



Общество с ограниченной ответственностью
"Инвестиционно-строительная компания "АТЛАН"

Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207,
с заменой голого провода на СИП-3 1х120

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Электротехнические решения

86-2020-ЭС

Том 1

г. Краснодар, 2020



Общество с ограниченной ответственностью
"Инвестиционно-строительная компания "АТЛАН"

Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207,
с заменой голого провода на СИП-3 1х120

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Электротехнические решения

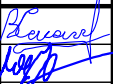
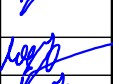


86-2020-ЭС

Том 1

Генеральный директор

Сарбашев Х.Р..

г. Краснодар, 2020

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N							86-2020-С			
									Стадия	Лист	Листов	
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N	Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Содержание тома 1	Р	1	
			Разраб.	Сипко								
			Проверил	Ларионов								
			Н.контр.	Ларионов								
			Утвердил	Ларионов					 инвестиционно-строительная компания			

Обозначение	Наименование	Примечание
	Титульный лист	
86-2020-С	Содержание тома 1	
86-2020-СП	Состав проекта	
	Чертежи:	
86-2020-ЭС	Комплект чертежей согласно "Ведомости рабочих чертежей основного комплекта" на листе 1 "Общие данные"	
	Прилагаемые документы:	
86-2020-ЭС.ВР	Ведомость объемов работ	
86-2020-ЭС.ВРР	Ведомость пусконаладочных работ	
86-2020-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	86-2020-ЭС	ВЛ-6 кВ	
2	86-2020-СД	Сметная документация	

Список используемых сокращений

ГОСТ	Государственный стандарт
ЕСКД	Единая система конструкторской документации
ВЛ	Воздушная линия
ВЛИ	Воздушная линия изолированная
ПОТ	Правила охраны труда
ПТЭ	Правила технической эксплуатации электрических сетей РФ
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
РД	Руководящий документ
РФ	Российская Федерация
СИП	Самонесущий изолированный провод
СНиП	Строительные нормы и правила
СПДС	Система проектной документации для строительства
СПЭ	Изоляция из сшитого полиэтилена
ТЗ	Техническое задание
ТП	Трансформаторная подстанция
КТП	Комплектная трансформаторная подстанция
РРЭС	Районные распределительные электрические сети

Инв. № подл.	Подл. и дата		Взам. инв. №		<div>86-2020-ПЗ</div>					
	Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	<div>Пояснительная записка</div>			
Разраб.										
Провер.										
Н.контр.										
Утвердил										
							Стадия	Лист	Листов	
							Р	1	28	
							ООО "ИСК" "АТЛАН"			

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Исходные данные и основание для проектирования

Рабочая документация (далее по тексту – документация) для строительства по данному объекту разработана на основании утвержденного главным инженером АО «НЭСК-электросети» и Технического задания на проектирование по объекту «Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИП-3 1х120».

1.2 Основные технико-экономические показатели

Таблица 1.1 – Основные технико-экономические показатели

Поз.	Наименование показателя	Ед. изм.	Кол-во
1	Номинальное напряжение питающей сети	кВ	10
2	Прокладка ВЛ-10 длина трассы	м	2772
3	Монтаж стоек СВ-110-5	шт.	66

1.3 Состав и объем проектирования

Настоящий проект выполнен в соответствии с требованиями Технического задания на проектирование.

Утвержденное Техническое задание на проектирование приведены в приложении Б.

В объем проектирования настоящего проекта входит:

- ВЛ-10 кВ, реконструкция фидера Х-1, по проектируемым и существующим опорам, проводом СИП-3 1х120.

Состав разделов проектной документации и их содержание соответствует требованиям постановления Правительства РФ №87 от 16.02.2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», в редакции постановления Правительства РФ № 1044 от 21.12.2009 г.

Объекты проектирования, согласно Постановлению, классифицируются как линейные, включая инфраструктуру, в которую входят здания, строения и сооружения, обеспечивающие функционирование линейных объектов. Здания (трансформаторная подстанция) кроме того относятся к объектам капитального строительства непроизводственного назначения.

Технологический режим эксплуатации проектируемых объектов электросетевого хозяйства не требует водоснабжения, водоотведения, газоснабжения. Данные разделы в настоящем проекте не предусмотрены.

Основные технико-экономические показатели проекта приведены в таблице 1.1.

1.4 Характеристика района строительства

Климат г. Апшеронск средиземноморский, минимальная температура может опускаться до -34°C, максимальная — подниматься до +41°C. Среднегодовое количество осадков составляет 975 мм. Территория района по количеству выпадающих осадков относится к недостаточно увлажненной зоне.

Согласно региональных карт гололедных и ветровых нагрузок Краснодарского края и республики Адыгея, разработанных ОАО «Южный инженерный центр энергетики», в проекте принято:

- район по ветровому давлению – IV;
- район по толщине стенки гололеда – V.
- группа грунтов – IV;
- сейсмичность – 9 баллов.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата

86-2020-ПЗ					
86-2020-ПЗ					
86-2020-ПЗ					

Лист
2

Объекты проектирования расположены на освоенной территории. Основными формами техногенного рельефа по трассам линейных сооружений и площадочных объектов являются – улицы, дороги. Имеются надземные и подземные коммуникации.

Транспортная инфраструктура района преимущественно развитая, в условиях городской застройки, что не требует организации путей подъезда к объектам.

1.5 Схема электроснабжения

Схема электрических соединений 10 кВ представлена на рабочих чертежах.

По надежности электроснабжения, согласно классификации ПУЭ п. 1.2, в районе строительства присутствуют коммунально-бытовые потребители III-й категории.

1.6 Результаты инженерных изысканий

Проектная документация разработана на основе материалов выполненных инженерно-геодезических изысканий.

Инженерные изыскания проводились в соответствии с положениями и требованиями Градостроительного кодекса РФ, СНиП 11-02-96, Руководства по изысканиям трасс и площадок для электросетевых объектов напряжением 0,4-20 кВ.

Грунты по показателям агрессивности в соответствии с таблицей 4 СНиП 2.03.11-85 к железобетонным конструкциям неагрессивные.

По полевому определению удельное электрическое сопротивление грунтов на глубине 0,7 м в районе проектирования составляет не более 100 Ом·м. Согласно таблице 1 ГОСТ 9.602-2005 коррозионная агрессивность грунтов оценивается как средняя.

1.7 Обеспечение надежности

Настоящим проектом предусматриваются технические и организационные мероприятия по обеспечению требуемого уровня надежности на стадиях строительства и эксплуатации в соответствии с требованиями ПУЭ и Инструкции по проектированию городских электрических сетей РД 34.20.185-94 (с изменениями и дополнениями от 29.06.1999).

Эксплуатационная надежность проектируемых объектов электроснабжения обеспечивается выполнением следующих пунктов:

- используются типовые (унифицированные) решения, что уменьшает возможность некачественного монтажа;
- устройство системы заземления соответствует ПУЭ;
- используется качественная арматура, обеспечивающая максимальную изоляцию в местах соединения и подключения;
- используются самонесущие изолированные провода СИП-3 с изоляцией из сшитого полиэтилена устойчивой к воздействию окружающей среды. Сшитый полиэтилен содержит в своей структуре газовую сажу для обеспечения длительного срока эксплуатации;
- трассы воздушных линий выбраны с учетом наименьшего расхода провода, обеспечения его сохранности при механических воздействиях, обеспечения защиты от коррозии, вибрации;
- сечение проводов выбрано с учетом перспективы роста электрических нагрузок;
- предусмотрено использование только сертифицированного оборудования и материалов;
- все оборудование и материалы перед применением (до ввода в эксплуатацию) подлежат необходимым испытаниям и проверке.

Дополнительно, при производстве строительных работ, надежность обеспечивается выполнением требований СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», требований и указаний в проектной и рабочей документации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	ния его сохранности при механических воздействиях, обеспечения защиты от коррозии, вибрации; - сечение проводов выбрано с учетом перспективы роста электрических нагрузок; - предусмотрено использование только сертифицированного оборудования и материалов; - все оборудование и материалы перед применением (до ввода в эксплуатацию) подлежат необходимым испытаниям и проверке. Дополнительно, при производстве строительных работ, надежность обеспечивается выполнением требований СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», требований и указаний в проектной и рабочей документации.								
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	86-2020-ПЗ					Лист
											3

1.8 Дополнительные сведения

Графическая и текстовая документация выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 21.1101-2009 «Основные требования к проектной и рабочей документации» и других действующих стандартов СПДС и ЕСКД.

При проектировании учтены требования Градостроительного кодекса РФ, Земельного кодекса РФ, правила устройства электроустановок (ПУЭ) седьмого издания, строительные нормы и правила (СНиП), другие действующие на территории РФ нормативные документы.

Полный перечень нормативных документов, использованных при проектировании по данному объекту, приведен в разделе «Нормативные ссылки».

Технические решения и оборудование, используемые в проекте, обладают патентной чистотой и не нарушают действующие в Российской Федерации патенты (сертификаты) исключительного права.

Проектная документация может быть использована только для строительства на данном объекте и не может быть передана третьей стороне без согласия ООО «ИСК "АТЛАН" АТЛАН-Кубань».

Принятые решения обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			86-2020-ПЗ						
			4						
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата				

2 ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ 10 КВ

2.1 Общая информация

Проектируемая линия 10 кВ выполняется самоизолированным проводом СИП-3 1х120 с изоляцией из сшитого полиэтилена, класс изоляции 10 кВ. Сечение выбрано с учетом перспективного роста нагрузок. Сечение проверено по длительно допустимому току, и на термическую стойкость к токам короткого замыкания.

2.2 Конструкция и параметры кабелей

Технические параметры кабеля СИП-3: 1х120:

- наружный диаметр кабеля: 21 мм;
- минимальный радиус изгиба (10 диаметров): 210 мм;
- вес 1 м: 0,560 кг

2.3 Основные конструкторские и проектные решения

До начала строительства необходимо получить в установленном порядке разрешение на выполнение предусмотренных рабочим проектом строительно-монтажных работ. Производство земляных работ в непосредственной близости от действующих подземных сооружений допускается только при наличии письменного разрешения организаций, эксплуатирующих эти сооружения, и в присутствии её представителей.

Проектируемая линии 10 кВ монтируются на железобетонные стойки типа СВ110-5.

Котлованы опор засыпаются с послойным тромбованием. Уплотнение должно быть таким, чтобы исключалась возможность усадки в дальнейшем. Оставшаяся после засыпки земля должна вывозиться в специально отведенные места.

Проектируемая ВЛ прокладывается по проектируемым опорам.

Перед началом работ изучаются свойства и состав грунта, в том числе на коррозионную активность, дислокация существующих подземных коммуникаций, оформляются соответствующие разрешения и согласования на производство подземных работ.

Длину кабелей уточнить перед нарезкой замером по трассе прокладки с учетом глубины прокладки при пересечении с проезжей частью дороги.

Каждая кабельная линия должна быть промаркирована и иметь свой номер. Бирки следует устанавливать у концевых муфт и у каждой соединительной муфты.

Устройство котлованов под фундаменты опор следует выполнять согласно требованиям СНиП III-8-76 и СНиП 3.02.01-83. Установка железобетонных стоек типа СВ110-5, предусматривается в сверленные котлованы глубиной 2,5 м, диаметром 350-450 мм. Разработку котлованов необходимо производить до проектной отметки. До установки опоры и подкоса дно котлована следует уплотнить трамбовками.

Установку опор производят в котлованы автокраном или буровыми машинами. Обратную засыпку грунтом выполнять непосредственно после устройства и выверки фун-

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата

86-2020-ПЗ					
86-2020-ПЗ					
86-2020-ПЗ					

Лист
5

даментов, с тщательным уплотнением путем послойного трамбования. При засыпке котлованов должно производиться уплотнение грунта слоями не более 20 см с помощью трамбовки для получения плотности грунта засыпки 1,7 т/м³. Обратная засыпка производится вынутым при бурении грунтом, за исключением растительного слоя почвы. В зимних условиях обратную засыпку рекомендуется выполнять песком или песчано-гравийной смесью.

По завершении строительных работ строительная площадка приводится в порядок, производится восстановление асфальтовых и зеленых покрытий (сметная стоимость работ подлежит учету после заключения договора с подрядной организацией).

2.4 Заземление

Для обеспечения безопасности от поражения электрическим током, все металлические нетоковедущие части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но могущие оказаться при повреждении изоляции, должны быть надежно заземлены.

Заземлению подлежит проволочный экран кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена с двух концов кабелей.

Для обеспечения безопасности от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но могущие оказаться при повреждении изоляции, должны быть надежно занулены. В качестве нулевого защитного проводника в сети используется нулевой проводник PEN (совмещенные защитный PE и нулевой рабочий N проводники).

В железобетонных стойках предусмотрены нижний и верхний заземляющие выпуски, которые при изготовлении стоек в заводских условиях приварены к двум (четырем) спускам рабочей арматуры внутри железобетонной опоры.

Эквивалентное удельное сопротивление грунта в районе проектирования не более 100 Ом·м.

В соответствии с ПУЭ, 7-е издание, п.2.4.46 на каждой ВЛИ 0,4 кВ предусматриваются заземляющие устройства через каждые 100 м и на концевых опорах, сопротивление каждого заземляющего устройства должны быть не более 30 Ом.

Общее сопротивление растеканию заземлителей линии в любое время года должно быть не более 10 Ом (ПУЭ, 7-е издание, п.1.7.103). После монтажа ВЛИ следует произвести измерение общего сопротивления растеканию заземлителей линии и при необходимости (если $R_{\Sigma} > 10$ Ом) выполнить дополнительные заземляющие устройства.

На ВЛИ 0,4 кВ для защиты людей от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электрооборудования (кронштейны и другие стальные элементы опор) нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут оказаться под таким при повреждении изоляции, должны быть надежно занулены. Для зануления нулевой провод ВЛИ присоединить к верхним заземляющим выпускам стоек железобетонных опор с помощью заземляющего проводника, изготовленного из круглой стали диам. 6 мм с антикоррозионным покрытием.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>ские нетоководущие части электрооборудования (кронштейны и другие стальные элементы опор) нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут оказаться под таким при повреждении изоляции, должны быть надежно занулены. Для зануления нулевой провод ВЛИ присоединить к верхним заземляющим выпускам стоек железобетонных опор с помощью заземляющего проводника, изготовленного из круглой стали диам. 6 мм с антикоррозийным покрытием.</p>						Лист			
									6			
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата	86-2020-ПЗ						

3 ЗАЗЕМЛЕНИЕ. МОЛНИЕЗАЩИТА

Для обеспечения безопасности от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но могущие оказаться при повреждении изоляции, должны быть надежно заземлены.

Нормируемое сопротивление заземляющего устройства для КТП - 4 Ом. Удельное сопротивление грунта в районе строительства не более 100 Ом·м.

Для проектируемой подстанции в соответствии с ПУЭ изд. 7-е., п.1.7.98 предусматривается одно общее заземляющее устройство для напряжений 10 и 0,4 кВ, к которому присоединяются нейтраль трансформатора на стороне 0,4 кВ, корпус трансформатора, ограничители перенапряжения на стороне 0,4 кВ и все металлические нетоковедущие части.

В качестве магистралей заземления используются все опорные металлоконструкции. Для этой цели все опорные металлоконструкции в местах стыков и торцах должны быть соединены электросваркой между собою и сталью 50х5 мм с наружным контуром заземления в двух местах.

В железобетонных стойках предусмотрены нижний и верхний заземляющие выпуски, которые при изготовлении стоек в заводских условиях приварены к одному из рабочих стержней арматуры.

Все металлические конструкции установленные на опоре заземляются путем соединения их проводником ЗП1 и зажимом ПС2 с верхним заземляющим выпуском стойки. Контактные болтовые соединения заземляющих элементов должны быть предварительно зачищены и покрыты слоем технического вазелина.

Крепление заземляющих устройств к нижним выпускам опор осуществляется сваркой внахлест. Длина сварного шва должна быть не менее шести диаметров. Для сварных соединений выполнить антикоррозийную защиту. Грунтовку ГФ-021 по ГОСТ 25129-82 наносят на сухую очищенную до 3 степени очистки поверхность, согласно ГОСТ 9.402-80. Антикоррозийную защиту выполнить эмалью ХВ-124 ГОСТ 10144-89.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							86-2020-ПЗ	Лист
										7
			Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата		

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Настоящий раздел выполнен на основании СНиП 12-01-2004 «Организация строительства».

Все необходимые данные для выполнения строительно-монтажных работ приведены на рабочих чертежах.

Строительство, предусмотренное проектом, не имеет сложной и неосвоенной технологии производства работ. Все строительно-монтажные работы выполняются в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства».

Строительно-монтажные работы по сооружению КТПП, КЛ 10 кВ, ВЛИ 0,4 кВ предусматривается выполнять силами подрядной организации оснащенной строительными машинами и механизмами для производства работ.

Доставка строительных конструкций, основных материалов со склада до склада стройплощадки осуществляется автотранспортом подрядной организации.

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

Последовательность технологических операций при выполнении строительно-монтажных работ регламентируется технологическими картами, разработанными АООТ РОСЭП.

При выполнении работ в местах, где проходят действующие инженерные сооружения и коммуникации, 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 со СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», нормативная продолжительность строительства КТПП, КЛ 10 кВ, ВЛИ 0,4 кВ с учетом условий, замедляющих строительство, составляет 2,5 месяца, в том числе 0,5 месяца подготовительный период.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							86-2020-ПЗ	Лист
										8
			Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата		

5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ КОРРОЗИИ

Железобетонные опоры обладают высокой механической прочностью, долговечны и не требуют больших расходов при эксплуатации. В железобетонных опорах основные усилия при растяжении воспринимает стальная арматура, а при сжатии – бетон. Примерно одинаковые коэффициенты температурного расширения стали и бетона исключают появление в железобетоне внутренних напряжений при изменениях температуры. Положительным качеством железобетона также является надежная защита металлической арматуры от коррозии. Для повышения трещиностойкости железобетонных конструкций применяют предварительное напряжение арматуры, которое создает дополнительное обжатие бетона. Коррозийная стойкость бетона обеспечивается применением коррозионно-стойких материалов, добавок, повышающих коррозионную стойкость бетона и его защитную способность для стальной арматуры, снижением проницаемости бетона технологическими приемами, установлением требований к категории трещиностойкости, ширине расчетного раскрытия трещин, толщине защитного слоя бетона.

Группы агрессивных газов в зависимости от их вида и концентрации представлены в таблице 3.1 (СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии»).

Таблица 3.1 – Группы агрессивных газов в зависимости от их вида и концентрации

Наименование	Концентрация, мг/куб.м, для групп газов			
	А	В	С	Д
Углекислый газ	До 2000	Св. 2000	-	-
Аммиак	До 0,2	Св. 0,2 до 20	Св. 20	-
Сернистый ангидрид	До 0,5	Св. 0,5 до 10	Св. 10 до 200	Св. 200 до 1000
Фтористый водород	До 0,05	Св. 0,05 до 5	Св. 5 до 10	Св. 10 до 100
Сероводород	До 0,01	Св. 0,01 до 5	Св. 5 до 100	Св. 100
Оксиды азота	До 0,1	Св. 0,1 до 5	Св. 5 до 25	Св. 25 до 100
Хлор	До 0,1	Св. 0,1 до 1	Св. 1 до 5	Св. 5 до 10
Хлористый водород	До 0,05	Св. 0,05 до 5	Св. 5 до 10	Св. 10 до 100

На основании значений фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе группа газов относится к категории А (1).

Согласно СНиП 23-01-99(2003) зона влажности – влажная. Степень агрессивного воздействия сред на металлические конструкции по отношению группы газов А к влажной зоне является среднеагрессивной.

На протяжении трассы строительства воздушных линии при установке опор залегание грунтовых вод на глубине 2,5 м не обнаружено. Наличие блуждающих токов не выявлено. Грунты по своему характеру не являются агрессивными. На трассе строительства отсутствует рельсовый электрифицированный транспорт.

При разработке раздела были учтены требования ГОСТ 9.602-2005 Межгосударственный стандарт «Единая система от старения и коррозии», СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии».

6 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В настоящем разделе рассматривается обеспечение комплексной безопасности проектируемой воздушной линии.

Безопасность воздушных линий электроснабжения обеспечивается применением несгораемых конструкций, автоматическим отключением токов короткого замыкания, использованием железобетонных опор. Пересечения и сближения трассы ВЛИ 0,4 кВ с трассами других линейных объектов выполнены в строгом соответствии с главой 2.4 ПУЭ изд. 7-ое.

Для обеспечения безопасности эксплуатации воздушных линий электроосвещения необходим систематический визуальный контроль целостности линий, а также проверка состояния полосы отвода под воздушные линии.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							86-2020-ПЗ	Лист
										10
			Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		

7 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 Общие требования

Все работы (строительные, монтажные и специальные), должны выполняться в соответствии с требованиями и указаниями проекта производства работ (ППР), действующими нормативными документами.

Погрузочно-разгрузочные работы на строительных площадках должны производиться в соответствии с ГОСТ 12.3.009-79 и ПБ 10-382-00 «Правилами устройства и безопасности эксплуатации грузоподъемных кранов», а так же 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 иметь при себе удостоверение установленной формы и быть обеспечен спец. одеждой, защитными очками и СИЗ.

В случае необходимости, персонал должен иметь соответствующие разрешения на выполнение специальных работ (верхолазные, такелажные и др.).

Производство электромонтажных и наладочных работ следует вести в строгой технологической последовательности и в соответствии с графиком работ и ППР. Завершение предшествующих работ является необходимым условием для подготовки и выполнения последующих.

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

7.2 Электробезопасность

Основными мерами, обеспечивающими безопасность обслуживания ВЛ, являются:

1. Применение современного электрооборудования, токоведущие части которого недоступны для персонала, не требуют доступа к токоведущим частям при проверке наличия напряжения и фазировке и имеют надёжную систему заземления.

2. Размещение оборудования и проводов на отметках указанных в рабочих материалах.

3. Использование материалов обеспечивающих дополнительную защиту ВЛ при возникновении внештатных ситуаций.

4. Выполнение доступной для осмотра системы заземления металлических конструкций, на которых установлено электрооборудование.

5. Выполнение четких надписей о принадлежности оборудования ВЛ.

6. Наличие обозначений коммутационных аппаратов и диспетчерских наименований присоединения.

7.3 Пожарная безопасность

Настоящий подраздел разработан в соответствии Федеральным законом от 22.07.2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и описывает базовые требования к организации пожарной безопасности проектируемых объектов.

Для обеспечения мероприятий пожарной безопасности на этапе проектирования учтены требования СП 13130.2009 «Системы противопожарной защиты», ПУЭ и других нормативных документов.

Проектируемая к использованию проводниковая продукция имеет изоляцию не распространяющую горение.

ВЛ по линейной стороне имеет автоматические выключатели, рассчитанные от параметров провода и заявленной мощности, что предотвращает возникновение пожара при коротких замыканиях.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Пожарная безопасность ВЛ обеспечивается применением несгораемых конструкций, автоматическим отключением токов короткого замыкания, заземлением опор. Использование изолированных проводов, уменьшающих вероятность междуфазных коротких замыканий, также обеспечивает большую пожарную безопасность.

Пересечения и сближения трассы ВЛ с трассами других линейных объектов выполнены в строгом соответствии с главой 2.5 ПУЭ изд.7-ое.

В охранной зоне при эксплуатации ВЛ не должно быть посторонних строений, складов и свалок горючих материалов.

При производстве строительных работ не допускается перегораживать дороги, проезды и подъезды к зданиям, сооружениям, наружным пожарным лестницам и водоисточникам, используемые для проезда пожарной техники.

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							86-2020-ПЗ	Лист
										12
			Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата		

8 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В соответствии с Федеральным законом РФ № 7-ФЗ от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды» 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 охране природы, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, а также выполняться требования экологической безопасности проектируемых объектов и охраны здоровья населения.

При выполнении всех работ необходимо строго соблюдать требования защиты окружающей среды, сохранения ее устойчивого равновесия. Строительство рассматриваемого объекта не затрагивает природоохранные территории, заповедники, памятники культуры.

На проектируемых объектах вредные вещества, приводящие к загрязнению атмосферного воздуха, водного бассейна или земли не выделяются, как при нормальной эксплуатации так и в аварийных режимах работы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							86-2020-ПЗ	Лист
										13
			Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		

9 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:

- снижение длины воздушных линий электропередачи для ВЛ (КЛ)-0,4 кВ не более 0,5 км от центра питания до наиболее удаленной точки и 2 км суммарной длины ВЛ-0,4 кВ, в городской и сельской местности протяженность ВЛ (КЛ) варьируется в зависимости от типа применяемой конструкции ТП;
- использование максимального допустимого сечения провода в электрических сетях напряжением 0,4-6 кВ с целью адаптации их пропускной способности к росту нагрузок в течение всего срока службы;
- внедрение нового, более экономичного, электрооборудования, в частности, распределительных трансформаторов с уменьшенными активными и реактивными потерями холостого хода;
- применение герметичных масляных или заполненных жидким негорючим диэлектриком трансформаторов с уменьшенными удельными техническими потерями электроэнергии и массогабаритными параметрами;
- 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;
- 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.

