

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Краснодарский край

ООО "Монтажник"

Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ
"Центральная" до ТП Ц13-02 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

№2020-035Н-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 Ц13 от ПС110/35/10кВ
"Центральная" до ТП Ц13-02 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

№2020-035Н-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 Ц13 от ПС110/35/10кВ
"Центральная" до ТП Ц13-02 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ,
г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети"

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

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							№2020-035Н-ЭС-У
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
			ГИП		Крыжко С.В.				



**АДМИНИСТРАЦИЯ
СЛАВЯНСКОГО ГОРОДСКОГО
ПОСЕЛЕНИЯ
СЛАВЯНСКОГО РАЙОНА**

Красная ул., д. 22, г. Славянск-на-Кубани,
Славянский район, Краснодарский край, 353560

Тел./факс (86146) 4-37-30

E-mail: admin@cityslav.ru

<https://cityslav.ru>

15.02.2021 № 0-187/21-11-01-09

на № _____ от _____

О проведении реконструкции

Уважаемый Владимир Викторович!

Липы уличного освещения, находящиеся на балансе администрации Славянского городского поселения Славянского района, смонтированы на опорах воздушных линий ВЛ 10/04 кВ, принадлежащих акционерному обществу «НЭСК - электросети» (далее – АО «НЭСК - электросети»).

Не возражаем в проведении реконструкции ВЛ – 10/04 кВ принадлежащих АО «НЭСК - электросети», при условии восстановления уличного освещения в полном объеме.

Глава Славянского городского
поселения Славянского района

А.Б. Берсенев

Ермак Николай Викторович
+7 (86146) 4-36-82

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

СОСТАВ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	№2020-035Н-ЭС	Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ; КТПНВВК-250/10/0,4кВ; ВЛИ-0,4кВ	
2	№2020-035Н-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 пожаро- 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									
									№2020-035Н-ЭС-СП			
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						</						

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

С.Ю. Орехов
«18» 2021 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Реконструкция головного участка ВЛ 10 кВ Ц13 от ПС 110/35/10 «Центральная» до ТП Ц13-02 с заменой ВЛ 10 кВ на ВЛЗ. г.Славянск/К

1. Наименование объекта.

Реконструкция головного участка ВЛ 10 кВ Ц13 от ПС 110/35/10 «Центральная» до ТП Ц13-02 с заменой ВЛ 10 кВ на ВЛЗ. г.Славянск/К

2. Географическое положение объекта.

г.Славянск-на-Кубани

3. Заказчик.

АО «НЭСК-электросети» «Славянскэлектросеть»

4. Список подключаемых потребителей и мощностей.

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

5. Назначение программы.

ИПР (Инвестиционный проект)

6. Требования к проектировщику.

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

7. Вид строительства.

Реконструкция

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

2020 - 2023

9. Стадийность проектирования.

Рабочая документация

10. Условия ввода в эксплуатацию.

В соответствии с п.17 ТЗ.

11. Потребность в инженерных изысканиях.

Определить при проектировании

12. Требования к техническим решениям.

12.1. Проектом предусмотреть реконструкцию ВЛ 10 кВ с заменой провода от ПС 110/35/10 «Центральная» до ТП Ц13-02 на ВЛЗ проводом СИП-3 сечением

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N	Лист					
			№2020-035Н-ЭС-ТЗ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1		

150мм² L=2,1 км с заменой опор (48 из них 13 с одним подкосом и 3 с двумя подкосами). Предусмотреть установку зажимов 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. Выполнить реконструкцию участка ВЛ 0,4кВ присоединение 4 ТКТП Ц13-01А (совместный подвес с ВЛ 10кВ Ц13) от опоры 5 до опоры 1/2 с заменой на СИП2А 3*95+1*70. Ориентировочная длина 0,05км.

12.5. Выполнить реконструкцию участка ВЛ 0,4кВ присоединение 1 ТКТП Ц11-08 (совместный подвес с ВЛ 10кВ Ц13) от опоры 4 до опоры 11, от опоры 5 до опоры 1/5, от опоры 5 до опоры 2/1 с заменой на СИП2А 3*95+1*70. Ориентировочная длина 0,35км.

12.6. Выполнить реконструкцию участка ВЛ 0,4кВ присоединение 3 ТП Ц13-02 (совместный подвес с ВЛ 10кВ Ц13) от опоры 2 до опоры 10, от опоры 3 до опоры 3/4, от опоры 8 до опоры 2/1, от опоры 3/6 до опоры 3/14 с заменой на СИП2А 3*95+1*70. Ориентировочная длина 0,45км.

12.7. Выполнить реконструкцию участка ВЛ 0,4кВ присоединение 5 ТП Ц13-02 (совместный подвес с ВЛ 10кВ Ц13) от опоры 1 до опоры 3 с заменой на СИП2А 3*95+1*70. Ориентировочная длина 0,05км.

12.8. Выполнить замену на СИП4 2*16мм² ответвлений к здания на участках реконструируемых ВЛ 0,4кВ. Ориентировочное количество - 48шт.

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

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

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

12.12. Выполнить проверочный расчет токов КЗ и выбор уставок РЗА для ячейки питающего центра ПС 110/35/10 «Центральная» ф.Ц13.

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

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

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

12.16. 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.

Определить при проектировании.

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

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

В соответствии с нормативно-технической документацией

15. Выделение очередей и пусковых комплексов.

Не требуется.

16. Требования к режиму безопасности и гигиене труда.

В объеме действующей НТД

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

В соответствии с постановлением РФ от 30.01.2013 №665

18. Требования по выполнению исследований и конструкторских разработок.

При необходимости

19. Требования к составу и оформлению проекта.

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

20. Материалы, представляемые заказчиком.

Состав определить в договоре на выполнение ПИР

21. Срок выдачи проекта.

Согласно договора на проектирование

22. Количество экземпляров ПСД.

Бумажный носитель – 4экз.; в электронном виде в формате pdf (графическая часть в формате dwg (AutoCad) – 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

Взамен инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

29.Бухгалтерская информация (при реконструкции): наименование объекта(ов) согласно форме ОС-6 с указанием инвентарного номера(ов).

29.1 ВЛ-10 кВ Ц 13 длина 10,047 км (в т.ч. ВЛЗ 0,061 км, ВЛИ 0,05 км) (инв. № СВ0001106); ВЛ-0,4 кВ от Ц 13-01А Участок на ж/б опорах длина 3,853 км (инв. № СВ0000718); ВЛ-0,4 кВ от Ц 13-02 длина 15,03 км (в т.ч. ВЛИ 0,570 км) (инв. № СВ0001016); ВЛ-0,4 кВ от Ц 11-08 Участок на ж/б опорах длина 6,088 км (инв. № СВ0000751).

Инв. N подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взамен инв. N	Подп. и дата	4		
										№2020-035Н-ЭС-ТЗ	Лист
											4

1. Исходные данные и основание для проектирования

Проектная документация для строительства объекта «Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛ3-10кВ, 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-13 ПС110/35/10кВ "Центральная" от ячейки Ц-13 КРН-10кВ ПС110/35/10кВ "Центральная" до трансформаторной подстанции ТП Ц13-02 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-13.

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-13 ПС110/35/10кВ "Центральная" от ячейки Ц-13 КРН-10кВ ПС110/35/10кВ "Центральная" до трансформаторной подстанции ТП Ц13-02 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 ВЛ3-10кВ фидера Ц-13.

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

Взам. инв. №	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			
Подпись и дата	Условия обслуживания					с двухсторонним обслуживанием			
	Вид управления					местное, дистанционное			
	Тип выключателей					ВВ/TEL-10-20/1000			
						№2020-035Н-ЭС-ПЗ			
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.		Дата		
	Инв. № подл.						Пояснительная записка	Стадия	Лист
ГИП		Крыжко С.В.			ПД	1		7	
					ООО "Монтажник"				

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

ТОЛ-10
 3хНОЛ(П).06
 ОПН-10
 ОЛС
 Сириус-2-МЛ
 Меркурий 234 ARTM-00 PB.G
 1250 кг

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

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

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

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

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

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

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

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

Ячейки КРН-IV-10 оборудованы следующими блокировками:

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

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

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

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

Схемы вторичных цепей реализуются на электромеханических реле, а так же с

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			№2020-035Н-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	№2020-035Н-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 1,781 км;

Строительство КРН-10кВ - 1шт.

6. Организация строительства

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

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

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

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

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

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

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-035Н-ЭС-ПЗ			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.	

						№2020-035Н-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

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

						№2020-035Н-ЭС-ПЗ	Лист
							6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

памятников истории и культуры нет.

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

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

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

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							№2020-035Н-ЭС-ПЗ	Лист
										7
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

		ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ КОМПЛЕКТА ЭС		
		№ листа	Наименование	Примечание
		1	Общие данные	
		2	План сети 10кВ (начало)	
		3	План сети 10кВ (продолжение)	
		4	План сети 10кВ (продолжение)	
		5	План сети 10кВ (окончание)	
		6	Однолинейная схема электроснабжения	
		7	Ведомость опор ВЛЗ-10кВ	
		8	Ведомость опор ВЛ-0,4кВ	
		9	Объем работ по демонтажным работам	
		10	Объем работ благоустройства	
		11	Объем работ ВЛЗ-10кВ	
		12	Объем работ КРН-10кВ	
		13	Объем работ ВЛИ-0,4кВ	
		14	Объем пусконаладочных работ	
		15	Таблица выбора крепежной арматуры ВЛЗ-10кВ	
		16	Таблица выбора крепежной арматуры ВЛИ-0,4кВ	
		17	Таблица выбора крепежной арматуры устройств ответвлений к опорам и потребителям	
		18	Таблица выбора крепежной арматуры уличного освещения	
		19	Схема подключения КРН-10кВ	
		20	Схема установки КРН-10кВ	
		21	КРН-10кВ. Заземление. План расположения.	
		22	Схема заземления опор	
		23	Кабельный журнал	
		24	Ситуационный план	
Взамен инв. N		25	Схема проезда со склада до объекта	
		26	Ограждение для защиты газопровода от падения электропровода ВЛЗ-10кВ	
Подп. и дата		<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>		
Инв. N подл.		<p>Главный инженер проекта:</p> <p>Крыжко С.В.</p>		

16

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	
№2020-035Н-ЭС-СО	Спецификация оборудования и материалов	Листов 8
№2020-035Н-ЭС-ОП	Опросной лист КРН	Листов 1
№2020-035Н-ЭС-ЗР	Расчет заземляющего устройства	Листов 2
№2020-035Н-ЭС-РЗА	Расчет токов короткого замыкания и уставок релейной защиты	Листов 16

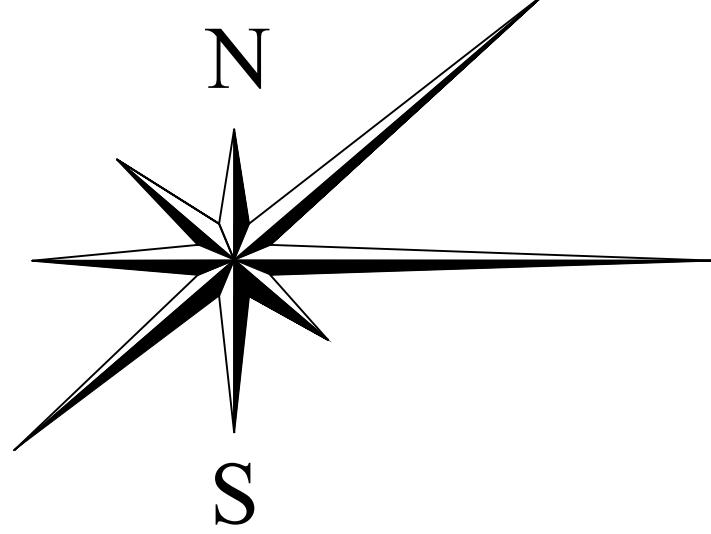
Вся применяемая при монтаже продукция должна быть сертифицирована.

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 объемах требований ПУЭ, оформить договорную документацию на отпуск электроэнергии, уведомить письменно Энергонадзор о готовности электроустановок к допуску в эксплуатацию.

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

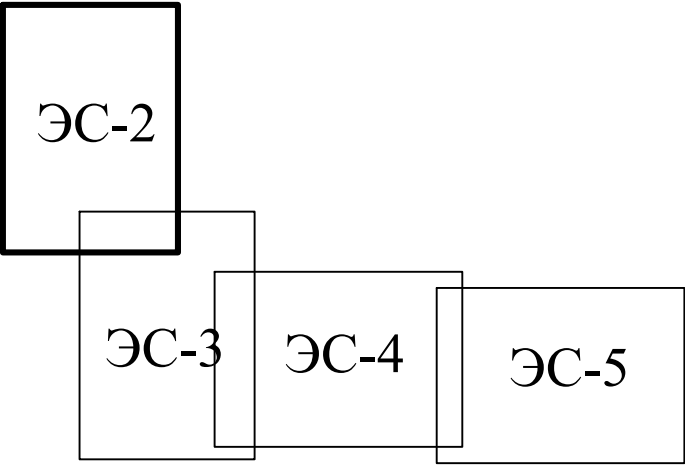
						№2020-035Н-ЭС			
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Крыжко С.В.					ПД	1	
							Общие данные		



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



Примечание

- Проектной документацией предусмотрена реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 до КРН ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 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, вызвать представителей инженерных коммуникаций, с подписанием соответствующих разрешительных документов на производство земельных работ установки опор.

