

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Краснодарский край

ООО "Монтажник"

Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ
"Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ,
г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети"
Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

№2020-020Н-ЭС

Книга 1

Реконструкция существующей ВЛ-10кВ
с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ

г. Славянск-на-Кубани
2020 г.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Краснодарский край

ООО "Монтажник"

Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ
"Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ,
г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети"
Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

№2020-020Н-ЭС

Книга 1

Реконструкция существующей ВЛ-10кВ
с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ

Пояснительная записка

Планы прокладки сетей

Спецификация материалов и оборудования

Чертежи марки ЭС

Директор

С.В.Крыжко

г. Славянск-на-Кубани

2020 г.

Лист согласования проектной документации:

Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ
"Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ,
г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети"
Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

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

		Содержание									
		№ п/п	Наименование								Стр.
		№2020-020Н-ЭС-С	Содержание								3
		№2020-020Н-ЭС-СП	Состав рабочей документации								4
		№2020-020Н-ЭС-ТЗ	Техническое задание на проектирование								5
		№2020-020Н-ЭС-ПЗ	Пояснительная записка								11
			<u>Основной комплект чертежей рабочей документации</u>								
		№2020-020Н-ЭС	Согласно листа общих данных на 20 листах								16
			<u>Прилагаемые документы</u>								
		№2020-020Н-ЭС-СО	Спецификация изделий, материалов и оборудования								
		№2020-020Н-ЭС-ОП	Опросной лист КРН-10кВ								
		№2020-020Н-ЭС-ЗР	Расчет заземляющего устройства								
		№2020-020Н-ЭС-КЗ	Расчет токов короткого замыкания								
		№2020-020Н-ЭС-РЗА	Согласование с уставками вышестоящих устройств РЗА								
		№2020-020Н-ЭС-РН	Расчет нагрузок								
№2020-020Н-ЭС-РП	Расчет пропускной способности ЛЭП-10кВ с учетом увеличения нагрузки										

СОСТАВ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	№2020-020Н-ЭС	Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ; КТПНВВК-250/10/0,4кВ; ВЛИ-0,4кВ	
2	№2020-020Н-СМ	Сметный расчет.	

В настоящем рабочем проекте все технические решения по сооружениям, конструкциям, оборудованию и технологической части приняты и разработаны в полном соответствии с действующими на дату выпуска проекта нормами и правилами, включая правила пожарной и взрывобезопасности. При соблюдении правил технической эксплуатации, а также требований техники безопасности, пожаро- и взрывобезопасности эксплуатация сооружений по данному проекту безопасна

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	В настоящем рабочем проекте все технические решения по сооружениям, конструкциям, оборудованию и технологической части приняты и разработаны в полном соответствии с действующими на дату выпуска проекта нормами и правилами, включая правила пожаро- и взрывобезопасности. При соблюдении правил технической эксплуатации, а также требований техники безопасности, пожаро- и взрывобезопасности эксплуатация сооружений по данному проекту безопасна															
									№2020-020Н-ЭС-СП									
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата										
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №									Состав проектной документации				Стадия	Лист	Листов	
			ГИП		Крыжко С.В.										ПД	1	1	
															ООО "Монтажник"			

1686

УТВЕРЖДАЮ:
 Главный инженер —
 технический директор
 АО «НЭСК-электросети»

С.Ю. Орехов
 «03» 2020 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Реконструкция головного участка ВЛ 10 кВ С7 от КРУН Т1 ПС 110/35/10
 "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ 10 кВ на ВЛЗ. г.Славянск/К

1. Наименование объекта.

Реконструкция головного участка ВЛ 10 кВ С7 от КРУН Т1 ПС 110/35/10
 "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ 10 кВ на ВЛЗ. г.Славянск/К

2. Географическое положение объекта.

3. Заказчик.

АО «НЭСК-электросети» Славянскэлектросеть»

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 - 2020

9. Стадийность проектирования.

Рабочая документация

10. Условия ввода в эксплуатацию.

В соответствии с п.17 ТЗ

11. Потребность в инженерных изысканиях.

Не требуется (требуется в особых условиях, сложный рельеф и т.д.)

12. Требования к техническим решениям.

12.1. Замену проводов ВЛ 10 кВ от ПС 110/35/10 «Славянская» до ТП Ц7-17 на ВЛЗ проводом СИП-3 сечением 150мм² L=1,05 км с заменой опор (33 из них 14 с одним подкосом и 3 с двумя подкосами). Предусмотреть установку зажимов для

Взамен инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№2020-020Н-ЭС-ТЗ

Лист

1

заземления ВЛЗ в начале и конце линии.

12.2. Установить в районе ПС 110/35/10 «Славянская» КРУН-10 с высоковольтным выключателем и разъединителем РВ-10.

12.3. Выбор высоковольтного выключателя в КРУН-10 с устройствами РЗА произвести в процессе проектирования.

12.4. При проектировании произвести выбор оборудования и проверку на соответствие токам нагрузки и токам КЗ.

12.5. Выполнить выбор устройств РЗА 10кВ на микропроцессорной базе (тип уточнить проектной и рабочей документацией).

12.6. Выполнить расчёт токов КЗ и выбор уставок РЗА для КРУН-10 и согласование с уставками вышестоящих устройств РЗА.

12.7. Выполнить проверочный расчёт токов КЗ и выбор уставок РЗА для ячейки питающего центра ПС 110/35/10 «Славянская» ф.С7.

12.8. Расчёты токов КЗ и выбор уставок РЗА согласовать с ОРЗА исполнительного аппарата АО «НЭСК электросети» (г.Краснодар пер.Переpravный, 13).

12.9. В КРУН-10 установить технический учет с электросчетчиком марки «Меркурий 234 ARTM-00 PBG».

12.10. Проектом предусмотреть пусконаладочные работы по методу завода-изготовителя.

12.11. Трассу проектируемой ВЛЗ 10 кВ и место установки КРУН согласовать со всеми заинтересованными организациями с нанесением ее (их) на топографической съемке масштаба 1:500 для представления в службу подземных сооружений городской архитектуры.

13. Особые условия строительства.

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

При необходимости-указать

15. Выделение очередей и пусковых комплексов.

Требуется (указать 1-ю очередь и т.д.) или 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 оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов

20. Материалы, представляемые заказчиком.

2

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№2020-020Н-ЭС-ТЗ

Лист

2

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" Славянскэлектросеть

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N							№2020-020Н-ЭС-ТЗ	Лист	
										3	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

23.12.2019 14:07:25

**Лист согласования технического задания
по объекту строительства (реконструкции)
«Реконструкция ВЛ 10 кВ С7 от КРУН Т1 ПС 110/35/10
"Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ 10 кВ на ВЛЗ.
г.Славянск/К»**

Филиал Славянскэлектросеть

Согласование ТЗ в филиале

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1			
2	Начальник ПТО филиала	Коваль Игорь Александрович	20.01.2020 0:00:00
3	Главный инженер филиала	Супруненко Владимир Владимирович	28.01.2020 0:00:00
4	Директор филиала	Джараштиев М.Б	30.01.2020 0:00:00

Согласование ТЗ в исполнительном аппарате

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1	Начальник ПТО	Посохов Сергей Николаевич	01.01.0001 0:00:00
2	Начальник ОРЗА	Шурасева Светлана Геннадьевна	05.02.2020 0:00:00
3	Начальник управления по эксплуатации	Берестенко Юрий Владимирович	01.01.0001 0:00:00
4	Начальник ОЭИ	Сидоров Алексей Михайлович	26.02.2020 0:00:00
5	Начальник управления ИО	Пруша Денис Юрьевич	26.02.2020 0:00:00
6	Начальник отдела перспективного развития и анализа ТУ	Шустов Евгений Алексеевич	01.01.0001 0:00:00
7	Начальник управления технологических присоединений	Медведько Алексей Николаевич	01.01.0001 0:00:00
8	Начальник отдела АИИСКУЭ	Халачян Алик Жиравирович	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			

Ив. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№2020-020Н-ЭС-ТЗ

Лист

4

Формат А4

1. Исходные данные и основание для проектирования

Проектная документация для строительства объекта «Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП №1-48-20-0030, 3-48-20-0217, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть, в целях электроснабжения объектов по адресу: ул.Западная, дом №1/4, ул.Западная, дом №7/1, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край» выполнена на основании:

- а) технического задания на проектирование, выданные филиалом АО «НЭСК-электросети» «Славянскэлектросеть»;
- б) договора на выполнение проектной документации;
- в) инженерных изысканий и других исходных данных.

2. Краткая характеристика площадки строительства

Проектной документацией предусмотрена реконструкция существующей ВЛ-10кВ фидера С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская" от опоры №1 до трансформаторной подстанции ТП Ц7-17 с заменой существующих опор и существующего провода. Установку КРН-10кВ с вакуумным выключателем марки ВВ/TEL-10-20/1000 и устройством защиты марки СИРИУС -2-МЛ для устройства защиты линии ВЛЗ-10кВ фидера С-7.

Номинальное напряжение - 10кВ.

Категория по надежности электроснабжения - III.

Климатические условия района:

по скоростному напору ветра - IV;

по толщине стенки гололеда - IV.

Расчетная температура наружного воздуха:

зимняя - -17 град.;

летняя - +25 град.

Господствующие ветра - северо-восточные.

Степень агрессивности воздействия окружающей среды - II район.

Удельное сопротивление грунтов составляет 100 Ом.м .

3. Состав и объем проектирования

Проектной документацией предусмотрена реконструкция существующей ВЛ-10кВ фидера С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская" от опоры №1 до трансформаторной подстанции ТП Ц7-17 с заменой существующих опор и существующего провода. Установку КРН-10кВ с вакуумным выключателем марки ВВ/TEL-10-20/1000 и устройством защиты марки СИРИУС -2-МЛ для устройства защиты линии ВЛЗ-10кВ фидера С-7.

Все технические решения, принятые в проекте соответствуют действующему Положению о технической политике АО «НЭСК-электросети».

4. Электротехнические решения

4.1. Комплектное распределительное устройство КРН-10кВ

Технические характеристики

Номинальное напряжение, кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток главных цепей, А	1000
Номинальный ток отключения выключателя, кА	20
Ток электродинамической стойкости, кА	51
Вид линейных высоковольтных присоединений	воздушные
Условия обслуживания	с двухсторонним обслуживанием
Вид управления	местное, дистанционное
Тип выключателей	ВВ/TEL-10-20/1000
Тип трансформаторов тока	ТОЛ-10

№2020-020Н-ЭС-ПЗ

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
ПД	1	7
ООО "Монтажник"		

Тип трансформаторов напряжения
 Тип ограничителей перенапряжения
 Тип силовых трансформаторов
 Тип релейной защиты
 Тип счётчиков электроэнергии
 Масса изделия

ЗхЗНОЛ(П).06
 ОПН-10
 ОЛС
 Сириус-2-МЛ
 Меркурий 234 ARTM-00 PB.G
 1250 кг

Основные элементы конструкции КРН-IV-10 (КРУН-IV-10)

Ячейки КРН-IV-10 - это сварная металлическая конструкция из гнутых стальных профилей, так же каркас ячеек может изготавливаться из оцинкованной стали с применением технологии заклепочных соединений, что значительно повышает прочность корпуса, улучшает внешний вид и антикоррозийные свойства изделия.

В корпус устанавливаются аппараты и приборы согласно схемам главных и вторичных цепей.

Ячейки КРН-IV-10 состоят из основных сборочных единиц: корпуса с аппаратурой; выкатной тележки; релейного шкафа внутри которого расположены устройства защиты и автоматики, аппаратура сигнализации и управления, приборы измерения и другие устройства вспомогательных цепей; отсека сборных шин.

Доступ в ячейки КРН-IV-10 организуется через две двери: дверь релейного отсека, дверь отсека трансформаторов напряжения или предохранителя, Дверь трансформаторного отсека имеет смотровое окно для обзора внутренней части камер без снятия напряжения. Дверь релейного отсека представляет собой панель, на которой смонтирована аппаратура схем вспомогательных цепей. На фасаде размещена аппаратура с задним присоединением проводов, на внутренней стороне выполнена раскладка проводов. Внутри камера освещена лампой накаливания.

Выкатная тележка собой сварную конструкцию, на которой устанавливается высоковольтное оборудование - вакуумный выключатель ВВР-10 (ООО«Русвакуум»), при необходимости, возможно установить оборудование других производителей, на основании схемы соединения главных цепей, и разъединяющие контакты.

Выкатной элемент может занимать относительно корпуса положение: рабочее, контрольное и ремонтное. В рабочем и контрольном положениях выкатной элемент находится в фиксированном положении.

В ремонтном положении выкатной элемент из корпуса шкафа выдвинут полностью, разъединяющие контакты главной цепи разомкнуты; выкатной элемент с установленной на нем аппаратурой может быть подвергнут осмотру и ремонту.

Ячейки КРН-IV-10 оборудованы следующими блокировками:

- механическая блокировка, не допускающая перемещения выкатного элемента из рабочего положения в контрольное, а также из контрольного положения в рабочее при включенном положении выключателя;

- механическая блокировка, не допускающая перемещения выкатного элемента из контрольного положения в рабочее при включенном заземляющем разъединителе; она состоит из упора, который контролирует положение вала заземляющего разъединителя и препятствует вкатыванию выкатного элемента, конструктивно шкаф КРУ выполнен таким образом, что включать или выключать заземляющий разъединитель возможно только в ремонтном положении выкатного элемента;

- электромагнитная блокировка, не допускающая при включенном положении заземляющего разъединителя, перемещения в рабочее положение выкатного элемента в другом шкафу КРУ, от которого возможна подача напряжения на шкаф, где размещен заземляющий разъединитель.

Цепи вторичной коммутации ячейки КРУ размещены в релейном шкафу. Релейный шкаф представляет собой сварную металлическую конструкцию. Низковольтная аппаратура вторичных цепей размещена на панели внутри релейного шкафа либо на задней стенке релейного шкафа, либо на поворотной панели (дверь релейного шкафа).

Схемы вторичных цепей реализуются на электромеханических реле, а так же с использованием устройств микропроцессорной защиты различных производителей («Темп»,

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			№2020-020Н-ЭС-ПЗ						
			2						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

«SEPAМ», «УЗА», «MICOM» и др.).

На фасадной стороне шкафа КРУ наносятся надписи, указывающие ее назначение, а также порядковый номер камер в соответствии с опросным листом.

Ошиновка шкафов КРУ выполняется шинами из алюминиевого сплава электротехнического назначения.

Сборные шины шкафа КРУ и ответвления от них (исключая контактные поверхности) окрашены в следующие отличительные цвета:

- желтый - фаза А;
- зеленый - фаза В;
- красный - фаза С;
- черный - заземляющие шины, проложенные открыто.

Конструкция ячеек КРН-IV-10 обеспечивает сборку камер в ряд и соединение главных цепей по сборным шинам. Сборные шины, шинные и секционные разъединители шкафов КРУ имеют с фасадной стороны сетчатые ограждения.

До начала установки КРН-10кВ выполнить земляные работы по устройству фундамента под оборудование.

За нулевую отметку принята отметка верха панели пола.

Для исключения образования росы внутри блока используется сквозная вентиляция. При этом соблюдается необходимая кратность воздуха.

За отметку 0,000 принята отметка пола.

Степень огнестойкости здания - III согласно СНиП 21-01-97 (табл. 4). Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности-"В-1 (П-1)".

Производство и монтаж оборудования КРН выполняется в заводских условиях с соблюдением соответствующих норм и правил. Конструкция КРН соответствует климатическому исполнению У1 и предназначена для работы на высоте над уровнем моря до 1000 м, в атмосфере типов I и II по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1.

Металлическая конструкция каркаса КРН имеет жесткую металлическую связь с внутренним контуром заземления, что соответствует РД 34.21122-87.14.

Выполнить отмостку КРН из бетона В22,5.

Основные указания по монтажу

По рекомендации завода-изготовителя установка КРН, после доставки на место расположения, производится специализированной монтажной организацией. Посадка должна быть согласована с эксплуатирующей организацией. Производство работ по устройству основания фундаментов производить в соответствии со СНиП 3.02.01-87, СНиП 3.03.01-87.

4.2. Воздушная линия электропередач ВЛЗ-10кВ

ВЛЗ-10кВ выполнена изолированным защищенным проводом СИП-3 сечением 150мм² на железобетонных опорах по арх.№ Л57-97 со стойками СВ110-5 и СНВ-7-13.

Марка и сечение проводов ВЛЗ-10кВ выбраны по условиям механической прочности для IV района по ветру и V по гололеду, проверены по экономической плотности и пропускной способности линии в режиме максимальных нагрузок.

Расчетные пролеты определены по данным типового проекта арх. №Л57-97.

Расстояние по вертикали от проводов ВЛЗ-10кВ до поверхности земли в населенной и ненаселенной местности до земли и проезжей части улиц должно быть не менее 6,0.

Расстояние по вертикали между ближайшими проводами пересекающей ВЛЗ и пересекаемой ВЛИ при температуре воздуха плюс 15 °С без ветра должно быть не менее 1 м. (п.2.5.227. ПУЭ 7-го издания).

Расстояние по вертикали между ближайшими проводами ВЛЗ 20 кВ и проводами ВЛ до 1 кВ или ВЛИ на общей опоре и в пролете при температуре плюс 15 °С без ветра должно быть не менее 0,4 м для ВЛИ и 1,5 м для ВЛ (п.2.5.96. ПУЭ 7-го издания).

Монтажные работы выполнить в соответствии с ПУЭ 7-го издания, СНиП 3.05.06-85.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			№2020-020Н-ЭС-ПЗ						
			3						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Все электрооборудование и материалы должны иметь сертификаты соответствия.

Закрепление железобетонных опор предусматривается в сверленные котлованы глубиной 2,0-2,2м, диаметром 350-450мм. Обратная засыпка производится вынутым при бурении грунтом, за исключением растительного слоя почвы. При засыпке котлованов должно производиться уплотнение грунта слоями по 20см до получения плотности грунта 1,7т/куб.м. В зимних условиях обратную засыпку рекомендуется выполнять песком или песчано-гравийной смесью.

Под опоры предусмотреть подсыпку грунта (банкетку).

До установки анкерно-угловых опор дно котлованов для стоек и подкосов следует уплотнить трамбовками. После монтажа провода производится дополнительная трамбовка грунта основания стойки и подкоса анкерных опор.

4.3. Защитные меры безопасности

В соответствии с ПУЭ 7 изд. Все железобетонные опоры ВЛЗ-10кВ должны быть заземлены с сопротивлением ЗУ не более 10 Ом в населенной местности.

Удельное сопротивление грунта составляет 100 Ом/м.

Для обеспечения нормируемого по ПУЭ сопротивления ЗУ для опор ВЛЗ-10кВ населенная местность предусматривается установка дополнительных горизонтальных заземлителей по серии 3.407-150 ЭС 09 сх.1.

Сопротивление ЗУ контура заземления КРН не должно превышать 4 Ом в любое время года.

5. Основные показатели проекта

5.1. Технические характеристики

Категория по надежности электроснабжения - III.

Напряжение сети - 10кВ.

5.2. Показатели проекта

Строительная длина ВЛЗ-10 кВ с проводом СИП-3 3х(1х150)мм² составляет 1,167 км;

Строительная длина ВЛЗ-10 кВ с проводом СИП-3 3х(1х120)мм² (ранее демонтированным) составляет 0,602 км

Строительство КРН-10кВ - 1шт.

6. Организация строительства

Раздел организации строительства выполнен на основании СНиП 12-01-2004 «Организация строительства» с учетом строительства ВЛЗ-10кВ специализированной организацией.

Строительство ВЛЗ-10кВ не имеет сложной и неосвоенной технологии производства работ. Все строительно-монтажные работы должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства».

Сметная стоимость строительства приведена в книге 2. Потребность в строительных конструкциях, материалах и оборудования приведены в книге 1.

Строительно-монтажные работы по сооружению ВЛЗ-10 кВ предусматривается выполнять силами подрядной организации, оснащенной строительными машинами и механизмами для производства работ. Численность работающих на строительстве объекта, определяется возможностью подрядной организации.

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

При выполнении строительно-монтажных работ следует строго соблюдать требования РД 153-34.3-03.285-2002 «Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			№2020-020Н-ЭС-ПЗ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

производстве электромонтажных работ», руководствоваться типовым положением о службе техники безопасности в строительных организациях и другими нормативными документами.

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

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

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

Строительство участков вблизи сооружений, находящихся под напряжением, необходимо выполнять с соблюдением нормируемых расстояний от проводов до работающих машин и механизмов, их заземления и других мероприятий по обеспечению безопасности ведения работ.

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

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

При выполнении работ в местах, где проходят действующие инженерные сооружения и коммуникации, необходимо строго выполнять условия производства работ, указанные владельцами этих сооружений и коммуникаций и соблюдать при этом осторожность и технику безопасности.

При обнаружении не выявленных ранее коммуникаций, работы на этом участке следует приостановить и сообщить об этом мастеру или производителю работ.

В соответствии с СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» Нормативная продолжительность строительства ВЛИ-0,4кВ составляет 10 рабочих дня, в том числе подготовительный период 2 рабочих дня.

7. Мероприятия по охране труда

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

- ПУЭ правилами устройства электроустановок, изд.7;
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования », глава 6.4. «Обеспечение электробезопасности»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве Часть 2. Строительное производство», глава 16 «Электромонтажные и наладочные работы»;
- СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства»;
- РД 153-343-03.285-2002 «Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ»;
- ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-0-03.150-00 Межотраслевые Правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок;

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

						№2020-020Н-ЭС-ПЗ	Лист
							5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.

Погрузочно-разгрузочные работы на строительных площадках должны производиться в соответствии с ГОСТ 12 3.009-79 и ПБ 10-382-00 «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», а также руководствоваться «Правилами техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта».

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

Персонал подрядной организации, привлекаемый для производство работ, должен в полном объеме соответствовать требованиям главы 1.2 ПОТ РМ-016-2001, иметь при себе удостоверения установленной формы (приложения №2,3 к ПОТ РМ-016-2001) и быть обеспечены спецодеждой, защитными очками и СИЗ.

Допуск в действующие электроустановки осуществлять в строгом соответствии с требованиями. п.1.3.5 ПОТ РМ-016-2001, в сопровождении оперативного персонала заказчика.