Инв.№подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							86-2020-ПЗ	Лист
										14
			Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата		

При разработке проектной и рабочей документации использованы следующие нормативные документы:

1. Постановление Правительства РФ №87 от 16 февраля 2008 г. (в ред. Постановления Правительства РФ от 22.06.2013 N 360) О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.
2. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7 издание. 2006 г.
3. РД 34.20.185-94 Инструкция по проектированию городских электрических сетей (с изменениями и дополнениями от 29.06.1999 N213).
4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утв. приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003 №6).
5. СП 48.13330.2011 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА. АКТУАЛИЗИРОВАННАЯ РЕДАКЦИЯ СНиП 12-01-2004 (от 20.05.2011).
6. ВСН 33-82. Ведомственные строительные нормы по разработке проектов организации строительства. Электроэнергетика.
7. СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства.
8. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой)
9. Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ (с изменениями на 3 августа 2018 года), редакция действующая с 1 января 2019 года);
10. СНиП 2.07.01.89* Градостроительство планировка и застройка городских и сельских поселений.
11. Руководство по изысканиям трасс и площадок для электросетевых объектов напряжением 0,4-20 кВ. АО «Росэп» 1999 г.
12. СП 11-102-97 Инженерно-экологические изыскания для строительства.
13. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства.
14. СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства.
15. Правила определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети (постановление Правительства РФ №486 от 11.08.2003 г.).
16. Руководящие материалы по проектированию №14278тм-т1. Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750 кВ.
17. Постановление Правительства РФ №160 от 21.12.2018 г. «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон».
18. СО 153-34.21.122-2003. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
19. РД 34.21.122-87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений.
20. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Минтруда России от 24 июля 2013 г. №328н.
21. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, глава 6.4 «Обеспечение электробезопасности».
22. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство, глава 16 «Электромонтажные и наладочные работы».
23. РД 153-34.3-03.285-2002 Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ.
24. ГОСТ 12.3.009-76* Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные Общие требования безопасности.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата

86-2020-ПЗ

Лист

15

25. ПРИКАЗ от 12 ноября 2013 года N 533 Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения"
- 26.ГОСТ 12.3.003-86 Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности (с изменениями)
- 27.Федеральный закон от 02.07.2013 года № 347-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
- 28.Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», от 09.12.2011 г».
29. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями на 29 июля 2017 года.
- 30.ГОСТ 12.1.004-91* ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
- 31.ГОСТ 12.1.030-81* ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление и зануление.
- 32.ГОСТ 12.2.007.0-75* ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
- 33.ГОСТ Р 51318.22-99 (СИСПР 22-97). Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний.
- 34.ГОСТ 13109-97. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
- 35.ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные положения. Термины и определения.
- 36.СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия.
- 37.СНиП 23-01-99 Строительная климатология.
- 38.СНKK 20-303-2002 Территориальные строительные нормы Краснодарского края. Нагрузки и воздействия. Ветровая и снеговая нагрузки.
- 39.СНKK 22-301-2000 Территориальные строительные нормы Краснодарского края. Строительство в сейсмических районах Краснодарского края
- 40.СНиП Н-23-81* Стальные конструкции.
- 41.ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
- 42.ГОСТ 14098-91 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций.
- 43.СНиП 3.03.01-87 (ред. 2003г.) Несущие и ограждающие конструкции.
- 44.ГОСТ 379-95 Кирпич и камни силикатные. Технические условия.
- 45.ГОСТ 103-2006. Полоса стальная горячекатаная. Сортамент.
- 46.ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент
- 47.ГОСТ 19903-74* Прокат листовой горячекатаный. Сортамент.
- 48.ГОСТ 5781-82* Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций.
49. РД 78.143-92 Системы и комплексы охранной сигнализации. Элементы технической укрепленности объектов. Нормы проектирования.
- 50.Земельный кодекс Российской Федерации № 136-ФЗ от 25.10.2001г.(ред.03.08.2018 г.)
- 51.Водный кодекс Российской Федерации № 74-ФЗ от 03.06.2006 г.(ред. 03.08.2013г.)
- 52.Закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 29.07.2018 г.
- 53.Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» (Редакция на 25 декабря) № 89-ФЗ
54. СП 2.1.5.1059-01. «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения». Постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 19 от 25.07.2001г.

Инв.№подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	49. РД 78.143-92 Системы и комплексы охранной сигнализации. Элементы технической укреплённости объектов. Нормы проектирования. 50.Земельный кодекс Российской Федерации № 136-ФЗ от 25.10.2001г.(ред.03.08.2018 г.) 51.Водный кодекс Российской Федерации № 74-ФЗ от 03.06.2006 г.(ред. 03.08.2013г.) 52.Закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 29.07.2018 г. 53.Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» (Редакция на 25 декабря) № 89-ФЗ 54. СП 2.1.5.1059-01. «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения». Постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 19 от 25.07.2001г.							
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата	86-2020-ПЗ				Лист
										16

107140, г. Москва, ул. Русаковская, д. 13, № СРО-П-091-18122009

о допуске к работам, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

0	0	1	5	.	0	1	-	2	0	1	0	-	7	7	2	4	6	6	6	5	4	2	-	П	-	0	9	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Обществу с ограниченной ответственностью

«Инвестиционно-строительная компания «АТЛАН»

115304, г. Москва, ул. Ереванская, д.17, стр.1, ОГРН 1087746782606, ИНН 7724666542

Основание выдачи Свидетельства: Решение Совета саморегулируемой организации
НП «Объединение проектировщиков в области строительства «Проект - Планета»,
Протокол заседания Совета Партнерства от 01 декабря 2010 года.

Дата выдачи Свидетельства: 01 декабря 2010 года.

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, указанным в Приложении к настоящему Свидетельству.

Начало действия Свидетельства: 01 декабря 2010 года.

Свидетельство без приложения недействительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории действия, применяется во всех предусмотренных законодательством случаях и подлежит замене в случае изменения приведенных в нем сведений, а также в случае утери или порчи.

Генеральный директор
НП «Объединение проектировщиков
в области строительства «Проект - Планета»



Василиади Н.Ж.



САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
«ПРОЕКТ-ПЛАНЕТА»
объединение проектировщиков в области строительства

ПРИЛОЖЕНИЕ
к Свидетельству о допуске к работам, которые оказывают влияние
на безопасность объектов капитального строительства
от 01 декабря 2010 года № 0015.01-2010-7724666542-П-091

ПЕРЕЧЕНЬ

видов работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства и о допуске к которым член Некоммерческого партнерства «Объединение проектировщиков в области строительства «Проект - Планета» общество с ограниченной ответственностью «Инвестиционно-строительная компания «АТЛАН» имеет Свидетельство:

	Наименование вида работ	Отметка о допуске к видам работ, которые оказывают влияние на безопасность особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, предусмотренных статьей 48.1 Градостроительного кодекса Российской Федерации
1.	Работы по подготовке схемы планировочной организации земельного участка:	нет
1.1.	Работы по подготовке генерального плана земельного участка	нет
1.2.	Работы по подготовке схемы планировочной организации трассы линейного объекта	нет
1.3.	Работы по подготовке схемы планировочной организации полосы отвода линейного сооружения	нет
2.	Работы по подготовке архитектурных решений	нет
3.	Работы по подготовке конструктивных решений	нет
4.	Работы по подготовке сведений о внутреннем инженерном оборудовании, внутренних сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий:	нет
4.1.	Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования, противодымной вентиляции, теплоснабжения и холодоснабжения	нет
4.2.	Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем водоснабжения и канализации	нет
4.5.	Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами	нет
5.	Работы по подготовке сведений о наружных сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий:	нет
5.1.	Работы по подготовке проектов наружных сетей теплоснабжения и их сооружений	нет
5.2.	Работы по подготовке проектов наружных сетей водоснабжения и канализации и их сооружений	нет
5.3.	Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения до 35 кВ включительно и их сооружений	нет
5.4.	Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения не более 110 кВ включительно и их сооружений	нет
5.5.	Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения 110 кВ и более и их сооружений	нет
5.6.	Работы по подготовке проектов наружных сетей слаботоковых систем	нет
6.	Работы по подготовке технологических решений:	нет
6.1.	Работы по подготовке технологических решений жилых зданий и их комплексов	нет
6.2.	Работы по подготовке технологических решений общественных	нет

2

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата

86-2020-ПЗ

Лист

18



САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
«ПРОЕКТ-ПЛАНЕТА»
Объединение проектировщиков в области строительства

ПРИЛОЖЕНИЕ
к Свидетельству о допуске к работам, которые оказывают влияние
на безопасность объектов капитального строительства
от 01 декабря 2010 года № 0015.01-2010-7724666542-П-091

	зданий и сооружений и их комплексов	
6.3.	Работы по подготовке технологических решений производственных зданий и сооружений и их комплексов	нет
6.4.	Работы по подготовке технологических решений объектов транспортного назначения и их комплексов	нет
6.5.	Работы по подготовке технологических решений гидротехнических сооружений и их комплексов	нет
6.6.	Работы по подготовке технологических решений объектов сельскохозяйственного назначения и их комплексов	нет
6.11.	Работы по подготовке технологических решений объектов военной инфраструктуры и их комплексов	нет
9.	Работы по подготовке проектов мероприятий по охране окружающей среды	нет
10.	Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению пожарной безопасности	нет
11.	Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению доступа маломобильных групп населения	нет
12.	Работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений	нет
13.	Работы по организации подготовки проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком)	нет

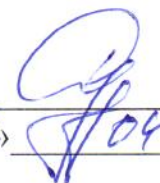
Генеральный директор
НП «Объединение проектировщиков
в области строительства «Проект - Планета»



Василиади Н.Ж.

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер –
технический директор
АО «НЭСК-электросети»


«09» 04

С.Ю. Орехов
2020 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф.12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой
голового провода на СИПЗ 1х120

1. Наименование объекта.

Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф.12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голового
провода на СИПЗ 1х120

2. Географическое положение объекта.

г. Апшеронск

3. Заказчик.

АО «НЭСК-электросети» Апшеронскэлектросеть»

4. Список подключаемых потребителей и мощностей.

Проектная мощность 0кВт ТУ № -(; Категория надежности: ; Мощность: 0кВт)

5. Назначение программы.

ИПР (Инвестиционный проект)

6. Требования к проектировщику.

Обязательное членство в СРО, опыт проектирования аналогичных объектов и т.д.

7. Вид строительства.

Реконструкция

8. Срок окончания строительства, либо ввода объекта в эксплуатацию.

2020 - 2022

9. Стадийность проектирования.

Рабочая документация

10. Условия ввода в эксплуатацию.

В соответствии с п.17 ТЗ

11. Потребность в инженерных изысканиях.

Определить при проектировании

12. Требования к техническим решениям.

12.1. Реконструкция ВЛ-6 кВ, от ТП № 1701 до ТП № 1207 фидера № 12 от ПС
35/6 «Х-1» «Нефтегорская», по существующей трассе с заменой голового провода
АС-95.

- Запроектировать замену дефектных стоек и установку дополнительных с учетом возросшей нагрузки.
- Стойки применять СВ 110-3,5.
- Провод принять расчетного сечения марки СИП 3, но не ниже сечения 120 мм². Ориентировочная длина трассы – 2,98 км. Точные параметры ВЛЗ-6 кВ (кол-во опор, сечение провода, протяженность, км) – определить при проектировании.

12.2. Провести проверку выбранного провода на пропускную способность, термическую и динамическую устойчивость по существующей нагрузке с учётом возможных ремонтных режимов. Выполнить расчёт ТКЗ и выбор уставок РЗА по присоединению № 12 ПС «Х-1» с учетом изменения конфигурации сети, расчёты согласовать с ОРЗА Исполнительного аппарата (г. Краснодар, пер. Переправный, 13)

12.3. Пусконаладочные работы по методу завода-изготовителя.

13. Особые условия строительства.

Определить при проектировании

14. Требования к архитектурно-строительным, объемно-планировочным и конструктивным решениям.

В соответствии с нормативно-технической документацией

15. Выделение очередей и пусковых комплексов.

Не требуется

16. Требования к режиму безопасности и гигиене труда.

В объеме действующей НТД

17. Требования и условия для разработки природоохранных мер и мероприятий.

В соответствии с постановлением РФ от 30.01.2013 №665

18. Требования по выполнению исследований и конструкторских разработок.

При необходимости

19. Требования к составу и оформлению проекта.

Проект представить в соответствии с ПП РФ от 16.02.2008 №87 (в ред. ПП РФ от 13.04.2010 №235 пункт 27.1) с обязательной разработкой в проекте раздела 10.1 "Мероприятия по обеспечению соблюдения требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов

20. Материалы, представляемые заказчиком.

Состав определить в договоре на выполнение ПИР

21. Срок выдачи проекта.

Согласно договора на проектирование

22. Количество экземпляров ПСД.

Бумажный носитель – 4экз.; в электронном виде – 1экз.

23. Порядок и требования к оформлению перечня оборудования и материалов.

Согласно норм и правил на ПИР

24. Требования к проведению, оформлению и представлению расчета стоимости СМР.

Указать действующие нормативы

25. Правила представления, рассмотрения и принятия ПСД.

Проект предоставляется на рассмотрение заказчику (филиал) принимается после устранения замечаний и согласования со всеми заинтересованными организациями.

26. Перечень технических регламентов, национальных стандартов, норм, стандартов организаций, соответствие которым должно быть обеспечено при проектировании.

Действующая НТД

27. Перечень согласований с федеральными надзорными органами.

Со всеми заинтересованными организациями

28. Требования к процедуре подтверждения соответствия проекта заданию на проектирование.

При согласовании проекта главным инженером филиала АО "НЭСК-электросети" Апшеронскэлектросеть

**Лист согласования технического задания
по объекту строительства (реконструкции)
«Реконструкция ВЛ 6 кВ ф.12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с
заменой голого провода на СИПЗ 1х120»**

Филиал Апшеронскэлектросеть

Согласование ТЗ в филиале

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1			
2			
3			
4			

Согласование ТЗ в исполнительном аппарате

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1	Начальник ПТО	Пугачев Игорь Александрович	25.02.2020 0:00:00
2	Начальник ОРЗА	Шурасева Светлана Геннадьевна	25.02.2020 0:00:00
3	Начальник управления по эксплуатации	Акулов Олег Владимирович	25.02.2020 0:00:00
4	Начальник ОЭИ	Недилько Станислав Александрович	26.02.2020 0:00:00
5	Начальник управления ИО	Пруша Денис Юрьевич	26.02.2020 0:00:00
6			
7			
8	Начальник отдела АИИСКУЭ	Халачян Алик Жирайрович	26.02.2020 0:00:00
9	Начальник службы – заместитель начальника управления транспорта электроэнергии	Кубатиев Ренат Борисович	28.02.2020 0:00:00
10			
11			



(согласовано по графику
представлено в сервис центры
из 1С АРЗК)



Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Условные обозначения	
3	Ситуационный план	
4	План-трасса ВЛ-6 кВ М 1:500	
5	Поопорная схема Линия 1	
6	Поопорная схема Линия 2	
7	Ведомость опор. Линия 1	
8	Ведомость опор. Линия 2	
9	Промежуточная опора П-10-20-МИ-3	
10	Угловая промежуточная опора УП-10-20-МИ-3	
11	Анкерная (концевая) опора А-10-20-МИ-3-НБ	
12	Угловая опора УА-10-20-МИ-3-НБ	
13	Защита газопровода от падения ЛЭП	
14	Металлоконструкция №5	
15	Металлический короб для ввода провода СИП в ТП	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Рабочая документация выполнена на основании задания на проектирование Реконструкция ВЛ –6 кВ, ф-12, ПС “Х-1”, от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИП-3 1х120

Данным комплектом рабочих чертежей запроектированы:

- реконструкция ВЛ-6 кВ;
- по нормативному ветровому давлению – IV;
- по нормативной толщине стенки гололёда – V.

Технические решения и оборудование, используемые в рабочем проекте обладают патентной чистотой и не нарушают действующие в Российской Федерации патенты (сертификаты) исключительного права.


Перед производством работ вызвать представителей служб, эксплуатирующих надземные коммуникации, и получить письменное разрешение на производство работ.

Нумерация опор принята условно.

Расчет нагрузок выполнен на основании «Инструкции по проектированию городских электрических сетей» РД 34.20.185-94 и Изменений и дополнений к разделу 2 «Расчетные электрические нагрузки» «Инструкции по проектированию городских электрических сетей» РД 34.20.185-94, с учетом их увеличения в перспективе на 10%.

Решения, принятые в настоящем проекте, в том числе экологические, санитарно-гигиенические, противопожарные, не содержат отступления от государственных норм, правил и стандартов, требующих согласования с органами, которые утвердили, ввели и контролируют действие этих документов.

Принятые решения обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

						86-2020-ЭС			
						Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС “Х-1”, от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИП-3 1х120			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко			В.Смирнов			Р	1	
Проверил	Ларионов			Л.С.					
Н.контр	Ларионов			Л.С.		Общие данные			

Условные обозначения

Л1; СИПЗ 1х120

-30-

- проектируемая ВЛЗ-6 кВ с указанием номера, сечения жил и пролета в метрах



- существующая ж/б опора



- проектируемая ж/б опора



- демонтируемая опора

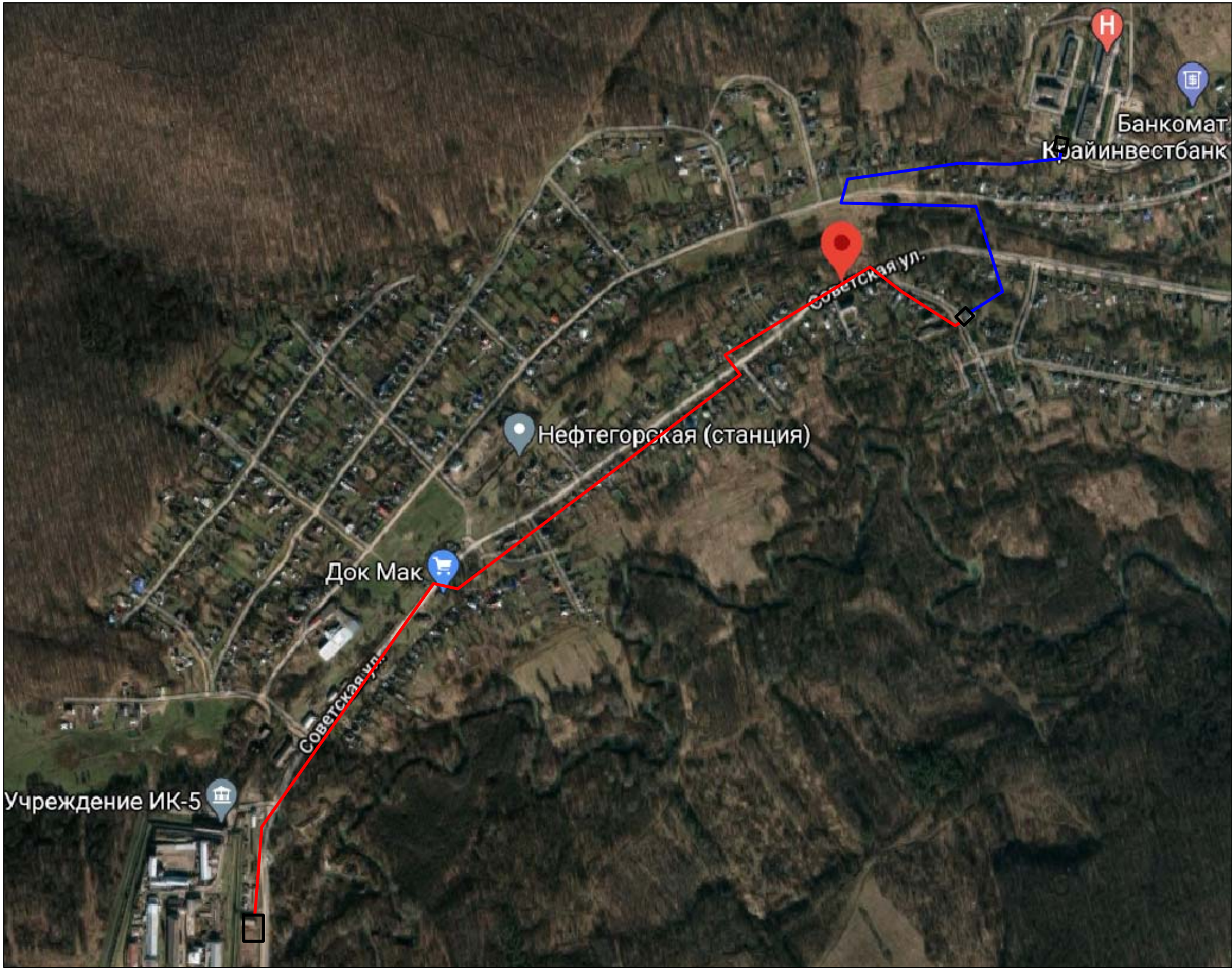



- существующая КТП 6/0,4 кВ

Взам.инв. N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

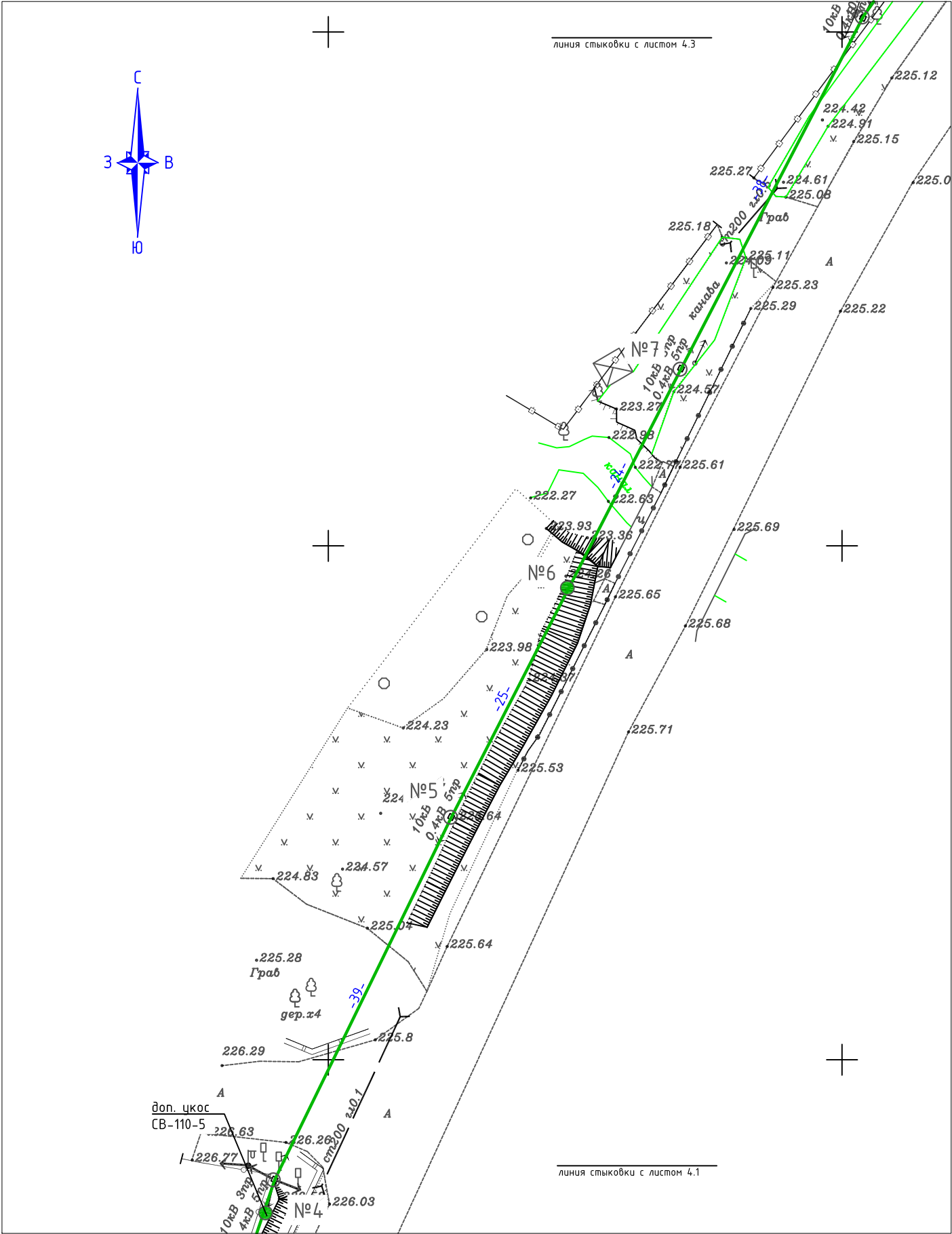
							86-2020-ЭС			
							Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИП-З 1х120			
Изм.	Колуч	Лист	Идок	Подп.	Дата					
Разраб.	Сипко					Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Ларионов					Условные обозначения		Р	2	
Н.контр	Ларионов					Условные обозначения		АТЛАН <small>инвестиционно-строительная компания</small>		
Утвердил	Ларионов									

Инв. N подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. N	



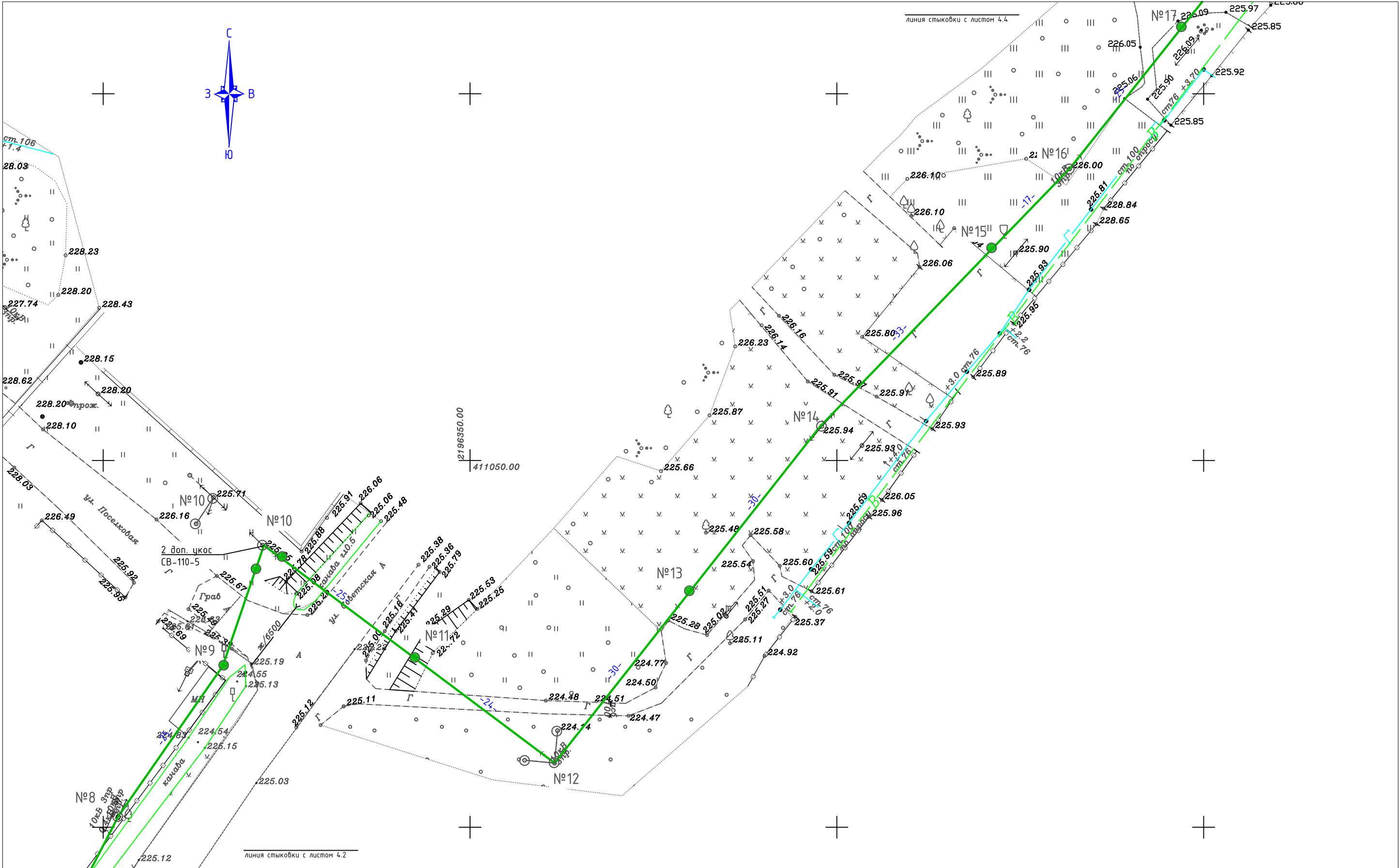
						86-2020-ЭС					
						Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИП-3 1х120					
Изм.	Колуч	Лист	Идок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов		
Разраб.		Сипко		<i>Сипко</i>			Р	3			
Проверил		Ларионов		<i>Ларионов</i>							
Н.контр		Ларионов		<i>Ларионов</i>		Ситуационный план					

