

АО "ПИ "Анапагражданпроект"

*"Кабельная линия 10 кВ от ПС 110/35/10 "Анапская" до проектируемой
4 БРП-10 кВ. 4 БРП-10 кВ (РП-А 11)"*

Рабочая документация





Электроснабжение 10кВ

190314-ЭС

2020

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

Обозначение		Наименование		Примечание	
190314-ЭС.С		Содержание		2	
		Графическая часть			
190314-ЭС - 1		Общие данные (начало)		3	
190314-ЭС - 2		Общие данные (окончание)		4	
190314-ЭС- 3		План сети 10кВ (начало) М 1:500		5	
190314-ЭС- 4		План сети 10кВ (продолжение 1) М 1:500		6	
190314-ЭС - 5		План сети 10кВ (продолжение 2) М 1:500		7	
190314-ЭС - 6		План сети 10кВ (продолжение 3) М 1:500		8	
190314-ЭС- 7		План сети 10кВ (продолжение 4) М 1:500		9	
190314-ЭС - 8		План сети 10кВ (продолжение 5) М 1:500		10	
190314-ЭС - 9		План сети 10кВ (окончание) М 1:500		11	
190314-ЭС - 10		Кабельный журнал. Схема кабельной траншеи. Профили пересечений.		12	
190314-ЭС - 11		Однолинейная схема электроснабжения		13	
190314-ЭС - 12		Организация коммерческого учета электроэнергии.		14	
190314-ЭС - 13		Ситуационный план.		15	
190314-ЭС.СО – 1,2		Спецификация изделий оборудования и материалов		16,16а	
		Прилагаемые документы			
		Технические условия для присоединения к электрическим сетям ПАО «Кубаньэнерго», Филиал ПАО «Кубаньэнерго» ЮЗЭС №11-03/1485-19 и №11-03/1583-19		17-24	
190314-ТКР.РР-1,2		Расчет токов короткого замыкания. Проверка уставок РЗА. Карта селективности.		25,26	

						190314-ЭС-С					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Содержание			Стадия	Лист	Листов
Разработал	Евстафиади		07.20	Р					1		
Нач.отд.	Евстафиади		07.20	АО «ПИ «Анапагражданпроект»							
ГИП	Умнов		07.20								
Н. контр.	Евстафиади		07.20								

3.Заземление электроустановок.

Заземление электроустановок выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ-7 изд. гл. 1.7.; СНИП 3.05.06-85, ГОСТ Р 50669-94, а также ведомственных нормативных материалов.

Электробезопасность людей, как внутри объекта, так и снаружи, должна быть обеспечена комплексом электрозащитных технических мероприятий, включающих применение УЗО, использование двойной изоляции проводов и кабелей.

На головном участке электроустановки, в точке подключения 10кВ и распределительных сетях 10кВ, применяется режим с изолированной нейтралью.

Для заземления в БРП-10 на стороне 0,4кВ (собственные нужды) применить тип системы заземления TN-C - заземляющий и нулевой рабочий проводники объединены в один проводник до вводов в здания и сооружения. Далее в зданиях и сооружениях применить тип системы заземления TN-C-S - открытые проводящие части электроустановок имеют непосредственную связь с заземлённой токоведущей частью источника питания. На головном участке электроустановки, до ввода в здание или сооружение, применяется совмещённый нулевой защитный и нулевой рабочий проводники - PEN-проводник, в остальной части электроустановки, в зданиях и ссоружениях, используется раздельно нулевой защитный (РЕ) и нулевой рабочий (N) проводники (ГОСТ Р 50669-940).

Открытые токоведущие части электроустановки не должны быть доступны для непреднамеренного прямого прикосновения к ним, а доступные прикосновению открытые проводящие части, сторонние проводящие части, заземляющие проводники и защитные проводники не должны быть опасны при прикосновении к ним как при нормальных режимах работы, так и при единственном повреждении изоляции.

Для защиты от поражения электрическим током применить основную и дополнительную защиты от прямого прикосновения и, по крайней мере, основная защита от косвенного прикосновения.

В качестве основной защиты от прямого прикосновения в нормальном режиме применить:

- изоляция (основная, усиленная, двойная)
- электрическое разделение цепей (защитное разделение)
- ограждения и оболочки и т.д.

В качестве основной защиты от косвенного прикосновения применить:

- уравнивание потенциалов, в том числе местное.
- заземление, в том числе повторное.

Все соединения при выполнении заземления выполнены при помощи электродуговой сварки, обеспечивая непрерывную электрическую связь по всей длине.

Занулению подлежат все металлические нормально не находящиеся под напряжением части оборудования.

В качестве зануляющих проводников используются нулевые жилы. Сечение защитного проводника равно сечению фазного провода. Допускается использовать в качестве зануляющих проводников стальной круг d=12 мм.

Все соединения согласно ГОСТ 10434-82 "Соединения контактные электрические. Общие технические требования" отнесены ко II классу соединений. Соединения выполнить болтовыми или электродуговой сваркой с длиной шва для полосы - не менее двойной ширины, для круглой стали - не менее 6 диаметров.

4.Молниезащита

Согласно РД 34. 21. 122-87 устройство молниезащиты не предусматривается.

5.Организация строительства

Строительство не имеет сложной и неосвоенной технологии производства работ.

Все строительно-монтажные работы должны выполняться в соответствии с требованиями СНИП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства».

Строительно-монтажные работы по сооружению предусматривается выполнять силами подрядной организации оснащенной строительными машинами и механизмами для производства работ. Доставка строительных конструкций, основных материалов со склада до стройплощадки осуществляется автотранспортом подрядной организации.

При выполнении строительно-монтажных работ следует строго соблюдать требования РД 153-34.3-03.285-2002 «Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ», руководствоваться типовым положением о службе техники безопасности в строительных организациях и другими нормативными документами.

Перед началом строительства должны быть выполнены работы по подготовке территории к строительству.

Последовательность технологических операций при выполнении строительно-монтажных работ регламентируется технологическими картами.

К строительно-монтажным работам разрешается приступать только при наличии «Проекта производства работ», в котором должны быть разработаны мероприятия по обеспечению техники безопасности, а также производственной санитарии и пожарной безопасности. Сложные и особо опасные работы производить только при наличии наряда допуска, выданного руководителем работ.

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.

При перевозке людей и грузов автотранспортом и при механизированном производстве работ необходимо соблюдать требования «Правил дорожного движения», «Правил устройства и безопасности эксплуатации грузоподъемных кранов», «Правил охраны труда и автотранспорта», «Правил техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта».

Все работающие должны быть обеспечены спецодеждой и средствами индивидуальной защиты согласно действующим отраслевым нормам. В бригадах должны иметься средства доврачебной помощи.

При выполнении работ в местах, где проходят действующие инженерные сооружения и коммуникации, необходимо строго выполнять условия производства работ, указанные владельцами этих сооружений и коммуникаций и соблюдать при этом осторожность. При обнаружении не выявленных ранее коммуникаций, работы на этом участке следует приостановить и сообщить об этом мастеру или производителю работ.

В соответствии с СНИП 1.04.03-85* "Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений"

6.Мероприятия по охране труда

Все работы (строительные, монтажные и специальные) должны выполняться в соответствии с требованиями:

- ПУЭ правилами устройства электроустановок, изд.7;
- СНИП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1, Общие требования », глава 6.4. «Обеспечение электробезопасности»;
- СНИП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть2. Строительное производство», глава 16 «Электромонтажные и наладочные работы»;
- СНИП 3.05.06-85 « Электротехнические устройства»;

-РД 153-34.3-03.285-2002 «Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ»;

-Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок(ПОТЭУ) утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013г. №328н утверждены 12 декабря 2013г. зарегистрированы Минюстом России, регистрационный №30593, Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, которые вводятся в действие 4 августа 2014г.

-Постановление № 390 от 25.04.2012 г. «Правила противопожарного режима в Российской Федерации в редакции 2014г.

Погрузочно- разгрузочные работы на строительных площадках должны производиться в соответствии с ГОСТ 12.3.009-79 и «Правилами безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» 2014 г., серия 10, выпуск 81 , а также руководствоваться «Правилами техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта».

Грузоподъемные машины должны удовлетворять требованиям государственных стандартов и технических условий на них.

Персонал подрядной организации, привлекаемый для производства работ, должен в полном объеме соответствовать требованиям главы 2 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ), иметь при себе удостоверения установленной формы (приложения № 2,3 к Правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ)) и быть обеспечены спецодеждой, защитными очками и СИЗ.

Допуск в действующие электроустановки осуществлять в строгом соответствии с требованиями п. 3.5 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ), в сопровождении оперативного персонала заказчика.