Монтажные стрелы провеса проводов СИП-3

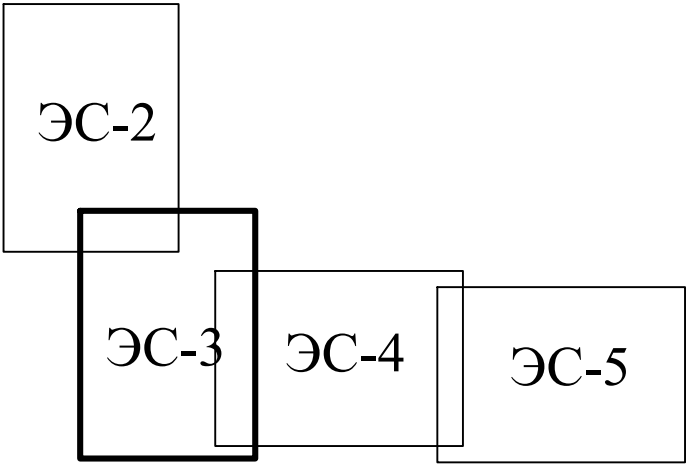
Провод	Пролет	Стрелы провеса проводов t°С							Тяжение провода, кН
		-40	-20	-15	0	15	20	40	
СИП-3 3х(1х150)	20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	6,9
	30	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	6,9
	40	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	6,9

						№2020-035Н-ЭС		
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 до ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-энергосети"		
						Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ		
						План сети 10кВ (начало)		
						Масштаб М1:500		
						ООО "Монтажник"		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата			
ГМП		Крыжко С.В.				Стадия	Лист	Листов
						ПД	2	

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

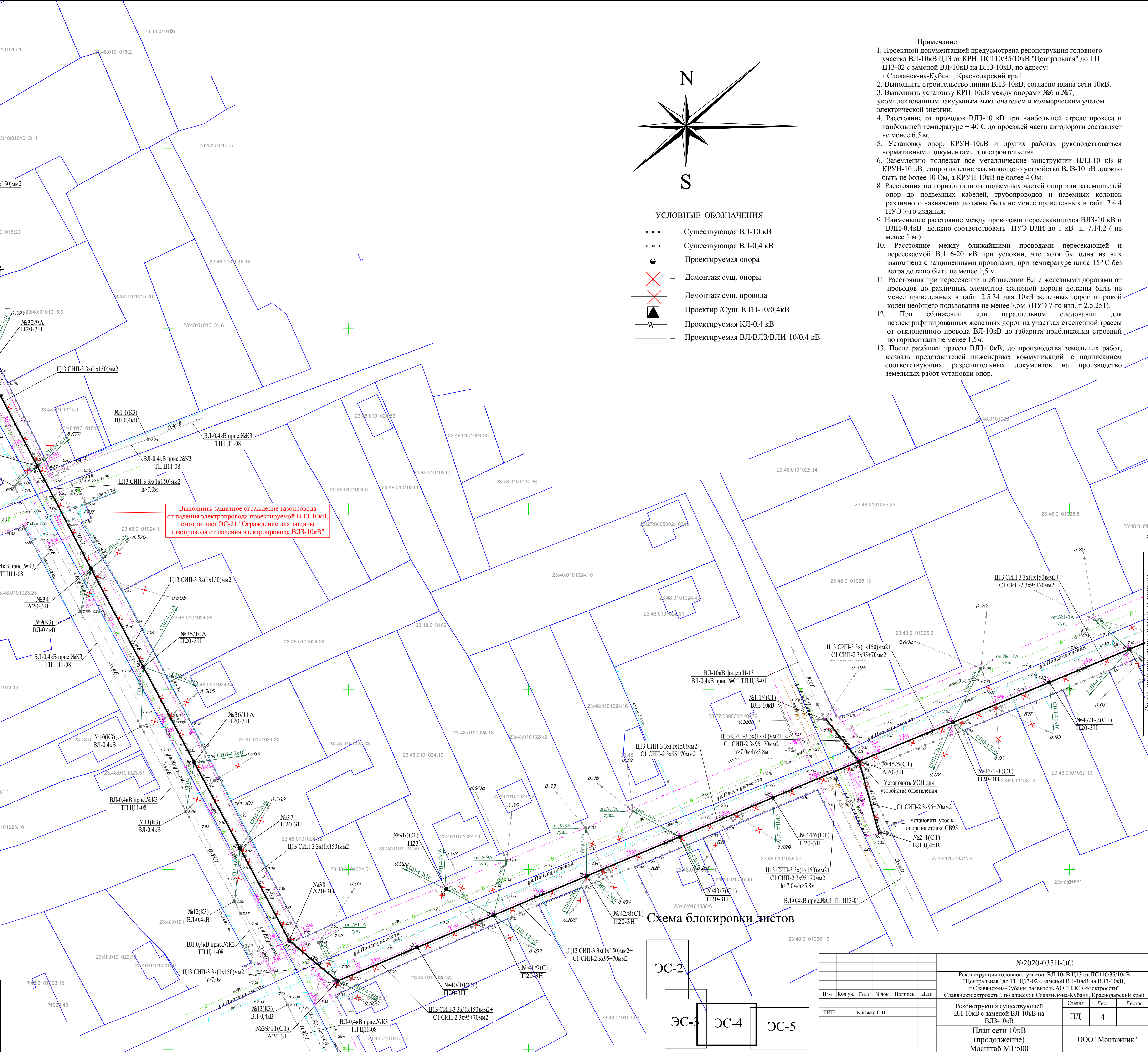
- Примечание
- Проектной документацией предусмотрена реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от КРН ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край.
 - Выполнить строительство линии ВЛЗ-10кВ, согласно плана сети 10кВ.
 - 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.

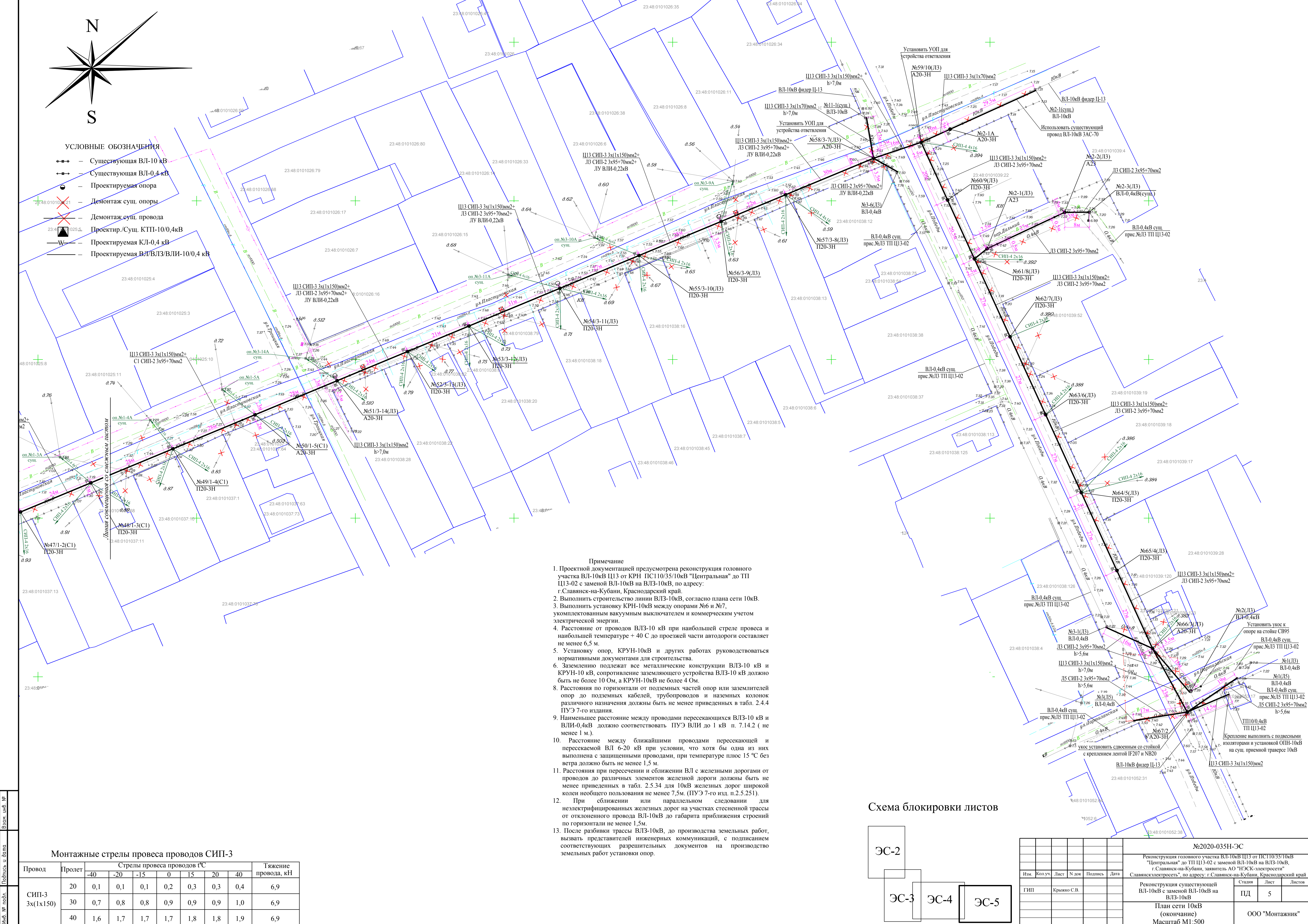
Схема блокировки листов



						№2020-035Н-ЭС		
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети"		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Славянск-на-Кубани, Краснодарский край		
ГНП	Крыжко С.В.					Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ	Стадия	Лист
						План сети 10кВ (продолжение)	ПД	3
						Масштаб М1:500	ООО "Монтажник"	

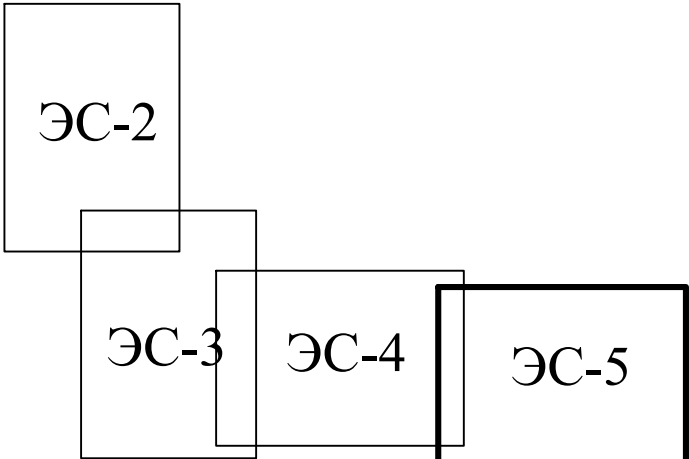
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №								
Монтажные стрелы провеса проводов СИП-3										
Провод	Пролет	Стрелы провеса проводов t°С							Тяжение провода, кН	
		-40	-20	-15	0	15	20	40		
	СИП-3 3х(1х150)	20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	6,9
		30	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	6,9
40		1,6	1,7	1,7	1,7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





- Примечание
1. Проектной документацией предусмотрена реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от КРН ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛ3-10кВ, по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край.
 2. Выполнить строительство линии ВЛ3-10кВ, согласно плана сети 10кВ.
 3. Выполнить установку КРН-10кВ между опорами №6 и №7, укомплектованным вакуумным выключателем и коммерческим учетом электрической энергии.
 4. Расстояние от проводов ВЛ3-10 кВ при наибольшей стреле провеса и наибольшей температуре + 40 С до проезжей части автодороги составляет не менее 6,5 м.
 5. Установку опор, КРУН-10кВ и других работах руководствоваться нормативными документами для строительства.
 6. Заземлению подлежат все металлические конструкции ВЛ3-10 кВ и КРУН-10 кВ, сопротивление заземляющего устройства ВЛ3-10 кВ должно быть не более 10 Ом, а КРУН-10кВ не более 4 Ом.
 8. 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.
 9. Наименьшее расстояние между проводами пересекающихся ВЛ3-10 кВ и ВЛИ-0,4кВ должно соответствовать ПУЭ ВЛИ до 1 кВ п. 7.14.2 (не менее 1 м.).
 10. 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.
 11. Расстояния при пересечении и сближении ВЛ с железными дорогами от проводов до различных элементов железной дороги должны быть не менее приведенных в табл. 2.5.34 для 10кВ железных дорог широкой колеи необщего пользования не менее 7,5м. (ПУЭ 7-го изд. п.2.5.251).
 12. 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.
 13. После разбивки трассы ВЛ3-10кВ, до производства земельных работ, вызвать представителей инженерных коммуникаций, с подписанием соответствующих разрешительных документов на производство земельных работ установки опор.

Схема блокировки листов



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

					№2020-035Н-ЭС				
					Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛ3-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявителем АО "НЭСК-электросеть"				
Им.	Кол.уч.	Лист	Н.док	Подпись	Дата	Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛ3-10кВ			
ГИП	Крыжко С.В.					План сети 10кВ (окончание)			
						Масштаб М1:500			
						ООО "Монтажник"			
						Формат А1			

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

КРН-10кВ фидер Ц-13
ПС 110/35/10кВ "Центральная"
существующий

СИП-3 3х(1х150)мм2
L=143,0м

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=5,0м

СИП-3 3х(1х150)мм2
L=1705,0м

СИП-3 3х(1х150)мм2
L=4,0м

ТП10/0,4кВ
ТП Ц13-02

оп.№67(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=	2329,00	кВт
Ip(10кВ)=	137,86	А
Un=	10,00	кВ
cosφ=	0,90	

						№2020-035Н-ЭС			
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 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	6	
						Однолинейная схема электроснабжения	ООО "Монтажник"		

Ведомость опор ВЛ 6-20 кВ																	
Тип опоры		Наименование			Чертеж		Стойки, анкерные плиты, приставки		№№ по плану		Кол., шт.						
3.407.1-143.5 - Железобетонные опоры ВЛ 10 кВ. Выпуск 5. Железобетонные опоры для пересечений с инженерными сооружениями.																	
ПП10-2		Переходная промежуточная			3.407.1-143.5.4		СВ110-5 - 1 шт.		№8, №9		2						
27.0002 - Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами с линейной арматурой ООО "НИЛЕД-ТД"																	
П20-3Н		Промежуточная			27.0002-09		СВ110-5 - 1 шт.		№1, №3, №4, №5, №11, №12, №13, №18, №19, №20, №21, №23, №25/1-3А, №26/1-2А, №27/1-1А, №30/8А, №31/9Б, №32/9А, №35/10А, №36/11А, №37, №40/10(С1), №41/9(С1), №42/8(С1), №43/7(С1), №44/6(С1), №46/1-1(С1), №47/1-2(С1), №48/1-3(С1), №49/1-4(С1), №52/3-13(Л3), №53/3-12(Л3), №54/3-11(Л3), №55/3-10(Л3), №56/3-9(Л3), №57/3-8(Л3), №60/9(Л3), №61/8(Л3), №62/7(Л3), №63/6(Л3), №64/5(Л3), №65/4(Л3)		42						
УП20-3Н		Угловая промежуточная			27.0002-10		П-3и - 2 шт. СВ110-5 - 2 шт.		№16/1-1(М4)		1						
А20-3Н		Анкерная			27.0002-11		П-3и - 2 шт. СВ110-5 - 2 шт.		№2, №2-1А, №6, №10, №14, №22, №28, №29, №33, №34, №38, №39/11(С1), №45/5(С1), №50/1-5(С1), №51/3-14(Л3), №58/3-7(Л3), №59/10(Л3), №66/3(Л3)		18						
ВЛ-10кВ		Укос к опоре 10кВ			27.0002-11		П-3и - 1 шт. СВ110-5 - 1 шт.		№3-1		1						
Взам. инв. №	ВЛ-10кВ-Ц-9		Укос к опоре 10кВ			27.0002-11		П-3и - 1 шт. СВ110-5 - 1 шт.		№11/1-2(М4)		1					
	УА20-3Н		Угловая анкерная			27.0002-12		П-3и - 3 шт. СВ110-5 - 3 шт.		№7, №15, №17, №24, №67/2		5					
									Итого:		70						
Подпись и дата																	
							№2020-035Н-ЭС										
							Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛ3-10кВ, 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							
Инв. № подл.	ГИП		Крыжко С.В.							Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛ3-10кВ		Стадия		Лист		Листов	
												ПД		7			
										Ведомость опор ВЛ3-10кВ		ООО "Монтажник"					

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

Ведомость опор ВЛ-0,4 кВ											
Тип опоры		Наименование		Чертеж		Стойки, анкерные плиты, приставки		№№ по плану		Кол., шт.	
ВЛ-0,4кВ		Укос к опоре		25.0017-08		П-3и - 1 шт. СВ95-3 - 1 шт.		№2-1(С1), №2(ЛЗ), №5(М4)		3	
25.0017 - Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,38 кВ с СИП-2А с линейной арматурой ООО "НИЛЕД"											
П23		Промежуточная одноцепная		25.0017-02		СВ95-3 - 1 шт.		№9Б(С1)		1	
А23		Анкерная одноцепная		25.0017-08		П-3и - 2 шт. СВ95-3 - 2 шт.		№2-1(ЛЗ), №2-2(ЛЗ)		2	
								Итого:		6	
						№2020-035Н-ЭС					
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ		Стадия	Лист	Листов	
ГИП		Крыжко С.В.						ПД	8		
						Ведомость опор ВЛИ-0,4кВ		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	(1896,5)/53
2	Демонтаж опоры одностоечной 10кВ	шт	33
3	Демонтаж опоры двухстоечной 10кВ	шт	13
4	Демонтаж опоры трехстоечной 10кВ	шт	3
5	Демонтаж ПКУ-10кВ на опоре (комплект)	шт	1
6	Демонтаж РВО-10кВ	шт	6
7	Демонтаж подвесных изоляторов (комплект)	шт	78
8	Демонтаж УОП (комплект)	шт	4
	<i>Демонтаж ВЛ-0,4кВ (магистрального провода)</i>		
9	Демонтаж провода ВЛ-0,4кВ с опор 4 провода (50мм2)	м/опора	(841)/33
10	Демонтаж опоры одностоечной	шт	3
11	Демонтаж опоры двухстоечной	шт	-
	<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	(330)/22
13	Демонтаж ответвления к домам однофазного ввода 0,22кВ проводом АПВ16 (2 провода)	шт	46
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	2
	<i>Демонтаж уличного освещения</i>		
16	Демонтаж светильника консольного с кронштейном	шт	3
17	Демонтаж провода ВЛИ-0,22кВ марки СИП-4 2х16мм2 с опор (одного провода)	м/опора	(192)/8
18			
19			
20			

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.