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

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

8. Мероприятия по технике безопасности

Для обеспечения требований охраны труда и техники безопасности проектам предусмотрено:

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

Пожарная безопасность воздушной линии электропередач обеспечивается применением несгораемых конструкций, их заземлением и автоматическим отключением токов коротких замыканий.

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

9. Охрана окружающей среды

На электросетевых объектах напряжением 10 кВ и 0,4кВ при нормальной эксплуатации и аварийных режимах работы никакие вредные вещества, приводящие к загрязнению окружающей природной среды (атмосферного воздуха, водного бассейна или земли) не выделяются. В перечне экологически опасных видов хозяйственной деятельности объекты напряжением 10кВ и 0,4кВ не значатся.

С учетом указанного, расчеты выбросов загрязняющих веществ в период строительства объекта не выполнялись. В период эксплуатации ВЛЗ-10кВ выбросы загрязняющих веществ в атмосферу отсутствуют.

10. Наличие памятников истории и культуры

В пределах отвода земельных участков под строительство линии электропередачи ВЛЗ-10кВ

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-020Н-ЭС-ПЗ	Лист
							6

памятников истории и культуры нет.

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

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

Строительство ВЛЗ-10кВ по проекту оказывает минимально допустимое вредное воздействие на окружающую природную среду. В период эксплуатации объекта выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, сбросы в поверхностные и грунтовые воды отсутствуют. Отходы при эксплуатации объекта не образуются.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							№2020-020Н-ЭС-ПЗ	Лист
										7
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Инв. N подл.

Подп. и дата

Взамен инв. N

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ КОМПЛЕКТА ЭС		
№ листа	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План сети 10кВ (начало)	
3	План сети 10кВ (продолжение)	
4	План сети 10кВ (окончание)	
5	Однолинейная схема электроснабжения	
5/1	Координаты установки опор (начало)	
5/2	Координаты установки опор (начало)	
6	Ведомость опор	
7	Объем работ по демонтажным работам	
8	Объем работ благоустройства	
9	Объем работ ВЛЗ-10кВ	
10	Объем работ КРН-10кВ	
11	Объем пусконаладочных работ	
12	Таблица выбора крепежной арматуры ВЛЗ-10кВ	
13	Схема подключения КРН-10кВ	
14	Схема установки КРН-10кВ	
15	КРН-10кВ. Заземление. План расположения.	
16	Схема заземления опор	
17	Кабельный журнал	
18	Ситуационный план	
19	Схема проезда со склада до объекта	
20	Схема пересечения проектируемой ВЛЗ-10кВ с существующим надземным газопроводом	
21	Ограждение для защиты газопровода от падения электропровода ВЛЗ-10кВ	
<div>Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют действующим нормам и правилам взрыво- и пожаробезопасности, требованиям экологических, санитарно-гигиенических норм, действующих на территории РФ и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объектов при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.</div> <div>Главный инженер проекта:Крыжко С.В.</div>		

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ГОСТ 21.613-2014	Правила выполнения рабочей документации силового электрооборудования	
ПУЭ-2007	Правила устройства электроустановок (издание 7).	Москва изд. 7 Издательство НЦ ЭНАС
т.п.5.407-153	Электропроводки осветительные и силовые в сельской местности	
3.407.1-143	Железобетонные опоры ВЛ 10кВ	
A5-92-49	Ввод кабельной линии в здания или кабельное сооружение вариант 4	
Арх.№ Л57-97	Двухцепные железобетонные опоры со стойками СВ110, С112, СВ164 ВЛ 10кВ с защищенными проводами	
ПУ ВЛИ до 1 кВ	Правила устройства воздушной линии электропередачи напряжением до 1 кВ с самонесущими изолированными проводами	
	Прилагаемые документы	
№2020-020Н-ЭС-СО	Спецификация оборудования и материалов	Листов 6
№2020-020Н-ЭС-ОП	Опросной лист КРН	Листов 1
№2020-020Н-ЭС-ЗР	Расчет заземляющего устройства	Листов 2
№2020-020Н-ЭС-РЗА	Согласование с уставками вышестоящих устройств РЗА	Листов 18

Вся применяемая при монтаже продукция должна быть сертифицирована.

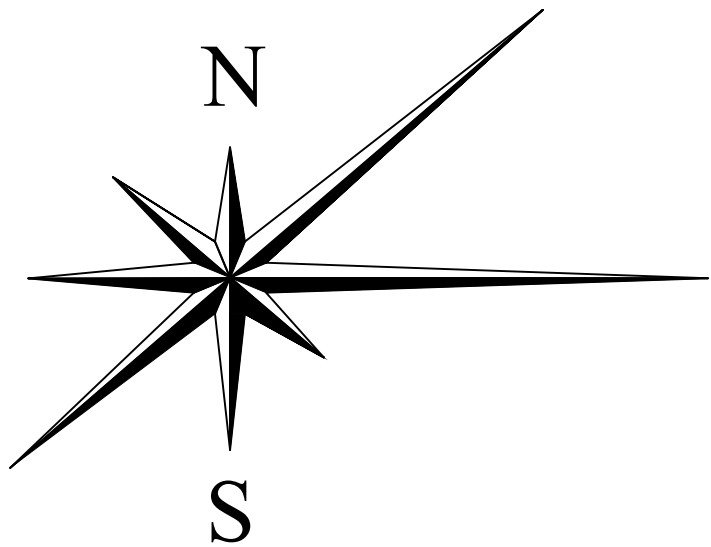
Электромонтажные работы выполнить в соответствии с СниП 3.05.06-85 и ПУЭ-2000 7-е издание.

После выполнения электромонтажных работ потребитель должен выполнить пусконаладочные испытания в объёмах требований ПУЭ, оформить договорную документацию на отпуск электроэнергии, уведомить письменно Энергонадзор о готовности электроустановок к допуску в эксплуатацию.

Проект выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами, предусматривающими взрывную и пожарную безопасность при эксплуатации.

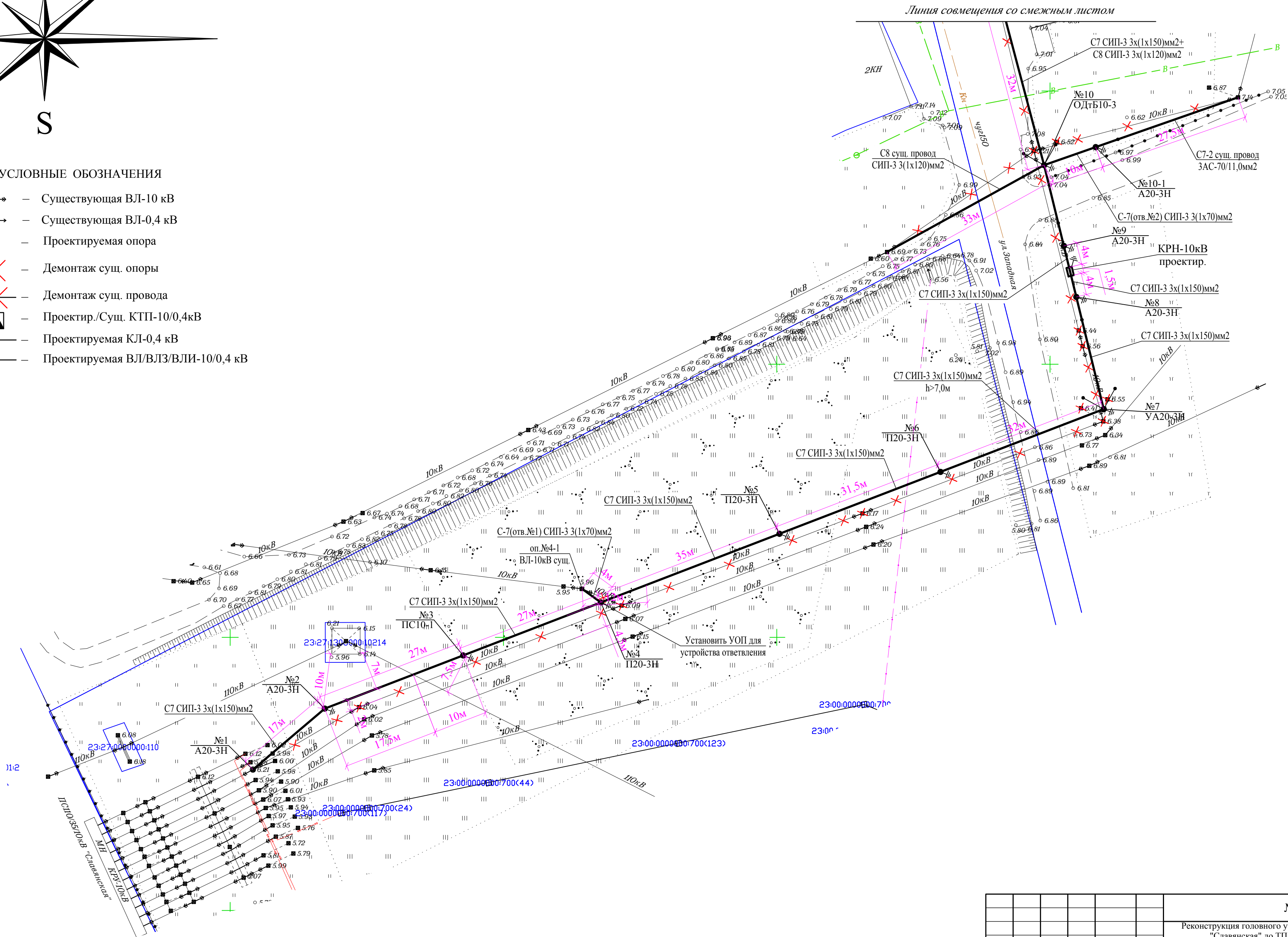
						№2020-020Н-ЭС			
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ	Стадия	Лист	Листов
							ПД	1	
						Общие данные	ООО "Монтажник"		

Формат А3



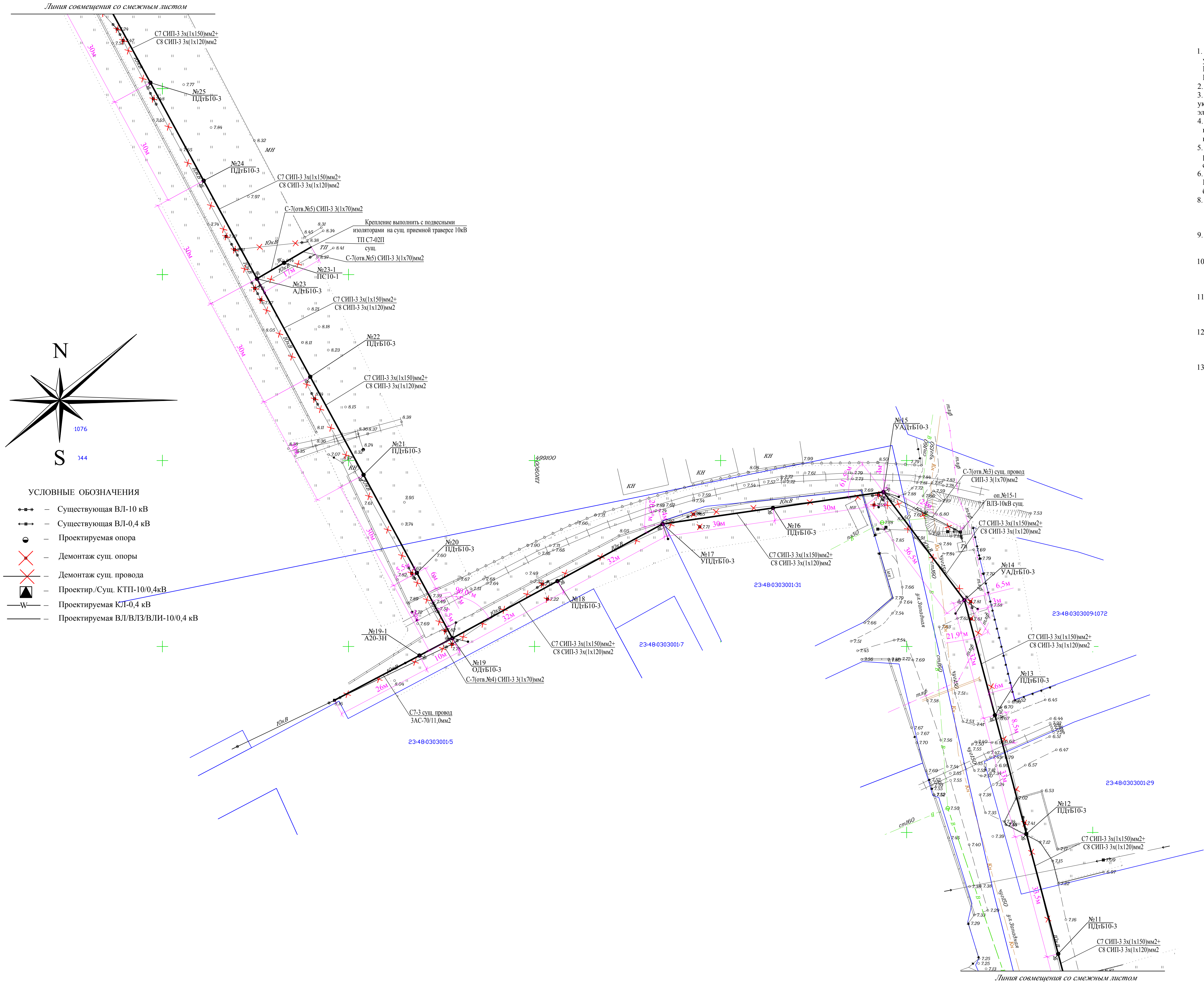
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- ↔ — Существующая ВЛ-10 кВ
- ↔ — Существующая ВЛ-0,4 кВ
- — Проектируемая опора
- ✕ — Демонтаж сущ. опоры
- ✕ — Демонтаж сущ. провода
- ▲ — Проектир./Сущ. КТП-10/0,4кВ
- W— — Проектируемая КЛ-0,4 кВ
- — Проектируемая ВЛ/ВЛЗ/ВЛИ-10/0,4 кВ



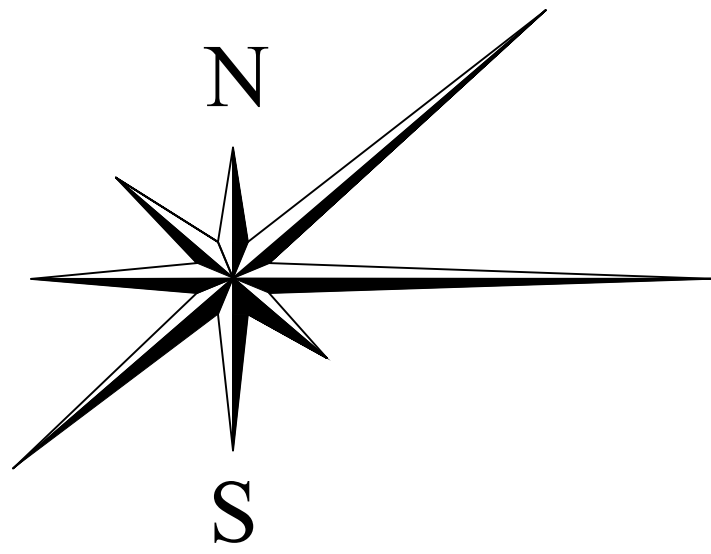
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						№2020-020Н-ЭС			
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Крыжко С.В.					ПД	2	21
						План сети 10кВ (начало) Масштаб М1:500	ООО "Монтажник"		



- Примечание
1. Проектной документацией предусмотрена реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край.
 2. Выполнить строительство линии ВЛЗ-10кВ, согласно плана сети 10кВ.
 3. Выполнить установку КРН-10кВ между опорами №6 и №7, укомплектованным вакуумным выключателем и коммерческим учетом электрической энергии.
 4. Расстояние от проводов ВЛЗ-10 кВ при наибольшей стреле провеса и наибольшей температуре + 40 С до проезжей части автодороги составляет не менее 6,5 м.
 5. Установку опор, комплектной трансформаторной подстанции и других работах руководствоваться нормативными документами для строительства.
 6. Заземлению подлежат все металлические конструкции ВЛЗ-10 кВ и КРН-10 кВ, сопротивление заземляющего устройства ВЛЗ-10 кВ должно быть не более 10 Ом, а КРН-10кВ не более 4 Ом.
 7. Расстояния по горизонтали от подземных частей опор или заземлителей опор до подземных кабелей, трубопроводов и наземных колонок различного назначения должны быть не менее приведенных в табл. 2.4.4 ПУЭ 7-го издания.
 8. Наименьшее расстояние между проводами пересекающихся ВЛЗ-10 кВ и ВЛИ-0,4кВ должно соответствовать ПУЭ ВЛИ до 1 кВ п. 7.14.2 (не менее 1 м.).
 9. Расстояние между ближайшими проводами пересекающей и пересекаемой ВЛ 6-20 кВ при условии, что хотя бы одна из них выполнена с защищенными проводами, при температуре плюс 15 °С без ветра должно быть не менее 1,5 м.
 10. Расстояния при пересечении и сближении ВЛ с железными дорогами от проводов до различных элементов железной дороги должны быть не менее приведенных в табл. 2.5.34 для 10кВ железных дорог широкой колеи необщего пользования не менее 7,5м. (ПУЭ 7-го изд. п.2.5.251).
 11. При сближении или параллельном следовании для неэлектрифицированных железных дорог на участках стесненной трассы от отклоненного провода ВЛ-10кВ до габарита приближения строений по горизонтали не менее 1,5м.
 12. После разбивки трассы ВЛЗ-10кВ, до производства земельных работ, вызвать представителей инженерных коммуникаций, с подписанием соответствующих разрешительных документов на производство земельных работ установки опор.

						№2020-020Н-ЭС			
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭС-электроэнергетика", г.Славянск-на-Кубани, по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				
						Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ			
ГИП						Стация		Лист	Листов
Крыжко С.В.						ПД		3	21
						План сети 10кВ (продолжение) Масштаб М1:500			
						ООО "Монтажник"			



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- — Существующая ВЛ-10 кВ
- — Существующая ВЛ-0,4 кВ
- — Проектируемая опора
- ✕ — Демонтаж сущ. опоры
- ✕ — Демонтаж сущ. провода
- ▲ — Проектир./Сущ. КТП-10/0,4кВ
- W — Проектируемая КЛ-0,4 кВ
- — Проектируемая ВЛ/ВЛЗ/ВЛИ-10/0,4 кВ

Выполнить защитное ограждение газопровода от падения электропровода проектируемой ВЛЗ-10кВ, смотри лист ЭС-21 "Ограждение для защиты газопровода от падения электропровода ВЛЗ-10кВ"

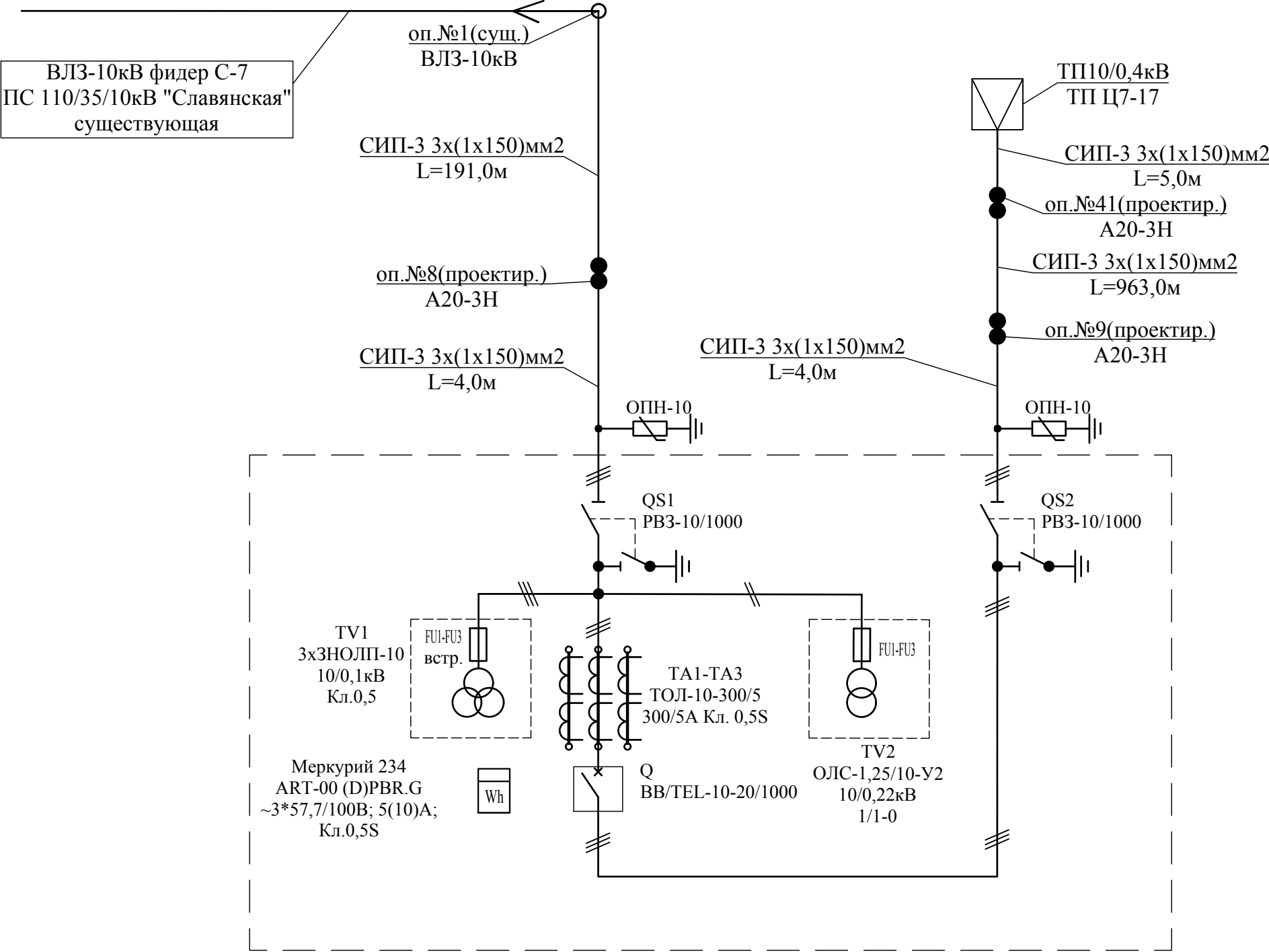
Схему пересечения проектируемой ВЛЗ-10кВ с существующим подземным газопроводом смотри лист ЭС-20

- Примечание
- Проектной документацией предусмотрена реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край.
 - Выполнить строительство линии ВЛЗ-10кВ, согласно плана сети 10кВ.
 - Выполнить установку КРН-10кВ между опорами №6 и №7, укомплектованном вакуумным выключателем и коммерческим учетом электрической энергии.
 - Расстояние от проводов ВЛЗ-10 кВ при наибольшей стреле провеса и наибольшей температуре + 40 С до проезжей части автодороги составляет не менее 6,5 м.
 - Установку опор, комплектной трансформаторной подстанции и других работам руководствоваться нормативными документами для строительства.
 - Заземлению подлежат все металлические конструкции ВЛЗ-10 кВ и КРН-10 кВ, сопротивление заземляющего устройства ВЛЗ-10 кВ должно быть не более 10 Ом, а КРН-10кВ не более 4 Ом.
 - Расстояния по горизонтали от подземных частей опор или заземлителей опор до подземных кабелей, трубопроводов и наземных колонок различного назначения должны быть не менее приведенных в табл. 2.4.4 ПУЭ 7-го издания.
 - Наименьшее расстояние между проводами пересекающихся ВЛЗ-10 кВ и ВЛИ-0,4кВ должно соответствовать ПУЭ ВЛИ до 1 кВ п. 7.14.2 (не менее 1 м.).
 - Расстояние между ближайшими проводами пересекающей и пересекаемой ВЛ 6-20 кВ при условии, что хотя бы одна из них выполнена с защищенными проводами, при температуре плюс 15 °С без ветра должно быть не менее 1,5 м.
 - Расстояния при пересечении и сближении ВЛ с железными дорогами от проводов до различных элементов железной дороги должны быть не менее приведенных в табл. 2.5.34 для 10кВ железных дорог широкой колеи необщего пользования не менее 7,5м. (ПУЭ 7-го изд. п.2.5.251).
 - При сближении или параллельном следовании для неэлектрифицированных железных дорог на участках стесненной трассы от отклоненного провода ВЛ-10кВ до габарита приближения строений по горизонтали не менее 1,5м.
 - После разбивки трассы ВЛЗ-10кВ, до производства земельных работ, вызвать представителей инженерных коммуникаций, с подписанием соответствующих разрешительных документов на производство земельных работ установки опор.