Производство электромонтажных и наладочных работ следует вести в строгой технологической последовательности и в соответствии с графиком работ и ППР.

На объекте работ должна быть аптечка с медикаментами, набор фиксирующих шин и других средств для оказания первой медицинской помощи пострадавшему.

7.Мероприятия по технике безопасности

Для обеспечения требований охраны труда и техники безопасности проектом предусмотрено:

- применение типовых конструкций;
- использование при выполнении строительно-монтажных работ машин и механизмов, в конструкции которых заложены принципы охраны труда;
- размещение оборудования с обеспечением свободного обслуживания объектов;
- устройство надежных заземлителей с нормируемыми показателями по сопротивлению.

Пожарная безопасность ЛЭП обеспечивается применением негоряемых конструкций, их заземлением и автоматическим отключением токов коротких замыканий.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории РФ, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей, эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

8.Охрана окружающей среды

На электросетевых объектах напряжением 10кВ при нормальной эксплуатации и аварийных режимах работы никакие вредные вещества, приводящие к загрязнению окружающей природной среды (атмосферного воздуха, водного бассейна или земли) не выделяются. В перечне экологически опасных видов хозяйственной деятельности объекты напряжением 10кВ не значатся .

С учетом указанного, расчеты выбросов загрязняющих веществ в период строительства объекта не выполнялись. В период эксплуатации КЛ выбросы загрязняющих веществ в атмосферу отсутствуют.

9.Наличие памятников истории и культуры

В пределах отвода земельных участков под строительство линии электропередачи памятников истории и культуры нет.

10.Прогноз изменения состояния окружающей среды под воздействием проектируемых электросетевых объектов.

Анализ характера воздействия электрооборудования проектируемого объекта на

окружающую природную среду, с учетом данных о его назначении и специфике эксплуатации, отсутствия сброса загрязняющих веществ, отсутствия нарушений других природных условий, дает право сделать вывод о том, что проектируемый объект в период строительства не окажет существенного воздействия на компоненты природной среды (поверхностные и грунтовые воды, растительность, животный мир, недра, памятники истории и культуры). В период эксплуатации электрооборудование данного объекта не оказывает негативного воздействия на компоненты природной среды в пределах исследуемой территории.

11.Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности

В соответствии с Федеральным законом РФ № 261-ФЗ от 23.11.2009 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» при проектировании, строительстве, реконструкции, эксплуатации и снятии с эксплуатации предприятий, зданий и сооружений в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте, в энергетике и жилищно-коммунальном хозяйстве должны предусматриваться мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности. На проектируемых объектах используются следующие мероприятия:

-внедрение нового, более экономичного, электрооборудования, с уменьшенными активными и реактивными потерями холостого хода;

-внедрение регулируемых компенсирующих устройств (управляемых шунтируемых реакторов, статических компенсаторов реактивной мощности) для оптимизации потоков реактивной мощности и снижения недопустимых или опасных уровней напряжения в узлах сетей;

-строительство новых линий электропередачи и повышение пропускной способности существующих линий для выдачи активной мощности от «запертых» электростанций для ликвидации дефицитных узлов и завышенных транзитных перетоков;

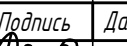



-установка и ввод в работу автоматических регуляторов источников реактивной мощности;

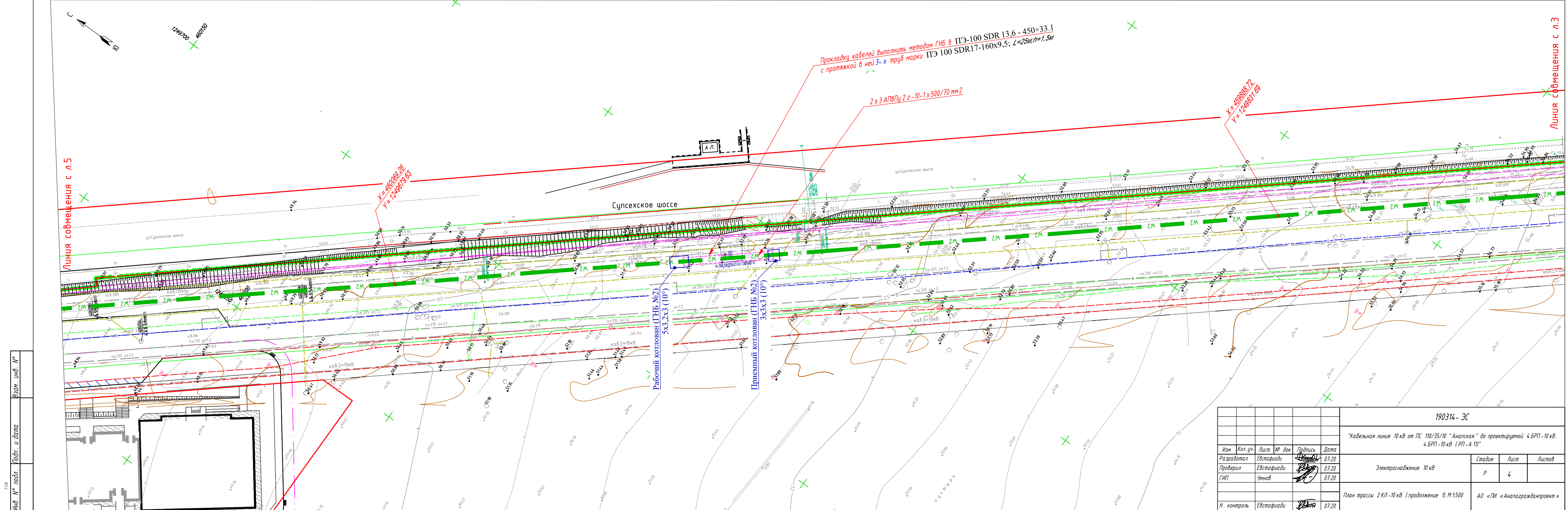
-замена измерительных трансформаторов тока (ТТ) на ТТ с литой или элегазовой изоляцией и иметь не менее трех вторичных обмоток с улучшенными характеристиками (для напряжения выше 1 кВ) и с номинальными параметрами, соответствующими фактическим нагрузкам;

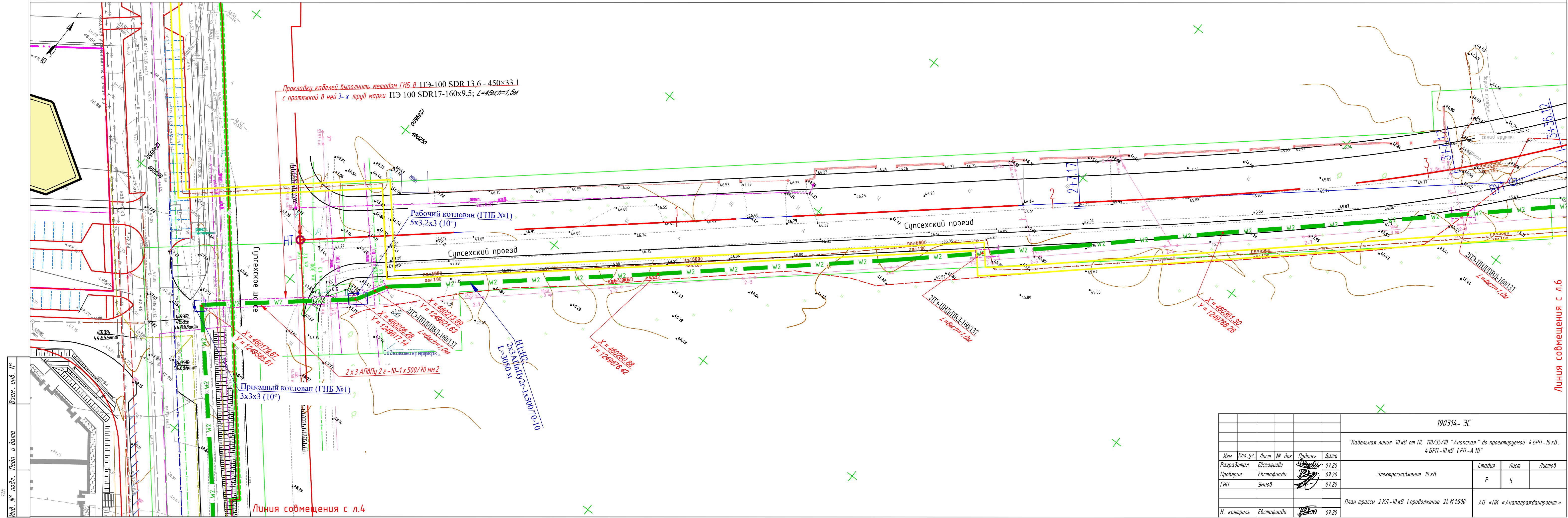
-обеспечение работы измерительных трансформаторов и электросчетчиков в допустимых условиях (отсутствие недогрузки первичных цепей ТТ, перегрузки вторичных цепей ТТ и ТН, обеспечение требуемых температурных условий, устранение вибраций оснований счетчиков и т.д.);

-установка настраиваемых автоматов по отключению нагрузки сверх заявленной потребителями;

- пломбирование приборов учета современными пломбами.

