

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Краснодарский край

ООО "Монтажник"

Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ
"Центральная" до ГКТП Ц11-08 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

№2020-036Н-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 Ц11 от ПС110/35/10кВ
"Центральная" до ГКТП Ц11-08 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

№2020-036Н-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 Ц11 от ПС110/35/10кВ
"Центральная" до ГКТП Ц11-08 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ,
г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети"

[illegible]

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							№2020-036Н-ЭС-У
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
			ГИП		Крыжко С.В.				
Лист согласования						Стадия	Лист	Листов	
						ПД	1	1	
						ООО "Монтажник"			

СОСТАВ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	№2020-036Н-ЭС	Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ; КТПНВВК-250/10/0,4кВ; ВЛИ-0,4кВ	
2	№2020-036Н-СМ	Сметный расчет.	

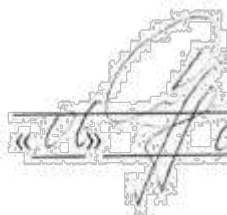
В настоящем рабочем проекте все технические решения по сооружениям, конструкциям, оборудованию и технологической части приняты и разработаны в полном соответствии с действующими на дату выпуска проекта нормами и правилами, включая правила пожарной и взрывобезопасности. При соблюдении правил технической 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									
			№2020-036Н-ЭС-СП									
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Состав проектной документации			Стадия	Лист	Листов
										ПД	1	1
	ГИП		Крыжко С.В.							ООО "Монтажник"		

4690

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер —
технический директор
АО «НЭСК-электросети»



С.Ю. Орехов

2020 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Реконструкция головного участка ВЛ 10 кВ Ц11 от ПС 110/35/10
«Центральная» до ГКТП Ц11-08 с заменой ВЛ 10 кВ на ВЛЗ г.Славянск/К

1. Наименование объекта.

Реконструкция головного участка ВЛ 10 кВ Ц11 от ПС 110/35/10 «Центральная»
до ГКТП Ц11-08 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.

2023 - 2024

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 «Центральная» до ГКТП Ц11-08
на ВЛЗ проводом СИП-3 сечением 150мм² L=0,9 км с заменой опор (21 из них 8
с одним подкосом и 3 с двумя подкосами). Предусмотреть установку зажимов

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№2020-036Н-ЭС-ТЗ

Лист

1

для заземления ВЛЗ в начале и конце линии;

12.2. Установить в районе ПС 110/35/10 «Центральная» 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 «Центральная» ф.Ц11.

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№2020-036Н-ЭС-ТЗ

Лист

3

23.12.2019 14:38:37

**Лист согласования технического задания
по объекту строительства (реконструкции)
«Реконструкция ВЛ 10 кВ Ц11 от ПС 110/35/10 «Центральная» до
ГКТП Ц11-08 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	06.02.2020 0:00:00
3	Главный инженер филиала	Супруненко Владимир Владимирович	06.02.2020 0:00:00
4	Директор филиала	Джараштиев М.Б.	06.02.2020 0:00:00

Согласование ТЗ в исполнительном аппарате

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1	Начальник ПТО	Пугачев Игорь Александрович	09.01.0001 0:00:00
2	Начальник ОРЗА	Шурасева Светлана Геннадьевна	10.01.2020 0:00:00
3	Начальник управления по эксплуатации	Акулов Олег Владимирович	09.01.0001 0:00:00
4	Начальник ОЭИ	Недилько Станислав Александрович	26.02.2020 0:00:00
5	Начальник управления ИО	Пруша Денис Юрьевич	26.02.2020 0:00:00
6	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 Жирайрович	27.02.2020 0:00:00
9	Начальник службы – заместитель начальника управления транспорта электроэнергии	Кубатиев Ренат Борисович	02.03.2020 0:00:00
10			
11			

Взамен инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№2020-036Н-ЭС-ТЗ

Лист

4

Формат А4

1. Исходные данные и основание для проектирования

Проектная документация для строительства объекта «Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц11-08 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: 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 Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная" от ячейки Ц-11 КРН-10кВ ПС110/35/10кВ "Центральная" до трансформаторной подстанции ТП Ц11-08 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 Ц-11.

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 Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная" от ячейки Ц-11 КРН-10кВ ПС110/35/10кВ "Центральная" до трансформаторной подстанции ТП Ц11-08 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 Ц-11.

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

№2020-036Н-ЭС-ПЗ

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
ПД	1	7
ООО "Монтажник"		

Тип трансформаторов тока	ТОЛ-10
Тип трансформаторов напряжения	3хНОЛ(П).06
Тип ограничителей перенапряжения	ОПН-10
Тип силовых трансформаторов	ОЛС
Тип релейной защиты	Сириус-2-МЛ
Тип счётчиков электроэнергии	Меркурий 234 ARTM-00 РВ.Г
Масса изделия	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, 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

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			№2020-036Н-ЭС-ПЗ						
			2						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

использованием устройств микропроцессорной защиты различных производителей («Темп», «СЕРАМ», «УЗА», «MCOM» 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 типовому проекту № 27.0002 со стойками СВ110-5.

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.

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 7,0.

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

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-036Н-ЭС-ПЗ				3

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.

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 0,726 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. №	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																							
<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	№2020-036Н-ЭС-ПЗ		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата																					
								4																		

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.	

						№2020-036Н-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 производства 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. №							Лист
			№2020-036Н-ЭС-ПЗ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
									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. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-036Н-ЭС-ПЗ			7

Изм.

Кол.уч.

Лист

№ док

Подпись

Дата

№2020-036Н-ЭС

Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ГКТП Ц11-08 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

Общие данные

Стадия

Лист

Листов

ПД

1

ООО "Монтажник"

Интв. N подл.

Подп. и дата

Взамен инв. N

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.

Главный инженер проекта:

Крыжко С.В.

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ КОМПЛЕКТА ЭС

№ листа

Наименование

Примечание

1

Общие данные

2

План сети 10кВ (начало)

3

План сети 10кВ (окончание)

4

Однолинейная схема электроснабжения

5

Ведомость опор ВЛЗ-10кВ

6

Объем работ по демонтажным работам

7

Объем работ благоустройства

8

Объем работ ВЛЗ-10кВ

9

Объем работ КРН-10кВ

10

Объем работ ВЛИ-0,4кВ

11

Объем пусконаладочных работ

12

Таблица выбора крепежной арматуры ВЛЗ-10кВ

13

Таблица выбора крепежной арматуры ВЛИ-0,4кВ

14

Таблица выбора крепежной арматуры устройств ответвлений к опорам и потребителям

15

Схема подключения КРН-10кВ

16

Схема установки КРН-10кВ

17

КРН-10кВ. Заземление. План расположения.

18

Схема заземления опор

19

Кабельный журнал

20

Ситуационный план

21

Схема проезда со склада до объекта

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

№2020-036Н-ЭС-СО

Спецификация оборудования и материалов

Листов 7

№2020-036Н-ЭС-ОП

Опросной лист КРН

Листов 1

№2020-036Н-ЭС-ЗР

Расчет заземляющего устройства

Листов 2

№2020-036Н-ЭС-РЗА

Расчет токов короткого замыкания и уставок релейной защиты

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.

Формат А3

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Монтажные стрелы провеса проводов СИП-3									
			Провод	Пролет	Стрелы провеса проводов t°С							Тяжение провода, кН
					-40	-20	-15	0	15	20	40	
СИП-3 3х(1х150)			20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4		6,9
			30	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0		6,9
			40	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9		6,9

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

Схема блокировки листов

ЭС-2

ЭС-3

№2020-036Н-ЭС

Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ ЦП от ПС110/35/10кВ "Центральная" до КТП Ц11-08 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г. Славянск-на-Кубани, заявит. АО "НЭСК-энергосети"

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

Стадия Лист Листов

ПД 2

План сети 10кВ (начало)

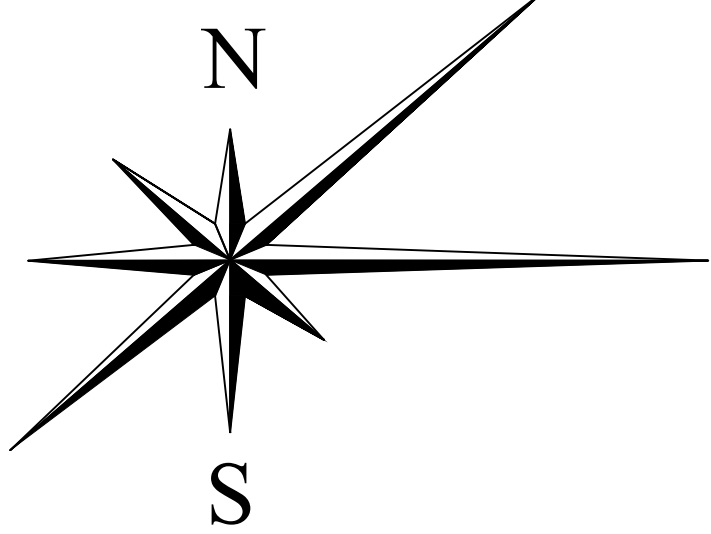
Масштаб М1:500

ООО "Монтажник"

Формат А1

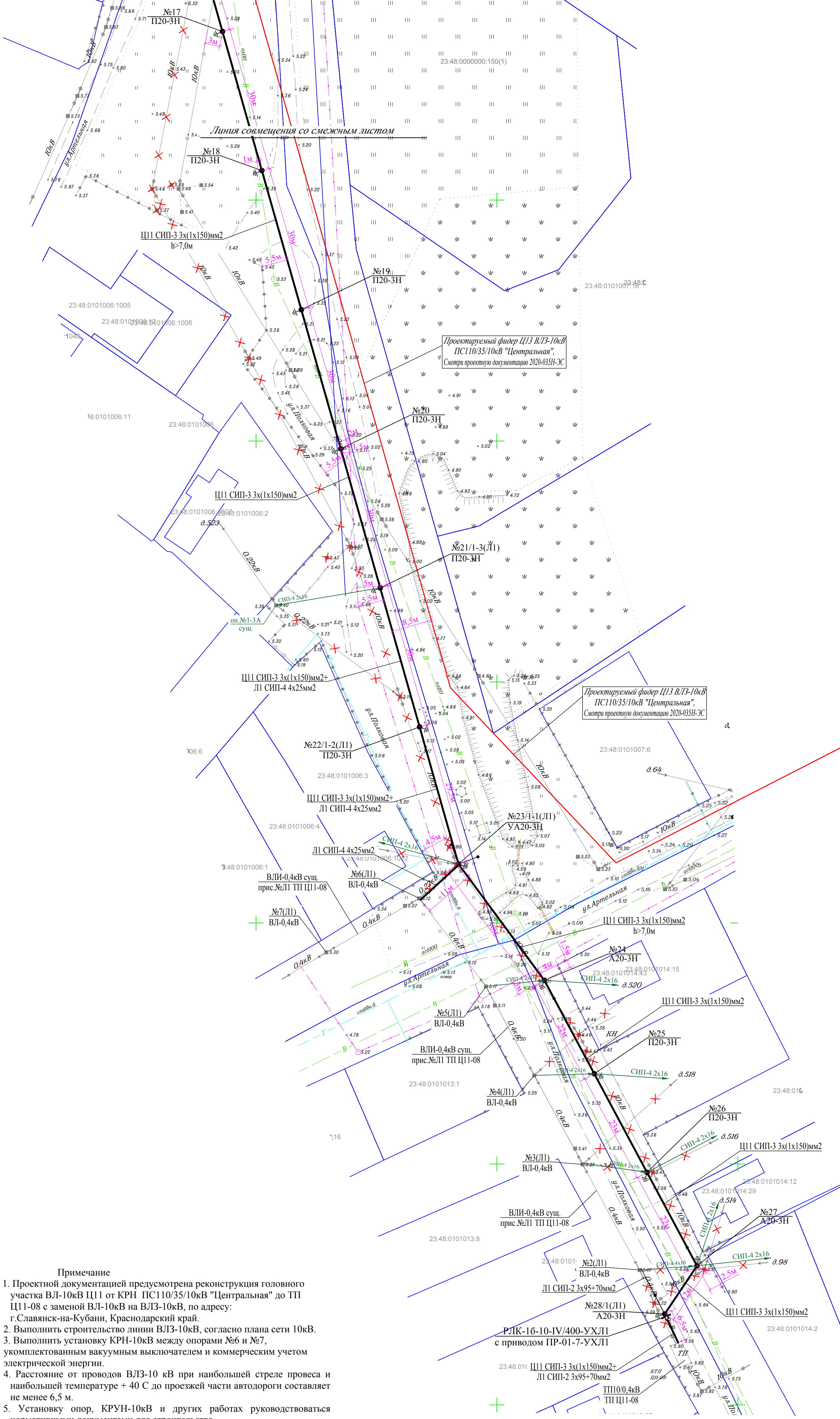
Примечание

- Проектной документацией предусмотрена реконструкция головного участка ВЛ-10кВ ЦП1 от КРН ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП ЦП1-08 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, укомплектованную 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, КРУН-10кВ и других работах руководствоваться нормативными документами для строительства.
- Заземлению подлежат все металлические конструкции ВЛЗ-10 кВ и КРУН-10 кВ, сопротивление заземляющего устройства ВЛЗ-10 кВ должно быть не более 10 Ом, а КРУН-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 общего 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.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

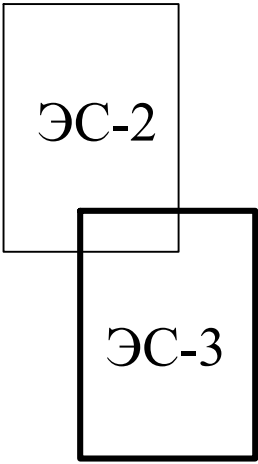
- — Существующая ВЛ-10 кВ
- — Существующая ВЛ-0,4 кВ
- — Проектируемая опора
- ✕ — Демонтаж сущ. опоры
- ✕ — Демонтаж сущ. провода
- ▲ — Проектир./Сущ. КТП-10/0,4кВ
- — Проектируемая КЛ-0,4 кВ
- — Проектируемая ВЛ/ВЛЗ/ВЛИ-10/0,4 кВ



Примечание

- Проектной документацией предусмотрена реконструкция головного участка ВЛ-10кВ ЦП11 от КРН ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП ЦП11-08 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, укомплектованным 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, КРУН-10кВ и других работах руководствоваться нормативными документами для строительства.
- Заземлению подлежат все металлические конструкции ВЛЗ-10 кВ и КРУН-10 кВ, сопротивление заземляющего устройства ВЛЗ-10 кВ должно быть не более 10 Ом, а КРУН-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 общего 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, вызывать представителей инженерных коммуникаций, с подписанием соответствующих разрешительных документов на производство земельных работ установки опор.

Схема блокировки листов



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Монтажные стрелы провеса проводов СИП-3									
			Провод	Пролет	Стрелы провеса проводов t°С							Тяжение провода, кН
СИП-3 3х(1х150)					-40	-20	-15	0	15	20	40	
			20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	6,9
			30	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	6,9
			40	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	6,9

						№2020-036Н-ЭС					
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ ЦП11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до КТП ЦП11-08 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявителя АО "НЭСК-электросети", 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	3		
						План сети 10кВ (окончание)		ООО "Монтажник"			
						Масштаб М1:500					

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

КРН-10кВ фидер Ц-11
ПС 110/35/10кВ "Центральная"
существующий

СИП-3 3х(1х150)мм2
L=145,0м

оп.№6(проектир.)
А20-3Н

СИП-3 3х(1х150)мм2
L=4,0м

ОПН-10

QS1
PB3-10/1000

TV1
3хНОЛП-10
10/0,1кВ
Кл.0,2

FU1-FU3
встр.