Ведомость опор ВЛ 6-20 кВ					
Тип опоры	Наименование	Чертеж	Стойки, анкерные плиты, приставки	№№ по плану	Кол., шт.
3.407.1-143.5 - Железобетонные опоры ВЛ 10 кВ. Выпуск 5. Железобетонные опоры для пересечений с инженерными сооружениями.					
ПС10-1	Подсечная	3.407.1-143.5.9	СВ110-5 - 1 шт.	№3, №23-1	2
27.0002 - Одноопенные железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами с линейной арматурой ООО "НИЛЕД-ТД"					
П20-3Н	Промежуточная	27.0002-09	СВ110-5 - 1 шт.	№4, №5, №6, №31, №33, №34, №36, №37, №38, №39	10
А20-3Н	Анкерная	27.0002-11	П-3и - 2 шт. СВ110-5 - 2 шт.	№2, №8, №9, №10-1, №19-1, №41	6
УА20-3Н	Угловая анкерная	27.0002-12	П-3и - 3 шт. СВ110-5 - 3 шт.	№7, №32, №35, №40	4
Л57-97 - Двухцепные ж/б опоры со стойками СВ110, СНВ-7-13, СВ164 ВЛ-10кВ с защищенными проводами					
АДтБ10-3	Анкерная		П-3и - 2 шт. СНВ-7-13 - 2 шт.	№23, №26, №27, №30	4
ОДтБ10-3	Ответвительная анкерная		П-3и - 3 шт. СНВ-7-13 - 3 шт.	№10, №19	2
ПДтБ10-3	Промежуточная		СНВ-7-13 - 1 шт.	№11, №12, №13, №16, №18, №20, №21, №22, №24, №25, №28, №29	12
УАДтБ10-3	Угловая анкерная		П-3и - 3 шт. СНВ-7-13 - 3 шт.	№14, №15	2
УПДтБ10-3	Угловая промежуточная		П-3и - 2 шт. СНВ-7-13 - 2 шт.	№17	1

						№2020-020Н-ЭС		
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявителя АО "НЭС-энергосети"		
						Славянск-на-Кубани, по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата			
						Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ		
ГИП						Стадия	Лист	Листов
Крыжко С.В.						ПД	4	21
						План сети 10кВ (окончание)		
						Масштаб М1:500		
						ООО "Монтажник"		

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N



						№2020-020Н-ЭС			
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Крыжко С.В.					ПД	5	
						Однолинейная схема электроснабжения	ООО "Монтажник"		

Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №		Координаты опор									
						Номер		Тип опоры		X (Север)		Y (Восток)			
						№2		А20-3Н		498836,95		1310917,30			
						№3		ПС10-1		498846,69		1310942,63			
						№4		П20-3Н		498856,38		1310967,83			
						№5		П20-3Н		498868,95		1311000,49			
						№6		П20-3Н		498880,28		1311029,96			
						№7		УА20-3Н		498891,77		1311059,82			
						№8		А20-3Н		498912,30		1311054,81			
						№9		А20-3Н		498921,64		1311052,53			
						№10		ОДтБ10-3		498936,43		1311048,91			
						№10-1		А20-3Н		498939,73		1311058,35			
						№11		ПДтБ10-3		498967,36		1311040,72			
						№12		ПДтБ10-3		498999,61		1311032,14			
						№13		ПДтБ10-3		499031,52		1311023,72			
						№14		УАДтБ10-3		499062,45		1311015,52			
						№15		УАДтБ10-3		499091,55		1310993,77			
						№16		ПДтБ10-3		499087,25		1310964,08			
						№17		УПДтБ10-3		499082,94		1310934,39			
						№18		ПДтБ10-3		499067,58		1310906,15			
№19		ОДтБ10-3		499052,23		1310877,92									
№19-1		А20-3Н		499047,57		1310869,07									
№20		ПДтБ10-3		499069,80		1310868,37									
№21		ПДтБ10-3		499096,16		1310854,05									
№22		ПДтБ10-3		499122,52		1310839,73									
№23		АДтБ10-3		499148,88		1310825,41									
№23-1		ПС10-1		499153,15		1310832,70									
№24		ПДтБ10-3		499175,24		1310811,09									
№2020-020Н-ЭС															
Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край															
Изм.		Кол.уч.		Лист		N док		Подпись		Дата					
Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ				Стадия		Лист		Листов							
ГИП				Крыжко С.В.				ПД		5/1					
Координаты опор (начало)				ООО "Монтажник"											

Ведомость опор ВЛ 6-20 кВ											
Тип опоры		Наименование		Чертеж		Стойки, анкерные плиты, приставки		№№ по плану		Кол., шт.	
3.407.1-143.5 - Железобетонные опоры ВЛ 10 кВ. Выпуск 5. Железобетонные опоры для пересечений с инженерными сооружениями.											
ПС10-1		Подсечная		3.407.1-143.5. 9		СВ110-5 - 1 шт.		№3, №23-1		2	
27.0002 - Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами с линейной арматурой ООО "НИЛЕД-ТД"											
П20-3Н		Промежуточная		27.0002-09		СВ110-5 - 1 шт.		№4, №5, №6, №31, №33, №34, №36, №37, №38, №39		10	
А20-3Н		Анкерная		27.0002-11		П-3и - 2 шт. СВ110-5 - 2 шт.		№2, №8, №9, №10-1, №19-1, №41		6	
УА20-3Н		Угловая анкерная		27.0002-12		П-3и - 3 шт. СВ110-5 - 3 шт.		№7, №32, №35, №40		4	
Л57-97 - Двухцепные ж/б опоры со стойками СВ110, СНВ-7-13, СВ164 ВЛ-10кВ с защищенными проводами											
АДтБ10-3		Анкерная				П-3и - 2 шт. СНВ-7-13 - 2 шт.		№23, №26, №27, №30		4	
ОДтБ10-3		Ответвительная анкерная				П-3и - 3 шт. СНВ-7-13 - 3 шт.		№10, №19		2	
ПДтБ10-3		Промежуточная				СНВ-7-13 - 1 шт.		№11, №12, №13, №16, №18, №20, №21, №22, №24, №25, №28, №29		12	
УАДтБ10-3		Угловая анкерная				П-3и - 3 шт. СНВ-7-13 - 3 шт.		№14, №15		2	
УПДтБ10-3		Угловая промежуточная				П-3и - 2 шт. СНВ-7-13 - 2 шт.		№17		1	
								Итого:		43	
№2020-020Н-ЭС											
Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край											
Изм.		Кол.уч.		Лист		N док		Подпись		Дата	
ГИП		Крыжко С.В.						Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ		Стадия ПД	
										Лист 6	
										Листов	
								Ведомость опор		ООО "Монтажник"	

[illegible]

[illegible]

ОБЪЕМ РАБОТ	
-------------	--

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

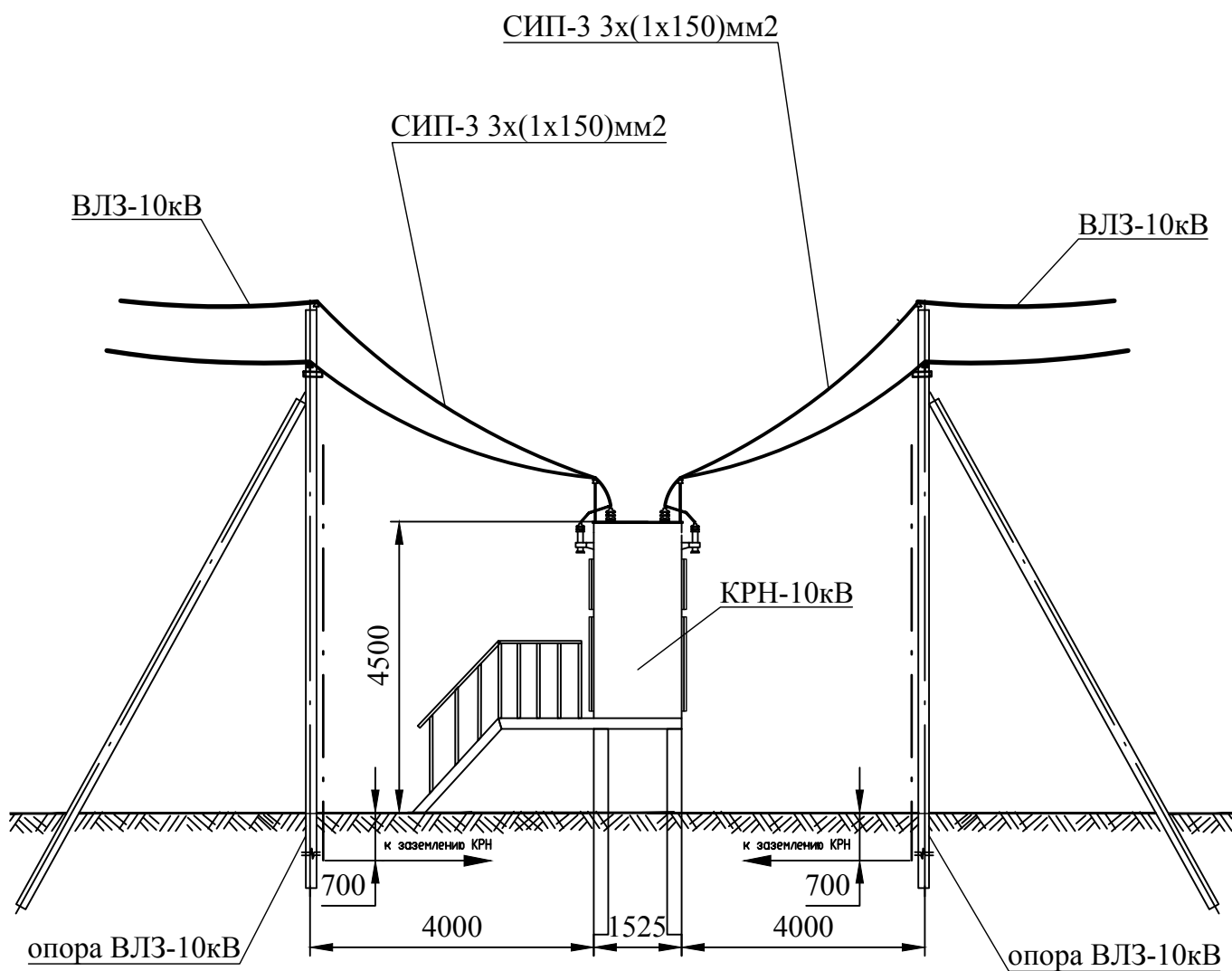
Инв. № подл.	Подпись и дата
--------------	----------------

ОБЪЕМ РАБОТ														
№№ п/п		Наименование						Ед.из м.		Кол-во				
1		Бурение котлована для стоек и опор глубиной 2,2м диаметром 450мм в группе грунтов 2						шт/м3		4//1,4				
		Устройство подсыпки из щебня толщиной 0,2м в котлован с уплотнением трамбовкой						м3		0.123				
2		Установка стоек УСО-4А в пробуренные котлованы						шт		4				
2		Засыпка песчано-гравийной смесью пазух котлована с послойным уплотнением трамбовкой						м3		0,800				
3		Монтаж металлоконструкций из швеллера №12 под оборудование КРН-10кВ						т		0,050				
4		Монтаж площадки обслуживания, лестницы, ограждения						т		0,2193				
5		Монтаж оборудования КРН-10кВ						шт		1				
6		Рытье траншеи для заземляющего устройства (0,5*0,7*25=8,75м3) в группе грунтов 2 с обратной засыпкой						м3		8,75				
7		Устройство контура заземления: вертикальных Д18мм - 12шт, горизонтального сталь полоса 40х5 мм - 25м, по конструкциям сталь полоса 40х5 мм - 5м						шт		1				
8		Монтаж ограничителей перенапряжения ОПН-10н						шт		6				
9		Устройство щебеночной площадки под КРН-10кВ						м3		4.32				
10														
11														
12														
13														
14														
15														

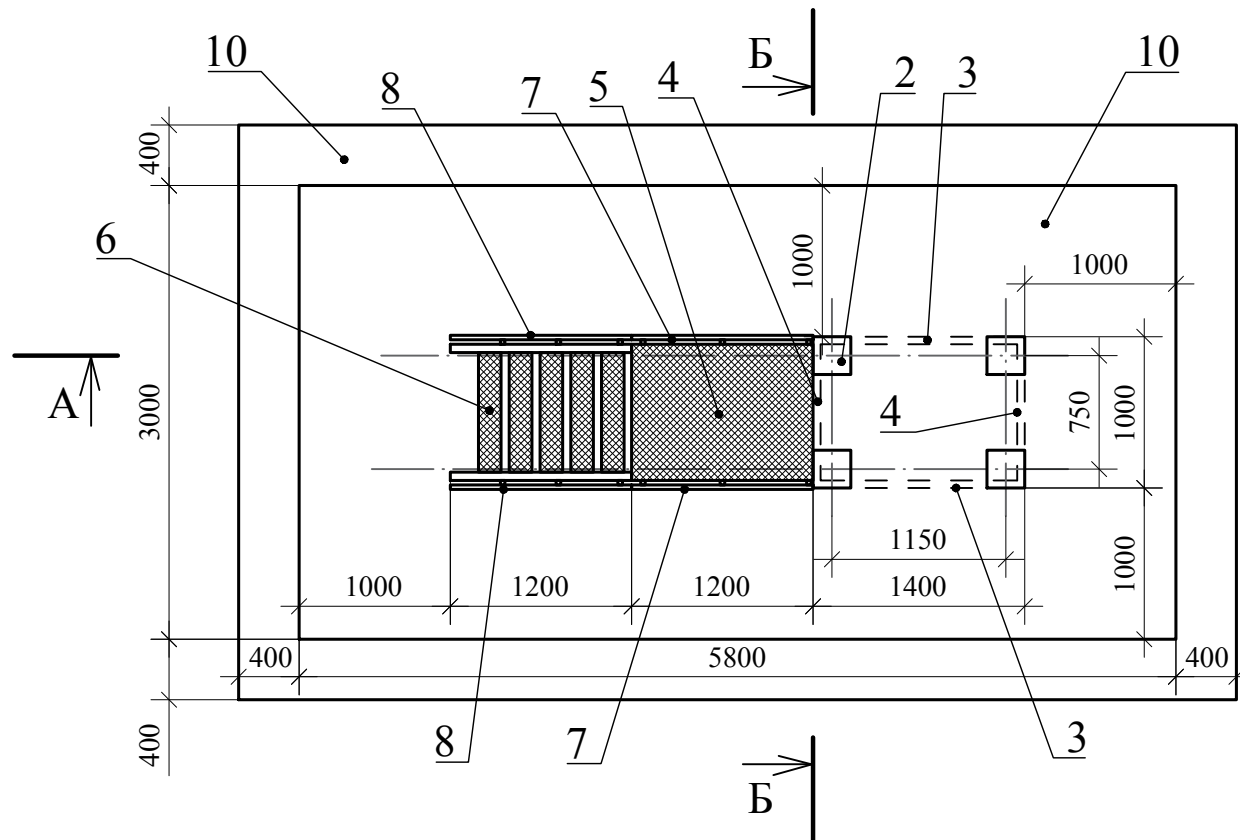
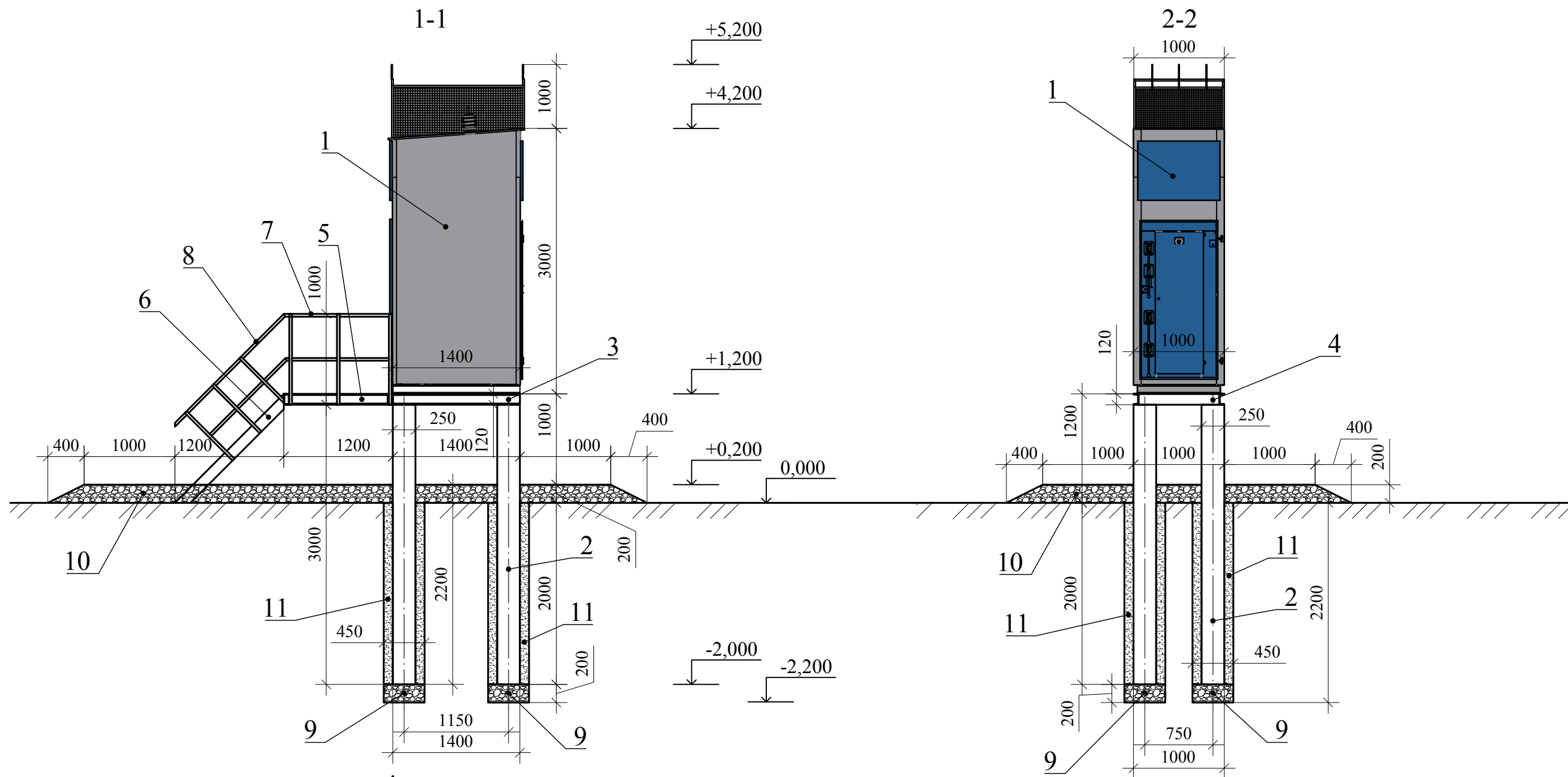
ОБЪЕМ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ	
-----------------------------	--

№ пп	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
	<u>Раздел 2. ПНР ВЛ-10кВ</u>		
1	Разъединитель трехполюсный напряжением: до 20 кВ	1 шт.	1
2	Испытание кабеля силового длиной до 500 м напряжением: до 10 кВ	1 испытание	18
3	Измерение переходных сопротивлений постоянному току контактов шин распределительных устройств напряжением: до 10 кВ	1 измерение	72
4	Испытание сборных и соединительных шин напряжением: до 11 кВ	1 испытание	6
5	Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением: свыше 1 кВ	1 фазировка	11
6	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами	100 точек	0.86
7	Измерение сопротивления растеканию тока: заземлителя	1 измерение	43
8	Измерение сопротивления растеканию тока: контура с диагональю до 20 м	1 измерение	43
9	Определение удельного сопротивления грунта	1 измерение	43
	<u>Раздел 3. ПНР КРН</u>		
10	Снятие характеристик коммутационных аппаратов: временных	1 хар-ка	1
11	Испытание аппарата коммутационного напряжением: до 35 кВ	1 испытание	1
12	Испытание: вторичной обмотки трансформатора измерительного	1 испытание	3
13	Измерение переходных сопротивлений постоянному току контактов шин распределительных устройств напряжением: до 10 кВ	1 измерение	12
14	Испытание сборных и соединительных шин напряжением: до 11 кВ	1 испытание	12
15	Измерение коэффициента: абсорбции обмоток трансформаторов и электрических машин	1 измерение	6
16	Измерение сопротивления изоляции мегаомметром: обмоток машин и аппаратов	1 измерение	9
17	Присоединение с количеством взаимосвязанных устройств: до 2 шт.	1 присоед.	18
18	Измерение токов утечки: ограничителя напряжения	1 измерение	6
19	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами	100 точек	0.98
20	Измерение сопротивления растеканию тока: контура с диагональю до 20 м	1 измерение	1
21	Определение удельного сопротивления грунта	1 измерение	1
22	Измерение сопротивления растеканию тока: заземлителя	1 измерение	12

Взам. инв. №	22	Измерение сопротивления растеканию тока: заземлителя					1 измерение		12		
Подпись и дата							№2020-020Н-ЭС				
							Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край				
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					
							Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ		Стадия	Лист	Листов
	Инв. № подл.	ГИП		Крыжко С.В.				Объем пусконаладочных работ	ПД	11	ООО "Монтажник"



Инв. № подл.	Подпись и дата						Взам. инв. №		
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	№2020-020Н-ЭС		
	Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край								
	Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ						Стадия	Лист	Листов
							ПД	13	
	Схема подключения КРН-10кВ						ООО "Монтажник"		



1. Указания по устройству основания под оборудование КРН-10кВ, смотри на листе 14/2.
2. Спецификация установки основания КРН-10кВ, смотри на листе 14/2.