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N

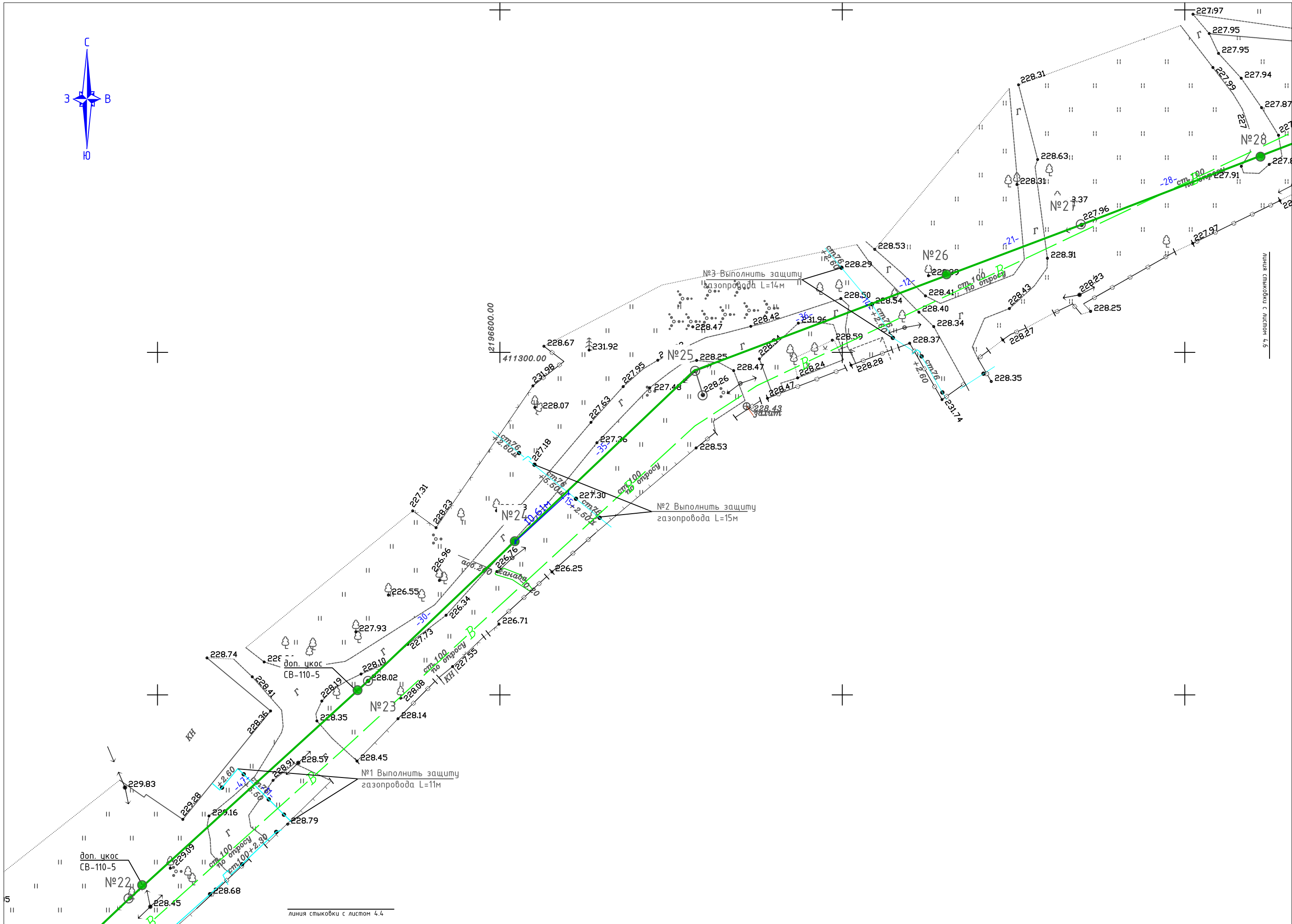


Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

Инв. N подл.	
Подпись и дата	
Взам.инв. N	



Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

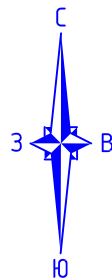


Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инф. N

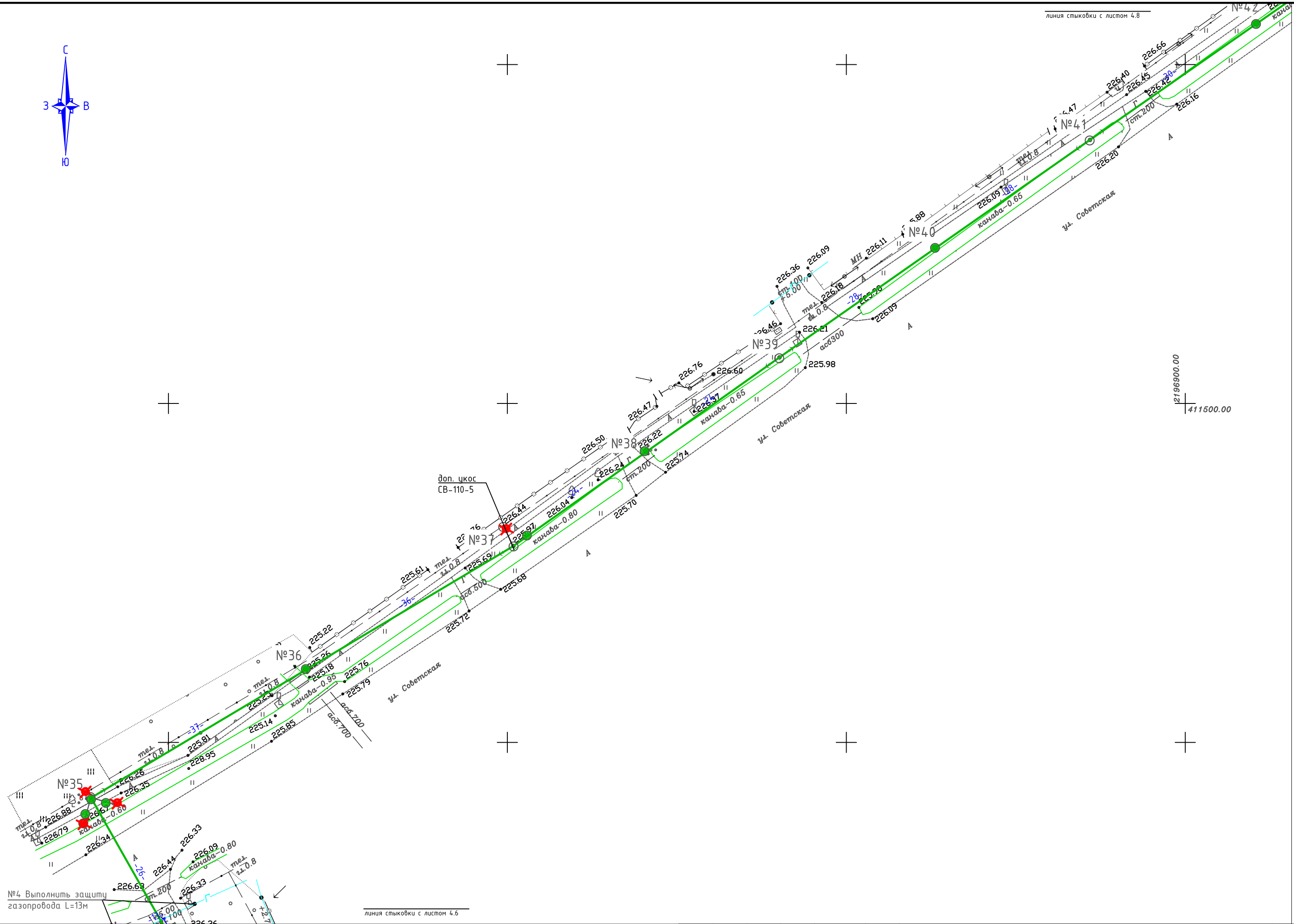
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

86-2020-ЭС

Лист
4.5



линия стыковки с листом 4.8

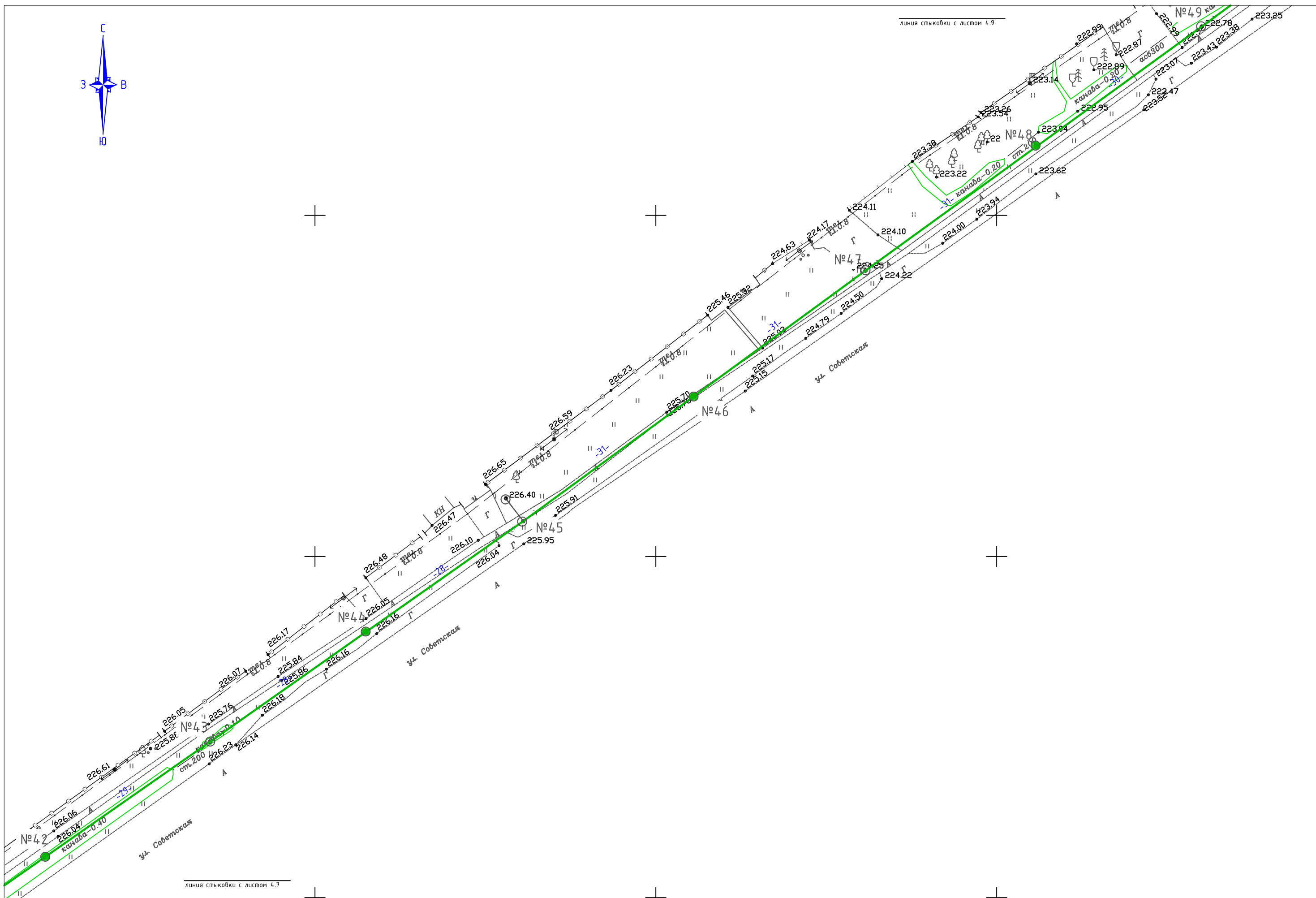


Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

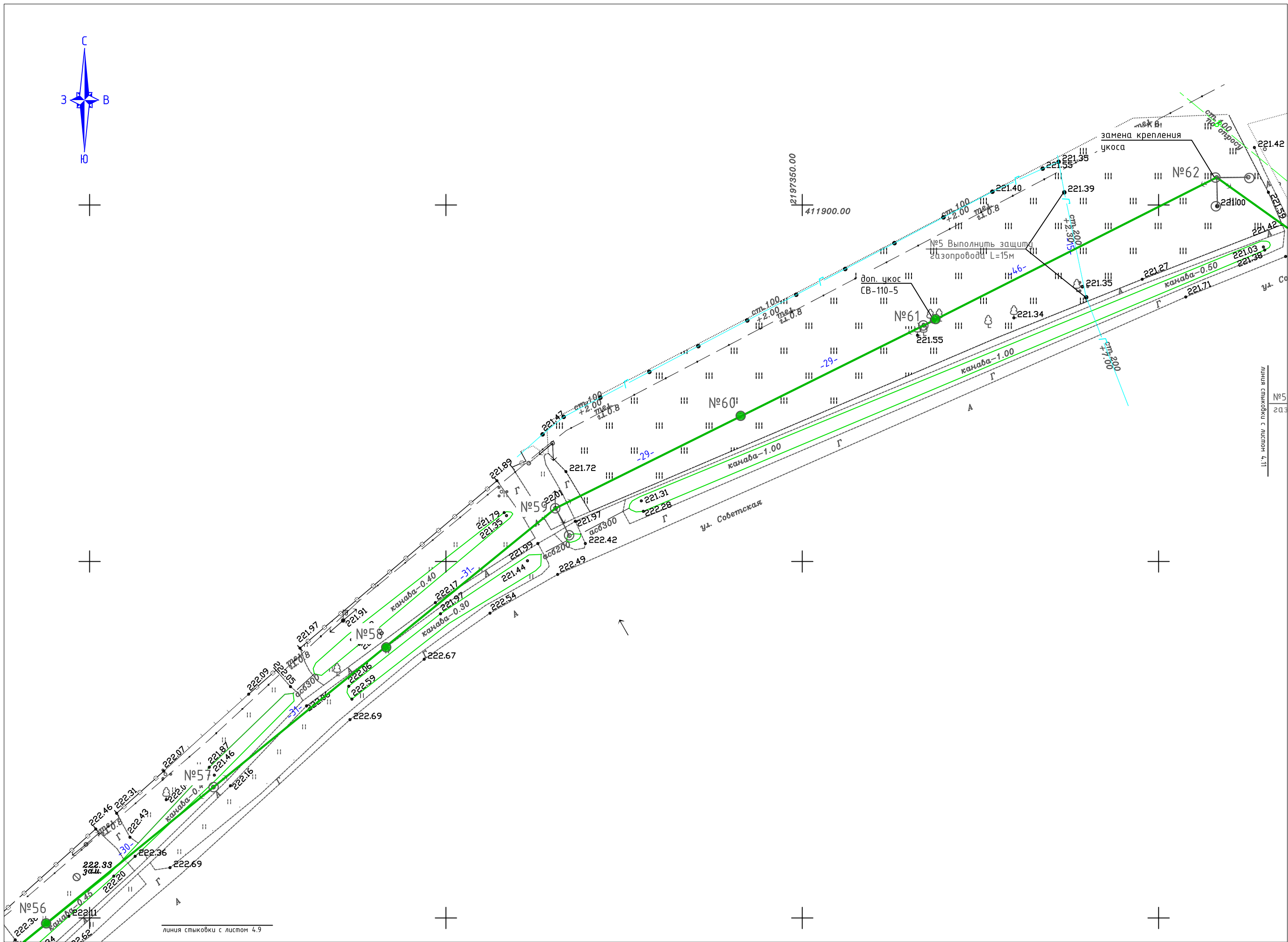
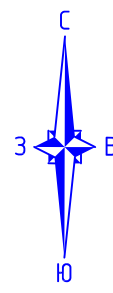
86-2020-ЭС

Лист
4.7



линия стыковки с листом 4.9

линия стыковки с листом 4.7

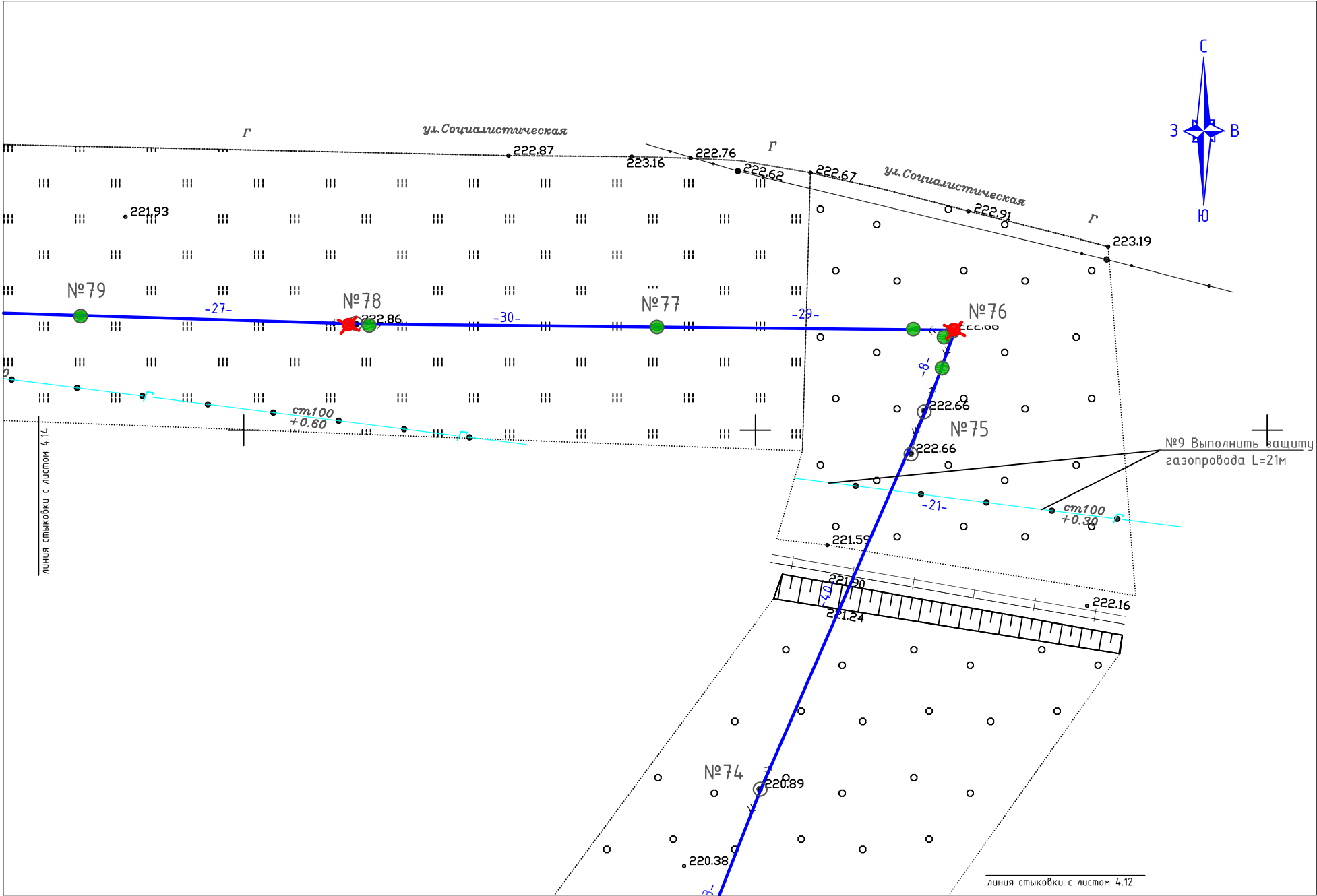


Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N

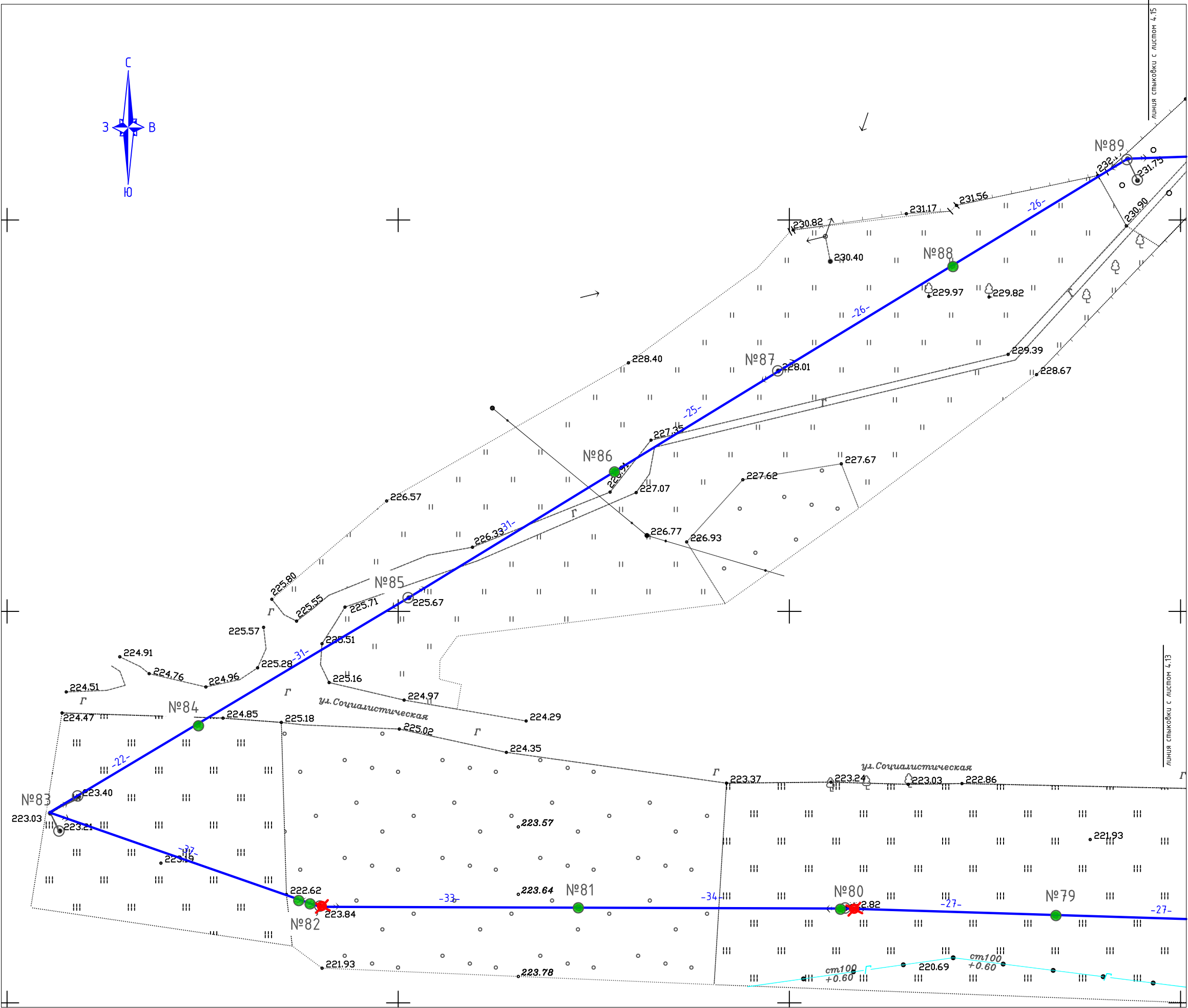
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

86-2020-ЭС

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N



Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата



Инв. N подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. N	

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

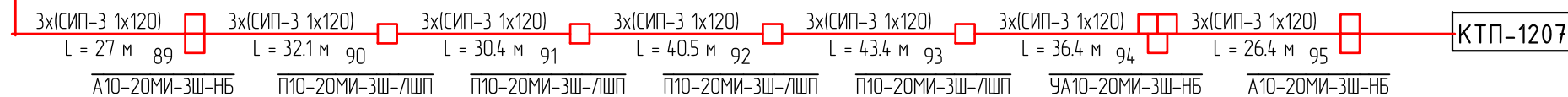
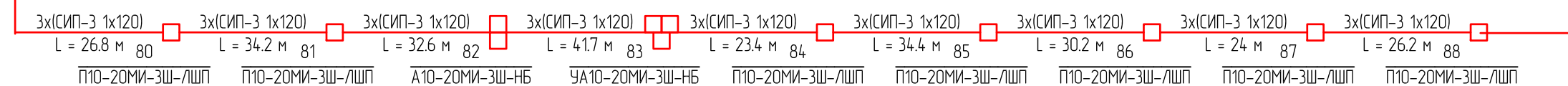
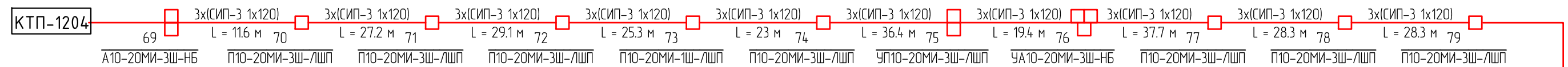
86-2020-3С


Лист
4.14

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



						86-2020-ЭС			
						Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИП-3 1х120			
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Супко						Р	5	
Проверил	Ларионов								
Н.контр	Ларионов					Поопорная схема Линия 1			




						86-2020-ЭС				
						Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИП-3 1х120				
Изм.	Колуч	Лист	№док	Подп.	Дата			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сипко		<i>Сипко</i>		Электроснабжение				
Проверил		Ларионов		<i>Ларионов</i>				Р	6	
Н.контр		Ларионов		<i>Ларионов</i>						
						Поопорная схема Линия 2				

Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207,
с заменой голого провода на СИП-3 1х120

Электроснабжение

Поопорная схема Линия 2

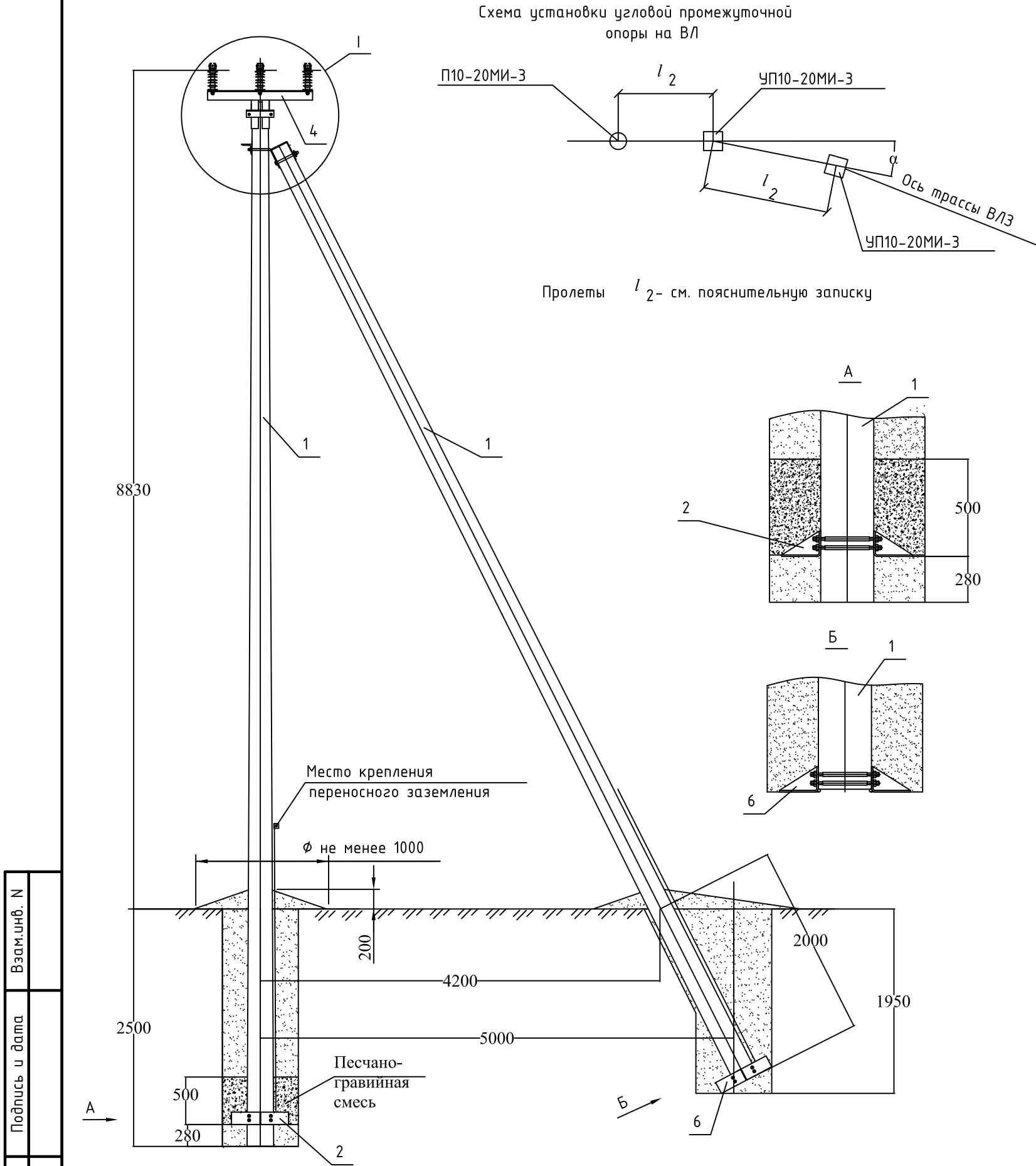


Ведомость опор										
№ опоры	Наименование	№ типового проекта	Габарит опоры			Шифр опоры	Кол-во стоек			
				длина пролета	вид опоры					
1	Анкерная (концевая) опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8200		доп укос	А10-20МИ-3 Ш-НБ	2			
2	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	32.1	проект	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
3	Узловая промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	30.7	доп укос	УП10-20МИ-3Ш-ЛШП	2			
4	Узловая промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	30.4	доп укос	УП10-20МИ-3Ш-ЛШП	2			
5	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	41.9	сущ	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
6	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	25.2	проект	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
7	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	23.9	сущ	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
8	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	40.1	сущ	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
9	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	25.3	проект	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
10	Узловая анкерная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8150	19.2	сущ	УА10-20МИ-3Ш-НБ	3			
11	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	29.8	проект	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
12	Узловая анкерная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8150	33.4	сущ	УА10-20МИ-3Ш-НБ	3			
13	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	27	проект	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
14	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	30.2	сущ	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
15	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	32.3	проект	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
16	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	15.6	сущ	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
17	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	24.2	проект	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
Инв. N подл.	Подпись и дата	Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	86-2020-ЭС		
								Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИП-3 1х120		
Инв. N подл.	Подпись и дата	Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение		
								Р 7		
Инв. N подл.	Подпись и дата	Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Ведомость опор. Линия 1		
										

18	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	23.1	сущ	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
19	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	28.5	проект	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
20	Узловая промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	39.9	сущ	УП10-20МИ-3Ш-ЛШП	2			
21	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8370	29.1	проект	П10-20МИ-1 Ш-ЛШП	1			
22	Узловая промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	30.5	доп укос	УП10-20МИ-3Ш-ЛШП	2			
23	Узловая промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	43	доп укос	УП10-20МИ-3Ш-ЛШП	2			
24	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	31.7	доп укос	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
25	Узловая промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	36.6	сущ	УП10-20МИ-3Ш-ЛШП	2			
26	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	34.9	проект	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
27	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	20.7	сущ	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
28	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	28.9	проект	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
29	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	28.5	сущ	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
30	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	25	проект	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
31	Узловая анкерная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8150	35.7	проект	УА10-20МИ-3Ш-НБ	3			
32	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	29.1	проект	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
33	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	23.6	сущ	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
34	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	19.8	проект	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
35	Узловая анкерная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8150	37.2	проект	УА10-20МИ-3Ш-НБ	3			
36	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/ЛЗ 6-10 кВ)	8870	30.7	проект	П10-20МИ-3 Ш-ЛШП	1			
Инв. N подл.	Подпись и дата	Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	86-2020-ЭС		
								Лист 7.2		

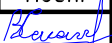


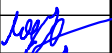

	37	Узловая промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	35.7	доп укос	УП10-20МИ-3Ш-ЛШП	2			
	38	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	23.9	проект	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1			
	39	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	24.2	сущ	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1			
	40	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	29.4	проект	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1			
	41	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	27.1	сущ	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1			
	42	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	28.3	проект	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1			
	43	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	30.1	сущ	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1			
	44	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	28.2	проект	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1			
	45	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	28.5	сущ	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1			
	46	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	32.3	проект	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1			
	47	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	29.1	сущ	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1			
	48	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	35.4	проект	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1			
	49	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	25.5	сущ	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1			
	50	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	33	проект	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1			
	51	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	30.2	сущ	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1			
	52	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	26.6	проект	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1			
	53	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	31.5	сущ	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1			
	Взам.инв. №	54	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	28.8	проект	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1		
		55	Узловая промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	23.3	сущ	УП10-20МИ-3Ш-ЛШП	2		
	Инв. № подл.	Подпись и дата									
										86-2020-ЭС	Лист
											7.3
	Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата					

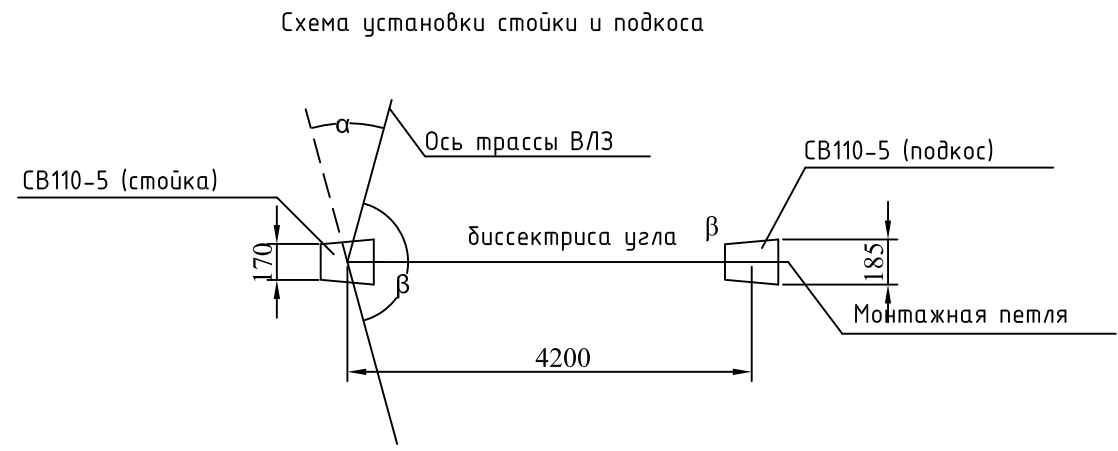
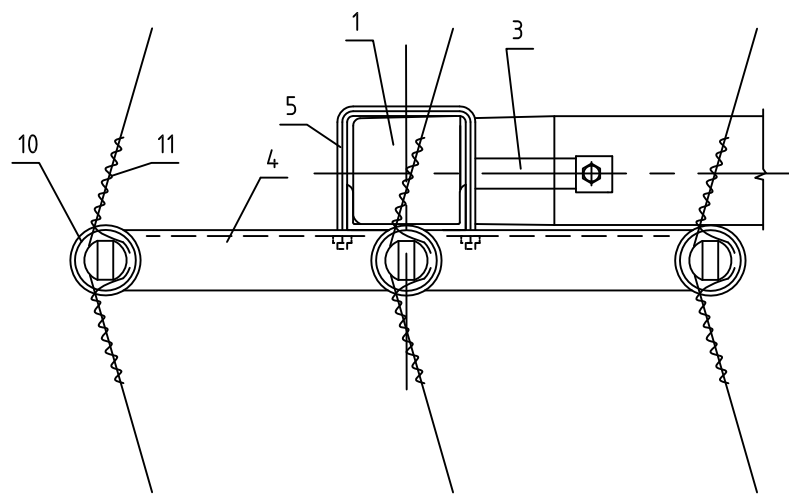
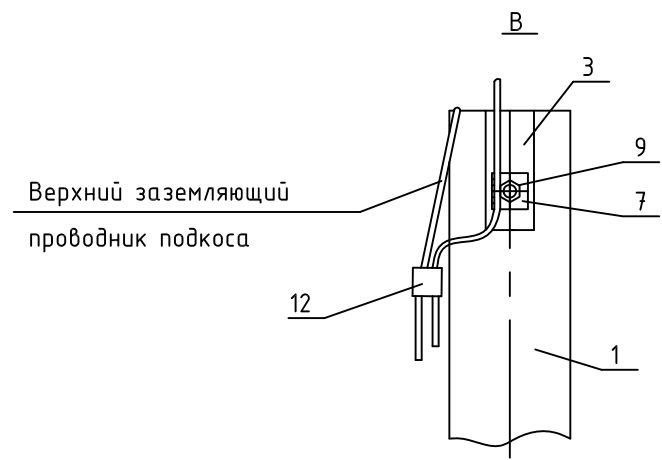
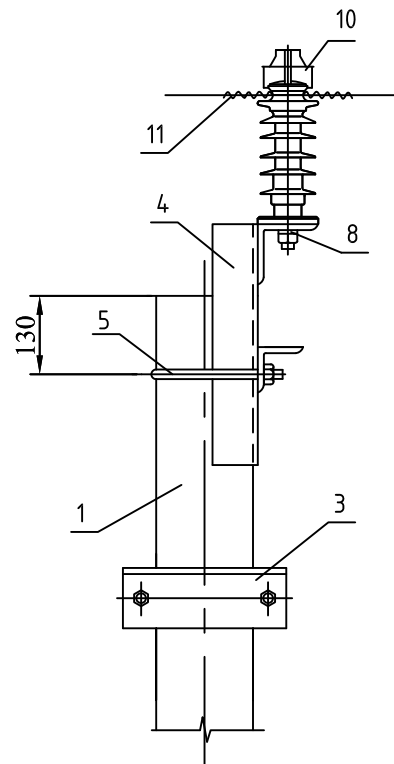
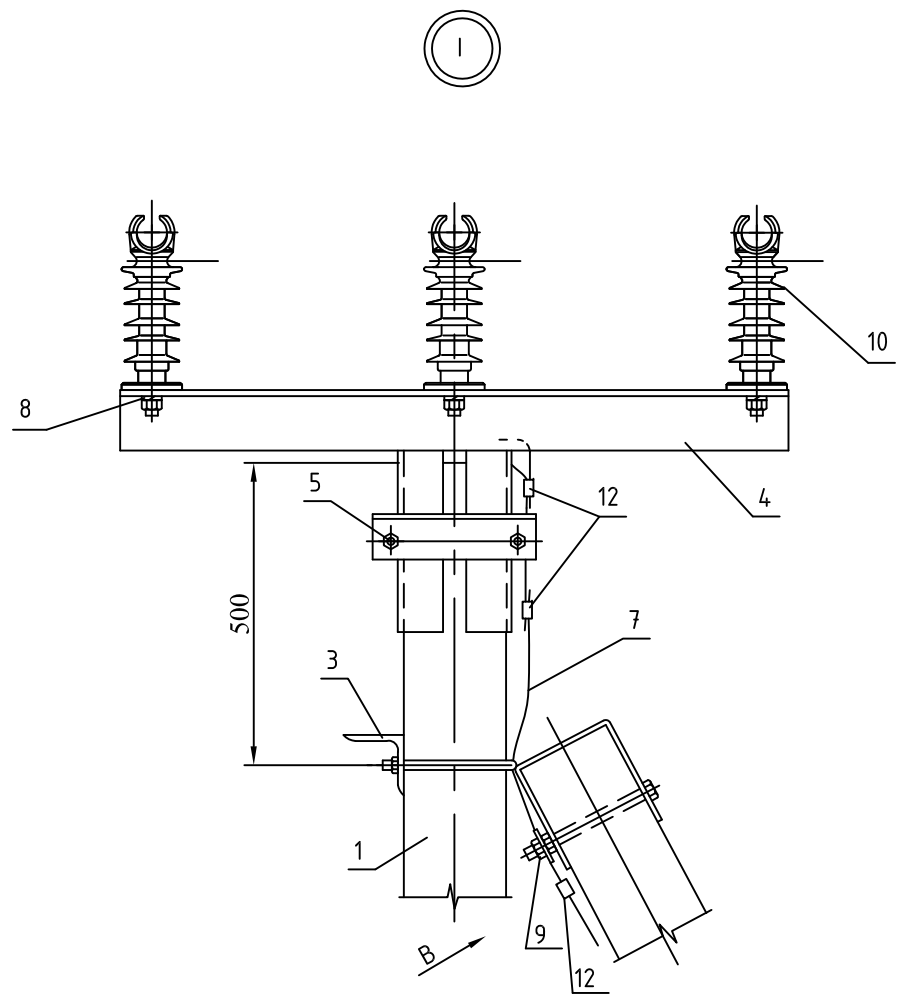
	56	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	32.4	проект	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1
	57	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	29.6	сущ	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1
	58	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	32.7	проект	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1
	59	Узловая промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	32.3	сущ	УП10-20МИ-3Ш-ЛШП	2
	60	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	29.7	проект	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1
	61	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	27.9	доп.укос	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1
	62	Узловая анкерная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8150	50.3	сущ	УА10-20МИ-3Ш-НБ	3
	63	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	37.2	сущ	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1
	64	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	25.4	проект	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1
	65	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	22.7	сущ	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1
	66	Промежуточная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8870	29.6	сущ	П10-20МИ-3Ш-ЛШП	1
	67	Узловая анкерная опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8150	31.4	сущ	УА10-20МИ-3Ш-НБ	3
	68	Анкерная (концевая) опора	1.10-20.МИ.15 (В/13 6-10 кВ)	8200	13.3	сущ	А10-20МИ-3Ш-НБ	2
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N						Лист
86-2020-ЭС								7.4
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата			



1. Марку опорных изоляторов принимать согласно указаниям п. 4.1.1 пояснительной записки.
 2. Тип и количество спиральных вязок принимать согласно указаниям п. 4.2.2 пояснительной записки.
 3. Крепление провода производится на шейке опорного изолятора со стороны наружного угла поворота трассы.
 4. Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с рекомендациями раздела 6 пояснительной записки.
 5. Момент затяжки шпилек стальных плит П103И (поз.2) и П104И (поз.6) не менее 30 кгс·м.
 6. Максимальный угол поворота трассы ВЛ/З $\alpha=20^\circ$.
- * Шайба прямоугольная требуется при заказе изоляторов типа ОЛФ.

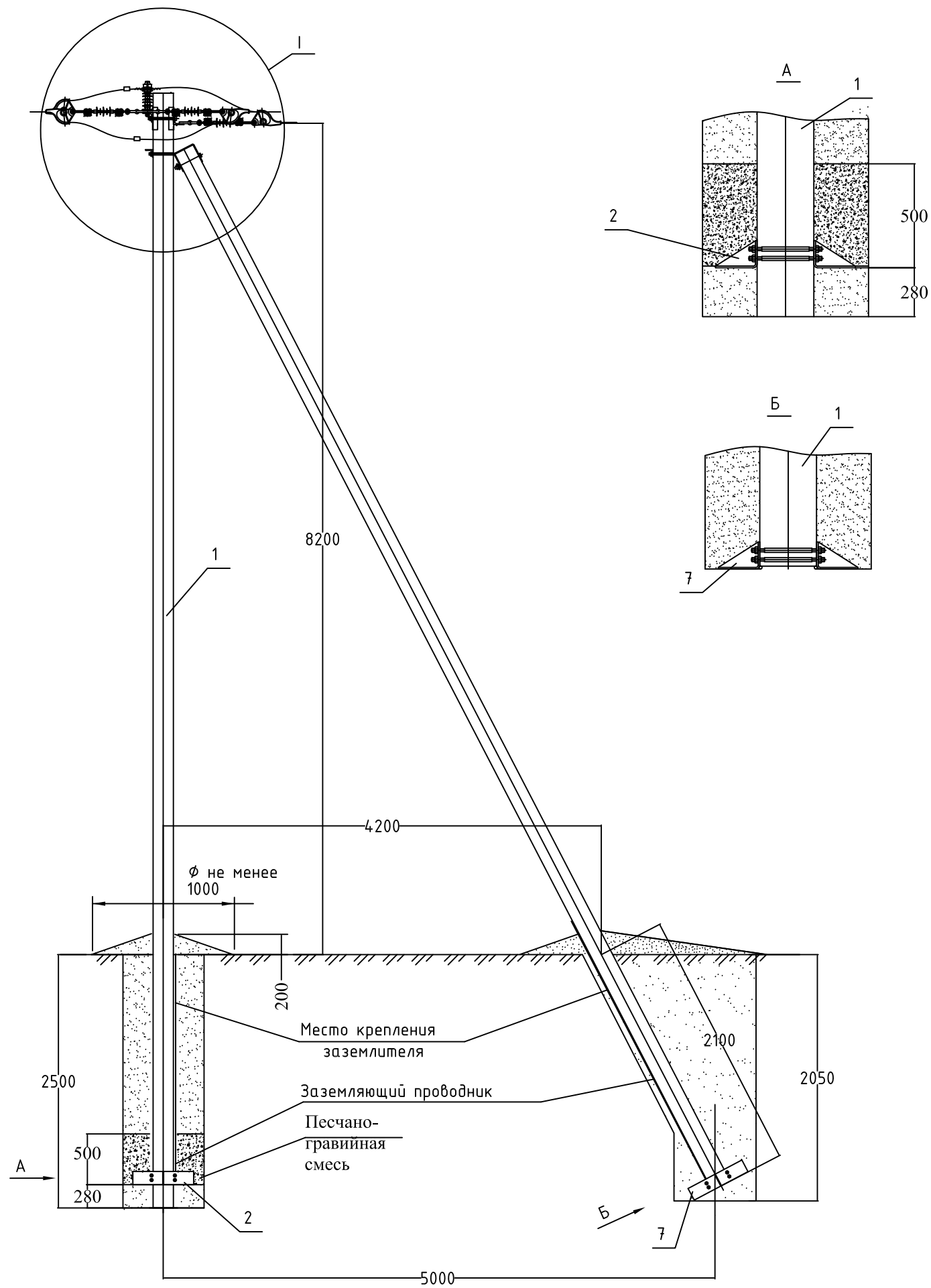
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
<u>Железобетонные элементы</u>					
1	ТУ 5863-007-00113557-94	Стойка СВ110-5	2	1125	
<u>Стальные конструкции</u>					
2	1.10-20.МИ.08-47	Плита П103И	1	32,0	
3	1.10-20.МИ.08-42	Крепление подкоса Ч52И	1	7,1	
4	1.10-20.МИ.08-40	Траверса ТМ 96И	1	23,7	
5	1.10-20.МИ.08-44	Хомут Х62И	1	2,1	
6	1.10-20.МИ.08-48	Плита П104И	1	32,2	
7	1.10-20.МИ.08-46	Заземляющий проводник ЗП1	0,7м		
8	1.10-20.МИ.08-45	Шайба прямоугольная*	3	0,07	
<u>Стандартные изделия</u>					
9	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	1	0,063	
<u>Изоляторы и арматура</u>					
10		Изолятор	3		см. пункт 4.1.1 ПЗ
11	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	6(3)		см. пункт 4.2.2 ПЗ
12	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	3	0,22	

						86-2020-ЭС			
						Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИП-3 1х120			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко						Р	10	
Проверил	Ларионов					Угловая промежуточная опора УП-10-20-МИ-3			
Н.контр	Ларионов								
Утвердил	Ларионов								







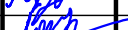
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

Инв. N подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. N	



1. Марку опорного изолятора принимать согласно указаниям п. 4.1.1 пояснительной записки.
2. Тип спиральной вязки принимать согласно указаниям п. 4.2.2 пояснительной записки.
- * Момент затяжки болтовых соединений стальных элементов не менее 15 кгс·м.
- ** В случае применения на опоре подвески изолирующей типа ИПРД (см. п. 4.1.2 пояснительной записки) необходимо применение траверс типа ТМ 75ИР и ТМ 85ИР по чертежам 1.10-20.МИ.08-33 и 1.10-20.МИ.08-35 соответственно.
- *** Шайба прямоугольная требуется при заказе изоляторов типа ОЛСК 6-10 и ОЛФ.
- **** Болт поз.9 отличается от болта М20 по ГОСТ 7798-70 только длиной нарезки (l нарезки = 70мм).