Меркурий 234
ART-00 (D)PBR.G
~3*57,7/100В; 5(10)А;
Кл.0,5S

Wh

ТА1-ТА3
ТОЛ-10-300/5
300/5А Кл. 0,5S

Q
BB/TEL-10-20/1000

TV2
ОЛС-1,25/10-У2
10/0,22кВ
1/1-0

СИП-3 3х(1х150)мм2
L=6,5м

СИП-3 3х(1х150)мм2
L=566,5м

СИП-3 3х(1х150)мм2
L=4,0м

ТП10/0,4кВ
ТП Ц11-08

оп.№28(проектир.)
УА20-3Н

оп.№7(проектир.)
УА20-3Н

ОПН-10

QS2
PB3-10/1000

КРНвв-IV-10кВ габарит - 1000х1600мм в корпусе из оцинкованного металла проектируемый (согласно опросного листа)		
Рн=	2145,00	кВт
Ip(10кВ)=	126,97	А
Un=	10,00	кВ
cosφ=	0,90	

						№2020-036Н-ЭС			
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ГКТП Ц11-08 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	4	
						Однолинейная схема электроснабжения	ООО "Монтажник"		

ОБЪЕМ РАБОТ

№№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	<i>Демонтаж ВЛ-10кВ</i>		
1	Демонтаж провода ВЛ-10кВ с опор 3 провода (70мм2)	м/опора	(742)/23
2	Демонтаж опоры одностоечной 10кВ	шт	10
3	Демонтаж опоры двухстоечной 10кВ	шт	8
4	Демонтаж опоры трехстоечной 10кВ	шт	3
5	Демонтаж ПКУ-10кВ на опоре (комплект)	шт	1
6	Демонтаж РВО-10кВ	шт	3
7	Демонтаж подвесных изоляторов (комплект)	шт	18
8	Демонтаж УОП (комплект)	шт	0
	<i>Демонтаж ВЛ-0,4кВ (магистрального провода)</i>		
9	Демонтаж провода ВЛ-0,22кВ с опор 2 провода (25мм2)	м/опора	(80)/4
10	Демонтаж провода ВЛИ-0,4кВ с опор 1 провод (50мм2)	м/опора	(60)/6
11	Демонтаж провода ВЛИ-0,4кВ в трубе ПВХ (50мм2)	м	10
	<i>Демонтаж ответвлений 0,22кВ и 0,4кВ</i>		
12	Демонтаж ответвления к опоре проводом ВЛ-0,22кВ с опор (2 провода) (А25мм2)	м/опора	(42)/3
13	Демонтаж ответвления к домам однофазного ввода 0,22кВ проводом АПВ16 (2 провода)	шт	6
14	Демонтаж ответвления к домам трехфазного ввода 0,22кВ проводом (1 провод) (СИП-4 2х16мм2)	шт	0
15	Демонтаж ответвления к домам трехфазного ввода 0,4кВ проводом (1 провод) (СИП-4 4х16мм2)	шт	0

Все демонтируемые материалы и оборудование подлежат передачи в Славянский филиал АО "НЭСК-электросети" "Славянскэлектросеть" с подписанием соответствующих документов подтверждающие передачу материалов и оборудования.
Не подлежат передачи материалы и оборудование, которое монтируются повторно.

Взам. инв. №								№2020-036Н-ЭС				
Подпись и дата								Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ГКТП Ц11-08 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	№ док	Подпись	Дата	Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ	Стадия	Лист	Листов	
									ПД	6		
									Объем работ по демонтажным работам	ООО "Монтажник"		

[illegible]

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №										
							№2020-036Н-ЭС					
							Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ГКТП Ц11-08 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			Статья	Лист	Листов
										ПД	7	
	ГИП	Крыжко С.В.					Объем работ благоустройства			ООО "Монтажник"		

ОБЪЕМ РАБОТ

№№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
1	Строительная длина ВЛЗ-10кВ с проводом СИП-3 3х(1х150)мм2	м	726.0
2	Монтаж провода СИП-3 3х(1х150)мм2	м	759
3	Монтаж провода марки СИП-3 1х150 мм2 (обвязка РЛК)	м	6
4	Монтаж провода марки СИП-3 1х150 мм2 (обвязка КРН-10кВ)	м	12
5	Монтаж опоры одностоечной на стойке СВ110-5	шт	18
6	Монтаж опоры двухстоечной на стойке СВ110-5	шт	6
7	Монтаж опоры трехстоечной на стойке СВ110-5	шт	4
8	Монтаж укоса к опоре на стойке СВ110-5	шт	0
9	Устройство заземления опор (сталь круг Д12мм 1м, сталь круг Д18мм 5м)	шт	28
10	Установка подвесных изоляторов в сборе с натяжным зажимом	шт	57
11	Установка существующего разъединителя РЛК-16-10-IV/400-УХЛ1 на опоре с приводом ПР-01-7-УХЛ1, с устройством заземления	шт	1
12	Рытье ям разм. 500х500х700 мм (0,175м3 на опору) в грунте II категории в ручную для устройства заземления опор ВЛЗ-10кВ.	м3	4,9
13	Монтаж УОП на проектируемой опоре	шт	0
14	Монтаж УОА на проектируемой опоре	шт	0
15	Установка ОПН-10 КРН-10кВ ПС	шт	6
16	Установка разрядника длинноискрового петлевого РДИП-10-IV-УХЛ1 на опоре	шт	26

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

						№2020-036Н-ЭС				
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ГКТП Ц11-08 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	Лист	Листов
								ПД	8	
						Объем работ ВЛЗ-10кВ		ООО "Монтажник"		

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			

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							№2020-036Н-ЭС			
			Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ГКТП Ц11-08 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
			ГИП		Крыжко С.В.					ПД	9	
									Объем работ КРН-10кВ	ООО "Монтажник"		

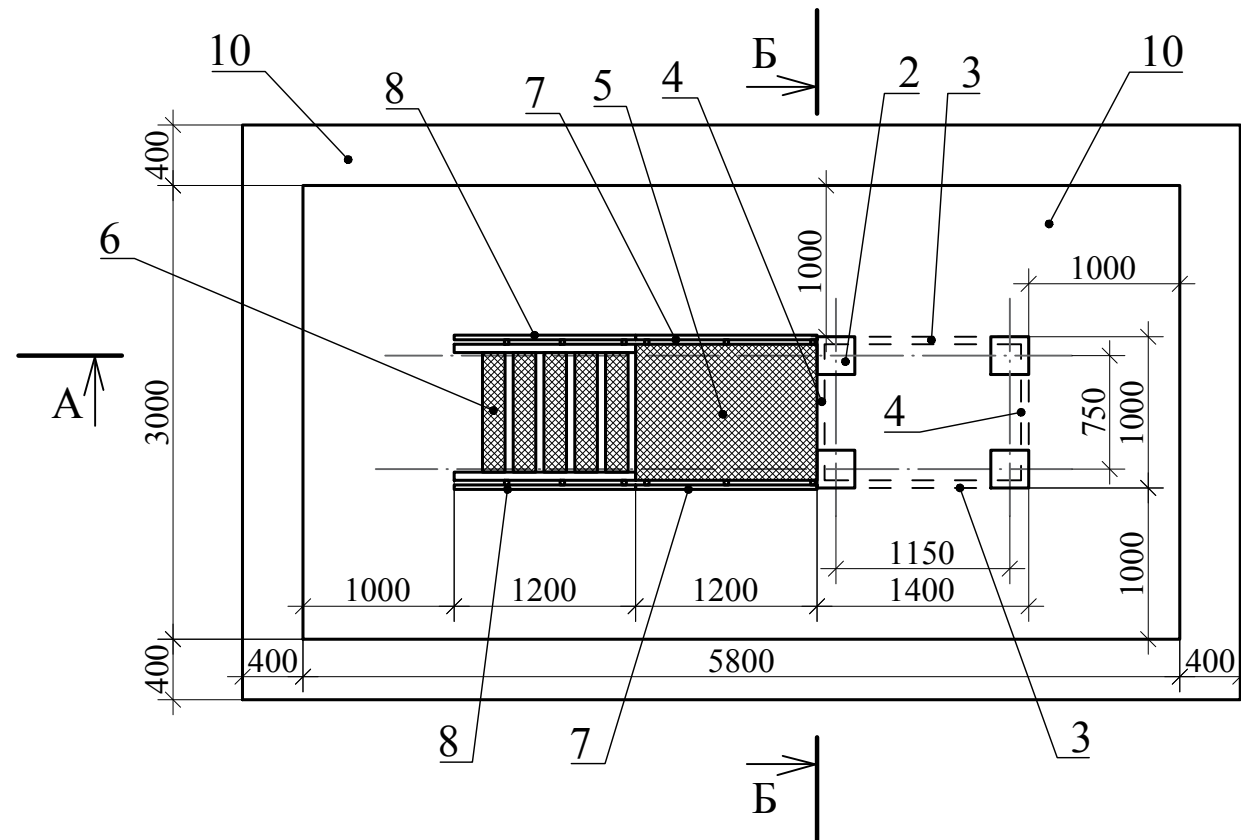
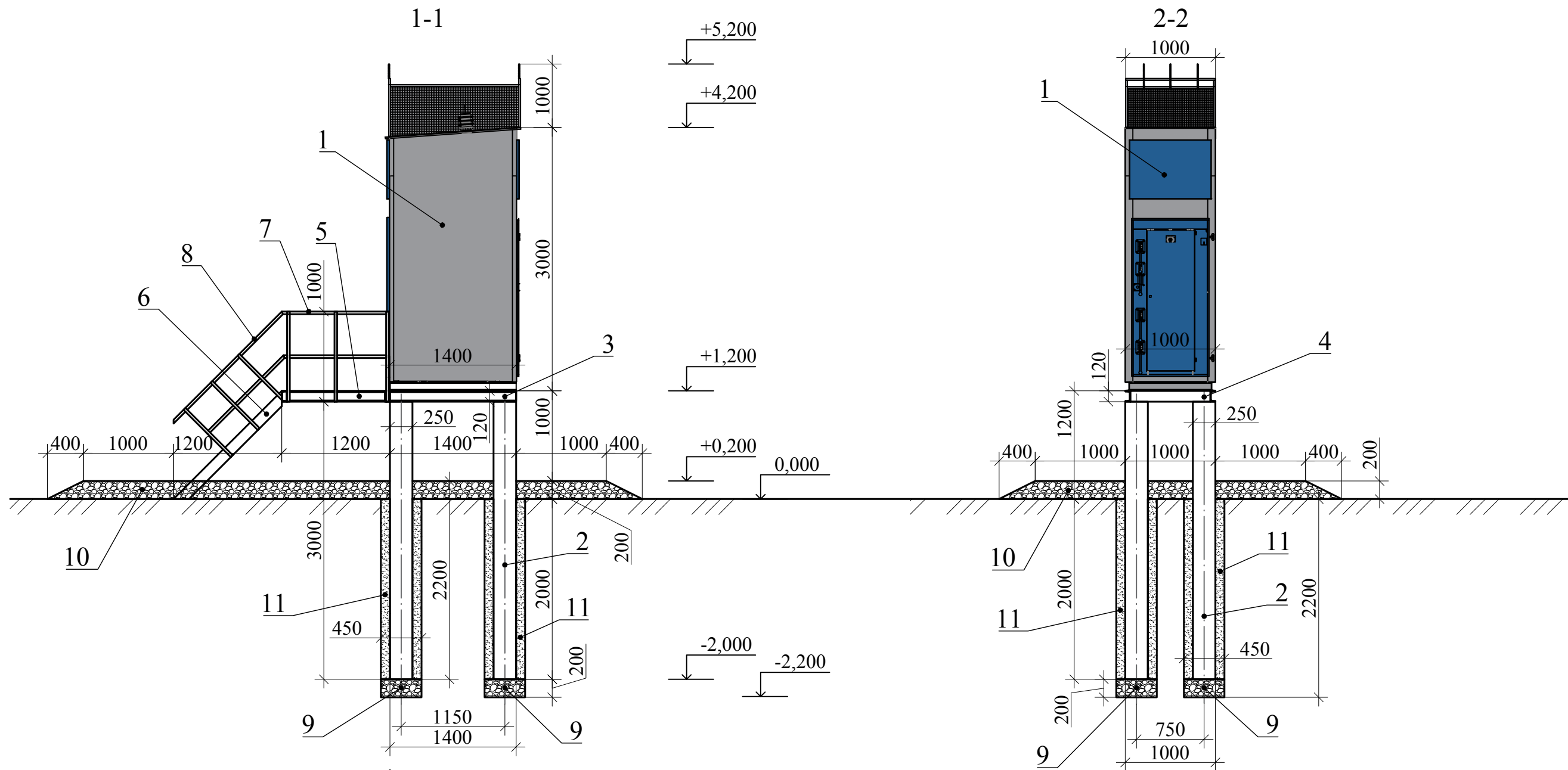
[illegible]

ОБЪЕМ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ													
№ пп		Наименование						Ед. изм.		Кол-во			
		Раздел 1. ПНР ВЛИ-0,4кВ											
1		Измерение сопротивления изоляции мегаомметром: кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям						1 линия		8			
2		Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением: свыше 1 кВ						1 фазировка		6			
3		Замер полного сопротивления цепи «фаза-нуль»						1 токо-приемник		8			
4		Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами						100 точек		0.44			
5		Измерение сопротивления растеканию тока: заземлителя						1 измерение		6			
6		Измерение сопротивления растеканию тока: контура с диагональю до 20 м						1 измерение		6			
7		Определение удельного сопротивления грунта						1 измерение		6			
		Раздел 2. ПНР ВЛ-10кВ											
8		Разъединитель трехполюсный напряжением: до 20 кВ						1 шт.		1			
9		Испытание кабеля силового длиной до 500 м напряжением: до 10 кВ						1 испытание		9			
10		Измерение переходных сопротивлений постоянному току контактов шин распределительных устройств напряжением: до 10 кВ						1 измерение		18			
11		Испытание сборных и соединительных шин напряжением: до 11 кВ						1 испытание		12			
12		Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением: свыше 1 кВ						1 фазировка		12			
13		Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами						100 точек		3.12			
14		Измерение сопротивления растеканию тока: заземлителя						1 измерение		28			
15		Измерение сопротивления растеканию тока: контура с диагональю до 20 м						1 измерение		28			
16		Определение удельного сопротивления грунта						1 измерение		28			
		Раздел 3. ПНР КРУН											
17		Снятие характеристик коммутационных аппаратов: временных						1 хар-ка		8			
18		Испытание аппарата коммутационного напряжением: до 1 кВ (силовых цепей)						1 испытание		2			
19		Испытание аппарата коммутационного напряжением: до 35 кВ						1 испытание		1			
20		Испытание: вторичной обмотки трансформатора измерительного						1 испытание		6			
21		Измерение переходных сопротивлений постоянному току контактов шин распределительных устройств напряжением: до 10 кВ						1 измерение		6			
22		Испытание сборных и соединительных шин напряжением: до 11 кВ						1 испытание		6			
23		Измерение коэффициента: абсорбции обмоток трансформаторов и электрических машин						1 измерение		6			
24		Измерение сопротивления изоляции мегаомметром: обмоток машин и аппаратов						1 измерение		9			
25		Испытание трансформаторного масла: на пробой						1 испытание		0			
26		Испытание: обмотки трансформатора силового						1 испытание		2			
27		Присоединение с количеством взаимосвязанных устройств: до 2 шт.						1 присоед.		24			
28		Измерение токов утечки: ограничителя напряжения						1 измерение		6			
29		Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами						100 точек		1.12			
30		Измерение сопротивления растеканию тока: контура с диагональю до 20 м						1 измерение		1			
31		Определение удельного сопротивления грунта						1 измерение		1			
32		Измерение сопротивления растеканию тока: заземлителя						1 измерение		12			
										№2020-036Н-ЭС			
										Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ГКТП Ц11-08 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	

