	1	1
Проверил		Литовкин			07.2015				ООО "КБК-Инновации"		
Н.Контр.		Литовкин			07.2015						
ГИП		Беседин			07.2015						

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Провод							
1	Провод защищенный	СИП-3-1*70			м	56		Лстр=18 м
2	Провод сталеалюминиевый	3*АС 1*70			м	2462		Лстр=789 м
	Железобетонные элементы							
1	Стойка	СВ110-5			шт.	26	1120	
2	Стойка	СВ164-12			шт.	1	3550	
	Линейная арматура							
1	Зажим плащечный	CD 35		Niled	шт.	6	0,13	
2	Зажим анкерный	PAZ 2		Niled	шт.	12	0,7	
3	Проволочная вязка, L=2,2 м	ВШ-1			шт.	85		
4	Колпачок	К6			шт.	85	0,02	
5	Колпачок	К9			шт.	2	0,02	
6	Зажим натяжной (50-70мм2)	НБ-2-6			шт.	30	1,85	
7	Зажим	ПА-2			шт.	87	0,35	
8	Зажим поддерживающий глухой (50-70мм2)	ПГН-2-6			шт.	3	1,3	
9	Звено промежуточное трехлапчатое	ПРТ-7-1			шт.	42	0,462	
10	Зажим плащечный	ПС-2			шт.	22	0,42	
11	Изолятор подвесной	ПС-70Е			шт.	96	3,9	
12	Вязка спиральная	СВ 70		Niled	шт.	7	0,109	
13	Скоба ТУ 34.1311420-89	СК7			шт.	42	0,38	
14	Серьга	СРС-7-17			шт.	42	0,34	
15	Ушко однолапчатое	У1-7-16			шт.	45	0,67	
16	Изолятор	ШФ20-Г			шт.	85	3,5	
17	Изолятор	ШФ20-Г1			шт.	2	3,5	
	Металлоконструкции							
1	Болт	Б1			шт.	1	0,7	
2	Болт	Б5			шт.	22	0,6	
3	Заземляющий проводник	ЗП1			м	37,7	0,9	
4	Накладка	ОГ2			шт.	10	1,6	
5	Накладка	ОГ5			шт.	5	1,1	
6	Накладка	ОГ9			шт.	20	2,5	
7	Траверса	ТМ 2			шт.	3	10,9	
8	Траверса (27.0002-31)	ТМ 66			шт.	2	6,7	
9	Кронштейн	У4			шт.	7	6,9	
10	Крепление подкоса	У52			шт.	2	7	
11	Хомут	Х34			шт.	1	2	
12	Хомут	Х36			шт.	2	1,8	
13	Хомут	Х42			шт.	18	1,2	

					2015	0017/15.ЭС.С2					
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата						
						Спецификация оборудования, изделий и материалов ВЛ/ВЛЗ-10кВ	Стадия	Лист	Листов		
Разраб.	Каюков		07.2015	Р	1		3				
Проверил	Литовкин		07.2015	ООО "КБК-Инновации"							
Н.Контр.	Литовкин		07.2015								
ГИП	Беседин		07.2015								

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	ТМ 10	ТМ 10			шт.	10	0	
15	ТМ 22	ТМ 22			шт.	1	0	
16	ТМ 23	ТМ 23			шт.	1	0	
17	ТМ 6	ТМ 6			шт.	5	0	
18	ТМ 65	ТМ 65			шт.	2	0	
	Заземление опор					3		142.20
1	Катанка	d=16мм			м	90.0	1,58	142.2
2	Полоса	4*40			м	18.0	1,58	28.4
3	Полоса (заземление РЛК)	4*25			м	33.0	1,58	52.1
4	Полоса (заземление ОПН)	4*25			м	33.0	1,58	52.1
	Защита от перенапряжений							
1	Ограничитель перенапряжений	ОПН - КР/TEL- 10/12 УХЛ2			шт	9		

						0017/15.ЭС.С2	Лист
							2
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Согласовано

Взам. инв. №





Подпись и дата

Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Оборудование							
1	Разъединитель в комплекте с креплением и приводом	РЛК.16-10.IV/400 УХЛ2	ТУ16-520.151-83	Электрощит	шт	3	65	
	Металлоконструкции							
	Установка РЛК-10					3		
1	Кронштейн	ТМ60				3	4.7	14.10
2	Кронштейн	РА1				3	13.8	41.40
3	Хомут	X7				6	0.7	4.20
4	Хомут	X51				3	0.7	2.10
5	Проводник	ЗП1				13.5	0.9	12.15
	Кронштейн для установки ОПН на опоре					3		
1	Уголок 63х5 L=800мм	ГОСТ 8240-97			шт	3	3,85	11.55
2	Хомут Х1 L=705мм	С. 3.407.1-143.8.49			шт	3	1,2	3.60
3	Болт М10х10	ГОСТ 7798-70			шт	9		
4	Болт М10х18	ГОСТ 7798-70			шт	9		
5	Шайба 10	ГОСТ 11371-78			шт	9		
	Тягоуловитель					3		
1	Круг L=2355	12	ГОСТ 2590-71		шт	3		
2	Круг L=1000	12	ГОСТ 2590-71		шт	3		
3	Уголок L=430	70х70х5	ГОСТ 8509-86		шт	3		
4	Шайба	М12	ГОСТ 5915-70		шт	18		
5	Гайка	12	ГОСТ 11371-78		шт	12		
	Выполнение защитного кожуха на опоре. МК1					3		
1	Профиль зетовый	K239У2 L=250мм	ТУ 36-1434-82		шт	6		
2	Сталь листовая	2800х450х2	ГОСТ 19904-90		шт	3		
3	Сталь круглая	Ø12 мм L=760	ГОСТ 2590-88		шт	6		
4	Хомут	C442У2	ТУ 36.18.00.01-49-89		шт	6		
5	Гайка	М12	ГОСТ 5915-70		шт	24		
6	Болт	М12х30	ГОСТ 7798-70		шт	12		
7	Шайба	12	ГОСТ 11371-78		шт	24		
8	Кабельный хомут стандартный из полиамида	6.6 4,8х390			шт	9		
	Линейная арматура					3		
1	Изолятор	ШФ-20Г	ТУ 34-13-11214-88		шт	3	3.40	
2	Колпачек	КП22	ГОСТ18380-80		шт	3	0.02	
3	Зажим	ПС2-1	ГОСТ4261-82		шт	18		
4	Зажим аппаратный	A2A	ГОСТ23055-78		шт	18		
5	Ошиновка		ГОСТ839-80		м	18		
6	Крепление провода				шт	3	0.01	
					Изм	Кол.уч	Лист	№ док.
					Подпись	Дата	0017/15.ЭС.С2	
							Лист	
							3	





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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Кабель силовой с алюминиевыми жилами с изоляцией из ПВХ , пониженной пожароопасности с защитным покровом типа ББШв сечением 4*150 мм.кв.	АВББШв-1 4*70			м	38.72		
2	Муфта концевая термоусаживаемая внутренней и наружной установки для сечения 70-120 мм.кв.	4ПКТп-1-70/120			шт	2		
3	Комплект болтовых соединений	СБТК-16/54			шт	1		Соед. КЛ и СИП
4	Лента сигнальная шириной 250мм				м	18		
7	Песок				м.куб.	1.62		
	Указательный кабельный столбик (1 шт)							
1	Столбик замерный кабельный			СЭК	шт	1	45	
2	Сталь лист	б=3, 300х200			шт	1	1.41	
3	Полоса	40х4 L=250мм			шт	4	0.32	
4	Болт	M10х45			шт	2	0.04	
5	Гайка	M10			шт	2	0.0102	
6	Шайба	M10			шт	4	0.0041	

					2015	0017/15.ЭС.С3				
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата					
Разраб.	Каюков				07.2015	Спецификация оборудования, изделий и материалов КЛ-0,4кВ		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Литовкин				07.2015			Р	1	1
Н.Контр.	Литовкин				07.2015			ООО "КБК-Инновации"		
ГИП	Беседин				07.2015					

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	КЛ-10кВ							
1	Кабель силовой с алюминиевой жилой, в полиэтиленовой оболочке с изоляцией из сшитого полиэтилена (одножильный)	АПвП-(1*150/35-10)			м	18383.5		
2	Муфта концевая кабельная внутренней установки	1ПКВТ-10-150/240			компл.	7		
3	Муфта концевая кабельная наружной установки	1ПКНТ-10-150/240			компл.	5		
4	Лента сигнальная	ЛСЭ-250			м	5737		
5	Хомут кабельный	ТК 360/5			шт	6133		
6	Труба техническая ПНД	ПНД/ПВД 160 мм			м	375		
7	Труба	ПЭ 80 SDR17 160			м	64		
	Строительные материалы							
1	Песок				м.куб.	504.80		
2	Щебень фракции 5-20				м.куб.	2.70		
	Указательный кабельный столбик				шт	50		
1	Столбик замерный кабельный			СЭК	шт	50	45	
2	Сталь лист	б=3, 300x200			шт	50	1.41	
3	Полоса	40x4 L=250мм			шт	200	0.32	
4	Болт	M10x45			шт	100	0.04	
5	Гайка	M10			шт	100	0.0102	
6	Шайба	M10			шт	200	0.0041	

					2015	0017/15.ЭС.С4					
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Спецификация оборудования, изделий и материалов КЛ-10кВ			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Каюков			07.2015				Р	1	1
Проверил		Литовкин			07.2015				ООО "КБК-Инновации"		
Н.Контр.		Литовкин			07.2015						
ГИП		Беседин			07.2015						

Согласовано					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата
Разраб.	Каюков				
Проверил	Литовкин				
Н.Контр.	Литовкин				
ГИП	Беседин				

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
КТП-№1								
	Оборудование							
1	Комплектная однострансформаторная подстанция, киоскового типа, проходная с кабельными вводами и кабельными выводами	КТПНУ-160/10/0,4-У1			компл.	1		0017/15.ЭС.ОЛ1
2	Трансформатор 10/0,4кВ мощностью 160 кВА	ТМГэ-160/10/0,4 кВ			шт	1		0017/15.ЭС.ОЛ4
3	Навесной замок				шт	4		
	Материалы							
1	Сталь полосовая 4х40	ГОСТ 103-76			м	25.80		Для контура заземления
2	Круг D=16мм	ГОСТ 103-76			м	20.00		
	Фундамент							
1	Фундаментный блок	ФБС 24.4.6	ГОСТ 13579-78*		шт	4	1300	
2	Профнастил оцинкованный	ОЦ С8 1150/1200, 0.5			м.кв.	12.60		
3	Профиль	ПП 60х27мм			м	30.40		
4	Гравий				м.куб.	1		
5	Битумная мастика				кг	19.20		
6	Песок				м.куб.	1		
7	Саморез для крепл. проф.листа				шт	400		
8	Труба техническая	ПНД/ПВД-110			м	6		
КТП-№2								
	Оборудование							
1	Комплектная двухтрансформаторная подстанция, киоскового типа, проходная с кабельными вводами и кабельными выводами	2КТПНУ-160/10/0,4-У1			компл.	1		0017/15.ЭС.ОЛ2
2	Трансформатор 10/0,4кВ мощностью 160 кВА	ТМГэ-160/10/0,4 кВ			шт	2		0017/15.ЭС.ОЛ4
3	Навесной замок				шт	10		
	Материалы							
1	Сталь полосовая 4х40	ГОСТ 103-76			м	36.40		Для контура заземления
2	Круг D=16мм	ГОСТ 103-76			м	20.00		
	Фундамент							
1	Фундаментный блок	ФБС 24.4.6	ГОСТ 13579-78*		шт	6	1300	
2	Фундаментный блок	ФБС 12.4.6	ГОСТ 13579-78*		шт	2	630	
3	Фундаментный блок	ФБС 9.4.6	ГОСТ 13579-78*		шт	6	306	
4	Профнастил оцинкованный	ОЦ С8 1150/1200, 0.5			м.кв.	18.90		
5	Профиль	ПП 60х27мм			м	46.40		
6	Гравий				м.куб.	3.30		
7	Битумная мастика				кг	38.40		
8	Песок				м.куб.	3.30		
9	Саморез для крепл. проф.листа				шт	700		
10	Труба техническая	ПНД/ПВД-110			м	9		
						0017/15.ЭС.С5		

Согласовано

Изм. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
КТП-№3								
	Оборудование							
1	Комплектная двухтрансформаторная подстанция, киоскового типа, проходная с кабельными вводами и кабельными выводами	2КТПНУ-160/10/0,4-У1			компл.	1		0017/15.ЭС.ОЛ3
2	Трансформатор 10/0,4кВ мощностью 160 кВА	ТМГэ-160/10/0,4 кВ			шт	2		0017/15.ЭС.ОЛ4
3	Навесной замок				шт	10		
	Материалы							
1	Сталь полосовая 4х40	ГОСТ 103-76			м	34.40		Для контура заземления
2	Круг D=16мм	ГОСТ 103-76			м	20.00		
	Фундамент							
1	Фундаментный блок	ФБС 24.4.6	ГОСТ 13579-78*		шт	4	1300	
2	Фундаментный блок	ФБС 12.4.6	ГОСТ 13579-78*		шт	2	630	
3	Фундаментный блок	ФБС 9.4.6	ГОСТ 13579-78*		шт	10	306	
4	Профнастил оцинкованный	ОЦ С8 1150/1200, 0.5			м.кв.	17.90		
5	Профиль	ПП 60х27мм			м	42.40		
6	Гравий				м.куб.	3.00		
7	Битумная мастика				кг	38.40		
8	Песок				м.куб.	3.00		
9	Саморез для крепл. проф.листа				шт	650		
10	Труба техническая	ПНД/ПВД-110			м	9		
						0017/15.ЭС.С5		Лист
								2
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

Согласовано

Изм. №

подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Основные требования к трансформаторной подстанции :

1.

Материал корпуса КТП - металл.

2.

Высокая устойчивость к коррозии корпуса КТП (высокое качество лакокрасочного покрытия , использование оцинкованной стали, горячекатаного металла, неметаллов), толщина металла должна быть не менее 2,5 мм, гарантийный срок службы по коррозионной стойкости корпуса не менее 15-20 лет;

3.

Для удобства замены и ремонта трансформаторов крышки трансформаторных отсеков КТП должны быть выполнены в съемном исполнении , или трансформаторные отсеки должны иметь специальное выкатное устройство ;

4.

Крепление дверей РУ должно быть выполнено на внутренних петлях , замки на дверях должны иметь простую и надежную конструкцию и быть выполнены в навесном исполнении;

5.

В качестве уплотнителей на дверях КТП использовать долговечные материалы устойчивые к атмосферным воздействиям (диапазон рабочей температуры от +40 до -45 град. С).
Степень пыли и влагозащищенности КТП IP 23

6.

Обязательно наличие над дверьми отливов , козырьков исключающих попадание атмосферных осадков внутрь КТП ;

7.

Конструкция крыши должна исключать сток воды с крыши на стены КТП .

8.

Установка комплектов ОПН-6, ОПН-0,38 в полимерном корпусе.

9.

Ошиновку от РЛК-10 до проходных изоляторов КТП выполнить проводом СИП -3

10.

Предусмотреть установку на шпильках 0,4кВ трансформатора зажимов АШМ.

11.

Укомплектовать трансформатор маслоуказателем , термометром, клапаном сброса давления.

12.

Все металлические элементы КТП, ячейки, камеры, шкафы должны быть присоединены к общему внутреннему контура заземления КТП при помощи гибких связей без изоляции .

Запрашиваемые данные РУВН			
Порядковый номер панели	1	2	3
Номинальное напряжение	10кВ		
Номинальный ток сборных шин	630А		
Сечение сборных шин	6*60мм		
Тип сборных шин	АД31Т		
Ошиновка трансформатора со стороны РУВН	АД31Т 6*60мм		
Назначение камеры	Ввод №1	Тр-р №1	Ввод №2
Коммутационный аппарат	ВНАП-10/630-20з	ВНАП-10/630-20з	ВНАП-10/630-20з
Трансформатор тока	нет	нет	нет
Трансформатор напряжения	нет	нет	нет
ОПН для защиты жилы кабеля	ОПН - КР/TEL-10/12 УХЛ12		ОПН - КР/TEL-10/12 УХЛ12
ОПН для защиты экрана кабеля из С.П.Э.			ОПН - КР/TEL-6/6,9 УХЛ12
Оперативная механическая и электромагнитная блокировка	Мех.блок открытия двери	Мех.блок открытия двери	Мех.блок открытия двери
Предохранитель, плавкая вставка		ПКТ-101-10-16-20 У3	
Наименование присоединения	В12 (см.каб.журнал)		В10 (см.каб.журнал)
Схема главных цепей			

					2015	0017/15.ЭС.ОЛ1			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59			
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Электроснабжение 10/0.4 кВ	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	2
Разраб.	Каюков				07.2015	Опросный лист для заказа КТП-№1	ООО «КБК-Инновации»		
Проверил	Литовкин				07.2015				
Н.Контр.	Литовкин				07.2015				
ГИП	Беседин				07.2015				

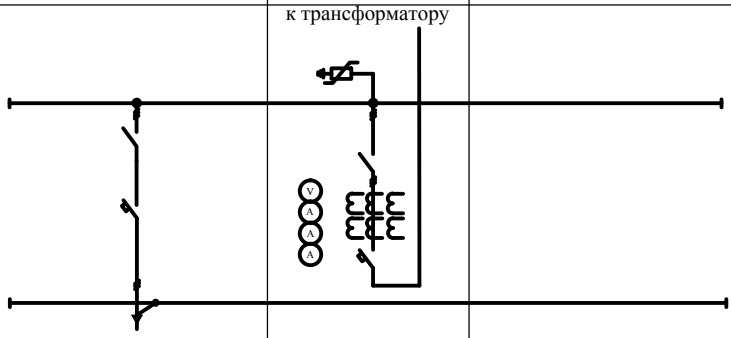
Формат А3

Согласовано

Изм. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Запрашиваемые данные РУНН									
Порядковый номер панели	1				2				
Схема главных цепей					к трансформатору				
Номинальное напряжение	0,38кВ								
Номинальный ток сборных шин	665А								
Динамическая стойкость сборных шин	50кА								
Материал и сечение сборных шин	Al 5*50мм								
Материал и сечение нулевых шин	Al 4*40мм								
Материал и сечение РЕ проводника	Fe 4x40								
Ошиновка трансформатора со стороны РУНН	Al 5*50мм								
Назначение камеры	Линейная панель				Ввод №1				
Автоматический выключатель, тип (номинальный ток)	Hyundai UPB160S+ MOR-16-ES				Hyundai UPB250S+ MOR-25-ES				
Рубильник, тип (номинальный ток)	РБ-32 (250А)				РБ-34 (400А)				
Уставка теплового расцепителя, А	63				250				
Уставка электромагнитного расцепителя, А	-				-				
Уставка электронного расцепителя по току, А	126				750				
Уставка электронного расцепителя по времени, с	0,05				0,1				
Трансформатор тока, тип (номинальный ток), А	-				300/5				
Наличие амперметра	нет				да				
Наличие вольтметра	нет				да				
ОПН					3 х ОПНп-0,38				
Учет электроэнергии					Счетчик ПСЧ-4ТМ.05М.04				
Наименование присоединения	Ввод №1 КНС-1								

Изм

Кол.уч

Лист

№ док.

Подпись

Дата

0017/15.ЭС.ОЛ1

Лист

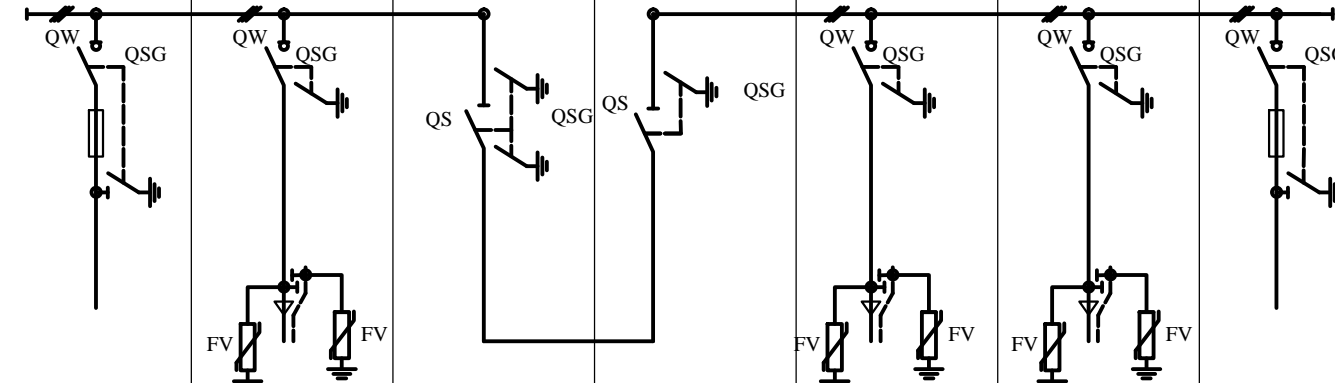
2

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Запрашиваемые данные РУВН							
Порядковый номер панели	1	2	3	4	5	6	7
Номинальное напряжение	10кВ						
Номинальный ток сборных шин	630А						
Сечение сборных шин	6*60мм						
Тип сборных шин	АД31Т						
Ошиновка трансформатора со стороны РУВН	АД31Т 6*60мм						
Кол-во заказываемых КТП	1						
Назначение камеры	Тр-р №1	Ввод №2	Секционный разъединитель	Секционный разъединитель	Ввод №2	Ввод №3	Тр-р №2
Коммутационный аппарат	ВНАП-10/630-20з	ВНАП-10/630-20з	РВЗ-10/630	РВЗ-10/630	ВНАП-10/630-20з	ВНАП-10/630-20з	ВНАП-10/630-20з
Трансформатор тока	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Трансформатор напряжения	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
ОПН для защиты жилы кабеля		ОПН - КР/TEL-10/10,5 УХЛ2			ОПН - КР/TEL-10/10,5 УХЛ2	ОПН - КР/TEL-10/10,5 УХЛ2	
ОПН для защиты экрана кабеля из С.П.Э.		ОПН - КР/TEL-6/6,9 УХЛ2			ОПН - КР/TEL-6/6,9 УХЛ2	ОПН - КР/TEL-6/6,9 УХЛ2	
Оперативная механическая и электромагнитная блокировка	Мех.блок открытия двери	Мех.блок открытия двери	Мех.блок открытия двери	Мех.блок открытия двери	Мех.блок открытия двери	Мех.блок открытия двери	Мех.блок открытия двери
Предохранитель, плавкая вставка	ПКТ-101-10-16-20 У3						ПКТ-101-10-16-20 У3
Наименование присоединения		В02 (см.каб.журнал)			В12 (см.каб.журнал)	В23 (см.каб.журнал)	
Схема главных цепей							

Основные требования к трансформаторной подстанции :

1. Материал корпуса КТП - металл.
2. Высокая устойчивость к коррозии корпуса КТП (высокое качество лакокрасочного покрытия , использование оцинкованной стали, горячекатаного металла, неметаллов), толщина металла должна быть не менее 2,5 мм, гарантийный срок службы по коррозионной стойкости корпуса не менее 15-20 лет;
3. Для удобства замены и ремонта трансформаторов крышки трансформаторных отсеков КТП должны быть выполнены в съемном исполнении , или трансформаторные отсеки должны иметь специальное выкатное устройство ;
4. Крепление дверей РУ должно быть выполнено на внутренних петлях , замки на дверях должны иметь простую и надежную конструкцию и быть выполнены в навесном исполнении;
5. В качестве уплотнителей на дверях КТП использовать долговечные материалы устойчивые к атмосферным воздействиям (диапазон рабочей температуры от +40 до -45 град. С). Степень пыли и влагозащищенности КТП IP 23
6. Обязательно наличие над дверьми отливов, козырьков исключающих попадание атмосферных осадков внутрь КТП ;
7. Конструкция крыши должна исключать сток воды с крыши на стены КТП .
8. Установка комплектов ОПН-10(6), ОПН-0,38 в полимерном корпусе.
9. Предусмотреть установку на шпильках 0,4кВ трансформатора зажимов АШМ.
10. Укомплектовать трансформатор маслоуказателем , термометром, клапаном сброса давления.
11. Все металлические элементы КТП, ячейки, камеры, шкафы должны быть присоединены к общему внутреннему контура заземления КТП при помощи гибких связей без изоляции .