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
<u>Железобетонные элементы</u>					
1		Стойка СВ110-5	2	1125	
<u>Стальные конструкции*</u>					
2	1.10-20.МИ.08-47	Плита П103И	1	32,0	
3	1.10-20.МИ.08-42	Крепление подкоса Ч52И	1	7,1	
4	1.10-20.МИ.08-32	Траверса ТМ 75И**	1	19,5	
5	1.10-20.МИ.08-34	Траверса ТМ 85И**	1	4,1	
6	1.10-20.МИ.08-46	Заземляющий проводник ЗП1	1,0м		
7	1.10-20.МИ.08-48	Плита П104И	1	32,2	
8	1.10-20.МИ.08-45	Шайба прямоугольная***	1	0,07	
<u>Стандартные изделия</u>					
9	ГОСТ 7798-70	Болт М20х260****	2	0,71	
10	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	3	0,063	
11	ГОСТ11371-78	Шайба 20	2	0,023	
12	ГОСТ 6402-70	Шайба М20.65Г	2	0,016	
<u>Изоляторы и арматура</u>					
13		Изолятор	1		см. пункт 4.1.1 ПЗ
14	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	1		см. пункт 4.2.2 ПЗ
15	1.10-20.МИ.08-16	Подвеска изолирующая**	6		см. пункт 4.1.2 ПЗ
16	ТУ 3449-001-52819896-2011	Зажим ответвительный	3		см. пункт 4.2.4 ПЗ
17	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	4	0,22	

						86-2020-ЭС			
						Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИП-3 1х120			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко						Р	11.1	
Проверил	Ларионов								
						Анкерная (концевая) опора А-10-20-МИ-3-НБ		АТЛАН инвестиционно-строительная компания	
Н.контр	Ларионов								
Утвердил	Ларионов								



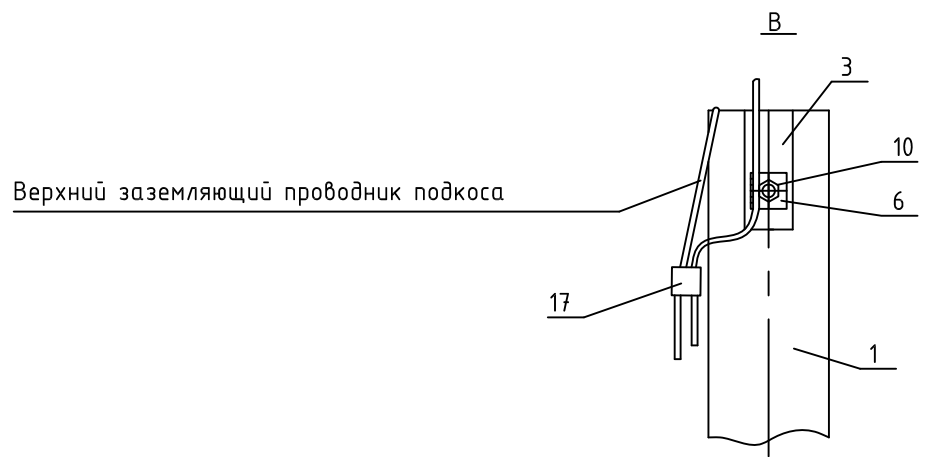
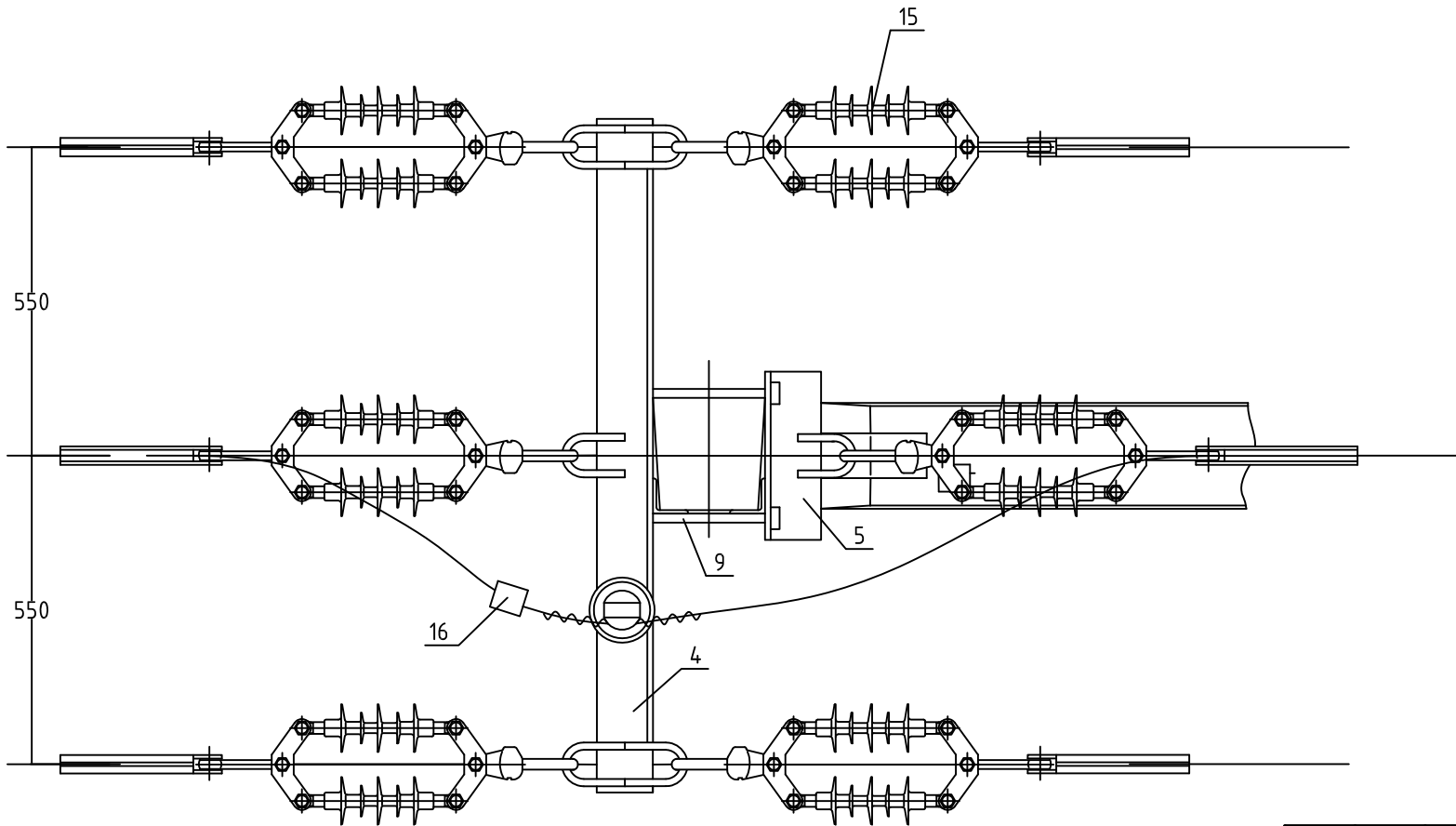
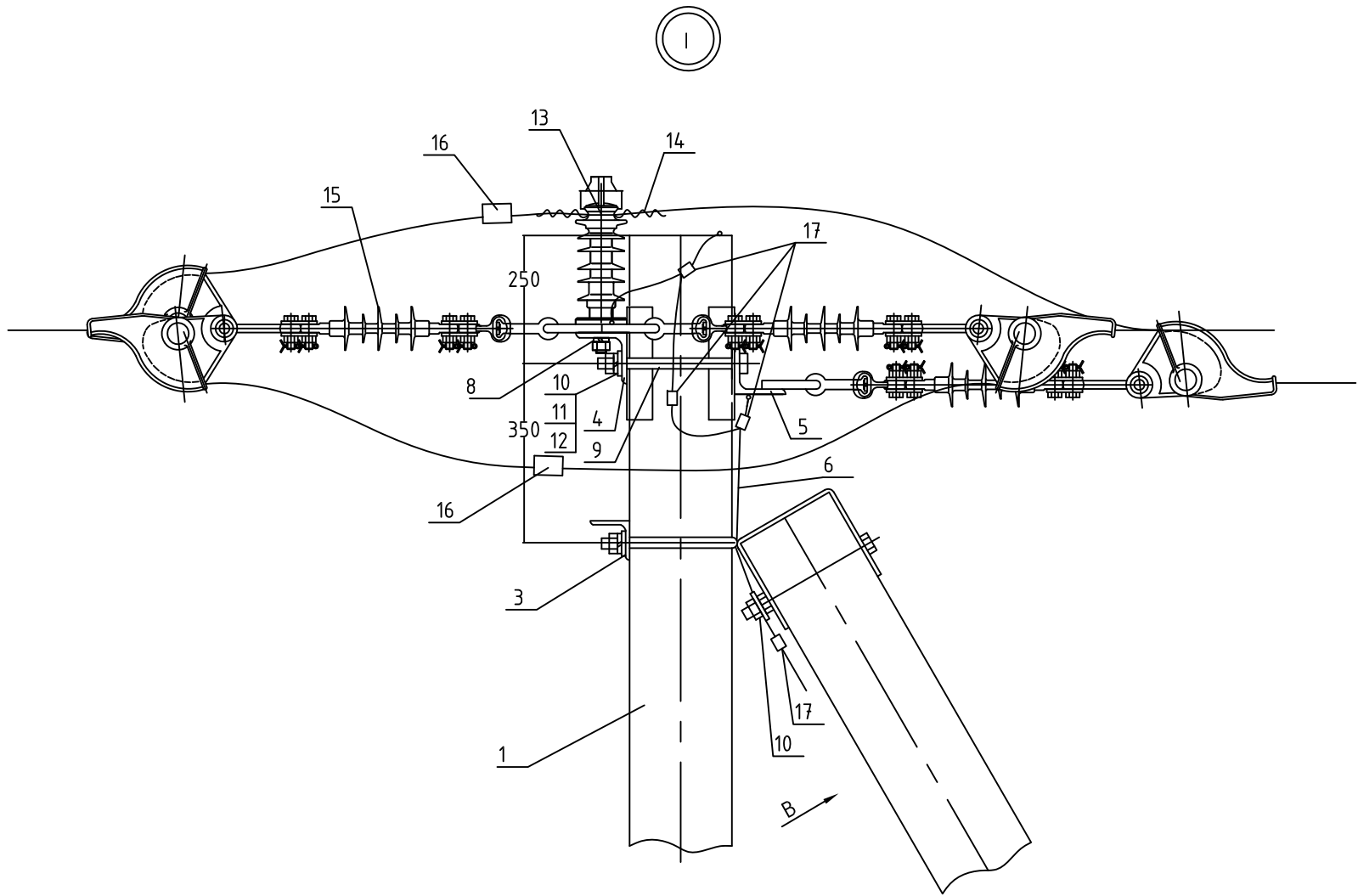


Схема 1 установки на ВЛЗ А10-20МИ-3 в качестве анкерной опоры

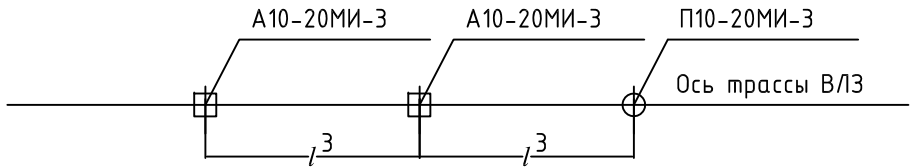
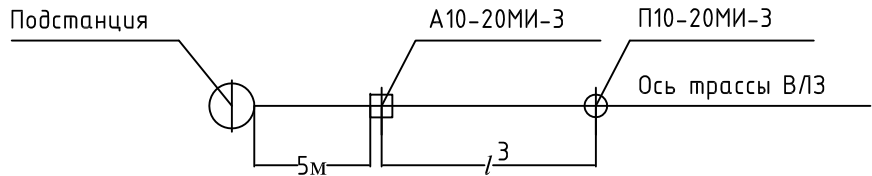
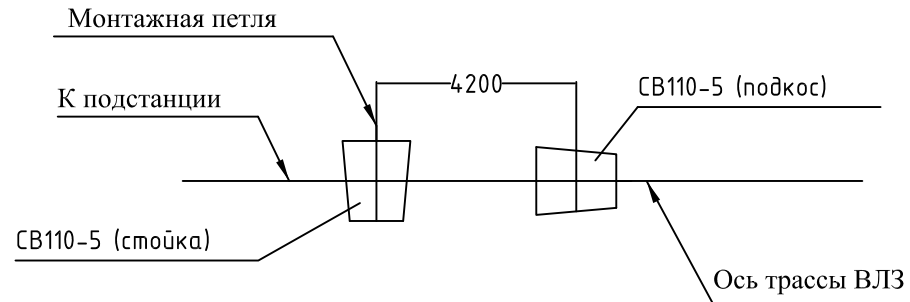


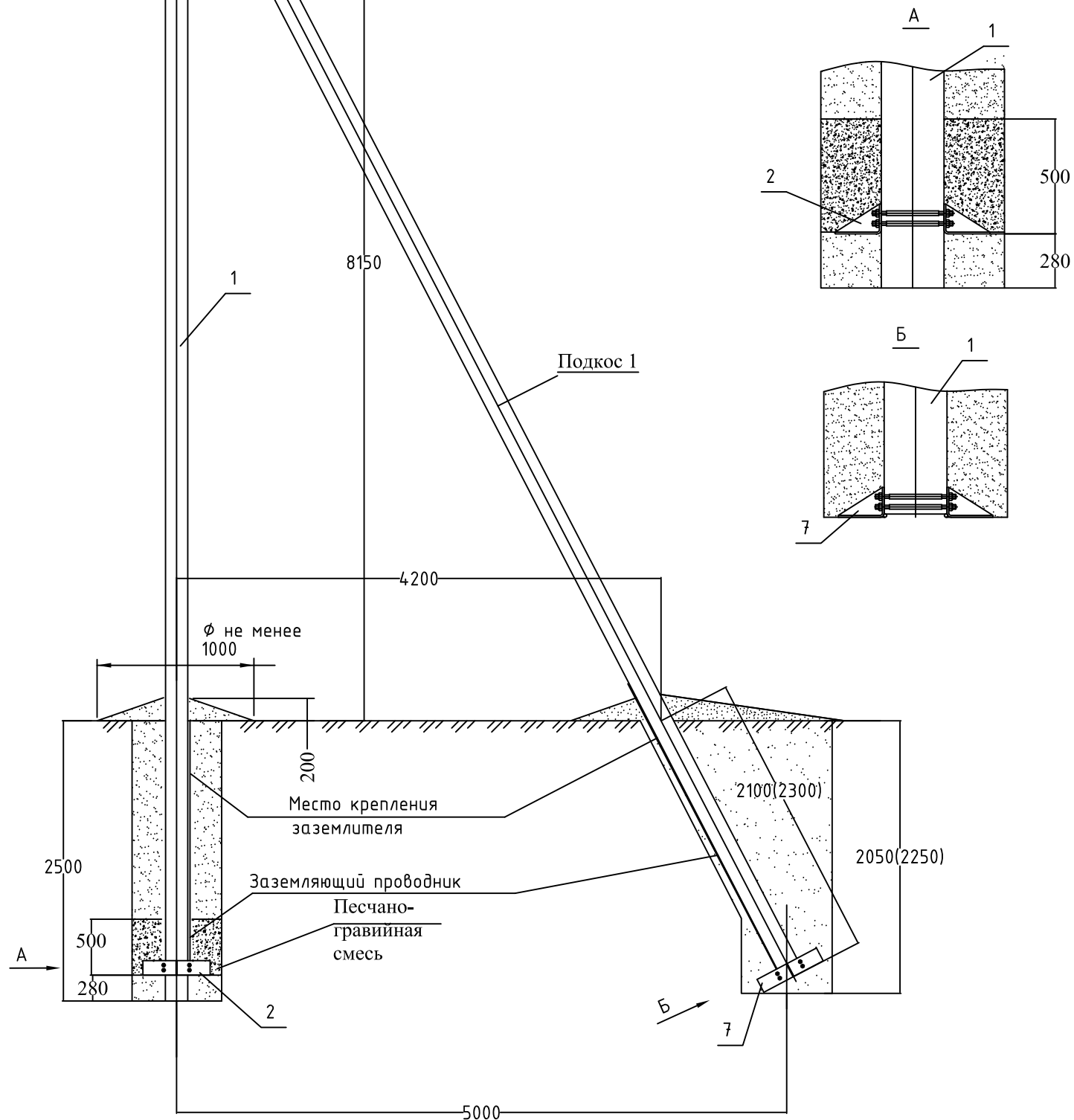
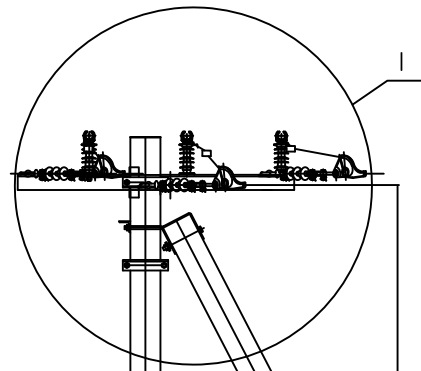
Схема 2 установки на ВЛЗ А10-20МИ-3 в качестве концевой опоры



Пролеты $l/3$ см. пояснительную записку

Схема установки стоек





1. Марку опорных изоляторов принимать согласно указаниям п. 4.1.1 пояснительной записки.
2. Тип спиральной вязки принимать согласно указаниям п. 4.2.2 пояснительной записки.
3. Глубина котлована для установки подкоса 2 дана в скобках.
4. Максимальный угол поворота ВЛЗ $\alpha=90^\circ$.
- * Момент затяжки болтовых соединений стальных элементов не менее 15 кгс·м.
- ** Шайба прямоугольная требуется при заказе изоляторов типа ОЛСК 6-10 и ОЛФ.
- *** Болт поз.9 отличается от болта М20 по ГОСТ 7798-70 только длиной нарезки (l нарезки = 70мм).

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
		Железобетонные элементы			
1		Стойка СВ110-5	3	1125	
		Стальные конструкции*			
2	1.10-20.МИ.08-47	Плита П103И	1	32,0	
3	1.10-20.МИ.08-42	Крепление подкоса Ч52И	2	7,1	
4	1.10-20.МИ.08-36	Траверса ТМ 90И	1	26,9	
5	1.10-20.МИ.08-34	Траверса ТМ 85И	1	4,1	
6	1.10-20.МИ.08-46	Заземляющий проводник ЗП1	1,5м		
7	1.10-20.МИ.08-48	Плита П104И	2	32,2	
8	1.10-20.МИ.08-45	Шайба прямоугольная**	3	0,07	
		Стандартные изделия			
9	ГОСТ 7798-70	Болт М20х260***	2	0,71	
10	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	4	0,063	
11	ГОСТ 6402-70	Шайба М20.65Г	2	0,016	
12	ГОСТ11371-78	Шайба 20	2	0,023	
		Изоляторы и арматура			
13		Изолятор	3		см. пункт 4.1.1 ПЗ
14	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	3		см. пункт 4.2.2 ПЗ
15	1.10-20.МИ.08-16	Подвеска изолирующая	6		см. пункт 4.1.2 ПЗ
16	ТУ 3449-001-52819896-2011	Зажим ответвительный	3		см. пункт 4.2.4 ПЗ
17	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	6	0,22	

						86-2020-ЭС		
						Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИП-3 1х120		
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение		
Разраб.	Сипко							
Проверил	Ларионов					Угловая опора УА-10-20-МИ-3-НБ		
Н.контр	Ларионов							
Утвердил	Ларионов							
						Стадия	Лист	Листов
						Р	12.1	



Инв. N подл.	Взам.инв. N
Подпись и дата	

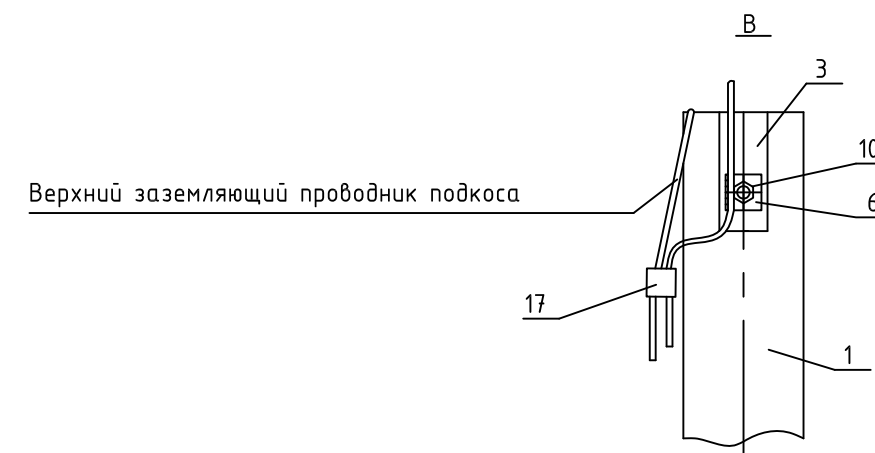
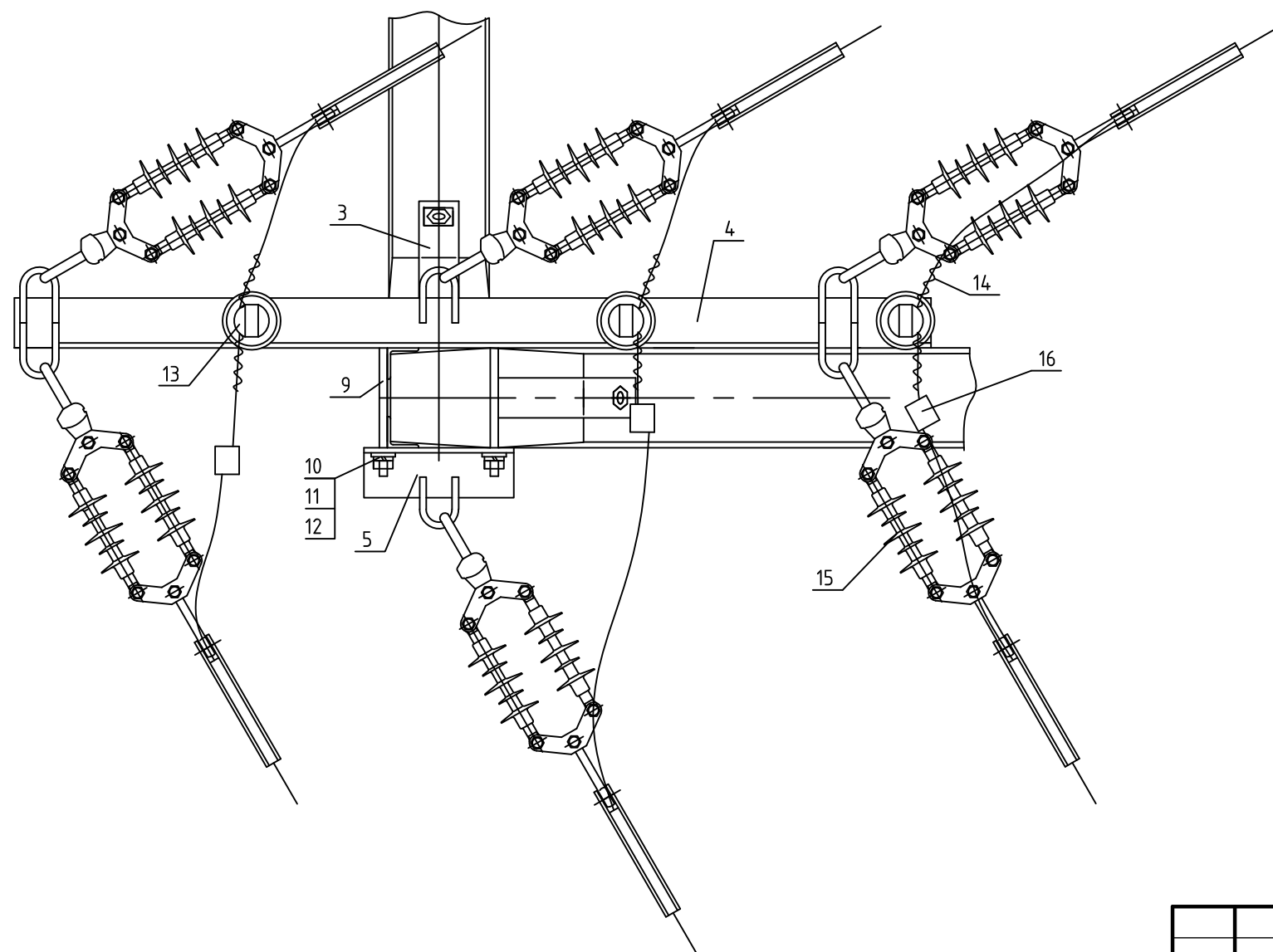
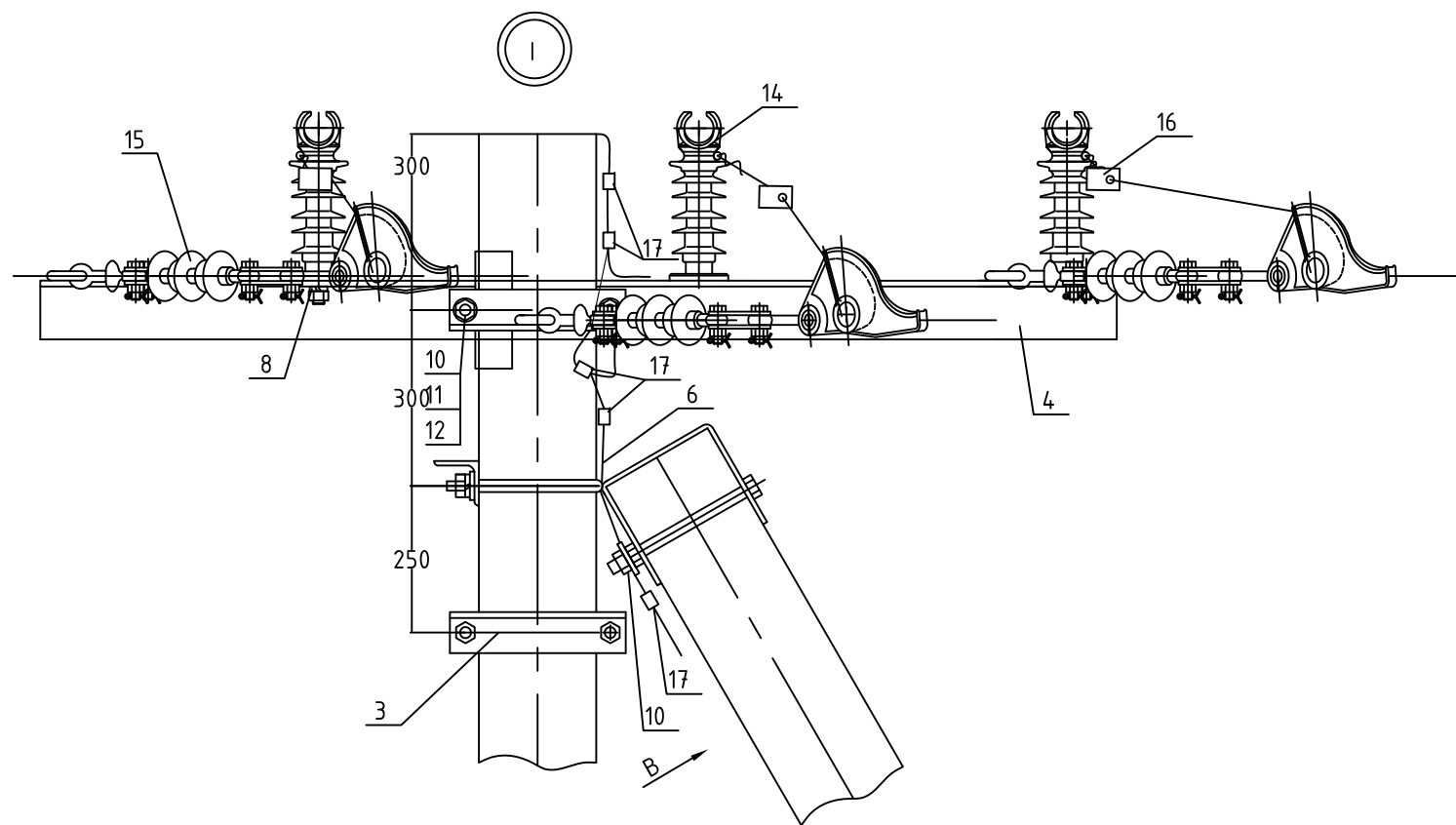


Схема установки стоек

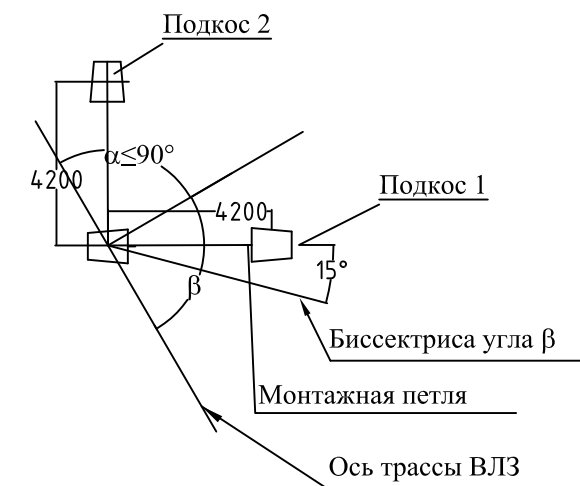
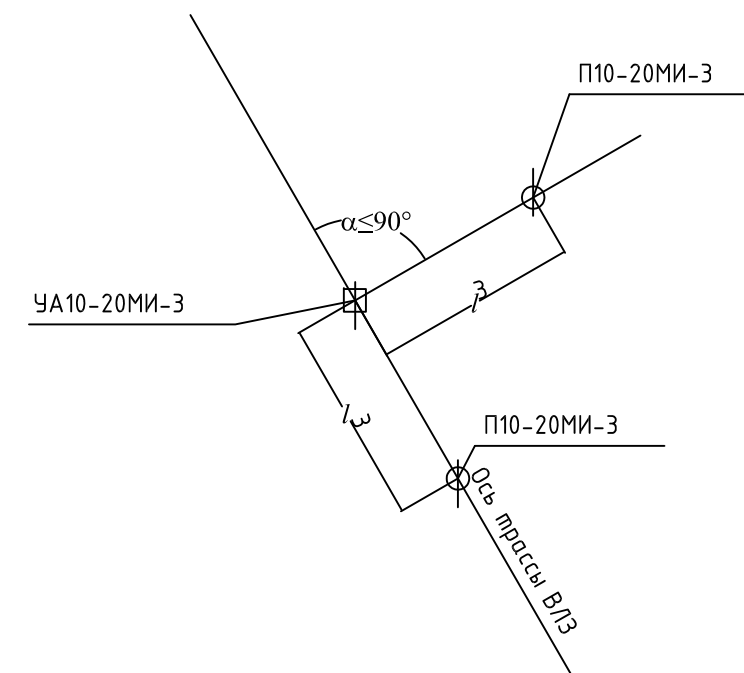