<div>Инв. № подл.</div> <div>Подпись и дата</div> <div>Взам. инв. №</div>			ВЛИ-0,4	ВЛИ-0,4	ВЛИ-0,4	ВЛИ0,4_А	ВЛИ-0,4	ВЛИ-0,4	ВЛИ-0,4	ВЛИ-0,4	ВЛИ-0,4	ВЛИ-0,4	ВЛИ-0,4	ВЛИ-0,4	Крепление провода к КТП	Ед. измерения	Сумма	Масса 1 ед., кг																																																																																																							
	Номер опоры:		№1-1(Л1)	№1-1(М4)	№1-2(Л1)	№1-2(М4)	№1-3(Л1)	№1(Л1)	№2(Л1)	№5(М4)	№6(Л1)	№6(М4)	№7(М4)	№8(М4)	КТП																																																																																																										
	Стальные конструкции																																																																																																																								
	Заземляющий проводник	ЗП6	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65		м	7,8	0,5																																																																																																							
	Линейная арматура																																																																																																																								
	Зажим плашечный	CD 35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		шт.	12	0,13																																																																																																							
	Защитный колпачок	CE 25.95				4			4	4				4		шт.	16	0,005																																																																																																							
	Защитный колпачок	CE 6.35					4				4					шт.	8	0,004																																																																																																							
	Герметичный изолированный алюмомедный наконечник CPTAU 70 EKF PROxima	CPTAU70													1	шт.	1	0,07																																																																																																							
	Герметичный изолированный алюмомедный наконечник CPTAU 95 EKF PROxima	CPTAU95													3	шт.	3	0,065																																																																																																							
	Кронштейн анкерный	CS 10.3	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	2	1		шт.	18	0,165																																																																																																							
	Зажим анкерный (2х16/4х35)	DN 126	2		2		1				1					шт.	6	0,16																																																																																																							
	Стяжной хомут для жгута СИП диаметром 10-45 мм	E 778	4	4	4	2	2	4	2	2	2	4	4	2	2	шт.	38	0,003																																																																																																							
	Лента металлическая	F 207	4	4	4	2	2	4	2	2	2	4	4	2		м	36	0,114																																																																																																							
	Зажим для ответвления магистральных СИП от ВЛН	N 70				4										шт.	4	0,144																																																																																																							
	Бугель для фиксации ленты	NB 20	4	4	4	2	2	4	2	2	2	4	4	2		шт.	36	0,015																																																																																																							
	Зажим	P 645									4					шт.	4	0,125																																																																																																							
	Зажим для подкл. абонента к изолир. магистральному проводу, а также для повторного заземления	P 72	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		шт.	12	0,11																																																																																																							
	Зажим	P 95							4	4				4		шт.	12	0,18																																																																																																							
	Зажим натяжной для СИП-2 35-70 мм2	PA 1500		2		1		2	1	1		2	2	1	1	шт.	13	0,4																																																																																																							
	Зажим ответвительный для наложения защитного заземления	PC 481													4	шт.	4	0,19																																																																																																							
	Скоба для крепления труб и кабеля	K146													15	шт.	15	0,074																																																																																																							
	Материалы																																																																																																																								
Труба ППЛ гибкая гофр. д.50мм, лёгкая с протяжкой, 15м, цвет синий	11950													10	шт.	10																																																																																																									
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="12">№2020-036Н-ЭС</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="12">Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ГКТП Ц11-08 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>Н док</td><td>Подпись</td><td>Дата</td><td colspan="10" rowspan="4">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>13</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="3" rowspan="2">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><td colspan="10">Таблица выбора крепежной арматуры ВЛИ-0,4кВ</td><td colspan="3" rowspan="2">ООО "Монтажник"</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																								№2020-036Н-ЭС																		Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ГКТП Ц11-08 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	Н док	Подпись	Дата	Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ										Стадия	Лист	Листов	ГИП		Крыжко С.В.				ПД	13								ООО "Монтажник"															Таблица выбора крепежной арматуры ВЛИ-0,4кВ										ООО "Монтажник"								
						№2020-036Н-ЭС																																																																																																																			
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ГКТП Ц11-08 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	Н док	Подпись	Дата	Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ										Стадия	Лист	Листов																																																																																																							
ГИП		Крыжко С.В.														ПД	13																																																																																																								
																ООО "Монтажник"																																																																																																									
						Таблица выбора крепежной арматуры ВЛИ-0,4кВ										ООО "Монтажник"																																																																																																									

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			ВЛ-0,4кВ	1ф отв. к дому	1ф отв. к дому	1ф отв. к дому	1ф отв. к дому	1ф отв. к дому	1ф отв. к опоре	3ф отв. к опоре	1ф отв. к опоре	1ф отв. к опоре	1ф отв. к опоре	Ед. измерения	Сумма	Масса 1 ед., кг																																																																																																																																					
			Номер опоры:		ЛП-№1-3А	ЛП-д.№66	ЛП-д.№98	ЛП-д.№514	ЛП-д.№516	ЛП-д.№518	ЛП-д.№520	ЛП-к оп.№1-3А	ЛП-к оп.№2А	ЛП-к оп.№3А	ЛП-к оп.№4А	ЛП-к оп.№5А																																																																																																																																							
			Кабельно-проводниковая продукция																																																																																																																																																				
			Провод самонесущий изолированный	СИП-4 2х16		30	30	30	30	30	30	22		14	13	14	м	243	0,139																																																																																																																																				
			Провод самонесущий изолированный	СИП-4 4х16									12				м	12	0,278																																																																																																																																				
			Стальные конструкции																																																																																																																																																				
			Заземляющий проводник	ЗП6								0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	м	1,5	0,5																																																																																																																																				
			Линейная арматура																																																																																																																																																				
			Зажим плащечный	CD 35								1	1	1	1	1	шт.	5	0,13																																																																																																																																				
			Защитный колпачок	CE 6.35	2	4	4	4	4	4	4	4	8	4	4	4	шт.	50	0,004																																																																																																																																				
			Кронштейн анкерный	CS 10.3		1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	шт.	16	0,165																																																																																																																																				
			Анкерный зажим	DN 123		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	шт.	22	0,104																																																																																																																																				
			Стяжной хомут для жгута СИП диаметром 10-45 мм	E 778		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	шт.	44	0,003																																																																																																																																				
			Лента металлическая	F 207		2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	м	32	0,114																																																																																																																																				
			Бугель для фиксации ленты	NB 20		2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	шт.	32	0,015																																																																																																																																				
Зажим	P 645	2	4	4	4	4	4	4	3	5	3	3	3	шт.	43	0,125																																																																																																																																							
Зажим для подкл. абонента к изолир. магистральному проводу, а также для повторного заземления	P 72								1	1	1	1	1	шт.	5	0,11																																																																																																																																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="13">№2020-036Н-ЭС</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="13">Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ГКТП Ц11-08 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="10"></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 colspan="10">Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ</td><td>ПД</td><td>14</td><td></td></tr><tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td colspan="10">Таблица выбора крепежной арматуры устройств ответвлений к опорам и потребителям</td><td colspan="3">ООО "Монтажник"</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td colspan="13"></td></tr><tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td colspan="13"></td></tr></table>																									№2020-036Н-ЭС																			Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ГКТП Ц11-08 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											Стадия	Лист	Листов	ГИП		Крыжко С.В.				Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ										ПД	14								Таблица выбора крепежной арматуры устройств ответвлений к опорам и потребителям										ООО "Монтажник"																																								
						№2020-036Н-ЭС																																																																																																																																																	
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ГКТП Ц11-08 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											Стадия	Лист	Листов																																																																																																																																					
ГИП		Крыжко С.В.				Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ										ПД	14																																																																																																																																						
						Таблица выбора крепежной арматуры устройств ответвлений к опорам и потребителям										ООО "Монтажник"																																																																																																																																							

Формат А3



1. Указания по устройству основания под оборудование КРН-10кВ, смотри на листе 16/2.
2. Спецификация установки основания КРН-10кВ, смотри на листе 16/2.

						№2020-036Н-ЭС			
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ГТП Ц11-08 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	16/1	
						Схема установки КРН-10кВ (начало)		ООО "Монтажник"	

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

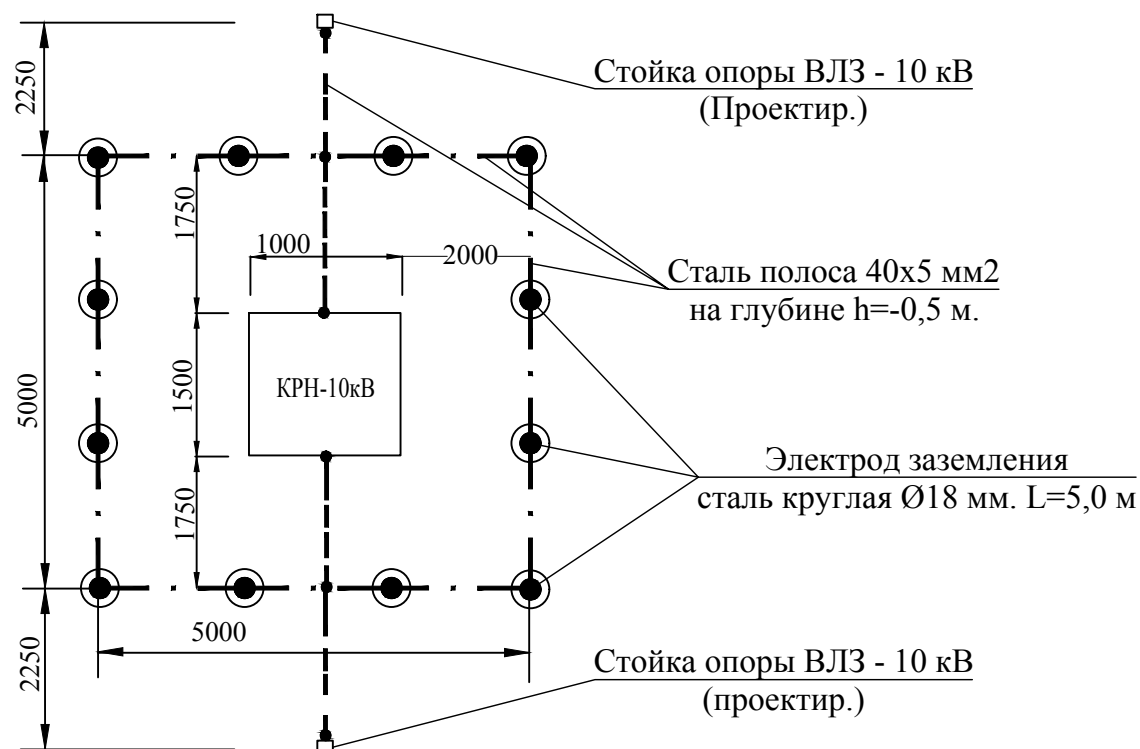
Примечание

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		

						№2020-036Н-ЭС			
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ГКТП Ц11-08 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	16/2	
						Схема установки КРН-10кВ (начало)	ООО "Монтажник"		



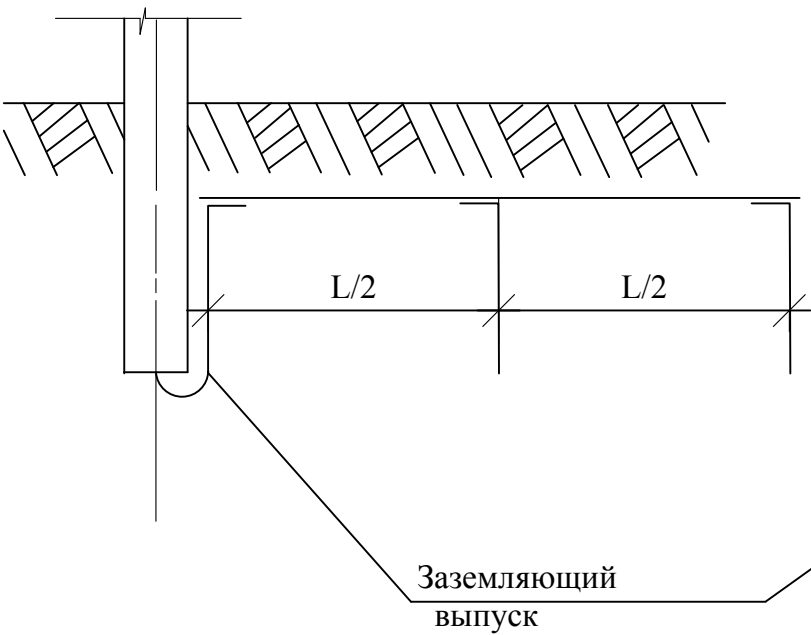
Основные данные по устройству заземления

Удельное сопротивление грунта $R_{\text{э}}$	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	12x5,0	30	47.1	120

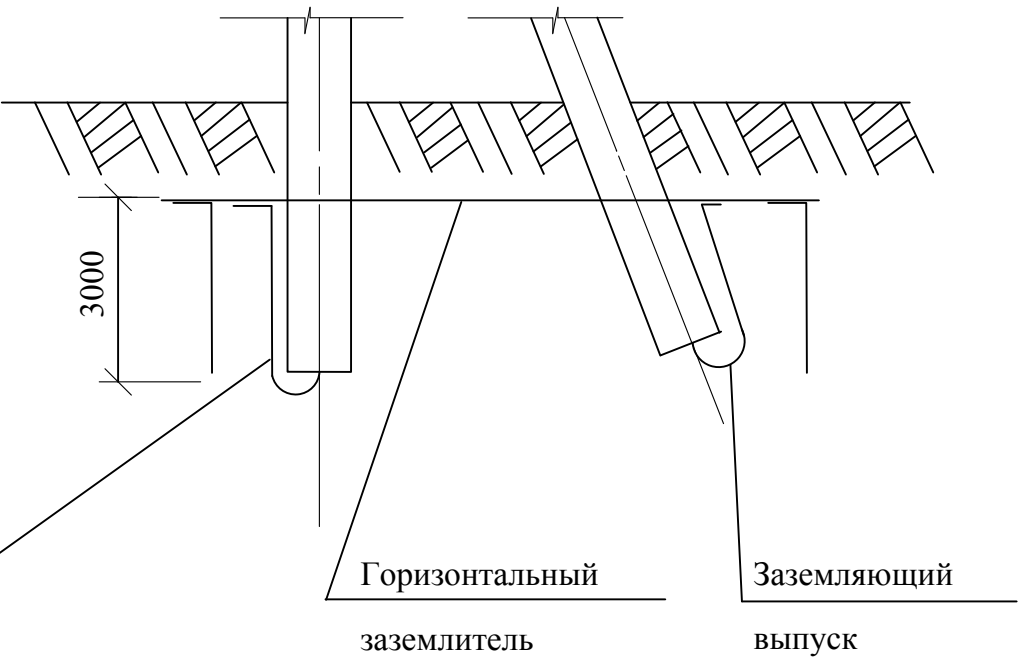
1. Сопротивление заземляющего устройства подстанции в любое время года не должно превышать 4 Ом.
2. Все соединения заземляющего устройства выполнить сваркой внахлест.
3. Заземлению подлежат металлоконструкции разъединителя, привод разъединителя, металлический шкаф низковольтного щита, металлическая конструкция под КРН.
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 менее 32 мм с толщиной стенки не менее 3,5 мм.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							
			№2020-036Н-ЭС						
			Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ГКТП Ц11-08 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
			КРН-10кВ. Заземление. План расположения.				ПД	17	
			ГИП				Крыжко С.В.		
							ООО "Монтажник"		