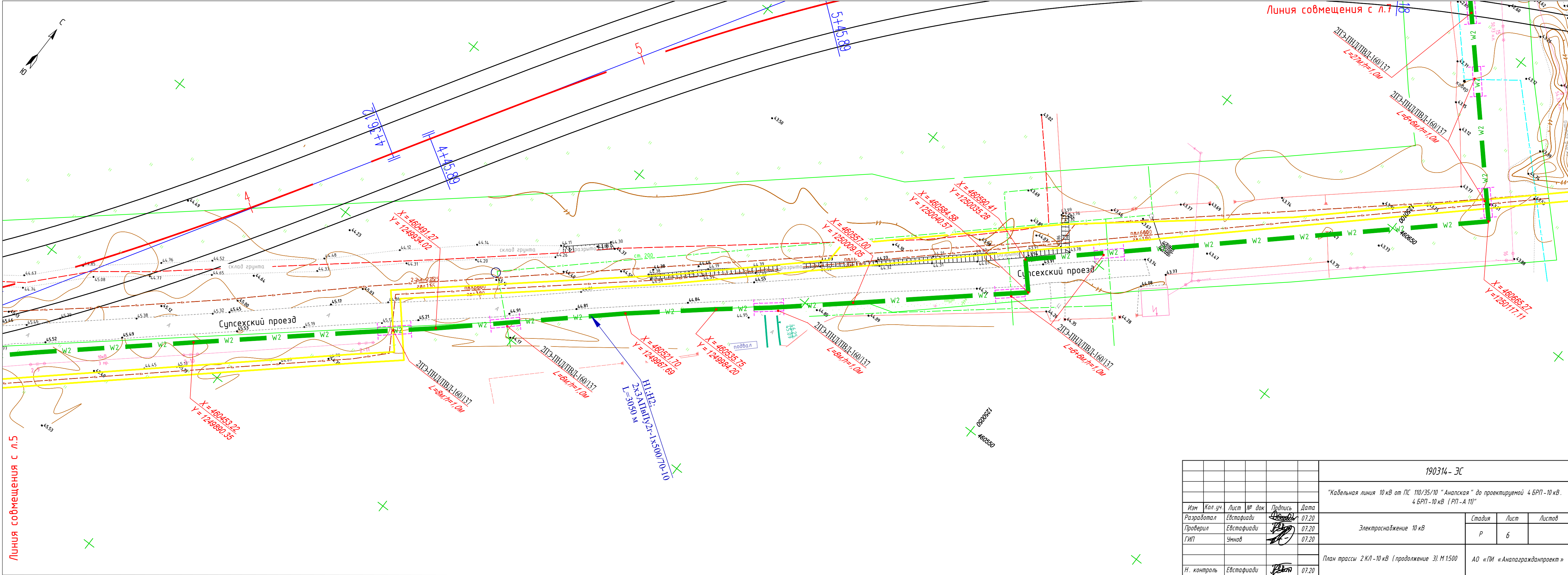
						190314- ЭС			
						"Кабельная линия 10 кВ от ПС 110/35/10 " Анапская" до проектируемой 4 БРП -10 кВ . 4 БРП -10 кВ (РП -А 11)"			
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Электроснабжение 10 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Евстафиади				07.20		Р	2	
Проверил	Евстафиади				07.20				
ГИП	Умнов				07.20	Общие данные (окончание)	АО «ПИ «Анапагражданпроект»		
Н. контроль	Евстафиади				07.20				









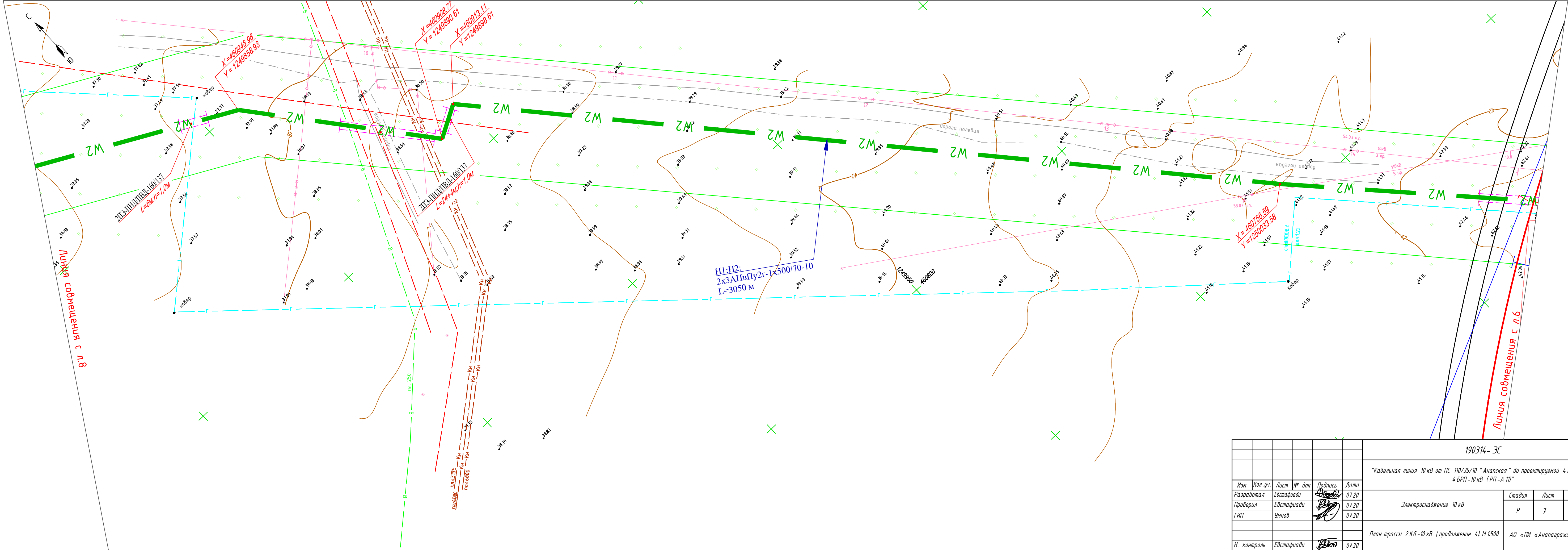
Изм. №	подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №





190314- ЭС					
"Кабельная линия 10 кВ от ПС 110/35/10 "Анапская" до проектируемой 4 БРП-10 кВ. 4 БРП-10 кВ (РП - А 11)"					
Изм	Кол. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал	Евстафиади	07.20			
Проверил	Евстафиади	07.20			
ГИП	Умнов	07.20			
Электроснабжение 10 кВ					
План трассы 2КЛ-10кВ (продолжение 2). М1:500				Стадия	Лист
				Р	5
Н. контроль				Листов	
Евстафиади				АО «ПИ «Анапгражданпроект»	
07.20				Формат А4x4	