						№2020-035H-ЭС

						<p>Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край</p>
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	9	

				Объем работ по демонтажным работам	ООО "Монтажник"

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

[illegible]

ОБЪЕМ РАБОТ													
№№ п/п		Наименование						Ед.изм.	Кол-во				
1		Строительная длина ВЛЗ-10кВ с проводом СИП-3 3х(1х150)мм2						м	1781.0				
2		Строительная длина ВЛЗ-10кВ с проводом СИП-3 3х(1х70)мм2						м	60.5				
3		Строительная длина ВЛ-10кВ с проводом АС-3х(1х70)мм2 провод сущ. ранее демонтированный						м	29.5				
4		Монтаж провода СИП-3 3х(1х150)мм2						м	1862				
5		Монтаж провода СИП-3 3х(1х70)мм2						м	64				
6		Монтаж провода АС-3х(1х70)мм2 провод сущ. ранее демонтированный						м	29				
7		Монтаж провода марки СИП-3 1х70 мм2 (обвязка РЛК)						м	0				
8		Монтаж провода марки СИП-3 1х150 мм2 (обвязка КРН-10кВ)						м	12				
9		Монтаж опоры одностоечной на стойке СВ110-5						шт	44				
10		Монтаж опоры двухстоечной на стойке СВ110-5						шт	19				
11		Монтаж опоры трехстоечной на стойке СВ110-5						шт	5				
12		Монтаж укоса к опоре на стойке СВ110-5						шт	2				
13		Устройство заземления опор (сталь круг Д12мм 1м, сталь круг Д18мм 5м)						шт	70				
14		Установка подвесных изоляторов в сборе с натяжным зажимом						шт	150				
15		Установка существующего разъединителя РЛК-16-10-IV/400-УХЛ1 на опоре с приводом ПР-01-7-УХЛ1, с устройством заземления						шт	0				
16		Рытье ям разм. 500х500х700 мм (0,175м3 на опору) в грунте II категории в ручную для устройства заземления опор ВЛЗ-10кВ.						м3	12,25				
17		Монтаж УОП на проектируемой опоре						шт	3				
18		Монтаж УОА на проектируемой опоре						шт	1				
19		Установка ОПН-10 на ТП Ц13-02 и КРН-10кВ ПС						шт	6				
20		Установка разрядника длинноискрового петлевого РДИП-10-IV-УХЛ1 на опоре						шт	68				
21		Выполнить защитное ограждение надземного газопровода						шт	1				
Взам. инв. №													
Подпись и дата								№2020-035Н-ЭС					
								Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 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						
Инв. № подл.		ГИП		Крыжко С.В.				Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ		Стадия	Лист	Листов	
										ПД	11		
								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			

Взам. инв. №												
Подпись и дата												
Инв. № подл.								№2020-035Н-ЭС				
								Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край				
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ		Стадия	Лист	Листов
		ГИП		Крыжко С.В.						ПД	12	
								Объем работ КРН-10кВ		ООО "Монтажник"		

ОБЪЕМ РАБОТ			
№№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
	Монтаж магистрального провода ВЛИ-0,4кВ		
1	Строительная длина ВЛИ с проводом марки СИП-2 3х95+70 мм2 по опорам	м	843.5
2	Монтаж провода марки СИП-2 3х95+70 мм2 по опорам	м	885
3	Монтаж провода марки СИП-2 3х95+70 мм2 в трубе ПВХ	м	0
4	Установка одностоечной опоры на стойке СВ95-3	шт	1
5	Установка двухстоечной опоры на стойке СВ95-3	шт	2
6	Установка трехстоечной опоры на стойке СВ95-3	шт	0
7	Установка укоса к сущ. опоре на стойке СВ95-3	шт	3
8	Рытье ям 500х500х700мм для устройства заземления опор	м3	1,050
9	Устройство заземления опор (сталь круг Д12мм 1м, сталь круг Д18мм 3м)	шт	6
10	Повторное заземление нулевого провода на опоре (3х95+70)	опор	42
	Монтаж ответвлений от магистрали		
11	Монтаж однофазных ответвлений к опоре проводом СИП-4 2х16мм2	шт/м	14//195
12	Монтаж трехфазных ответвлений к опоре проводом СИП-4 4х16мм2	шт/м	10//173
13	Монтаж однофазных ответвлений проводом СИП-4 2х16мм2	шт	46
14	Монтаж трехфазных ответвлений проводом СИП-4 4х16мм2	шт	2
15	Повторное заземление нулевого провода на опоре (провод СИП-4 2х16мм2 и СИП-4 4х16мм2)	опор	24
	Монтаж уличного освещения		
16	Монтаж провода марки СИП-4 2х16 мм2 по опорам, сущ. проводом (демонтированным ранее)	м	192
17	Монтаж консольных светильников (ранее демонтированных) с кронштейном и комплектом подключения	шт	3
18	Повторное заземление нулевого провода на опоре (2х16) (демонтированным ранее)	опор	9

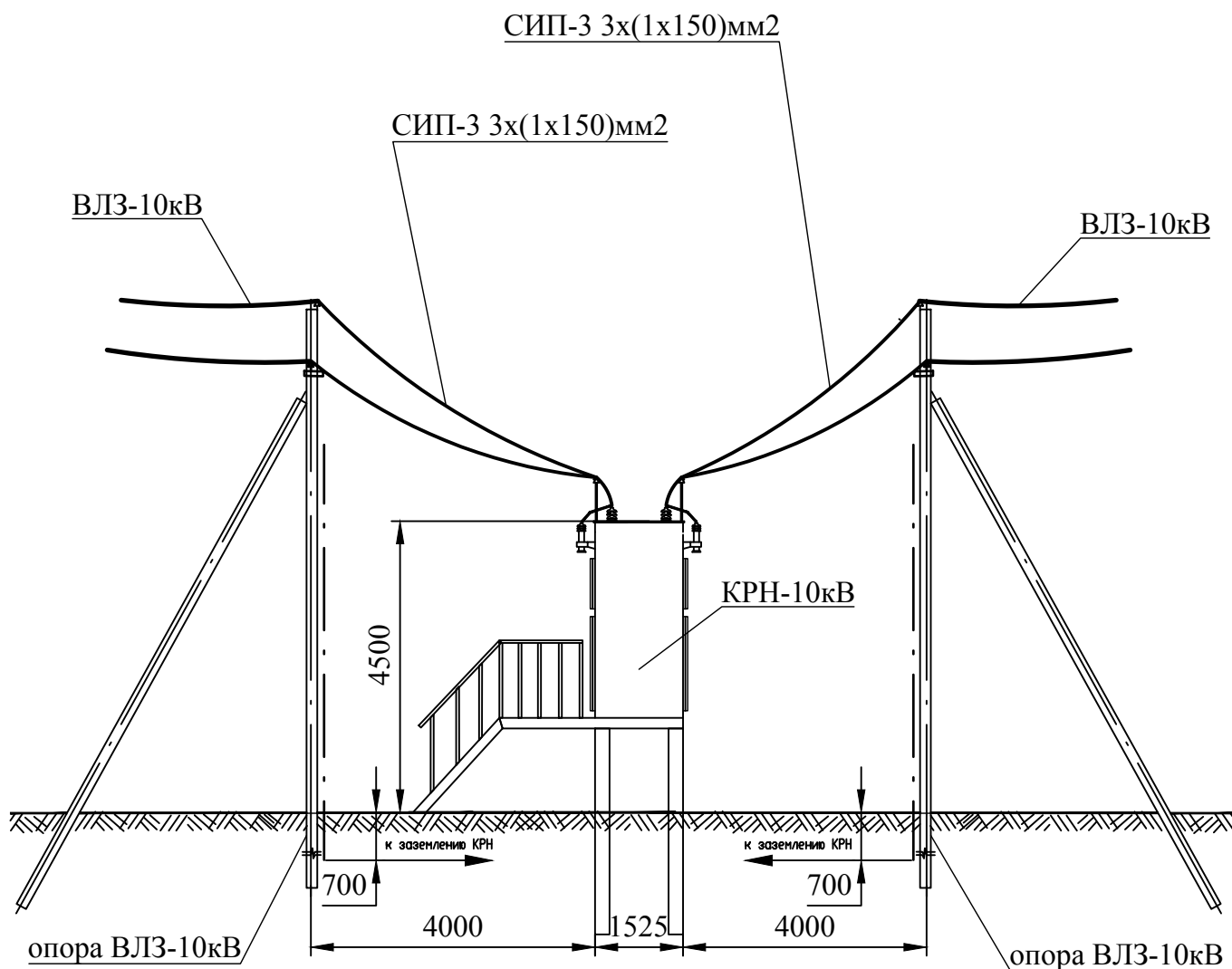
ОБЪЕМ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ														
№ пп		Наименование						Ед. изм.		Кол-во				
		Раздел 1. ПНР ВЛИ-0,4кВ												
1		Измерение сопротивления изоляции мегаомметром: кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям						1 линия		54				
2		Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением: свыше 1 кВ						1 фазировка		12				
3		Замер полного сопротивления цепи «фаза-нуль»						1 токо-приемник		48				
4		Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами						100 точек		3.74				
5		Измерение сопротивления растеканию тока: заземлителя						1 измерение		30				
6		Измерение сопротивления растеканию тока: контура с диагональю до 20 м						1 измерение		30				
7		Определение удельного сопротивления грунта						1 измерение		30				
		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		15				
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		4.22				
14		Измерение сопротивления растеканию тока: заземлителя						1 измерение		70				
15		Измерение сопротивления растеканию тока: контура с диагональю до 20 м						1 измерение		70				
16		Определение удельного сопротивления грунта						1 измерение		70				
		Раздел 3. ПНР КТП												
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				
								№2020-035Н-ЭС						
								Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛ3-10кВ, 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		

[illegible]

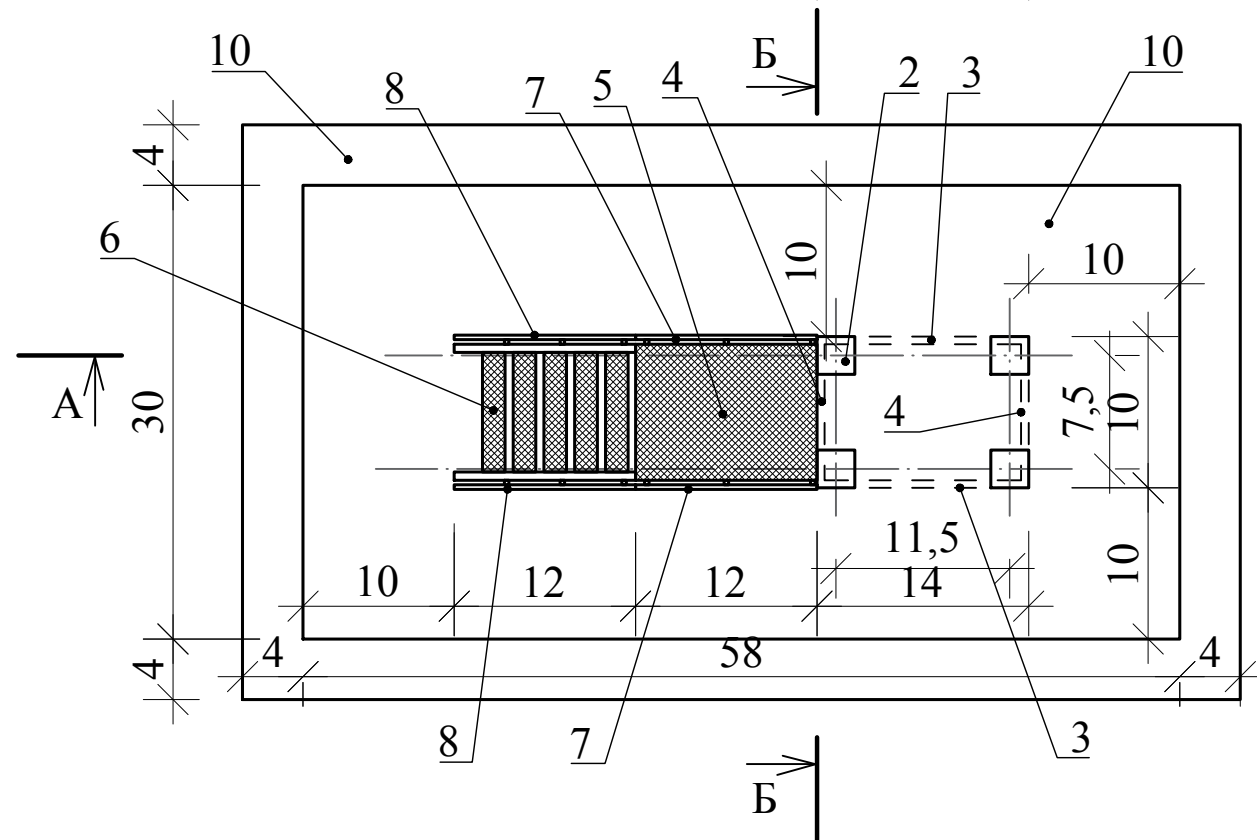
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

		ЛУ ВЛИ-0,22кВ	ЛУ ВЛИ-0,22кВ	ЛУ ВЛИ-0,22кВ	ЛУ ВЛИ-0,22кВ	Светильник	ЛУ ВЛИ-0,22кВ	ЛУ ВЛИ-0,22кВ	Светильник	ЛУ ВЛИ-0,22кВ	ЛУ ВЛИ-0,22кВ	ЛУ ВЛИ-0,22кВ	Светильник	Ед. измерения	Сумма	Масса 1 ед., кг
Номер опоры:		ЛЗ-оп.№3-6	ЛЗ-оп.№3-7	ЛЗ-оп.№3-8	ЛЗ-оп.№3-9	ЛЗ-оп.№3-9	ЛЗ-оп.№3-10	ЛЗ-оп.№3-11	ЛЗ-оп.№3-11	ЛЗ-оп.№3-12	ЛЗ-оп.№3-13	ЛЗ-оп.№3-14	ЛЗ-оп.№3-14			
Кабельно-проводниковая продукция																
Провод алюминиевый в ПВХ изоляции	АПВ 1х16					1			1				1	м	3	0,06344
Кабель силовой с медными жилами, с изоляцией из ПВХ, на напряжение до 1 кВ, ТУ 16-705.499-2010	ВВГ 3х2,5-1					5			5				5	м	15	
Стальные конструкции																
Кронштейн	КС1					1			1				1	шт.	3	2,61
Хомут	X15					1			1				1	шт.	3	0,5
Хомут	X16					1			1				1	шт.	3	0,4
Линейная арматура																
Зажим плашечный	CD 35					1			1				1	шт.	3	0,13
Кронштейн анкерный	CS 10.3	1	2	1	1		1	1		1	1	1		шт.	10	0,165
Стяжной хомут для жгута СИП диаметром 10-45 мм	E 778	2	4	4	4		4	4		4	4	4		шт.	34	0,003
Лента металлическая	F 207	2	4	2	2		2	2		2	2	2		м	20	0,114
Бугель для фиксации ленты	NB 20	2	4	2	2		2	2		2	2	2		шт.	20	0,015
Зажим	P 645	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	шт.	16	0,125
Зажим натяжной для СИП 2×16 - 4×25	PA 25х100	1	2	2	2		2	2		2	2	2		шт.	17	0,11