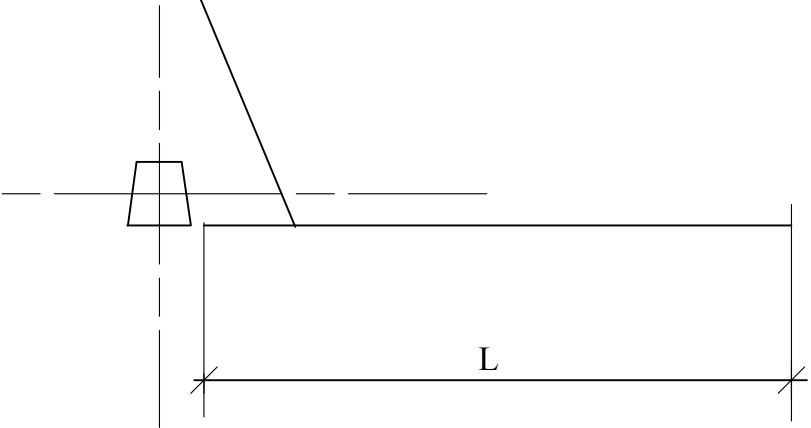
Одностоечные опоры



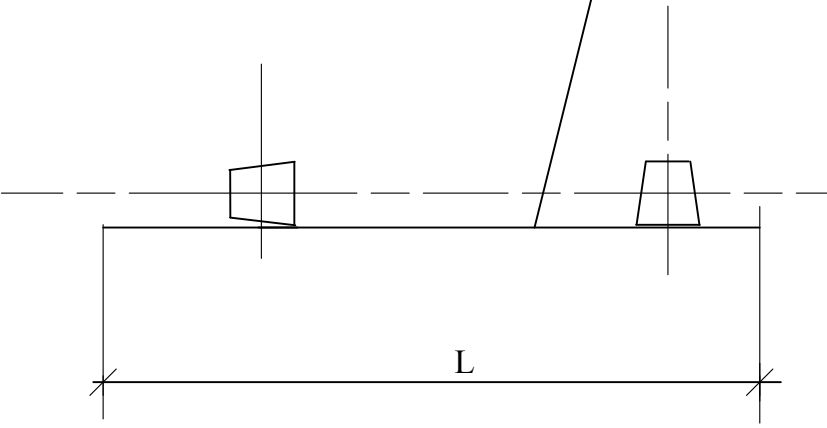
Опоры с подкосом



Горизонтальный
электрод



Горизонтальный
электрод



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N	Эквивалентное удельное сопротивление грунта ρз, Ом.м	Вертикальные электроды Д18мм.		Расход стали Д12мм		Нормируемое сопротивление заземляющего устройства Ом
				количество, штук	длина L, 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

						№2020-036Н-ЭС				
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ГКТП Ц11-08 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	18	
						Схема заземления опор		ООО "Монтажник"		

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

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
Л1	РУ-0,4кВ прис.№Л1 ТП10/0,4кВ Ц11-08	оп.№3 прис.№Л1 ТП10/0,4кВ Ц11-08	СИП-2	3х95+1х70	28			
Л1/1	оп.№6 прис.№Л1 ТП10/0,4кВ Ц11-08	оп.№1-3 прис.№Л1 ТП10/0,4кВ Ц11-08	СИП-4	4х25	74			
М4	оп.№5 прис.№М4 ТП10/0,4кВ Ц13-01А	оп.№8 прис.№М4 ТП10/0,4кВ Ц13-01А	СИП-2	3х95+1х70	46			
Ц11(уч.2)	КРУН-10кВ (проектир.) Ц11 ВЛЗ-10кВ	Проходные изоляторы 10кВ существующей ТП10/0,4кВ ТП Ц11-08	СИП-3	3х(1х150)	1809			
Ц13(уч.1)	яч.Ц11 КРН-10кВ ПС110/35/10кВ "Центральная"	КРУН-10кВ (проектир.) Ц11 ВЛЗ-10кВ	СИП-3	3х(1х150)	468			

						№2020-036Н-ЭС			
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ГКТП Ц11-08 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	Лист	Листов
							ПД	19	
						Кабельный журнал	ООО "Монтажник"		

План
б/м

ПС110/35/10кВ "Центральная"

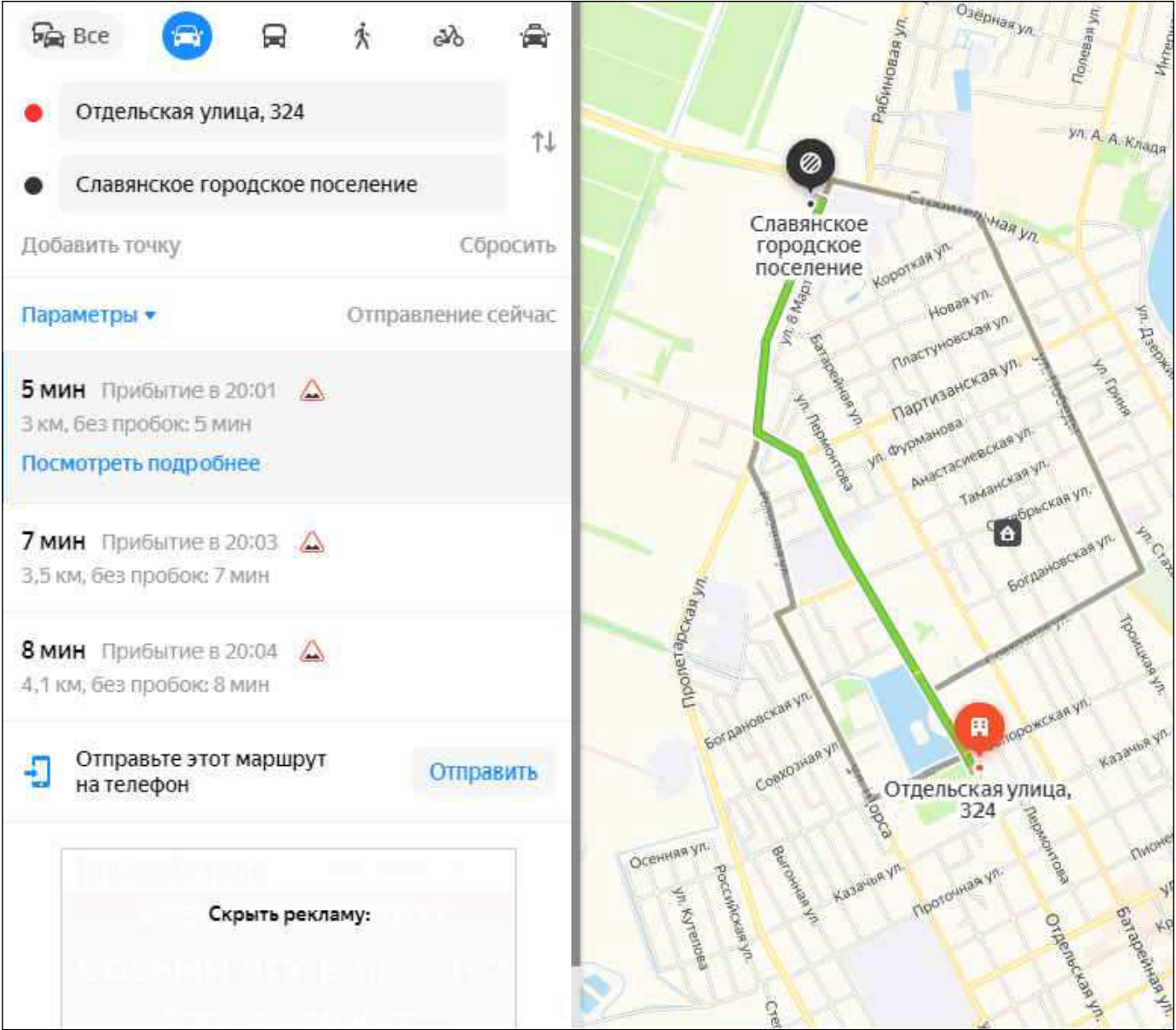
КРН-10кВ
проектир.

ВЛЗ-10кВ
реконструкция

ТП10/0,4кВ
ТП Ц11-08

[illegible]

Схема проезда до проектируемого объекта
 б/м



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							№2020-036Н-ЭС			
									Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ГКТП Ц11-08 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
ГИП		Крыжко С.В.				ПД	21					
						Схема проезда со склада до объекта		ООО "Монтажник"				

[illegible]

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
		1.4.9	Траверса	TM66, 27.0002-31			шт.	6	6,7	
		1.4.10	Траверса	TM67, 27.0002-32			шт.	6	3,9	
		1.4.11	Траверса	TM68, 27.0002-33			шт.	4	33	
		1.4.12	Надставка	TC1			шт.	2	76,5	
		1.4.13	Крепление подкоса	У52, Л56-97.04.01			шт.	14	7	
		1.4.14	Хомут 230х240 мм	X1, 3.407.1-143.8.49			шт.	4	1,2	
		1.4.15	Хомут	X51, 27.0002-42			шт.	16	1,9	
		1.4.16	Хомут	X7, 3.407.1-143.8.68			шт.	3	0,7	
		1.4.17	Хомут	X8			шт.	1	0,8	
		1.5	Линейная арматура							
		1.5.1	Зажим плащечный	CD 35		Niled	шт.	45	0,13	
		1.5.2	Вязка спиральная для защищенного провода 120-150 мм²	CO120	6418677409134	ООО "Энсто Рус"	шт.	8	0,113	
		1.5.3	Устройство временного заземления ВЛЗ 6-35кВ с герметичным зажимом 50-150 мм²	SEW30	6438100320072	ООО "Энсто Рус"	шт.	12	1,09	
		1.5.4	Зажим прокалывающий 35-157 / 35-157 мм², срывные головки, пластиковый кожух в комплекте	SLW25.22	6438100304218	ООО "Энсто Рус"	шт.	3	0,25	
		1.5.5	Зажим ответвительный герметичный, СИП-3 35-157 / 35-157 мм²	SLW26	6438100309053	ООО "Энсто Рус"	шт.	3	0,286	
		1.5.6	Зажим прокалывающий герметичный, СИП-3 150-241 / 95-241 мм²	SLW27	6438100320065	ООО "Энсто Рус"	шт.	27	0,28	
		1.5.7	Вязка спиральная для провода 157 мм²	SO216.157	6418677404542	ООО "Энсто Рус"	шт.	150	0,8	
		1.5.8	Зажим аппаратный	A2A-150			шт.	9		
		1.5.9	Зажим аппаратный	A2A-70			шт.	3	0,183	
Взам. инв. №		1.5.10	Крепление провода	ВГ-1			шт.	12		
		1.5.11	Проволочная вязка, L=2,2 м	ВШ-1			шт.	2		
		1.5.12	Колпачок ТУ 34-13-11232-87	К6			шт.	4	0,02	
Подпись и дата										
Инв. № подл.										

						№2020-036Н-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
		1.5.13	Колпачок ТУ-34-13-11232-87	К-6			шт.	72	0,019	
		1.5.14	Зажим натяжной болтовой, 120-240 мм²	НБ-90/15-22			шт.	57	2,84	
		1.5.15	Ограничитель перенапряжения 10 кВ	ОПН-10			шт.	3		
		1.5.16	Зажим	ПА-3-2			шт.	12	0,7	
		1.5.17	Звено промежуточное трехлапчатое	ПРТ-7-1			шт.	57	0,462	
		1.5.18	Изолятор подвесной	ПС-70Е			шт.	114	3,9	
		1.5.19	Разрядник длинноискровой петлевой	РДИП-10-IV-УХЛ1		АО "НПО Стример"	шт.	26	2,3	
		1.5.20	Скоба	СК-7-1А			шт.	57	0,38	
		1.5.21	Серьга	СРС-7-17			шт.	57	0,34	
		1.5.22	Ушко однолапчатое	У1-7-16			шт.	57	0,67	
		1.5.23	Изолятор штыревой фарфоровый, ГОСТ 1232-2017	ШФ 20-Г			шт.	4	3,5	
		1.5.24	Изолятор штыревой фарфоровый, ГОСТ 1232-2017	ШФ 20-Г1			шт.	72	3,5	
		1.6	Металлопрокат							
		1.6.1	Сталь круглая d12 мм, ГОСТ 2590-2006	d12			м	28	0,888	
		1.6.2	Сталь круглая d18 мм, ГОСТ 2590-2006	d18			м	140	2	
		1.6.3	Проволока, ГОСТ 15892-70	Проволока 2			м	8,8		
		1.7	Стандартные изделия							
		1.7.1	Болт М12х40, ГОСТ Р ИСО 4014-2013	Болт М12х40			шт.	11	0,05	
		1.7.2	Болт М20х260, ГОСТ Р ИСО 4014-2013	Болт М20х260			шт.	24	0,71	
Взам. инв. №		1.7.3	Гайка М12, ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М12			шт.	11	0,02	
		1.7.4	Гайка М20, ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М20			шт.	39	0,063	
		1.7.5	Шайба, ГОСТ 11371-78	Шайба 12 ГОСТ 11371-78			шт.	11	0,01	
Инв.№ подл.										