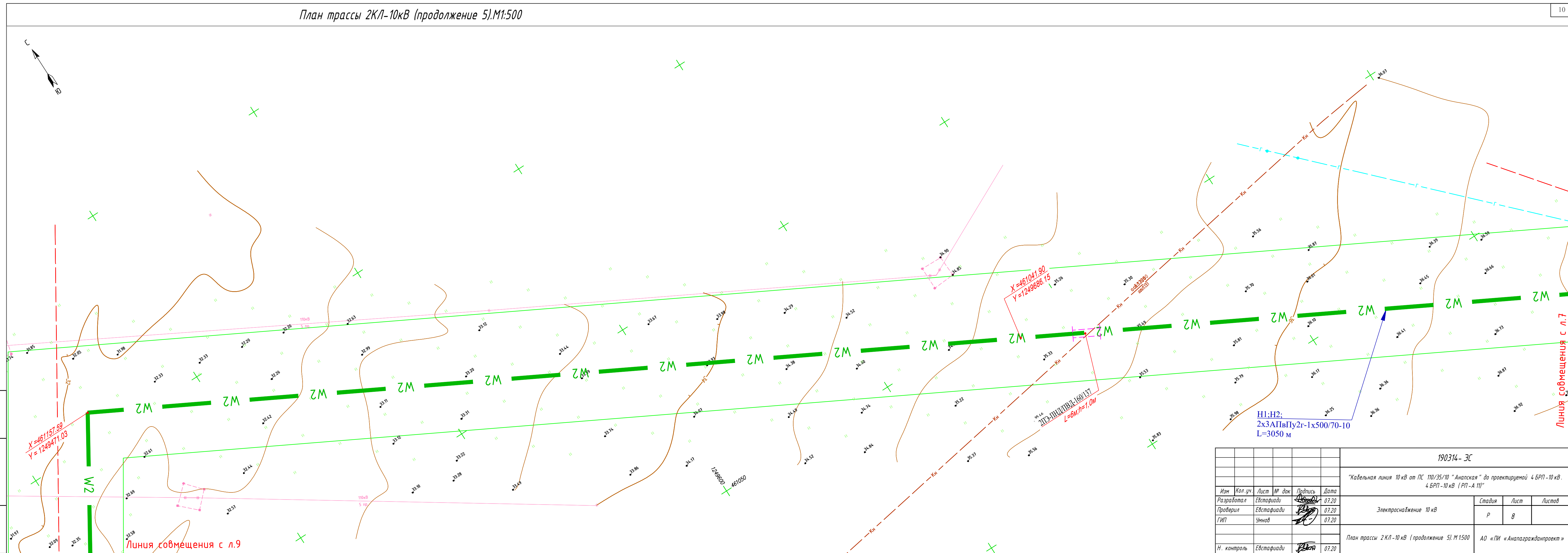
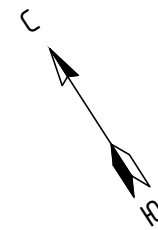






						190314- ЭС			
						"Кабельная линия 10 кВ от ПС 110/35/10 "Анапская" до проектируемой 4 БРП-10 кВ. 4 БРП-10 кВ (РП-А 11)"			
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Электроснабжение 10 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Евстафиади			07.20		Р	6	
Проверил		Евстафиади			07.20				
ГИП		Умнов			07.20				
						План трассы 2 КЛ-10 кВ (продолжение 3). М 1:500	АО «ПИ «Анапагражданпроект»		
Н. контроль		Евстафиади			07.20				

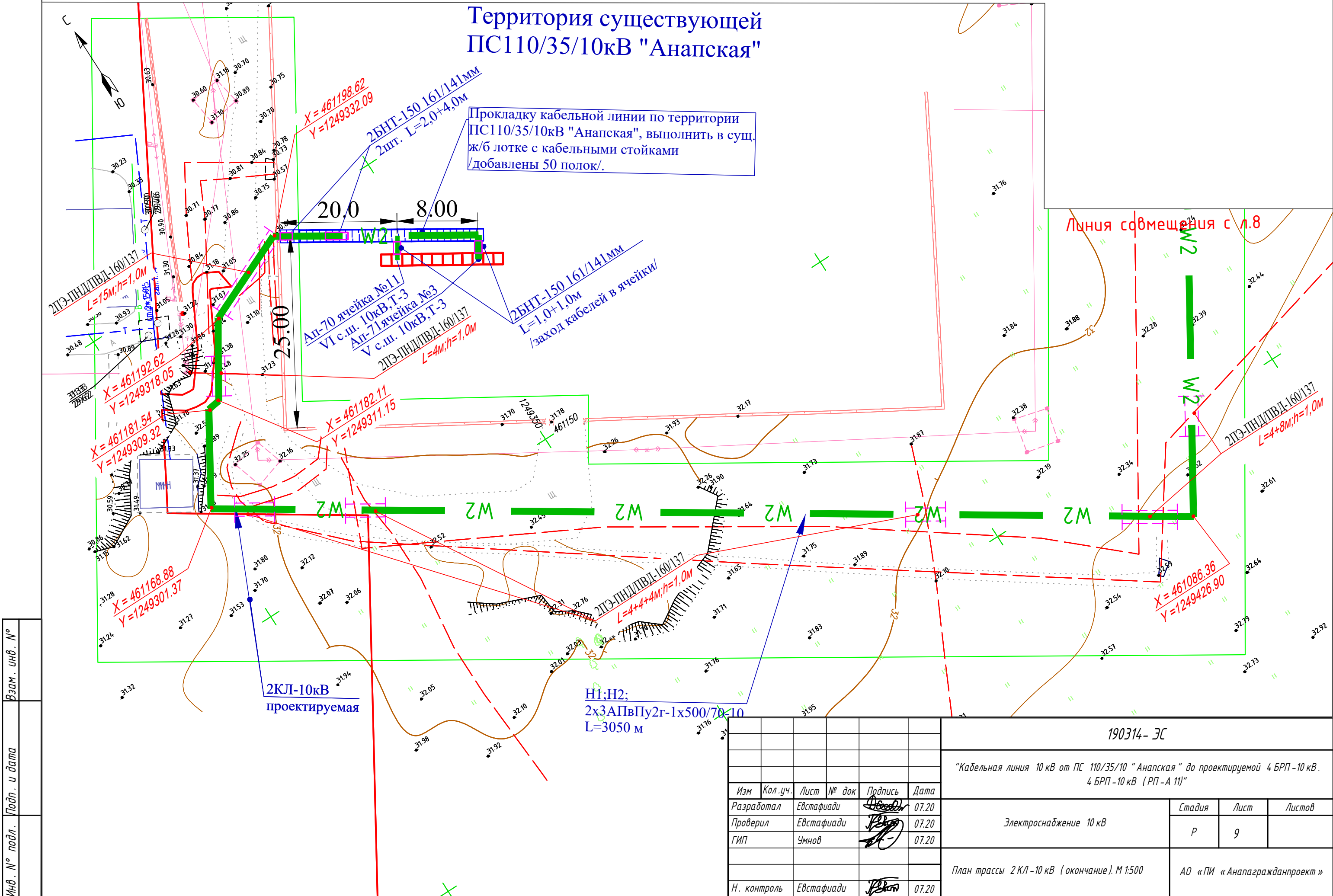
План трассы 2КЛ-10кВ (продолжение 4).М1:500







						190314- ЭС			
						"Кабельная линия 10 кВ от ПС 110/35/10 "Анапская" до проектируемой 4 БРП-10 кВ. 4 БРП-10 кВ (РП-А 11)"			
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Электроснабжение 10 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Евстафиади			07.20		Р	7	
Проверил		Евстафиади			07.20				
ГИП		Умнов			07.20				
Н. контроль		Евстафиади			07.20	План трассы 2 КЛ-10 кВ (продолжение 4). М 1:500			
							АО «ПИ «Анапгражданпроект»		

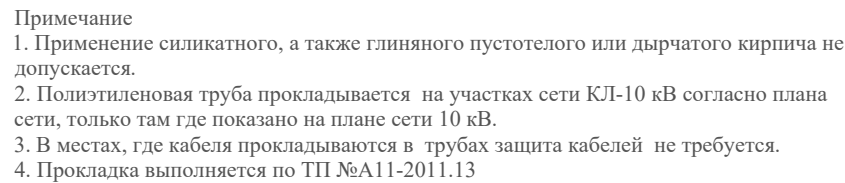


						190314 - ЭС			
						"Кабельная линия 10 кВ от ПС 110/35/10 "Анапская" до проектируемой 4 БРП-10 кВ. 4 БРП-10 кВ (РП-А 11)"			
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Электроснабжение 10 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Евстафиади			07.20		Р	8	
Проверил		Евстафиади			07.20				
ГИП		Умнов			07.20				
						План трассы 2 К/Л-10 кВ (продолжение 5). М 1:500	АО «ПИ «Анапагражданпроект»		
Н. контроль		Евстафиади			07.20				





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

						190314- ЭС			
						"Кабельная линия 10 кВ от ПС 110/35/10 " Анапская " до проектируемой 4 БРП-10 кВ . 4 БРП -10 кВ (РП -А 11)"			
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Электроснабжение 10 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Евстафиади			07.20		Р	9	
Проверил		Евстафиади			07.20				
ГИП		Умнов			07.20				
						План трассы 2 КЛ -10 кВ (окончание). М 1:500	АО «ПИ «Анапагражданпроект»		
Н. контроль		Евстафиади			07.20				



1. Глубина заложения кабельных линий от планировочной отметки земли принята - 1 м (ПУЭ 2.3.84), если иное не указано на плане.
2. При пересечении с коммуникациями и улицами кабель прокладывается в ПЭ-ПНД/ПВД-160/137 гофротрубе или методом ГНБ в ПЭ-100 SDR 13,6 - 450×33.1 (с протяжкой в ней 3-х труб марки ПЭ 100 SDR17-160х9,5).
3. Кабели должны быть уложены с запасом по длине, достаточным для компенсации возможных смещений почвы и температурных деформаций самих кабелей и конструкций, по которым они проложены. Укладывать запас кабеля в виде колец (витков) запрещается.
4. Кабели должны иметь снизу подсыпку, а сверху засыпку слоем песка в соответствии с серией А 11-2011, а в местах пересечения с инженерными коммуникациями засыпка песком выполняется по всей глубине траншеи.
5. В соответствии с Техническим циркуляром № 16/2007 и ПУЭ п.2.3.86 взаимно - резервируемые кабельные линии на всем протяжении трассы разделяются глиняным кирпичом. Для защиты от механических повреждений кабель по всей длине защитить глиняным обыкновенным кирпичом в соответствии с серией А 11-2011.
6. Трасса КЛ-10 кВ выполнена в координатах.
7. Тип (разрез) траншеи для прокладки кабелей 10 кВ указан выше.
8. Прокладку кабелей электроснабжения осуществлять согласно ПУЭ 2.3.40, ПУЭ 2.3.41.