						№2020-035Н-ЭС				
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					
						Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Крыжко С.В.						ПД	18	
						Таблица выбора крепежной арматуры уличного освещения		ООО "Монтажник"		



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №								
			№2020-035Н-ЭС							
			Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 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	
			Схема подключения КРН-10кВ					ООО "Монтажник"		



- | | | | | | | | | | | |
|------|---------|-------------|-------|---------|------|---|--|-----------------|------|--------|
| | | | | | | №2020-035Н-ЭС | | | | |
| | | | | | | Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети", Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подпись | Дата | | | | | |
| | | | | | | Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ | | Стадия | Лист | Листов |
| ГИП | | Крыжко С.В. | | | | | | ПД | 20/1 | |
| | | | | | | Схема установки КРН-10кВ (начало) | | ООО "Монтажник" | | |
| | | | | | | | | | | |

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

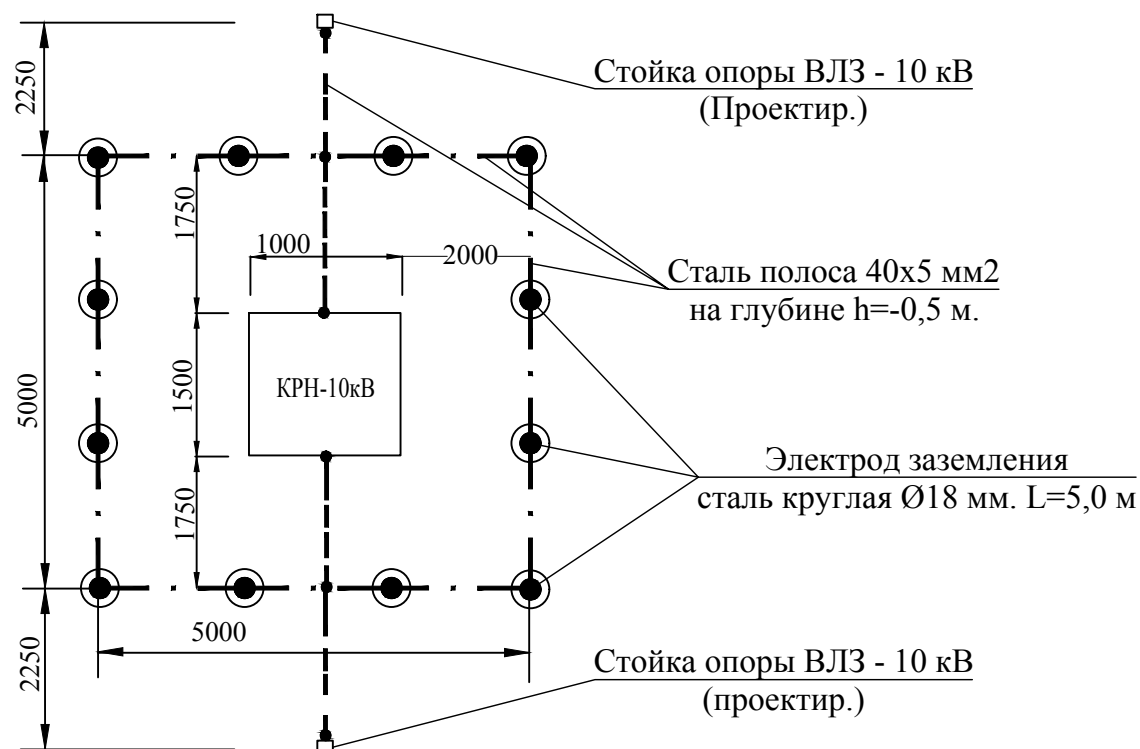
Примечание

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		

						№2020-035Н-ЭС				
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 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	20/2	
						Схема установки КРН-10кВ (окончание)		ООО "Монтажник"		



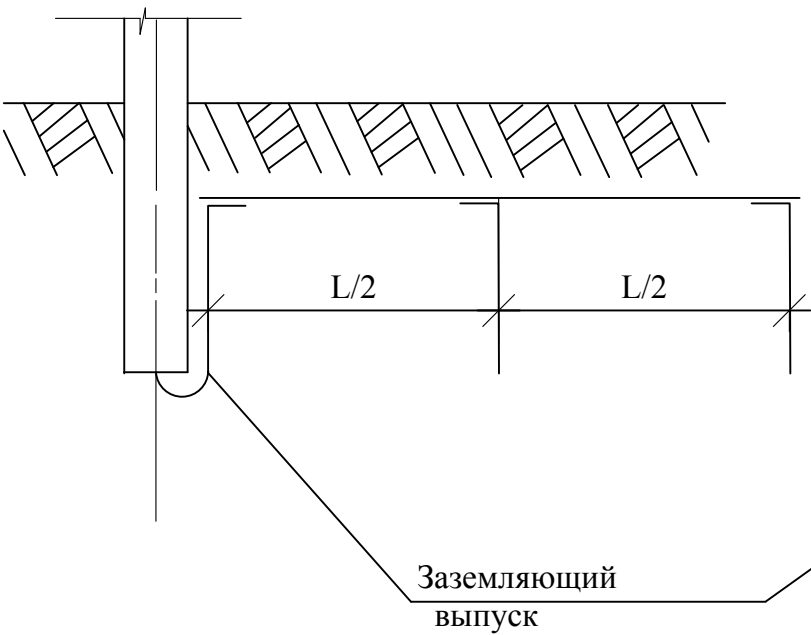
Основные данные по устройству заземления

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

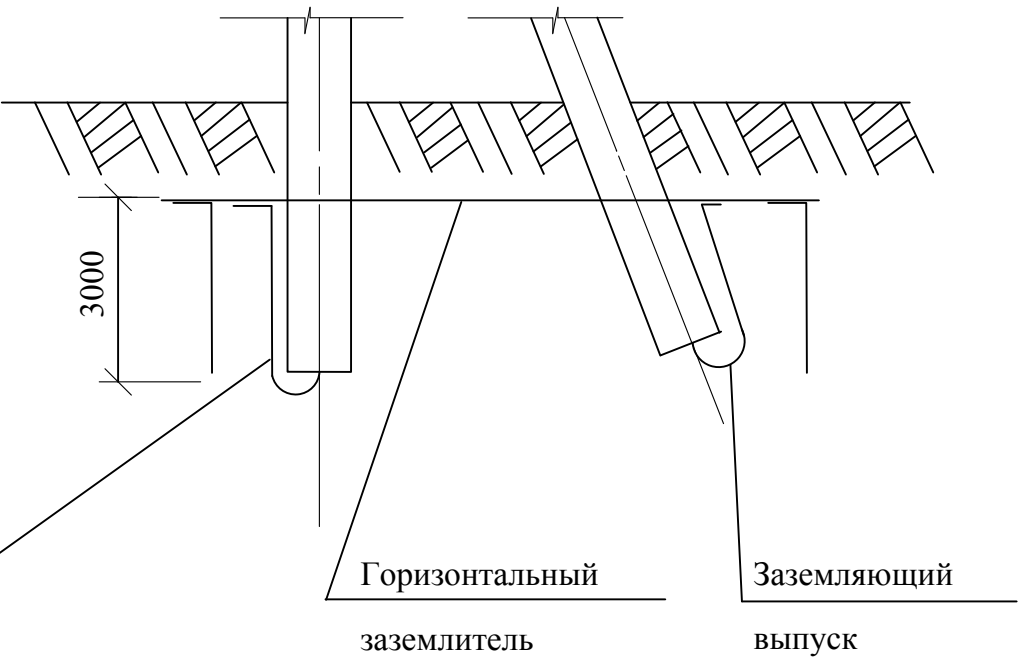
1. Сопротивление заземляющего устройства подстанции в любое время года не должно превышать 4 Ом.
2. Все соединения заземляющего устройства выполнить сваркой внахлест.
3. Заземлению подлежат нейтраль и корпус силового трансформатора, металлоконструкции разъединителя, привод разъединителя, металлический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

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	№2020-035Н-ЭС					
			Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 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.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
			ГИП		Крыжко С.В.			
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ					Стадия
			КРН-10кВ. Заземление. План расположения.					Лист
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	ООО "Монтажник"					Листов

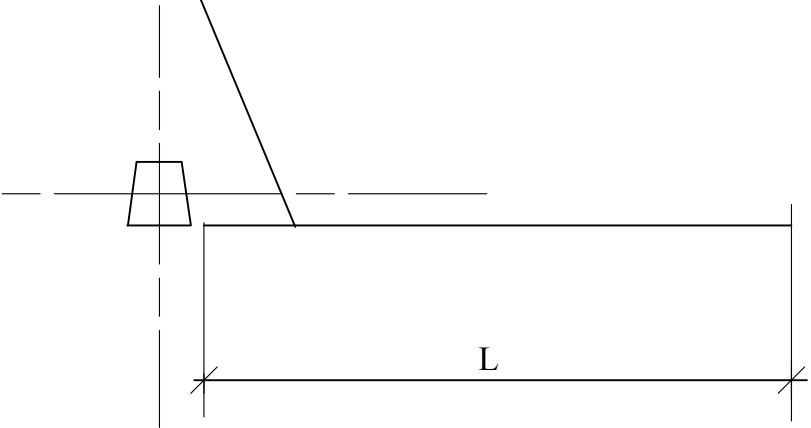
Одностоечные опоры



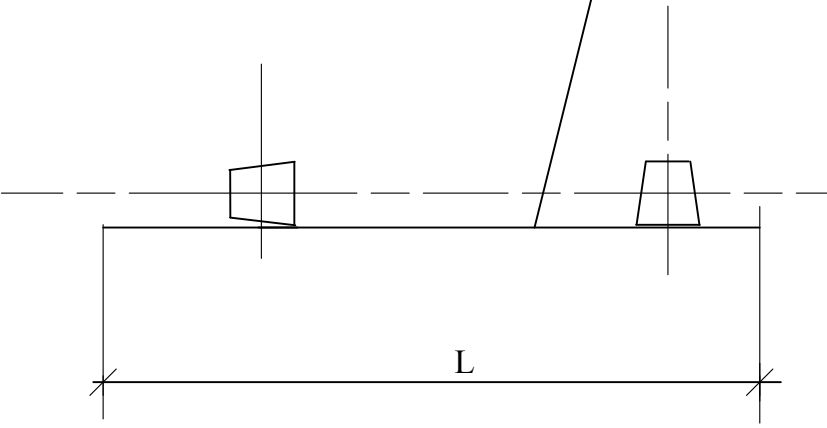
Опоры с подкосом



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

						№2020-035Н-ЭС				
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 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	22	
						Схема заземления опор		ООО "Монтажник"		