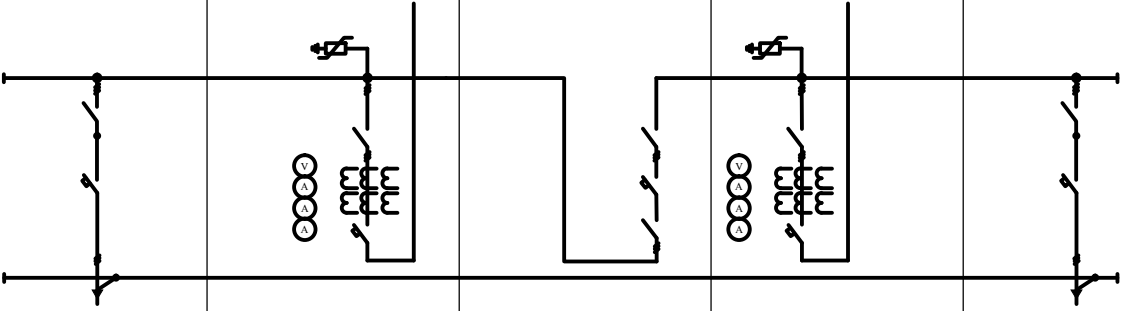
					2015	0017/15.ЭС.ОЛ2		
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59		
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Электроснабжение 10/0.4 кВ	Стадия	Лист
							Р	1
Разраб.	Каюков				07.2015	Опросный лист для заказа КТП-№2	ООО «КБК-Инновации»	
Проверил	Литовкин				07.2015			
Н.Контр.	Литовкин				07.2015			
ГИП	Беседин				07.2015			

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Запрашиваемые данные РУНН					
Порядковый номер панели	1	2	4	5	6
Схема главных цепей	к трансформатору				
					
Номинальное напряжение	0,38кВ				
Номинальный ток сборных шин	655А				
Динамическая стойкость сборных шин	50кА				
Материал и сечение сборных шин	Al 5*50мм				
Материал и сечение нулевых шин	Al 4*40мм				
Материал и сечение РЕ проводника	Fe 4x40				
Ошиновка трансформатора со стороны РУНН	Al 5*50мм				
Назначение камеры	Линейная панель	Ввод №1	Секционная панель	Ввод №2	Линейная панель
Автоматический выключатель, тип (номинальный ток)	Hyundai UPB160S+MOR-16-ES	Hyundai UPB250S+MOR-25-ES	Hyundai UPB250S+MOR-25-ES	Hyundai UPB250S+MOR-25-ES	Hyundai UPB160S+MOR-16-ES
Рубильник, тип (номинальный ток)	РБ-32 (250А)	РБ-34 (400А)	РБ-34 (400А)	РБ-34 (400А)	РБ-32 (250А)
Уставка теплового расцепителя, А	63	140	125	140	63
Уставка электромагнитного расцепителя, А	-	-	-	-	-
Уставка электронного расцепителя по току, А	126	280	250	280	126
Уставка электронного расцепителя по времени, с	0,05	0,1	0,1	0,1	0,05
Трансформатор тока, тип (номинальный ток), А	нет	ТТИ-30 300/5 10ВА 0,5		ТТИ-30 300/5 10ВА 0,5	нет
Наличие амперметра	нет	да		да	нет
Наличие вольтметра	нет	да		да	нет
ОПН		ОПНп-0,4/300 УХ/12 - 3шт.		ОПНп-0,4/300 УХ/12 - 3шт.	
Учет электроэнергии		Счетчик ПСЧ-4ТМ.05М.04		Счетчик ПСЧ-4ТМ.05М.04	
Наименование присоединения	КНС-№2 Ввод №1				КНС-№2 Ввод №2

Примечание:

1. Номинальные токи вводного и отходящих АВ выбраны на основании установленной трансформаторной мощности и заявленных нагрузок

						0017/15.ЭС.ОЛ2	Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Основные требования к трансформаторной подстанции :

1.

Материал корпуса КТП - металл.

2.

Высокая устойчивость к коррозии корпуса КТП (высокое качество лакокрасочного покрытия , использование оцинкованной стали, горячекатаного металла, неметаллов), толщина металла должна быть не менее 2,5 мм, гарантийный срок службы по коррозионной стойкости корпуса не менее 15-20 лет;

3.

Для удобства замены и ремонта трансформаторов крышки трансформаторных отсеков КТП должны быть выполнены в съемном исполнении , или трансформаторные отсеки должны иметь специальное выкатное устройство ;

4.

Крепление дверей РУ должно быть выполнено на внутренних петлях , замки на дверях должны иметь простую и надежную конструкцию и быть выполнены в навесном исполнении;

5.

В качестве уплотнителей на дверях КТП использовать долговечные материалы устойчивые к атмосферным воздействиям (диапазон рабочей температуры от +40 до -45 град. С).
Степень пыли и влагозащищенности КТП IP 23

6.

Обязательно наличие над дверьми отливов , козырьков исключающих попадание атмосферных осадков внутрь КТП ;

7.

Конструкция крыши должна исключать сток воды с крыши на стены КТП .

8.

Установка комплектов ОПН-10(6), ОПН-0,38 в полимерном корпусе.

9.

Предусмотреть установку на шпильках 0,4кВ трансформатора зажимов АШМ.

10.

Укомплектовать трансформатор маслоуказателем , термометром, клапаном сброса давления.

11.

Все металлические элементы КТП, ячейки, камеры, шкафы должны быть присоединены к общему внутреннему контура заземления КТП при помощи гибких связей без изоляции .

					2015	0017/15.ЭС.ОЛЗ			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59			
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Электроснабжение 10/0.4 кВ	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	2
Разраб.	Каюков				07.2015	Опросный лист для заказа КТП-№3	ООО «КБК-Инновации»		
Проверил	Литовкин				07.2015				
Н.Контр.	Литовкин				07.2015				
ГИП	Беседин				07.2015				

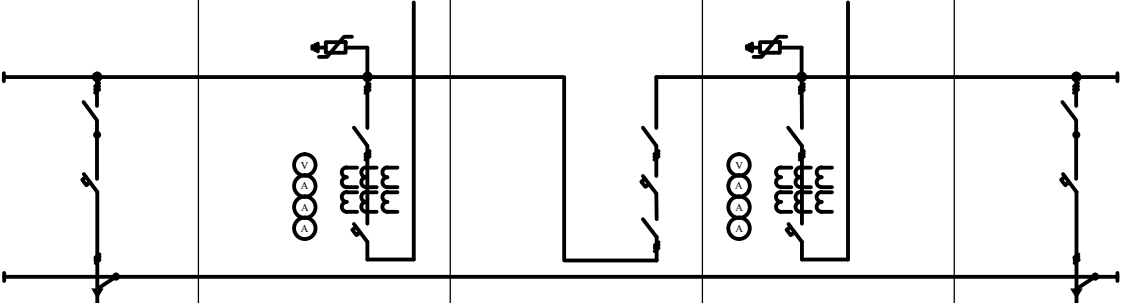
Формат А3

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Запрашиваемые данные РУНН					
Порядковый номер панели	1	2	4	5	6
Схема главных цепей	к трансформатору				
					
Номинальное напряжение	0,38кВ				
Номинальный ток сборных шин	655А				
Динамическая стойкость сборных шин	50кА				
Материал и сечение сборных шин	А1 5*50мм				
Материал и сечение нулевых шин	А1 4*40мм				
Материал и сечение РЕ проводника	Fe 4x40				
Ошиновка трансформатора со стороны РУНН	А1 5*50мм				
Назначение камеры	Линейная панель	Ввод №1	Секционная панель	Ввод №2	Линейная панель
Автоматический выключатель, тип (номинальный ток)	Hyundai UPB160S+MOR-16-ES	Hyundai UPB250S+MOR-25-ES	Hyundai UPB250S+MOR-25-ES	Hyundai UPB250S+MOR-25-ES	Hyundai UPB160S+MOR-16-ES
Рубильник, тип (номинальный ток)	РБ-32 (250А)	РБ-34 (400А)	РБ-34 (400А)	РБ-34 (400А)	РБ-32 (250А)
Уставка теплового расцепителя, А	63	140	125	140	63
Уставка электромагнитного расцепителя, А	-	-	-	-	-
Уставка электронного расцепителя по току, А	126	280	250	280	126
Уставка электронного расцепителя по времени, с	0,05	0,1	0,1	0,1	0,05
Трансформатор тока, тип (номинальный ток), А	нет	ТТИ-30 300/5 10ВА 0,5		ТТИ-30 300/5 10ВА 0,5	нет
Наличие амперметра	нет	да		да	нет
Наличие вольтметра	нет	да		да	нет
ОПН		ОПНп-0,4/300 УХ/12 - 3шт.		ОПНп-0,4/300 УХ/12 - 3шт.	
Учет электроэнергии		Счетчик ПСЧ-4ТМ.05М.04		Счетчик ПСЧ-4ТМ.05М.04	
Наименование присоединения	КНС-№3 Ввод №1				КНС-№3 Ввод №2

Примечание:

1. Номинальные токи вводного и отходящих АВ выбраны на основании установленной трансформаторной мощности и заявленных нагрузок

						0017/15.ЭС.ОЛЗ	Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

№ п.п.	Наименование параметра	Значение
1	Тип	ТМГэ
2	Мощность, кВА	160
3	Исполнение	У1
4	Класс напряжения на стороне ВН, кВ	10
5	Класс напряжения на стороне НН, кВ	0.4
6	Группа соединения обмоток трансформатора	Y-Zн (11)
7	Комплект ограничителей ОПН-6кВ	нет
8	Потери короткого замыкания, Вт	2350
9	Потери холостого хода, Вт	300
10	Напряжение короткого замыкания, %	4.5
11	Габаритные размеры (LxВxН), мм	975x735x1145
12	Количество однотипных трансформаторов, шт	5
13	Полная масса, кг	780

Примечание:

- Предусмотреть установку на шпильках 0,4кВ трансформатора зажимов АШМ.
- Укомплектовать трансформатор маслоуказателем, термометром, клапаном сброса давления.
- Завод изготовитель "Алттранс"

Согласовано

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

					2015
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата
Разраб.	Каюков				07.2015
Проверил	Литовкин				07.2015
Н.Контр.	Литовкин				07.2015
ГИП	Беседин				07.2015

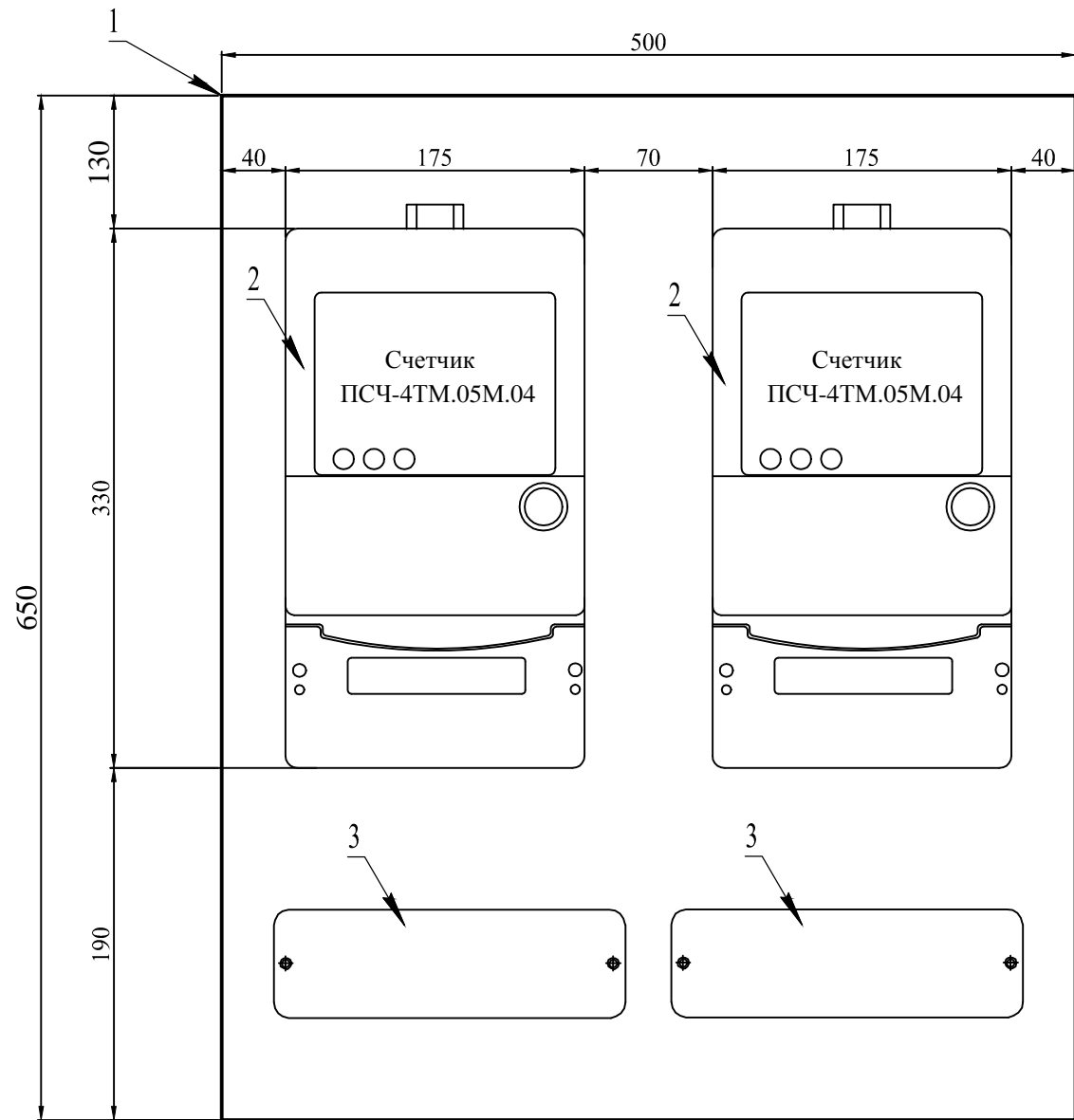
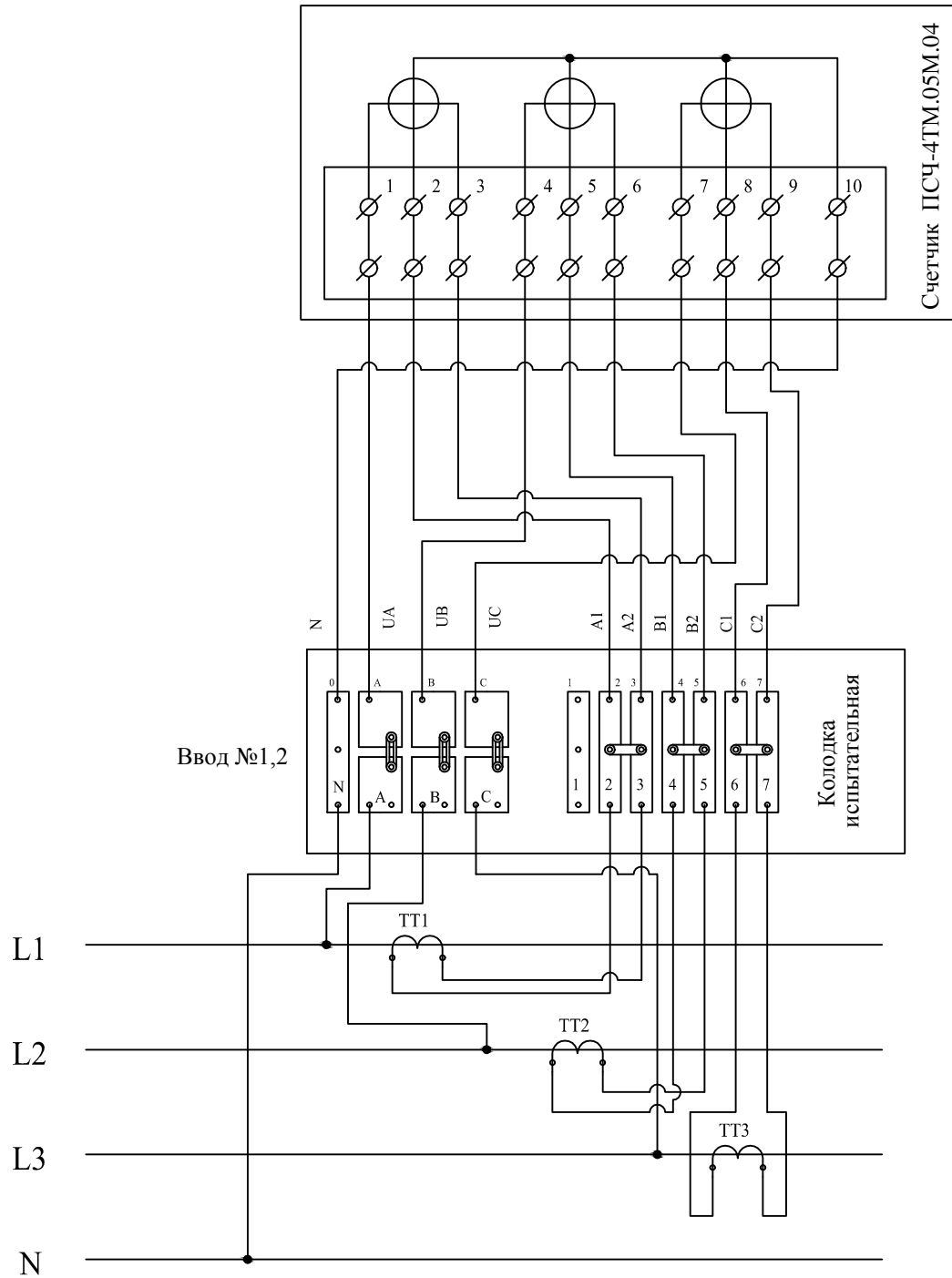
0017/15.ЭС.ОЛ4

Опросный лист для заказа трансформатора

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1
ООО «КБК-Инновации»		