 – кабельная линия 10кВ

 – участок кабельной линии проложенной в трубах
H1, H2 – номера магистральных линий согласно кабельному журналу
 K1 ————— – пересечение с бытовой канализацией
 K2 ————— – пересечение с ливневой канализацией
 B1 ————— – пересечение с водопроводом
 2Т ————— – пересечение с сетью теплоснабжения
 СС ————— – пересечение с сетями связи

Профили пересечений

Пересечение с кабелем
рис. 1

Проектируемая КЛ 10 кВ

Сущ. КЛ

Труба ПЭ-ПНД/ПВД Ø160/137 мм

1000

1000

700

1000

>250

Пересечение с проезжей частью улицы
рис. 4

Полотно автодороги

Проектируемая КЛ 10 кВ

Труба ПЭ-ПНД/ПВД Ø160/137 мм

2000

1000

2000

Пересечение с трубопроводом
рис. 2

Проектируемая КЛ 10 кВ

Пересекаемый трубопровод

Труба ПЭ-ПНД/ПВД Ø160/137 мм

2000

2000

1200

900

>250

Пересечение с бет. лотком
рис. 5

Бетонный лоток

Теплотрассы

Проектируемая КЛ 10 кВ

Труба ПЭ-ПНД/ПВД Ø160/137 мм

2000

2000

500

Пересечение с кабелем
рис. 3

Проектируемая КЛ 10 кВ

Пересекаемый трубопровод

Труба ПЭ-ПНД/ПВД Ø160/137 мм

1200

700

>250

Формат А4х3

Существующая трансформаторная подстанция ПС

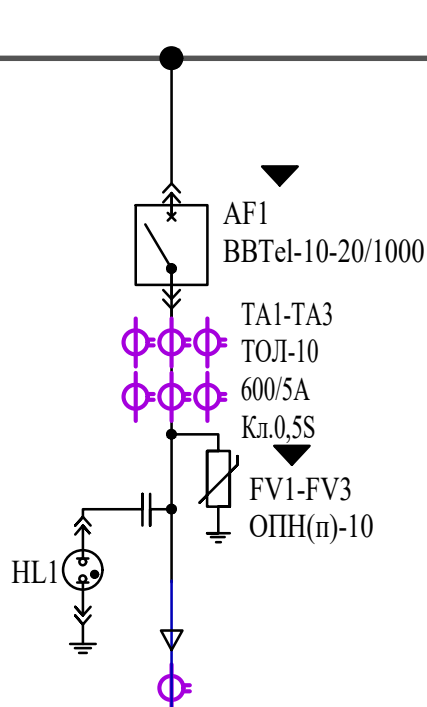
110/35/10кВ "Анапская"
Ячейки №1...12 СЭЩ-К-59-09-20, In-1000А

VI секция шин ПС110/35/10кВ
"Анапская", ячейка №11 (АП-70)

V секция шин ПС110/35/10кВ
"Анапская", ячейка №3 (АП-71)

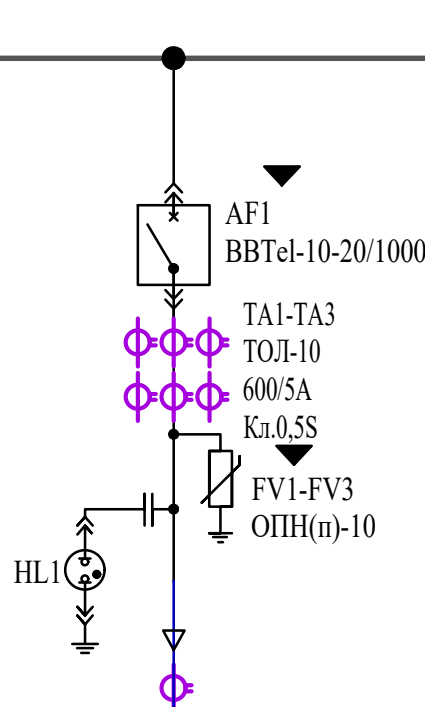
БКРП-10кВ Проектир.	
Рр=	4900 кВт
Ко=	1
Ip=	301,30 А
cosφ=	0,94