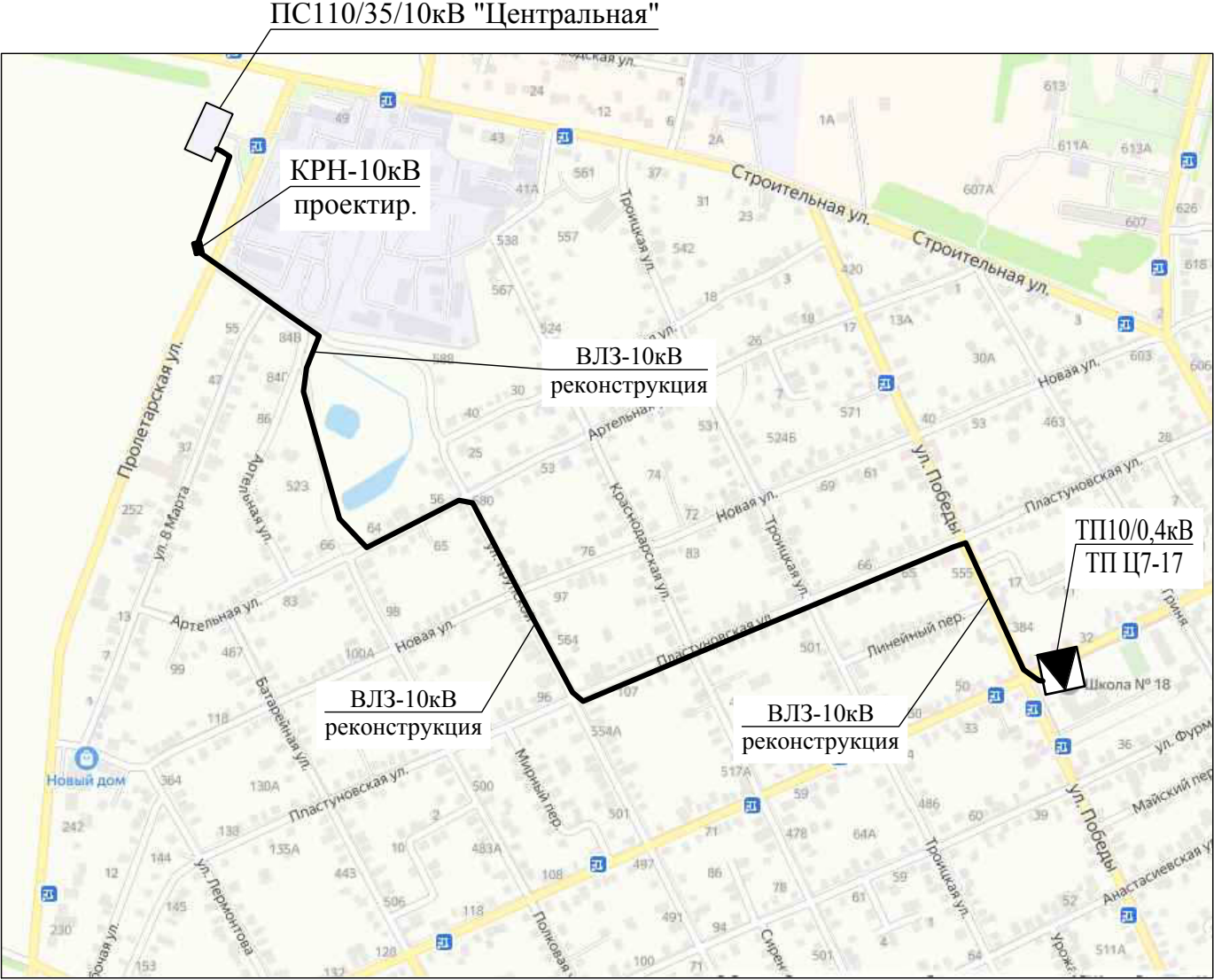
Маркировка кабеля	Трасса		Кабель																																																																																			
	Начало	Конец	по проекту			проложен																																																																																
			Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м	Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м																																																																														
ЛЗ/1	оп.№2 прис.№ЛЗ ТП10/0,4кВ Ц13-02	оп.№10 прис.№ЛЗ ТП10/0,4кВ Ц13-02	СИП-2	3х95+1х70	202																																																																																	
ЛЗ/2	оп.№3 прис.№ЛЗ ТП10/0,4кВ Ц13-02	оп.№3-1 прис.№ЛЗ ТП10/0,4кВ Ц13-02	СИП-2	3х95+1х70	17																																																																																	
ЛЗ/3	оп.№8 прис.№ЛЗ ТП10/0,4кВ Ц13-02	оп.№2-3 прис.№ЛЗ ТП10/0,4кВ Ц13-02	СИП-2	3х95+1х70	42																																																																																	
ЛЗ/4	оп.№3-6 прис.№ЛЗ ТП10/0,4кВ Ц13-02	оп.№3-14 прис.№ЛЗ ТП10/0,4кВ Ц13-02	СИП-2	3х95+1х70	201																																																																																	
Л5	оп.№1 прис.№Л5 ТП10/0,4кВ Ц13-02	оп.№3 прис.№Л5 ТП10/0,4кВ Ц13-02	СИП-2	3х95+1х70	37																																																																																	
М4	оп.№5 прис.№М4 ТП10/0,4кВ Ц13-01А	оп.№1-2 прис.№М4 ТП10/0,4кВ Ц13-01А	СИП-2	3х95+1х70	40																																																																																	
С1	оп.№4 прис.№С1 ТП10/0,4кВ Ц13-01	оп.№11 прис.№С1 ТП10/0,4кВ Ц13-01	СИП-2	3х95+1х70	180																																																																																	
С1/1	оп.№5 прис.№С1 ТП10/0,4кВ Ц13-01	оп.№1-6 прис.№С1 ТП10/0,4кВ Ц13-01	СИП-2	3х95+1х70	144																																																																																	
С1/2	оп.№5 прис.№С1 ТП10/0,4кВ Ц13-01	оп.№2-1 прис.№С1 ТП10/0,4кВ Ц13-01	СИП-2	3х95+1х70	22																																																																																	
Ц13(уч.1)	яч.Ц13 КРН-10кВ ПС110/35/10кВ "Центральная"	КРУН-10кВ (проектир.) Ц13 ВЛЗ-10кВ	СИП-3	3х(1х150)	443																																																																																	
Ц13(уч.2)	КРУН-10кВ (проектир.) Ц13 ВЛЗ-10кВ	Проходные изоляторы 10кВ существующей ТП10/0,4кВ ТП Ц13-02	СИП-3	3х(1х150)	5142																																																																																	
Ц13/1	оп.№45 ВЛЗ-10кВ Ц13 ПС110/35/10кВ "Центральная"	оп.№1-1 ВЛ-10кВ Ц13 ПС110/35/10кВ "Центральная"	СИП-3	3х(1х70)	48																																																																																	
Ц13/2	оп.№59 ВЛЗ-10кВ Ц13 ПС110/35/10кВ "Центральная"	оп.№2-1А ВЛ-10кВ Ц13 ПС110/35/10кВ "Центральная"	СИП-3	3х(1х70)	32																																																																																	
Ц13/3	оп.№15 ВЛЗ-10кВ Ц13 ПС110/35/10кВ "Центральная"	оп.№3-1 ВЛ-10кВ Ц13 ПС110/35/10кВ "Центральная"	СИП-3	3х(1х70)	71																																																																																	
Ц13/11	оп.№58 ВЛЗ-10кВ Ц13 ПС110/35/10кВ "Центральная"	оп.№11-1 ВЛ-10кВ Ц13 ПС110/35/10кВ "Центральная"	СИП-3	3х(1х70)	41																																																																																	
			<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="3">№2020-035Н-ЭС</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="3" rowspan="3">Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 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></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>Подпись</td><td>Дата</td></tr><tr><td colspan="2">ГИП</td><td colspan="2">Крыжко С.В.</td><td></td><td></td><td colspan="2" rowspan="2">Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ</td><td>Стадия</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td>ПД</td><td>23</td><td></td></tr><tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td colspan="2" rowspan="2">Кабельный журнал</td><td colspan="3" rowspan="2">ООО "Монтажник"</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr></table>												№2020-035Н-ЭС									Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 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	23								Кабельный журнал		ООО "Монтажник"																			
						№2020-035Н-ЭС																																																																																
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 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	23																																																																													
						Кабельный журнал		ООО "Монтажник"																																																																														

Взам. инв. №

Подпись и дата

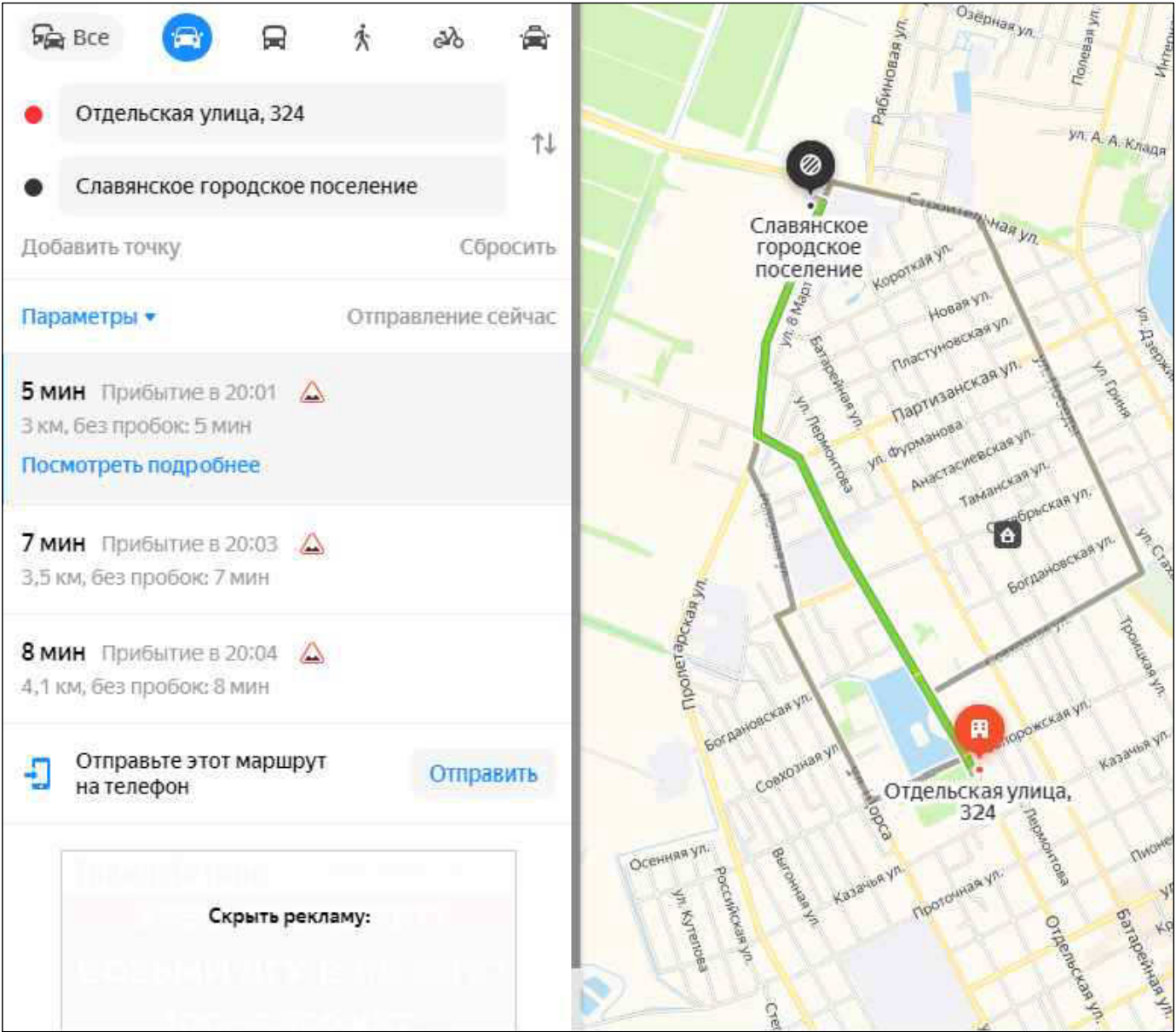
Инв. № подл.

План
б/м



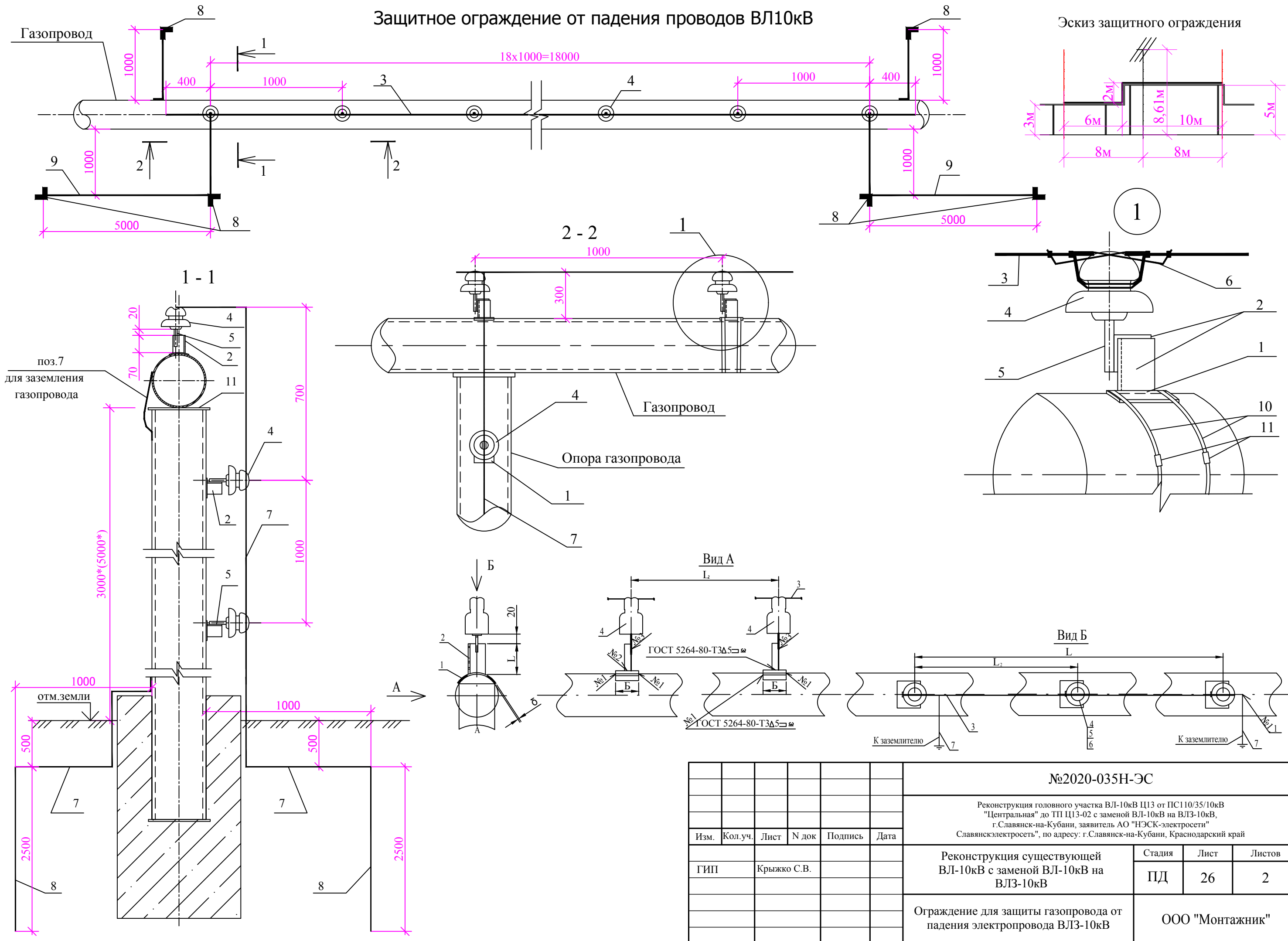
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №										
							№2020-035Н-ЭС					
							Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", по адресу: г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край					
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Реконструкция существующей ВЛ-10кВ с заменой ВЛ-10кВ на ВЛЗ-10кВ			Стадия	Лист
							ПД				24	
	ГИП		Крыжко С.В.				Ситуационный план			ООО "Монтажник"		

Схема проезда до проектируемого объекта
 б/м



Инв. № подл.	Гип	Крыжко С.В.					№2020-035Н-ЭС						
							Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛ3-10кВ, 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 ВЛ3-10кВ		Стадия	Лист	Листов
									Схема проезда со склада до объекта		ПД	25	
									ООО "Монтажник"				

Защитное ограждение от падения проводов ВЛ10кВ



Эскиз защитного ограждения

№2020-035Н-ЭС

Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ
"Центральная" до ТП Ц13-02 с заменой ВЛ-10кВ на ВЛ3-10кВ,
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
ВЛ3-10кВ

Стадия
ПД

Лист
26

Листов
2

Ограждение для защиты газопровода от
падения электропровода ВЛ3-10кВ

ООО "Монтажник"

Подбор элементов ограждения в зависимости от диаметров газопровода										Спецификация элементов					
Условный диаметр газопровода	Характеристика элементов						Марка	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед.кг	Примечание			
	Поз. 1			Поз. 2											
	Сечение, мм²		Масса, кг	Сечение, мм²		Масса, кг									
	Б	АхБ		Профиль	L1										
25	4	50х70	0,11	L32х4	80	0,15	1	ГОСТ 103-76	Сталь полоса 4х80мм L=80мм	18	0,2				
40	4	60х70	0,13	L32х4	80	0,15	2	ГОСТ 8509-93	Уголок 50х50х5мм L=70мм	18	0,26				
50	4	70х70	0,15	L32х4	80	0,15	3	ГОСТ 2590-88	Круг Д12мм L=20м	-	17,76				
60	4	70х70	0,15	L32х4	80	0,15	4	ТУ 34-12-11214-87	Изолятор ШС10-А	18	1,4				
80	4	80х80	0,20	L50х5	70	0,26	5	ГОСТ 18381-80	Штырь ШУ-21	18	1,8				
100	4	80х80	0,20	L50х5	70	0,26	6	ГОСТ 1668-73	Проволока Д2мм L=27м	-	1,08				
150	4	80х80	0,20	L50х5	70	0,26	7	ГОСТ 2590-88	Круг Д12мм L=10м	-	5,33				
250	4	80х80	0,20	L50х5	70	0,26	8	ГОСТ 8509-93	Уголок 50х50х5мм L=2,5м	6	9,43				