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

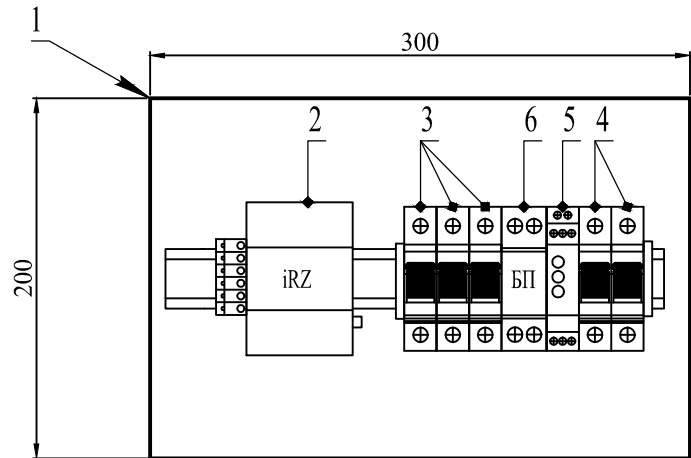
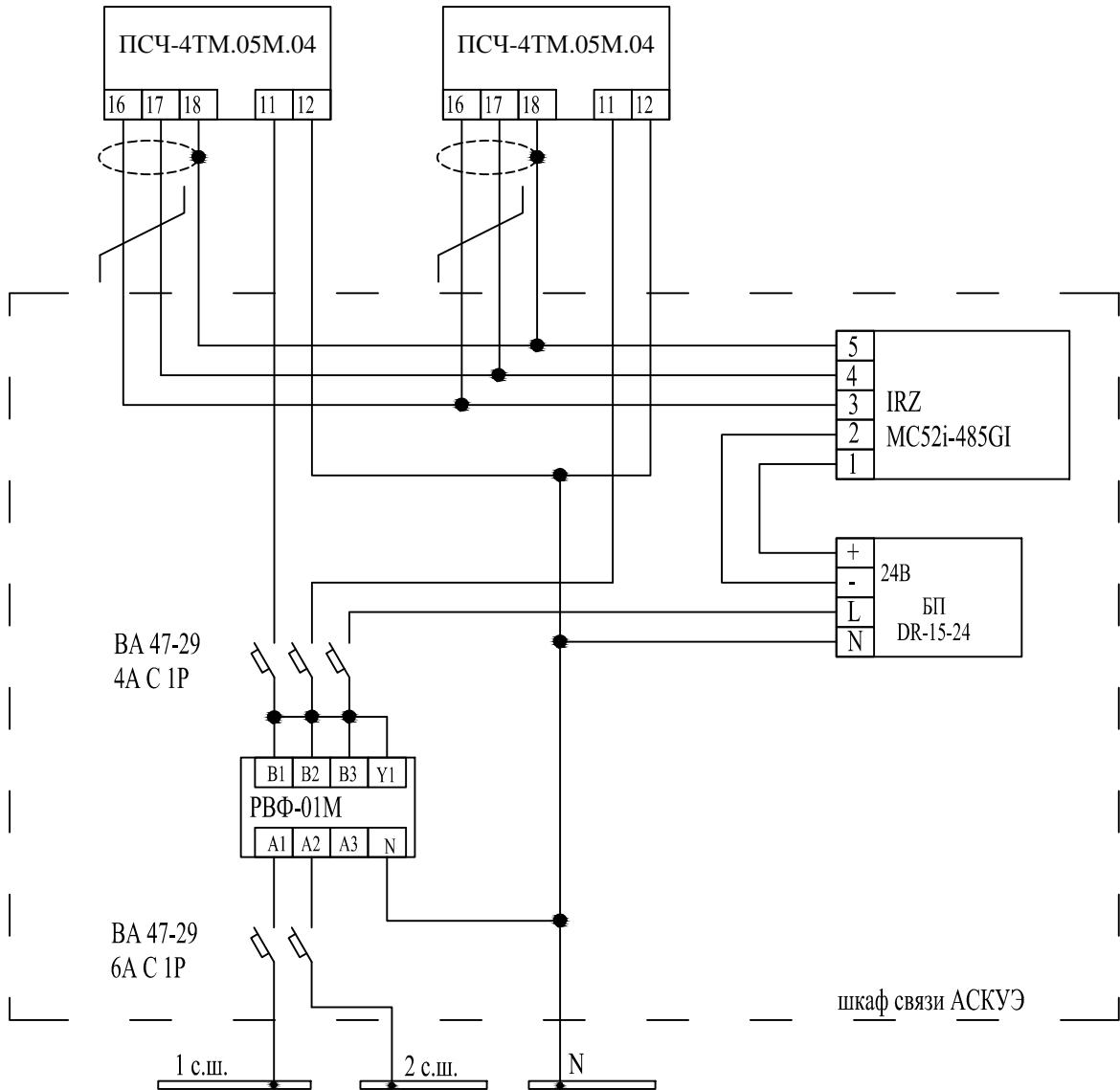
Основные сведения о заказе		
1	Наименование организации-заказчика	Филиал ПАО "МРСК Центра"- "Белгородэнерго"
2	Наименование шкафа	Шкаф учета
3	Количество шкафов	2







Состав оборудования											
Поз. обозначение		Наименование и тип					Кол.	Примечание			
1		Щит монтажный ЩМП-650х500х220 IP54					1				
2		Счетчик ПСЧ-4ТМ.05М.04					2				
3		Коробка испытательная					2				
					2015	0017/15.ЭС.ОЛ5					
Изм		Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59				
							Электроснабжение 10/0.4 кВ		Стадия	Лист	Листов
									Р	1	1
Разраб.		Каюков				07.2015	Опросный лист для заказа шкафа учета КТП-№2 КТП-№3		ООО «КБК-Инновации»		
Проверил		Литовкин				07.2015					
Н.Контр.		Литовкин				07.2015					
ГИП		Беседин				07.2015					

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

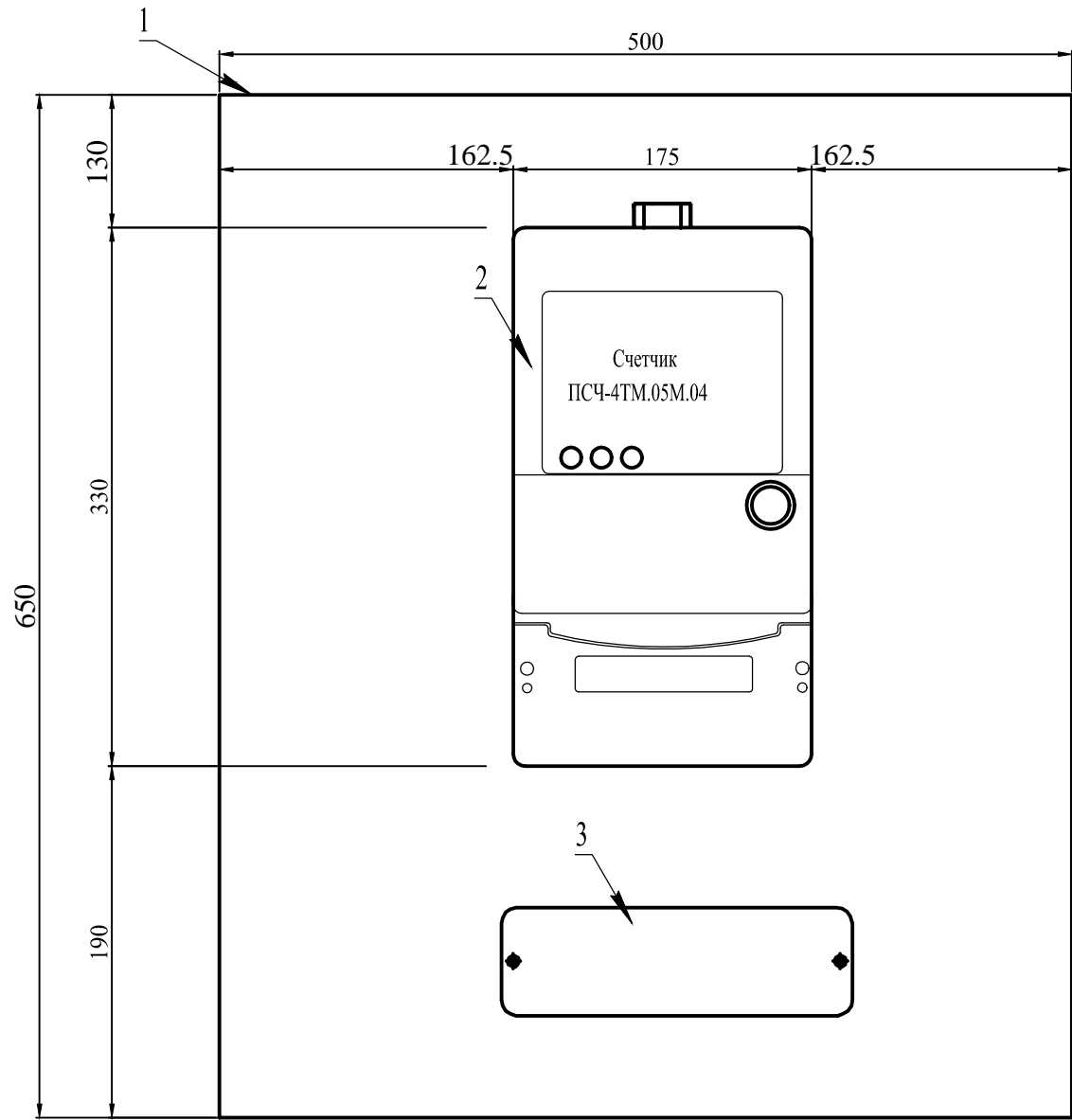
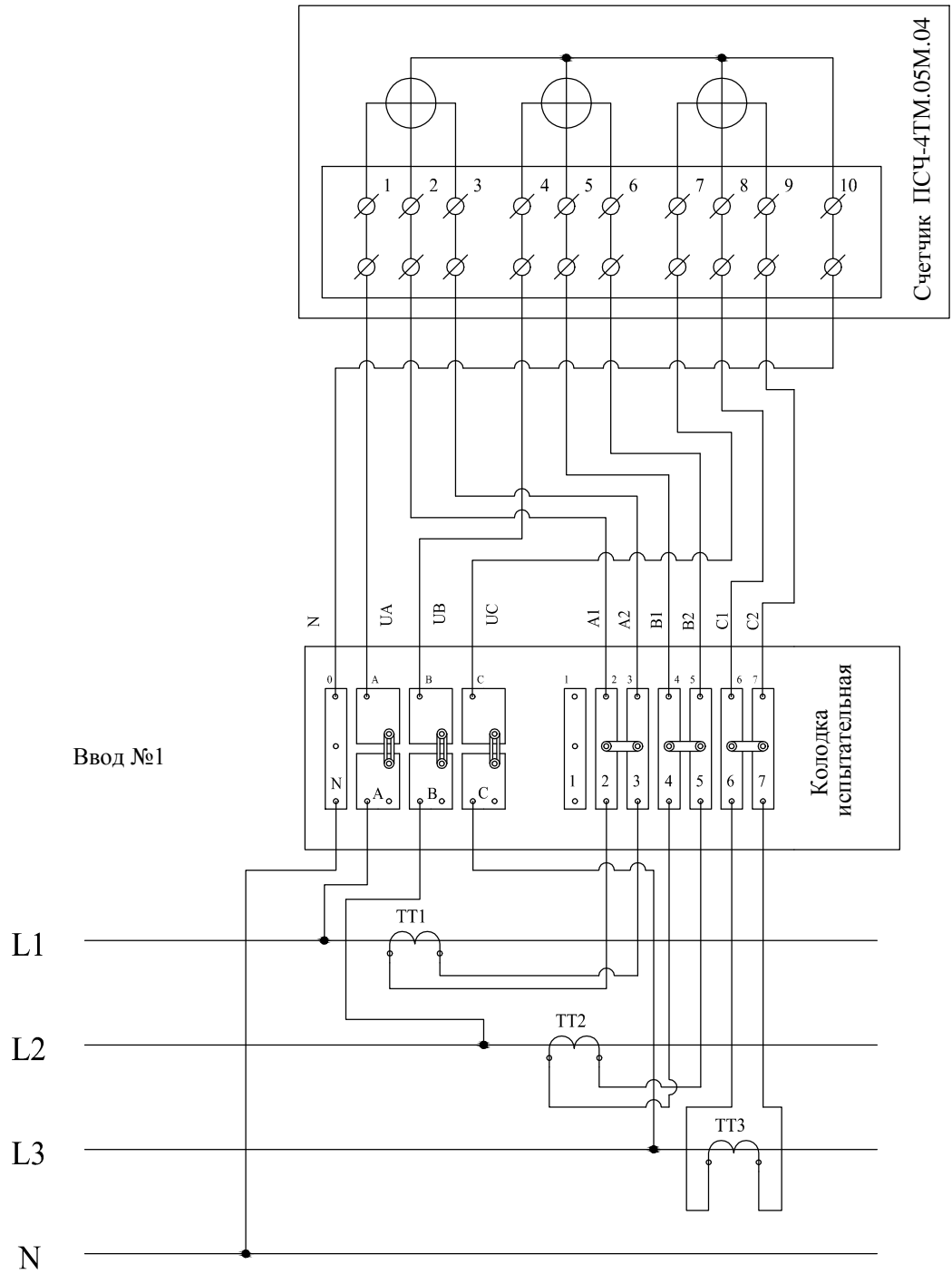
Основные сведения о заказе		
1	Наименование организации-заказчика	Филиал ПАО "МРСК Центра"- "Белгородэнерго"
2	Наименование шкафа	Шкаф АСКУЭ
3	Количество шкафов	2


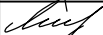
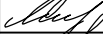


Состав оборудования										
Поз. обозначение		Наименование и тип					Кол.	Примечание		
1		Щит монтажный ЩМП-300x200x150 IP54					1			
2		GSM-модем IRZ MC52i-485G					1			
3		Выключатель автоматический ВА47-29 4А С 1р					3			
4		Выключатель автоматический ВА47-29 6А С 1р					2			
5		Реле выбора фаз РВФ01-М					1			
6		Блок питания DR-15-24					1			
					2015	0017/15.ЭС.ОЛ6				
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59				
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата					
						Электроснабжение 10/0.4 кВ		Стадия	Лист	Листов
								Р	1	1
Разраб.	Каюков				07.2015	Опросный лист для заказа шкафа АСКУЭ КТП-№2 КТП-№3		ООО «КБК-Инновации»		
Проверил	Литовкин				07.2015					
Н.Контр.	Литовкин				07.2015					
ГИП	Беседин				07.2015					

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

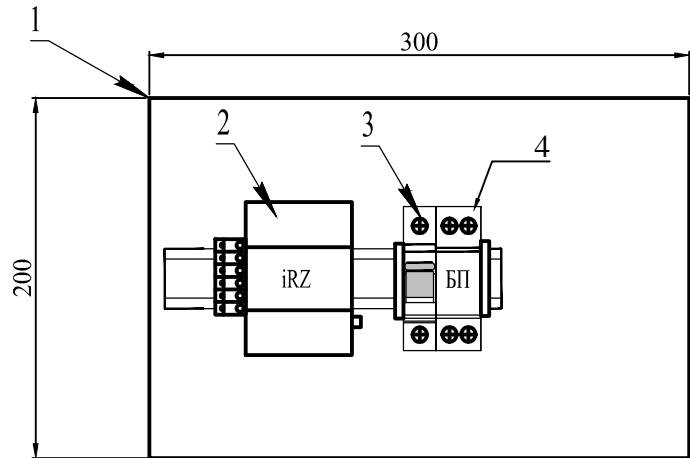
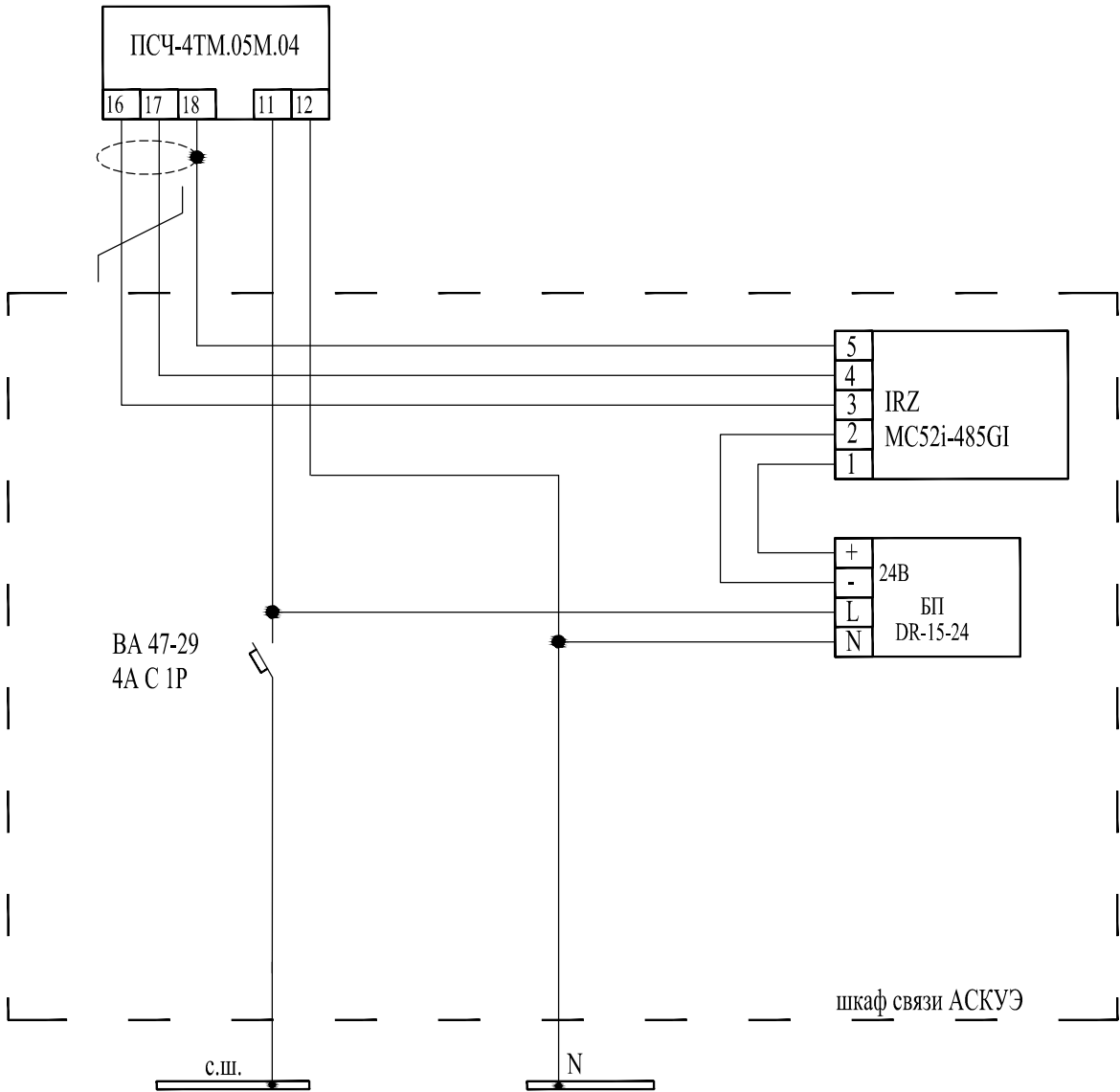
Основные сведения о заказе		
1	Наименование организации-заказчика	Филиал ПАО "МРСК Центра"- "Белгородэнерго"
2	Наименование шкафа	Шкаф учета
3	Количество шкафов	1


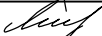




Состав оборудования										
Поз. обозначение		Наименование и тип					Кол.	Примечание		
1		Щит монтажный ЩМП-650х500х220 IP54					1			
2		Счетчик ПСЧ-4ТМ.05М.04					1			
3		Коробка испытательная					1			
					2015	0017/15.ЭС.ОЛ7				
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59				
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата					
						Электроснабжение 10/0.4 кВ		Стадия	Лист	Листов
								Р	1	1
Разраб.		Каюков			07.2015	Опросный лист для заказа шкафа учета КТП-№1		ООО «КБК-Инновации»		
Проверил		Литовкин			07.2015					
Н.Контр.		Литовкин			07.2015					
ГИП		Беседин			07.2015					

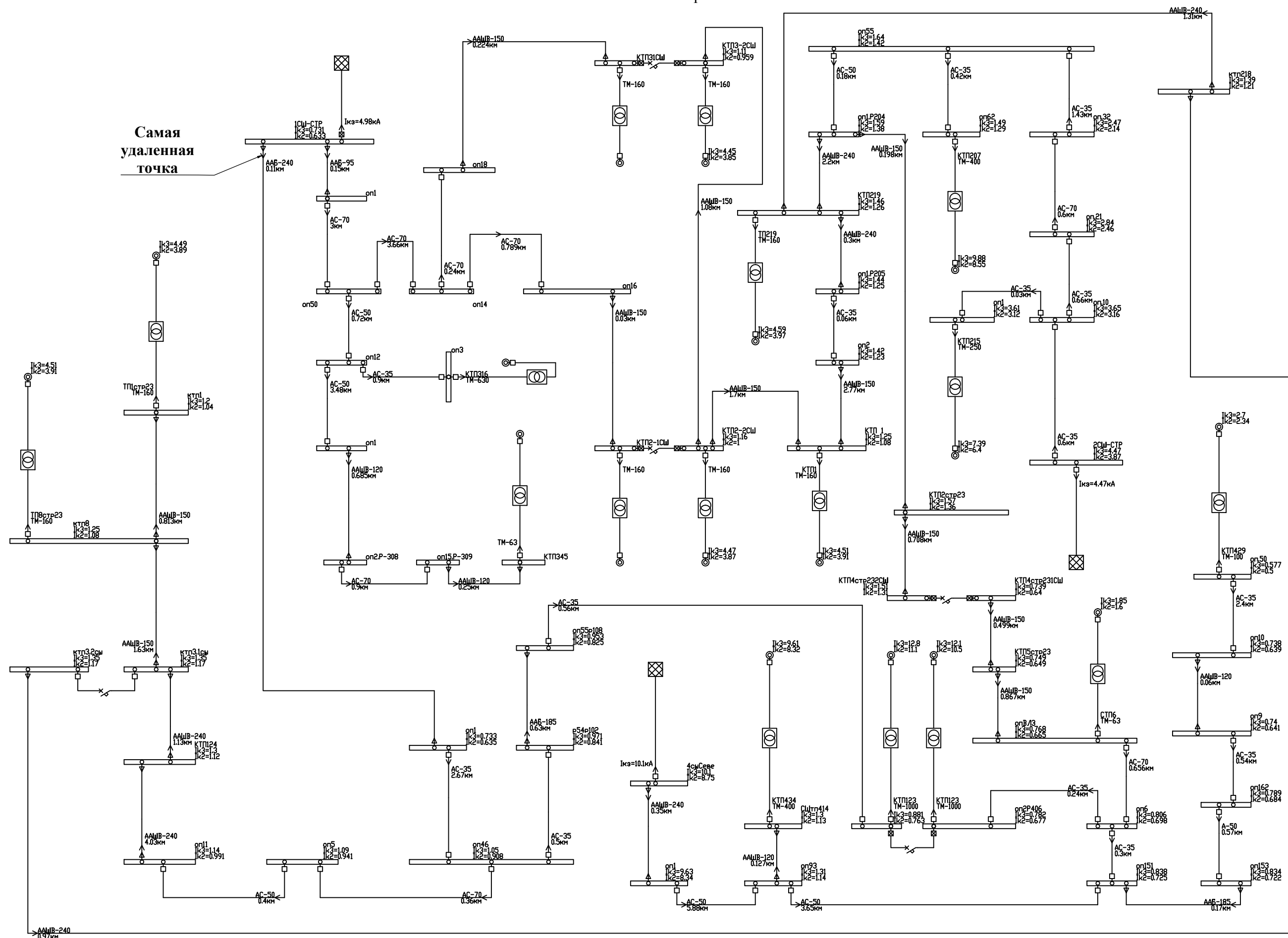
Согласовано				
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №		