Н1: 3хАПвПгУ2г-10-1х500/70мм2
L=3,050км



БКРП-10кВ Проектир.	
Рр=	4900 кВт
Ко=	1
Ip=	301,30 А
cosφ=	0,94

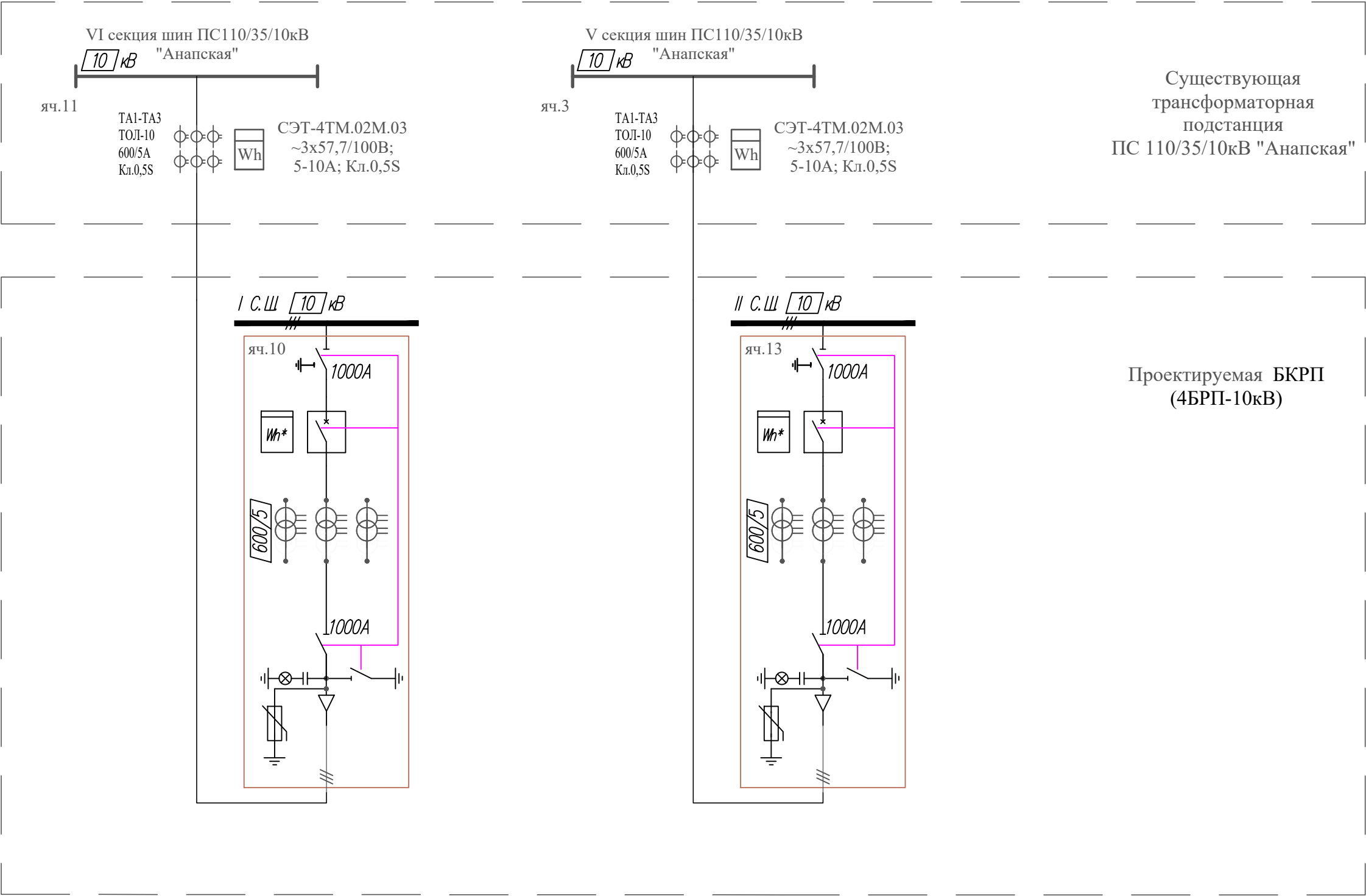
Н2: 3хАПвПгУ2г-10-1х500/70мм2
L=3,050км



1	Номер ячейки в РУ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
2	Тип ячеек	КСО-200 М																					
3	Номинальный ток сборных шин	Al(60х8)																					
4	Сечение сборных шин	10 кВ																					
5	Номинальное напряжение	12 кВ																					
6	Номинальный ток отключения	20 кА																					
7	Номинальный ток термической выдержки протекания тока	20 кА																					
8	Номинальный ток термической выдержки протекания тока	3 с																					
9	Номинальный ток термической выдержки протекания тока	51 кА																					
10	Номинальный ток термической выдержки протекания тока	UPS-3000																					
11	Номинальный ток термической выдержки протекания тока	UPS-3000																					
12	Номинальный ток термической выдержки протекания тока	7ВВ-600	7ВВ-600	7ВВ-600	7ВВ-600	7ВВ-600	7ВВ-600	7ВВ-600	13-600	15-400	6ВВ-1000	25М-1000	4ВВ-1000	6ВВ-1000	15-400	13-600	7ВВ-600	7ВВ-600	7ВВ-600	7ВВ-600	7ВВ-600	7ВВ-600	7ВВ-600
13	Функция ячейки	Отх линия	Отх линия	Отх линия	Отх линия	Отх линия	Отх линия	Отх линия	ТН	ТСН	Ввод	Ф	Ф	Ввод	ТСН	ТН	Отх линия	Отх линия	Отх линия	Отх линия	Отх линия	Отх линия	Отх линия
14	Ширина ячейки, мм	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780
15	Выключатель	ВВР-10-630	ВВР-10-630	ВВР-10-630	ВВР-10-630	ВВР-10-630	ВВР-10-630	ВВР-10-630	-	-	ВВР-10-1000	-	ВВР-10-1000	ВВР-10-1000	-	-	ВВР-10-630	ВВР-10-630	ВВР-10-630	ВВР-10-630	ВВР-10-630	ВВР-10-630	ВВР-10-630
16	Привод выключателя	мот. пруж	мот. пруж	мот. пруж	мот. пруж	мот. пруж	мот. пруж	мот. пруж	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	мот. пруж	-	мот. пруж	мот. пруж	-	РВз-10/630 II	мот. пруж	мот. пруж	мот. пруж	мот. пруж	мот. пруж	мот. пруж	мот. пруж
17	Шинный разъединитель	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/1000 II	РВз-10/1000	РВз-10/1000	РВз-10/1000	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	
18	Линейный разъединитель	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	-	-	РВз-10/1000 II	-	-	РВз-10/1000 I	-	-	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	РВз-10/630 II	
19	класс точности	0,5/10P	0,5/10P	0,5/10P	0,5/10P	0,5/10P	0,5/10P	0,5/10P	-	-	0,5S/10P	-	0,5/10P	0,5S/10P	-	-	0,5/10P	0,5/10P	0,5/10P	0,5/10P	0,5/10P	0,5/10P	0,5/10P
20	коэф. трансформации	400/5	400/5	400/5	400/5	400/5	400/5	400/5	-	-	600/5	-	600/5	600/5	-	-	400/5	400/5	400/5	400/5	400/5	400/5	400/5
21	количество	3	3	3	3	3	3	3	-	-	3	-	2	3	-	-	3	3	3	3	3	3	3
22	трансформатор	-	-	-	-	-	-	-	3хЗНОЛ	ТСКС-16-10/	ОЛСп-1,25	-	-	ОЛСп-1,25	ТСКС-16-10/	3хЗНОЛ	-	-	-	-	-	-	-
23	трансформатор собственных нужд	-	-	-	-	-	-	-	-	ПКТ-0,1-10-5	-	-	-	-	ПКТ-0,1-10-5	-	-	-	-	-	-	-	
24	предохранители: тип, ном.	-	-	-	-	-	-	-	ПКИ-001	-	-	-	-	-	-	ПКИ-001	-	-	-	-	-	-	
25	трансформатор тока	ТЗЛМ-1-1	ТЗЛМ-1-1	ТЗЛМ-1-1	ТЗЛМ-1-1	ТЗЛМ-1-1	ТЗЛМ-1-1	ТЗЛМ-1-1	-	-	-	-	-	-	-	-	ТЗЛМ-1-1	ТЗЛМ-1-1	ТЗЛМ-1-1	ТЗЛМ-1-1	ТЗЛМ-1-1	ТЗЛМ-1-1	
26	нулевой кол-во	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	
27	переохлаждение	ОПНп	ОПНп	ОПНп	ОПНп	ОПНп	ОПНп	ОПНп	ОПНп	-	ОПНп	-	ОПНп	ОПНп	-	ОПНп	ОПНп	ОПНп	ОПНп	ОПНп	ОПНп	ОПНп	
28	Микропроцессорное реле	Асгм-100	Асгм-100	Асгм-100	Асгм-100	Асгм-100	Асгм-100	Асгм-100	-	-	Асгм-200.А	-	Асгм-200.А	Асгм-200.А	-	-	Асгм-100	Асгм-100	Асгм-100	Асгм-100	Асгм-100	Асгм-100	
29	Счетчик эл. эн.	М.234ART0	М.234ART0	М.234ART0	М.234ART0	М.234ART0	М.234ART0	М.234ART0	-	-	М.234ART00P	-	-	М.234ART00P	-	-	М.234ART0	М.234ART0	М.234ART0	М.234ART0	М.234ART0	М.234ART0	
30	Дуговая защита	Фототиристор	Фототиристор	Фототиристор	Фототиристор	Фототиристор	Фототиристор	Фототиристор	Фототиристор	Фототиристор	Фототиристор	Фототиристор	Фототиристор	Фототиристор	Фототиристор	Фототиристор	Фототиристор	Фототиристор	Фототиристор	Фототиристор	Фототиристор	Фототиристор	
31	Блок индикации	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
32	напряжения	-	-	-	-	-	-	-	МБГ-32	-	МБГ-31	МБГ-32	МБГ-32	МБГ-31	-	МБГ-32	-	-	-	-	-	-	
33	Мех блок-ка Гинодмана	-	-	-	-	-	-	-	МБГ-32	-	МБГ-31	МБГ-32	МБГ-32	МБГ-31	-	МБГ-32	-	-	-	-	-	-	
34	Источники бесперебойного питания	-	-	-	-	-	-	-	UPS-3000	-	-	-	-	-	-	UPS-3000	-	-	-	-	-	-	
35	ШОПС	Болид																					

1. Все кабели (токоведущая жила и экран) проверены на термическую стойкость к токам К.З.
2. Трансформаторы тока в РУ 10 кВ, проверены по условиям 110% не превышения вторичного тока от номинального, по допустимой погрешности, а так же на термическую и электродинамическую стойкость к токам К.З.
3. Согласно задания на проектирование 4БКРП-10 кВ (с учетом перспективы роста нагрузок - полная застройка участка под многоквартирное жилищное строительство) рассчитан на Рр,мах=9800 кВт.