						№2020-020Н-ЭС				
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край				
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата					
						Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Крыжко С.В.						ПД	14/1	
								ООО "Монтажник"		
						Схема установки КРН-10кВ (начало)				

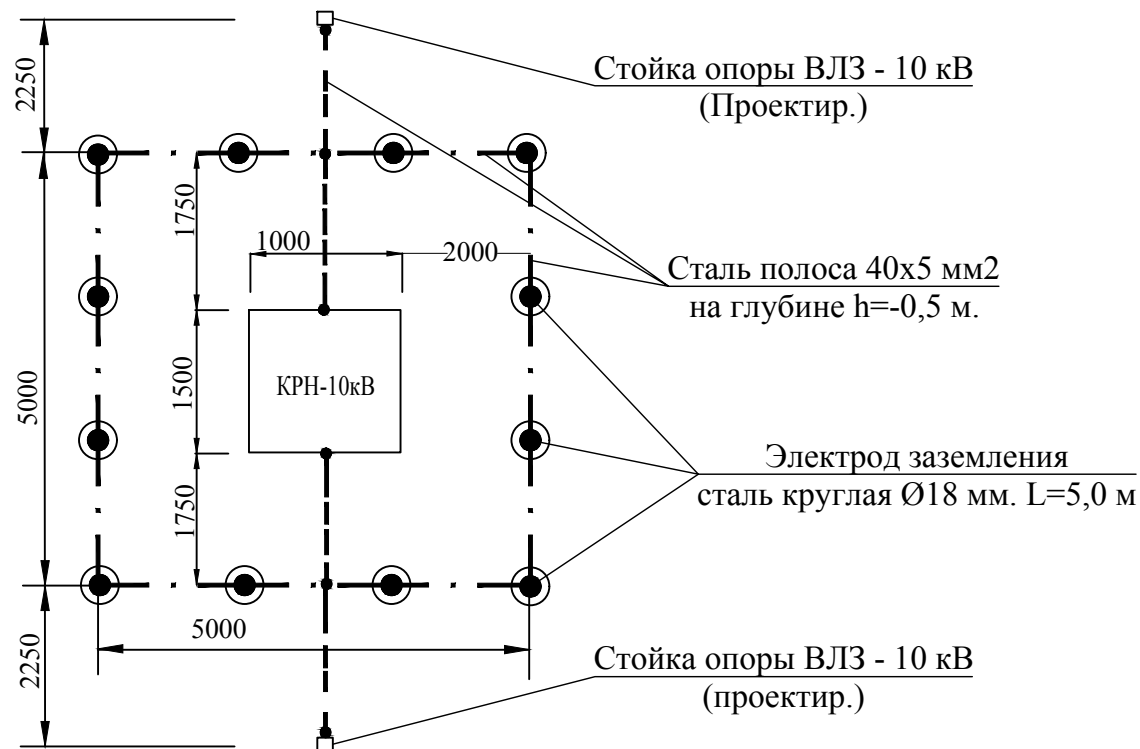
Примечание

1. Фундамент под оборудование КРН-10кВ выполнен на стойках УСО-4А.
2. Стойки УСО-4А устанавливаются в сверленные котлованы диаметром 450мм.
3. Выполнить подсыпку 200мм щебня с уплотнением трамбовкой.
4. Стойки УСО-4А закрепляются песчано-гравийной смесью с послойным уплотнением трамбовкой.
5. Все наружные поверхности, соприкасающиеся с грунтом, покрыть битумным лаком 2 раза.
6. Закладные основания под оборудование выполнить из рихтованных швеллеров №12.
7. Для возможности обслуживания КРН-10кВ установить: 1) Площадку обслуживания из горячекатаных профилей марки ПГФ-12.9 размерами 1200х900мм по серии 1.450.3-7.94.2-КМ2.1; 2) Лестницу из горячекатаных профилей марки ЛГФ45-12.9 с углом наклона 45 град, размерами 1200х900мм по серия 1.450.3-7.94.2-КМ1.1; 3) Ограждение площадки из горячекатаных профилей марки ОПБГФ-10.12 размером 1000х1200мм по серия 1.450.3-7.94.2-КМ3; 4) Ограждение лестницы из горячекатаных профилей марки ОЛГФ45-10.12 размером 1000х1200мм, серия 1.450.3-7.94.2-КМ3.
8. Соединения элементов лестниц, площадок и ограждений производится на болтовых соединениях и обязательной сваркой шарнирных связей. Не допускается образование обратного уклона ступней более 1 градуса при монтаже лестниц. Ограждение собирается на месте (с учетом левого и правого исполнения). Стыковка поручней друг с другом осуществляется на сварке с подгонкой стыка по месту. Монтаж комплекта конструкций должен производиться в соответствии с требованиями НТД с учетом требований безопасности.
9. Все стальные конструкции и элементы окрасить эмалью ПФ-133(ГОСТ 926-82) в два слоя по грунтовке ГФ-021 (ГОСТ 25129-82). Качество покрытия должно соответствовать VII классу по ГОСТ 9.032-74.
10. Заземлению подлежат все металлические конструкции КРН-10 кВ, сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом.
11. Заземляющее устройство выполнить согласно листа 17 данной проектной документации.
12. Все соединения заземляющего устройства выполнить сваркой внахлест.
13. Заземлению подлежат металлоконструкции разъединителя, привод разъединителя, металлический шкаф низковольтного щита, металлическая конструкция под КРН .
14. Замкнутый горизонтальный заземлитель из полосовой стали 40х5 мм проложить на глубине - 0,5 м.
15. Вертикальные электроды выполнить из круглой ст. Ø18 мм, длиной L=5,0 м.
16. Места сварных соединений и места ввода стальной полосы окрасить.
17. Сварные швы расположенные в земле, следует покрывать битумным лаком.
18. В местах присоединения заземляющих проводников должен быть предусмотрен опознавательный знак.
19. После строительства КРН-10кВ необходимо обратиться в земельное управление, для отвода земли под оборудование и установления границ охранных зон, в соответствии с действующим законодательством.

Спецификация установки основания КРН-10кВ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	КРН-10-IV-BB-Y1	Комплектное распределительное устройство наружной установки	1		
2	УСО-4А	Унифицированная стойка опора	4	400	
3	12П	Швеллер стальной горячекатаный, ГОСТ 8240-97 длиной 1400мм	2	14,56	
4	12П	Швеллер стальной горячекатаный, ГОСТ 8240-97 длиной 1000мм	2	10,4	
5	ПГФ-12.9	Площадка обслуживания из горячекатаных профилей размерами 1200х900мм, серия 1.450.3-7.94.2-КМ2.1	1	66,3	
6	ЛГФ45-12.9	Лестница из горячекатаных профилей с углом наклона 45 град, размерами 1200х900мм, серия 1.450.3-7.94.2-КМ1.1	1	86,2	
7	ОПБГФ-10.12	Ограждение площадки из горячекатаных профилей размером 1000х1200мм, серия 1.450.3-7.94.2-КМ3	2	19,8	
8	ОЛГФ45-10.12	Ограждение лестницы из горячекатаных профилей размером 1000х1200мм, серия 1.450.3-7.94.2-КМ3	2	13,6	
9	Щебень фр. 10-20 мм	Щебень гранитный ГОСТ 8267-93, фракция 10-20 мм	0,123		
10	Щебень фр. 10-20 мм	Щебень гранитный ГОСТ 8267-93, фракция 10-20 мм	4,32		
11	ПГС	Песчано-гравийная смесь для сторительных работ	0,8		

						№2020-020Н-ЭС			
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ	Стадия	Лист	Листов
							ПД	14/2	
							ООО "Монтажник"		
						Схема установки КРН-10кВ (окончание)			



Основные данные по устройству заземления

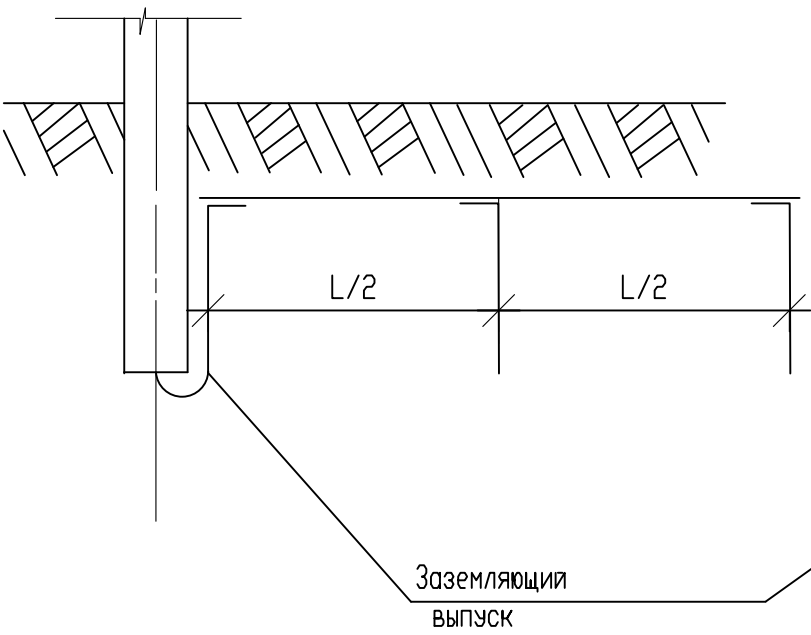
Удельное сопротивление грунта Рэ	Количество и длина вертик. электрода заземления Ø18 мм	Длина горизонтального заземлителя сталь полоса 40x5 мм2	Расход металла	
			ст. полоса 40x5 мм2	Ст. Ø18
Ом*см	шт. х м	м	кг	кг
до 100	12х5,0	30	47.1	120

1. Сопротивление заземляющего устройства подстанции в любое время года не должно превышать 4 Ом.
2. Все соединения заземляющего устройства выполнить сваркой внахлест.
3. Заземлению подлежат нейтраль и корпус силового трансформатора, металлоконструкции разъединителя, привод разъединителя, металлический шкаф низковольтного щита, металлическая конструкция под КТП.
4. Замкнутый горизонтальный заземлитель из полосовой стали 40x5 мм проложить на глубине - 0,5 м.
5. Вертикальные электроды выполнить из круглой ст. Ø18 мм, длиной L=5,0 м.
6. Допускается выполнение электродов заземления из угловой стали < 50x50x5 мм длиной 2,5 м и ст. труб. Ø не мене 32 мм с толщиной стенки не менее 3,5 мм.

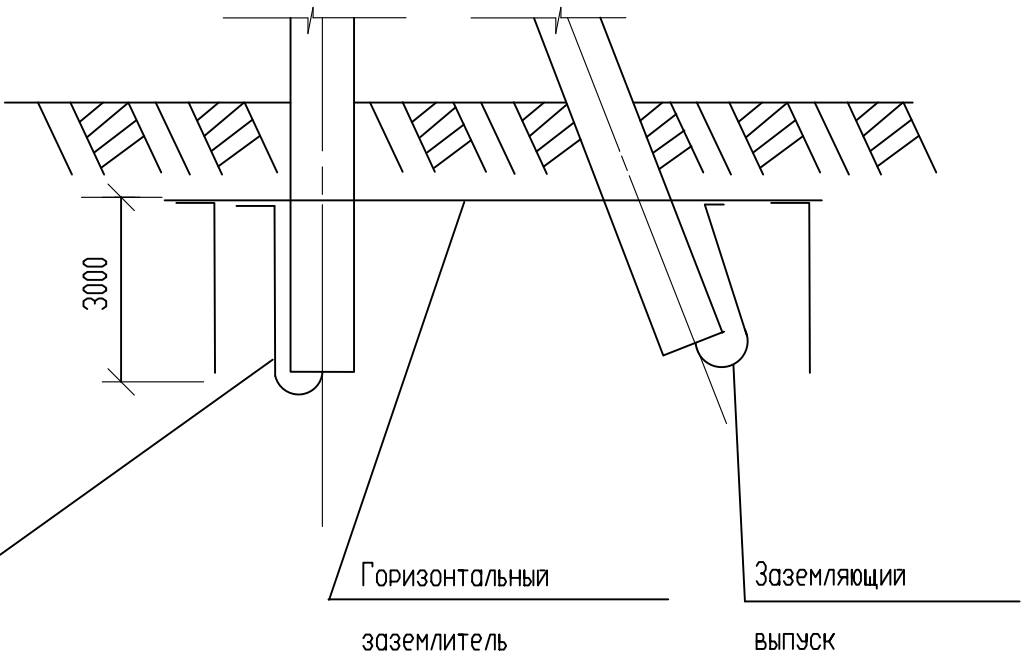
Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.						

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	№2020-020Н-ЭС				
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край				
ГИП		Крыжко С.В.				Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ		Стадия	Лист	Листов
								ПД	15	
						КРН-10кВ. Заземление. План расположения.		ООО "Монтажник"		

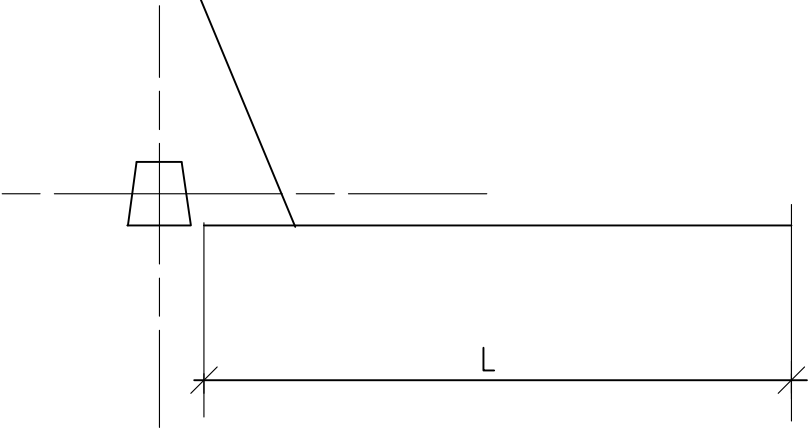
Одноточечные опоры



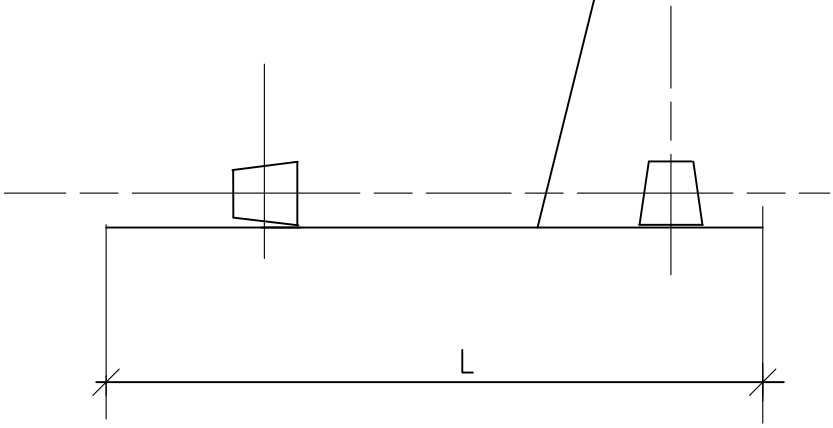
Опоры с подкосом



Горизонтальный электрод



Горизонтальный электрод



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N						
			Эквивалентное удельное сопротивление грунта $\rho_{3,0\text{м.м}}$		Вертикальные электроды $\varnothing 18\text{мм.}$		Расход стали $\varnothing 12\text{мм}$	
				количество, штук	длина $L, \text{м}$	длина, м	масса, кг	
			Заземление опор ВЛ6-20кВ в населенной местности					
			50-100	1	5	1	0,88	10
			Заземление опор ВЛ-0,4кВ в населенной местности					
			50-100	1	3	1	0,88	30

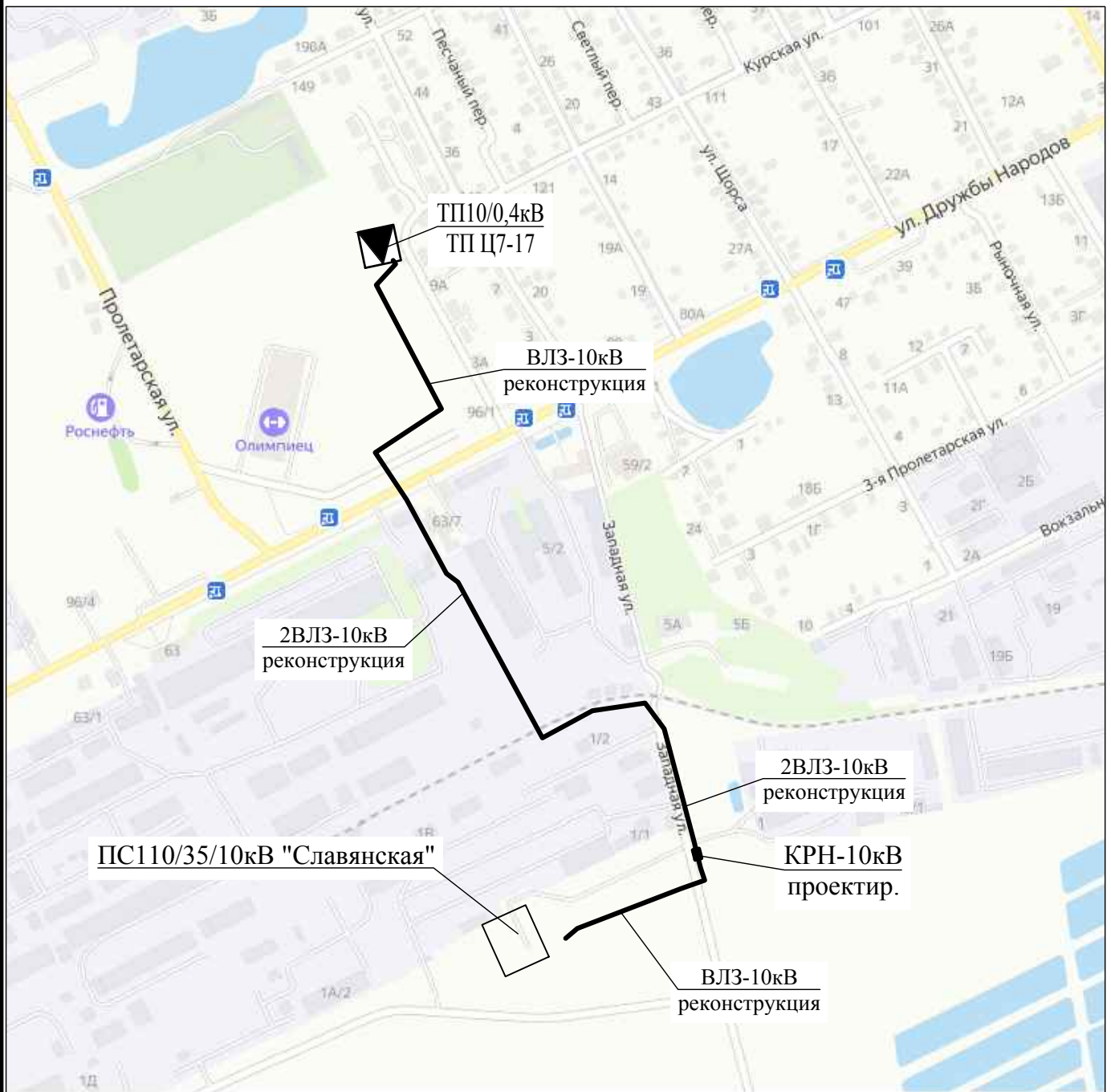
						№2020-020Н-ЭС				
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Крыжко С.В.						ПД	16	
						Схема заземления опор		ООО "Монтажник"		

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N

Маркировка кабеля	Трасса		Кабель					
	Начало	Конец	по проекту			проложен		
			Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м	Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м
С-7(отв.№1)	оп.№4 ВЛЗ-10кВ С-7	оп.№4-1 ВЛ-10кВ сущ.	СИП-3	3х(1х70)	13			
С-7(отв.№2)	оп.№10 ВЛЗ-10кВ С-7	оп.№10-1 ВЛ-10кВ сущ.	СИП-3	3х(1х70)	32			
С-7(отв.№4)	оп.№19 ВЛЗ-10кВ С-7	оп.№19-1 ВЛ-10кВ сущ.	СИП-3	3х(1х70)	32			
С-7(отв.№5)	оп.№23 ВЛЗ-10кВ С-7	ТП10/0,4кВ ТП С7-02П сущ.	СИП-3	3х(1х70)	54			
С-7(отв.№6)	оп.№32 ВЛЗ-10кВ С-7	2БКТП 10/0,4кВ сущ.	СИП-3	3х(1х70)	29			
С-7(уч.№1)	Опора №1 ВЛЗ-10кВ фидер С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская"	Проектируемый КРН-10кВ С-7 ВЛЗ-10кВ	СИП-3	3х(1х150)	615			
С-7(уч.№2)	Проектируемый КРН-10кВ С-7 ВЛЗ-10кВ	Проходные изоляторы 10кВ существующей ТП10/0,4кВ ТП Ц7-17	СИП-3	3х(1х150)	3045			