Схема установки опоры на ВЛЗ



Пролеты / 3 см. пояснительную записку

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N

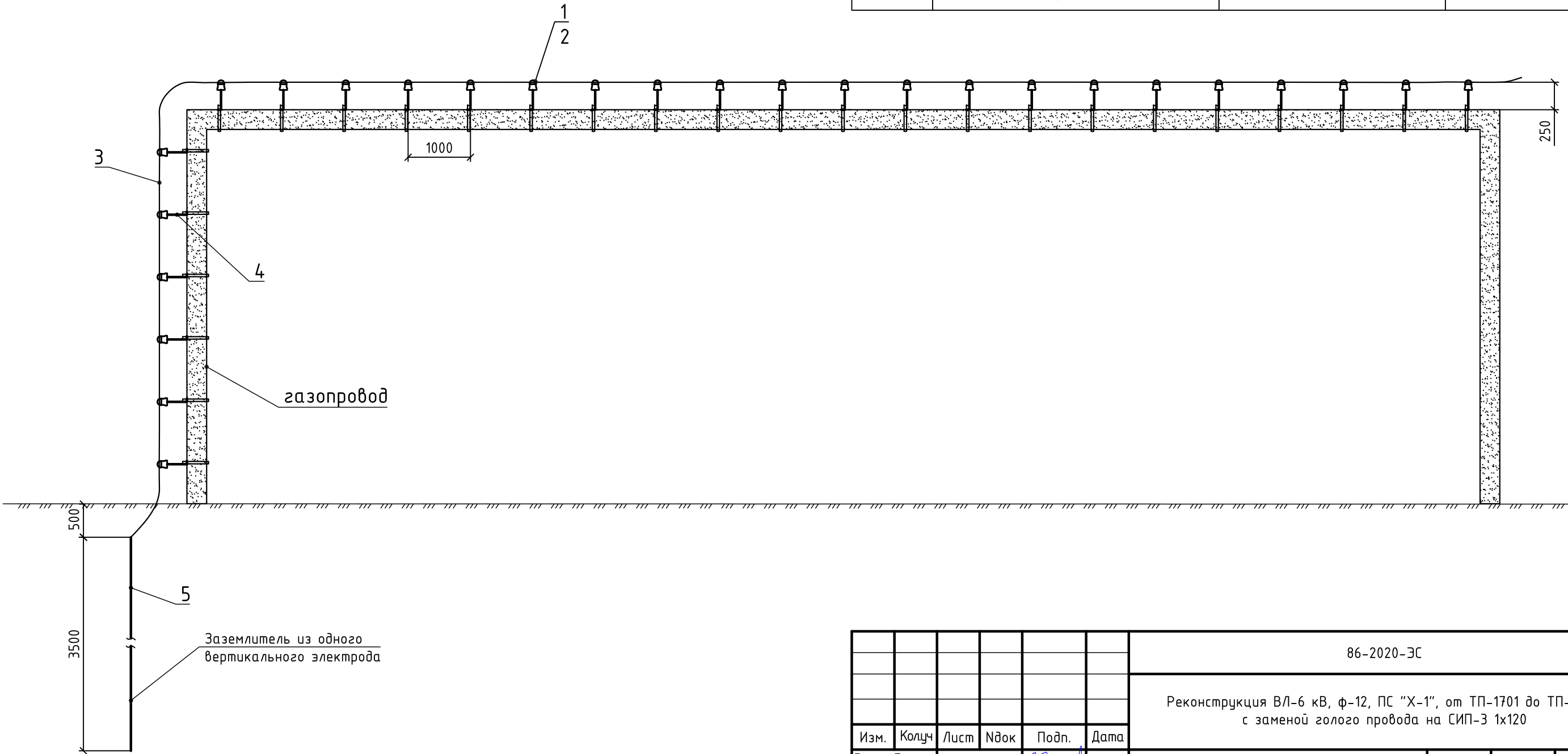
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

86-2020-ЭС


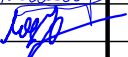

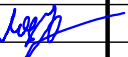
Спецификация

1. Вязальной проволокой закрепить сталь круглую $\varnothing 6$ мм на изоляторе ТФ-12.
2. Заземлитель выполнен из круглой стали $\varnothing 18$ мм. и длиной 3,5м.

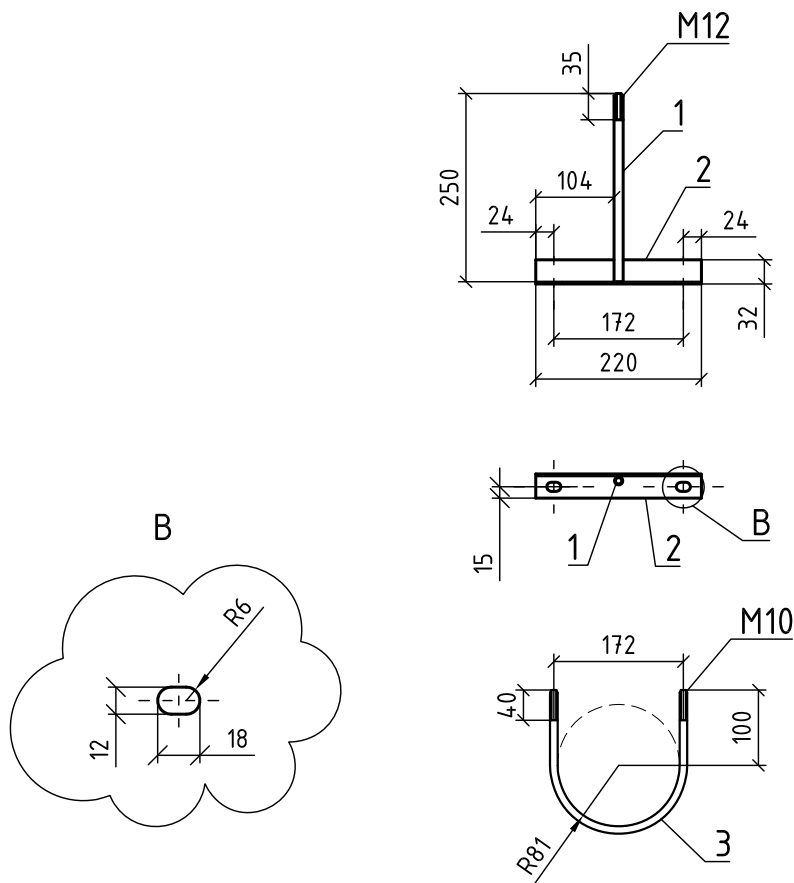
Поз.	Наименование	Обозначение	Примечание
1	Изолятор	ТФ-12	под штырь $\varnothing 12$ мм
2	Колпачок	КП-12	
3	Сталь круглая $\varnothing 6$ мм, L=30 м		заземляющий проводник
4	Металлоконструкция №5		см. лист 18
5	Сталь круглая $\varnothing 18$ мм, L=3,5 м		заземлитель
6	Вязальная проволока		п.м.
7	Сварные швы		0,002 кг



Инв. N подл.	Взам.инв. N
Подпись и дата	


						86-2020-ЭС			
						Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИП-3 1х120			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сипко					Р	13.1	
Проверил		Ларионов				Защита газопровода от падения ЛЭП			
Н.контр		Ларионов							

М 1:10



Поз.	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1	Круг В12 ГОСТ 2590-88 ВСтЗпс5 ГОСТ 535-88 L=250		1	1 м = 0,888 кг
2	Уголок 32х32х3 ГОСТ 8509-93 ВСтЗпс5 ГОСТ 535-88 L=220		1	1 м = 1,46 кг
3	Круг В10 ГОСТ 2590-88 ВСтЗпс5 ГОСТ 535-88 L=490		1	1 м = 0,616 кг
4	Гайка М10 ГОСТ 5915-70		2	1 шт. = 0,011 кг
5	Шайба гровер пружинная М10 ГОСТ 6402-70		2	1 шт. = 0,0016кг
6	Сварные швы			0,02 кг

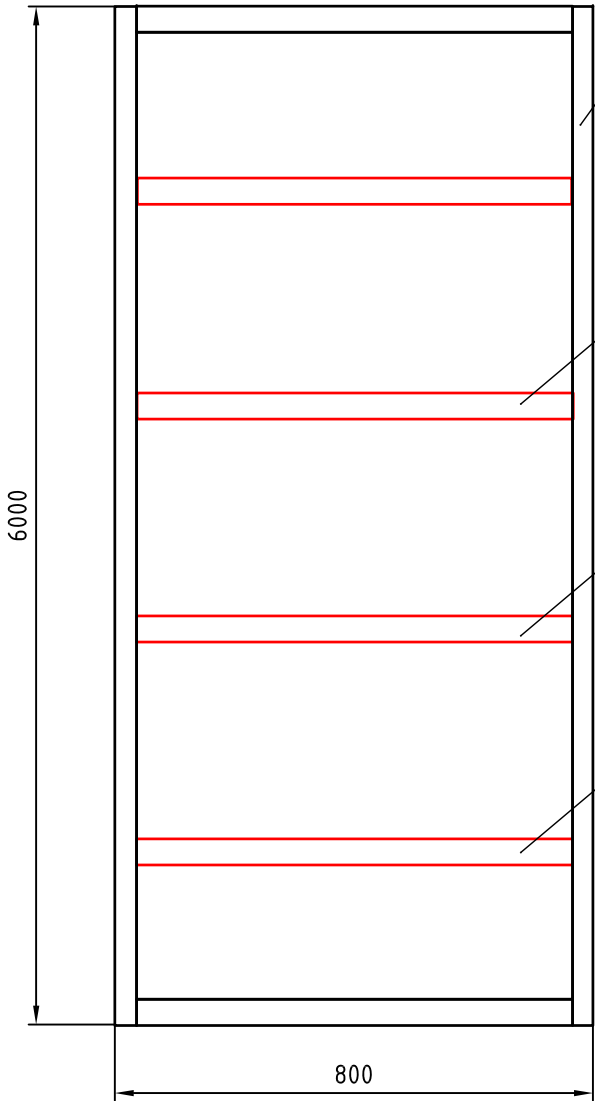
1. Сварку выполнять электродом Э42 по ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм.
2. Металлоконструкцию после изготовления окрасить эмалью ПФ-115 чёрной.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N	6	Сварные швы			0,02 кг			
			1. Сварку выполнять электродом Э42 по ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм. 2. Металлоконструкцию после изготовления окрасить эмалью ПФ-115 чёрной.							
								86-2020-ЭС		
									Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИП-3 1х120	
			Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата		
			Разраб.	Сипко						Стадия
			Проверил	Ларионов			Электроснабжение	Р	13.2	
			Н.контр	Ларионов			Металлоконструкция №5			

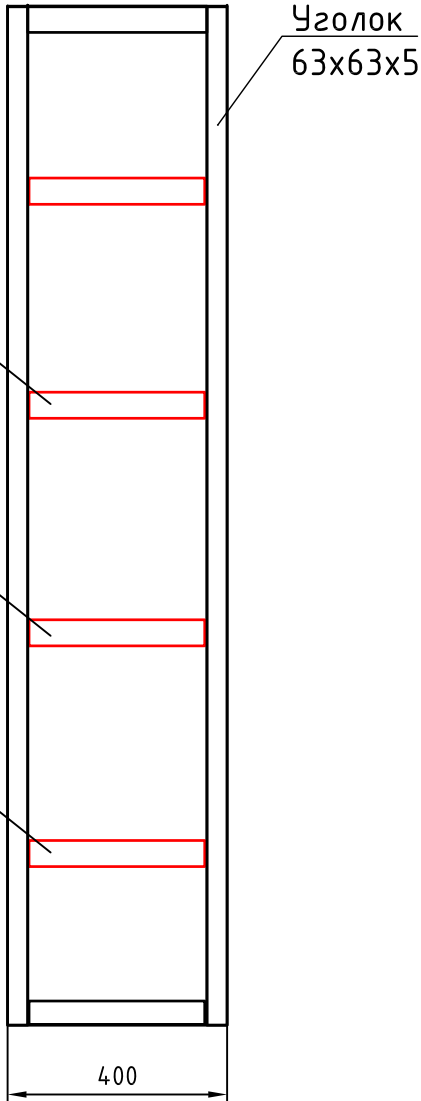
Инв. N	Подпись и дата	Взам.инв. N

Каркас короба

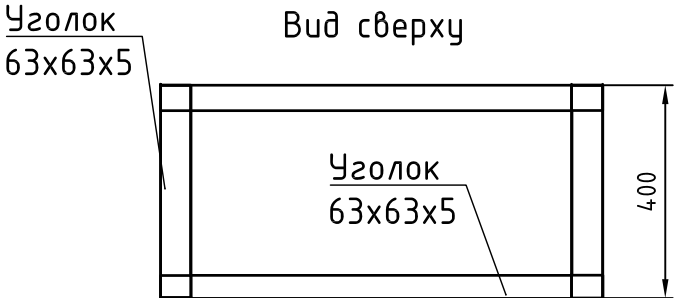
Вид спереди



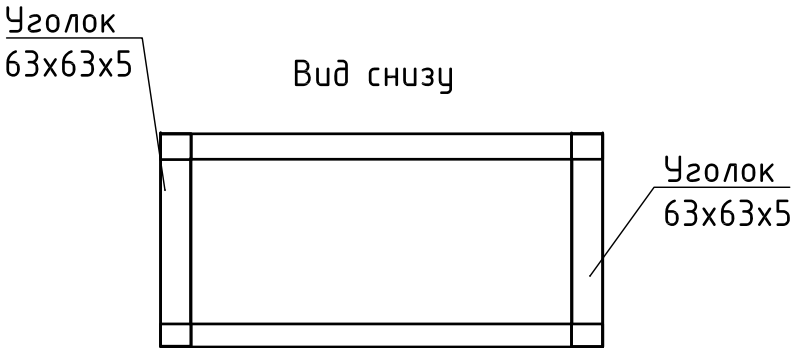
Вид сбоку



Вид сверху

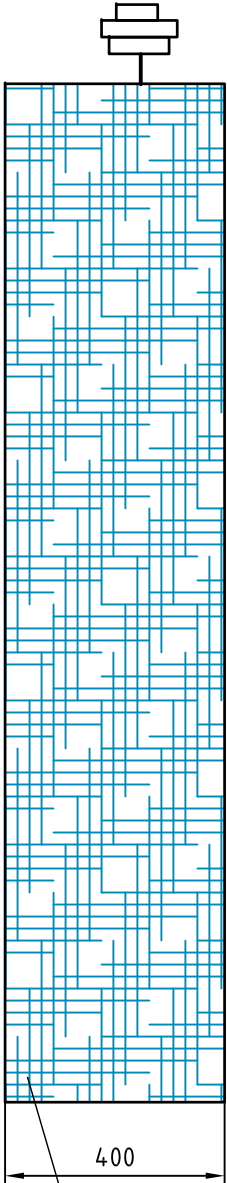
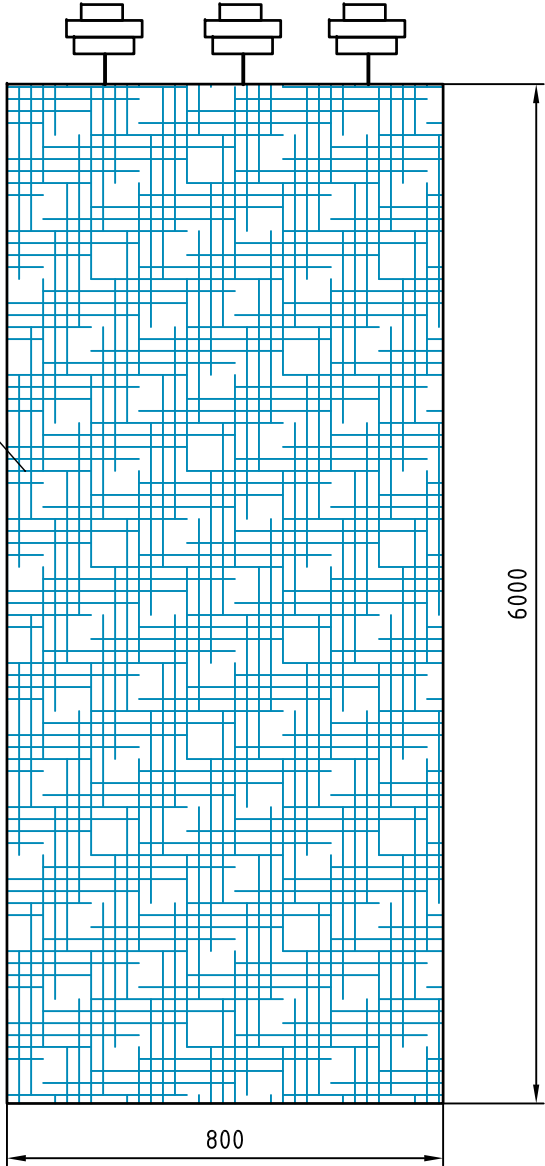


Вид снизу



Каркас короба после закрытия листой сталью



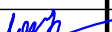

Вид спереди



Сталь листовая
толщина 3мм

Сталь листовая
толщина 3мм

Сталь листовая
толщина 3мм

						86-2020-ЭС			
						Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИП-3 1х120			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко						Р	14.1	
Проверил	Ларионов								
Н.контр	Ларионов					Металлический короб для ввода провода СИП в ТП			


Поз.	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1	Углок 63х63х5		30 м	1 м = 4,81 кг
2	Сталь полосовая 60х5		9,6 м	1 м = 2,355 кг
3	Сталь листовая толщиной 3мм		15,1 м2	1 м2 = 23,55кг
3	Сварные швы			5,2 кг

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N	86-2020-ЭС					
			Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИП-3 1х120					
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N	Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата
			Разраб.	Сипко				
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N	Проверил	Ларионов	Электроснабжение			
			Н.контр	Ларионов	Металлический короб для ввода провода СИП в ТП			
			<div> <div>Стадия</div> <div>Р</div> </div> <div> <div>Лист</div> <div>14.2</div> </div> <div> <div>Листов</div> <div></div> </div>					

Инв. N подл.	
Подпись и дата	
Взам.инв. N	


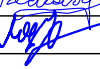



Ведомость объёмов работ				
	Наименование	Ед.изм.	Кол-во.	Примечание
	Строительство ВЛЗ-6 кВ			
	Развозка ж/б конструкций по трассе	шт	66	
	Бурение котлована глубиной 2500 мм D=450 мм	шт	66	
	Монтаж одностоечной опоры на базе стойки СВ-110-5	шт	41	
	Монтаж двухстоечной опоры на базе стойки СВ-110-5	шт	1	
	Монтаж трехстоечной опоры на базе стойки СВ-110-5	шт	4	
	Монтаж дополнительного подкоса на базе стойки СВ-110-5	шт	11	
	Прокладка провода СИП-3 1х120 по опорам	м	8316	3х2772
	Прокладка провода СИП-3 1х120 по конструкциям	м	18	9х3
	Заземление опор проводником L=5м стальным проводником D=18 мм	шт	46	
	Защита газопровода			
	Устройство защиты воздушного газопровода	м	130	
	Демонтажные работы			
	Демонтаж существующих стоек СВ-110-5	шт	14	
	Демонтажные работы			
	Сборка стального короба 0,8х6х0,4 для ввода провода СИП в ТП	шт	1	

Ведомость объемов пусконаладочных работ				
Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	
	ВЛЗ-6 кВ			
	Измерение сопротивления изоляции мегомметром	шт	6	
	Фазировка электрической линии: свыше 1 кВ	исп.	2	
	Определение удельного сопротивления грунта	исп.	6	
	Измерение сопротивления растекания тока заземлителя	изм	12	
	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземляющим элементом	изм.	12	

						86-2020-ЭС.С			
						Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИП-3 1х120			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сипко							
Проверил		Ларионов							
Н.контр		Ларионов					Р	1	
ГИП		Ларионов				Ведомость монтажных и пусконаладочных работ			

Инв. N подл.	
Подпись и дата	
Взам.инв. N	

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
	Стальные конструкции							
	Крепление подкоса	У52И			шт	19	7.1	1.10-20.МИ.08
	Траверса	ТМ 75И			шт	6	19.5	1.10-20.МИ.08
	Траверса	ТМ 85ИШ			шт	6	6.1	1.10-20.МИ.15
	Проводник заземляющий	ЗП1			мп	26,5	0.9	3.407.1-143
	Оголовок	ОГ 54			шт	70	27	1.10-20.МИ.15
	Оголовок	ОГ 58			шт	10	21.7	1.10-20.МИ.15
	Траверса	ТМ 90ИШ			шт	9	30.3	1.10-20.МИ.15
	Траверса	ТМ 85И			шт	9	4.1	1.10-20.МИ.08
	Стандартные изделия							
	Болт	M20x260 (Lн=70 мм)			шт	30	0.71	ГОСТ 7798-70
	Гайка	M20			шт	64	0.063	ГОСТ 5915-70
	Шайба	Ш20			шт	30	0.023	ГОСТ 11371-78
	Шайба	20.65Г			шт	30	0.016	ГОСТ 6402-70
	Изоляторы и изолирующие подвески							
	Изолятор линейный штыревой полимерный	ЛШП 10А		Инста	шт	273	0.76	
	Подвеска изолирующая типа ИП	ИП 60/10-АБЗ-3		МЗВА	шт	26	2.1	
	Подвеска изолирующая типа ИП	ИП 60/20-АЗ-3		МЗВА	шт	54	3.5	
	Линейная арматура и устройства грозозащиты для ВЛ и ВЛЗ 6-20 кВ							
	Зажим ответвительный прокалывающий	ОАЗ-1С		МЗВА	шт	45	0.27	
	Зажим соединительный пласечный	ПС-2-1А		МЗВА	шт	178	0.22	
	Кожух защитный	КЗ-02		МЗВА	шт	45	0.05	
	Зажим спиральный	ВС 120/150.1-ПУ		МЗВА	шт	33	0.015	
	Зажим спиральный	ВС 120/150.1-П		МЗВА	шт	240	0.015	

						86-2020-ЭС.С			
						Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИП-3 1х120			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сипко					Р	1	
Проверил		Ларионов							
Н.контр		Ларионов				Спецификация оборудования Линия 1			
Утвердил		Ларионов							

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
	Железобетонные элементы							
	Стойка железобетонная вибрированная	СВ110-5			шт	66	1125	
	Кабельно-проводниковая продукция							
	Провод самонесущий изолированный	СИП-3 1х120			м	8710	0.436	ГОСТ Р 52373-2005
	Устройство защиты газопровода							
	Изолятор				шт	130		
	Колпачок				шт	130		
	Сталь круглая Ø6 мм, L=30 м				м	130		
	Круг В12 ГОСТ 2590-88 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 L=250				шт	130		1 м = 0,888 кг
	Уголок 32х32х3 ГОСТ 8509-93 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 L=220				шт	130		1 м = 1,46 кг
	Круг В10 ГОСТ 2590-88 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 L=490				шт	130		1 м = 0,616 кг
	Гайка М10 ГОСТ 5915-70				шт	260		1 шт. = 0,011 кг
	Шайба гровер пружинная М10 ГОСТ 6402-70				шт	260		1 шт. = 0,0016кг
	Сталь круглая Ø18 мм, L=3,5 м				м	130		
	Вязальная проволока				м	130		
	Материал для сборки стального короба							
	Уголок 63х63х5				м	30		1 м = 4,81 кг
	Сталь полосовая 60х5				м	9,6		1 м = 2,355 кг
	Сталь листовая толщиной 3мм				м2	15,1		1 м2 = 23,55кг
	Сварные электроды				кг	5,30		
	Круг отрезной по металлу	INDUSTRIAL (125х22,2 мм) Dewalt DT42340Z			шт	10		
	Изолятор ОСК2-10				шт	3		

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N							Лист
			86-2020-ЭС.С						2
			Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НЕФТЕГАЗТЕХНОЛОГИЯ-ЭНЕРГИЯ»
(АО «НГТ-Энергия»)

ул. Красная, д. 9, г. Славянск-на-Кубани, Краснодарский край, Россия, 353560.
Телефон: (86146) 5-51-37, факс: (86146) 2-22-73, e-mail: general@ngt-energy.ru
ОКПО 45841872, ОГРН 1022304648871, ИНН/КПП 2349017673/234901001

от 24.06.2021 № АС/859

на № _____ от _____

Начальнику отдела проектирования
ООО «ИСК «АТЛАН»
В.Ю. Сипко

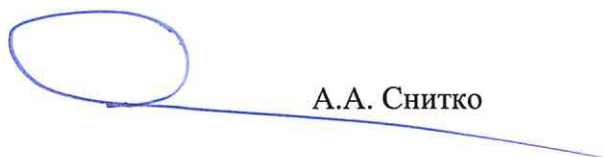
О предоставлении карт уставок РЗА

Уважаемый Владимир Юрьевич!

В ответ на Ваш запрос от 21.06.2020г № 266-ОП по вопросу предоставления данных по ВЛ-6 кВ № Нг-12п ПС 35/6 кВ Х-1 «Нефтегорская» направляю Вам следующую информацию:

1. Значение токов 3-х фазных КЗ в max и min режимах на СШ 6 кВ:
 $I^3_{\max} = 4955 \text{ А}$, $I^3_{\min} = 2641 \text{ А}$, $Z_{\max} = 0,73 \text{ Ом}$, $Z_{\min} = 1,38 \text{ Ом}$;
2. Трансформаторы тока в ячейке ВЛ-6 кВ Нг-12п 200/5 ;
3. Токи и время срабатывания защит в ячейке ВЛ-6 кВ № Нг-12п:
МТЗ I = 6 (240) А, t = 0,5 сек., ТО I = 25 (1000) А, t = 0 сек АПВ 1крат. t = 6 сек;
4. Тип реле: РТ-40.
5. Максимальная разрешённая нагрузка 3430 кВт.