Основные сведения о заказе		
1	Наименование организации-заказчика	Филиал ПАО "МРСК Центра"- "Белгородэнерго"
2	Наименование шкафа	Шкаф АСКУЭ
3	Количество шкафов	1



Состав оборудования													
Поз. обозначение		Наименование и тип						Кол.	Примечание				
1		Щит монтажный ЩМП-300х200х150 IP54						1					
2		GSM-модем IRZ MC52i-485G						1					
3		Выключатель автоматический ВА47-29 4А С 1р						1					
4		Блок питания DR-15-24						1					
						2015	0017/15.ЭС.ОЛ8						
							Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ 0,4 кВ КНС-1, КНС-2, КНС-3 микрорайона Стрелецкое 59						
Изм	Кол.уч	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Электроснабжение 10/0.4 кВ		Стадия	Лист	Листов			
								Р	1	1			
Разраб.	Каюков				07.2015			Опросный лист для заказа шкафа АСКУЭ КТП-№1					
Проверил	Литовкин				07.2015	ООО «КБК-Инновации»							
Н.Контр.	Литовкин				07.2015								
ГИП	Беседин				07.2015								

1. Расчетная схема токов КЗ. Максимальный режим. Запитка ВЛ №1 от ВЛ №2



Самая удаленная

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

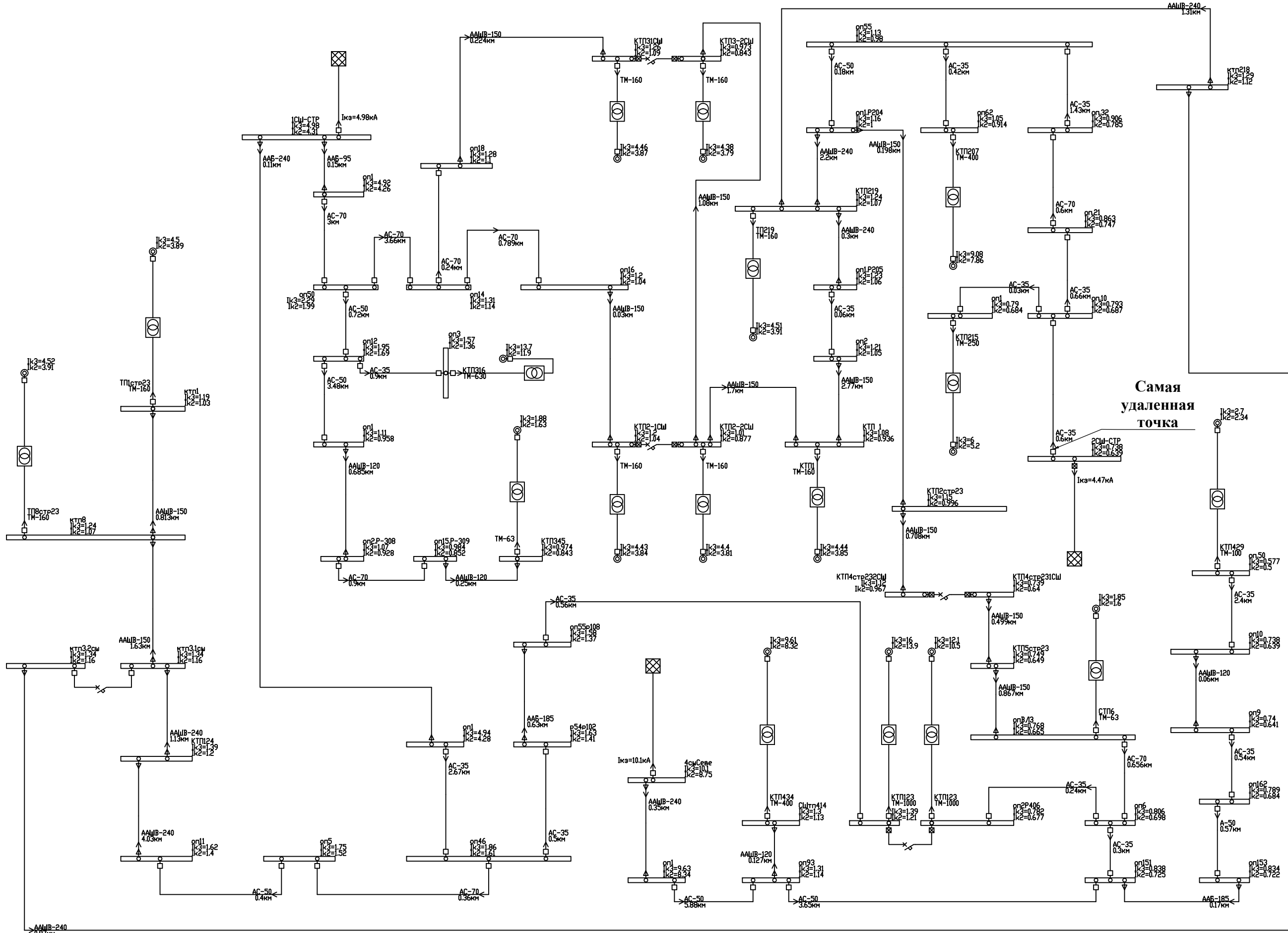
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0017/15.ЭС.РР