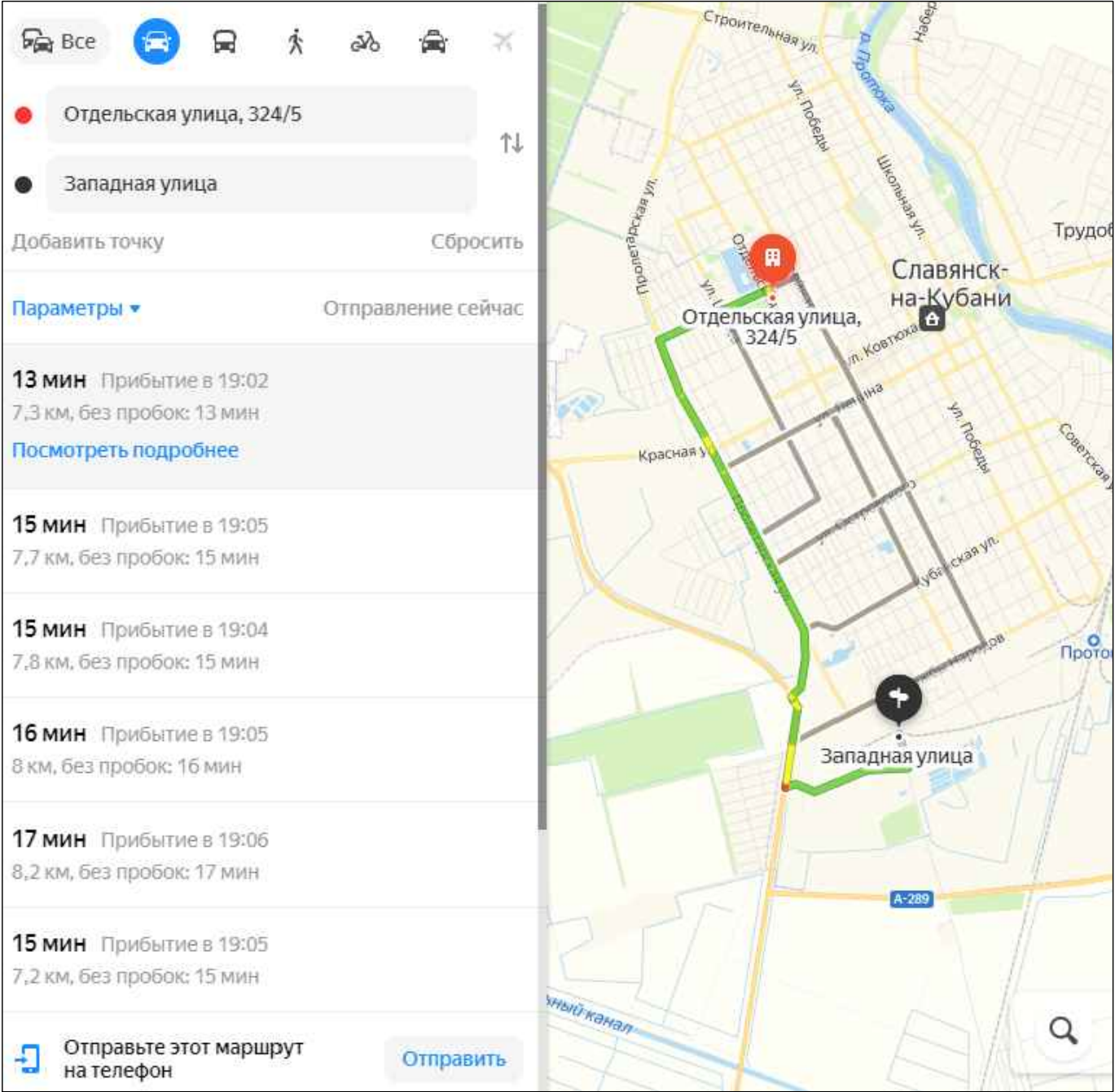
						№2020-020Н-ЭС			
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата				
ГИП		Крыжко С.В.				Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ	Стадия	Лист	Листов
							ПД	17	
						Кабельный журнал	ООО "Монтажник"		

План б/м



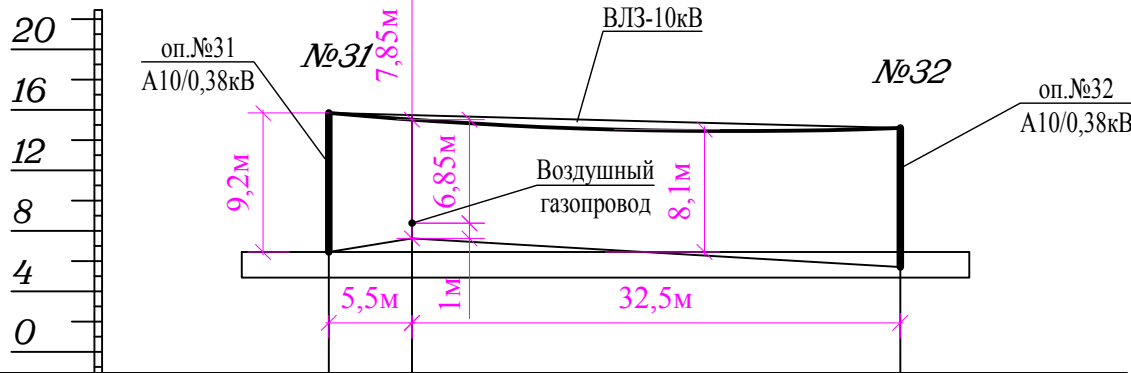
Инв. № подл.	Подпись и дата						Взам. инв. №		
							№2020-020Н-ЭС		
							Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край		
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата			
	ГИП		Крыжко С.В.				Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ		Стадия ПД
							Ситуационный план		Лист 18
							Листов		
							ООО "Монтажник"		

Схема проезда до проектируемого объекта
 б/м

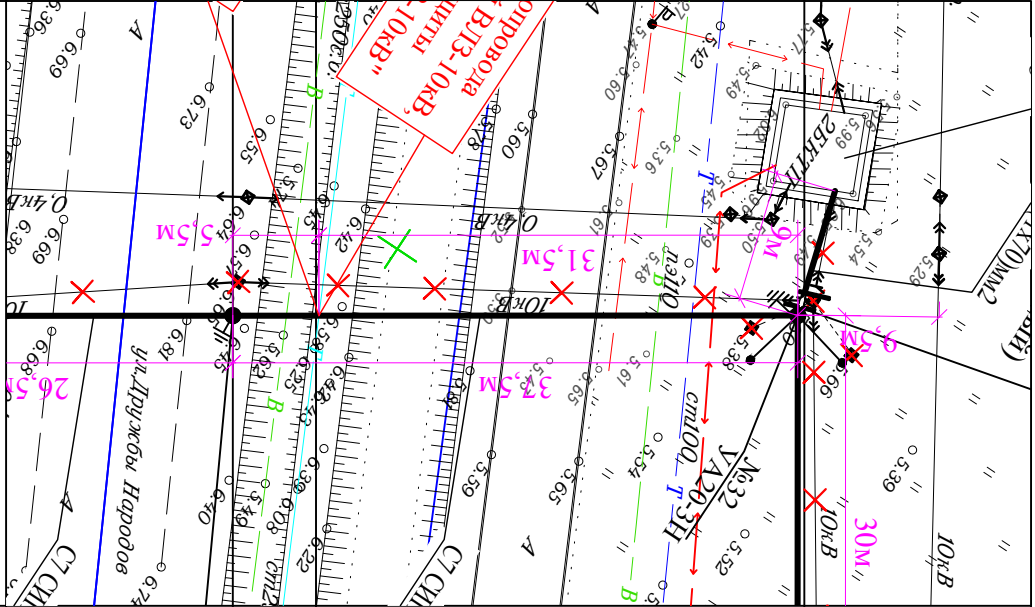


Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							№2020-020Н-ЭС Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край					
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ			Стадия	Лист	Листов
								ПД				19		
									Схема проезда со склада до объекта			ООО "Монтажник"		

Пересечение №1
Lпроект. = 37,8 м
(fс = 0,6 м)
f = 0,29 м
Δh = 7,86 м (по ПУЭ > 3 м)



Абрис



Отметки профиля	6,6	7,5	5,6
Расстояние	5,5м		
Отметки мест установки опор	6,6		5,6
Длина пролета		38м	
Отметка верхней образующей пересекаемого сооружения		7,5	
Отметки нижнего провода	15,8		14,8

Примечание

1. Наименьшее расстояние от проводов ВЛЗ-10кВ до наземных, надземных трубопроводов (газопроводов) по вертикали (в свету) при пересечении от неотклоненных проводов ВЛЗ-10кВ до любой части трубопроводов, защитных устройств, трубопровода или канатной дороги в нормальном режиме должно быть не менее 3,0м.

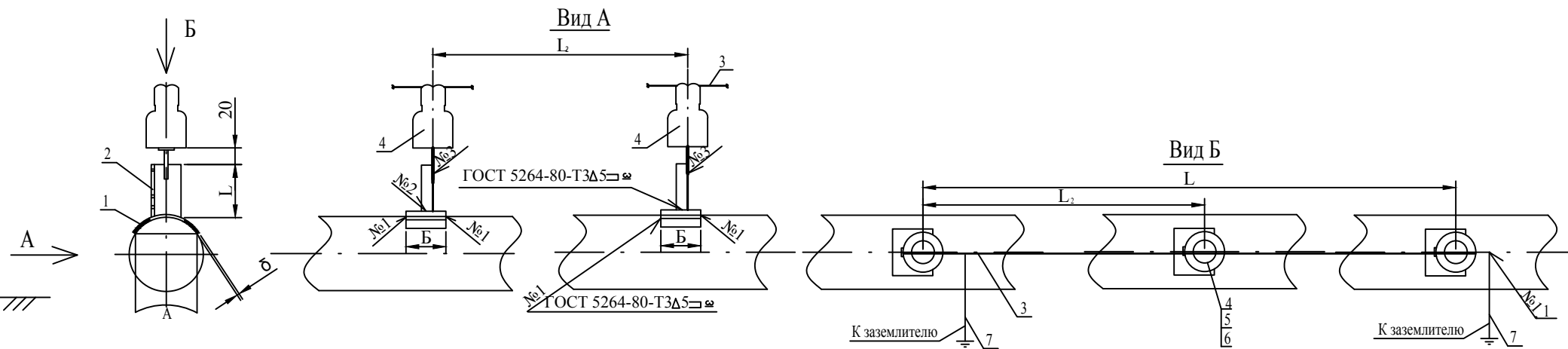
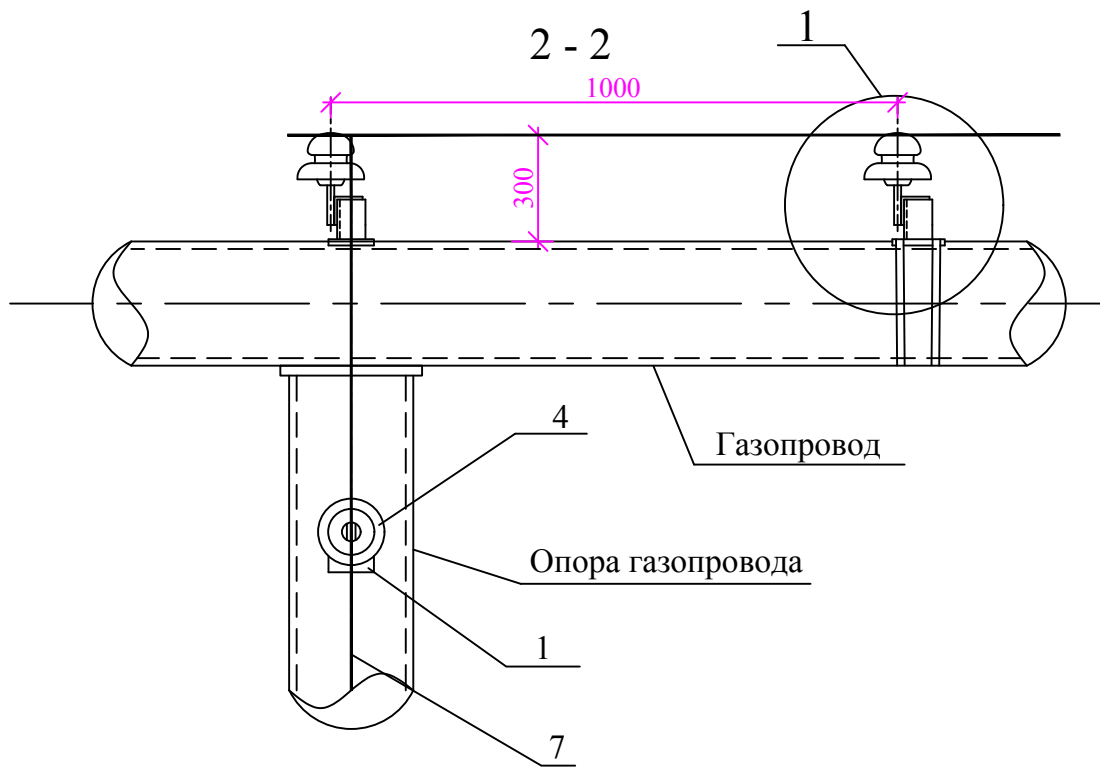
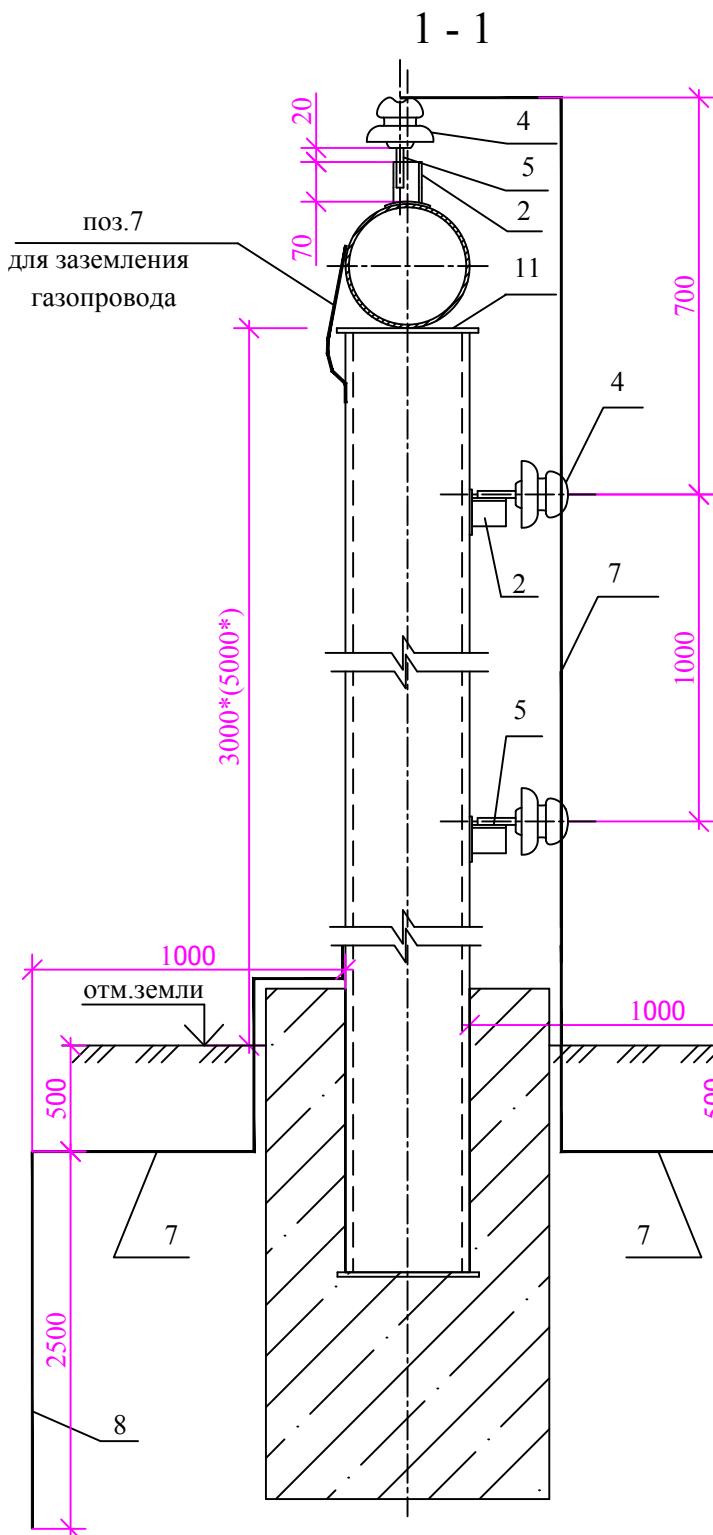
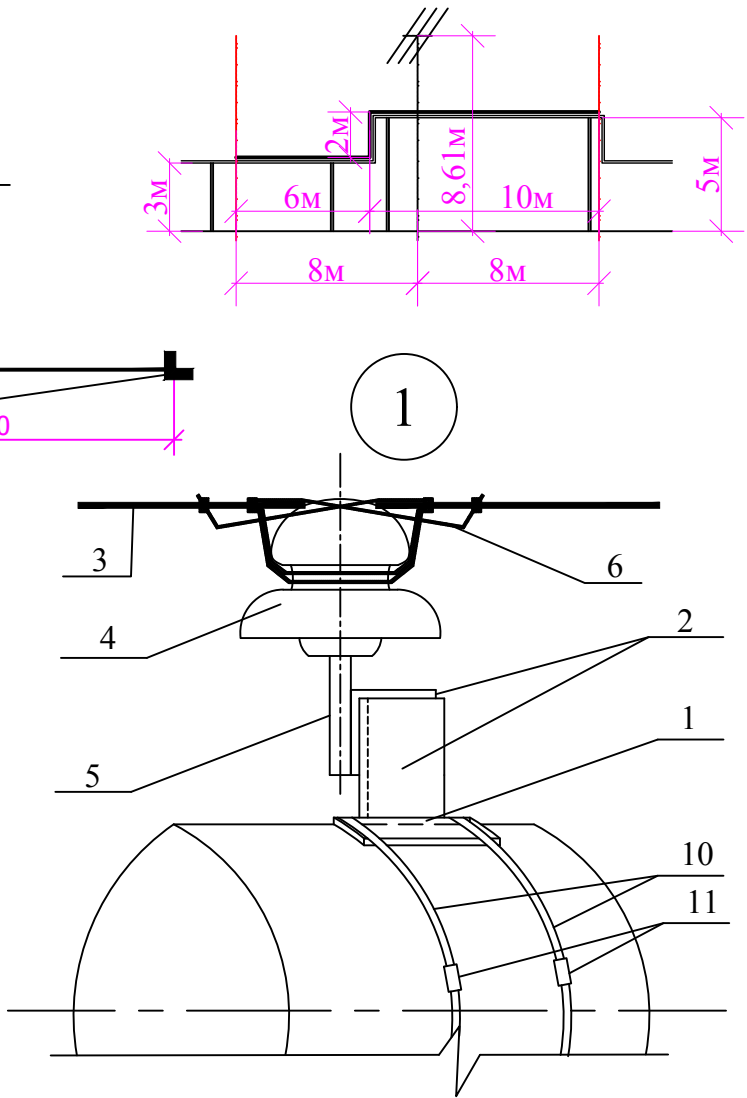
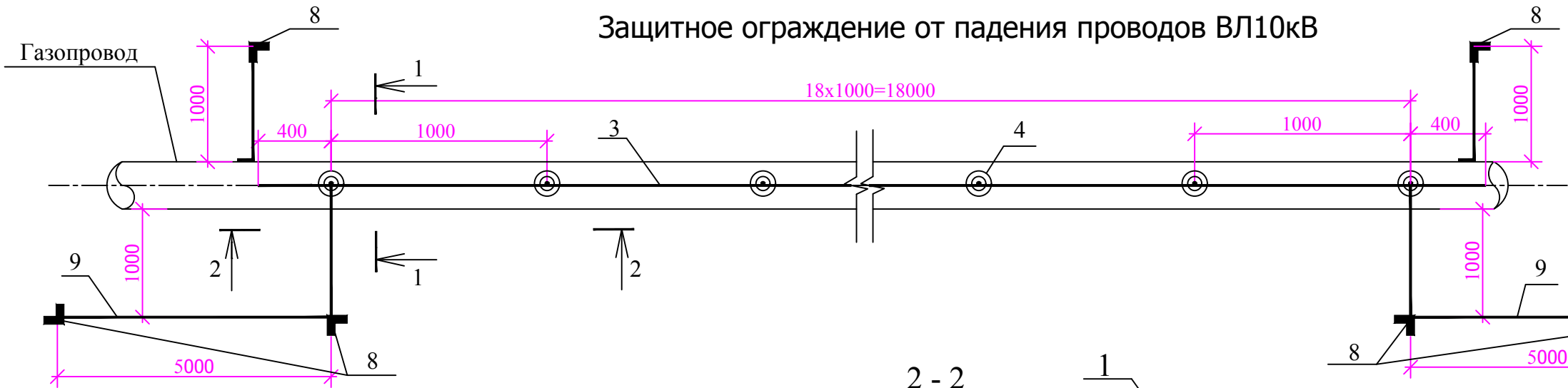
2. Наименьшее расстояние от проводов ВЛЗ-10кВ до наземных, надземных трубопроводов (газопроводов) по горизонтали при пересечении от основания опоры ВЛЗ-10кВ до любой части трубопровода, защитных устройств трубопровода должно быть не менее высоты опоры ВЛЗ-10кВ, на участках трассы в стесненных условиях не менее 3,0м.

3. Выполнить защитное ограждение газопровода от падения электропровода проектируемой ВЛЗ-10кВ, смотри лист ЭС-21 "Ограждение для защиты газопровода от падения электропровода ВЛЗ-10кВ".