						190314- ЗС		
						"Кабельная линия 10 кВ от ПС 110/35/10 "Анапская" до проектируемой 4 БРП-10 кВ. 4 БРП-10 кВ (РП-А II)"		
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Электроснабжение 10 кВ	Стадия	Лист
Разработал	Евстафиади	07.20					Р	11
Проверил	Евстафиади	07.20						
Ген. директор	Умнов	07.20				Однолинейная схема 2 КЛ-10 кВ.		АО «ПИ «Анапагражданпроект»
Н. контроль	Евстафиади	07.20						



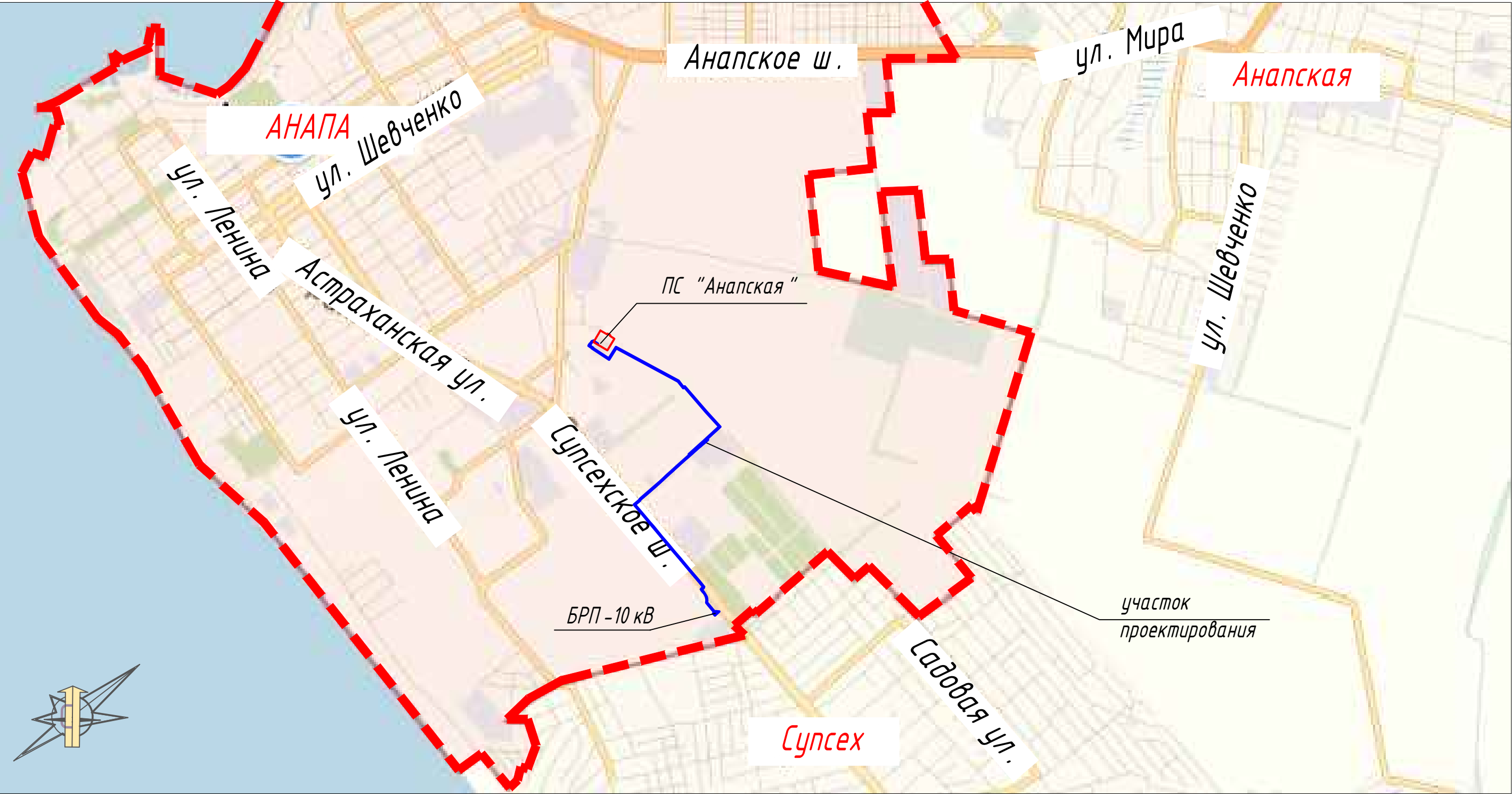
Существующая
трансформаторная
подстанция
ПС 110/35/10кВ "Анапская"

Проектируемая БКРП
(4БРП-10кВ)





Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
7.7.20		

						190314- ЭС			
						"Кабельная линия 10 кВ от ПС 110/35/10 " Анапская " до проектируемой 4 БРП -10 кВ . 4 БРП -10 кВ (РП -А 11)"			
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Электроснабжение 10 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Евстафиади				07.20		Р	12	
Проверил	Евстафиади				07.20				
ГИП	Умнов				07.20				
						Организация коммерческого учета электроэнергии.	АО «ПИ «Анапагражданпроект»		
Н. контроль	Евстафиади				07.20				

Ситуационный план.



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
7.14.20		

						190314- ЭС			
						"Кабельная линия 10 кВ от ПС 110/35/10 " Анапская " до проектируемой 4 БРП-10 кВ . 4 БРП-10 кВ (РП-А 11)"			
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Электроснабжение 10 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Евстафиади			07.20		Р	13	
Проверил		Евстафиади			07.20				
ГИП		Умнов			07.20				
						Ситуационный план .	АО «ПИ «Анапагражданпроект»		
Н. контроль		Евстафиади			07.20				

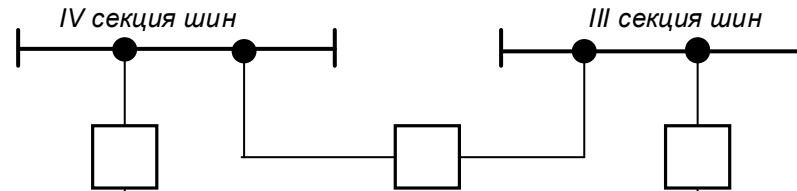
[illegible]

инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

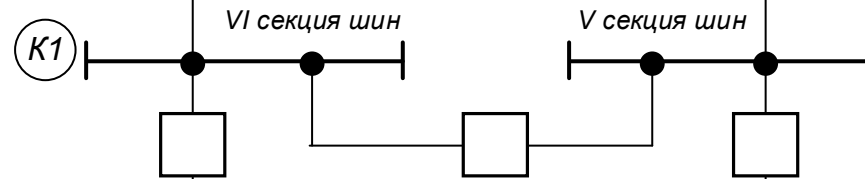
Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
4.3	Концевая муфта для одножильного кабеля с изоляцией с шитого полиэтилена сечением 1х500/630мм2 на напряжение 10кВ	ПКВт-10 1х500/630 6/н ПВХ/СПЭ изоляция IEK			шт.	12		
5	Прочее							
5.1	Информационный знак "Охранная зона кабеля" 280х210мм	Знак "Охранная зона кабеля"			шт.	30		
5.2	Полка перфорированная, для прокладки кабелей в канале 354х60мм	K1162У3			шт.	50		на ПС"Анапская"

						190314-ЭС.СО	Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		2

ПС 110/35/10кВ "Анапская"



№ ячейки, наименование	ячейка №5 ввод-10	СВ-10-I-III (II-IV)	ячейка №1 ввод-10
Трансформатор тока, Ктт	1500/5	1500/5	1500/5
Микропроцессорное реле	Сириус-2Л	Сириус-2С	Сириус-2Л
MT3-1	ток срабатывания	-	-
	время срабатывания	-	-
MT3-2	ток срабатывания	1380/4,6А	1380/4,6А
	время срабатывания	1,1с	1,1с
	характеристика	независимая	независимая



№ ячейки, наименование	ячейка №11 (АП-70)	СВ-10-V-VI	ячейка №3 (АП-71)
Трансформатор тока, Ктт	600/5	1500/5	600/5
Микропроцессорное реле	Сириус-2Л	Сириус-2Л	Сириус-2Л
MT3-1	ток срабатывания	2520/21А	2520/21А
	время срабатывания	0с	0с
MT3-2	ток срабатывания	948/7,9А	948/7,9А
	время срабатывания	0,5с	0,5с
	характеристика	независимая	независимая

Н2; 3АПвПу2г-10-1х500/70мм2
L=3,050км

Н1; 3АПвПу2г-10-1х500/70мм2
L=3,050км



№ ячейки, наименование	№10 ввод 10 I с.ш.	№10 ввод 10 I с.ш.
Трансформатор тока, Ктт	600/5	600/5
Микропроцессорное реле	Агат-200.а	Агат-200.а
MT3	ток срабатывания	768/6,4А
	время срабатывания	0,3с
	характеристика	независимая
ТО	ток срабатывания	1992/16,6А
	время срабатывания	0,0с



№ ячейки, наименование	№1, 2, 3, 4, 5, 6	№12 СВ-10	№16, 17, 18, 19, 20, 21, 22
Трансформатор тока, Ктт	400/5	600/5	400/5
Микропроцессорное реле	Агат-100	Агат-200.а	Агат-100
MT3	ток срабатывания	552/6,9А	552/6,9А
	время срабатывания	0,1с	0,1с
	характеристика	независимая	независимая
ТО	ток срабатывания	1400/17,5А	1400/17,5А
	время срабатывания	0с	0с

Результаты расчета токов КЗ*

Напряжение	Место КЗ	Удельное сопротивление кабеля		Сопротивление линии Зл, Ом	Максимальный режим		Минимальный режим		
		Хл, Ом/км	Рл, Ом/км		Z, Ом	I ⁽³⁾ кз, А	Z, Ом	I ⁽³⁾ кз, А	I ⁽²⁾ кз, А
к 10 кВ	Точка К1	-	-	-	0,46	13072	0,82	7393	6402
к 10 кВ	Точка К2	0,09	0,061	0,33	0,79	7688	1,15	5270	4564

*Расчет токов КЗ произведен согласно методике Шабат М.А., Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей: Монография – СПб.: ПЭИПК, 2003.