Лист

2

Расчетная схема токов КЗ. Максимальный режим. Запитка ВЛ №2 от ВЛ №1



Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

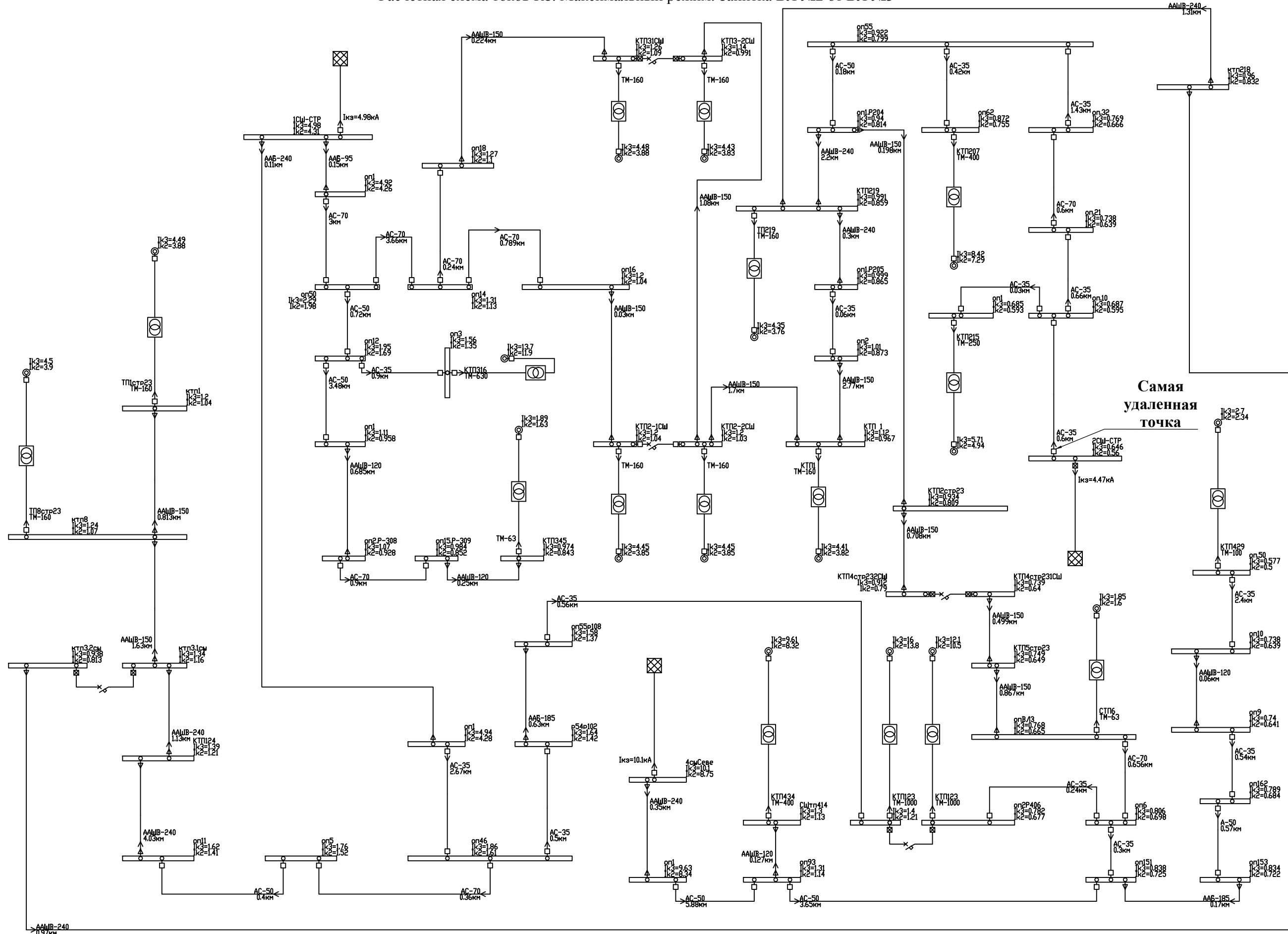
0017/15.ЭС.РР

Лист

3

Формат А3

Расчетная схема токов КЗ. Максимальный режим. Запитка ВЛ №2 от ВЛ №3



Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

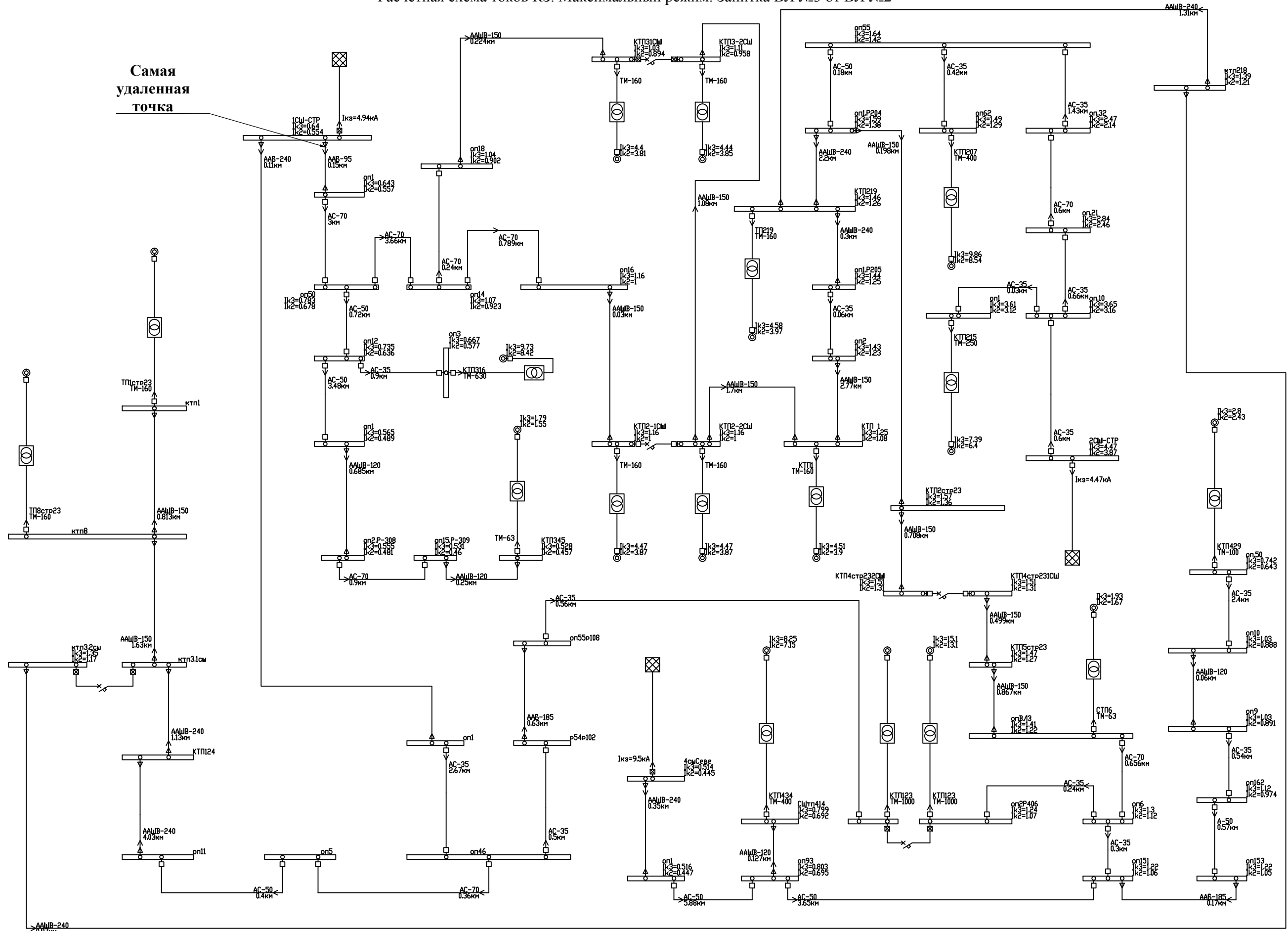
0017/15.ЭС.РР

Лист

4

Формат А3

Расчетная схема токов КЗ. Максимальный режим. Запитка ВЛ №3 от ВЛ №2



Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

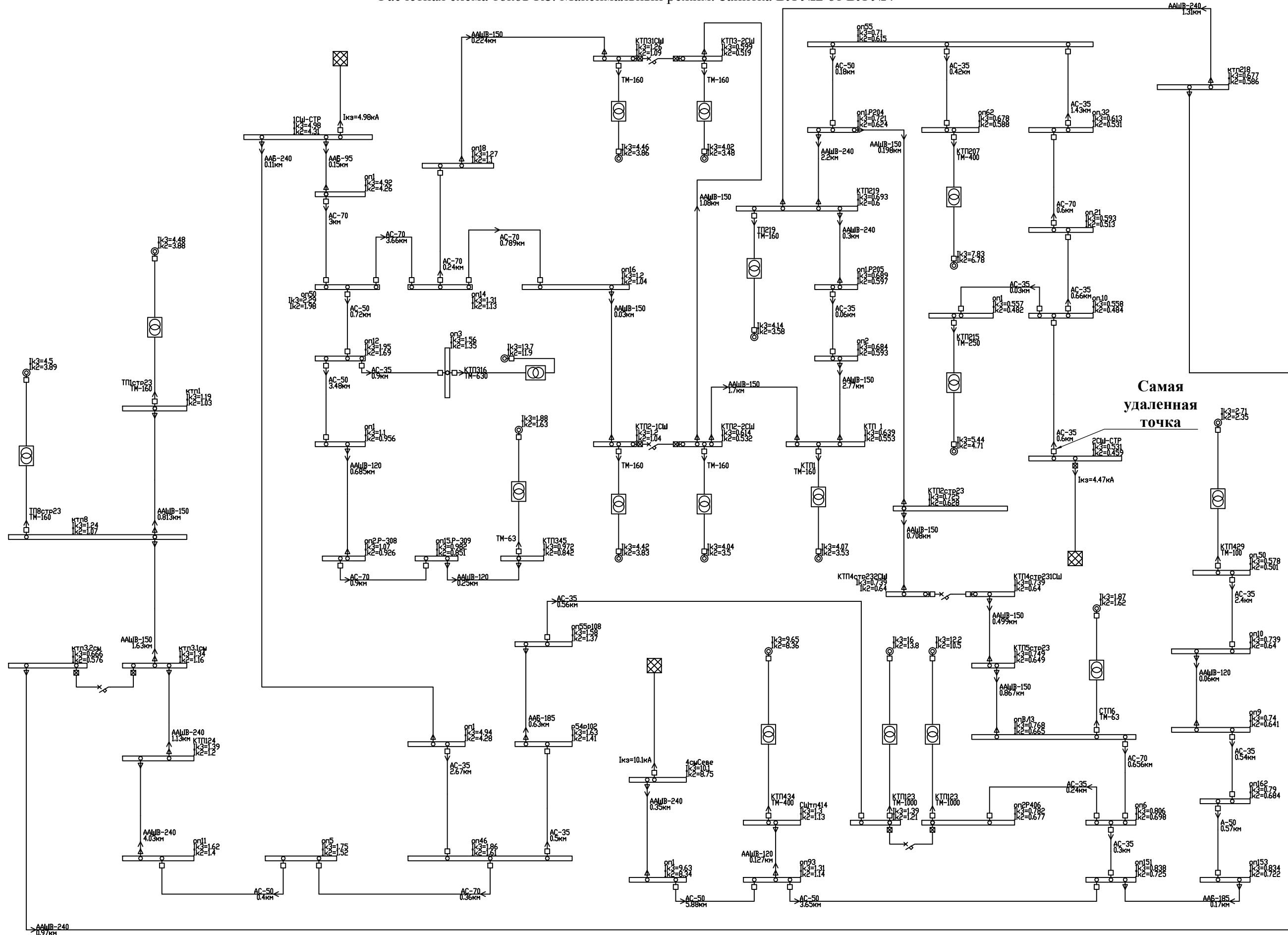
0017/15.ЭС.РР

Лист

5

Формат А3

Расчетная схема токов КЗ. Максимальный режим. Запитка ВЛ №2 от ВЛ №4



Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

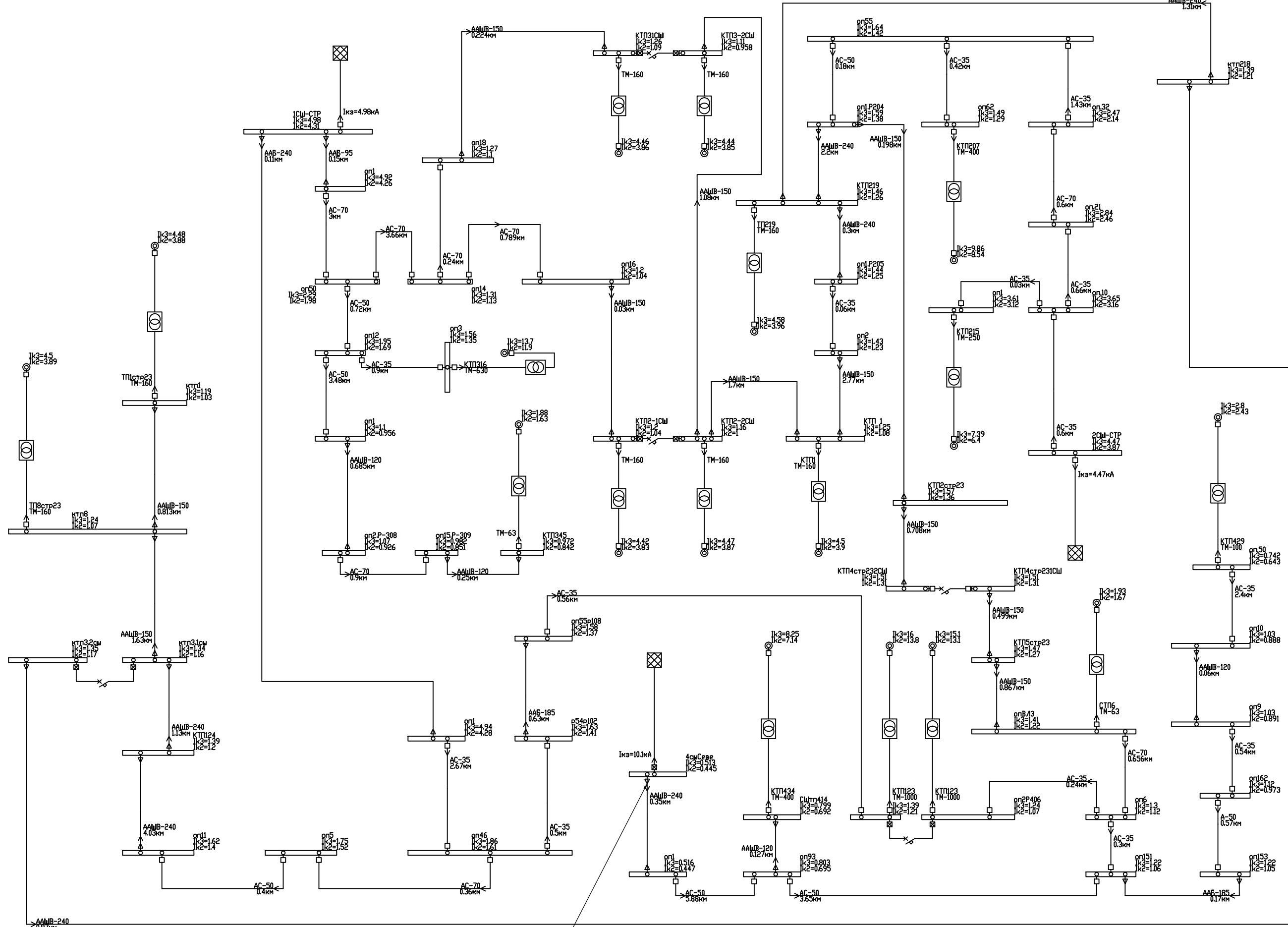
0017/15.ЭС.РР

Лист

6

Формат А3

Расчетная схема токов КЗ. Максимальный режим. Запитка ВЛ №4 от ВЛ №2



Самая
удаленная
точка

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

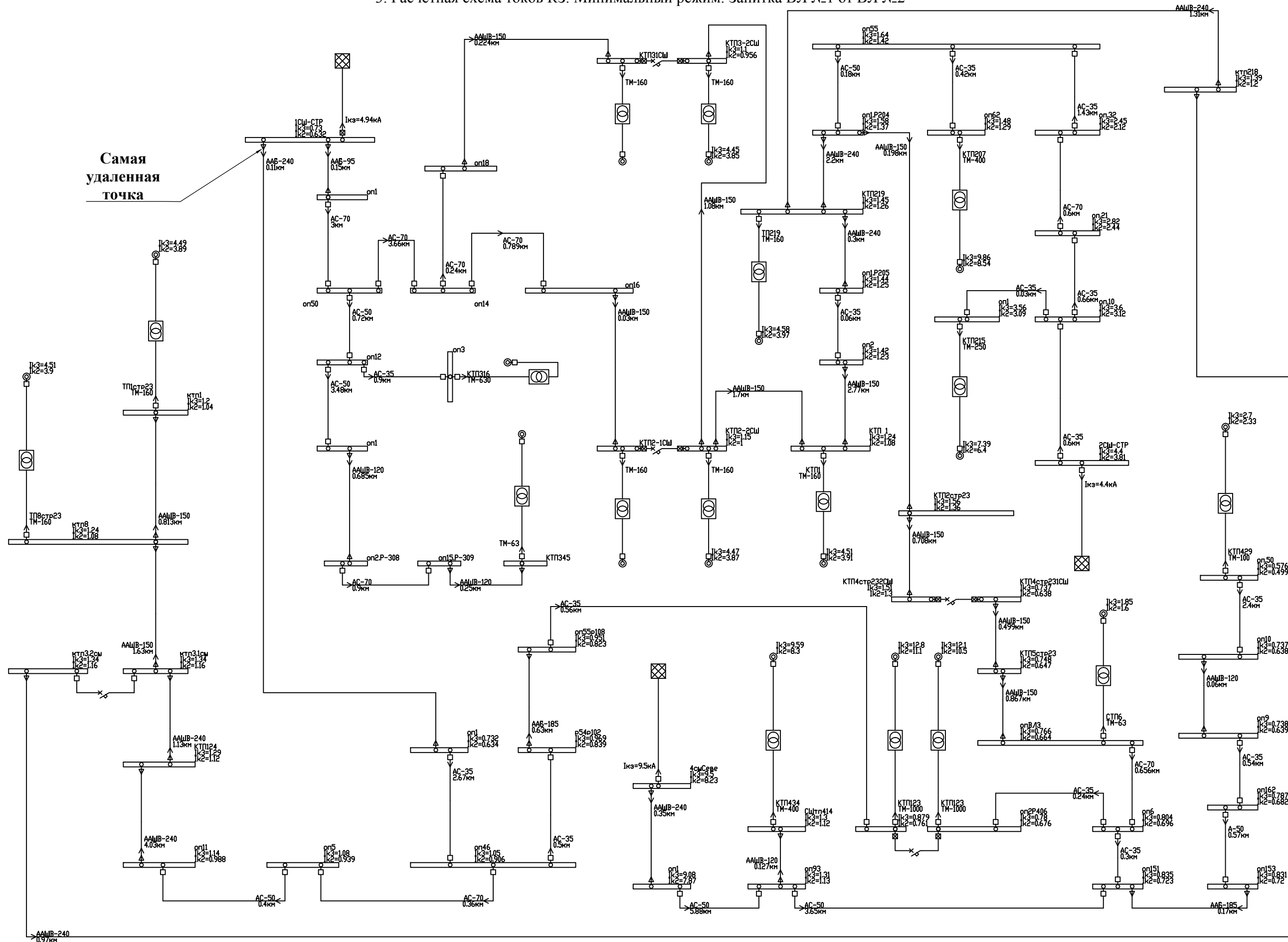
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0017/15.ЭС.РР

Лист

7

3. Расчетная схема токов КЗ. Минимальный режим. Запитка ВЛ №1 от ВЛ №2



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

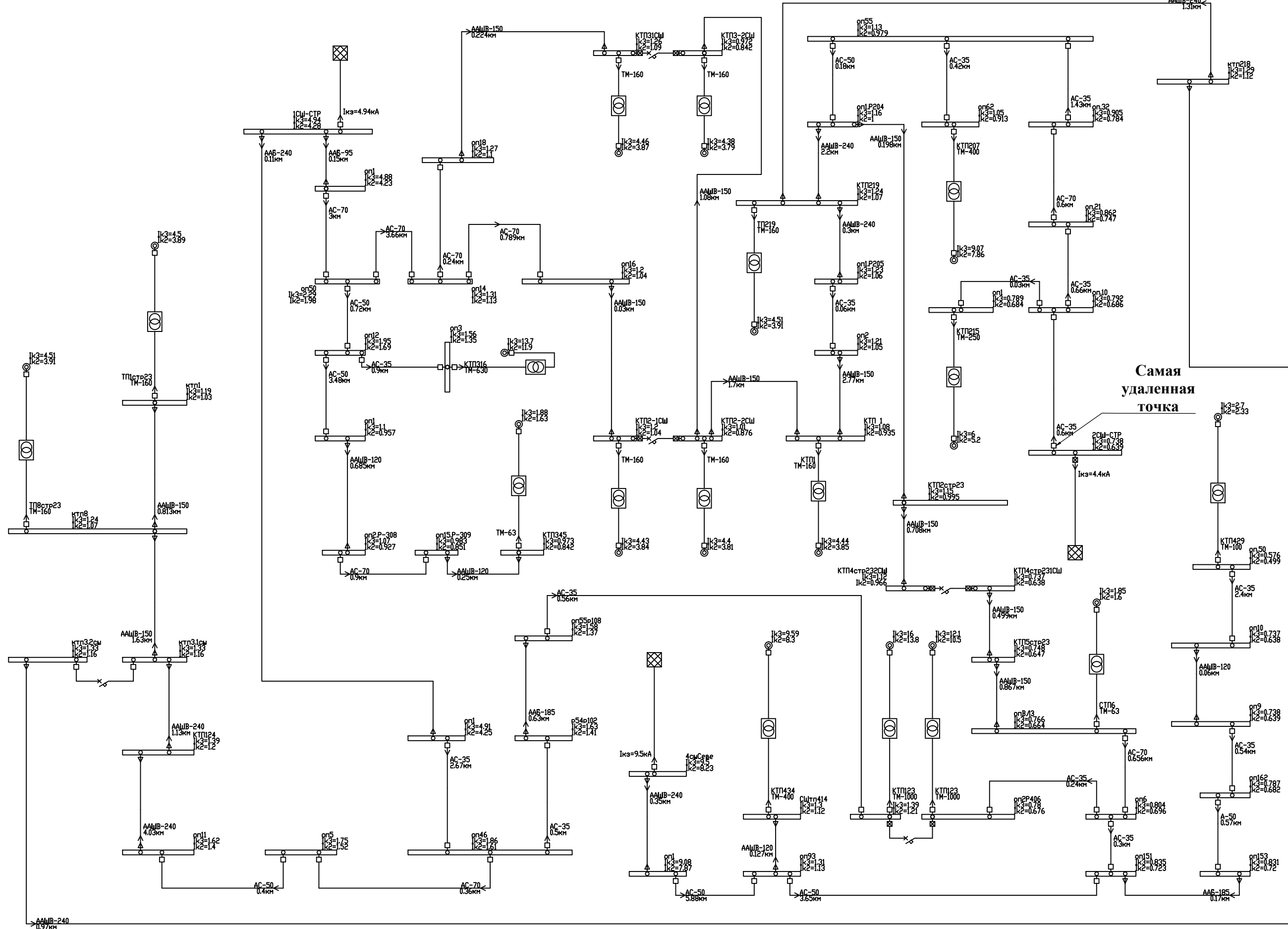
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0017/15.ЭС.РР