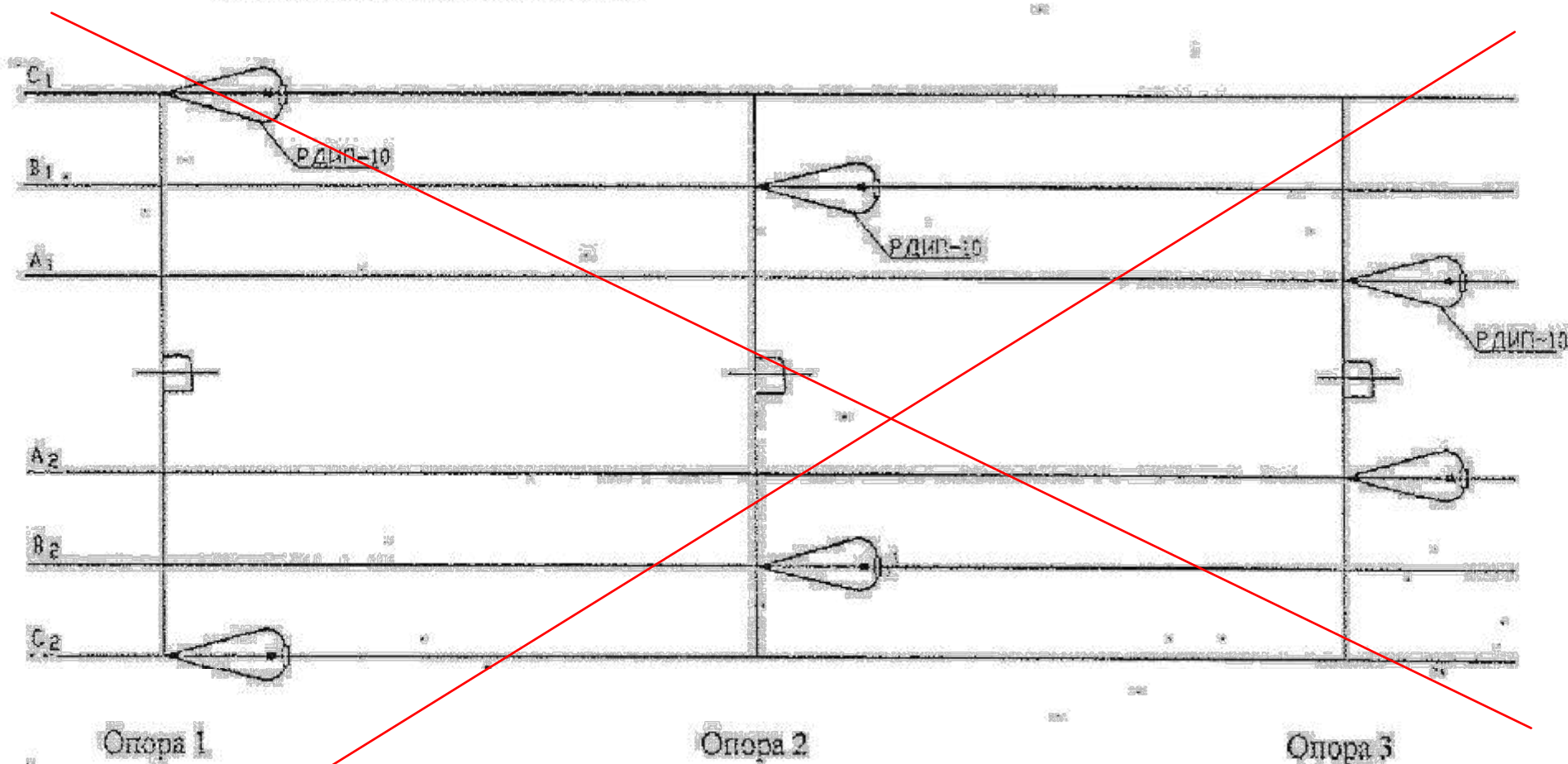
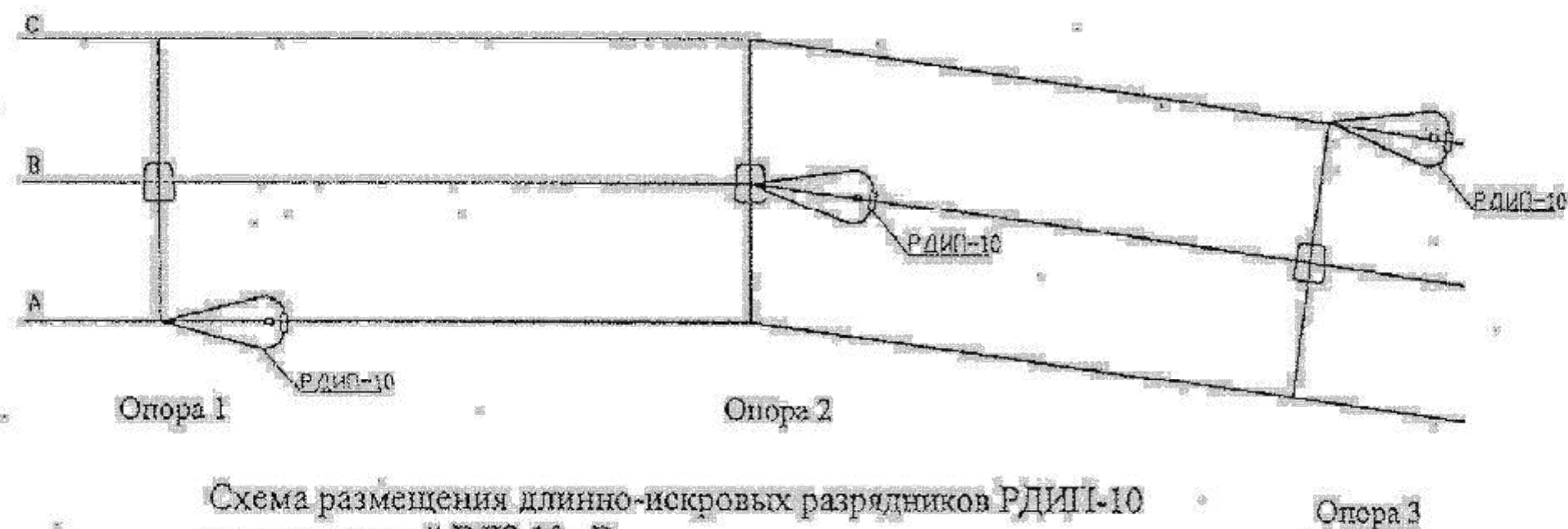
						№2020-036Н-ЭС-СО				Лист
										3
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание	
		2	Строительство ВЛИ-0,4 кВ								
		2.1	Кабельно-проводниковая продукция								
		2.1.1	Провод самонесущий изолированный	СИП-2 3х95+1х70			м	74	1,229		
		2.1.2	Провод самонесущий изолированный	СИП-4 4х25			м	74	0,392		
		2.2	Стальные конструкции								
		2.2.1	Заземляющий проводник	ЗП6			м	7,8	0,5		
		2.3	Линейная арматура								
		2.3.1	Зажим плашечный	CD 35		Niled	шт.	12	0,13		
		2.3.2	Защитный колпачок	CE 25.95			шт.	16	0,005		
		2.3.3	Защитный колпачок	CE 6.35		Niled	шт.	8	0,004		
		2.3.4	Герметичный изолированный алюмомедный наконечник CPTAU 70 EKF PROxima	CPTAU70	cptau70	Niled	шт.	1	0,07		
		2.3.5	Герметичный изолированный алюмомедный наконечник CPTAU 95 EKF PROxima	CPTAU95	cptau95	Niled	шт.	3	0,065		
		2.3.6	Кронштейн анкерный	CS 10.3		Niled	шт.	18	0,165		
		2.3.7	Зажим анкерный (2х16/4х35)	DN 126		Niled	шт.	6	0,16		
		2.3.8	Стяжной хомут для жгута СИП диаметром 10-45 мм	E 778		Niled	шт.	38	0,003		
		2.3.9	Лента металлическая	F 207		Niled	м	36	0,114		
		2.3.10	Зажим для ответвления магистральных СИП от ВЛН	N 70		Niled	шт.	4	0,144		
		2.3.11	Бугель для фиксации ленты	NB 20		Niled	шт.	36	0,015		
		2.3.12	Зажим	P 645		Niled	шт.	4	0,125		
Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							№2020-036Н-ЭССО		Лист
											4
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

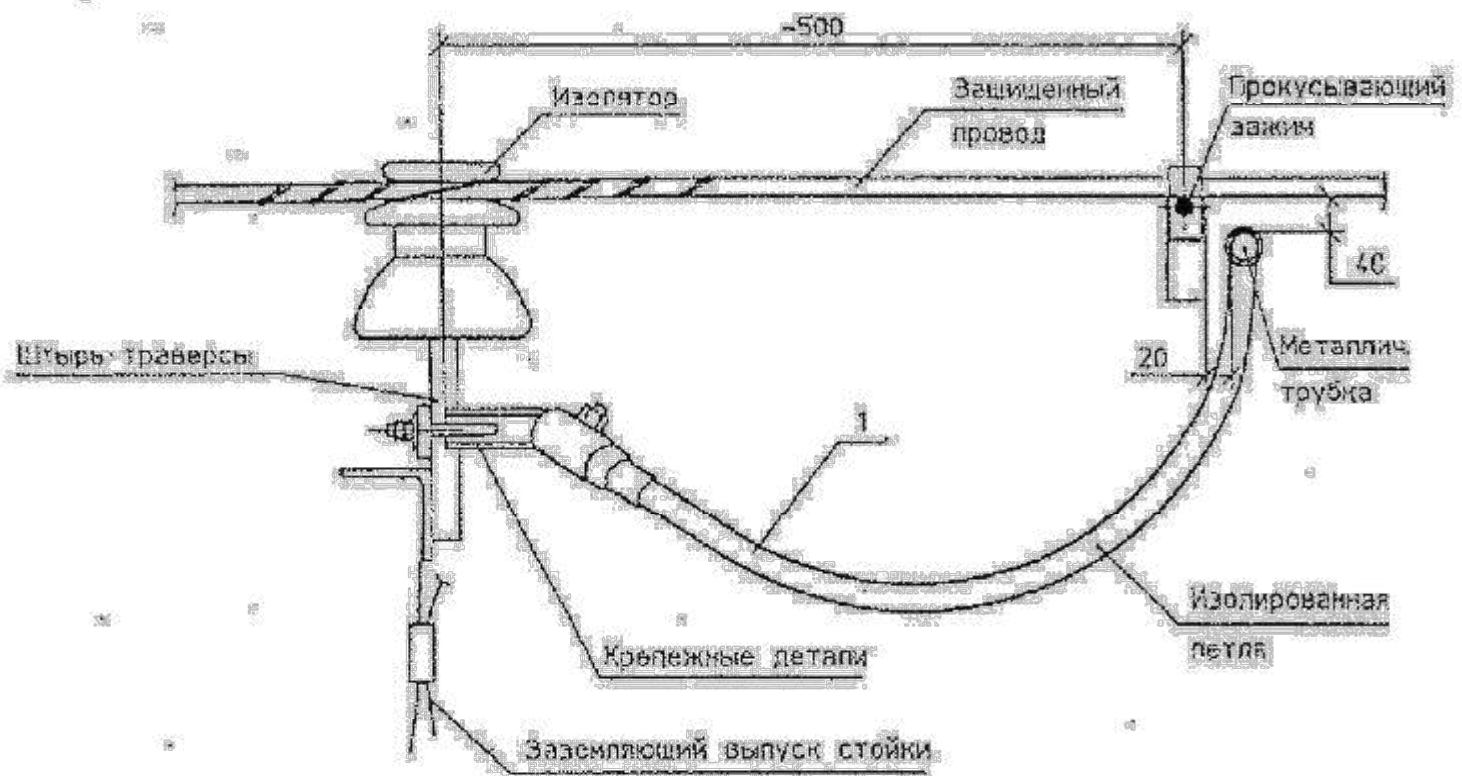
		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
		2.3.13	Зажим для подкл. абонента к изолир. магистральному проводу, а также для повторного заземления	P 72		Niled	шт.	12	0,11	
		2.3.14	Зажим	P 95		Niled	шт.	12	0,18	
		2.3.15	Зажим натяжной для СИП-2 35-70 мм2	РА 1500			шт.	13	0,4	
		2.3.16	Зажим ответвительный для наложения защитного заземления	РС 481		Niled	шт.	4	0,19	
		2.3.17	Скоба для крепления труб и кабеля	K146			шт.	15	0,074	
		2.4	Материалы							
		2.4.1	Труба ППЛ гибкая гофр. д.50мм, лёгкая с протяжкой, 15м, цвет синий	11950	11950	DKC	шт.	10		
		3	Строительство КРН-10кВ							
		3.1	Кабельно-проводниковая продукция							
		3.1.1	Провод самонесущий защищенный с изоляцией из СПЭ, 20 кВ	СИП-3 1x70			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	
		3.4	Железобетонные элементы							
		3.4.1	Унифицированная стойка опора	УСО-4А			шт.	4	400	
Взам. инв. №										
Подпись и дата										
Инв. № подл.										
						№2020-036Н-ЭССО			Лист	
									5	
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
		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	Проволока, ГОСТ 15892-70	Проволока 2			м	4,4		
Инва.№ подл.										Лист
										6
		Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-036Н-ЭССО		

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание						
4.3.8	Зажим	P 645		Niled	шт.	43	0,125							
4.3.9	Зажим для подкл. абонента к изолир. магистральному проводу, а также для повторного заземления	P 72		Niled	шт.	5	0,11							

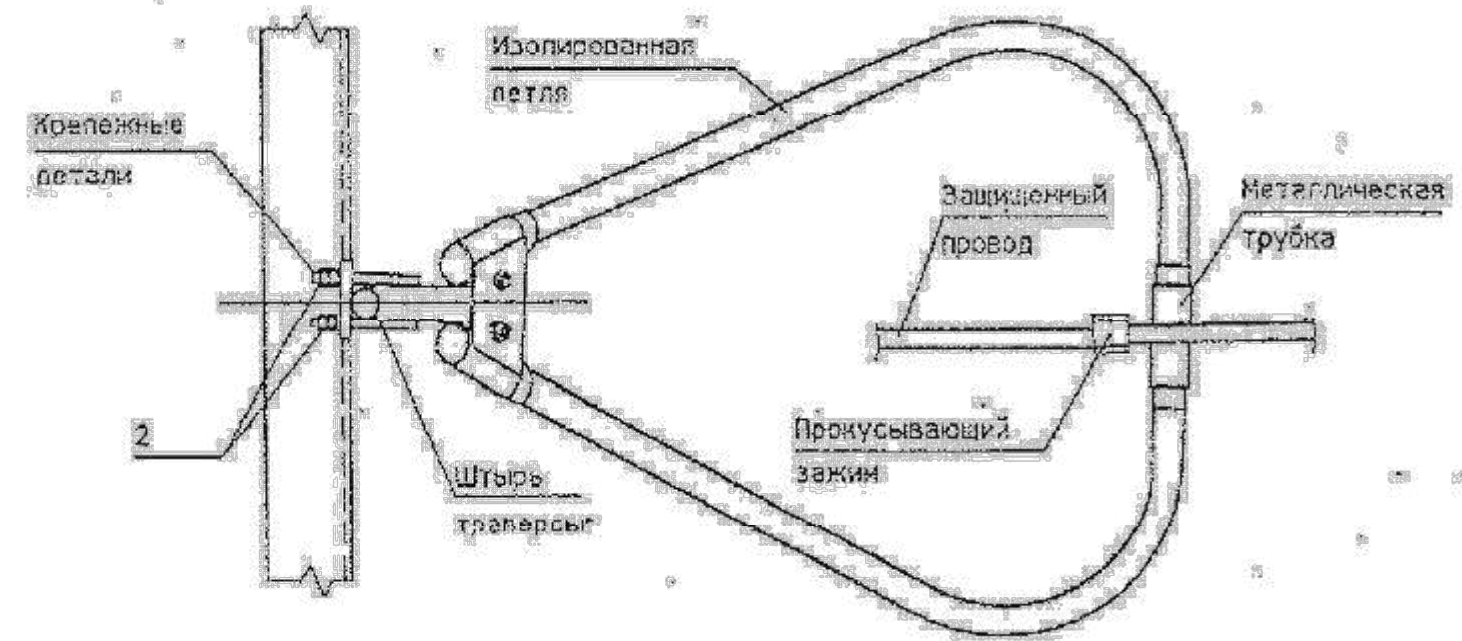


						23.0357 - 01		
						Установка длинно-искровых разрядников типа РДИП-10 на опорах ВЛ 10 кВ с защищенными проводами		
Изм.	Испол.	Лист	И. доп.	Подп.	Дата	Схемы размещения длинно-искровых разрядников РДИП-10 на одноцепной и двухцепной ВЛЗ 10 кВ	СТАДИЯ	ЛИСТ
Утвердил Ударов								ЛИСТОВ
И. контр. Амелина								1
Гл. спец. Инякин								
Провер. Степанова								
Разраб. Холова							ОАО "РОСЭП"	



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
1	ТУ 341430-023-45533350-2002	РДИП-10	1		
2	ГОСТ 5915-70*	Гайка М12	2	0,02	

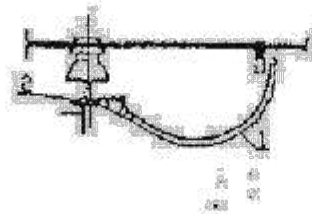
В поз. 1 входят: изолированная петля, крепежные детали, металлическая трубка и прокусывающий зажим.
На чертеже показаны элементы, которые входят в проект опора: изолятор, штырь-траверсы, защищенный провод и его крепление, заземляющий выпуск стойки.