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

						№2020-020Н-ЭС			
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ	Стадия	Лист	Листов
							ПД	20	
						Схема пересечения проектируемой ВЛЗ-10кВ с существующим надземным газопроводом	ООО "Монтажник"		

Защитное ограждение от падения проводов ВЛ10кВ



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

						№2020-020Н-ЭС				
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					
						Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Крыжко С.В.						ПД	21	2
						Ограждение для защиты газопровода от падения электропровода ВЛЗ-10кВ		ООО "Монтажник"		

Подбор элементов ограждения в зависимости от диаметров газопровода						
Таблица 1						
Условный диаметр газопровода	Характеристика элементов					
	Поз. 1			Поз. 2		
	Сечение, мм ²		Масса, кг	Сечение, мм ²		Масса, кг
	Б	АхБ		Профиль	L1	
25	4	50х70	0,11	L32х4	80	0,15
40	4	60х70	0,13	L32х4	80	0,15
50	4	70х70	0,15	L32х4	80	0,15
60	4	70х70	0,15	L32х4	80	0,15
80	4	80х80	0,20	L50х5	70	0,26
100	4	80х80	0,20	L50х5	70	0,26
150	4	80х80	0,20	L50х5	70	0,26
250	4	80х80	0,20	L50х5	70	0,26

Определения длины ограждения газопровода от оси пересечения с ВЛ										Таблица 3
Наименование	Угол пересечения электролинии с ограждением	Напряжение воздушной линии электропередачи (ВЛ), кВ								
		До 1			6-10		20		35	
		ВЛ 2 провода	ВЛ 4 провода	ВЛ 8-12 проводов	ВЛ	ВЛ	ВЛ	ВЛ	ВЛ	ВЛ
					одноцепная (3 провода)	двухцепная (6 проводов)	одноцепная (3 провода)	двухцепная (6 проводов)	одноцепная (3 провода)	двухцепная (6 проводов)
Длина ограждения от оси ВЛ, L, м	90°	3,0	4,0	4,0	8,0	10,0	10,0	10,0	15,0	20,0
	60°	4,0	5,0	6,0	9,0	12,0	12,0	12,0	17,0	23,0
	45°	5,0	6,0	7,0	14,0	14,0	14,0	14,0	22,0	30,0

Выбор арматуры и материалов в зависимости от напряжения
Таблица 2

Напряжение воздушной линии электро- передачи, кВ	№поз. спец.	Наименование	Материал	Размер, мм	Масса, кг
до 1	3	Элемент ограждения, L ₂	<u>Круг В-12 ГОСТ 2590-88</u> <u>Ст3кп-2-II ГОСТ 535-88</u>	1000	0,888
	4	Изолятор НС-16 ГОСТ 9648-68	Стекло	-	0,32
	5	Штырь Д-16 П ГОСТ 13927-80	Сталь	-	0,20
	6	Проволока Д2мм ГОСТ 1668-73	Сталь	800	0,02
	7	Заземляющий проводник	<u>Круг В-12 ГОСТ 2590-88</u> <u>Ст3кп-2-II ГОСТ 535-88</u>	3000	2,664
6-10	3	Элемент ограждения, L ₂	<u>Круг В-12 ГОСТ 2590-88</u> <u>Ст3кп-2-II ГОСТ 535-88</u>	1000	0,888
	4	Изолятор ШС10-А ТУ34-27-4821-78	Стекло	-	1,40
	5	Штырь ШУ-21 ГОСТ 18381-80	Сталь	-	1,80
	6	Проволока Д2мм ГОСТ 1668-73	Сталь	1500	0,04
	7	Заземляющий проводник	<u>Круг В-12 ГОСТ 2590-88</u> <u>Ст3кп-2-II ГОСТ 535-88</u>	3000	2,664
20	3	Элемент ограждения, L ₂	<u>Круг В-12 ГОСТ 2590-88</u> <u>Ст3кп-2-II ГОСТ 535-88</u>	2000	0,888
	4	Изолятор ШФ20Г ГОСТ 22863-77	Фарфор	-	3,70
	5	Штырь ШУ22-1 ГОСТ 18331-77	Сталь	-	1,94
	6	Проволока Д2мм ГОСТ 1668-73	Сталь	1500	0,04
	7	Заземляющий проводник	<u>Круг В-12 ГОСТ 2590-88</u> <u>Ст3кп-2-II ГОСТ 535-88</u>	3000	2,664
35	3	Элемент ограждения, L ₂	<u>Круг В-12 ГОСТ 2590-88</u> <u>Ст3кп-2-II ГОСТ 535-88</u>	3000	0,888
	4	Изолятор ШФ35-6 ГОСТ 18378-77	Фарфор	-	12,70
	5	Штырь ШУ22-1 ГОСТ 18381-80	Сталь	-	1,94
	6	Проволока Д2,5мм ГОСТ 1668-73	Сталь	1500	0,05
	7	Заземляющий проводник	<u>Круг В-12 ГОСТ 2590-88</u> <u>Ст3кп-2-II ГОСТ 535-88</u>	3000	2,664

Спецификация элементов					
Марка	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед.кг	Примечание
1	ГОСТ 103-76	Сталь полоса 4x80мм L=80мм	18	0,2	
2	ГОСТ 8509-93	Уголок 50x50x5мм L=70мм	18	0,26	
3	ГОСТ 2590-88	Круг Д12мм L=20м	-	17,76	
4	ТУ 34-12-11214-87	Изолятор ШС10-А	18	1,4	
5	ГОСТ 18381-80	Штырь ШУ-21	18	1,8	
6	ГОСТ 1668-73	Проволока Д2мм L=27м	-	1,08	
7	ГОСТ 2590-88	Круг Д12мм L=10м	-	5,33	
8	ГОСТ 8509-93	Уголок 50x50x5мм L=2,5м	6	9,43	
9	ГОСТ 103-76	Сталь полоса 4x40мм L=10м	-	12,6	
10		Лента металлическая F207	36	0,114	
11		Бугель для фиксации ленты NB20	36	0,015	

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Тип и характеристика элементов ограждения определяется по таблицам 1,2, количество этих элементов (кроме поз. 7) определяется исходя из общей длины ограждения L по таблице 3.
2. После монтажа все конструкции окрасить масляной краской за 2 раза при $t_p > -40$ С, при $t_p < -40$ С огрунтовать слоем грунта шпаклевки ЭП-00-10 и двумя слоями эмали МЛ-152.
3. Для крепления защитного ограждения к существующему газопроводу применить ленту металлическую марки F207 и бугель для фиксации ленты NB20 производства фирмы Niled.
4. Длина ограждения газопровода по таблице 3 дана для ВЛ на опорах с траверсами. Для всех остальных случаев (ВЛ на опорах с крюками и угла пересечения, не учтенного в таблице 3, ограждение должно выступать по обе стороны пересечения от крайних проводов ВЛ, при наибольшем отклонении проводов ВЛ, при напряжении ВЛ: 1кВ - на 1м, 6-20 кВ на 3м, 35 кВ - на 4м.
5. При температуре наружного воздуха минус 40 С материал стали поз. 1, 2, 3, 7 спецификации заменить на В Ст3 сп5.
6. При длине ограждения 10м и более следует выполнить две перемычки (поз. 7) по краям ограждения и заземлить.
7. Сопротивление, обеспечиваемое применением искусственных заземлителей, должно быть не более 10 Ом.
8. Ограждение газопровода при пересечении его с ВЛЗ-10кВ принято равным 18,0м (с учетом спуска 2м), по 8м в каждую сторону от оси пересечения, согласно ПУЭ 7-го издания.
9. Сварка металлоконструкций - ручная электродуговая по ГОСТ 5264-80.
10. Монтажные работы вести в соответствии с требованиями ПУЭ и СНиП 3.05.06-85.
11. После устройства заземлителей произвести контрольный замер. Сопротивление заземлителя в пролете пересечения с ВЛ должно быть не более 10 Ом. При большем сопротивлении добавить вертикальные заземлители.
12. Между телом газопровода и хомутом проложить прокладку из паронита.
13. Ограждение заземляется с помощью спуска из стали круглой(поз.2), который выполняется так чтобы он не касался газопровода и присоединяется к контуру заземления.
14. На шейку изолятора накладывается петля из вязальной проволоки и закрепляется скручиванием так, чтобы один конец получился длиннее. Длинный конец закрепляется на стержне. Стержень крепится двумя петлями.
15. Опоры газопровода и газопровод заземлить.
16. * Размер уточнить по месту.

						№2020-020Н-ЭС	Лист
							2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание																																																																	
		1	Строительство ВЛ-10 кВ																																																																								
		1.1	Кабельно-проводниковая продукция																																																																								
		1.1.1	Провод самонесущий защищенный с изоляцией из СПЭ, 20 кВ	СИП-3 1х150			м	3660	0,54																																																																		
		1.1.2	Провод самонесущий защищенный с изоляцией из СПЭ, 20 кВ	СИП-3 1х70			м	169	0,282	3м для подключ. ОПН-10 6м на обвязку РЛК																																																																	
		1.2	Железобетонные элементы																																																																								
		1.2.1	Плита анкерная	П-3и			шт.	46	110																																																																		
		1.2.2	Стойка железобетонная вибрированная, ТУ 5863-007-96502166-2016	СВ110-5			шт.	36	1130																																																																		
		1.2.3	Стойка	СНВ-7-13			шт.	34	1870																																																																		
		1.3	Стальные конструкции																																																																								
		1.3.1	Болт Б51 L=350	Болт Б51, Л59-97-3.12			шт.	38	0,94																																																																		
		1.3.2	Стяжка	Г1			шт.	24	5,85																																																																		
		1.3.3	Заземляющий проводник	ЗП1, 3.407.1-143.8.54			м	20,7	0,9																																																																		
		1.3.4	Заземляющий проводник	ЗП21			м	12	1,15																																																																		
		1.3.5	Заземляющий проводник	ЗП64			шт.	13	2,1																																																																		
		1.3.6	Заземляющий проводник	ЗП64а			шт.	8	2,22																																																																		
		1.3.7	Крепление изолятора	КИ2			шт.	36	3																																																																		
		1.3.8	Крепление изолятора	КИЗ			шт.	6	2,18																																																																		
		1.3.9	Кронштейн	РА1			шт.	1	13,8																																																																		
		1.3.10	Кронштейн	РА2			шт.	1	2																																																																		
Взамен инв. N																																																																											
Подп. и дата																																																																											
Инв. N подл.																																																																											
					<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="4">№2020-020Н-ЭС.СО</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="4">Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч.</td><td>Лист</td><td>N док</td><td>Подпись</td><td>Дата</td><td colspan="3" rowspan="2">Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ</td><td>Стадия</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td colspan="2">ГИП</td><td colspan="2">Крыжко С.В.</td><td></td><td></td><td>ПД</td><td>1</td><td>7</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="3" rowspan="3">Спецификация материалов и оборудования</td><td colspan="3" rowspan="3">ООО "Монтажник"</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>												№2020-020Н-ЭС.СО										Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край				Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ			Стадия	Лист	Листов	ГИП		Крыжко С.В.				ПД	1	7							Спецификация материалов и оборудования			ООО "Монтажник"														
						№2020-020Н-ЭС.СО																																																																					
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край																																																																					
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ			Стадия	Лист	Листов																																																																
ГИП		Крыжко С.В.							ПД	1	7																																																																
						Спецификация материалов и оборудования			ООО "Монтажник"																																																																		

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
		1.3.11	Вал привода	РА3, 3.407.1-143.8.69			шт.	2	12	
		1.3.12	Кронштейн	РА4, 3.407.1-143.8.66			шт.	1	1,5	
		1.3.13	Кронштейн	РА5			шт.	1	1,5	
		1.3.14	Траверса ТМ2	ТМ2, 3.407.1-143.8.2			шт.	4	10,9	
		1.3.15	Траверса	ТМ63, 27.0002-28			шт.	10	22,3	
		1.3.16	Траверса	ТМ65, 27.0002-30			шт.	9	18,8	
		1.3.17	Траверса	ТМ66, 27.0002-31			шт.	6	6,7	
		1.3.18	Траверса	ТМ67, 27.0002-32			шт.	7	3,9	
		1.3.19	Траверса	ТМ68, 27.0002-33			шт.	4	33	
		1.3.20	Траверса	ТМ71а, Л57-97.06.07			шт.	18	16,2	
		1.3.21	Траверса	ТМ71б, Л57-97.06.07			шт.	18	16,2	
		1.3.22	Траверса	ТМ73а, Л57-97.09.01			шт.	38	5,1	
		1.3.23	Траверса	ТМ74а, Л57-97 09.01			шт.	1	7,5	
		1.3.24	Траверса	ТМs72а			шт.	6	14,23	
		1.3.25	Крепление подкоса на стойку СНВ-7-13	У2			шт.	13	20,6	
		1.3.26	Крепление подкоса	У52, Л56-97.04.01			шт.	14	7	
		1.3.27	Упор	УП51			шт.	1	1,47	
		1.3.28	Хомут 230х240 мм	Х1, 3.407.1-143.8.49			шт.	4	1,2	
		1.3.29	Хомут	Х51, 27.0002-42			шт.	10	1,9	
		1.3.30	Хомут	Х64			шт.	46	2,73	
		1.3.31	Хомут	Х7, 3.407.1-143.8.68			шт.	3	0,7	
Взам. инв. №		1.3.32	Хомут	Х8			шт.	1	0,8	
		1.3.33	Штырь	Ш-22-80			шт.	6	1,34	
Подпись и дата										
Инв.№ подл.										
						№2020-020Н-ЭС-СО			Лист	
									2	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
		1.5	Металлопрокат							
		1.5.1	Полоса стальная горячекатаная, ГОСТ 103-2006	4x25			м	9	0,79	
		1.5.2	Полоса стальная горячекатаная, ГОСТ 103-2006	5x40			м	4	1,57	
		1.5.3	Сталь круглая d12 мм, ГОСТ 2590-2006	d12			м	43	0,888	
		1.5.4	Сталь круглая d18 мм, ГОСТ 2590-2006	d18			м	215	2	
		1.5.5	Проволока, ГОСТ 15892-70	Проволока 2			м	107,8		
		1.6	Стандартные изделия							
		1.6.1	Болт М12х40, ГОСТ Р ИСО 4014-2013	Болт М12х40			шт.	11	0,05	
		1.6.2	Болт М20х260, ГОСТ Р ИСО 4014-2013	Болт М20х260			шт.	26	0,71	
		1.6.3	Гайка М12, ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М12			шт.	11	0,02	
		1.6.4	Гайка М20, ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М20			шт.	241	0,063	
		1.6.5	Шайба, ГОСТ 11371-78	Шайба 12 ГОСТ 11371-78			шт.	11	0,01	
		2	Устройство защитного ограждения газопровода							
		2.1	Линейная арматура							
		2.1.1	Лента металлическая	F 207		Niled	м	36	0,114	
		2.1.2	Бугель для фиксации ленты	NB 20		Niled	шт.	36	0,015	
		2.1.3	Изолятор	ИШС-10А	3.407-85		шт.	18		
		2.2	Металлопрокат							
		2.2.1	Сталь круглая d12 мм, ГОСТ 2590-2006	d12			м	36	0,888	
		2.2.2	Уголок стальной равнополочный, ГОСТ 8509-93	L 50x5			м	16,261	3,77	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-020Н-ЭСО				Лист
										4

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
		2.2.3	Проволока диаметром 2 мм, термически обработанная, повышенной точности, светлая	Проволока 2,0-П-О-С, ГОСТ 3282-74			м	27		
		2.2.4	Полоса стальная горячекатанная ГОСТ 103-76	Ст3пс 4х40мм			м	10	1,26	
		2.2.3	Стальная полоса 4х80мм L=0,08м	Полоса 4х80мм			шт.	18	0,2	
		2.3	Прочее							
		2.3.1	ГОСТ 103-88	ГОСТ 103-88			шт.	1,44		
		2.3.2	Грунтовка	ГФ-021			кг	2	1	
		2.3.3	МЛ-152	МЛ-152			шт.	2		
		2.3.4	Паронитовая прокладка	Паронитовая прокладка			шт.	18		
		2.3.5	ШУ-21	ШУ-21			шт.	18		
		2.3.6	ЭП-0010	ЭП-0010			шт.	3		
		3	Строительство КРН-10кВ							
		3.1	Кабельно-проводниковая продукция							
		3.1.1	Провод самонесущий защищенный с изоляцией из СПЭ, 20 кВ	СИП-3 1х70			м	6	0,282	
		3.2	Оборудование на напряжение выше 1000 В							
		3.2.1	Комплектное распределительное устройство наружной установки	КРН-IV			шт.	1		Согласно опросного листа
		3.3	Оборудование на напряжение до 1000 В							
		3.3.1	Счетчик электрической энергии тарифный	Меркурий 234 ARTM-00 PB.G		ООО "НПК Инкотекс"	шт.	1	1,6	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-020Н-ЭСО				Лист
										5

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание			
		3.4	Железобетонные элементы										
		3.4.1	Унифицированная стойка опора	УСО-4А			шт.	4	400				
		3.5	Стальные конструкции										
		3.5.1	Лестница из горячекатаных профилей с углом наклона 45 град, размерами 1200х900мм, серия 1.450.3-7.94.2-КМ1.1	ЛГФ45-12.9	серия 1.450.3-7.94		шт.	1	86,2	Изделие заводского изготовления			
		3.5.2	Ограждение лестницы из горячекатаных профилей размером 1000х1200мм, серия 1.450.3-7.94.2-КМ3	ОЛГФ45-10.12	серия 1.450.3-7.94		шт.	2	13,6	Изделие заводского изготовления			
		3.5.3	Ограждение площадки из горячекатаных профилей размером 1000х1200мм, серия 1.450.3-7.94.2-КМ3	ОПБГФ-10.12	серия 1.450.3-7.94		шт.	2	19,8	Изделие заводского изготовления			
		3.5.4	Площадка обслуживания из горячекатаных профилей размерами 1200х900мм, серия 1.450.3-7.94.2-КМ2.1	ПГФ-12.9	серия 1.450.3-7.94		шт.	1	66,3	Изделие заводского изготовления			
		3.6	Линейная арматура										
		3.6.1	Зажим ответвительный герметичный, СИП-3 35-157 / 35-157 мм²	SLW26	6438100309053	ООО "Энсто Рус"	шт.	6	0,286				
		3.6.2	Вязка спиральная для провода 157 мм²	SO216.157	6418677404542	ООО "Энсто Рус"	шт.	12	0,8				
		3.6.3		A2A-150			шт.	6					
		3.6.4	Зажим аппаратный	A2A-70			шт.	6	0,183				
		3.6.5	Колпачок ТУ-34-13-11232-87	К-6			шт.	6	0,019				
		3.6.6	Ограничитель перенапряжения 10 кВ	ОПН-10			шт.	6					
		3.6.7	Изолятор штыревой фарфоровый, ГОСТ 1232-2017	ШФ 20-Г1			шт.	6	3,5				
		3.7	Металлопрокат										
		3.7.1	Швеллер стальной горячекатаный, ГОСТ 8240-97	12П			м	4,8	10,4				
		3.7.2	Полоса стальная горячекатаная, ГОСТ 103-2006	5х40			м	30	1,57				
Изм. №	Инв. №	Подпись и дата	Взам. инв. №										

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
3.7.3	Сталь круглая d18 мм, ГОСТ 2590-2006	d18			м	60	2	
3.7.4	Проволока, ГОСТ 15892-70	Проволока 2			м	4,4		
3.8	Материалы							
3.8.1	Песчано-гравийная смесь для сторительных работ	ПГС	ГОСТ 23735-2014		м³	0,8		
3.8.2	Щебень гранитный ГОСТ 8267-93, фракция 10-20 мм	Щебень фр. 10-20 мм			м³	4,443		
3.9	Прочее							
3.9.1	Грунтовка	ГФ-021			кг	1	1	

						№2020-020Н-ЭССО		Лист
								7
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Опросный лист для заказа ячеек КРН-IV-10кВ

№ п/п	Запрашиваемые данные	Ответы заказчика
1.	Схема главных цепей	1-стороннее питание
2.	Номер схемы главных цепей	
3.	Номинальное напр., кВ	6 10
4.	Номинальный ток, А	630 1000
5.	Исполнение ввода	воздух кабель
5.	Исполнение вывода	воздух кабель
6.	Тип вакуумного выключателя или выключателя нагрузки	ВВ/AST-10-20/630 -
		ВВ/TEL-10-20/630 ВВ/TEL-10-20/1000
		ВВТ, ВБП, ВВУ-СЭЩ -
		ВНАзп-10/630-20 -
7.	Шинный разъединитель	РВЗ-10/630 РВЗ-10/1000
8.	Линейный разъединитель	РВЗ-10/630 РВЗ-10/1000
9.	Опер. напр. цепей управл., В	~220
10.	Опер. напр. питания РЗА, В	=220 ~220
11.	Тр-р напряжения (ТН)	3хЗНОЛ.06 3хЗНОЛ.06
12.	Тр-р собствен. нужд (ТСН)	ОЛС-1,25 ОЛС-1,25
13.	Предохранитель тр-ра	ПКН-001 ПКН-001
14.	Тр-р тока: коэф. тр-ции, кл. точности, количество	ТОЛ -10 ТОЛ-10
15.	Счетчик	Меркурий 230 ART00 Меркурий 234 ARTM-00 РВ.С
16.	Тр-р тока нулев. посл-ти	ТЗЛМ ТЗРЛ нет
17.	Тип микропроцессорной защиты (РС80М2, REST.02, РС83, Сириус-2Л, и др.)	Сириус 2-МЛ
18.	Токовые реле (указать номинал)	МТЗ
		Отсечка (ТО)
		ЗЗН Нет
19.	Ограничение нагрузки	Нет
20.	АПВ	1-кратн. 2-кратн. 1 кратн.
21.	Ограничители перенапряжений (ОПН)	3-3=6шт
22.	Количество и сечение кабеля	Ввод СИП-3 3х(1х150)мм2, Выход СИП-3 3х(1х150)мм2
23.	Обогрев релейного отсека (ПЭТ-4 с ДТКБ-48)	По типовому решению завода
24.	Количество заказываемых ячеек	1 шт.
25.	Штатно устанавливаемое оборудование	Уплотнители дверей, внутренние замки
26.	Дополнительно заказываемое оборудование	
27.	Сроки изготовления	
28.	Данные заказчика	Наименование объекта С-7 ПС110/35/10кВ «Славянская»
		Заказчик и его адрес