Лист

8

Расчетная схема токов КЗ. Минимальный режим. Запитка ВЛ №2 от ВЛ №1



Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

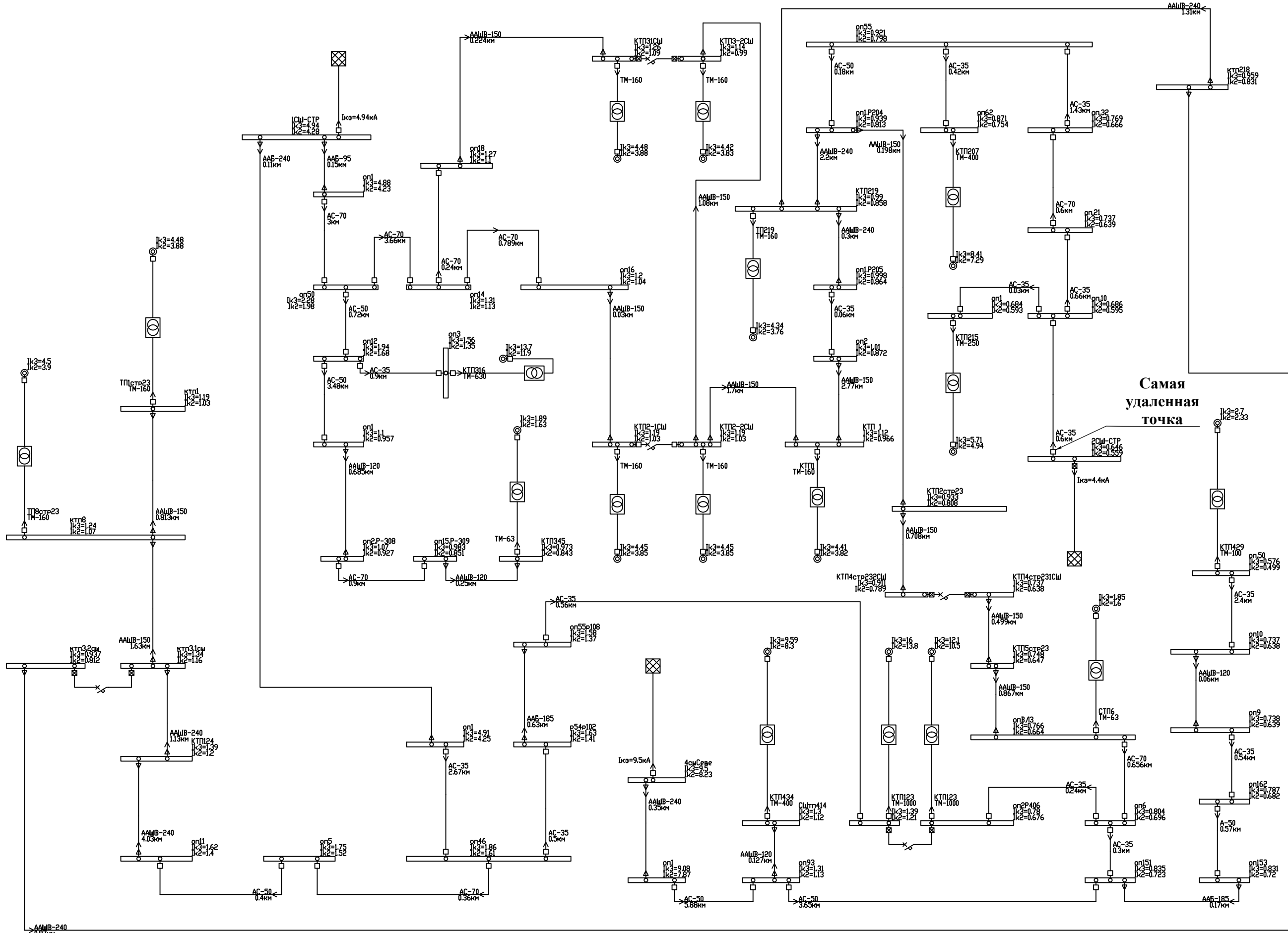
0017/15.ЭС.РР

Лист

9

Формат А3

Расчетная схема токов КЗ. Минимальный режим. Запитка ВЛ №2 от ВЛ №3



Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

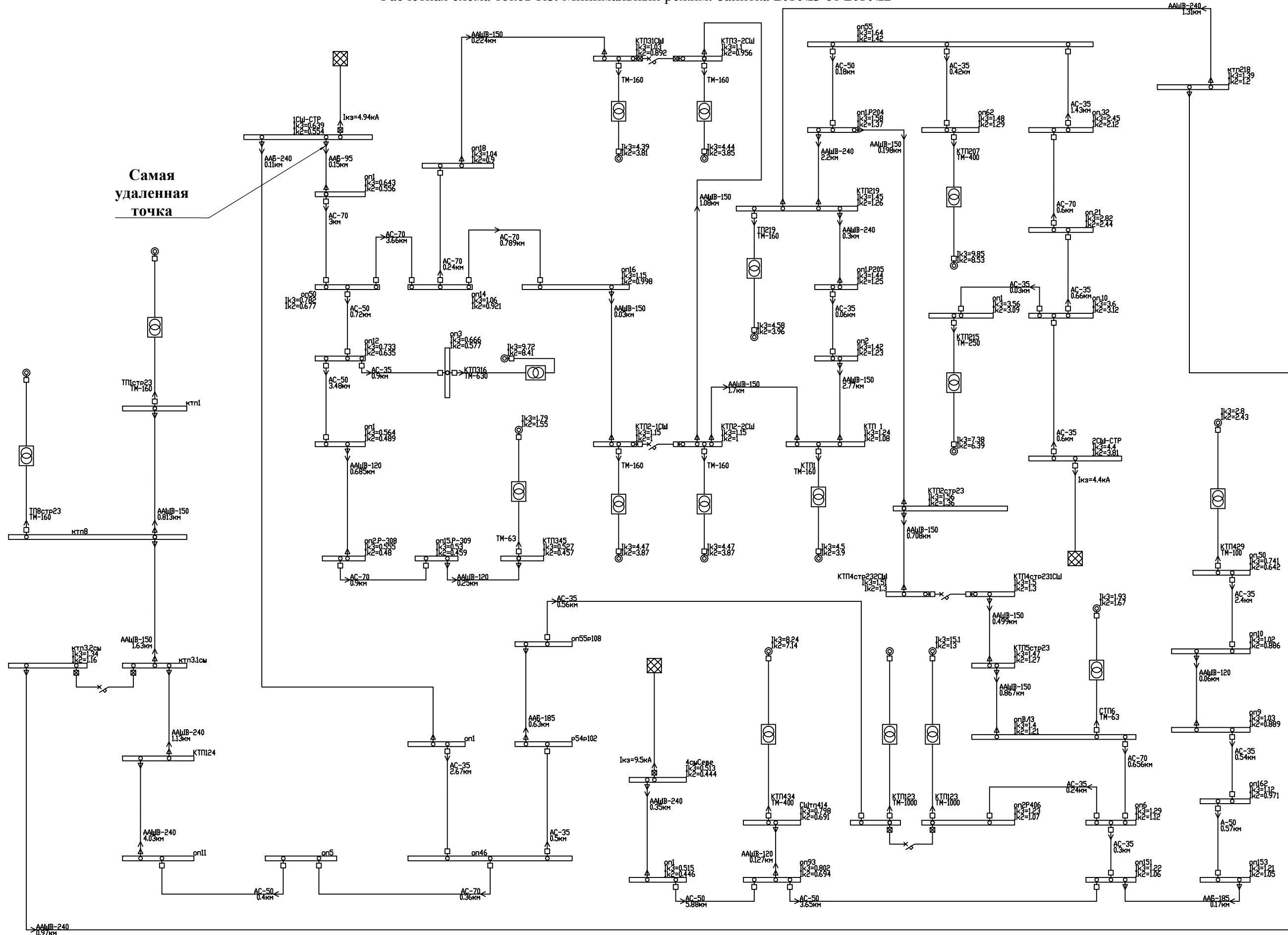
0017/15.ЭС.РР

Лист

10

Формат А3

Расчетная схема токов КЗ. Минимальный режим. Запитка ВЛ №3 от ВЛ №2



Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

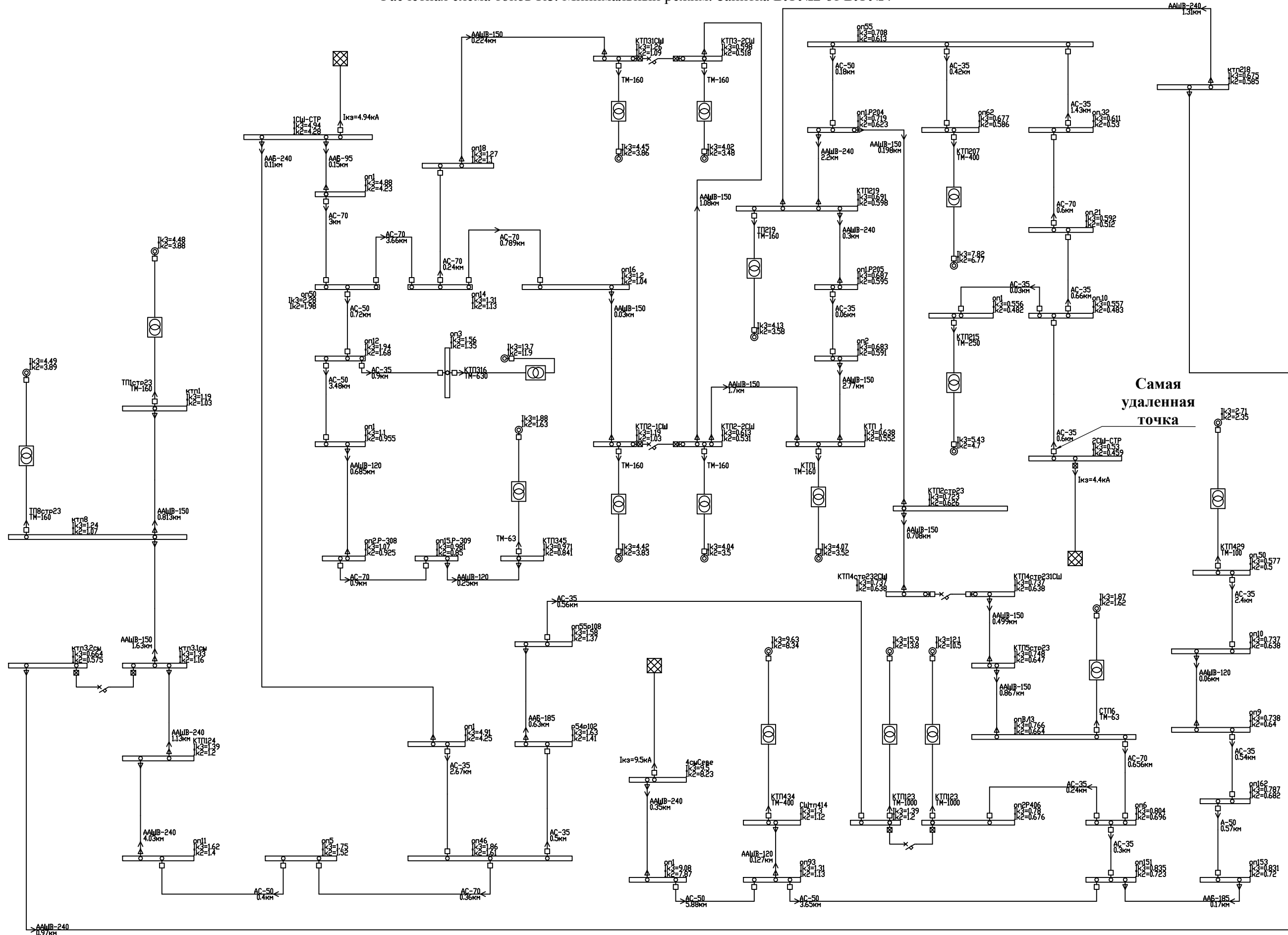
0017/15.ЭС.РР

Лист

11

Формат А3

Расчетная схема токов КЗ. Минимальный режим. Запитка ВЛ №2 от ВЛ №4



Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

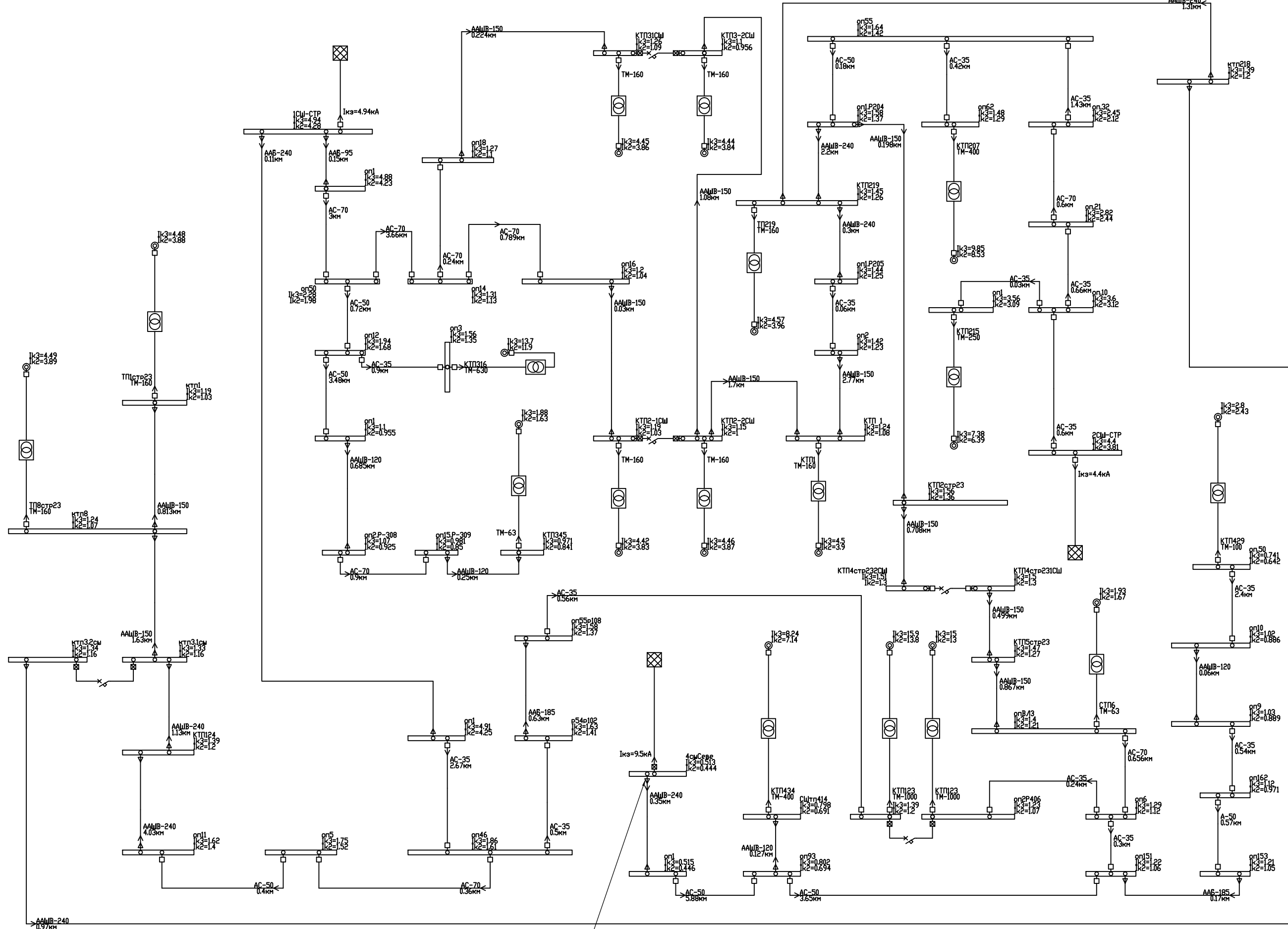
0017/15.ЭС.РР

Лист

12

Формат А3

Расчетная схема токов КЗ. Минимальный режим. Запитка ВЛ №4 от ВЛ №2



Самая
удаленная
точка

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

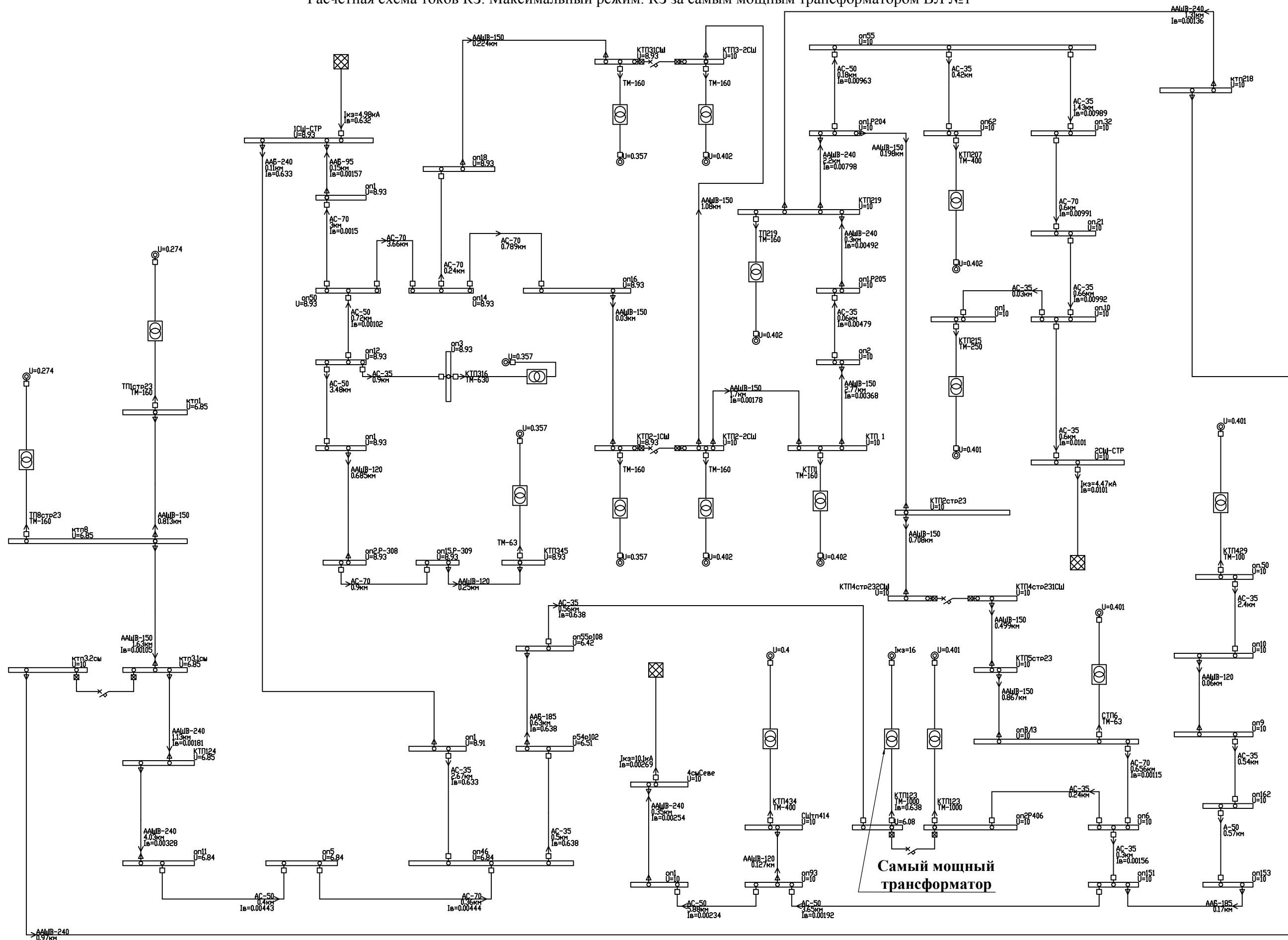
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0017/15.ЭС.РР

Лист

13

Расчетная схема токов КЗ. Максимальный режим. КЗ за самым мощным трансформатором ВЛ №1



Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

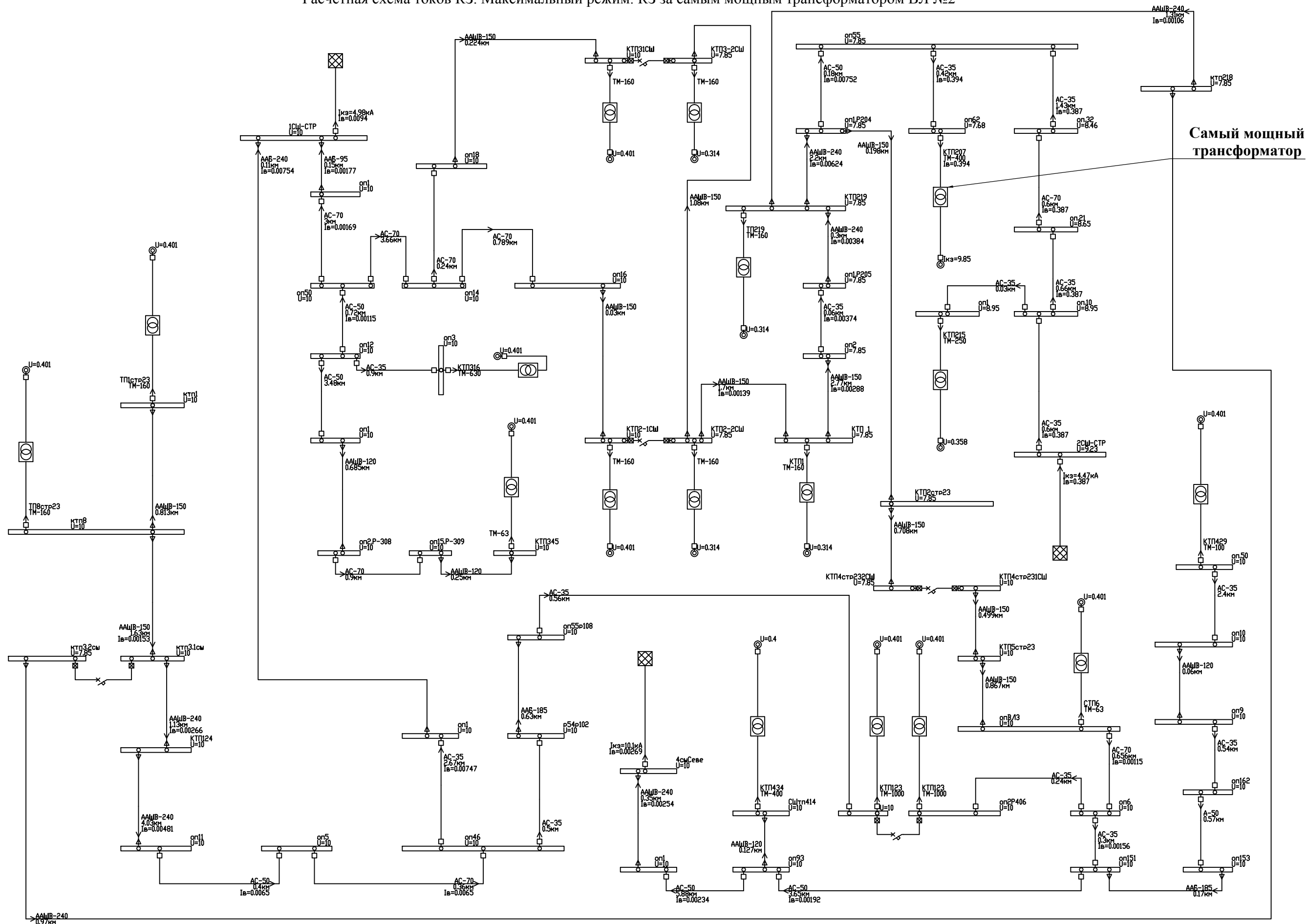
0017/15.ЭС.РР

Лист

14

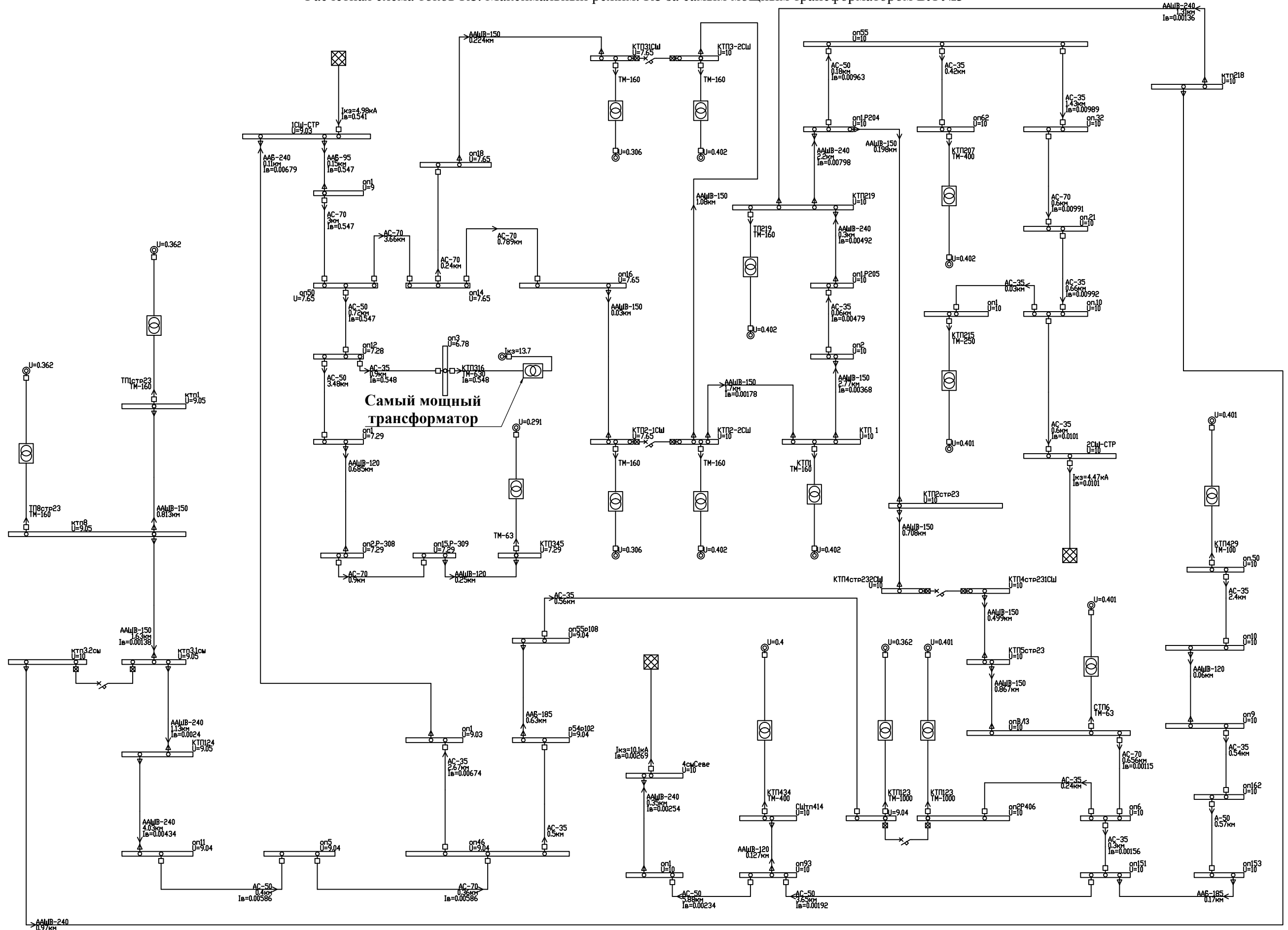
Формат А3

Расчетная схема токов КЗ. Максимальный режим. КЗ за самым мощным трансформатором ВЛ №2



Согласовано					
Инва. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись
Подпись и дата					
Взам. инв. №					

Расчетная схема токов КЗ. Максимальный режим. КЗ за самым мощным трансформатором ВЛ №3



Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

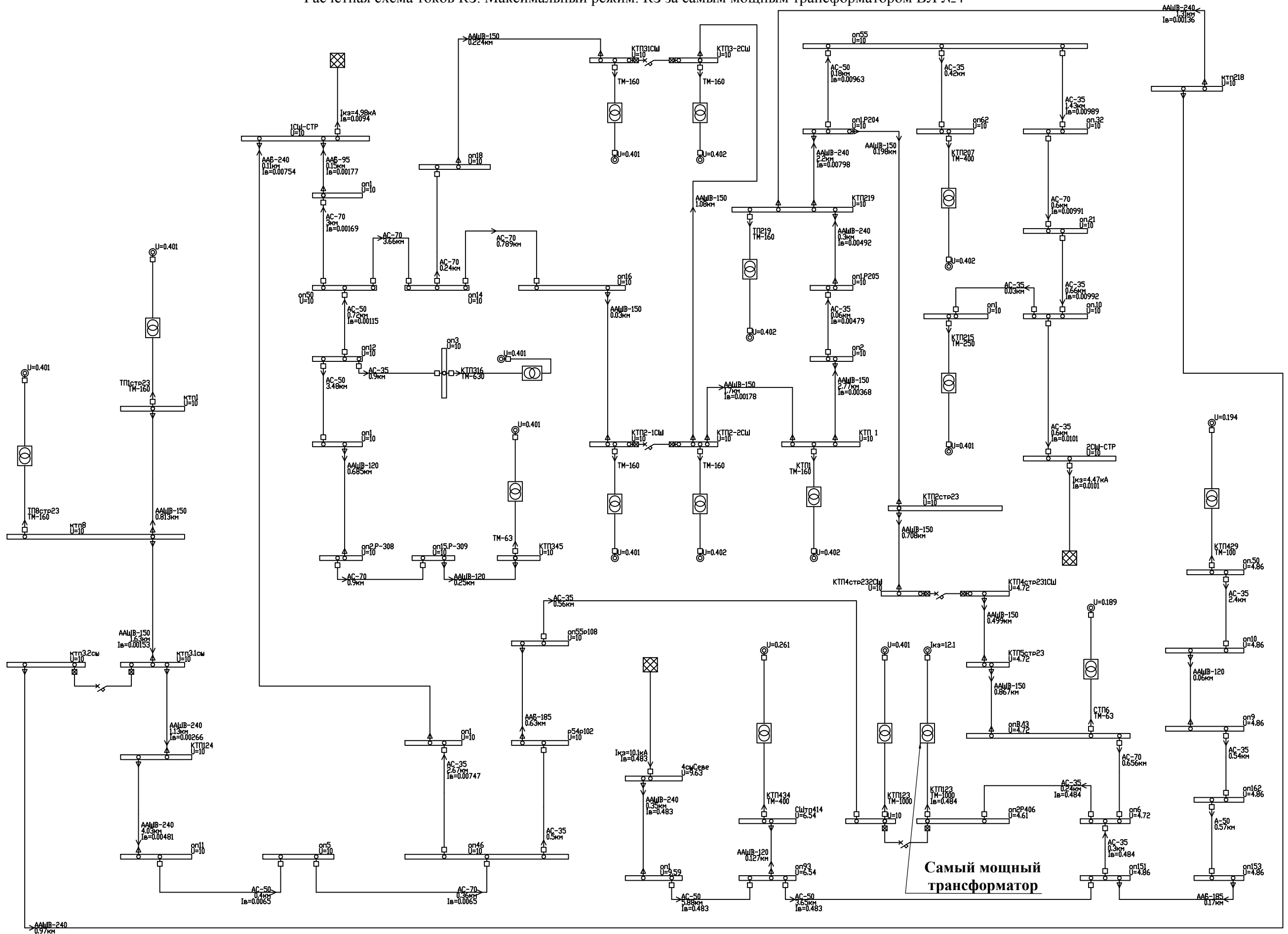
0017/15.ЭС.РР

Лист

16

Формат А3

Расчетная схема токов КЗ. Максимальный режим. КЗ за самым мощным трансформатором ВЛ №4



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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0017/15.ЭС.РР

Лист

17

Таблица 2.1.

Точка КЗ	I(3)макс, А	I(3)мин, А	I(2)макс, А	I(2)мин, А
ПС 110 кВ Стрелецкая, 1 СШ 10 кВ (ВЛ №1 и №3)	4980	4940	4333	4298
ПС 110 кВ Стрелецкая, 2 СШ 10 кВ (ВЛ №2)	4470	4400	3889	3828
ПС 110 кВ Северная, 4 СШ 10 кВ (ВЛ №4)	10100	9500	8787	8265

Расчет токов КЗ произведен на основе данных таблицы 2.1. Результаты расчета приведены в таблицах 3.1-3.3. и на расчетных схемах.

Согласовано

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

						0017/15.ЭС.РР	Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		18

3. Расчет уставок защит

Расчет уставок защиты.

Токовая отсечка

1. Расчет тока срабатывания токовой отсечки при повреждении в конце линии:

$$I_{то} \geq K_n \cdot I_k(3)_{\max}$$

где:

K_n - коэффициент надежности. Принимаем значение $K_n=1.2$

$I_k(3)_{\max}$ - ток короткого замыкания в конце линии в максимальном режиме.

2. Расчет тока срабатывания при броске тока намагничивания:

$$I_{то} \geq K_n \cdot (S(\text{сумм.тр.})/U/1.73)$$

где:

K_n - коэффициент надежности. Зависит от времени срабатывания токовой отсечки. Принято значение $K_n=4$.

$S(\text{сумм.тр.})$ - суммарная мощность всех трансформаторов на защищаемой линии. кВА

U - номинальное напряжение. кВ

3. Расчет тока срабатывания токовой отсечки при повреждении за самым мощным трансформатором:

$$I_{то} \geq K_n \cdot I_k(3)_{\max}$$

где:

K_n - коэффициент надежности. Принимаем значение $K_n=1.2$

$I_k(3)_{\max}$ - ток короткого замыкания в максимальном режиме за самым мощным трансформатором (при защите трансформаторов плавкими вставками).

Расчет чувствительности токовой отсечки.

$$K_{\text{ч}} = I_k(2)_{\min} / I_{то}$$

где:

$I_{то}$ - Уставка токовой отсечки

$I_k(2)_{\min}$ - ток двухфазного КЗ в минимальном режиме.

Проверка ТО по кратности ТТ.

$$I_{\text{уст.ТО}} < 13 \cdot I_{\text{ТТ}}$$

где:

$I_{\text{уст.ТО}}$ - Уставка токовой отсечки,

$I_{\text{ТТ}}$ - номинал ТТ.

МТЗ

Выбор уставок МТЗ производится по условию:

$$I_{\text{сз}} \geq K_{\text{отс}} \cdot K_{\text{сз}} \cdot I_{\text{нагр}} / K_{\text{в}}$$

где:

$K_{\text{отс}}$ - коэффициент отстройки

$K_{\text{сз}}$ - коэффициент самозапуска двигателей нагрузки, при не известном характере нагрузки $K_{\text{сз}}=1.2$

$K_{\text{в}}$ - коэффициент возврата реле

$I_{\text{нагр}}$ - ток нагрузки.

Проверка чувствительности.

$$K_{\text{ч}} = I_{\text{смин}} / I_{\text{сз}}$$

где:

$I_{\text{смин}}$ - ток двухфазного КЗ в минимальном режиме

$I_{\text{сз}}$ - выбранная уставка защиты.

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

0017/15.ЭС.РР

Лист

19

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Расчет уставок

Таблица 3.1.