Выбор уставок РЗА проектируемого РП-10 кВ

В качестве релейной защиты на РП-10 кВ применяются микропроцессорные реле Агат-200.а (вводные ячейки, СВ-10) и Агат-100 (ячейки отходящих линий).

1. Определяется ток срабатывания токовой отсечки ТО отходящих присоединений 10 кВ

- по условию чувствительности к трехфазным коротким замыканиям в минимальном режиме в месте установки

$$K_{\text{ч}} = \frac{I^{(3)}_{\text{КЗmax}}}{I_{\text{сз}}} = \frac{7688}{1400} = 5,5 > 1,2$$

При подключении нагрузки необходима проверка уставки MT3-1 по условию отстройки от бросков тока намагничивания и по условию отстройки от максимального тока короткого замыкания за трансформатором

Определяется ток срабатывания максимально-токовой защиты MT3 отходящих присоединений 10 кВ

- по условию чувствительности к двухфазным коротким замыканиям в минимальном режиме в месте установки

$$K_{\text{ч}} = \frac{I^{(2)}_{\text{КЗmin}}}{I_{\text{сз}}} = \frac{4567}{552} = 8,3 > 1,5$$

При подключении нагрузки необходима проверка уставки MT3 по условию отстройки от нагрузки (номинального тока трансформатора), по условию чувствительности к токам короткого замыкания в конце линии (за трансформатором) а также согласование защит отходящей линии 10 кВ и подключаемых трансформаторов.

Для отходящих присоединений 10 кВ РП-10 кВ приняты максимальные уставки MT3.

Принятые уставки РЗА: Ктт=400/5, реле Агат-100

ТО Iсз=1400/17,5А tсз=0,0с

MT3-2 Iсз=552/6,9А tсз=0,1с

характеристика независимая.

190314- ТКР.РР

"Кабельная линия 10 кВ от ПС 110/35/10 кВ "Анапская" до проектируемой 4 БРП-10 кВ. 4 БРП-10 кВ (РП -А 11)"

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разработал	Евстафиади				05.20	« Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения »	Стадия	Лист
Проверил	Евстафиади				05.20		П	1
ГИП	Умнов				05.20		Листов	2
						Расчет токов короткого замыкания. Проверка уставок РЗА	АО «ПИ «Анапагражданпроект»	
Н. контроль	Евстафиади				05.20			



2. Определяется ток срабатывания максимально-токовой защиты МТЗ секционного выключателя СВ-10 кВ
- по условию чувствительности к двухфазным коротким замыканиям в минимальном режиме в месте установки

$$K_{\text{ч}} = \frac{4567}{660} = 6,9 > 1,5$$

- по условию согласования с защитами отходящих линий 10кВ

$I_{\text{сз}} \geq K_{\text{н.согл}} \cdot I_{\text{сз.пред}} = (1,15 \div 1,25) \cdot 552 = 635 \div 690 \text{ А}$
где $K_{\text{н}}$ – коэффициент надежности согласования, принимается равным 1,15÷1,25.

Для СВ-10 кВ РП-10 кВ приняты максимальные уставки МТЗ.

Принятые уставки РЗА: $K_{\text{тт}}=600/5$, реле Агат-200.а

МТЗ $I_{\text{сз}}=660/5,5\text{А}$ $t_{\text{сз}}=0,1\text{с}$ характеристика независимая.

3. Определяется ток срабатывания токовой отсечки ТО вводных ячеек 10кВ

- по условию чувствительности к трехфазным коротким замыканиям в минимальном режиме в месте установки

$$K_{\text{ч}} = \frac{7688}{1992} = 3,9 > 1,2$$

При подключении нагрузки необходима проверка уставки ТО по условию отстройки от бросков тока намагничивания и по условию отстройки от максимального тока короткого замыкания за трансформатором

Определяется ток срабатывания максимально-токовой защиты МТЗ вводных ячеек 10 кВ

- по условию чувствительности к двухфазным коротким замыканиям в минимальном режиме в месте установки

$$K_{\text{ч}} = \frac{4564}{768} = 5,9 > 1,5$$

- по условию согласования с защитами СВ-10кВ

$I_{\text{сз}} \geq (1,15 \div 1,25) \cdot 660 = 759 \div 825 \text{ А}$

- по условию отстройки от разрешенной нагрузки РП-10 кВ ($P_{\text{разр}}=9800 \text{ кВт}$, $I_{\text{разр}} \approx 300 \text{ А}$)

$$I_{\text{сз}} \geq \frac{1,2 \cdot 1,4 \cdot 300}{0,9} = 560 \text{ А}$$

Для вводных ячеек 10 кВ РП-10 кВ приняты максимальные уставки МТЗ.

Принятые уставки РЗА: $K_{\text{тт}}=600/5$, реле Агат-200.а

ТО $I_{\text{сз}}=1992/16,6\text{А}$ $t_{\text{сз}}=0,0\text{с}$

МТЗ $I_{\text{сз}}=768/6,4\text{А}$ $t_{\text{сз}}=0,3\text{с}$ характеристика независимая.

Выбор уставок РЗА на ПС "Анапская"

4. В качестве релейной защиты на присоединениях 10 кВ применяются микропроцессорные реле Сириус-2Л.

Определяется ток срабатывания токовой отсечки МТЗ-1 отходящих ячеек 10 кВ АП-70, АП-71

- по условию чувствительности к трехфазным коротким замыканиям в минимальном режиме в месте установки

$$K_{\text{ч}} = \frac{13072}{2520} = 5,2 > 1,2$$

При подключении нагрузки необходима проверка уставки МТЗ-1 по условию отстройки от бросков тока намагничивания и по условию отстройки от максимального тока короткого замыкания за трансформатором

Определяется ток срабатывания максимально-токовой защиты МТЗ отходящих ячеек 10 кВ АП-70, АП-71

- по условию чувствительности к двухфазным коротким замыканиям в минимальном режиме на шинах 10 кВ проектируемой РП-10 кВ

$$K_{\text{ч}} = \frac{4564}{948} = 4,8 > 1,5$$

- по условию согласования с защитами ввода 10 кВ проектируемой РП

$I_{\text{сз}} \geq 1,25 \cdot 768 = 960 \text{ А}$

- по условию согласования с защитами СВ-10 V-IVI

$$I_{\text{сз}} \leq \frac{1149}{1,2} = 957,5 \text{ А}$$

- по условию отстройки от разрешенной нагрузки РП-10 кВ ($P_{\text{разр}}=9800 \text{ кВт}$, $I_{\text{разр}} \approx 300 \text{ А}$)

$$I_{\text{сз}} \geq \frac{1,2 \cdot 1,4 \cdot 300}{0,9} = 560 \text{ А}$$

Определяется номинальный ток трансформаторов тока для отходящих ячеек 10 кВ АП-70, АП-71: $P_{\text{разр}}=9800 \text{ кВт}$, $I_{\text{разр}} \approx 600 \text{ А}$. Принимается $K_{\text{тт}}=600/5$ ($600\text{а}=600\text{А}$ – условие выполняется).

Для отходящих ячеек 10 кВ АП-70, АП-71 приняты максимальные уставки МТЗ-2.

Принятые уставки РЗА: $K_{\text{тт}}=600/5$, реле Сириус-2Л

МТЗ-1 $I_{\text{сз}}=2520/21\text{А}$ $t_{\text{сз}}=0,0\text{с}$

МТЗ $I_{\text{сз}}=948/7,9\text{А}$ $t_{\text{сз}}=0,5\text{с}$ характеристика независимая.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Иное № подл.

Иное № подл.

Иное № подл.

190314- ТКР.РР

"Кабельная линия 10 кВ от ПС 110/35/10 кВ "Анапская" до проектируемой 4 БРП-10 кВ. 4 БРП-10 кВ (РП -А 11)"

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Евстафиади				05.20
Проверил	Евстафиади				05.20
ГИП	Умнов				05.20
Н. контроль	Евстафиади				05.20

« Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения »

Стадия	Лист	Листов
П	2	2

Проверка уставок РЗА
Карта селективности.

АО «ПИ «Анапагражданпроект»