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	№2020-020Н-ЭС.ОП					
			Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край					
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
			Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ					
Гип			Крыжко С.В.			Стадия	Лист	Листов
						ПД	1	1
						Опросной лист КРН		
						ООО "Монтажник"		

Расчет заземляющего устройства КТП

Таблица 1

Таблица основных показателей

1	Нормируемое сопротивление растеканию тока в землю	Ом	4	R_H
2	Удельное сопротивление верхнего слоя грунта	Ом*м	50	p_1
3	Удельное сопротивление нижнего слоя грунта	Ом*м	100	p_2
4	Диаметр стержня	мм	18	d
5	Длина вертикального заземлителя	м	5	L
6	Толщина верхнего слоя грунта	м	1	H
7	Глубина заложения горизонтального заземлителя	м	0,5	$t_{\text{полосы}}$
8	Расстояние от поверхности земли до середины заземлителя	м	3	t
9	Климатический коэффициент для вертикальных электродов	-	1,9	k_1
10	Климатический коэффициент для горизонтальных электродов		5,75	k_2
11	Ширина стальной полосы	мм	40	b
12	Длина горизонтального заземлителя	м	30	l_r

1. Удельный расчетный коэффициент сопротивления двухслойного грунта определяем по формуле:

$$p = \frac{(p_1 * p_2 * L)}{(p_1 * (L - H + t_{\text{полосы}}) + p_2 * (H - t_{\text{полосы}}))}, \text{ Ом*м}$$

$$p = 90,91 \quad \text{Ом*м}$$

2. Сопротивление растеканию одного вертикального электрода определяем по формуле:

$$r_v = (0,366 * k_1 * p) / L * (\lg(2 * L) / ((0,95 * d) + 0,5 * \lg((4 * t + L) / (4 * t - L)))) \quad \text{Ом}$$

$$r_v = 37,42 \quad \text{Ом}$$

3. Предполагаемое количество вертикальных заземлителей определяем по формуле:

$$n_{\text{пр}} = \frac{r_v}{r_v * n_v}, \text{ шт}$$

где n_v - коэффициент использования вертикальных заземлителей

$$n_{\text{пр}} = 13,36 \quad \text{шт}$$

принимая 14 шт

Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	№2020-020Н-ЭС-3Р			
							Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ "Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край			
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ	Стадия	Лист	Листов
								ПД	1	2
							Расчет заземляющего устройства		ООО "Монтажник"	

Таблица 2

Параметры вертикальных и горизонтальных заземлителей

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
n_b	коэффициент использования вертикальных заземлителей	-	0,7
n_r	коэффициент использования горизонтальных заземлителей	-	0,66
h	Расстояние между заземлителями	м	2

4. Сопротивление горизонтального заземлителя определяем по формуле:

$$r_r = (0,366 * k_2 * \rho) / (l_r * n_r) * (\lg(2 * l_r) / (b * t_{\text{полосы}})) \quad , \text{ Ом}$$

$$r_r = 47,871 \text{ Ом}$$

5. Полное сопротивление вертикальных заземлителей R не должно превышать значения определяемого по формуле:

$$R = \frac{R_n * r_r}{r_r - R_n} \quad , \text{ Ом}$$

$$R = 4,36 \text{ Ом}$$

6. С учетом полного сопротивления вертикальных заземлителей уточненное количество вертикальных заземлителей с учетом соединительной полосы определяется

$$n = \frac{r_b}{R * n_b} \quad , \text{ шт}$$

$$n = 12 \quad , \text{ шт}$$

Принимаем к установке

12 шт вертикальных заземлителей;

30 м - длина горизонтального заземлителя.

Расчет выполнил инженер-электрик

С.В.Крыжко

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
							2		

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Краснодарский край

ООО "Монтажник"

Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ
"Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ,
г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети"
Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

№2020-020Н-РЗА

Расчет токов короткого замыкания и
уставок релейной защиты

г. Славянск-на-Кубани
2020 г.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Краснодарский край

ООО "Монтажник"

Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ С7 от КРУН Т1 ПС110/35/10кВ
"Славянская" до ТП Ц7-17 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ,
г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети"
Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

№2020-020Н-РЗА

Расчет токов короткого замыкания и
установок релейной защиты

Чертежи марки РЗА

Директор

С.В.Крыжко

г. Славянск-на-Кубани
2020 г.

Содержание		
№ п/п	Наименование	Стр.
№2020-020Н-РЗА -С	Содержание	3
№2020-020Н-РЗА -П	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	4
№2020-020Н-РЗА -ПЗ	Пояснительная записка	5
-ПР	Приложение 1	13
№2020-020Н-РЗА		
	<u>Основной комплект чертежей рабочей документации</u>	
	Схема присоединения С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская"	15

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют действующим нормам и правилам взрыво- и пожаробезопасности, требованиям экологических, санитарно-гигиенических норм, действующих на территории РФ и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объектов при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

						№2020-020Н-РЗА -С
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

				Содержание
ГИП	Крыжко С.В.			

Стация	Лист	Листов
ПД	1	1
ООО "Монтажник"		

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
ГОСТ 21.613-2014	Правила выполнения рабочей документации силового электрооборудования	
ПУЭ-2007	Правила устройства электроустановок (издание 7).	Москва изд. 7 Издательство НЦ ЭНАС
т.п.5.407-153	Электропроводки осветительные и силовые в сельской местности	
ГОСТ Р 21.1101-2013	Основные требования к проектной и рабочей документации.	
РД 153-34.0-20.527-98	Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования	
РД 34.20.185-94	Инструкция по проектированию городских электрических сетей (с изменениями и дополнениями от 29.06.1999г.)	
ГОСТ 32144-2013	Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения	

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

						№2020-020Н-РЗА-П			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Крыжко С.В.					ПД	1	1
							ООО "Монтажник"		

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Основание для проектирования

Проектная документация по данному объекту разработана на основании технического задания на проектирование данного объекта.

1.2. Состав и объем проектирования

Настоящий проект выполнен в соответствии с требованиями задания на проектирование. Утвержденное техническое задание на проектирование приведено в книге 1.

В объем проектирования данной проектной документации входит:

- расчет токов короткого замыкания (КЗ);
- расчет уставок релейной защиты (РЗ);
- проверочный расчет трансформаторов тока;
- расчет пропускной способности воздушной линии.

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

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №												
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							№2020-020Н-РЗА -ПЗ					
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
			ГИП		Крыжко С.В.						Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
												ПД	1	15
								ООО "Монтажник"						

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

2.1. Токи КЗ на ПС110/35/10кВ "Славянская":

Ток трехфазного короткого замыкания в максимальном режиме - $I_{кз(3)max}=6,669$ кА;

Ток трехфазного короткого замыкания в минимальном режиме - $I_{кз(3)min}=4,872$ кА;

Ток двухфазного короткого замыкания в минимальном режиме - $I_{кз(2)min}=4,22$ кА;

2.2. Данные по защитах присоединения С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская":

Реле - МПП "Сириус";

Трансформатор тока - ТЛМ-10 200/5;

Уставка МТЗ - 400 А/0,5с;

Кратность срабатывания МТЗ - 10;

Уставка ТО - 2400А/0с;

Кратность срабатывания ТО - 60.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-020Н-РЗА -ПЗ			2

3. РАСЧЕТ ТОКОВ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ

Расчет производится согласно РД 153-34.0-20.527-98 "Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования". Расчет необходимых параметров рассматриваемой сети приведен ниже.

Сопротивление питающей системы определим по формулам:

$$X_{\max} = U_n / (1,73 * I_{k(3)\max}) = 10,5 / (1,73 * 6,669) = 0,909 \text{ Ом};$$

$$X_{\min} = U_n / (1,73 * I_{k(3)\min}) = 10,5 / (1,73 * 4,872) = 1,244 \text{ Ом};$$

где:

X_{\max} и X_{\min} - сопротивление питающей системы в максимальном и минимальном режиме, Ом;

U_n - номинальное напряжение присоединения, кВ;

$I_{k(3)\max}$ - ток трехфазного короткого замыкания в максимальном режиме, кА;

$I_{k(3)\min}$ - ток трехфазного короткого замыкания в минимальном режиме, кА;

Активное сопротивление проводов линии определяется по формуле:

$$R = R_{уд} * L;$$

где:

L - длина линии, км;

$R_{уд}$ - удельное активное сопротивление линии, Ом/км.

Индуктивное (реактивное) сопротивление проводов линии определяется по формуле:

$$X = X_{уд} * L;$$

где:

L - длина линии, км;

$X_{уд}$ - удельное индуктивное (реактивное) сопротивление линии, Ом/км.

Сопротивления трансформаторов рассчитываются по ниже приведенным формулам.

Полное сопротивление трансформатора:

$$Z_{тр} = U_k * U_{нтр}^2 / (S_{тр} * 100), \text{ где}$$

$Z_{тр}$ - полное сопротивление трансформатора, Ом;

U_k - напряжение короткого замыкания трансформатора, %;

U_n - номинальное напряжение силового трансформатора, кВ;

$S_{тр}$ - номинальная мощность силового трансформатора, кВА;

Активное сопротивление трансформатора определяется по формуле:

$$R_{тр} = P_k * U_n^2 / S_{тр}, \text{ где}$$

P_k - потери короткого замыкания, Вт;

U_n - номинальное напряжение силового трансформатора, кВ;

$S_{тр}$ - мощность силового трансформатора, кВА.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
			№2020-020Н-РЗА -ПЗ							3
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Индуктивное (реактивное) сопротивление силового трансформатора определяется по формуле:

$$X_{тр} = \sqrt{(Z_{тр}^2 - R_{тр}^2)}.$$

$Z_{тр}$ - полное сопротивление трансформатора, Ом;

$R_{тр}$ - активное сопротивление трансформатора, Ом;

$X_{тр}$ - индуктивное (реактивное) сопротивление трансформатора, Ом.

Сопротивления трансформаторов рассчитаем и сведем в таблицу 1.

Ток короткого замыкания ($KЗ$) определяется по формуле:

$$I_{кз(3)} = U_n / (\sqrt{3} * \sqrt{(\sum R)^2 - (\sum X)^2}), \text{ где}$$

$\sum R$ - сумма активных сопротивлений линий рассматриваемого участка, Ом;

$\sum X$ - сумма индуктивных (реактивных) сопротивлений линий рассматриваемого участка, Ом;

Таблица 1. Расчет сопротивлений силовых трансформаторов.

№ п/п	Стр, кВА	U _н , кВ	U _к , %	P _к , Вт	Z _{тр} , Ом	R _{тр} , Ом	X _{тр} , Ом
1	25	10,5	4,5	600	198,45	105,84	167,87
2	40	10,5	4,5	880	124,031	60,638	108,198
3	63	10,5	4,5	1280	78,75	35,556	70,266
4	100	10,5	4,5	1970	49,613	21,719	44,606
5	160	10,5	4,5	2650	31,008	11,413	28,831
6	250	10,5	4,5	3700	19,845	6,527	18,741
7	400	10,5	4,5	5500	12,403	3,79	11,81
8	630	10,5	5,5	7600	9,625	2,111	9,391
9	1000	10,5	5,5	12200	6,064	1,345	5,913
10	1250	10,5	5,5	18000	4,851	1,27	4,682

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-020Н-РЗА -ПЗ	Лист
							4

3.1. Расчет токов КЗ по присоединению С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская".

Для расчета токов короткого замыкания в определенных точках необходимо рассчитать сопротивления участков сети до этих точек и сопротивление системы в максимальном и минимальном режиме.

Для расчета тока короткого замыкания в точке К1 нам необходимы сопротивления участков цепи от источника питания присоединения до точки К1 в максимальном и минимальном режиме сети 10кВ.

Результаты расчетов представлены в таблице 2.

Расчет токов К.З. присоединения: С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская"

$I^3_{кз}$ макс на шинах пит. центра (кА) 6,669
 $I^3_{кз}$ мин на шинах пит. центра (кА) 4,872
 Напряжение на шинах пит. центра (кВ): 10,5

т

Таблица 2. Сопротивления участков сети и токи КЗ присоединения С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская".

№	Наименование узла	ВЛ КЛ ТР	Материал (М, А, АС)	Сечение (мм²) Стр(кВА)	L(км) Ек%	Соеди не- ние узлов узел		R до КЗ (Ом)	X до КЗ (Ом)	Z до КЗ (Ом)	I³ кз макс. (А)	I² кз мин. (А)	U ост. (%)
				К.З. на шинах					0,909	0,909	6669	4219	0
1	оп.№1	вл	СИП	150	0,01	шины	1	0,0019	0,004	0,0044	6640	4206	0,5
2	оп.№8(КРН-С7)	вл	СИП	150	0,2	1	2	0,0407	0,084	0,0934	6100	3951	9,4
3	оп.№10	вл	СИП	150	0,05	2	3	0,0504	0,104	0,1156	5977	3891	11,4
4	оп.№15	вл	СИП	150	0,2	3	4	0,0892	0,184	0,2045	5528	3669	18,6
5	оп.№19	вл	СИП	150	0,13	4	5	0,1145	0,236	0,2623	5268	3536	22,8
6	оп.№23	вл	СИП	150	0,11	5	6	0,1358	0,28	0,3112	5066	3431	26
7	оп.№32	вл	СИП	150	0,27	6	7	0,1882	0,388	0,4312	4626	3195	32,9
8	оп.№41	вл	СИП	150	0,3	7	8	0,2464	0,508	0,5646	4215	2967	39,3
9	оп.№1/4	вл	АС	50	0,13	3	9	0,1274	0,156	0,2014	5652	3734	18,8
10	оп.№4/1	вл	СИП	70	0,05	4	10	0,1098	0,204	0,2317	5420	3615	20,7
11	оп.№2/7	вл	АС	70	0,21	5	11	0,2027	0,32	0,3788	4867	3328	30,4
12	оп.№3/1	вл	СИП	70	0,05	6	12	0,1564	0,3	0,3383	4973	3382	27,8
13	С7-03п	ТР		400	4,5	9	13	0,1274	12,559	12,56	450	380	93,2
14	С7-05	ТР		250	4,5	10	14	0,1098	20,049	20,049	289	247	95,6
15	С7-01	ТР		160	4,5	11	15	0,2027	31,328	31,328	188	161	97,2
16	С7-02п(400кВА)	ТР		400	4,5	12	16	0,1564	12,703	12,704	445	376	93,3
17	С7-02п(630кВА)	ТР		630	5,5	12	17	0,1564	9,925	9,9262	559	470	91,5
18	С7-05	ТР		250	4,5	7	18	0,1882	20,233	20,234	287	244	95,8
19	Ц7-17	ТР		250	4,5	8	19	0,2464	20,353	20,354	285	243	95,7

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Для простоты расчетов выберем необходимые данные из таблицы 2 и данные для расчетов сведем в таблицу 3.

Таблица 3. Значения токов КЗ для дальнейших расчетов.

Точка КЗ	Место КЗ	Uб, кВ	Uвн		Uнн	
			I(3)max, А	I(2)min, А	I(3)max, А	I(2)min, А
К1	На шинах 10/0,4кВ С7-03п от оп.№1/4	10,5	5652	3734	450	380
К2	На шинах 10/0,4кВ С7-01 от оп.№2/7	10,5	4867	3328	188	161
К3	На шинах 10/0,4кВ С7-02п(630кВА) от оп.№3/1	10,5	4973	3382	559	470
К4	На шинах 10кВ Ц7-17 от оп.№41	10,5	4215	2967	-	-
К5	На шинах 10кВ оп.№8(КРН-С7)	10,5	6100	3951	-	-
К6	На шинах 10кВ С7-05 от оп.№32	10,5	4626	3195	-	-

Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

4. Определяем уставки срабатывания ячейки 10кВ С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская".

4.1. Исходные данные для расчета:

Существующие срабатывания РЗА ячейки 10кВ С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская":

Трансформатор тока - ТЛМ-10 200/5;

Уставка МТЗ - 400 А/0,5с;

Уставка ТО - 2400А/0с;

Реле - МПП "Сириус";

Проверяем актуальность существующих уставок РЗА ячейки 10кВ присоединения С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская":

4.2. Токовая отсечка.

Ток срабатывания по отстройке от максимального тока короткого замыкания на стороне 0,4кВ в точке КЗ' в ТП-С7-02п(630кВА) с мощностью трансформатора 630кВА:

$I_{сз} \geq K_n \cdot I(3)_{\max.кз}$, где

K_n - коэффициент надежности, принимаем равным 1,5 (реле МПП "Сириус");

$I(3)_{\max.кз}$ - ток короткого замыкания за трансформатором в точке КЗ' в ТП-С7-02п(630кВА) с мощностью трансформатора 630кВА;

$I_{сз} \geq 1,5 \cdot 559 = 839$ А

Для обеспечения селективности срабатывания защиты, устанавливаемая защита не должна срабатывать при коротких замыканиях на предыдущих элементах (Проектируемый КРН).

Ток срабатывания по условию согласования с предыдущей защитой, рассчитывается по формуле:

$I_{сз} \geq K_{отс} \cdot I(3)_{\max.к6}$, где

K_n - коэффициент надежности, принимаем равным 1,1;

$I(3)_{\max.к5}$ - максимальный ток короткого замыкания в конце защищаемого участка сети, в точке К5' в проектируемом КРН;

$I_{сз} \geq 1,1 \cdot 6100 = 6710$

Так как расчетный ток 6710А, больше максимального тока короткого замыкания в максимальном режиме в месте установки защиты 6,669кА, следовательно защита с током 6710А не сработает.

Из выше приведенных расчетов можно сделать вывод о том что токовая отсечка без выдержки времени не может быть применена по условию согласования с предыдущей защитой. Следовательно необходимо установить токовую отсечку с выдержкой времени.

Ток срабатывания токовой отсечки с выдержкой времени рассчитывается по формуле:

$I_{сз} = K_{отс} \cdot I_{сз.пос}$, где

$K_{отс} = 1,1$ - коэффициент отстройки;

$I_{сз.пос} = 900$ А - Ток срабатывания защиты на проектируемом КРН;

$I_{сз} = 1,1 \cdot 900 = 990$ А, принимаем 2400А

Определяем коэффициент чувствительности, при трехфазном коротком замыкании на питающем центре ПС:

$k_{чув.} = I(3)_{\max} / I_{сз}$, где

$I(3)_{\max} = 6669$ А - ток короткого замыкания при трехфазном коротком замыкании на ПС;

$I_{сз.то} = 2400$ А - ток срабатывания ТО;

$k_{чув.} = 6669 / 2400 = 2,78 > 2$, что соответствует ПУЭ.

Необходимое время срабатывания принимаем равным 0,2с.

Значение тока срабатывания токовой отсечки оставим без изменений.

Время срабатывания необходимо изменить, для селективного действия токовой защиты. Рекомендуется выполнить мероприятия по выставлению расчетных уставок, для выполнения условия селективного срабатывания токовой отсечки.

С учетом выполненных расчетов и выше изложенного, принимаем уставку ТО : $I_{сз}(ТО) = 2400$ А, $t_{сз}(ТО) = 0,2$ с.

4.3. Максимальная токовая защита.

Определяем ток срабатывания:

$I_{сз} \geq K_n \cdot K_{сзп} / K_v \cdot I_{раб. \max}$, где

K_n - коэффициент надежности, принимаем равным 1,1 (для реле МПП "Сириус");

$K_{сзп}$ - коэффициент самозапуска, принимаем равным 1,2;

K_v - коэффициент возврата, принимаем равным 0,96;

$I_{раб. \max}$ - максимальный рабочий ток, для ячейки 10кВ С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская" определяем по максимальной разрешенной мощности.

Максимальный рабочий ток рассчитывается по формуле:

$I_{раб. \max} = P_{р. \text{тп}} / (\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi)$, где

U_n - номинальное напряжение 10,5 кВ;

$\cos \phi$ - коэффициент мощности 0,93;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	С учетом выполненных расчетов и выше изложенного, принимаем уставку ТО : $I_{сз}(ТО)=2400A$, $t_{сз}(ТО)=0,2с$.																							
			4.3. Максимальная токовая защита.																							
			Определяем ток срабатывания: $I_{сз} \geq K_n * K_{сзп} / K_v * I_{раб.мах}$, где K_n - коэффициент надежности, принимаем равным 1,1 (для реле МПП "Сириус"); $K_{сзп}$ - коэффициент самозапуска, принимаем равным 1,2; K_v - коэффициент возврата, принимаем равным 0,96; $I_{раб.мах}$ - максимальный рабочий ток, для ячейки 10кВ С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская" определяем по максимальной разрешенной мощности. Максимальный рабочий ток рассчитывается по формуле: $I_{раб.мах} = P_{р.тп} / (\sqrt{3} * U_n * \cos\phi)$, где U_n - номинальное напряжение 10,5 кВ; $\cos\phi$ - коэффициент мощности 0,93;																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table>																		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-020Н-РЗА -ПЗ		Лист 7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата																					

$P_{р.тп}$ - максимальная разрешенная мощность с учетом проектируемой ТП;

$P_{р.тп} = P_p + P_{тп}$, где

P_p - существующая максимальная разрешенная мощность присоединения 10кВ С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская", равная 630 кВт;

$P_{тп}$ - добавленная мощность от проектируемой ТП на присоединение 10кВ С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская", равная 0 кВт;

$P_{р.тп} = 630 + 0 = 630$ кВт;

$I_{раб.мах} = 630 / (\sqrt{3} * 10,5 * 0,93) = 37,29$ А.

Ток срабатывания МТЗ:

$I_{сз} \geq 1,1 * 1,2 / 0,96 * 37,29 = 51,27$ А.

Так как возможно срабатывание последующей защиты из-за отказа предыдущей защиты, установленной на линии ВЛ-10кВ в КРН-10кВ С-7 рассматриваемого присоединения, необходимо согласование с нижестоящей защитой по току.

Согласование заключается в выборе таких токов срабатывания, при которых МТЗ последующей защиты имела ток срабатывания больший чем предыдущей защиты, то есть была менее чувствительной.

По условию согласования с защитами предыдущих защит, ток срабатывания защиты последующей защиты рассчитывается по формуле:

$I_{сз} = k_{отс} / k_{ток} * (I_{сзмах} + \sum I_{раб})$, где

$k_{отс}$ - коэффициент отстройки, принимаемый 1,1;

$k_{ток}$ - коэффициент токораспределения, который учитывается только при наличии нескольких источников питания, при одном источнике питания принимается равным 1;

$I_{сзмах}$ - наибольший из токов срабатывания защит МТЗ одного из предыдущих присоединений, равный 360А, установленная в КРН-10кВ С-7.