Наименование присоединения	Номинальное напряжение, кВ	Максимальная присоединяемая мощность, кВт	cos (f)	Ток нагр. присоединяемой, А	Ток нагр. реж.дня, А	Ток нагр. сумм, А	Суммарная мощность всех трансформаторов, кВА	Уставка МТЗ, А	Уставка МТЗ, с	Уставка ТО, А	Номинал ТТ (Первич.) , А
ВЛ 10 кВ №1 ПС 110/35/10 кВ Стрелецкая	10	137	0,93	8	61	66	7428	350	0,5	3300	300
ВЛ 10 кВ №2 ПС 110/35/10 кВ Стрелецкая	10	50	0,93	3	29	32	5250	350	0,4	2300	100
ВЛ 10 кВ №3 ПС 110/35/10 кВ Стрелецкая	10	50	0,93	3	23	26	5143	300	0,4	2000	100
ВЛ 10 кВ №4 ПС 110/10 кВ Северная	10	137	0,93	8	44	52	6977	350	1	2600	200
Режим запитки ВЛ №1 от ВЛ №2 и наоборот	-	-	-	-	-	98	12678	-	-	-	-
Режим запитки ВЛ №2 от ВЛ №3 и наоборот	-	-	-	-	-	58	10393	-	-	-	-
Режим запитки ВЛ №2 от ВЛ №4 и наоборот	-	-	-	-	-	84	12227	-	-	-	-
Вывод: Максимальная нагрузка в ремонтных режимах 98 А. Минимальный номинал ТТ 10 кВ 100/5 А. Замена ТТ 10 кВ не требуется.											
Кост - коэффициент отстройки (МТЗ).		1,2									
Ксз - коэффициент самозапуска двигателей нагрузки (МТЗ).		1,2									
Кв - коэффициент возврата реле (МТЗ).		0,95									
Кн - коэффициент надежности (от тока в конце линии для ТО).		1,2									
Кн - коэффициент надежности (от тока намагничивания для ТО).		4									

Расчет уставок

Таблица 3.2.

ЛЭП 6-10 кВ	Защита	Формула	Существующее значение уставки, А	Расчетное значение, А	Принятое значение уставки. Первичное, А	Анализ коэфф. чувствительности.	Ток нагрузки, Iнагр, А	Ток трехфазного КЗ в конце линии в максимальном режиме, Iкз макс, А	Ток короткого замыкания в максимальном режиме за самым мощным трансформатором.	Суммарная мощность всех трансформаторов на защищаемой линии, кВА	Номинал трансформаторов тока (Первичный), А	Ток двухфазного КЗ в минимальном режиме в конце ЛЭП, Iкз мин, А	Ток трехфазного КЗ в максимальном режиме на шинах установки ТО, Iкз(3) макс, А
ВЛ 10 кВ №1 ПС 110/35/10 кВ Стрелецкая	МТЗ	$I_{сз} \geq K_{отс} * K_{сз} * I_{нагр} / K_{в}$	350	149	350	-	98	-	-	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * I_{к(3)}_{тах}$	3300	886	3300	-	-	738	-	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * I_{к(3)}_{тах}$	-	766	-	-	-	-	638	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * (S_{сумм.тр.}) / U / 1.73$	-	2931	-	-	-	-	-	12678	-	-	-
	ТО	$I_{уст.ТО} < 13 * I_{тт}$	-	3900	-	-	-	-	-	-	300	-	-
	МТЗ	$K_{ч} = I_{кз мин} / I_{сз}$,	-	1,83	-	$>1,5$	-	-	-	-	-	639	-
	ТО	$K_{ч} = I_{кз макс} / I_{сз}$,	-	1,51	-	$>1,2$	-	-	-	-	-	-	4980
ВЛ 10 кВ №2 ПС 110/35/10 кВ Стрелецкая	МТЗ	$I_{сз} \geq K_{отс} * K_{сз} * I_{нагр} / K_{в}$	350	149	350	-	98	-	-	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * I_{к(3)}_{тах}$	2300	616	2300	-	-	513	-	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * I_{к(3)}_{тах}$	-	473	-	-	-	-	394	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * (S_{сумм.тр.}) / U / 1.73$	-	2931	-	-	-	-	-	12678	-	-	-
	ТО	$I_{уст.ТО} < 13 * I_{тт}$	-	1300	-	-	-	-	-	-	100	-	-
	МТЗ	$K_{ч} = I_{кз мин} / I_{сз}$,	-	1,27	-	$<1,5$	-	-	-	-	-	444	-
	ТО	$K_{ч} = I_{кз макс} / I_{сз}$,	-	1,94	-	$>1,2$	-	-	-	-	-	-	4470
ВЛ 10 кВ №3 ПС 110/35/10 кВ Стрелецкая	МТЗ	$I_{сз} \geq K_{отс} * K_{сз} * I_{нагр} / K_{в}$	300	88	300	-	58	-	-	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * I_{к(3)}_{тах}$	2000	775	2000	-	-	646	-	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * I_{к(3)}_{тах}$	-	658	-	-	-	-	548	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * (S_{сумм.тр.}) / U / 1.73$	-	2403	-	-	-	-	-	10393	-	-	-
	ТО	$I_{уст.ТО} < 13 * I_{тт}$	-	1300	-	-	-	-	-	-	100	-	-
	МТЗ	$K_{ч} = I_{кз мин} / I_{сз}$,	-	1,86	-	$>1,5$	-	-	-	-	-	559	-
	ТО	$K_{ч} = I_{кз макс} / I_{сз}$,	-	2,49	-	$>1,2$	-	-	-	-	-	-	4980
ВЛ 10 кВ №4 ПС 110/10 кВ Северная	МТЗ	$I_{сз} \geq K_{отс} * K_{сз} * I_{нагр} / K_{в}$	350	127	350	-	84	-	-	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * I_{к(3)}_{тах}$	2600	637	2600	-	-	531	-	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * I_{к(3)}_{тах}$	-	581	-	-	-	-	484	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * (S_{сумм.тр.}) / U / 1.73$	-	2827	-	-	-	-	-	12227	-	-	-
	ТО	$I_{уст.ТО} < 13 * I_{тт}$	-	2600	-	-	-	-	-	-	200	-	-
	МТЗ	$K_{ч} = I_{кз мин} / I_{сз}$,	-	1,31	-	$<1,5$	-	-	-	-	-	459	-
	ТО	$K_{ч} = I_{кз макс} / I_{сз}$,	-	3,88	-	$>1,2$	-	-	-	-	-	-	10100
Выводы: При существующих уставках в ремонтных режимах не соответствуют ПУЭ коэффициенты чувствительности по МТЗ ВЛ №2 и ВЛ №4. Так же не удовлетворяют существующие уставки ТО ВЛ №2, ВЛ №3 и ВЛ №4 отстройке от тока намагничивания трансформаторов. Не удовлетворяют условию кратности номиналу ТТ уставки ТО по ВЛ №2 и №3. Требуется изменение уставок МТЗ ВЛ №2 и ВЛ №4, ТО ВЛ №2, ВЛ №3 и ВЛ №4 и рекомендуется замена трансформаторов тока ВЛ №2 и №3. Расчет с измененными параметрами приведен в табл.3.3.													

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

Изменение уставок и повторный расчет

Таблица 3.3

ЛЭП 6-10 кВ	Защита	Формула	Существующее значение уставки, А	Расчетное значение, А	Принятое значение уставки. Первичное, А	Анализ коэфф. чувствительности.	Ток нагрузки, Iнагр, А	Ток трехфазного КЗ в конце линии в максимальном режиме, Iкз макс, А	Ток короткого замыкания в максимальном режиме за самым мощным трансформатором.	Суммарная мощность всех трансформаторов на защищаемой линии, кВА	Номинал трансформаторов тока (Первичный), А	Ток двухфазного КЗ в минимальном режиме в конце ЛЭП, Iкз мин, А	Ток трехфазного КЗ в максимальном режиме на шинах установки ТО, Iкз(3) макс, А
ВЛ 10 кВ №1 ПС 110/35/10 кВ Стрелецкая	МТЗ	$I_{сз} \geq K_{отс} * K_{сз} * I_{нагр} / K_{в}$	350	149	350	-	98	-	-	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * I_{к(3)max}$	3300	886	3300	-	-	738	-	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * I_{к(3)max}$	-	766	-	-	-	-	638	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * (S(сумм.тр.) / U / 1.73)$	-	2931	-	-	-	-	-	12678	-	-	-
	ТО	$I_{уст.ТО} < 13 * I_{тт}$	-	3900	-	-	-	-	-	-	300	-	-
	МТЗ	$K_{ч} = I_{кз мин} / I_{сз}$,	-	1,83	-	>1,5	-	-	-	-	-	639	-
	ТО	$K_{ч} = I_{кз макс} / I_{сз}$,	-	1,51	-	>1,2	-	-	-	-	-	-	4980
ВЛ 10 кВ №2 ПС 110/35/10 кВ Стрелецкая	МТЗ	$I_{сз} \geq K_{отс} * K_{сз} * I_{нагр} / K_{в}$	350	149	290	-	98	-	-	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * I_{к(3)max}$	2300	616	3000	-	-	513	-	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * I_{к(3)max}$	-	473	-	-	-	-	394	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * (S(сумм.тр.) / U / 1.73)$	-	2931	-	-	-	-	-	12678	-	-	-
	ТО	$I_{уст.ТО} < 13 * I_{тт}$	-	3900	-	-	-	-	-	-	300	-	-
	МТЗ	$K_{ч} = I_{кз мин} / I_{сз}$,	-	1,53	-	>1,5	-	-	-	-	-	444	-
	ТО	$K_{ч} = I_{кз макс} / I_{сз}$,	-	1,49	-	>1,2	-	-	-	-	-	-	4470
ВЛ 10 кВ №3 ПС 110/35/10 кВ Стрелецкая	МТЗ	$I_{сз} \geq K_{отс} * K_{сз} * I_{нагр} / K_{в}$	300	88	300	-	58	-	-	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * I_{к(3)max}$	2000	775	2500	-	-	646	-	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * I_{к(3)max}$	-	658	-	-	-	-	548	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * (S(сумм.тр.) / U / 1.73)$	-	2403	-	-	-	-	-	10393	-	-	-
	ТО	$I_{уст.ТО} < 13 * I_{тт}$	-	3900	-	-	-	-	-	-	300	-	-
	МТЗ	$K_{ч} = I_{кз мин} / I_{сз}$,	-	1,86	-	>1,5	-	-	-	-	-	559	-
	ТО	$K_{ч} = I_{кз макс} / I_{сз}$,	-	1,99	-	>1,2	-	-	-	-	-	-	4980
ВЛ 10 кВ №4 ПС 110/10 кВ Северная	МТЗ	$I_{сз} \geq K_{отс} * K_{сз} * I_{нагр} / K_{в}$	350	127	300	-	84	-	-	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * I_{к(3)max}$	2600	637	2900	-	-	531	-	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * I_{к(3)max}$	-	581	-	-	-	-	484	-	-	-	-
	ТО	$I_{то} \geq K_{н} * (S(сумм.тр.) / U / 1.73)$	-	2827	-	-	-	-	-	12227	-	-	-
	ТО	$I_{уст.ТО} < 13 * I_{тт}$	-	2600	-	-	-	-	-	-	200	-	-
	МТЗ	$K_{ч} = I_{кз мин} / I_{сз}$,	-	1,53	-	>1,5	-	-	-	-	-	459	-
	ТО	$K_{ч} = I_{кз макс} / I_{сз}$,	-	3,48	-	>1,2	-	-	-	-	-	-	10100
Выводы: Принятые уставки удовлетворяют выбранным условиям.													

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

4. Расчет воздушной линии

Данные, для выбора сечения провода указаны в таблице 4.1.

Проектом предусмотрено строительство участков ВЛ-10кВ. Нагрузки приняты на основании режимного дня с учетом ремонтных режимов и присоединяемой нагрузки (табл. 3.1.) .

Таблица 4.1.

Наименование присоединения	Номинальное напряжение, кВ	Максимальная передаваемая мощность по участку, кВт	Коэффициент мощности, cos (f)	Ток нагрузки, А	Коэффициент экономической плотности тока, А/мм	Экономическое сечение провода, мм.кв.
ВЛ 10 кВ №4 ПС 110/10 кВ Северная	10	1308	0.93	81.3	1.30	62.54
ВЛ 10 кВ №3 ПС 110/35/10 кВ Стрелецкая	10	933	0.93	58.0	1.30	44.61

По согласованию с РЭС, выбираем провод сечением 70 кв. мм

Согласовано

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	0017/15.ЭС.РР	Лист
							23

5. Расчет кабельной линии

5.1. Исходные данные

Проектом предусмотрено строительство участков КЛ-10кВ с организацией петлевой схемы, что предполагает запитку линий друг от друга в ремонтных режимах. Нагрузки приняты на основании режимного дня с учетом ремонтных режимов и присоединяемой нагрузки (табл. 3.1.) .

Таблица 5.1.

Кабель	Напряжение, кВ	Протяженность трассы, км.	Способ прокладки кабеля	Марка кабеля (принятая)	Нагрузка на КЛ-10кВ, кВт	Нагрузка на КЛ-10кВ, А
Стрелецкое 23						
B65	10	867	Треугольник	3х1хАПвП-10-1х150/35	1351	84
B54	10	500	Треугольник	3х1хАПвП-10-1х150/35	1351	84
B24	10	708	Треугольник	3х1хАПвП-10-1х150/35	1351	84
B02	10	197	Треугольник	3х1хАПвП-10-1х150/35	1351	84
B38	10	1631	Треугольник	3х1хАПвП-10-1х150/35	1577	98
B81	10	813	Треугольник	3х1хАПвП-10-1х150/35	1577	98
Стрелецкое 59						
B02	10	30	Треугольник	3х1хАПвП-10-1х150/35	933	58
B12	10	1700	Треугольник	3х1хАПвП-10-1х150/35	933	58
B23	10	1078	Треугольник	3х1хАПвП-10-1х150/35	933	58
B30	10	224	Треугольник	3х1хАПвП-10-1х150/35	933	58
B10	10	2769	Треугольник	3х1хАПвП-10-1х150/35	933	58

5.2. Расчет сечения КЛ 10 кВ

Выполним проверку сечения принятых КЛ-10кВ согласно условий, результаты сведем в таблицу 5.2.
Сечение кабеля проектируемой КЛ

$$F = \frac{I_{\max}}{j_n} ,$$

где j_n - плотность тока, А/мм²
 $j_n = 1,4 \text{ А/мм}^2$

Таблица 5.2.

Кабель	Нагрузка на КЛ-10кВ, А	j_n , А/мм.кв.	F, мм.кв.	По согласованию с РЭС принимаем кабель:
B65	84	1.4	60.00	1хАПвП-10-1х150/35
B54	84	1.4	60.00	1хАПвП-10-1х150/35
B24	84	1.4	60.00	1хАПвП-10-1х150/35
B02	84	1.4	60.00	1хАПвП-10-1х150/35
B38	98	1.4	70.00	1хАПвП-10-1х150/35
B81	98	1.4	70.00	1хАПвП-10-1х150/35
B02	58	1.4	41.43	1хАПвП-10-1х150/35
B12	58	1.4	41.43	1хАПвП-10-1х150/35
B23	58	1.4	41.43	1хАПвП-10-1х150/35
B30	58	1.4	41.43	1хАПвП-10-1х150/35
B10	58	1.4	41.43	1хАПвП-10-1х150/35

По согласованию с РЭС, с учетом включения проектируемых КЛ 10 кВ в петлевую схему, состоящую из КЛ 10 кВ 150 мм.кв., выбираем кабель сечением 150 кв. мм

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

0017/15.ЭС.РР

Лист

24

5.3. Проверка по допустимому нагреву

Выбранное сечение КЛ 10кВ должно соответствовать следующему условию:

$$I_{\max} = k_p \cdot I_d',$$

где I_d' -допустимый длительный ток кабеля с учетом реальных условий его прокладки, А;
 k_p -коэффициент перегрузки.

Допустимый длительный ток кабеля с учетом реальных условий его прокладки составит:

$$I_d' = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot I_d,$$

где I_d -допустимый длительный ток, А;

k_1 -поправочный коэффициент на количество кабелей в одной траншее;

k_2 -поправочный коэффициент на действительную температуру окружающей среды;

k_3 -поправочный коэффициент на тепловое сопротивление земли.

$$I_d = 281 \text{ А} - \text{ для 1АПвП-1х150}$$

$$I_d' = 0,72 \cdot 0,82 \cdot 1 \cdot 281 = 166 \text{ А}$$

Максимальный рабочий ток в кабелях составит - 98 А

$$98 \text{ А} < 166 \text{ А}$$

Условие выполняется. Кабель выбран верно.

Согласовано

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0017/15.ЭС.РР

Лист

25

5.4 Проверка по допустимой потере напряжения

Выбранные сечения КЛ должны соответствовать следующему условию:

$$dU_{\max} \% < dU_{\text{Д}} \%,$$

где $dU_{\max} \%$ - максимальная потеря напряжения, %;

$dU_{\text{Д}} \%$ - допустимая потеря напряжения, %.

$$dU_{\text{Д}} \% = 5\%$$

$$dU_{\max} = \sqrt{3} \cdot I_{\text{рmax}} \cdot (R \cdot \cos \phi + X \cdot \sin \phi),$$

где $I_{\text{р}}$ - расчетный ток линии, А;

R - активное сопротивление линии, Ом;

X - реактивное сопротивление линии, Ом;

$\cos \phi$ - коэффициент мощности.

Активное сопротивление линии

$$R = R_0 \cdot L,$$

где R_0 - активное сопротивление кабеля, Ом/км;

L - длина линии, км. (самый длинный участок)

Расчет для загруженной и протяженной КЛ 10 кВ В10

$$L = 2.769 \text{ км}$$

$$R_0 = 0,265 \text{ Ом/км} - \text{ для ЗАПВП-1х150}$$

$$R = 0,265 \cdot 2,769 = 0,733 \text{ Ом}$$

Реактивное сопротивление линии:

$$X = X_0 \cdot L,$$

где X_0 - реактивное сопротивление кабеля, Ом/км;

L - длина линии, км.

$$X_0 = 0,101 \text{ Ом/км} - \text{ для ЗАПВП-1х150}$$

$$X = 0,101 \cdot 2,769 = 0,28 \text{ Ом}$$

$$dU_{\max} = 1,73 \cdot 58 \cdot (0,733 \cdot 0,9 + 0,28 \cdot 0,44) = 110 \text{ В}$$

$$dU_{\max} \% = \frac{dU_{\max}}{U_{\text{ном}}} \cdot 100,$$

где $U_{\text{ном}}$ - номинальное напряжение линии, В

$$dU_{\max} \% = \frac{110}{10000} \cdot 100 = 1.1\%$$

$$1.1\% < 5\%$$

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

0017/15.ЭС.РР

Лист

26

Изм

Кол.уч

Лист

№ док.

Подпись

Дата

6. Выбор сечения экрана КЛ

Сечение экрана должно соответствовать токам короткого замыкания I_k и длительности t_k их протекания.

При выборе сечения экрана $F_э$ следует использовать зависимость сечения $F_э$ от величины односекундного тока короткого замыкания I_k , которая определяется выражением:

$$F_э > \frac{I_{k*}}{A_э} \sqrt{t_k},$$

где $F_э$ -сечение экрана, мм²,

I_k -ток короткого замыкания, кА,

$A_э$ -коэффициент пропорциональности, зависящий от конструкции кабеля и использованных в его конструкции материалов (типовое значение для медных экранов составляет $A_э = 0,2$ кА/мм²),

t_k -время существования короткого замыкания (принимаем $t_k=0,5c$).

Для класса напряжения сети 10 кВ и изолированной или компенсированной нейтрали ток, который используется для выбора сечения экрана, определяется по формуле:

$$I_k = 0,87 * I_{k(3)},$$

где $I_{k(3)}$ -ток трехфазного короткого замыкания сети, кА.

Если ток короткого замыкания при повреждении изоляции вблизи от начала кабеля отличается от тока при повреждении изоляции вблизи от конца кабеля, то используют наибольшее из двух значений тока.

Расчет для всех кабелей сведем в таблицу:

Таблица 6.1.

Кабель	$I_{k(3)}$ в начале КЛ, А	Время срабатывания защит, с	$I_{k(2)}$ двухфазное КЗ, А	Расчетное сечение экрана (не менее чем), мм.кв.	Принимаем сечение экрана, мм.кв.
B65	768	1	668.16	3.34	35
B54	768	1	668.16	3.34	35
B24	1590	0,4	1383.30	4.37	35
B02	1590	0,4	1383.30	4.37	35
B38	1340	0,5	1165.80	4.12	35
B81	1340	0,5	1165.80	4.12	35
B02	1430	0,4	1244.10	3.93	35
B12	1430	0,4	1244.10	3.93	35
B23	1430	0,4	1244.10	3.93	35
B30	1280	0,4	1113.60	3.52	35
B10	1280	0,4	1113.60	3.52	35

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

0017/15.ЭС.РР

Лист

27

Изм Кол.уч Лист № док. Подпись Дата

7. Выбор ОПН для защиты экрана КЛ-10кВ

Импульсные напряжения (грозовые и коммутационные), возникающие на изоляции "жила-экран", передаются на оболочку кабеля и в ряде случаев могут представлять для нее серьезную опасность.

Источниками импульсных напряжений являются и воздействия молнии на воздушные линии (расположенные в электрически связанной с кабелем сети), и коммутации выключателями по концам кабеля.

Основным аппаратом для защиты изоляции оборудования от импульсных перенапряжений в настоящее время является ограничитель перенапряжений нелинейный (ОПН).

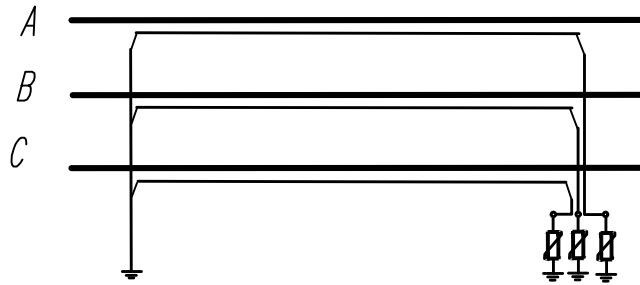


Рис.1 Заземление экранов группы из трех однофазных кабелей с одной стороны.

Для защиты оболочки однофазных кабелей применяются специальные ОПН, устанавливаемые в незаземленных концах экранов и в узлах транспозиции.

Основными характеристиками ОПН являются его наибольшее рабочее напряжение $U_{нпо}$ и энергоемкость $W_{уд}$. Другие характеристики ОПН, как правило, имеют второстепенное значение.

Наибольшее (длительно допустимое рабочее напряжение ОПН, кВ - наибольшее действующее значение напряжения промышленной частоты $U_{нпо}$, которое неограниченно долго может быть приложено к ОПН (при напряжении большем, что может привести к перегреву и повреждению аппарата).