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

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

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

463

464

465

466

467

468

469

470

471

472

473

474

475

476

477

478

479

480

481

482

483

484

485

486

487

488

489

490

491

492

493

494

495

496

497

498

499

500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

510

511

512

513

514

515

516

517

518

519

520

521

522

523

524

525

526

527

528

529

530

531

532

533

534

535

536

537

538

539

540

541

542

543

544

545

546

547

548

549

550

551

552

553

554

555

556

557

558

559

560

561

562

563

564

565

566

567

568

569

570

571

572

573

574

575

576

577

578

579

580

581

582

583

584

585

586

587

588

589

590

591

592

593

594

595

596

597

598

599

600

601

602

603

604

605

606

607

608

609

610

611

612

613

614

615

616

617

618

619

620

621

622

623

624

625

626

627

628

629

630

631

632

633

634

635

636

637

638

639

640

641

642

643

644

645

646

647

648

649

650

651

652

653

654

655

656

657

658

659

660

661

662

663

664

665

666

667

668

669

670

671

672

673

674

675

676

677

678

679

680

681

682

683

684

685

686

687

688

689

690

691

692

693

694

695

696

697

698

699

700

701

702

703

704

705

706

707

708

709

710

711

712

713

714

715

716

717

718

719

720

721

722

723

724

725

726

727

728

729

730

731

732

733

734

735

736

737

738

739

740

741

742

743

744

745

746

747

748

749

750

751

752

753

754

755

756

757

758

759

760

761

762

763

764

765

766

767

768

769

770

771

772

773

774

775

776

777

778

779

780

781

782

783

784

785

786

787

788

789

790

791

792

793

794

795

796

797

798

799

800

801

802

803

804

805

806

807

808

809

810

811

812

813

814

815

816

817

818

819

820

821

822

823

824

825

826

827

828

829

830

831

832

833

834

835

836

837

838

839

840

841

842

843

844

845

846

847

848

849

850

851

852

853

854

855

856

857

858

859

860

861

862

863

864

865

866

867

868

869

870

871

872

873

874

875

876

877

878

879

880

881

882

883

884

885

886

887

888

889

890

891

892

893

894

895

896

897

898

899

900

901

902

903

904

905

906

907

908

909

910

911

912

913

914

915

916

917

918

919

920

921

922

923

924

925

926

927

928

929

930

931

932

933

934

935

936

937

938

939

940

941

942

943

944

945

946

947

948

949

950

951

952

953

954

955

956

957

958

959

960

961

962

963

964

965

966

967

968

969

970

971

972

973

974

975

976

977

978

979

980

981

982

983

984

985

986

987

988

989

990

991

992

993

994

995

996

997

998

999

1000

1001

1002

1003

1004

1005

1006

1007

1008

1009

1010

1011

1012

1013

1014

1015

1016

1017

1018

1019

1020

1021

1022

1023

1024

1025

1026

1027

1028

1029

1030

1031

1032

1033

1034

1035

1036

1037

1038

1039

1040

1041

1042

1043

1044

1045

1046

1047

1048

1049

1050

1051

1052

1053

1054

1055

1056

1057

1058

1059

1060

1061

1062

1063

1064

1065

1066

1067

1068

1069

1070

1071

1072

1073

1074

1075

1076

1077

1078

1079

1080

1081

1082

1083

1084

1085

1086

1087

Поз.		Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1		Строительство ВЛ-10 кВ							
1.1		Кабельно-проводниковая продукция							
1.1.1		Провод самонесущий защищенный с изоляцией из СПЭ, 20 кВ	СИП-3 1х150			м	5585	0,54	
1.1.2		Провод самонесущий защищенный с изоляцией из СПЭ, 20 кВ	СИП-3 1х70			м	198	0,282	3м для подключ. ОПН-10
1.2		Железобетонные элементы							
1.2.1		Плита анкерная	П-3и			шт.	55	110	
1.2.2		Стойка железобетонная вибрированная, ТУ 5863-007-96502166-2016	СВ110-5			шт.	99	1130	
1.3		Стальные конструкции							
1.3.1		Стяжка	Г1			шт.	55	5,85	
1.3.2		Заземляющий проводник	ЗП1, 3.407.1-143.8.54			м	30,6	0,9	
1.3.3		Траверса ТМ2	ТМ2, 3.407.1-143.8.2			шт.	3	10,9	
1.3.4		Траверса	ТМ63, 27.0002-28			шт.	42	22,3	
1.3.5		Траверса	ТМ64			шт.	1	30	
1.3.6		Траверса	ТМ65, 27.0002-30			шт.	24	18,8	
1.3.7		Траверса	ТМ66, 27.0002-31			шт.	19	6,7	
1.3.8		Траверса	ТМ67, 27.0002-32			шт.	10	3,9	
1.3.9		Траверса	ТМ68, 27.0002-33			шт.	5	33	
1.3.10		Надставка	ТС1			шт.	2	76,5	
1.3.11		Крепление подкоса	У52, Л56-97.04.01			шт.	31	7	
1.3.12		Хомут 230х240 мм	Х1, 3.407.1-143.8.49			шт.	8	1,2	
1.3.13		Хомут	Х51, 27.0002-42			шт.	43	1,9	
				№2020-035Н-ЭС.СО					
				Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 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	1	8	
Спецификация материалов и оборудования						ООО "Монтажник"			

Взамен инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
		1.4	Линейная арматура							
		1.4.1	Зажим плашечный	CD 35		Niled	шт.	109	0,13	
		1.4.2	Устройство временного заземления ВЛЗ 6-35кВ с герметичным зажимом 50-150 мм²	SEW30	6438100320072	ООО "Энсто Рус"	шт.	15	1,09	
		1.4.3	Зажим ответвительный герметичный, СИП-3 35-157 / 35-157 мм²	SLW26	6438100309053	ООО "Энсто Рус"	шт.	21	0,286	
		1.4.4	Зажим прокалывающий герметичный, СИП-3 150-241 / 95-241 мм²	SLW27	6438100320065	ООО "Энсто Рус"	шт.	63	0,28	
		1.4.5	Зажим переходный герметичный, СИП-3 35-241 мм² / неизолир. 35-157 мм²	SLW34	6438100332204	ООО "Энсто Рус"	шт.	6	0,28	
		1.4.6	Вязка спиральная для провода 157 мм²	SO216.157	6418677404542	ООО "Энсто Рус"	шт.	340	0,8	
		1.4.7	Зажим аппаратный	A2A-150			шт.	6		
		1.4.8	Зажим аппаратный	A2A-70			шт.	6	0,183	
		1.4.9	Крепление провода	ВГ-1			шт.	12		
		1.4.10	Колпачок ТУ-34-13-11232-87	К-6			шт.	178	0,019	
		1.4.11	Зажим натяжной болтовой	НБ-2-6А			шт.	15	1,13	
		1.4.12	Зажим натяжной болтовой, 120-240 мм²	НБ-90/15-22			шт.	135	2,84	
		1.4.13	Ограничитель перенапряжения 10 кВ	ОПН-10			шт.	6		
		1.4.14	Зажим	ПА-3-2			шт.	12	0,7	
		1.4.15	Звено промежуточное трехлапчатое	ПРТ-7-1			шт.	150	0,462	
		1.4.16	Изолятор подвесной	ПС-70Е			шт.	300	3,9	
		1.4.17	Разрядник длинноискровой петлевой	РДИП-10-IV-УХЛ1		АО "НПО Стример"	шт.	68	2,3	
		1.4.18	Вязка спиральная	СВ 70		Niled	шт.	22	0,109	
		1.4.19	Скоба	СК-7-1А			шт.	153	0,39	
		1.4.20	Серьга	СРС-7-17			шт.	150	0,34	
		1.4.21	Ушко однолапчатое	У1-7-16			шт.	150	0,67	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-035Н-ЭС-СО				Лист
										2

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
		1.4.22	Изолятор штыревой фарфоровый, ГОСТ 1232-2017	ШФ 20-Г1			шт.	178	3,5	
		1.5	Металлопрокат							
		1.5.1	Сталь круглая d12 мм, ГОСТ 2590-2006	d12			м	70	0,888	
		1.5.2	Сталь круглая d18 мм, ГОСТ 2590-2006	d18			м	350	2	
		1.5.3	Проволока, ГОСТ 15892-70	Проволока 2			м	11		
		1.6	Стандартные изделия							
		1.6.1	Болт М20х260, ГОСТ Р ИСО 4014-2013	Болт М20х260			шт.	58	0,71	
		1.6.2	Гайка М20, ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М20			шт.	89	0,063	
		2	Строительство защитного ограждение газопровода							
		2.1	Кабельно-проводниковая продукция							
		2.1.1	Провод самонесущий изолированный	СИП-2 3х95+1х70			м	885	1,24	
		2.2	Железобетонные элементы							
		2.2.1	Плита анкерная	П-3и			шт.	7	110	
		2.2.2	Стойка железобетонная вибрированная, ТУ 5863-007-96502166-2016	СВ95-3			шт.	8	900	
		2.3	Стальные конструкции							
		2.3.1	Стяжка	Г11			шт.	10	7,7	
		2.3.2	Заземляющий проводник	ЗП6			м	27,3	0,5	
		2.3.3	Кронштейн	У4			шт.	5	6,9	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-035Н-ЭС-СО				Лист
										3

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
2.4	Линейная арматура							
2.4.1	Зажим плашечный	CD 35		Niled	шт.	44	0,13	
2.4.2	Защитный колпачок	CE 25.95			шт.	80	0,005	
2.4.3	Кронштейн анкерный	CS 10.3		Niled	шт.	32	0,165	
2.4.4	Стяжной хомут для жгута СИП диаметром 10-45 мм	E 778		Niled	шт.	148	0,003	
2.4.5	Комплект промежуточной подвески	ES 1500E		Niled	шт.	21	0,37	
2.4.6	Лента металлическая	F 207		Niled	м	106	0,114	
2.4.7	Зажим для ответвления магистральных СИП от ВЛН	N 70		Niled	шт.	36	0,144	
2.4.8	Бугель для фиксации ленты	NB 20		Niled	шт.	106	0,015	
2.4.9	Зажим для подкл. абонента к изолир. магистральному проводу, а также для повторного заземления	P 72		Niled	шт.	42	0,11	
2.4.10	Зажим	P 95		Niled	шт.	28	0,18	
2.4.11	Зажим натяжной для СИП-2 35-70 мм2	PA 1500			шт.	32	0,38	
2.4.12	Зажим ответвительный для наложения защитного заземления	PC 481		Niled	шт.	16	0,19	
2.5	Металлопрокат							
2.5.1	Сталь круглая d12 мм, ГОСТ 2590-2006	d12			м	6	0,888	
2.5.2	Сталь круглая d18 мм, ГОСТ 2590-2006	d18			м	18	2	
3	Восстановление уличного освещения							
3.1	Кабельно-проводниковая продукция							
3.1.1	Провод алюминиевый в ПВХ изоляции	АПВ 1x16			м	3	0,06344	

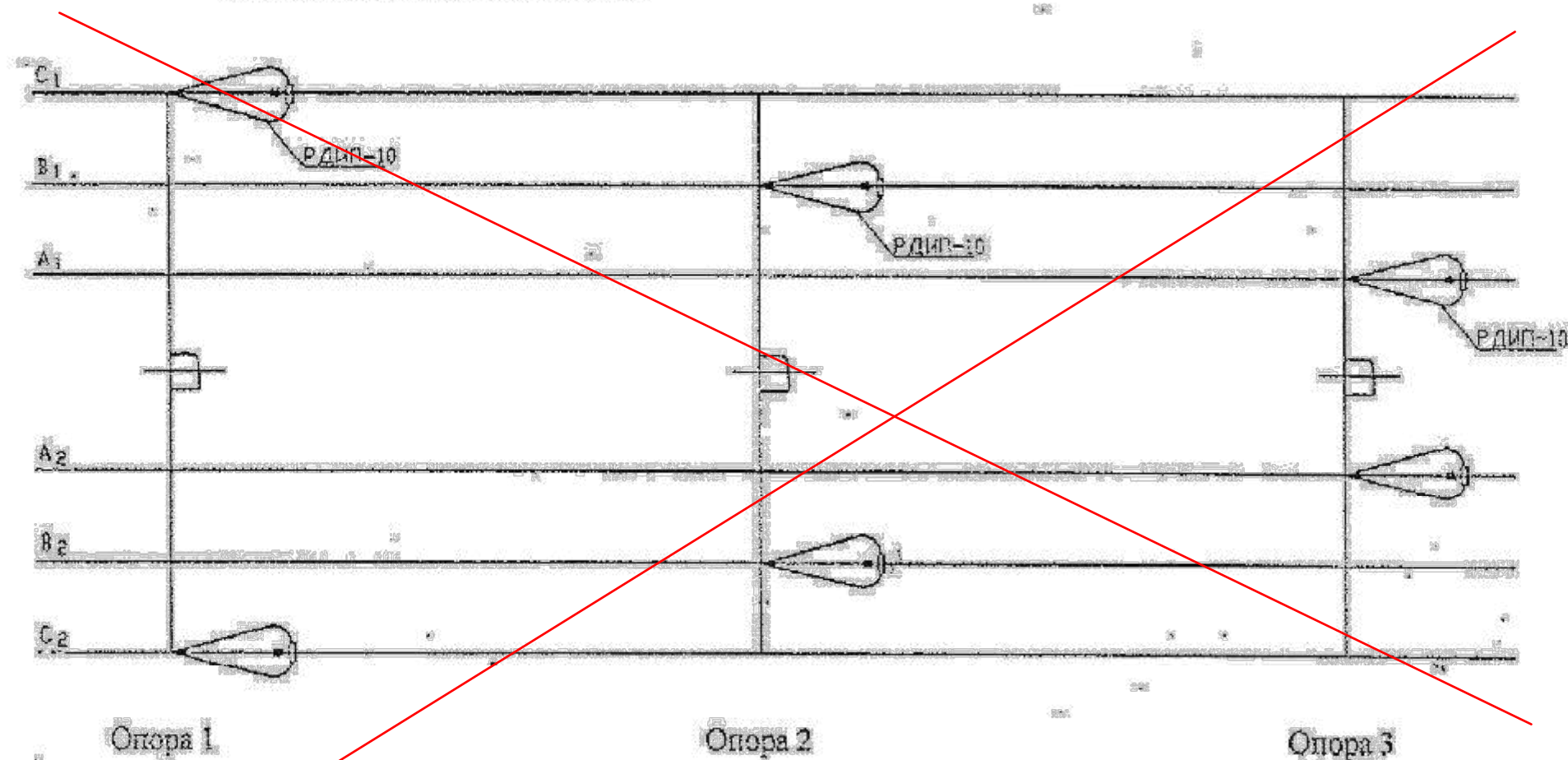
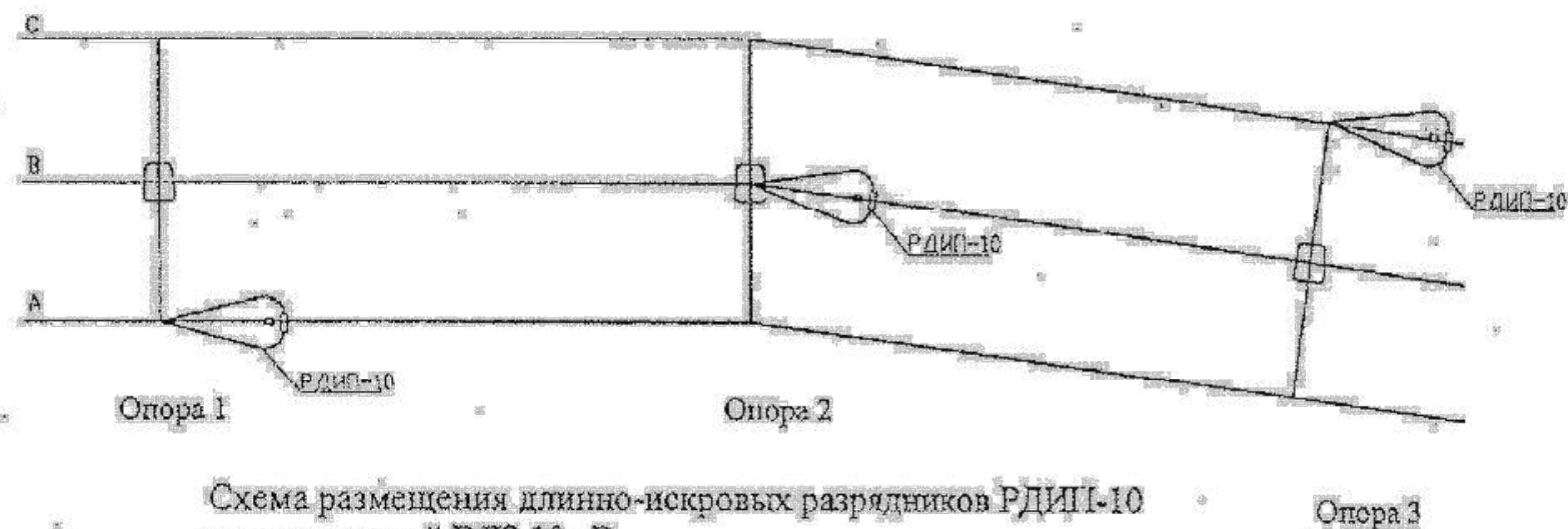
		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
		3.1.2	Кабель силовой с медными жилами, с изоляцией из ПВХ, на напряжение до 1 кВ, ТУ 16-705.499-2010	ВВГ 3х2,5-1			м	15		
		3.2	Стальные конструкции							
		3.2.1	Кронштейн	KC1			шт.	3	2,61	
		3.2.2	Хомут	X15			шт.	3	0,5	
		3.2.3	Хомут	X16			шт.	3	0,4	
		3.3	Линейная арматура							
		3.3.1	Зажим плашечный	CD 35		Niled	шт.	3	0,13	
		3.3.2	Кронштейн анкерный	CS 10.3		Niled	шт.	10	0,165	
		3.3.3	Стяжной хомут для жгута СИП диаметром 10-45 мм	E 778		Niled	шт.	34	0,003	
		3.3.4	Лента металлическая	F 207		Niled	м	20	0,114	
		3.3.5	Бугель для фиксации ленты	NB 20		Niled	шт.	20	0,015	
		3.3.6	Зажим	P 645		Niled	шт.	16	0,125	
		3.3.7	Зажим натяжной для СИП 2×16 - 4×25	PA 25x100		ООО "МЗБА"	шт.	17	0,11	
		4	Строительство КРН-10кВ							
		4.1	Кабельно-проводниковая продукция							
		4.1.1	Провод самонесущий защищенный с изоляцией из СПЭ, 20 кВ	СИП-3 1х70			м	6	0,282	
		4.2	Оборудование на напряжение выше 1000 В							
		4.2.1	Комплектное распределительное устройство наружной установки	КРН-IV			шт.	1		Согласно опросного листа
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-035Н-ЭССО				Лист
										5