С уважением,
Заместитель генерального директора –
Главный инженер


А.А. Снитко

Значение ТКЗ на ПС 35/10 кВ X-1 "Нефтегорская", уставки и типы
 Существующая максимальная мощность присоединения НГ-12 составляет
 620 кВт (по данным филиала АО "НЭСК-электросети".
 Согласно ТЗ на проектирование по проекту (41-2021-ЭС) предусмотрено
 увеличение мощности: 140 кВт+140 кВт
 Суммарная максимальная мощность присоединения составляет:

$P_{раб. макс.} = P_{н сущ.} + P_{н доб.} = 620 + 140 + 140 = 900$ кВт, где
 $P_{раб. макс.}$ – суммарная максимальная мощность, кВт;
 $P_{н сущ.}$ – разрешенная максимальная мощность, кВт;
 $P_{н доб.}$ – присоединенная максимальная мощность, кВт;

Проверка существующих трансформаторов тока НГ-12: ($K_{тм} = 200/5$)
 по условию максимальной нагрузки:


$$I_{раб. макс.} \geq P_{раб. макс.} / (\sqrt{3} * U * \cos) = 900 / (\sqrt{3} * 6,3 * 0,93) = 88,79 \text{ А}$$

$I_{раб. макс.} \leq I_{ном. тм}$
 $88,79 \leq 200$ (условие выполняется).
 Замена трансформаторов тока не требуется.

Проверка уставки максимальной токовой защиты.
 Определяем ток срабатывания МТЗ:

$$I_{сз. мтз} \geq K_{отс} * K_{сзп} / K_{в} * I_{раб. макс.} = 1,2 * 1,2 / 0,8 * 88,79 = 159,82 \text{ А}$$

где $K_{отс}$ – коэффициент надежности, принимаем равным 1,2;
 $K_{сзп}$ – коэффициент самозапуска, принимаем равным 1,2;
 $K_{в}$ – коэффициент возврата, принимаем равным 0,8.
 Согласно произведенному расчету токов КЗ и выбору уставок МТЗ РЗА по
 присоединению 6 кВ к ф.НГ-12 существующая уставка:
 $МТЗ I_{мтз} = 240 \text{ А} > 159,82 \text{ А}$ $I_{сз. мтз}$, удовлетворяет условию

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N							89-2020-ЭС		
			Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата			
			Разраб.	Сипко							
									Электроснабжения	Стадия	Лист
									Р	1	
									Расчет ТКЗ. Проверка селективности защит		
									 АТЛАН инвестиционно-строительная компания		

Проверка уставки токовой отсечки (ТО).

Ток срабатывания защиты максимального того кз на стороне 0,4 кВ
ТП-1702 (1000 кВА):

$I_{сз} = K_n \times I_{кз \text{ макс}}$

где: K_n – коэффициент надежности;

$I_{кз \text{ макс}}$ – максимальный ток короткого замыкания за трансформатором
на стороне 0,4 кВ

$I_{кз \text{ макс}} = 1443,4$ (см. приложенный расчет на ТМГ-1000 кВА);

$K_n = 1,4$ – для МРПЗ АГАТ-100

$I_{срт} = 1443,4 \times 1,4 = 2020,76 \text{ А};$

Проектом рекомендуется установить уставку ТО на МРПЗ АГАТ-100
для защиты трансформатора 1000 кВА (ТП-1702):

$I_{сзт} = 2000 \text{ А}$ – ток срабатывания защиты;

$t = 0 \text{ сек}$ – время срабатывания защиты.

Выполняем отстройку уставок срабатывания защиты ТО
питающего центра "ПС 35/10 кВ X-1 "Нефтегорская" фидер НГ-12,
от самого мощного трансформатора ТП-1702

$I_{сз} = I_{сзт} \times K_n$, где: $I_{сзт}$ – ток ТО трансформатора

K_n – коэффициент надежности РТ-40.

$I_{сз} = 2000 \times 1,2 = 2200 \text{ А}$

$t = 0 \text{ сек}$, время срабатывания защиты.

Вывод:

Существующая уставка ТО питающего центра "ПС 35/10 кВ X-1
"Нефтегорская" фидер НГ-12, не отвечает требованиям селективности.

Для защиты питающего центра, проектом рекомендуется принять
следующие значения:

Существ.		
Км.м.	200/5	
МТЗ	240	
	0,5"	
ТО	1000	
	0,0	
Реле	МТЗ	РТ 40
	ТО	РТ 40

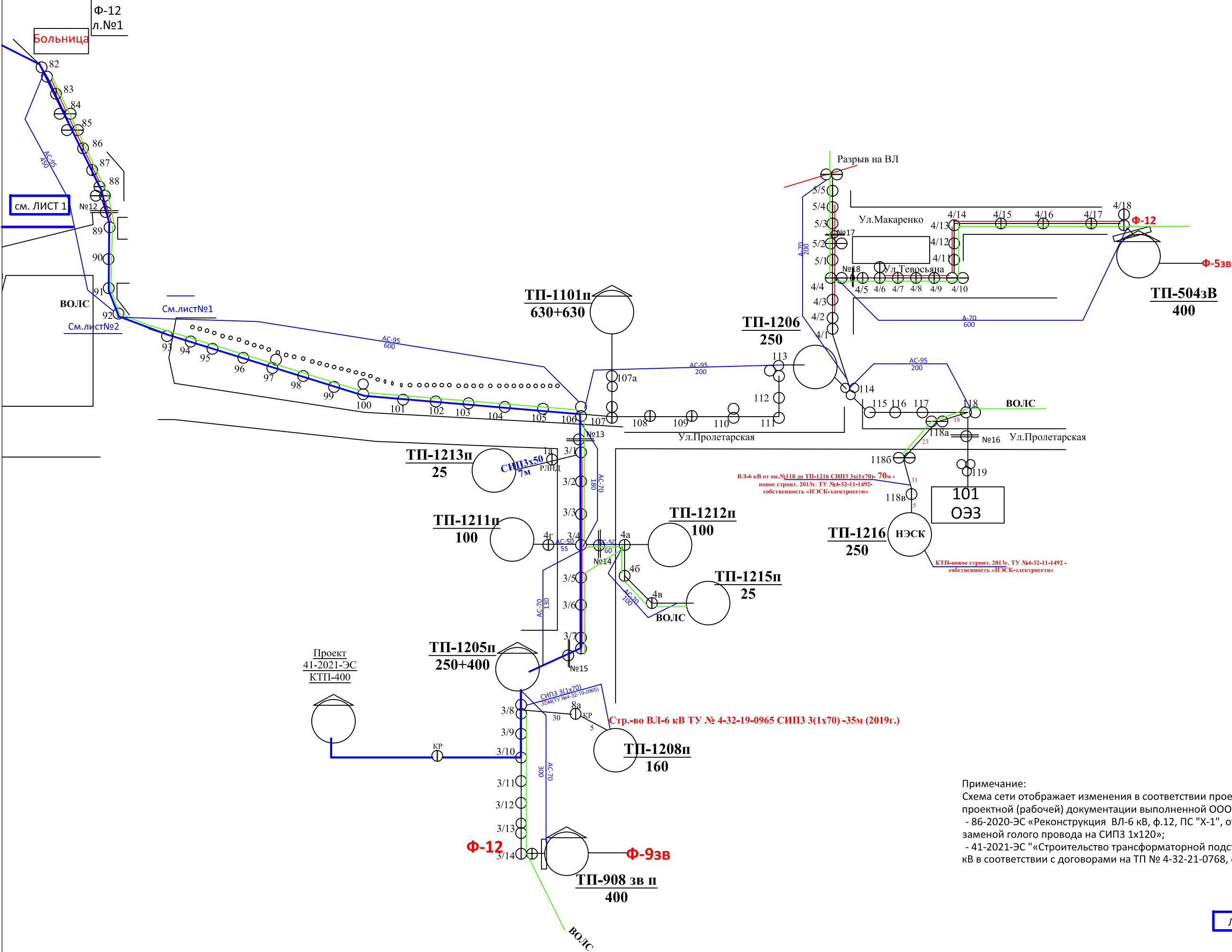
Рекомендуемые		
Км.м.	200/5	
МТЗ	240	
	0,5"	
ТО	2400	
	0,0	
Реле	МТЗ	РТ 40
	ТО	РТ 40

Расчеты выполнены с учетом проектных решений принятых в проектной
(рабочей) документации, выполненной ООО "ИСК АТЛАН":

- 86-2020-ЭС «Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф.12, ПС "X-1", от ТП-1701 до ТП-1207 с заменой голого провода на СИПЗ 1х120»;
- 41-2021-ЭС "«Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договорами на ТП № 4-32-21-0768, 4-32-21-0769 г. Апшеронск».

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N

							89-2021-ЭС	Лист
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата			3

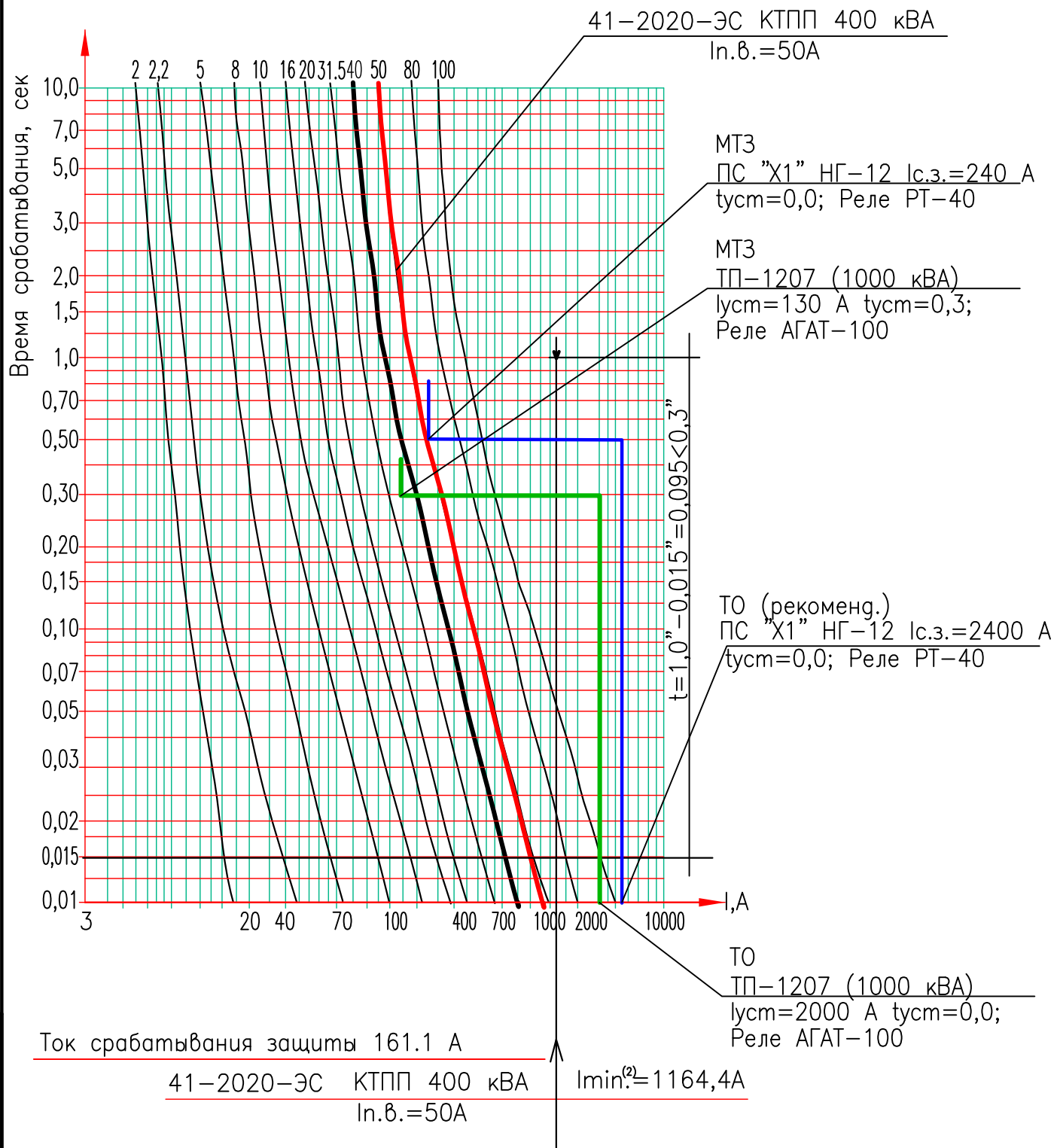


Примечание:
Схема сети отображает изменения в соответствии проектных решений принятых по проектной (рабочей) документации выполненной ООО "ИСК АТЛАН":
- 86-2020-ЭС «Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф.12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИПЗ 1х120»;
- 41-2021-ЭС "«Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договорами на ТП № 4-32-21-0768, 4-32-21-0769 г. Апшеронск».

ЛИСТ 2

						86-2020-ЭС	Лист
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата		3

Карта селективности
Время-токовые характеристики реле и ПКТ-10
Номинальные токи плавких вставок ПК1



Примечание:

График селективности сети отображает изменения в электрической сети фидера НГ-12 в соответствии проектных решений принятых по проектной (рабочей) документации, выполненной ООО "ИСК АТЛАН":

- 86-2020-ЭС «Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф.12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИПЗ 1х120»;
- 41-2021-ЭС "«Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договорами на ТП № 4-32-21-0768, 4-32-21-0769 г. Апшеронск».

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

86-2020-ЭС

Лист

4

K1

Дано:

Uном.	=	6000	B	-	Номинальное напряжение сети.
Uср.	=	6300	B	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
Ik.з.(3ф)max.ПC	=	4955,0	A	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах максимальном режиме
Ik.з.(3ф)min.ПC	=	2641,0	A	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме
r уд.	=	0,42	Ом/км	-	Активное сопротивление кабеля на 1км. при параллельной прокладке
x уд.	=	0,08	Ом/км	-	Реактивное сопротивление кабеля на 1км. в плоскости при парал. пр.
L	=	1,38	км	-	Длина кабеля

X-1
НГ-12

Ответ:

Sk.з.max.ПC	=	54,07	мВА	-	Мощность короткого замыкания максимальная
Sk.з.min.ПC	=	28,82	мВА	-	Мощность короткого замыкания минимальная
Xс.max.	=	0,7341	Ом	-	Эквивалентное максимальное сопротивление системы
Xс.min.	=	1,3772	Ом	-	Эквивалентное минимальное сопротивление системы
Rл.	=	0,5796	Ом	-	Активное сопротивление линии
Xл.	=	0,1104	Ом	-	Реактивное сопротивление линии
Zл.max.	=	1,0242	Ом	-	Полное максимальное сопротивление участка цепи
Zл.min.	=	1,5966	Ом	-	Полное минимальное сопротивление участка цепи
Ik.з.(3ф)max.	=	3551,2	A	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
Ik.з.(3ф)min.	=	2278,2	A	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме

ТП-1701
400 кВА

Решение:

Sk.з.max.ПC	=	$\sqrt{3}$	*	Ucp.	*	Ik.з.(3ф)max.ПC	=	1,7321	*	6300	*	4955	=	54,07	мВА
Sk.з.min.ПC	=	$\sqrt{3}$	*	Ucp.	*	Ik.з.(3ф)min.ПC	=	1,7321	*	6300	*	2641	=	28,82	мВА
Xс.max.	=	$\frac{Ucp.}{\sqrt{3} * Ik.з.(3ф)max.ПC}$	=	$\frac{6300}{1,7321 * 4955}$	=	0,7341	Ом								
Xс.min.	=	$\frac{Ucp.}{\sqrt{3} * Ik.з.(3ф)min.ПC}$	=	$\frac{6300}{1,7321 * 2641}$	=	1,3772	Ом								
Rл.	=	r уд. * L K1	=	0,42 * 1,38	=	0,5796	Ом								
Xл.	=	x уд. * L K1	=	0,08 * 1,38	=	0,1104	Ом								
Zл.max.	=	$\sqrt{Rл.^2 + (Xл.2 + Xс.max.)^2}$	=	$\sqrt{0,3359 + (0,7131)^2}$	=	1,0242	Ом								
Zл.min.	=	$\sqrt{Rл.K,K^2 + (Xл.K + Xс.min.)^2}$	=	$\sqrt{0,3359 + (2,2131)^2}$	=	1,5966	Ом								
Ik.з.(3ф)max.	=	$\frac{Ucp.}{\sqrt{3} * Zл.max.K}$	=	$\frac{6300}{1,7321 * 1,0242}$	=	3551,2	A								
Ik.з.(3ф)min.	=	$\frac{Ucp.}{\sqrt{3} * Zл.min.K}$	=	$\frac{6300}{1,7321 * 1,5966}$	=	2278,2	A								

K2

Дано:

U _{ном.}	=	6000	В	-	Номинальное напряжение
U _{ср.}	=	6300	В	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
I _{к.з.(3ф)max.}	=	3551,2	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
I _{к.з.(3ф)min.}	=	2278,2	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме
r _{уд.}	=	0,604	Ом/км	-	Активное сопротивление кабеля на 1км.
x _{уд.}	=	0,09	Ом/км	-	Реактивное сопротивление кабеля на 1км.
L _{Кз}	=	0,1	км	-	Длина кабеля или провода

ТП-1701

Ответ:

R _{л.}	=	0,0604	Ом	-	Активное сопротивление линии
X _{л.}	=	0,0090	Ом	-	Реактивное сопротивление линии
ΣR _{л.}	=	0,6400	Ом	-	Сумма активное сопротивление линии
ΣX _{л.}	=	0,1194	Ом	-	Сумма реактивное сопротивление линии
Z _{л.max.}	=	1,0668	Ом	-	Полное максимальное сопротивление участка цепи
Z _{л.min.}	=	1,6277	Ом	-	Полное минимальное сопротивление участка цепи
I _{к.з.(3ф)max.}	=	3409,6	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
I _{к.з.(3ф)min.}	=	2234,6	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме

ТП-1702

Решение:

R _{л.}	=	r _{уд.}	*	L	=	0,604	*	0,1	=	0,0604	Ом
X _{л.}	=	x _{уд.КЗ,}	*	L _{КЗ,К4}	=	0,09	*	0,1	=	0,0090	Ом
Z _{л.max.}	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.max.})^2}$				=	$\sqrt{0,4096 + (0,7284)^2}$				= 1,0668 Ом
Z _{л.min.}	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.min.})^2}$				=	$\sqrt{0,4096 + (2,2399)^2}$				= 1,6277 Ом
I _{к.з.(3ф)max.КЗ}	=	$\frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.max.}}$				=	$\frac{6300}{1,7321 * 1,0668}$				= 3409,6 А
I _{к.з.(3ф)min.КЗ}	=	$\frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.min.}}$				=	$\frac{6300}{1,7321 * 1,6277}$				= 2234,6 А

КЗ

Дано:

U _{ном.}	=	6000	В	-	Номинальное напряжение
U _{ср.}	=	6300	В	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
I _{к.з.(3ф)max.}	=	3551,2	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
I _{к.з.(3ф)min.}	=	2278,2	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме
r _{уд.}	=	0,24	Ом/км	-	Активное сопротивление кабеля на 1км.
x _{уд.}	=	0,076	Ом/км	-	Реактивное сопротивление кабеля на 1км.
L _{Кз}	=	1,38	км	-	Длина кабеля или провода

ТП-1701

Ответ:

R _{л.}	=	0,3312	Ом	-	Активное сопротивление линии
X _{л.}	=	0,1049	Ом	-	Реактивное сопротивление линии
ΣR _{л.}	=	0,9108	Ом	-	Сумма активное сопротивление линии
ΣX _{л.}	=	0,2153	Ом	-	Сумма реактивное сопротивление линии
Z _{л.max.}	=	1,3156	Ом	-	Полное максимальное сопротивление участка цепи
Z _{л.min.}	=	1,8346	Ом	-	Полное минимальное сопротивление участка цепи
I _{к.з.(3ф)max.}	=	2764,7	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
I _{к.з.(3ф)min.}	=	1982,6	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме

ТП-1204

Решение:

Rл.	=	r уд.	*	L	=	0,24	*	1,38	=	0,3312	Ом
Xл.	=	x уд.К3,	*	L К3,К4	=	0,076	*	1,38	=	0,1049	Ом
Zл.max.	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.max.})^2}$							=	$\sqrt{0,8296 + (0,9013)}$	= 1,3156 Ом
Zл.min.	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.min.})^2}$							=	$\sqrt{0,8296 + (2,5361)}$	= 1,8346 Ом
Ik.з.(3ф)max.К3	=	$\frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.max.}}$			=	$\frac{6300}{1,7321 * 1,3156}$			=	2764,7	A
Ik.з.(3ф)min.К3	=	$\frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.min.}}$			=	$\frac{6300}{1,7321 * 1,8346}$			=	1982,6	A

К4**Дано:**

U _{ном.}	=	6000	В	-	Номинальное напряжение
U _{ср.}	=	6300	В	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
И _{к.з.(3ф)max}	=	2764,7	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
И _{к.з.(3ф)min}	=	1982,6	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме
г _{уд.}	=	0,24	Ом/км	-	Активное сопротивление кабеля на 1км.
х _{уд.}	=	0,076	Ом/км	-	Реактивное сопротивление кабеля на 1км.
L	=	2,06	км	-	Длина кабеля или провода

ТП-1204

Ответ:

R _{л.}	=	0,4944	Ом	-	Активное сопротивление линии
X _{л.}	=	0,1566	Ом	-	Реактивное сопротивление линии
ΣR _{л.}	=	1,4052	Ом	-	Сумма активное сопротивление линии
ΣX _{л.}	=	0,3718	Ом	-	Сумма реактивное сопротивление линии
Z _{л.max}	=	1,7882	Ом	-	Полное максимальное сопротивление участка цепи
Z _{л.min}	=	2,2436	Ом	-	Полное минимальное сопротивление участка цепи
И _{к.з.(3ф)max}	=	2034,1	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
И _{к.з.(3ф)min}	=	1621,2	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме

ТП-1207

Решение:

$$R_{л.} = g_{уд.} * L = 0,24 * 2,06 = 0,4944 \text{ Ом}$$

$$X_{л.} = x_{уд.} * L = 0,076 * 2,06 = 0,1566 \text{ Ом}$$

$$Z_{л.max} = \sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.max.})^2} = \sqrt{1,9746^2 + (1,2230)^2} = 1,7882 \text{ Ом}$$

$$Z_{л.min} = \sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.min.})^2} = \sqrt{1,9746^2 + (3,0593)^2} = 2,2436 \text{ Ом}$$

$$I_{к.з.(3ф)max} = \frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.max.}} = \frac{6300}{1,7321 * 1,7882} = 2034,1 \text{ А}$$

$$I_{к.з.(3ф)min} = \frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.min.}} = \frac{6300}{1,7321 * 2,2436} = 1621,2 \text{ А}$$

K5**Дано:**

U _{ном.}	=	6000	В	-	Номинальное напряжение
U _{ср.}	=	6300	В	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
I _{к.з.(3ф)max.}	=	2034,1	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
I _{к.з.(3ф)min.}	=	1621,2	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме
r _{уд.}	=	0,394	Ом/км	-	Активное сопротивление кабеля на 1км.
x _{уд.}	=	0,0795	Ом/км	-	Реактивное сопротивление кабеля на 1км.
L	=	1,36	км	-	Длина кабеля или провода

ТП-1207

Ответ:

R _{л.}	=	0,5358	Ом	-	Активное сопротивление линии
X _{л.}	=	0,1081	Ом	-	Реактивное сопротивление линии
ΣR _{л.}	=	1,9410	Ом	-	Сумма активное сопротивление линии
ΣX _{л.}	=	0,4800	Ом	-	Сумма реактивное сопротивление линии
Z _{л.max.}	=	2,2894	Ом	-	Полное максимальное сопротивление участка цепи
Z _{л.min.}	=	2,6864	Ом	-	Полное минимальное сопротивление участка цепи
I _{к.з.(3ф)max.}	=	1588,7	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
I _{к.з.(3ф)min.}	=	1354,0	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме

проект ТП
400 кВА**Решение:**

Rл	=	r уд.	*	L	=	0,394	*	1,36	=	0,5358	Ом		
Xл.	=	x уд.	*	L	=	0,0795	*	1,36	=	0,1081	Ом		
Zл.max.	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.max.})^2}$							=	$\sqrt{3,7676 + (1,4739)^2}$	=	2,2894	Ом
Zл.min.	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.min.})^2}$							=	$\sqrt{3,7676 + (3,4492)^2}$	=	2,6864	Ом
Iк.з.(3ф)max.	=	$\frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.max.}}$			=	$\frac{6300}{1,7321 * 2,2894}$			=	1588,7	A		
Iк.з.(3ф)min.	=	$\frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.min.}}$			=	$\frac{6300}{1,7321 * 2,6864}$			=	1354,0	A		

Расчет для K5

	R	X	L	Rл	Хл	Zл
95	0,42	0,08	1,05	0,441	0,084	
70	0,31	0,078	0,31	0,0961	0,02418	
				0	0	
				0	0	
				0	0	
				0	0	
	0,394926	0,079544	1,36	0,5371	0,10818	

Расчёт токов короткого замыкания (К.З.) для силового трансформатора Т1 ТМГ 160-6/0,4 У(ХЛ)1

Дано:

Увн.ном.	=	6	кВ	-	Номинальное напряжение высоковольтной части
Увн.ср.	=	6,3	кВ	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
Унн.ср.	=	0,4	кВ	-	Среднее напряжение низковольтной части для расчёта к.з.
Стр.ном.	=	160	кВ*А	-	Номинальная мощность трансформатора
Ук.з.	=	4,5	%	-	Напряжение короткого замыкания.
Рк. з.	=	2750	Вт	-	Потери короткого замыкания
ТТ=Iтр.ном. вн.	=	20/5	А	-	Выбранный трансформатор тока
КтТ	=	4		-	Коэффициент трансформации

Ответ:

Iтр.ном. вн.	=	15,4	А	-	Ток трансформатора в высоковольтной части
Iтр.ном. нн.	=	230,9	А	-	Ток трансформатора в низковольтной части
Rтр.	=	4,26	Ом	-	Активное сопротивление трансформатора
Zтр.	=	11,16	Ом	-	Индуктивное сопротивление трансформатора
Xтр.	=	10,32	Ом	-	Сопротивление трансформатора
Ik.з.(3ф)тр.нн.	=	297,99	А	-	Ток трёхфазного короткого замыкания за трансформатором
Ik.з.(2ф)тр.нн.	=	258,07	А	-	Ток двухфазного короткого замыкания за трансформатором