В плане изолятор условно не показан.

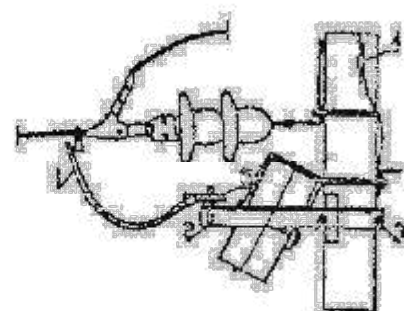
						23.0067 - 02		
						Установка длинно-искровых разрядников типа РДИП-10 на опорах ВЛ 10 кВ с защищенными проводами		
Изм.	Кол. изм.	Лист	Всего листов	Рисунки	Дата	Установка разрядника РДИП-10 на опорах ВЛ 10 кВ (Крепление Р1)	Стадия	Лист
Утвердил	Ударов							
Н. контр.	Амелина							
Л. спец.	Инякин							
Провер.	Степанова							
Разраб.	Холова							
						ОАО "РОСАТ"		

Зач. в подл. Подпись и дата. Взам. инв. №



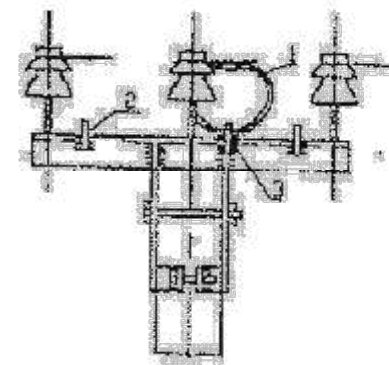
Крепление Р1

- 1 - РДИП-10 (1 шт.)
2 - Гайка М12 (2 шт.)



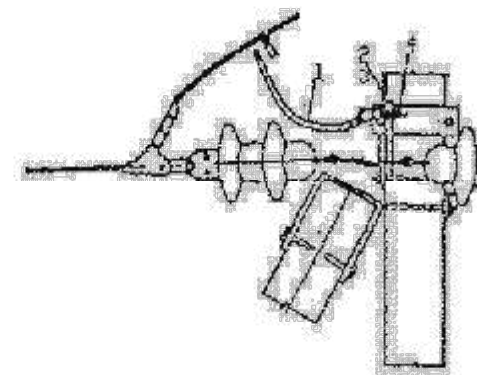
Крепление Р2

- 1 - РДИП-10 (1 шт.)
2 - Траверса ТМ101
3 - Хомут Х51 (Х1)
4 - Зажим ПС-2-1
5 - Гайка М12 (2 шт.)



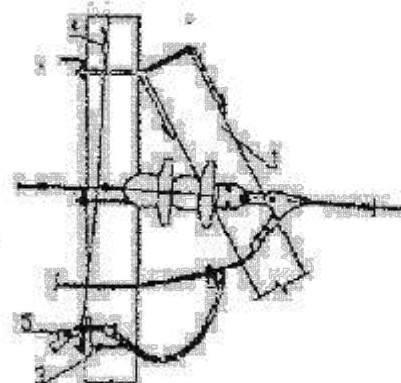
Крепление Р3

- 1 - РДИП-10 (1 шт.)
2 - Круг 22, l=120 (3 шт.)
3 - Гайка М12 (2 шт.)



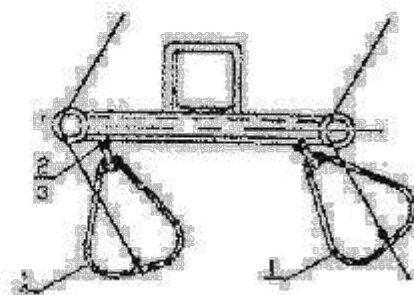
Крепление Р4

- 1 - РДИП-10 (1 шт.)
2 - Круг 22, l=240
3 - Круг 22, l=250
4 - Гайка М12 (2 шт.)



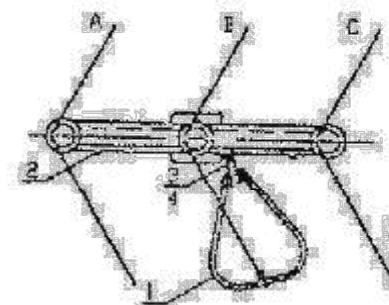
Крепление Р5

- 1 - РДИП-10 (2 шт.)
2 - Траверса ТМ102
3 - Хомут Х51
4 - Зажим ПС-2-1
5 - Гайка М12 (4 шт.)



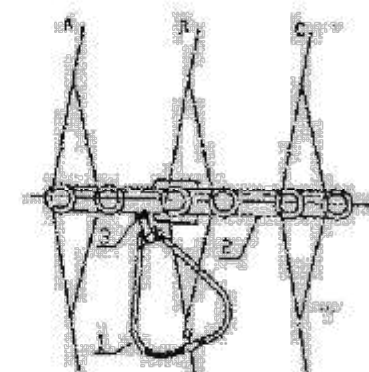
Крепление Р6

- 1 - РДИП-10 (2 шт.)
2 - Круг 22, l=120 (2 шт.)
3 - Гайка М12 (4 шт.)



Крепление Р7

- 1 - РДИП-10 (1 шт.)
2 - Круг 22, l=120 (2 шт.)
3 - Круг 22, l=180 (1 шт.)
4 - Гайка М12 (2 шт.)



Крепление Р8

- 1 - РДИП-10 (1 шт.)
2 - Круг 22 l=120 (2 шт.)
3 - Гайка М12 (2 шт.)

Изм. в граф. | Подпись и дата | Электронный адрес

						23 0067 - 03		
						Установка длинно-искровых разрядников типа РДИП-10 на опорах 8Л 10 кВ с защищенными проводами		
Изм.	Колуч.	Лист	Всего	Рис.	Дата	Схемы креплений Р1-Р8	СТАДИЯ	ЛИСТ
Утвердил	Удалов	4/10						
Н. контр.	Амелина	4/10						1
Гл. спец.	Иныхин	4/10						
Провер.	Степанова	4/10						
Разраб.	Холова	4/10				ОАО "РЭСЭП"		

Расчет заземляющего устройства КТП

Таблица 1

Таблица основных показателей

1	Нормируемое сопротивление растеканию тока в землю	Ом	4	R_n
2	Удельное сопротивление верхнего слоя грунта	Ом*м	50	ρ_1
3	Удельное сопротивление нижнего слоя грунта	Ом*м	100	ρ_2
4	Диаметр стержня	мм	18	d
5	Длина вертикального заземлителя	м	5	L
6	Толщина верхнего слоя грунта	м	1	Π
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:

$$p = \frac{(\rho_1 * \rho_2 * L)}{(\rho_1 * (L - H + t_{\text{полосы}}) + \rho_2 * (H - t_{\text{полосы}}))}, \text{ Ом*м}$$

$$p = 90,91 \quad \text{Ом*м}$$

2. Сопротивление растеканию одного вертикального электрода определяем по формуле:

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

$$r_n = 37,42 \quad \text{Ом}$$

3. Предполагаемое количество вертикальных заземлителей определяем по формуле:

$$n_{\text{пр}} = \frac{R_n}{r_n * p_n}, \text{ шт}$$

где p_n - коэффициент использования вертикальных заземлителей

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

принимаем 14 шт

Взам. инв. №										
Подпись и дата										
Инв. № подл.							№2020-036Н-ЭС-ЗР			
							Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ГКТП Ц11-08 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	Лист
								ПД	1	2
						Расчет заземляющего устройства		ООО "Монтажник"		

Таблица 2

Параметры вертикальных и горизонтальных заземлителей

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
n_v	коэффициент использования вертикальных заземлителей	-	0,7
n_g	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

$$n = \frac{r_n}{R * n_n} \quad , \text{ шт}$$

$$n = 12 \quad , \text{ шт}$$

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. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-036Н-ЭС-ЗР	Лист
							2

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Краснодарский край

ООО "Монтажник"

Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ
"Центральная" до ГКТП Ц11-08 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

№2020-036Н-РЗА

Расчет токов короткого замыкания и
установок релейной защиты

г. Славянск-на-Кубани
2020 г.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Краснодарский край

ООО "Монтажник"

Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц11 от ПС110/35/10кВ
"Центральная" до ГКТП Ц11-08 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

№2020-036Н-РЗА

Расчет токов короткого замыкания и
установок релейной защиты

Чертежи марки РЗА

Директор

С.В.Крыжко

г. Славянск-на-Кубани
2020 г.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>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.</p>										
			№2020-036Н-РЗА -С										
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Содержание	Стадия	Лист	Листов	
											ПД	1	1
										ООО "Монтажник"			

Содержание		
№ п/п	Наименование	Стр.
№2020-036Н-РЗА -С	Содержание	3
№2020-036Н-РЗА -П	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	4
№2020-036Н-РЗА -ПЗ	Пояснительная записка	5
-ПР	Приложение 1	20
№2020-036Н-РЗА -ПР	Приложение 2	22
	<u>Основной комплект чертежей рабочей документации</u>	
	Схема присоединения Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная"	23

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	
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. №
--------------	----------------	--------------

						№2020-036Н-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. №							№2020-036Н-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 "Центральная":

Ток трехфазного короткого замыкания в максимальном режиме - $I_{кз(3)max}=4,399$ кА;

Ток трехфазного короткого замыкания в минимальном режиме - $I_{кз(3)min}=3,448$ кА;

Ток двухфазного короткого замыкания в минимальном режиме - $I_{кз(2)min}=2,986$ кА;

2.2. Данные по защитах присоединения Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная":

Реле - РТ-95;

Трансформатор тока - ТЛМ-10 200/5;

Уставка МТЗ - 480 А/0,5с;

Кратность срабатывания МТЗ - 12;

Уставка ТО - 1680А/0с;

Кратность срабатывания ТО - 42.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						№2020-036Н-РЗА -ПЗ	Лист	
										2
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.		Дата	

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:

$$X_{\text{сmax}} = U_n / (1,73 * I_{\text{кз}(3)\text{max}}) = 10,5 / (1,73 * 4,399) = 1,378 \text{ Ом};$$

$$X_{\text{сmin}} = U_n / (1,73 * I_{\text{кз}(3)\text{min}}) = 10,5 / (1,73 * 3,448) = 1,758 \text{ Ом};$$

где:

$X_{\text{сmax}}$ и $X_{\text{сmin}}$ - сопротивление питающей системы в максимальном и минимальном режиме, Ом;

U_n - номинальное напряжение присоединения, кВ;

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

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

Активное сопротивление проводов линии определяется по формуле:

$$R = R_{\text{уд}} * L;$$

где:

L - длина линии, км;

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

Индуктивное (реактивное) сопротивление проводов линии определяется по формуле:

$$X = X_{\text{уд}} * L;$$

где:

L - длина линии, км;

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

Сопротивления трансформаторов рассчитываются по ниже приведенным формулам.

Полное сопротивление трансформатора:

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

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

$U_{\text{к}}$ - напряжение короткого замыкания трансформатора, %;

U_n - номинальное напряжение силового трансформатора, кВ;

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

Активное сопротивление трансформатора определяется по формуле:

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

$P_{\text{к}}$ - потери короткого замыкания, Вт;

U_n - номинальное напряжение силового трансформатора, кВ;

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

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
									3	
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-036Н-РЗА -ПЗ	

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	№2020-036Н-РЗА -ПЗ	Лист
							4

3.1. Расчет токов КЗ по присоединению Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная".

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: Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная"

I³кз макс на шинах пит. центра (кА) 4,399
I³кз мин на шинах пит. центра (кА) 3,448
Напряжение на шинах пит. центра (кВ): 10,5

т

Таблица 2. Сопротивления участков сети и токи КЗ присоединения Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная".