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
		4.3	Оборудование на напряжение до 1000 В							
		4.3.1	Счетчик электрической энергии тарифный	Меркурий 234 ARTM-00 PB.G		ООО "НПК Инкотекс"	шт.	1	1,6	
		4.4	Железобетонные элементы							
		4.4.1	Унифицированная стойка опора	УСО-4А			шт.	4	400	
		4.5	Стальные конструкции							
		4.5.1	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
		4.5.2	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
		4.5.3	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
		4.5.4	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
		4.6	Линейная арматура							
		4.6.1	Зажим ответвительный герметичный, СИП-3 35-157 / 35-157 мм²	SLW26	6438100309053	ООО "Энсто Рус"	шт.	6	0,286	
		4.6.2	Вязка спиральная для провода 157 мм²	SO216.157	6418677404542	ООО "Энсто Рус"	шт.	12	0,8	
		4.6.3		A2A-150			шт.	6		
		4.6.4	Зажим аппаратный	A2A-70			шт.	6	0,183	
		4.6.5	Колпачок ТУ-34-13-11232-87	К-6			шт.	6	0,019	
		4.6.6	Ограничитель перенапряжения 10 кВ	ОПН-10			шт.	6		
Взам. инв. №										
Инв. № подл.										

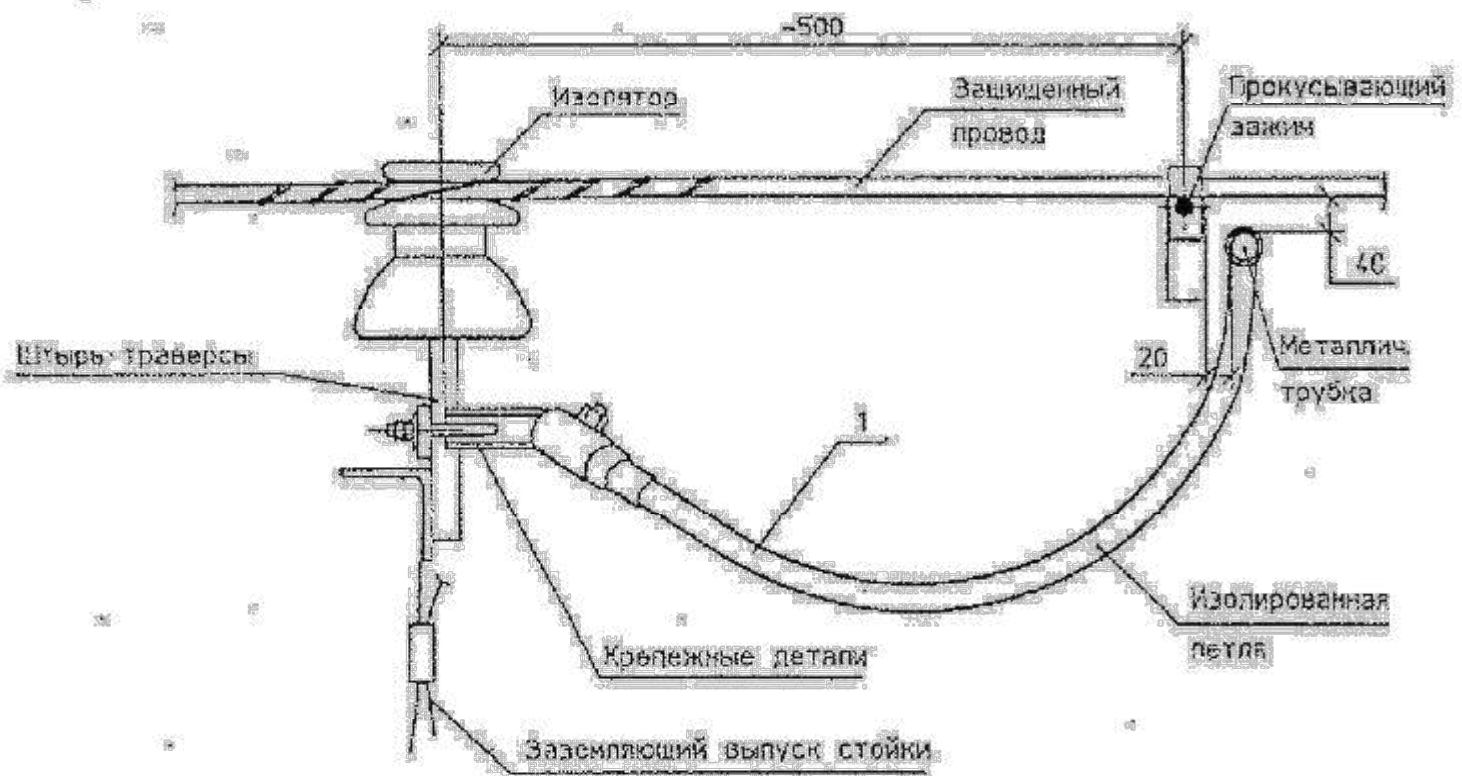
						№2020-035Н-ЭСО	Лист
							6
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
5.3	Линейная арматура							
5.3.1	Зажим плашечный	CD 35		Niled	шт.	24	0,13	
5.3.2	Защитный колпачок	CE 6.35		Niled	шт.	380	0,004	
5.3.3	Кронштейн анкерный	CS 10.3		Niled	шт.	96	0,165	
5.3.4	Анкерный зажим	DN 123		Niled	шт.	144	0,104	
5.3.5	Стяжной хомут для жгута СИП диаметром 10-45 мм	E 778		Niled	шт.	288	0,003	
5.3.6	Лента металлическая	F 207		Niled	м	192	0,114	
5.3.7	Бугель для фиксации ленты	NB 20		Niled	шт.	192	0,015	
5.3.8	Зажим	P 645		Niled	шт.	336	0,125	
5.3.9	Зажим для подкл. абонента к изолир. магистральному проводу, а также для повторного заземления	P 72		Niled	шт.	24	0,11	
							Лист	
					№2020-035Н-ЭС-СО		8	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

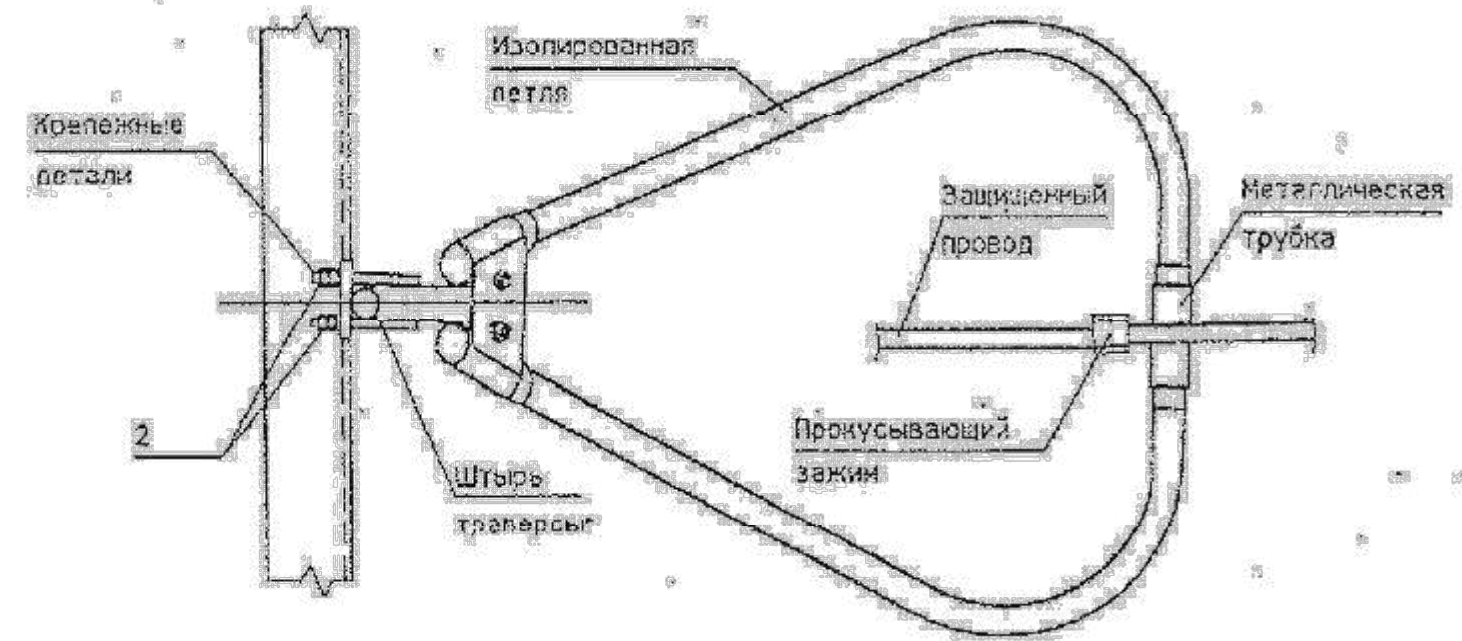


						23.0357 - 01		
						Установка длинно-искровых разрядников типа РДИП-10 на опорах ВЛ 10 кВ с защищенными проводами		
Изм.	Испол.	Лист	И. доп.	Подп.	Дата	Схемы размещения длинно-искровых разрядников РДИП-10 на одноцепной и двухцепной ВЛЗ 10 кВ	СТАДИЯ	ЛИСТ
Утвердил Ударов								ЛИСТОВ
И. контр. Амелина								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	

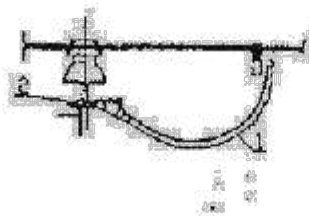
В поз. 1 входят: изолированная петля, крепежные детали, металлическая трубка и прокусывающий зажим.
На чертеже показаны элементы, которые входят в проект опора: изолятор, штырь-траверсы, защищенный провод и его крепление, заземляющий выпуск стойки.



В плане изолятор условно не показан.

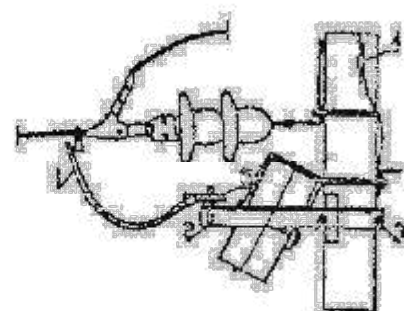
Зач. в подл. Подпись и дата. Взам. инв.

						23.0067 - 02		
						Установка длинно-искровых разрядников типа РДИП-10 на опорах ВЛ 10 кВ с защищенными проводами		
Изм.	Кол. изм.	Лист	В раз.	Роль	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"		



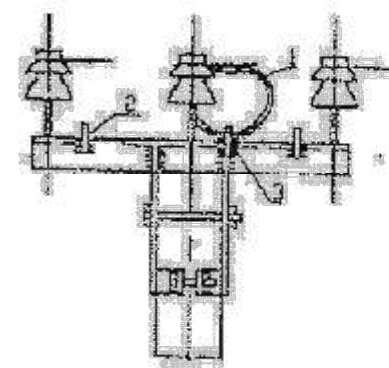
Крепление Р1

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



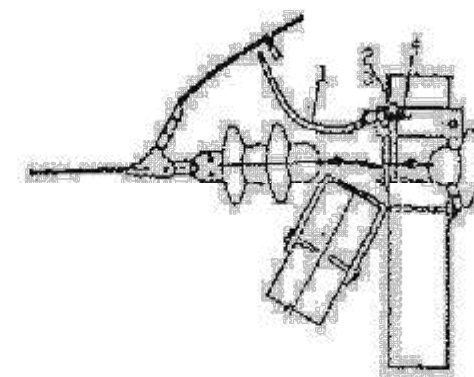
Крепление Р2

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



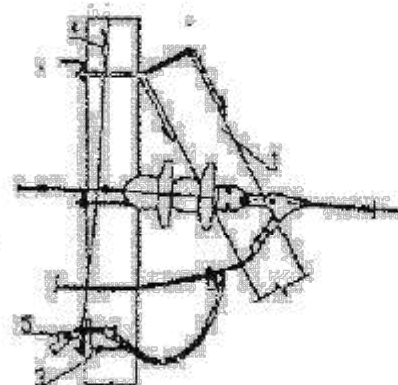
Крепление Р3

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



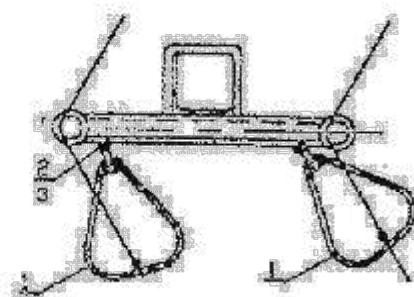
Крепление Р4

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



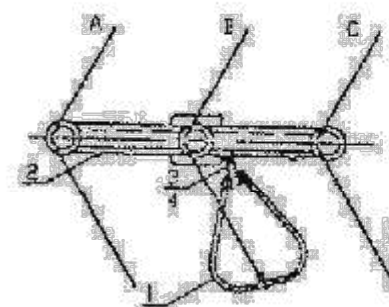
Крепление Р5

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



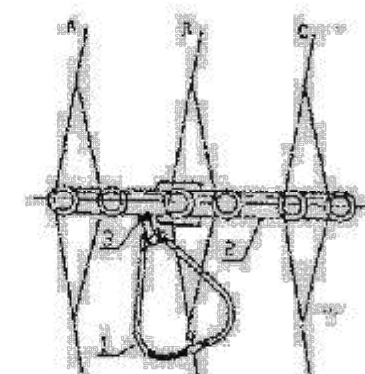
Крепление Р6

- 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. граф. Внесены и дата

						23 0067 - 03		
						Установка длинно-искровых разрядников типа РДИП-10 на опорах ВЛ 10 кВ с защищенными проводами		
Изм.	Колуч.	Лист	В лист	Лист	Дата	Схемы креплений Р1-Р8	СТАДИИ	Лист
Утвердил	Ударов	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.							№2020-035Н-ЭС-ЗР			
							Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 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:

$$r_g = (0,366 * k_2 * \rho) / (l_g * n_g) * (\lg(2 * l_g) / (b * t_{\text{полосы}})) \quad , \text{ Ом}$$

$$r_g = 47,871 \text{ Ом}$$

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

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

$$R = 4,36 \text{ Ом}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-035Н-ЭС-ЗР	Лист
							2

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Краснодарский край

ООО "Монтажник"

Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ
"Центральная" до ТП Ц13-02 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

№2020-035Н-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 Ц13 от ПС110/35/10кВ
"Центральная" до ТП Ц13-02 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

№2020-035Н-РЗА

Расчет токов короткого замыкания и
установок релейной защиты

Чертежи марки РЗА

Директор

С.В.Крыжко

г. Славянск-на-Кубани
2020 г.