Удельная поглощаемая энергия (энергоемкость), кДж/кВ - поглощаемая ограничителем без повреждения энергии $W_{уд}$. одного импульса, отнесенная к наибольшему рабочему напряжению ОПН, полученная в процессе испытаний ОПН прямоугольными импульсами тока длительностью 2000 мкс, используемая для классификации ОПН и характеризующая его способность рассеивать энергию перенапряжений.

Характеристики ограничителя перенапряжения, предназначенного для защиты изоляции экрана кабеля, должны выбираться исходя из двух основных критериев:

- обеспечения надежной защиты изоляции экрана (оболочки) при грозовых и коммутационных перенапряжений;
- обеспечения надежной работы самого ОПН в установившихся и квазистационарных режимах, т.е. соответственно в нормальном режиме и при коротких замыканиях в сети.

Выбор ОПН удобно производить в следующей последовательности:

- предварительное определение $U_{нпо}$;

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0017/15.ЭС.РР

Лист

28

- проверка того, что ОПН с выбранным $U_{нпо}$ имеет остающееся напряжение $U_{8/20} U_{30/60}$, позволяющие в полной мере обеспечить защиту оболочки;
- определение энергии W , которая в худшем случае может выделяться в ОПН с выбранным $U_{нпо}$, и вычисление энергоемкости $W_{уд.}=W/U_{нпо}$.

Определение рабочего напряжения ОПН.

Выбор $U_{нпо}$ базируется на результатах расчетов напряжения промышленной частоты $U_э$ экране относительно земли в месте установки ОПН (на заземленном конце экрана или в узле транспозиции). Определяющим является напряжение $U_э$ при внешних по отношению к кабелю коротких замыканиях в сети.

$$U_{нпо} > \frac{U_э}{K_{н-в}(T)},$$

где $K_{н-в}(T)$ - типовая характеристика "напряжение-время" в относительных единицах $U_{нпо}$ рабочего напряжения ОПН (см. табл.7)

Таблица 7.1.

Длительность T приложения повышенного напряжения	Допустимая кратность $K_{н-в}(T)$ превышения напряжения на ОПН. не менее
0,1 с	1.40
1 с	1.34
10 с	1.30
100 с	1.23
1200 с	1.15
3600 с	1.10

Если принять $T=1с$ ($T=1с$ - время существования короткого замыкания в расчетах термической стойкости экранов), то наибольшее рабочее напряжение экранного ОПН должно удовлетворять следующему неравенству

$$U_{нпо} > \frac{U_э}{1,35},$$

Поскольку выбор способа заземления экрана основан на обеспечении неравенства $U_э < U_э$, где $U_э=5кВ$, то универсальным для всех кабельных линий можно считать ОПН, имеющий рабочее напряжение

$$U_{нпо} > \frac{U_э}{1,35} = 3,7 \text{ кВ.}$$

Для заземления экрана КЛ-10кВ из сшитого полиэтилена принимаем к установке с одной стороны КЛ -10кВ ОПН - КР/TEL- 6/6,9 УХЛ2

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

0017/15.ЭС.РР

Лист

29

8. Проверка защитных свойств ОПН

ОПН с рабочим напряжением $U_{нпо}$ будет иметь остающееся напряжение в режиме грозовых и коммутационных перенапряжений $U_{8/20}$ и $U_{30/60}$. Связь остающихся напряжений $U_{8/20}$ и $U_{30/60}$ и напряжения $U_{нпо}$ следующая:

$$U_{8/20} = (\sqrt{2} \cdot U_{нпо}) \cdot K_{8/20}$$
$$U_{30/60} = (\sqrt{2} \cdot U_{нпо}) \cdot K_{30/60}$$

где $K_{8/20}$ и $K_{30/60}$ - соответственно кратности ограничения грозовых и коммутационных перенапряжений, которые для современных ОПН, как правило, близки к $K_{8/20}=2,1$ и $K_{30/60}=1,9$. Если напряжения $U_{8/20}$ и $U_{30/60}$ с запасом меньше импульсной прочности оболочки кабеля при перенапряжениях, то выбор ОПН произведен правильно. Если напряжение $U_{8/20}$ или $U_{30/60}$ выше импульсной прочности оболочки, то необходимо использовать ОПН с более низким значением $U_{нпо}$, что оказывается возможным за счет снижения воздействующих на ОПН напряжений промышленной частоты U_z , достигаемого увеличением числа K односторонне заземленных секций экрана или увеличением числа N циклов транспозиций.

Производители кабелей в большинстве случаев не дают информации о прочности изоляции экрана (оболочки кабеля), называя лишь 10кВ - постоянное напряжение, которым она испытывается перед вводом кабеля в эксплуатацию. Лишь в каталоге одной из фирм удалось найти следующую важную информацию:

- импульсное пробивное напряжение для оболочки 75 кВ;
- допустимое импульсное напряжение для оболочки 40 кВ.

Подставив в выражение $U_{8/20} = (\sqrt{2} \cdot U_{нпо}) \cdot K_{8/20}$ известные цифры $U_{8/20}=40кВ$ и $K_{8/20}=2,1кВ$, найдем $U_{нпо}=13,5кВ$. Иными словами, приемлемую защиту изоляции экрана от импульсных перенапряжений обеспечил бы даже ОПН с достаточно высоким рабочим напряжением 13,5 кВ.

Итак, 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 6кВ, однако приоритет надо отдавать ОПН 6кВ, так как они более компактны и глубже ограничивают перенапряжения.

Для симметричного режима на рис.1-2 приведены результаты расчетов токов и напряжений экранов для групп из трех однофазных кабелей с сечениями $F_{ж}$ и F_z .

Согласовано

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

						0017/15.ЭС.РР	Лист 30
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

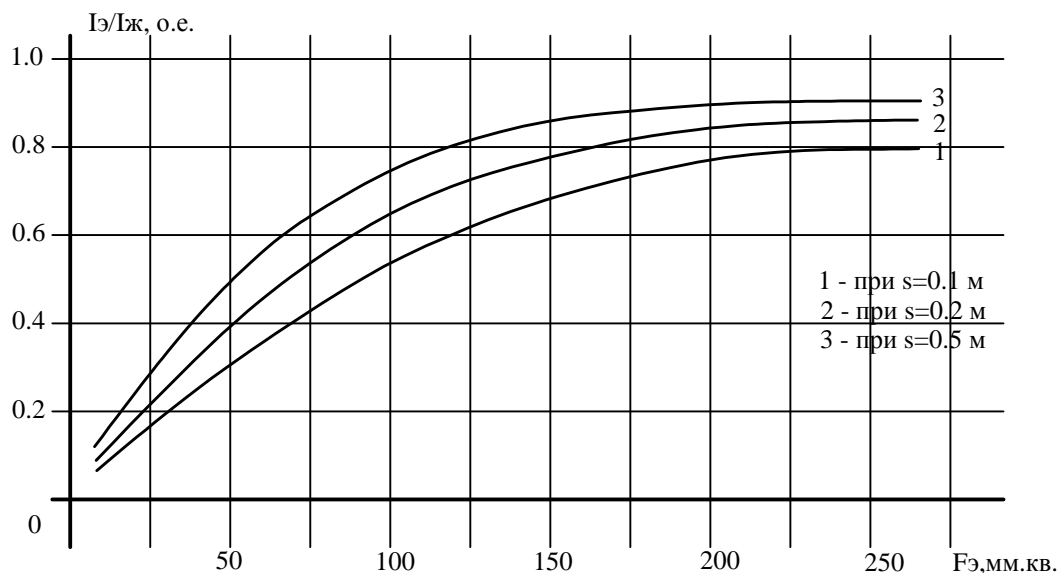


Рис.1 Ток в экране однофазного кабеля по сравнению с током в жиле (в симметричном режиме) в зависимости от сечения экрана $F_э$ и расстояния s между кабелями (между центрами) соседних фаз. Сечение жилы $F_ж=240$, экран заземлен в обоих концах кабеля.

При сечениях жилы, отличных от $F_ж=150$ мм², соотношение $I_э/I_ж$ согласно расчетам, изменяется незначительно.

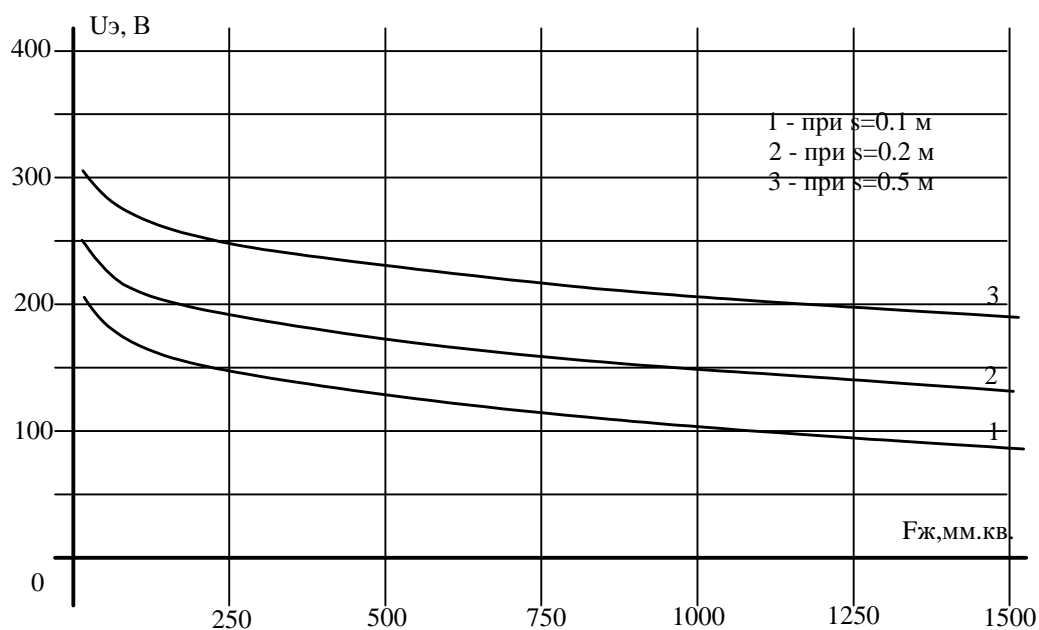


Рис2. Напряжение на экране однофазного кабеля (в симметричном режиме) в зависимости от сечения жилы $F_ж$ и расстояния s между кабелями (между центрами) соседних фаз. Напряжение дано в расчете на длину кабеля 1000 м и ток в жиле 1000 А. Сечение экрана $F_э$ любое, экран заземлен только в одном конце кабеля.

Напряжение на экране в случае, когда он заземлен только в одном из концов, можно определить на основе данных рис.1 с использованием выражения:

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

0017/15.ЭС.РР

Лист

31

Формат А4

Uэp=Uэ · Lк / 1000 · Iж / 1000

Расчет для всех кабелей сведем в таблицу: Таблица 7.2.

Кабель	Длина КЛ, м	Uэ, В	Iраб, (А)	Iк(3) (в конце КЛ), (А)	Uэp (в нормальном режиме), В	Uэдоп (в нормальном режиме), В	Uэp (в режиме КЗ), В	Uэдоп2 (в режиме КЗ), В
B65	867	150	84	768	10.92	24.00	99.88	5000.00
B54	500	150	84	768	6.30	24.00	57.60	5000.00
B24	708	150	84	1590	8.92	24.00	168.86	5000.00
B02	197	150	84	1590	2.48	24.00	46.98	5000.00
B38	1631	150	98	1340	23.98	24.00	327.83	5000.00
B81	813	150	98	1340	11.95	24.00	163.41	5000.00
B02	30	150	58	1430	0.26	24.00	6.44	5000.00
B12	1700	150	58	1430	14.79	24.00	364.65	5000.00
B23	1078	150	58	1430	9.38	24.00	231.23	5000.00
B30	224	150	58	1280	1.95	24.00	43.01	5000.00
B10	2769	150	58	1280	24.09	24.00	531.65	5000.00

Если для кабеля возможно проникновение человека к незаземленному концу экрана, то в качестве допустимого напряжения на экране необходимо принять то напряжение, которое отвечает нормам безопасности, т.е. Uэ < Uэдоп.

Если для кабеля исключено проникновение человека к экрану, то в качестве допустимого напряжения на экране необходимо принять то напряжение, которое отвечает прочности изоляции экрана, т.е. во всех режимах кабеля, имеющего незаземленный конец экрана, должно выполняться условие Uэ < Uэдоп2

Из расчета видно, что все условия выполняются, дополнительных мер для снижения напряжения в экране КЛ не требуется.

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

						0017/15.ЭС.РР	Лист 32
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

9. Выбор и проверка селективности работы МТЗ и ПКТ-10 установленных на КТП

Выбор ПКТ-10 производится по следующим параметрам:

1. По номинальному напряжению $U_{ном.п}=U_{ном.сети}$
 2. По номинальному току $I_{ном.п}=I_{ном.сети}$
 3. По номинальному току отключения $I(3)=I_{о.макс.пв}, кА$
 4. Номинальный ток замерыемого элемента $I_{пв}>I_{нагр}$ и $I_{пв}=1,1-2 \cdot I_{ном.тр}$
- К установке приняты ПКТ: ПКТ-101-16-20-20У3 для трансформаторов 160 кВА
Уставки МТЗ по табл. 3.3.

Карта селективности МТЗ и ПКТ-10 приведена на рисунке 9.1.

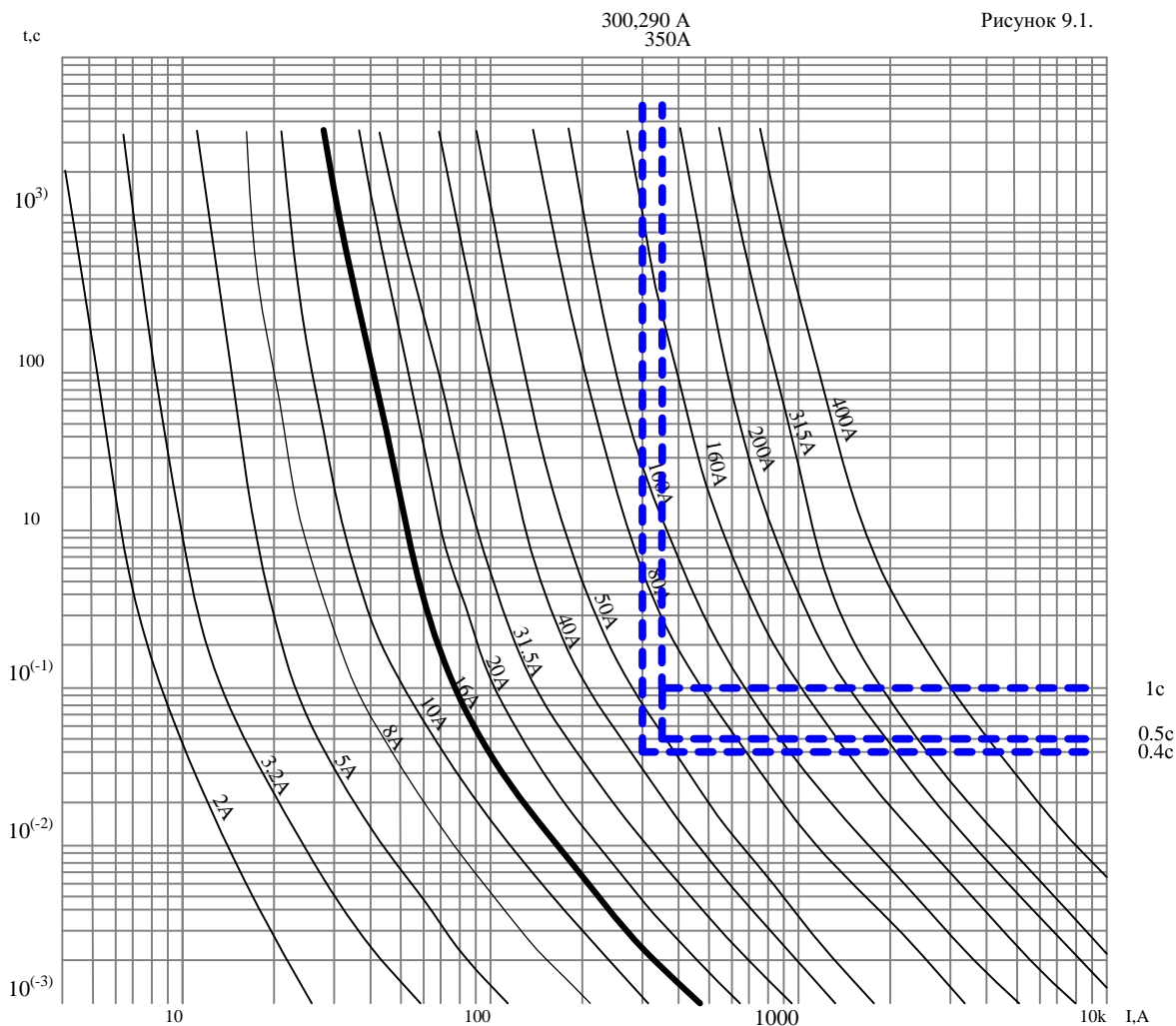


Рисунок 9.1. Карта селективности МТЗ и ПКТ-10 кВ
- время-токовые характеристики плавкой вставки ПКТ-10
- время-токовая характеристика МТЗ

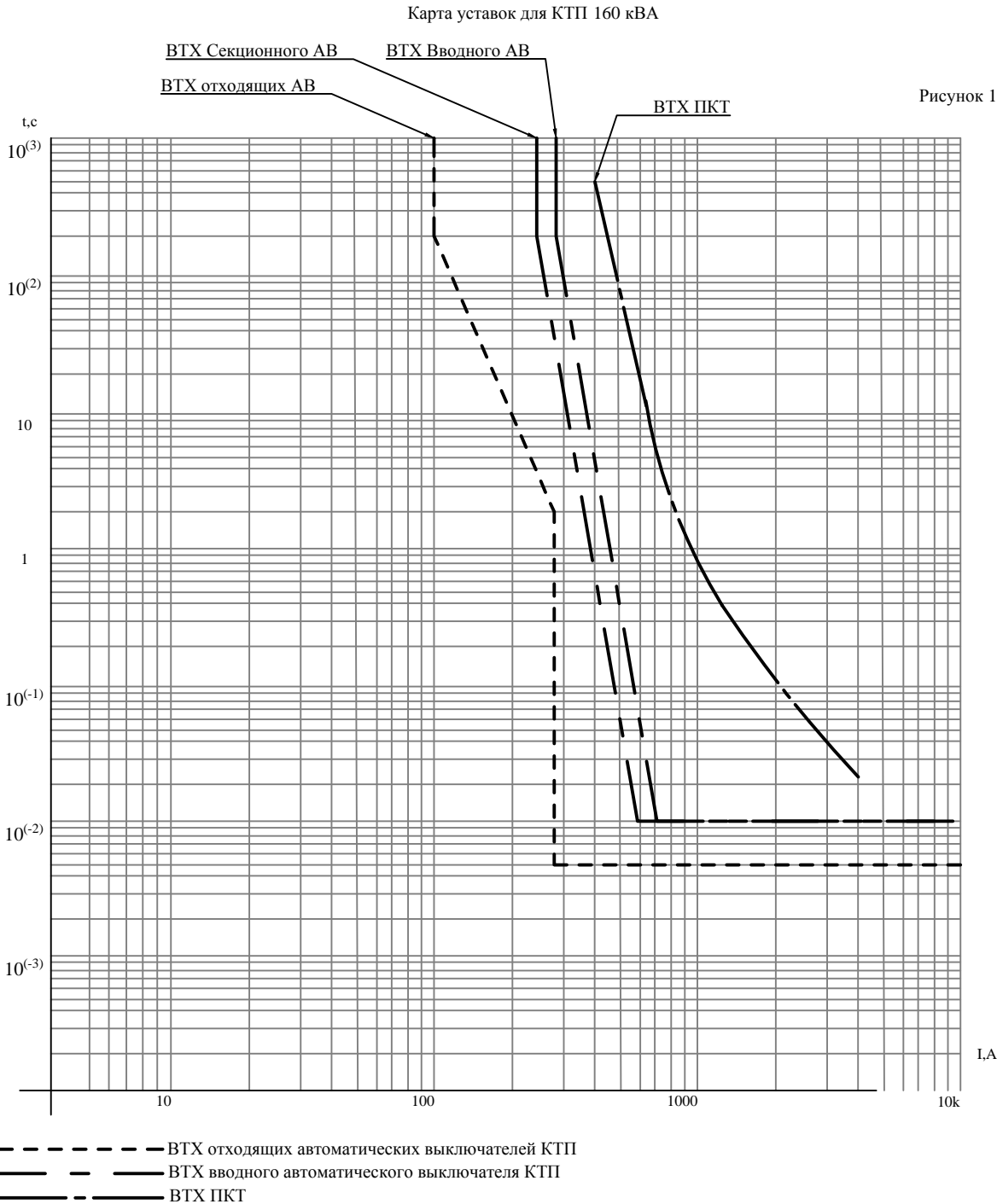
Из карты селективности следует что селективность работ МТЗ и ПКТ-10 установленных на проектируемых КТП обеспечивается.

						0017/15.ЭС.РР	Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		33

На рисунке 10.1. представлен график селективности работы ПК, вводного АВ и АВ отходящих ЛЭП 0,4 кВ в КТП.

Таблица 10.1.

Присоединение	Длина фидера, км	Фазный ток, А	Мощность КТП, КВА	Тип провода	Сечение фазного провода, мм. кв	Сечение нулевого провода, мм. кв	Ток ОдифКЗ	Тип расцепителя	Уставка I _г (А)	Уставка I _г T(0), с	Уставка I _г m, (А)
КТП											
Вводной АВ			160					Hyundai UPB250S+MOR-25-ES	140	0,20	280
Отходящий АВ				К Л				Hyundai UPB160S+MOR-16-ES	63	0,05	126



Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

0017/15.ЭС.РР

Лист

34

Формат А4