№	Наименование узла	ВЛ КЛ ТР	Материал (М, А, АС)	Сечение (мм²) Стр(кВА)	L(км) Ек%	Соединение 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					1,3781	1,3781	4399	2986	0
1	оп.№6(КРН-Ц11)	вл	СИП	150	0,15	шины	1	0,0291	0,06	0,0667	4215	2887	4,6
2	оп.№28	вл	СИП	150	0,58	1	2	0,1416	0,292	0,3245	3617	2555	19,4
3	оп.№55	вл	АС	70	1,21	2	3	0,6498	0,776	1,0121	2694	2007	45
4	оп.№59а	вл	АС	70	0,18	3	4	0,7254	0,848	1,1159	2589	1941	47,7
5	оп.№71	вл	АС	70	0,55	4	5	0,9564	1,068	1,4337	2308	1760	54,6
6	оп.№77	вл	АС	70	0,28	5	6	1,074	1,18	1,5956	2185	1678	57,5
7	оп.№88	вл	АС	70	0,4	6	7	1,242	1,34	1,8271	2029	1573	61,2
8	оп.№96	вл	АС	70	0,35	7	8	1,389	1,48	2,0297	1908	1490	63,9
9	оп.№101а	вл	АС	70	0,29	8	9	1,5108	1,596	2,1977	1817	1427	65,9
10	оп.№102	вл	АС	70	0,05	9	10	1,5318	1,616	2,2266	1803	1417	66,2
11	оп.№106	вл	АС	70	0,2	10	11	1,6158	1,696	2,3425	1746	1377	67,5
12	оп.№109б	КЛ	А	95	0,2	11	12	1,681	1,7126	2,3998	1723	1361	68,2
13	оп.№110	вл	АС	70	0,05	12	13	1,702	1,7326	2,4287	1710	1352	68,5
14	оп.№111	КЛ	А	95	0,05	13	14	1,7183	1,7368	2,4431	1704	1348	68,7
15	оп.№120	вл	АС	70	0,35	14	15	1,8653	1,8768	2,6461	1616	1285	70,5
16	оп.№123	вл	АС	70	0,13	15	16	1,9199	1,9288	2,7214	1585	1263	71,2
17	оп.№125	вл	АС	70	0,08	16	17	1,9535	1,9608	2,7678	1567	1250	71,5
18	оп.№131	ВЛ	АС	70	0,3	17	18	2,0795	2,0808	2,9418	1502	1202	72,9
19	оп.№136	вл	АС	70	0,3	18	19	2,2055	2,2008	3,1157	1442	1158	74,1
20	оп.№139	вл	АС	70	0,12	19	20	2,2559	2,2488	3,1853	1419	1142	74,6
21	оп.№140	вл	АС	70	0,05	20	21	2,2769	2,2688	3,2143	1410	1135	74,8
22	оп.№141а	вл	АС	70	0,05	21	22	2,2979	2,2888	3,2433	1401	1128	75
23	оп.№145	вл	АС	70	0,2	22	23	2,3819	2,3688	3,3592	1365	1102	75,6
24	оп.№147	вл	АС	70	0,1	23	24	2,4239	2,4088	3,4172	1348	1089	76

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Продолжение таблицы 2.													
25	оп.№151	ВЛ	АС	70	0,2	24	25	2,5079	2,4888	3,5332	1315	1064	76,6
26	оп.№160	ВЛ	АС	70	0,1	25	26	2,5499	2,5288	3,5912	1299	1053	77
27	оп.№1/3	ВЛ	АС	70	0,13	3	27	0,7044	0,828	1,0871	2618	1959	46,9
28	оп.№22/6	ВЛ	СИП	70	0,18	4	28	0,7996	0,92	1,2189	2491	1878	50,1
29	оп.№2/3	ВЛ	АС	70	0,18	5	29	1,032	1,14	1,5377	2228	1707	56,5
30	оп.№2/11	ВЛ	АС	70	0,15	29	30	1,095	1,2	1,6245	2164	1664	58
31	оп.№4/5	ВЛ	АС	70	0,23	6	31	1,1706	1,272	1,7287	2092	1616	59,7
32	оп.№7/1	ВЛ	АС	70	0,05	7	32	1,263	1,36	1,856	2010	1561	61,5
33	оп.№3/13	ВЛ	АС	50	0,45	8	33	1,6554	1,66	2,3444	1752	1382	67,8
34	оп.№23/1	ВЛ	СИП	70	0,02	10	34	1,5401	1,624	2,2381	1797	1413	66,3
35	оп.№23/5	ВЛ	СИП	70	0,12	34	35	1,5895	1,672	2,307	1763	1389	67,1
36	оп.№11/5	ВЛ	АС	50	0,24	15	36	2,0074	1,9728	2,8145	1552	1239	72,1
37	оп.№11/10	ВЛ	АС	50	0,18	36	37	2,114	2,0448	2,9411	1507	1207	73,1
38	оп.№11/13	ВЛ	АС	50	0,15	37	38	2,2028	2,1048	3,0467	1471	1181	73,9
39	оп.№11/18	ВЛ	АС	50	0,23	38	39	2,3389	2,1968	3,2088	1419	1143	75,1
40	оп.№11/20	ВЛ	АС	50	0,1	39	40	2,3981	2,2368	3,2793	1397	1127	75,6
41	оп.№14/2	ВЛ	АС	50	0,05	36	41	2,037	1,9928	2,8496	1539	1230	72,3
42	оп.№16/5	ВЛ	АС	50	0,22	37	42	2,2442	2,1328	3,096	1455	1169	74,3
43	оп.№15/2	ВЛ	АС	50	0,05	37	43	2,1436	2,0648	2,9762	1495	1198	73,4
44	оп.№17/7	КЛ	А	50	0,2	38	44	2,3268	2,1228	3,1496	1442	1160	74,9
45	оп.№5/2	ВЛ	АС	70	0,03	44	45	2,3394	2,1348	3,167	1436	1156	75
46	оп.№17/21	КЛ	А	50	0,5	44	46	2,6368	2,1678	3,4135	1372	1110	77,3
47	оп.№12/1	ВЛ	АС	50	0,01	39	47	2,3448	2,2008	3,2158	1417	1141	75,2
48	оп.№12/2	КЛ	А	120	0,05	47	48	2,3611	2,2071	3,232	1412	1138	75,3
49	оп.№12/4	ВЛ	СИП	70	0,07	48	49	2,39	2,2351	3,2722	1399	1128	75,5
50	оп.№28/1	ВЛ	СИП	70	0,01	39	50	2,343	2,2008	3,2145	1417	1141	75,1
51	РУ10 Ц11-33	КЛ	А	95	0,1	50	51	2,3756	2,2091	3,244	1409	1135	75,4
52	оп.№20/1	ВЛ	СИП	70	0,02	16	52	1,9282	1,9368	2,7329	1581	1260	71,3
53	оп.№20/4	ВЛ	СИП	70	0,16	52	53	1,9941	2,0008	2,8248	1545	1234	72
54	РУ10 Ц11-29	КЛ	А	95	0,1	53	54	2,0267	2,0091	2,8537	1536	1227	72,3
55	оп.№25/1	ВЛ	СИП	70	0,02	17	55	1,9618	1,9688	2,7793	1563	1247	71,7
56	оп.№25/3	ВЛ	СИП	70	0,12	55	56	2,0112	2,0168	2,8482	1536	1227	72,2
57	РУ10 Ц11-30п	КЛ	А	120	0,3	56	57	2,109	2,0546	2,9443	1505	1205	73,1
58	РУ10 Ц11-21п	КЛ	А	95	0,09	18	58	2,1089	2,0882	2,9678	1494	1197	73,1
59	оп.№19/7	ВЛ	АС	70	0,32	19	59	2,3399	2,3288	3,3013	1383	1115	75,3
60	оп.№10/4	ВЛ	А	50	0,15	20	60	2,3423	2,3088	3,2889	1388	1119	75,3
61	оп.№6/9	ВЛ	А	50	0,15	21	61	2,3633	2,3288	3,3179	1379	1112	75,5
62	оп.№18/1	ВЛ	СИП	70	0,02	22	62	2,3062	2,2968	3,2548	1397	1125	75
63	оп.№24/5	ВЛ	СИП	70	0,2	23	63	2,4643	2,4488	3,4741	1332	1077	76,3
64	оп.№13/3	ВЛ	АС	70	0,13	23	64	2,4365	2,4208	3,4346	1343	1085	76,1
65	оп.№21/6	КЛ	А	50	0,11	64	65	2,5047	2,4307	3,4902	1330	1076	76,6
66	оп.№9/1	ВЛ	АС	50	0,03	24	66	2,4417	2,4208	3,4383	1342	1085	76,1
67	РУ10 Ц11-26	КЛ	А	95	0,2	66	67	2,5069	2,4374	3,4964	1328	1074	76,6
68	оп.№8/3	ВЛ	АС	50	0,14	25	68	2,5908	2,5448	3,6315	1290	1045	77,3
69	Ц11-08	ТР		250	4,5	2	69	0,1416	20,137	20,137	282	240	93,7
70	Ц11-01	ТР		250	4,5	27	70	0,7044	20,673	20,685	275	234	93,8
71	Ц11-24	ТР		160	4,5	28	71	0,7996	31,928	31,938	182	156	95,9
72	Ц11-02	ТР		250	4,5	5	72	0,9564	20,913	20,935	272	231	93,9
73	Ц11-32	ТР		160	4,5	29	73	1,032	32,148	32,164	181	155	96
74	Ц9-06	ТР		400	4,5	30	74	1,095	13,603	13,647	404	341	90,9
75	Ц9-20	ТР		400	4,5	31	75	1,1706	13,675	13,725	402	339	91
76	Ц11-03	ТР		400	4,5	32	76	1,263	13,763	13,821	399	337	91
77	Ц11-14	ТР		250	4,5	33	77	1,6554	21,505	21,569	264	225	93,9
78	Ц11-09	ТР		400	4,5	9	78	1,5108	13,999	14,08	392	332	91
Инв. № подл.													
							№2020-036Н-РЗА -ПЗ						Лист
													6
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

Продолжение таблицы 2.

[illegible]

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 Ц9-06 от оп.№2/11	10,5	2164	1664	404	341
К2	На шинах 10/0,4кВ Ц11-27п от оп.№12/4	10,5	1399	1128	451	380
К3	На шинах 10/0,4кВ Ц11-23п от оп.№23/5	10,5	1763	1389	655	545
К4	На шинах 10кВ Ц11-07 от оп.№8/3	10,5	1290	1045	-	-

						№2020-036Н-РЗА -ПЗ	Лист
							7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

4. Определяем уставки срабатывания ячейки 10кВ ТП Ц11-04 яч.3 ВЛ-10кВ Ц-11 к ТП Ц11-12 присоединения Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная".

4.1. Исходные данные для расчета:

Существующие срабатывания РЗА ячейки 10кВ яч.3 ВЛ-10кВ Ц-11 к ТП Ц11-12
установленные в ТП Ц11-04:

Трансформатор тока - ТЛМ-10 200/5;

Уставка МТЗ - 220А/0,4с;

Уставка ТО - 500А/0с;

Реле - Seram;

**Проверяем актуальность существующих уставок РЗА ячейки 10кВ на ТП Ц11-04
яч.3 ВЛ-10кВ Ц-11 к ТП Ц11-12 присоединения Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная":**

4.2. Токовая отсечка.

Ток срабатывания по отстройке от максимального тока короткого замыкания на стороне
0,4кВ в точке К2' в ТП-Ц11-27п с мощностью трансформатора 630кВА:

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

K_n - коэффициент надежности, принимаем равным 1,5 (реле РТ-95);

$I(3)_{\max.кз}$ - ток короткого замыкания за трансформатором в точке К2' в ТП-Ц11-27п с
мощностью трансформатора 630кВА;

$I_{сз} \geq 1,5 \cdot 451 = 677 \text{ А}$

Значение тока срабатывания токовой отсечки необходимо изменить.

Принимаем уставку ТО: $I_{сз}(ТО) = 700 \text{ А}$, $t_{сз}(ТО) = 0 \text{ с}$.

4.3. Максимальная токовая защита.

Определяем ток срабатывания:

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

K_n - коэффициент надежности, принимаем равным 1,1 (для реле Seram);

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

K_v - коэффициент возврата, принимаем равным 0,96;

$I_{\text{раб.}\max}$ - максимальный рабочий ток, для ячейки 10кВ яч.3 ВЛ-10кВ Ц-11 к ТП
Ц11-12 на ТП Ц11-04 присоединения Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная" определяем по
максимальной разрешенной мощности, так как неизвестен ток протекающий через
проходную ТП.

Максимальный рабочий ток рассчитывается по формуле:

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

U_n - номинальное напряжение 10,5 кВ;

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

P_p - максимальная разрешенная мощность с учетом проектируемой ТП с мощностью
трансформатора 0кВА.

$P_{p.тп} = P_p + P_{тп}$, где

P_p - существующая максимальная разрешенная мощность присоединения 10кВ Ц-11
ПС110/35/10кВ "Центральная", равная 2145 кВт;

$P_{тп}$ - добавленная мощность от проектируемой ТП на присоединение 10кВ Ц-11
ПС110/35/10кВ "Центральная", равная 0 кВт;

$P_{p.тп} = 2145 + 0 = 2145 \text{ кВт}$;

$I_{\text{раб.}\max} = 2145 / (\sqrt{3} \cdot 10,5 \cdot 0,93) = 126,97 \text{ А}$.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			№2020-036Н-РЗА -ПЗ						
			8						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Ток срабатывания МТЗ:

$$I_{сз} \geq 1,1 \cdot 1,2 / 0,96 \cdot 126,97 = 174,58 \text{ А.}$$

Значение тока срабатывания максимальной токовой защиты оставим без изменений.

Время срабатывания МТЗ необходимо изменить на ступень селективности по времени срабатывания с предыдущей защитой. Время срабатывания предыдущей защиты 0,4с, ступень селективности 0,2с, соответственно $t_{ср.} = 0,4 - 0,2 = 0,2 \text{ с.}$

Принимаем уставку МТЗ: $I_{сз}(\text{МТЗ}) = 220 \text{ А}$, $t_{сз}(\text{МТЗ}) = 0,2 \text{ с.}$

Параметры уставок токов срабатывания МТЗ, на трансформаторной подстанции Ц11-04 в яч.1 Ввод ВЛ-10кВ Ц-11, необходимо вывести, для надежности работы энергосистемы. Выполнять защиту трансформаторной подстанции Ц11-04 будет предыдущая защита.

4.4. Коэффициент чувствительности МТЗ.

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

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

$I(2)_{\text{min.кз}} = 1045 \text{ А}$ - ток короткого замыкания при двухфазном коротком замыкании в точке К4 по 10кВ;

$I_{сз.\text{МТЗ}} = 220 \text{ А}$ - ток срабатывания МТЗ;

$$k_{\text{чув.}} = 1045 / 220 = 4,75 > 1,5, \text{ что соответствует ПУЭ п.3.2.25.}$$

4.5. Проверка трансформаторов тока.

Проверка существующих трансформаторов тока ячейки 10кВ Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная" (марка трансформатора тока ТЛМ-10 с коэффициентом трансформации $K_{тт} = 200/5$) по условиям максимальной нагрузки:

$$I_{\text{раб.мах}} \leq I_{\text{н.тт}}, \text{ где}$$

$I_{\text{раб.мах}}$ - максимальный рабочий ток с учетом проектируемой трансформаторной подстанции, равный 126,97А;

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

$$126,97 < 200 - \text{условие выполняется}$$

Замена трансформаторов тока не требуется.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
			№2020-036Н-РЗА -ПЗ							9
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

5. Расчет уставок РЗА проектируемого КРН-10кВ фидера Ц-11 ВЛ-10кВ ПС110/35/10кВ "Центральная"

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 Ц-11 ПС110/35/10кВ

"Центральная" 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 2145кВт.

$I_{раб.мах} = 2145 / (\sqrt{3} \cdot 10,5 \cdot 0,93) = 126,97A$.

Ток срабатывания МТЗ:

$I_{сз1} \geq 1,1 \cdot 1,2 / 0,96 \cdot 126,97 = 174,58A$.

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

$I_{ср.з2} \leq 1045 \cdot 0,87 / 1,5 = 606,1A$, где

1045А - минимальный ток КЗ двухфазного короткого замыкания в конце линии. (На шинах 10кВ Ц11-07 от оп.№8/3).

Выбираем ток срабатывания защиты из условия:

$(I_{ср.з1} \leq I_{ср.з} \leq I_{ср.з2})$, $174,58 \leq I_{ср.з} \leq 606,1A$.

Так как возможно срабатывание последующей защиты из-за отказа предыдущей защиты, установленной на линии ВЛ-10кВ в ТП Ц11-04 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:

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

$k_{отс}$ - коэффициент отстройки, принимаемый 1,2;

$k_{ток}$ - 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 220А установленная на ТП Ц11-04 яч.3 ВЛ-10кВ Ц-11 к ТП Ц11-12.

$\sum I_{раб}$ - суммарный ток нагрузки неповрежденных элементов. В расчетах суммарный ток потребителей допускается принимать как максимальный рабочий ток линии присоединения, равный 126,97А.