$\sum I_{раб}$ - суммарный ток нагрузок неповрежденных элементов. Так как на данном участке, от питающего центра до предыдущей защиты, ответвлений нет, следовательно принимаем ток равный 0А.

$I_{сз} = 1,1 / 1 * (360 + 0) = 396$ А

$396 < 400$, условие выполняется.

Принимаем ток срабатывания, с учетом предыдущих защит, $I_{ср.з} = 400$ А.

Время срабатывания МТЗ необходимо принять с учетом ступени селективности по времени срабатывания с предыдущей защитой. Время срабатывания предыдущей защиты 0,2с, ступень селективности 0,3с, соответственно $t_{ср.} = 0,2 + 0,3 = 0,5$ с.

Принимаем уставку МТЗ: $I_{сз}(МТЗ) = 400$ А, $t_{сз}(МТЗ) = 0,5$ с.

4.4. Коэффициент чувствительности МТЗ.

Определяем коэффициент чувствительности, при двухфазном коротком замыкании в точке К1 по 10кВ (основная зона чувствительности МТЗ):

$k_{ч.осн} = I(2)_{min.кз}(K1) / I_{сз.мтз}$, где

$I(2)_{min.кз}(K1) = 3734$ А - ток короткого замыкания при двухфазном коротком замыкании в точке К1 по 10кВ;

$I_{сз.мтз} = 400$ А - ток срабатывания МТЗ;

$k_{чув.} = 3734 / 400 = 9,34 > 1,5$, что соответствует ПУЭ п.3.2.21.

Определяем коэффициент чувствительности, при двухфазном коротком замыкании в точке К4 по 10кВ (резервная зона чувствительности МТЗ):

$k_{чув.} = I(2)_{min.кз}(K4) / I_{сз.мтз}$, где

$I(2)_{min.кз}(K4) = 2967$ А - ток короткого замыкания при двухфазном коротком замыкании в точке К4 по 10кВ;

$I_{сз.мтз} = 400$ А - ток срабатывания МТЗ;

$k_{чув.} = 2967 / 400 = 7,42 > 1,2$, что соответствует ПУЭ п.3.2.25.

4.5. Проверка трансформаторов тока.

Проверка существующих трансформаторов тока ячейки 10кВ С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская" (марка трансформатора тока ТЛМ-10 с коэффициентом трансформации $K_{тт} = 200/5$) по условиям максимальной нагрузки:

$I_{раб.мах} \leq I_{н.тт}$, где

$I_{раб.мах}$ - максимальный рабочий ток с учетом проектируемой трансформаторной подстанции, равный 37,29А;

$I_{н.тт}$ - номинальный ток трансформатора тока, равный 200А;

$37,29 < 200$ - условие выполняется

Замена трансформаторов тока не требуется.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>К4ув.=1(2)ппп.кз(К4)/Iсз.мтз, гдс I(2)min.кз(К4)=2967 А - ток короткого замыкания при двухфазном коротком замыкании в точке К4 по 10кВ; Iсз.мтз=400 А - ток срабатывания МТЗ; кчув.=2967/400=7,42 > 1,2, что соответствует ПУЭ п.3.2.25.</p> <p>4.5. Проверка трансформаторов тока. Проверка существующих трансформаторов тока ячейки 10кВ С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская" (марка трансформатора тока ТЛМ-10 с коэффициентом трансформации Ктт=200/5) по условиям максимальной нагрузки: Iраб.маx≤Iн.тт, где Iраб.маx - максимальный рабочий ток с учетом проектируемой трансформаторной подстанции, равный 37,29А; Iн.тт - номинальный ток трансформатора тока, равный 200А; 37,29<200 - условие выполняется</p> <p>Замена трансформаторов тока не требуется.</p>						
			№2020-020Н-РЗА -ПЗ						Лист
									8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

5. Расчет уставок РЗА проектируемого КРН-10кВ фидера С-7 ВЛ-10кВ ПС110/35/10кВ "Славянская"

В существующую линию ВЛЗ-10кВ устанавливается КРН-10кВ с устройством защиты воздушной линии с микропроцессорной защитой СИРИУС-2-МЛ, включенные через трансформаторы тока 300/5А. Необходимо определить уставки срабатывания проектируемого КРН-10кВ.

5.1. Максимальная токовая защита.

Определяем ток срабатывания:

$I_{сз} \geq K_n \cdot K_{сзп} / K_v \cdot I_{раб.мах}$, где

K_n - коэффициент надежности, принимаем равным 1,1 (для реле СИРИУС-2-МЛ);

$K_{сзп}$ - коэффициент самозапуска, принимаем равным 1,2;

K_v - коэффициент возврата, принимаем равным 0,96;

$I_{раб.мах}$ - максимальный рабочий ток, для ячейки 10кВ С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская" определяем по максимальной разрешенной мощности.

Максимальный рабочий ток рассчитывается по формуле:

$I_{раб.мах} = P_p / (\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\phi)$, где

U_n - номинальное напряжение 10,5 кВ;

$\cos\phi$ - коэффициент мощности 0,93;

P_p - максимальная разрешенная мощность присоединения 630кВт.

$I_{раб.мах} = 630 / (\sqrt{3} \cdot 10,5 \cdot 0,93) = 37,29 \text{ А}$.

Ток срабатывания МТЗ:

$I_{сз1} \geq 1,1 \cdot 1,2 / 0,96 \cdot 37,29 = 51,27 \text{ А}$.

Чтобы обеспечить достаточную чувствительность защиты, ток ее срабатывания должен быть:

$I_{ср.з2} \leq 2967 \cdot 0,87 / 1,5 = 1720,86 \text{ А}$, где

2967А - минимальный ток КЗ двухфазного короткого замыкания в конце линии. (На шинах 10кВ Ц7-17 от оп.№41).

Выбираем ток срабатывания защиты из условия:

$(I_{ср.з1} \leq I_{ср.з} \leq I_{ср.з2})$, $51,27 \leq I_{ср.з} \leq 1720,86 \text{ А}$.

Принимаем ток срабатывания, с учетом последующей защитой, $I_{ср.з} = 360 \text{ А}$.

Время срабатывания МТЗ необходимо принять с учетом ступени селективности по времени срабатывания с предыдущей защитой. Время срабатывания предыдущей защиты 0,5с, степень селективности 0,3с, соответственно $t_{ср.} = 0,5 - 0,3 = 0,2 \text{ с}$. Время срабатывания предыдущей защиты 0,5с оставляем.

Ток срабатывания при $K_{тт} = 300/5 = 60$: $I_{ср.р} = 360 \cdot 1/60 = 6 \text{ А}$, ток уставки $I_y = 6 \text{ А}$.

Принимаем уставку МТЗ: $I_{сз(МТЗ)} = 360 \text{ А}$, $t_{сз(МТЗ)} = 0,2 \text{ с}$.

5.2. Коэффициент чувствительности МТЗ.

Определяем коэффициент чувствительности, при двухфазном коротком замыкании в точке К4 по 10кВ (основная зона чувствительности МТЗ):

$k_{чув.} = I(2)_{min.кз} / I_{сз.МТЗ}$, где

$I(2)_{min.кз} = 2967 \text{ А}$ - ток короткого замыкания при двухфазном коротком замыкании в точке К4 по 10кВ;

$I_{сз.МТЗ} = 360 \text{ А}$ - ток срабатывания МТЗ;

$k_{чув.} = 2967 / 360 = 8,24 > 1,5$, что соответствует ПУЭ п.3.2.25.

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

						№2020-020Н-РЗА -ПЗ	Лист
							9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

5.3. Токовая отсечка.

Ток срабатывания по отстройке от максимального тока короткого замыкания на стороне 0,4кВ в точке КЗ' в ТП-С7-02п(630кВА) с мощностью трансформатора 630кВА:

$$I_{сз} \geq K_n \cdot I(3)_{\max.кз}, \text{ где}$$

K_n - коэффициент надежности, принимаем равным 1,5 (реле СИРИУС-2-МЛ);

$I(3)_{\max.кз}$ - ток короткого замыкания за трансформатором в точке КЗ' в ТП-С7-02п(630кВА) с мощностью трансформатора 630кВА;

$$I_{сз} \geq 1,5 \cdot 559 = 839 \text{ А}$$

Принимаем ток срабатывания ТО $I_{сз.то} = 900 \text{ А}$

Определяем коэффициент чувствительности, при трехфазном коротком замыкании в точке К5 по 10кВ:

$$k_{\text{чув.}} = I(3)_{\max.к5} / I_{сз.то}, \text{ где}$$

$I(3)_{\max.к5} = 6100 \text{ А}$ - ток короткого замыкания при трехфазном коротком замыкании в точке К5 по 10кВ;

$I_{сз.то} = 900 \text{ А}$ - ток срабатывания ТО;

$$k_{\text{чув.}} = 6100 / 900 = 6,78 > 2, \text{ что соответствует ПУЭ.}$$

С учетом предыдущей защиты и условиям селективности работы защиты линии ВЛ-10кВ, принимаем уставку ТО: $I_{сз}(ТО) = 900 \text{ А}$, $t_{сз}(ТО) = 0 \text{ с}$.

5.4. Выбор трансформаторов тока проектируемого КРН-10кВ.

Проверка проектируемых трансформаторов тока проектируемого КРН-10кВ $I_{сз}(МТЗ) 360$ (с коэффициентом трансформации $K_{тт} = 300/5$) по условиям максимальной нагрузки:

$$I_{\text{раб.мак}} \cdot 1,25 \leq I_{\text{н.тт}}, \text{ где}$$

$I_{\text{раб.мак}}$ - максимальный рабочий ток, с учетом перспективного развития и резервирования фидеров, равный 197,29А;

$I_{\text{н.тт}}$ - номинальный ток трансформатора тока, равный 300А;

$$246,61 < 300 - \text{условие выполняется}$$

Принимаем к установке в проектируемом КРН-10кВ трансформаторов тока марки ТОЛ-10 с коэффициентом трансформации 300/5А.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-020Н-РЗА -ПЗ		Лист
								10

5. Расчет пропускной способности ЛЭП-10кВ с учетом увеличения нагрузки от проектируемой трансформаторной подстанции КТПНвв-10/0,4кВ.

Существующая воздушная линия присоединения С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская" выполнена проводом марки СИП сечением 1х150 мм².

Необходима проверка пропускной способности воздушной линии с учетом увеличения мощности от проектируемой трансформаторной подстанции.

Проверка провода по длительно допустимому току с учетом коэффициента роста нагрузок:

$I_d > I_{раб. max} * K_p$, где

I_d - длительно допустимый ток существующей воздушной линии, для провода марки СИП сечением 150 составляет 485 А;

K_p - коэффициент роста нагрузок за расчетный период равный 1,2 согласно п.3.8 РД 34.20.178;

$I_{раб. max}$ - максимальный рабочий ток, для ячейки 10кВ С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская" определяем по максимальной разрешенной мощности.

Максимальный рабочий ток рассчитывается по формуле:

$I_{раб. max} = P_{р. тп} / (\sqrt{3} * U_n * \cos \phi)$, где

U_n - номинальное напряжение 10,5 кВ;

$\cos \phi$ - коэффициент мощности 0,93;

$P_{р. тп}$ - максимальная разрешенная мощность с учетом проектируемой ТП;

$P_{р. тп} = P_r + P_{тп}$, где

P_r - существующая максимальная разрешенная мощность присоединения 10кВ С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская", равная 630 кВт;

$P_{тп}$ - добавленная мощность от проектируемой ТП на присоединение 10кВ С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская", равная 0 кВт;

$P_{р. тп} = 630 + 0 = 630$ кВт;

$I_{раб. max} = 630 / (\sqrt{3} * 10,5 * 0,93) = 37,29$ А.

$485 \text{ А} > 37,29 * 1,2 = 44,75 \text{ А}$ - условие выполняется.

Согласно расчета, сечение существующего провода воздушной линии присоединения С-7 ПС110/35/10кВ "Славянская" выдерживает вновь присоединенную нагрузку.

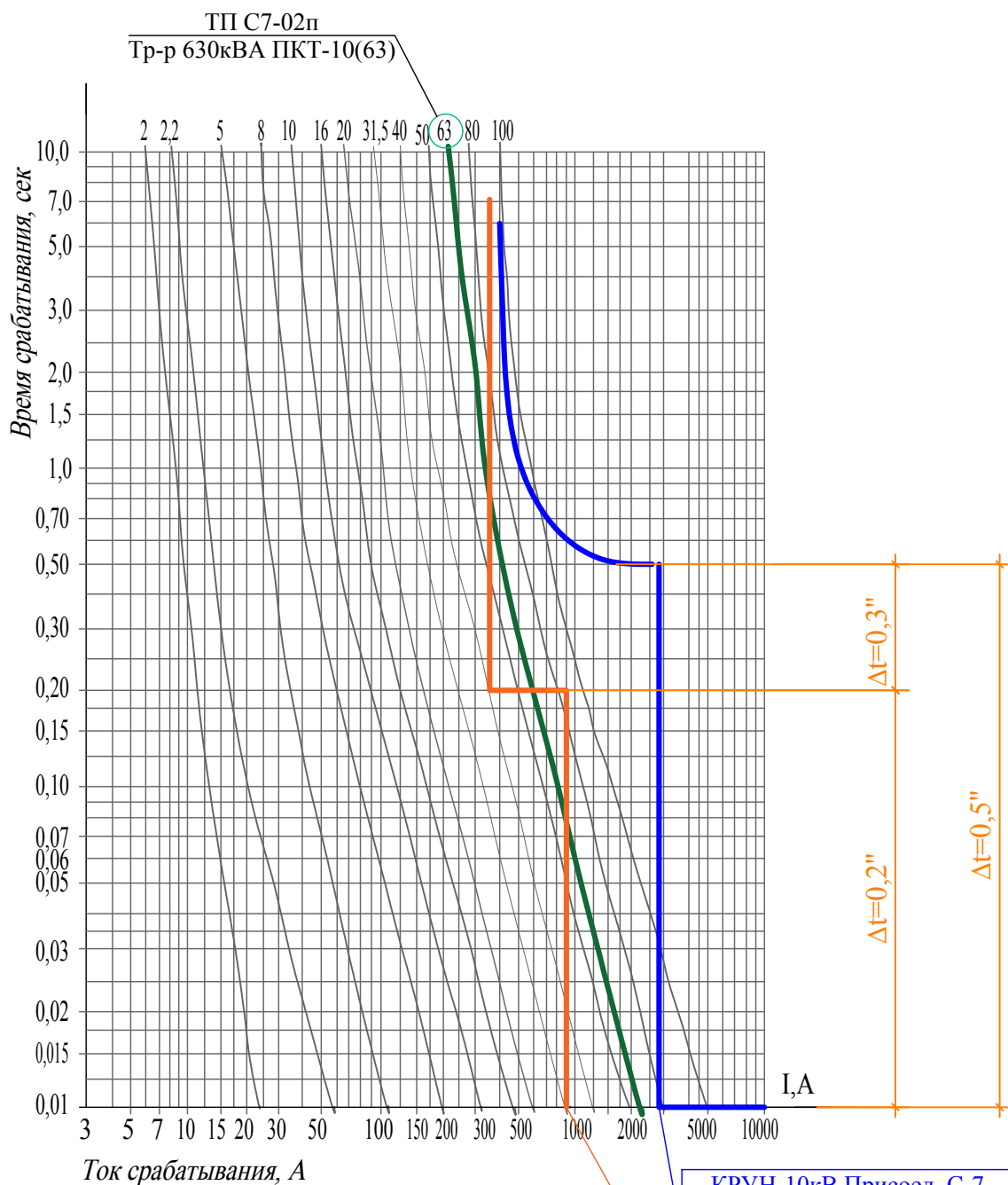
Инв. №	Взам. инв. №
подл.	инв.
Подпись и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-020Н-РЗА -ПЗ	Лист
							11

Карта селективности

Время-токовые характеристики реле и ПКТ-10

Номинальные токи плавких вставок ПКТ-10



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№2020-020Н-РЗА -ПЗ

Лист

12



ФИЛИАЛ ПАО «КУБАНЬЭНЕРГО»
СЛАВЯНСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ

Россия, 353560, Краснодарский край,
г.Славянск – на – Кубани, ул. Строительная 49,
тел.:(86146) 4-33-14, факс.: (86146) 4-46-59

от _____ № _____

Главному инженеру филиала
АО «НЭСК-электросети»
«Славянскэлектросеть»

В.В. Супруненко

О предоставлении данных

Уважаемый Владимир Владимирович!

На Ваше письмо от 20.10.2020 №000«О предоставлении информации» филиал ПАО «Россети Кубань» Славянские электрические сети направляет следующие значения уставок защит:

-на РП-10 кВ«Славянская»отходящий фидерВЛ 10 кВ СГ-5:

1. На ВВ10 СГ-5 установлен ТТ-ТЛМ-10-200/5, МТЗ и ТО выполнены на РТ-85. МТЗ $I=400/10/0,5$ сек.;ТО $=2400/60/0$ сек.;
2. U расч.10/10, 5 кВ: $Z_{\max/\min}=0.88/1.59$ Ом. I (3) $\max/\min=6.93/3.81$ кА. I (2) $\min=3,3$ кА.

-на ПС 110 кВ«ПТФ» отходящие фидераВЛ 10 кВ ПФ-5 и ПФ-7:

1. На ВВ-10 ПФ-5 установлен ТТ-ТЛМ-10-200/5. МТЗ и ТО выполнены на РС-80. МТЗ $-400/10/1$ сек.; ТО $-2000/50/0$ сек.
2. На ВВ-10 ПФ-7 установлен ТТ-ТЛМ-10-200/5. МТЗ и ТО выполнены на МПП «Орион». МТЗ $-360/9/0,5$ сек.; ТО $-1800/45/0$ сек.
3. U расч.10/10, 5 кВ: $Z_{\max/\min}=1.254/1,711$ Ом. I (3) $\max/\min=4.84/3,548$ кА. I(2) $\min=3,072$ кА.

- на ПС 110 кВ«Славянская» отходящие фидераВЛ 10 кВ С-1, С-3, С-5, С-7, С-9, С-11, С-13, С-2, С-4, С-6, С-8:

1. На ВВ-10 С-1установлен ТТ-ТЛМ-10-200/5. МТЗ и ТО выполнены на МПП «Сириус». МТЗ $-400/10/0,5$ сек.; ТО $-2400/30/0$ сек.
2. На ВВ-10 С-3установлен ТТ-ТЛМ-10-300/5. МТЗ и ТО выполнены на МПП «Сириус». МТЗ $-480/8/0,5$ сек.; ТО $-2400/40/0$ сек.
3. На ВВ-10 С-5установлен ТТ-ТЛМ-10-300/5. МТЗ и ТО выполнены на МПП «Сириус». МТЗ $-400/10/0,5$ сек.; ТО $-2400/60/0$ сек.
4. На ВВ-10 С-7установлен ТТ-ТЛМ-10-200/5. МТЗ и ТО выполнены на МПП «Сириус». МТЗ $-400/10/0,5$ сек.; ТО $-2400/60/0$ сек.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№2020-020Н-РЗА -ПР

Лист

1

5. На ВВ-10 С-9установлен ТТ-ТЛМ-10-300/5. МТЗ и ТО выполнены на МПП «Сириус». МТЗ – 300/5/0,5 сек.; ТО –1800/30/0 сек.
6. На ВВ-10 С-11установлен ТТ-ТЛМ-10-200/5. МТЗ и ТО выполнены на МПП «Сириус». МТЗ – 400/10/0,5 сек.; ТО –2400/60/0 сек.
7. На ВВ-10 С-13установлен ТТ-ТЛМ-10-200/5. МТЗ и ТО выполнены на МПП «Сириус». МТЗ – 400/10/0,5 сек.; ТО –2400/60/0 сек.
8. На ВВ-10 С-2установлен ТТ-ТЛМ-10-200/5. МТЗ выполнен на МПП «Серам». МТЗ – 400/10/0,5 сек.
9. На ВВ-10 С-4установлен ТТ-ТЛМ-10-200/5. МТЗ выполнен на МПП «Серам». МТЗ – 400/10/0,5 сек.
10. На ВВ-10 С-6установлен ТТ-ТЛМ-10-300/5. МТЗ выполнен на МПП «Серам». МТЗ – 420/7/0,5 сек.
11. На ВВ-10 С-8установлен ТТ-ТЛМ-10-300/5. МТЗ выполнен на МПП «Серам». МТЗ – 420/7/0,5 сек.
12. U расч.10/10,5кВ: Z_{max/min} - 0,91/1,246 Ом. I (3) max/min - 6,669/4.872 кА. I (2) min-4.22 кА.
- на ПС 110 кВ«Центральная» отходящие фидераВЛ 10 кВЦ-3, Ц-7, Ц-9, Ц-11 и Ц-13:
1. На ВВ-10 Ц-3установлен ТТ-ТЛМ-10-100/5. МТЗ и ТО выполнены на РТ-95. МТЗ – 280/14/0,5 сек.; ТО –1680/42/0 сек.
2. На ВВ-10 Ц-7установлен ТТ-ТЛМ-10-200/5. МТЗ и ТО выполнены на РТ-95. МТЗ – 280/7/0,5 сек.; ТО –1680/42/0 сек.
3. На ВВ-10 Ц-9установлен ТТ-ТЛМ-10-200/5. МТЗ и ТО выполнены на РТ-95. МТЗ – 200/5/0,5 сек.; ТО –1200/30/0 сек.
4. На ВВ-10 Ц-11установлен ТТ-ТЛМ-10-200/5. МТЗ и ТО выполнены на РТ-95. МТЗ – 480/12/0,5 сек.; ТО –2880/72/0 сек.
5. На ВВ-10 Ц-13установлен ТТ-ТЛМ-10-200/5. МТЗ и ТО выполнены на РТ-95. МТЗ – 280/7/0,5 сек.; ТО –1680/42/0 сек.
6. U расч.10/10, 5 кВ: Z_{max/min}-1.38/1,76 Ом. I (3) max/min-4.399/3.448 кА. I (2) min-2.986 кА.

Главный инженер филиала



А.А. Котенко

М.Ю. Арибрехт
(952)855-69-65

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-020Н-РЗА -ПР	Лист
							2