Решение:

$$I_{тр.ном. вн.} = \frac{Стр.ном.}{\sqrt{3} * U_{вн.ном.}} = \frac{160}{1,7321 * 6} = 15,4 \text{ А}$$

$$I_{тр.ном. нн.} = \frac{Стр.ном.}{\sqrt{3} * U_{нн.ср.}} = \frac{160}{1,7321 * 0,4} = 230,9 \text{ А}$$

$$R_{тр.} = \frac{P_{к. з.}}{Стр.ном.^2 * U_{вн.ср.^2}} = \frac{2750}{25600 * 39,69} = 4,26 \text{ Ом}$$

$$Z_{тр.} = \frac{U_{к.з.}\%}{100} * \frac{U_{вн.ср.^2}}{Стр.ном.} = \frac{4,5}{100} * \frac{39,69}{0,16} = 11,16 \text{ Ом}$$

$$X_{тр.} = \sqrt{Z_{тр.}^2 - R_{тр.}^2} = \sqrt{124,61 - 18,18} = 10,32 \text{ Ом}$$

$$I_{к.з.(3ф)тр.нн} = \frac{U_{вн.ср.}}{\sqrt{3} * (X_{с.мин.} + X_{л.К1,К2} + X_{тр.})} = \frac{6300}{1,7321 * (1,7157 + 0,1737 + 10,32)} = 297,99 \text{ А}$$

$$I_{к.з.(2ф)тр.нн} = \frac{\sqrt{3}}{2} * I_{к.з.(3ф)тр.нн} = \frac{1,7321}{2} * 297,99 = 258,07 \text{ А}$$

Расчёт токов короткого замыкания (К.З.) для силового трансформатора Т1 ТМГ 400-6/0,4 У(ХЛ)1

Дано:

Увн.ном.	=	6	кВ	-	Номинальное напряжение высоковольтной части
Увн.ср.	=	6,3	кВ	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
Унн.ср.	=	0,4	кВ	-	Среднее напряжение низковольтной части для расчёта к.з.
Стр.ном.	=	400	кВ*А	-	Номинальная мощность трансформатора
Ук.з.	=	4,5	%	-	Напряжение короткого замыкания.
Рк. з.	=	5400	Вт	-	Потери короткого замыкания
ТТ=Iтр.ном. вн.	=	50/5	А	-	Выбранный трансформатор тока
КтТ	=	10		-	Коэффициент трансформации

Ответ:

Iтр.ном. вн.	=	38,5	А	-	Ток трансформатора в высоковольтной части
Iтр.ном. нн.	=	577,4	А	-	Ток трансформатора в низковольтной части
Rтр.	=	1,34	Ом	-	Активное сопротивление трансформатора
Zтр.	=	4,47	Ом	-	Индуктивное сопротивление трансформатора
Xтр.	=	4,26	Ом	-	Сопротивление трансформатора
Ik.з.(3ф)тр.нн.	=	591,54	А	-	Ток трёхфазного короткого замыкания за трансформатором
Ik.з.(2ф)тр.нн.	=	512,29	А	-	Ток двухфазного короткого замыкания за трансформатором

Решение:

$$I_{тр.ном. вн.} = \frac{Стр.ном.}{\sqrt{3} * U_{вн.ном.}} = \frac{400}{1,7321 * 6} = 38,5 \text{ А}$$

$$I_{тр.ном. нн.} = \frac{Стр.ном.}{\sqrt{3} * U_{нн.ср.}} = \frac{400}{1,7321 * 0,4} = 577,4 \text{ А}$$

$$R_{тр.} = \frac{P_{к. з.} * U_{вн.ср.}^2}{Стр.ном.^2} = \frac{5400 * 39,69}{160000} = 1,34 \text{ Ом}$$

$$Z_{тр.} = \frac{U_{к.з.}\% * U_{вн.ср.}^2}{100 * \frac{Стр.ном.^2}{1000}} = \frac{4,5 * 39,69}{100 * 0,4} = 4,47 \text{ Ом}$$

$$X_{тр.} = \sqrt{Z_{тр.}^2 - R_{тр.}^2} = \sqrt{19,94 - 1,79} = 4,26 \text{ Ом}$$

$$I_{к.з.(3ф)тр.нн} = \frac{U_{вн.ср.}}{\sqrt{3} * (X_{с.мин.} + X_{л.К1,К2} + X_{тр.})} = \frac{6300}{1,7321 * (1,7157 + 0,1737 + 4,26)} = 591,54 \text{ А}$$

$$I_{к.з.(2ф)тр.нн} = \frac{\sqrt{3}}{2} * I_{к.з.(3ф)тр.нн} = \frac{1,7321}{2} * 591,54 = 512,29 \text{ А}$$

Расчёт токов короткого замыкания (К.З.) для силового трансформатора Т1 ТМГ 1000-6/0,4 У(ХЛ)1

Дано:

Увн.ном.	=	6	кВ	-	Номинальное напряжение высоковольтной части
Увн.ср.	=	6,3	кВ	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
Унн.ср.	=	0,4	кВ	-	Среднее напряжение низковольтной части для расчёта к.з.
Стр.ном.	=	1000	кВ*А	-	Номинальная мощность трансформатора
Ук.з.	=	5,5	%	-	Напряжение короткого замыкания.
Рк. з.	=	10600	Вт	-	Потери короткого замыкания
Кнад.	=	1,1		-	Коэффициент надёжности(циф.-1,1;РТВ-1,3;РТ40/80-1,2;РСТ11/13-1,15).
Квозв.	=	0,96		-	Коэффициент возврата(циф.-0,96;РТВ-0,65;РТ40/80-0,8;РСТ11/13-0,9).
Кс.з.	=	1,4		-	Коэффициент самозапуска, при тс.з.≤0,5сек.
ТТ=Iтр.ном. вн.	=	100/5	А	-	Выбранный трансформатор тока
КтТ	=	20		-	Коэффициент трансформации

Ответ:

Iтр.ном. вн.	=	96,2	А	-	Ток трансформатора в высоковольтной части
Iтр.ном. нн.	=	1443,4	А	-	Ток трансформатора в низковольтной части
Iс.з.тр.вн.	=	154,36	А	-	Ток срабатывания защиты трансформатора в высоковольтной части
Iс.з.реле.вн.	=	7,72	А	-	Ток срабатывания защиты реле в высоковольтной части
Rтр.	=	0,42	Ом	-	Активное сопротивление трансформатора
Zтр.	=	2,18	Ом	-	Индуктивное сопротивление трансформатора
Xтр.	=	2,14	Ом	-	Сопротивление трансформатора
Ik.з.(3ф)тр.нн.	=	902,23	А	-	Ток трёхфазного короткого замыкания за трансформатором
Ik.з.(2ф)тр.нн.	=	781,36	А	-	Ток двухфазного короткого замыкания за трансформатором
Kч.(мтз)тр.нн.	=	5,06	> 1,5		Коэффициент чувствительности максимальной токовой защиты (МТЗ)
Iс.з.(то)тр.нн.	=	992,45	А		Ток срабатывания защиты отсечки (ТО)
Iс.реле.(то)	=	49,62	А	-	Ток срабатывания защиты реле по (ТО)
Kч.(то)тр.нн.	=	4,79	> 2		Коэффициент чувствительности токовой отсечки (ТО)

Решение:

$$I_{тр.ном. вн.} = \frac{Стр.ном.}{\sqrt{3} * U_{вн.ном.}} = \frac{1000}{1,7321 * 6} = 96,2 \text{ А}$$

$$I_{тр.ном. нн.} = \frac{Стр.ном.}{\sqrt{3} * U_{нн.ср.}} = \frac{1000}{1,7321 * 0,4} = 1443,4 \text{ А}$$

$$I_{с.з.тр.вн.} = \frac{K_{над.} * K_{с.з.}}{K_{возв.}} * I_{тр.ном. вн.} = \frac{1,1 * 1,4}{0,96} * 96,2 = 154,36 \text{ А}$$

$$I_{с.реле.вн.} = \frac{I_{с.з.тр.вн.}}{K_{тТ}} = \frac{154,36}{20} = 7,72 \text{ А}$$

$$R_{тр.} = \frac{P_{к. з.} * U_{вн.ср.}^2}{Стр.ном.^2} = \frac{10600 * 39,69}{1E+06} = 0,42 \text{ Ом}$$

$$Z_{тр.} = \frac{U_{к.з.} \% * U_{вн.ср.}^2}{100 * \frac{Стр.ном.^2}{1000}} = \frac{5,5 * 39,69}{100 * 1} = 2,18 \text{ Ом}$$

$$X_{тр.} = \sqrt{Z_{тр.}^2 - R_{тр.}^2} = \sqrt{4,77^2 - 0,18^2} = 2,14 \text{ Ом}$$

$$I_{к.з.(3ф)тр.нн.} = \frac{U_{вн.ср.}}{\sqrt{3} * (X_{с.мин.} + X_{л.К1,К2} + X_{тр.})} = \frac{6300}{1,7321 * (1,7157 + 0,1737 + 2,14)} = 902,23 \text{ А}$$

$$I_{к.з.(2ф)тр.нн.} = \frac{\sqrt{3}}{2} * I_{к.з.(3ф)тр.нн.} = \frac{1,7321}{2} * 902,23 = 781,36 \text{ А}$$

$$K_{ч.}(мтз) = \frac{I_{к.з.(2ф)тр.нн.}}{I_{с.з.тр.вн.}} = \frac{781,36}{154,36} = 5,06 > 1,5$$

Конструкция провода СИП-1х120 – 10 кВ

Одна многопроволочная круглая уплотнённая алюминиевая токопроводящая жила номинальным сечением 120 мм², соответствующая по ГОСТ 31946-2012.

Провод СИП-3 предназначен для воздушных линий электропередачи на номинальное напряжение 20 кВ (для сетей на напряжение 10, 15, 20 кВ) и 35 кВ (для сетей на 35 кВ)номинальной частотой 50 Гц в атмосфере воздуха 2 и 3 по ГОСТ 15150, в том числе на побережьях морей, соленых озер, в промышленных районах и районах засоленных песков.

Расшифровка провода СИП – 10 кВ

Расшифровка СИП-3 1х120

С - самонесущий

И - изолированный

П - провод

3 - тип конструктивного исполнения

1 - количество основных жил

120 - площадь поперечного сечения основной жилы, мм²

СИПг-3 1х120 - герметизированные провода должны быть устойчивы к продольному распространению воды. Распространение воды вдоль провода от места ее проникновения не должно превышать 3 м

Применение провода АПвПу2г – 10 кВ

Провода предназначены для передачи и распределения электрической энергии в стационарных установках на номинальное переменное напряжение 10 кВ номинальной частотой 50 Гц для сетей с заземленной и изолированной нейтралью, для прокладки в земле при соблюдении мер, исключающих механические повреждения кабеля.

Провод предназначен для прокладки на трассах без ограничения разности уровней. Класс пожарной опасности по классификации НПБ 248-97 О2.7.1.3.

Согласовано							86-202020-ЭС															
Взаим. инв. №							Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Расчеты для прокладки проектируемых распределительных линий	Стадия	Лист	Листов						
														ПР	1	3						
	Инв. № подл.													Разработ	Сипко					ООО «ИСК АТЛАН»		

Технические характеристики провода СИП-1 x120 АПвПу2г – 10 кВ

Вид климатического исполнения УХЛ , категории размещения 1 и 2 по ГОСТ 15150-69	
Диапазон температур при эксплуатации	от - 60°С до +50°С
Относительная влажность воздуха при температуре до 35°С	до 98%
Прокладка и монтаж кабелей без предварительного подогрева производится при температуре не ниже	-20°С
Минимальный радиус изгиба для при прокладке	15 наружных Ø
Номинальная частота	50 Гц
Длительно допустимая температура нагрева жилы кабеля	+90°С
Предельно допустимая температура жилы кабеля при коротком замыкании	+250°С
Предельно допустимая температура медного экрана кабеля при коротком замыкании	+350°С
Предельная температура нагрева жилы при коротком замыкании по условиям невозгораемости кабеля	+400°С
Допустимый нагрев жилы кабеля в режиме перегрузки, не более	+130°С
Продолжительность работы кабеля в режиме перегрузки не более 8 ч. в сутки и не более 1000 ч. За срок службы	
Срок службы кабеля	не менее 30 лет
Гарантийный срок эксплуатации	5 лет

Длина кабеля при намотке на деревянные барабаны:

№ Барабана	8	8а	8б	10	12	12а	14	16а	17	18	20	22
Длина (м)	-	-	-	-	-	-	300	450	500	550	900	1000

* ож - одножильный кабель, мп - многопроволочный кабель.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Лист
						86-2020-ЭС	2

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №

1. Проверочные расчеты по длительно допустимому току

1.1 Воздушная линия

Максимальная разрешенная мощность на фидер: 3430 кВт (344 А). ПС 35/6 «Х1» «Нефтегорская» (II категория надежности электроснабжения).

Длительно допустимый ток при прокладке в воздухе составит:

$I_{\text{дл.доп.}} = n \times I_{\text{дл.доп.в.}} \times k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4$, где:

$I_{\text{дл.доп.в.}} = 344$ А - длительно допустимый ток кабельной линии при прокладке в воздухе;

$n=1$ – число проводов;

$k_1=1$ - поправочный коэффициент на температуру воздуха (при $t_{\text{max}}=25^\circ\text{C}$);

$k_2=0,82$ - поправочный коэффициент учитывающий изменение токов при прокладке в кабельных сооружениях без циркуляции воздуха;

$k_3=0,9$ - поправочный коэффициент для кабеля находящегося в эксплуатации более 15 лет;

$k_4=1,2$ – коэффициент учитывающий перегруз при прокладке кабеля в воздухе.

$I_{\text{дл.доп.}} = 1 \times 344 \times 1 \times 0,82 \times 0,9 \times 1,2 = 344 > 304$ А

2. Проверка сечения жил провода на термическую устойчивость

2.1 Минимальное сечение шин токопровода по условиям термической устойчивости при к. з.

Минимально допустимое сечения жилы провода по условию их термической стойкости при токе КЗ:

$S_{\text{min.жилы}} = I_{\text{кз max}}^3 \times \sqrt{t_{\text{откл}}} / C$

$S_{\text{min.жилы}} = 4955 \times \sqrt{0,5/90} = 38,93$

где:

$t_{\text{откл.}}=1''$ – время отключения тока КЗ, для условия срабатывания защит линейных выделяемых ячеек;

$I_{\text{к.з.max}}= 4955,0$ А – максимальный 3-х фазный ток КЗ на шинах 6 кВ ПС 35/6 кВ «Нефтегорская»

C – коэффициент для алюминия 90, согласно ГОСТ Р 52736-2007;

$S_{\text{min.жилы}} = 38,93 < 120 \text{ мм}^2$ - условие соблюдается.

2.1 Проверка провода на динамическую устойчивость системы при к. з.

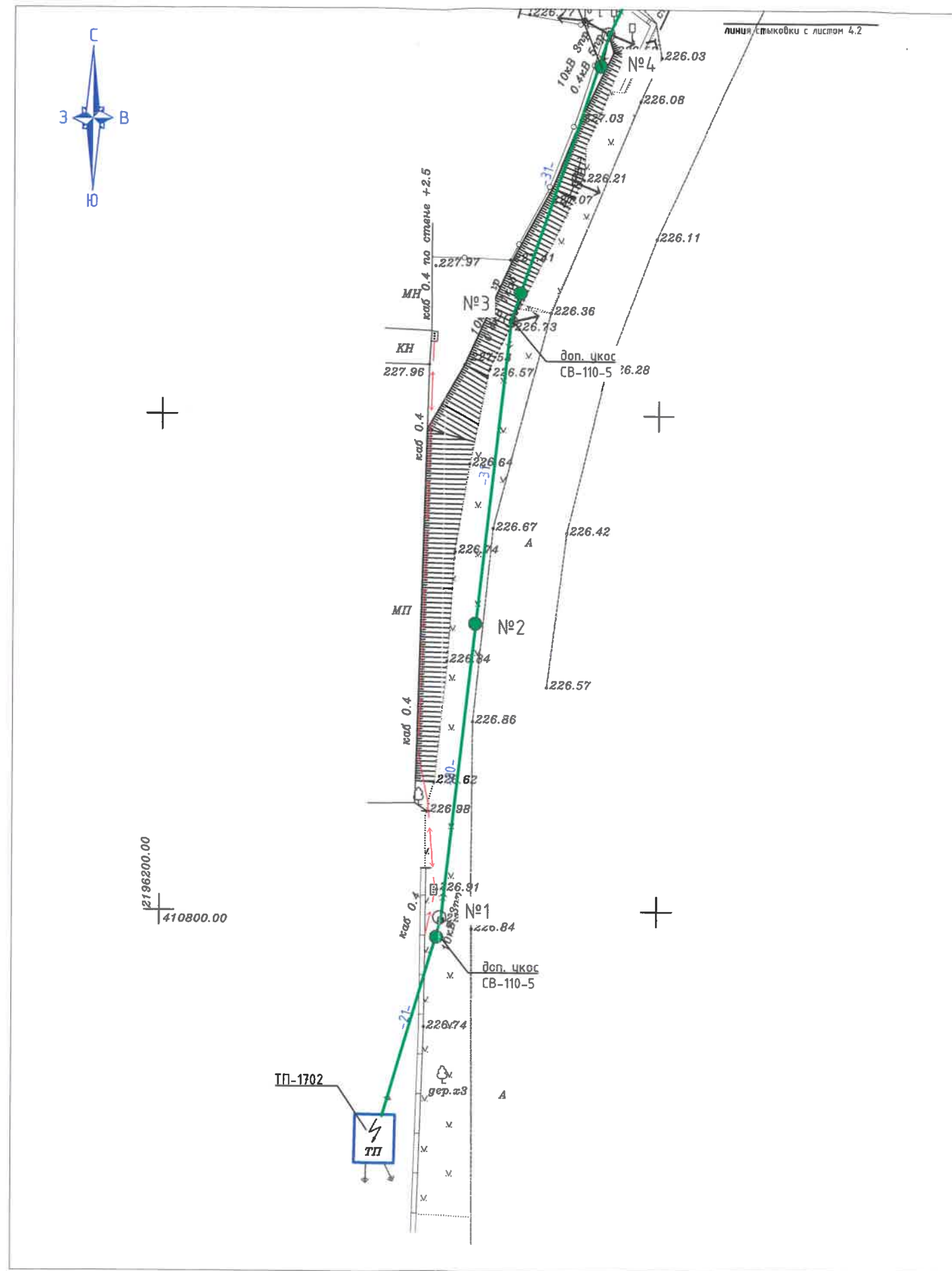
Допустимый ток КЗ при $t=1''$ и сеч. жилы 120 мм^2 равен $10,71 \text{ кА}$.


$I_{\text{к.з.max}}^2 = I_{\text{к.з.max}} \times \sqrt{3/2} = 4955,0 \times 0,86 = 4261 \text{ А}$

$I_{\text{к.з.max}} = 4261 \text{ А} < 10710 \text{ А}$ - условие соблюдается.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №							86-2020-ЭС		Лист
											3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

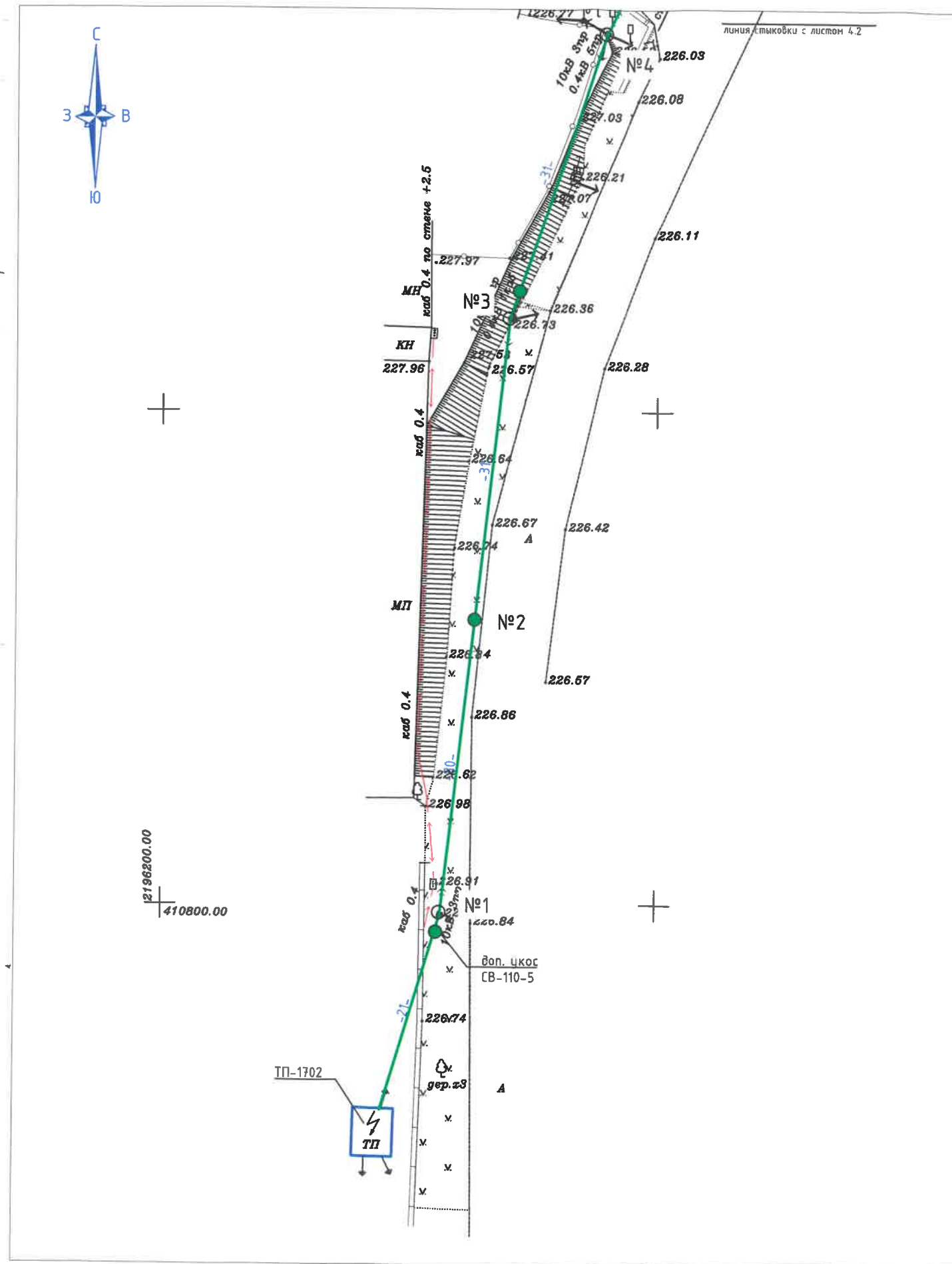
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N



						86-2020-ЭС			
						Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИП-3 1х120			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко						Р	4.1	
Проверил	Ларионов								
Н.контр	Ларионов					План-трасса ВЛ-6 кВ М 1:500			





ОАО "Ростелеком"
Макрорегиональный филиал "Юг"
Краснодарский филиал
МЦТЭТ г. Горячий Ключ
ЛТЦ
(месторасположение)
ВНИМАНИЕ!
КАБЕЛЬ СВЯЗИ!
Без представителя Горячключевского МЦТЭТ
работы ЗАПРЕЩЕНЫ
тел. 8-861- 28 05 202

ОАО "Ростелеком"
Макрорегиональный филиал "Юг"
Краснодарский филиал
МЦТЭТ г. Горячий Ключ
ЛТЦ
(месторасположение)
Работы в охранной зоне сооружений и линий связи
производить только в присутствии представителя филиала
без применения землеройной техники
тел. 8-861- 28 03 202





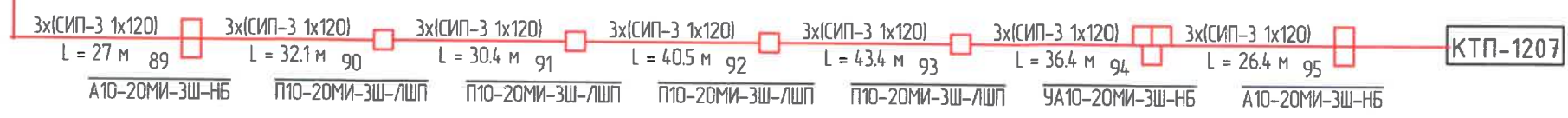
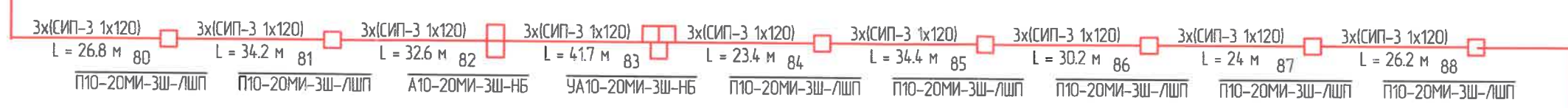
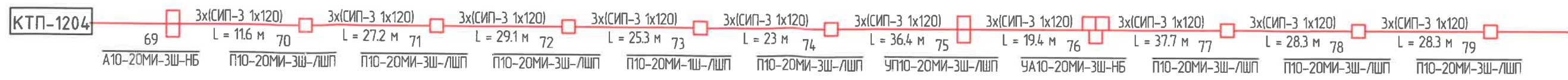
СОГЛАСОВАНО
Главный инженер филиала
АО «НЭСК-электросети»
«Апшеронскэлектросети»
Подпись _____
« 24 » 09 20 21

						86-2020-ЭС			
						Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИП-3 1х120			
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сипко					Р	5	
Проверил		Ларионов							
Н.контр		Ларионов				Поопорная схема Линия 1			





Инв. № подл. _____

Подпись и дата _____

Взам. инв. № _____



СОГЛАСОВАНО
 Главный инженер филиала
 АО «НЭСК-электросети»
 «Апшеронскэлектросети»
 Подпись _____
 " 24 " 05 2021 г.

						86-2020-ЭС			
						Реконструкция ВЛ-6 кВ, ф-12, ПС "Х-1", от ТП-1701 до ТП-1207, с заменой голого провода на СИП-3 1х120			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сипко					Р	6	
Проверил		Ларионов							
Н.контр		Ларионов				Поопорная схема Линия 2			

Инв. N подл.	Взам.инв. N
Подпись и дата	