$I_{сз} = 1,2 / 1 \cdot (220 + 126,97) = 416,36A$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>Исз - котс/кток (Исзтах + \sumГраб), где котс - коэффициент отстройки, принимаемый 1,2; кток - коэффициент токораспределения, который учитывается только при наличии нескольких источников питания, при одном источнике питания принимается равным 1; Исзтах - наибольший из токов срабатывания защит МТЗ одного из предыдущих присоединений, равный 220А установленная на ТП Ц11-04 яч.3 ВЛ-10кВ Ц-11 к ТП Ц11-12. \sumГраб - суммарный ток нагрузки неповрежденных элементов. В расчетах суммарный ток потребителей допускается принимать как максимальный рабочий ток линии присоединения, равный 126,97А. $I_{сз}=1,2/1*(220+126,97)=416,36A$</p>														
			<table><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
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата												

№2020-036Н-РЗА -ПЗ		Лист
		10

Принимаем ток срабатывания, с учетом последующей и предыдущих защит, $I_{ср.з}=420\text{А}$.

Время срабатывания МТЗ необходимо принять с учетом ступени селективности по времени срабатывания с предыдущей и последующей защитами. Время срабатывания предыдущей защиты 0,5с, последующей 0,2с, ступень селективности 0,2с, соответственно $t_{ср.}=0,2+0,2=0,4\text{с}$. Время срабатывания предыдущей защиты 0,5с необходимо изменить.

Ток срабатывания при $K_{тт} = 300/5=60$: $I_{ср.р}=420 \times 1/60=7\text{А}$, ток уставки $I_y=7\text{А}$.

Принимаем уставку МТЗ: $I_{сз}(\text{МТЗ})=420\text{А}$, $t_{сз}(\text{МТЗ})=0,4\text{с}$.

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

$I(2)_{\min.кз}=1045\text{ А}$ - ток короткого замыкания при двухфазном коротком замыкании в точке К4 по 10кВ;

$I_{сз.мтз}=420\text{ А}$ - ток срабатывания МТЗ;

$k_{чув.}=1045/420=2,49 > 1,5$, что соответствует ПУЭ п.3.2.25.

5.3. Токовая отсечка.

Ток срабатывания по отстройке от максимального тока короткого замыкания на стороне 0,4кВ в точке КЗ' в ТП-Ц11-23п с мощностью трансформатора 1000кВА:

$I_{сз} \geq K_n \cdot I(3)_{\max.кз}$, 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-Ц11-23п с мощностью трансформатора 1000кВА;

$I_{сз} \geq 1,5 \cdot 655=983\text{ А}$

С учетом предыдущей защиты по линии ВЛ-10кВ, принимаем уставку ТО: $I_{сз}(\text{ТО})=1000\text{А}$, $t_{сз}(\text{ТО})=0\text{с}$.

5.4. Выбор трансформаторов тока проектируемого КРН-10кВ.

Проверка проектируемых трансформаторов тока проектируемого КРН-10кВ $I_{сз}(\text{МТЗ})$ 660 (с коэффициентом трансформации $K_{тт}=300/5$) по условиям максимальной нагрузки:

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

$I_{раб.\max}$ - максимальный рабочий ток, с учетом перспективного развития и резервирования фидеров, равный 206,97А;

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

$258,71 < 300$ - условие выполняется

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-036Н-РЗА -ПЗ	Лист
							11

6. Определяем уставки срабатывания ячейки 10кВ Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная".

6.1. Исходные данные для расчета:

Существующие срабатывания РЗА ячейки 10кВ Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная":

Трансформатор тока - ТЛМ-10 200/5;

Уставка МТЗ - 480 А/0,5с;

Уставка ТО - 1680А/0с;

Реле - РТ-95;

Проверяем актуальность существующих уставок РЗА ячейки 10кВ присоединения Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная":

6.2. Токовая отсечка.

Ток срабатывания по отстройке от максимального тока короткого замыкания на стороне 0,4кВ в точке КЗ' в ТП-Ц11-23п с мощностью трансформатора 1000кВА:

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

K_n - коэффициент надежности, принимаем равным 1,5 (реле РТ-95);

$I(3)_{\max.кз}$ - ток короткого замыкания за трансформатором в точке КЗ' в ТП-Ц11-23п с мощностью трансформатора 1000кВА;

$I_{сз} \geq 1,5 \cdot 655 = 983 \text{ А}$

Значение тока срабатывания токовой отсечки и времени срабатывания оставим без изменений.

С учетом предыдущей защиты по линии ВЛ-10кВ, принимаем уставку ТО :
 $I_{сз}(ТО) = 1680 \text{ А}$, $t_{сз}(ТО) = 0 \text{ с}$.

6.3. Максимальная токовая защита.

Определяем ток срабатывания:

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

K_n - коэффициент надежности, принимаем равным 1,3 (для реле РТ-95);

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

K_v - коэффициент возврата, принимаем равным 0,85;

$I_{\text{раб.}\max}$ - максимальный рабочий ток, для ячейки 10кВ Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная" определяем по максимальной разрешенной мощности.

Максимальный рабочий ток рассчитывается по формуле:

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

U_n - номинальное напряжение 10,5 кВ;

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

$P_{\text{р.тп}}$ - максимальная разрешенная мощность с учетом проектируемой ТП с мощностью трансформатора 0кВА.

$P_{\text{р.тп}} = P_{\text{р}} + P_{\text{тп}}$, где

$P_{\text{р}}$ - существующая максимальная разрешенная мощность присоединения 10кВ Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная", равная 2145 кВт;

$P_{\text{тп}}$ - добавленная мощность от проектируемой ТП на присоединение 10кВ Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная", равная 0 кВт;

$P_{\text{р.тп}} = 2145 + 0 = 2145 \text{ кВт}$;

$I_{\text{раб.}\max} = 2145 / (\sqrt{3} \cdot 10,5 \cdot 0,93) = 126,97 \text{ А}$.

Ток срабатывания МТЗ:

$I_{сз} \geq 1,3 \cdot 1,2 / 0,85 \cdot 126,97 = 233,03 \text{ А}$.

Так как возможно срабатывание последующей защиты из-за отказа предыдущей защиты, установленной на линии ВЛ-10кВ в КРН-10кВ Ц-11 рассматриваемого присоединения, необходимо согласование с нижестоящей защитой по току.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			№2020-036Н-РЗА -ПЗ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

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:

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

$k_{отс}$ - коэффициент отстройки, принимаемый 1,2;

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

$I_{сз\max}$ - наибольший из токов срабатывания защит МТЗ одного из предыдущих присоединений, равный 420А, установленная в КРН-10кВ Ц-11.

$\sum I_{раб}$ - суммарный ток нагрузки неповрежденных элементов. В расчетах суммарный ток допускается принимать как максимальный рабочий ток линии присоединения, равный 126,97А.

$I_{сз} = 1,2 / 1 * (420 + 126,97) = 656,36А$

$656,36 < 480$, условие не выполняется, необходимо увеличить ток срабатывания МТЗ.

Принимаем ток срабатывания, с учетом предыдущих защит, $I_{ср.з} = 660А$.

Время срабатывания МТЗ необходимо принять с учетом ступени селективности по времени срабатывания с предыдущей защитой. Время срабатывания предыдущей защиты 0,4с, ступень селективности 0,2с, соответственно $t_{ср.} = 0,4 + 0,2 = 0,6с$.

Принимаем уставку МТЗ: $I_{сз}(МТЗ) = 660А$, $t_{сз}(МТЗ) = 0,6с$.

6.4. Коэффициент чувствительности МТЗ.

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

$k_{ч.осн} = I(2)_{\min.кз}(К1) / I_{сз.мтз}$, где

$I(2)_{\min.кз}(К1) = 1664 А$ - ток короткого замыкания при двухфазном коротком замыкании в точке К1 по 10кВ;

$I_{сз.мтз} = 660 А$ - ток срабатывания МТЗ;

$k_{чув.} = 1664 / 660 = 2,52 > 1,5$, что соответствует ПУЭ п.3.2.21.

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

$k_{чув.} = I(2)_{\min.кз}(К4) / I_{сз.мтз}$, где

$I(2)_{\min.кз}(К4) = 1045 А$ - ток короткого замыкания при двухфазном коротком замыкании в точке К4 по 10кВ;

$I_{сз.мтз} = 660 А$ - ток срабатывания МТЗ;

$k_{чув.} = 1045 / 660 = 1,58 > 1,2$, что соответствует ПУЭ п.3.2.25.

6.5. Проверка трансформаторов тока.

Проверка существующих трансформаторов тока ячейки 10кВ Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная" (марка трансформатора тока ТЛМ-10 с коэффициентом трансформации $K_{тт} = 200/5$) по условиям максимальной нагрузки:

$I_{раб.\max} \leq I_{н.тт}$, где

$I_{раб.\max}$ - максимальный рабочий ток с учетом проектируемой трансформаторной подстанции, равный 126,97А;

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

$126,97 < 200$ - условие выполняется

Замена трансформаторов тока не требуется.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-036Н-РЗА -ПЗ	Лист
							13

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

Существующая воздушная линия присоединения Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная" 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 Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная" 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 с мощностью трансформатора 0кВА.

$P_{р.тп} = P_p + P_{тп}$, где

P_p - существующая максимальная разрешенная мощность присоединения 10кВ Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная", равная 2145 кВт;

$P_{тп}$ - добавленная мощность от проектируемой ТП на присоединение 10кВ Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная", равная 0 кВт;

$P_{р.тп} = 2145 + 0 = 2145$ кВт;

$I_{раб. max} = 2145 / (\sqrt{3} * 10,5 * 0,93) = 126,97$ А.

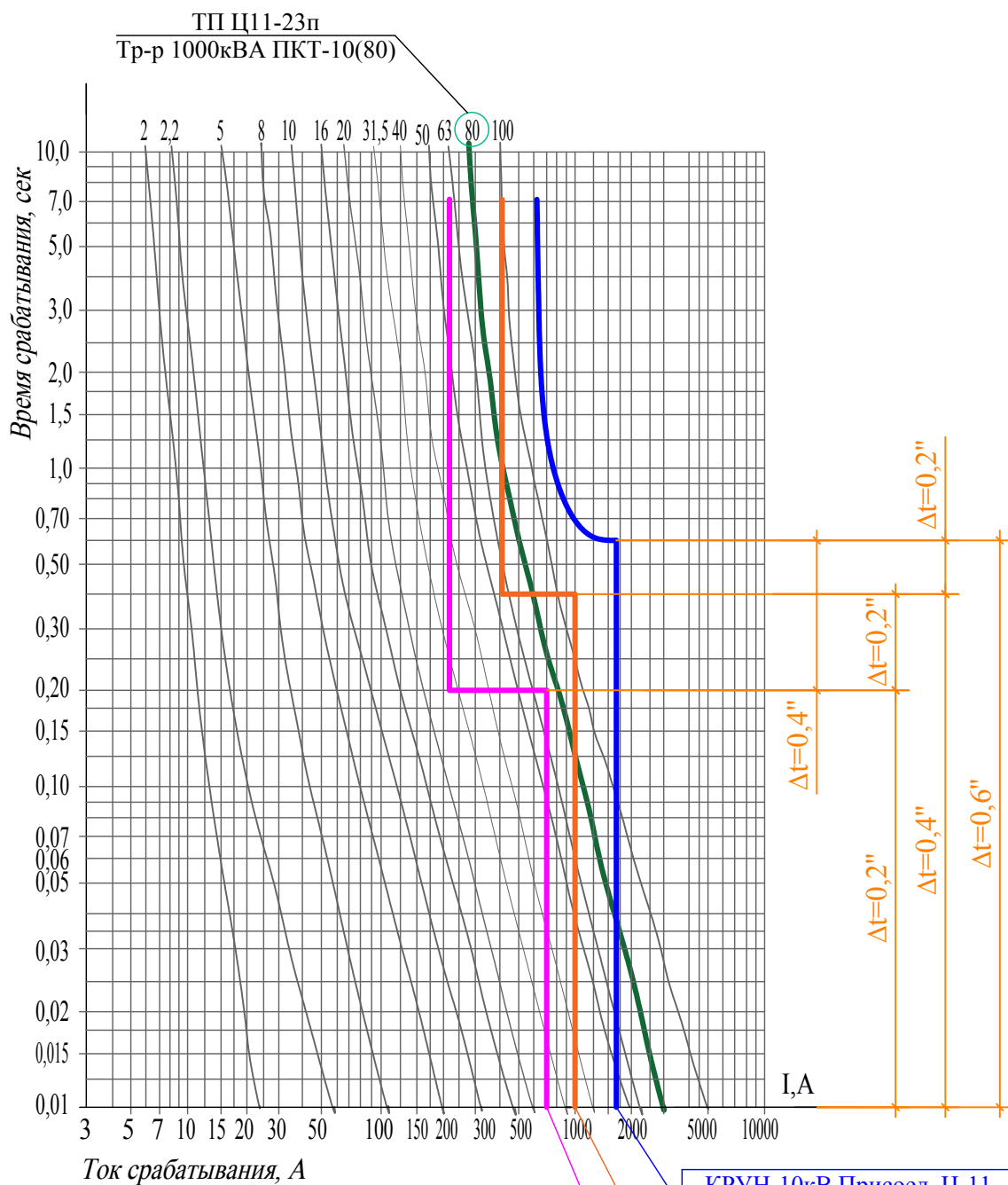
$485 \text{ А} > 126,97 * 1,2 = 152,36 \text{ А}$ - условие выполняется.

Согласно расчета, сечение существующего провода воздушной линии присоединения Ц-11 ПС110/35/10кВ "Центральная" выдерживает вновь присоединенную нагрузку.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
									14	
			№2020-036Н-РЗА -ПЗ							
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Карта селективности

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



КРУН-10кВ Присоед. Ц-11
МТЗ $I_{сраб.}=660A$ туст=0,6сек;
ТО $I_{сраб.}=1680A$ туст=0,0сек

КРН-10кВ Ц-11
МТЗ $I_{сраб.}=660A$ туст=0,6сек;
ТО $I_{сраб.}=1680A$ туст=0,0сек

ТП10/0,4кВ Ц11-04
МТЗ $I_{сраб.}=660A$ туст=0,6сек;
ТО $I_{сраб.}=1680A$ туст=0,0сек

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№2020-036Н-РЗА -ПЗ

Лист

15

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 «Seram». МТЗ – 400/10/0,5 сек.
9. На ВВ-10 С-4установлен ТТ-ТЛМ-10-200/5. МТЗ выполнен на МПП «Seram». МТЗ – 400/10/0,5 сек.
10. На ВВ-10 С-6установлен ТТ-ТЛМ-10-300/5. МТЗ выполнен на МПП «Seram». МТЗ – 420/7/0,5 сек.
11. На ВВ-10 С-8установлен ТТ-ТЛМ-10-300/5. МТЗ выполнен на МПП «Seram». МТЗ – 420/7/0,5 сек.
12. U расч.10/10,5кВ: $Z_{\max/\min} - 0,91/1,246 \text{ Ом. I (3) max/min} - 6,669/4,872 \text{ кА. I (2) min} - 4,22 \text{ кА.}$
- 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: $Z_{\max/\min} - 1,38/1,76 \text{ Ом. I (3) max/min} - 4,399/3,448 \text{ кА. I (2) min} - 2,986 \text{ кА.}$

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	№2020-036Н-РЗА -ПР	Лист
							2

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