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

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

Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №								№2020-035Н-РЗА-П	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	Стадия	Лист	Листов
														ПД	1	1
						Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			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. №							№2020-035Н-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-13 ПС110/35/10кВ "Центральная":

Реле - РТ-95;

Трансформатор тока - ТЛМ-10 200/5;

Уставка МТЗ - 280 А/0,5с;

Кратность срабатывания МТЗ - 7;

Уставка ТО - 1680А/0с;

Кратность срабатывания ТО - 42.

2.3. Данные по защитах присоединения Ц13-02 яч.1 ВЛ-10кВ Ц-13 к ТП Ц13-12:

Реле - Серам;

Трансформатор тока - 200/5;

Уставка МТЗ - 180 А/0,4с;

Уставка ТО - 700А/0с.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							№2020-035Н-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	№2020-035Н-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 , %	Р _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	№2020-035Н-РЗА -ПЗ	Лист
							4

3.1. Расчет токов КЗ по присоединению Ц-13 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-13 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-13 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-Ц13)	вл	СИП	150	0,15	шины	1	0,0291	0,06	0,0667	4215	2887	4,6
2	оп.№15	вл	СИП	150	0,2	1	2	0,0679	0,14	0,1556	3989	2764	10,2
3	оп.№45	вл	СИП	150	0,9	2	3	0,2425	0,5	0,5557	3201	2312	29,3
4	оп.№58	вл	СИП	150	0,3	3	4	0,3007	0,62	0,6891	3000	2190	34,1
5	оп.№59	вл	СИП	150	0,02	4	5	0,3046	0,628	0,698	2988	2182	34,4
6	оп.№67	вл	СИП	150	0,23	5	6	0,3492	0,72	0,8002	2850	2098	37,6
7	оп.№75а	вл	АС	70	0,29	6	7	0,471	0,836	0,9596	2678	1991	42,4
8	оп.№79	вл	АС	70	0,4	7	8	0,639	0,996	1,1834	2466	1857	48,1
9	оп.№84	вл	АС	70	0,3	8	9	0,765	1,116	1,353	2324	1765	51,9
10	оп.№87	вл	АС	70	0,12	9	10	0,8154	1,164	1,4212	2271	1731	53,2
11	оп.№94	вл	АС	70	0,2	10	11	0,8994	1,244	1,5351	2187	1675	55,4
12	оп.№98	вл	АС	70	0,2	11	12	0,9834	1,324	1,6493	2108	1623	57,3
13	оп.№99	вл	АС	70	0,05	12	13	1,0044	1,344	1,6778	2089	1610	57,8
14	оп.№115а	вл	АС	70	0,72	13	14	1,3068	1,632	2,0907	1847	1445	63,7
15	оп.№121	вл	АС	70	0,22	14	15	1,3992	1,72	2,2172	1783	1400	65,2
16	оп.№131а	вл	АС	70	0,45	15	16	1,5882	1,9	2,4764	1664	1316	68
17	оп.№138	вл	АС	70	0,27	16	17	1,7016	2,008	2,632	1600	1270	69,5
18	оп.№138а	КЛ	А	150	0,05	17	18	1,7179	2,0143	2,6474	1594	1267	69,6
19	оп.№141а	вл	АС	70	0,1	18	19	1,7599	2,0543	2,7051	1572	1250	70,1
20	оп.№145	вл	АС	70	0,14	19	20	1,8187	2,1103	2,7859	1541	1228	70,8
21	оп.№147а	вл	АС	70	0,1	20	21	1,8607	2,1503	2,8436	1520	1213	71,3
22	оп.№161	вл	АС	70	0,63	21	22	2,1253	2,4023	3,2075	1398	1124	74
23	оп.№164	вл	АС	70	0,12	22	23	2,1757	2,4503	3,2768	1377	1108	74,4
24	оп.№172	вл	АС	70	0,27	23	24	2,2891	2,5583	3,4329	1331	1075	75,4

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Продолжение таблицы 2.													
25	оп.№174	ВЛ	АС	70	0,1	24	25	2,3311	2,5983	3,4907	1315	1063	75,7
26	оп.№177	ВЛ	АС	70	0,13	25	26	2,3857	2,6503	3,5659	1295	1047	76,2
27	оп.№179	ВЛ	АС	70	0,1	26	27	2,4277	2,6903	3,6237	1280	1036	76,5
28	оп.№3/4	ВЛ	АС	70	0,18	2	28	0,1435	0,212	0,256	3797	2658	16
29	оп.№1/4	ВЛ	АС	50	0,18	3	29	0,3491	0,572	0,6701	3060	2228	33,8
30	оп.№11/11	ВЛ	СИП	70	0,3	4	30	0,4243	0,74	0,853	2806	2072	39,5
31	оп.№11/12	ВЛ	СИП	70	0,03	30	31	0,4367	0,752	0,8696	2788	2061	40
32	оп.№20/15	ВЛ	СИП	70	0,44	30	32	0,6056	0,916	1,0981	2555	1915	46,3
33	оп.№2/6	ВЛ	АС	50	0,27	5	33	0,4644	0,736	0,8703	2801	2069	40,2
34	оп.№23/7	ВЛ	СИП	70	0,2	33	34	0,5468	0,816	0,9823	2681	1995	43,4
35	оп.№17/21	ВЛ	СИП	70	0,84	7	35	0,8171	1,172	1,4287	2264	1726	53,4
36	оп.№13/7	ВЛ	АС	70	0,31	8	36	0,7692	1,12	1,3587	2319	1762	52
37	оп.№22/9	ВЛ	СИП	70	0,25	9	37	0,868	1,216	1,494	2216	1695	54,6
38	оп.№7/1	ВЛ	АС	70	0,05	10	38	0,8364	1,184	1,4496	2249	1716	53,8
39	оп.№19/19	ВЛ	СИП	70	0,34	11	39	1,0395	1,38	1,7277	2057	1588	58,6
40	оп.№4/5	ВЛ	АС	70	0,2	12	40	1,0674	1,404	1,7637	2034	1573	59,2
41	оп.№5/5	ВЛ	АС	70	0,2	15	41	1,4832	1,8	2,3324	1729	1362	66,5
42	оп.№5/14	ВЛ	АС	70	0,4	41	42	1,6512	1,96	2,5628	1628	1290	68,8
43	оп.№9/1	ВЛ	АС	70	0,05	41	43	1,5042	1,82	2,3611	1715	1353	66,8
44	оп.№24/2	ВЛ	СИП	70	0,1	16	44	1,6294	1,94	2,5335	1640	1299	68,5
45	оп.№6/6	ВЛ	АС	50	0,2	17	45	1,82	2,088	2,7699	1549	1234	70,8
46	оп.№6/8	ВЛ	АС	50	0,08	45	46	1,8674	2,12	2,8251	1529	1220	71,3
47	оп.№17/2	ВЛ	СИП	95	0,04	45	47	1,8323	2,104	2,79	1541	1228	70,9
48	оп.№8/2	ВЛ	АС	50	0,1	20	48	1,8779	2,1503	2,8549	1517	1211	71,4
49	оп.№8/3	ВЛ	АС	50	0,03	48	49	1,8957	2,1623	2,8756	1510	1206	71,6
50	оп.№15/9	КЛ	А	50	0,23	48	50	2,0205	2,171	2,9657	1484	1188	72,6
51	оп.№10/7	ВЛ	АС	50	0,32	24	51	2,4785	2,6863	3,655	1273	1032	76,8
52	оп.№10/8	ВЛ	АС	50	0,05	51	52	2,5081	2,7063	3,6898	1265	1025	77
53	оп.№10/13	ВЛ	АС	50	0,23	52	53	2,6443	2,7983	3,85	1226	997	77,9
54	оп.№16/6	КЛ	А	50	0,15	51	54	2,5715	2,6998	3,7285	1257	1020	77,3
55	оп.№12/1	ВЛ	АС	70	0,05	52	55	2,5291	2,7263	3,7188	1257	1020	77,1
56	РУ10 Ц13-20п	КЛ	А	120	0,1	55	56	2,5617	2,7389	3,7502	1250	1014	77,3
57	оп.№14/1	ВЛ	СИП	70	0,05	25	57	2,3517	2,6183	3,5194	1307	1057	75,9
58	оп.№21/8	ВЛ	СИП	70	0,23	26	58	2,4805	2,7423	3,6977	1260	1022	76,9
59	Ц13-01АП	ТР		250	4,5	28	59	0,1435	20,057	20,058	283	241	93,6
60	Ц13-01А	ТР		250	4,5	28	60	0,1435	20,057	20,058	283	241	93,6
61	Ц13-01	ТР		250	4,5	29	61	0,3491	20,417	20,42	278	237	93,6
62	Ц13-23	ТР		160	4,5	32	62	0,6056	31,924	31,93	182	156	95,9
63	Ц13-11	ТР		160	4,5	31	63	0,4367	31,76	31,763	183	157	95,9
64	Ц13-16	ТР		250	4,5	33	64	0,4644	20,581	20,586	276	235	93,7
65	Ц13-28	ТР		250	4,5	34	65	0,5468	20,661	20,668	275	234	93,8
66	Ц13-02	ТР		400	4,5	6	66	0,3492	13,123	13,128	418	353	90,5
67	Ц13-12	ТР		250	4,5	35	67	0,8171	21,017	21,033	271	230	94
68	Ц13-04	ТР		250	4,5	36	68	0,7692	20,965	20,979	271	231	93,8
69	Ц13-24	ТР		100	4,5	37	69	0,868	50,829	50,836	116	100	97,3
70	Ц13-03	ТР		250	4,5	38	70	0,8364	21,029	21,046	270	230	93,7
71	Ц13-21	ТР		250	4,5	39	71	1,0395	21,225	21,25	268	228	93,9
72	Ц13-17п	ТР		160	4,5	40	72	1,0674	32,412	32,429	179	154	95,8
73	Ц13-05	ТР		250	4,5	13	73	1,0044	21,189	21,213	268	229	93,8
74	Ц13-26	ТР		160	4,5	14	74	1,3068	32,64	32,666	178	153	95,9
75	Ц13-14	ТР		250	4,5	42	75	1,6512	21,805	21,867	261	222	94,1
76	Ц13-06	ТР		400	4,5	43	76	1,5042	14,223	14,302	387	327	91,3
77	Ц13-27	ТР		160	4,5	44	77	1,6294	32,948	32,988	176	151	95,8
78	Ц13-14	ТР		400	4,5	46	78	1,8674	14,523	14,643	379	320	91,5
Инв. № подл.													
							№2020-035Н-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 Ц13-06 от оп.№9/1	10,5	1715	1353	387	327
К2	На шинах 10/0,4кВ Ц13-07 от оп.№138а	10,5	1594	1267	462	389
К3	На шинах 10/0,4кВ Ц13-01АП от оп.№3/4	10,5	3797	2658	283	241
К4	На шинах 10кВ Ц13-13п от оп.№10/13	10,5	1226	997	-	-
К5	На шинах 10кВ оп.№6(КРН-Ц13)	10,5	4215	2887	-	-
К6	На шинах 10кВ Ц13-02 от оп.№67	10,5	2850	2098	-	-

						№2020-035Н-РЗА -ПЗ	Лист
							7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

4. Определяем уставки срабатывания ячейки 10кВ ТП Ц13-02 яч.1 ВЛ-10кВ Ц-13 к ТП Ц13-12 присоединения Ц-13 ПС110/35/10кВ "Центральная".

4.1. Исходные данные для расчета:

Существующие срабатывания РЗА ячейки 10кВ яч.1 ВЛ-10кВ Ц-13 к ТП Ц13-12 установленные в ТП Ц13-02:

Трансформатор тока - ТЛМ-10 200/5;

Уставка МТЗ - 180А/0,4с;

Уставка ТО - 700А/0с;

Реле - Seram;

**Проверяем актуальность существующих уставок РЗА ячейки 10кВ на ТП Ц13-02
яч.1 ВЛ-10кВ Ц-13 к ТП Ц13-12 присоединения Ц-13 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-Ц13-07 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-Ц13-07 с мощностью трансформатора 630кВА;

$I_{сз} \geq 1,5 \cdot 462 = 693 \text{ А}$

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

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.1 ВЛ-10кВ Ц-13 к ТП Ц13-12 на ТП Ц13-02 присоединения Ц-13 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-13 ПС110/35/10кВ "Центральная", равная 2329 кВт;

$P_{тп}$ - добавленная мощность от проектируемой ТП на присоединение 10кВ Ц-13 ПС110/35/10кВ "Центральная", равная 0 кВт;

$P_{p.тп} = 2329 + 0 = 2329 \text{ кВт}$;

$I_{\text{раб.}\max} = 2329 / (\sqrt{3} \cdot 10,5 \cdot 0,93) = 137,86 \text{ А}$.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			№2020-035Н-РЗА -ПЗ						
			8						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Ток срабатывания МТЗ:

$$I_{сз} \geq 1,1 \cdot 1,2 / 0,96 \cdot 137,86 = 189,56 \text{ А.}$$

Значение тока срабатывания максимальной токовой защиты оставим необходимо изменить, принимаем 190А.

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: $I_{сз}(МТЗ) = 190 \text{ А, } t_{сз}(МТЗ) = 0,2 \text{ с.}$

Параметры уставок токов срабатывания МТЗ, на трансформаторной подстанции Ц13-02 в яч.3 Ввод ВЛ-10кВ Ц-13, необходимо вывести, для надежности работы энергосистемы. Выполнять защиту трансформаторной подстанции Ц13-02 будет предыдущая защита.

4.4. Коэффициент чувствительности МТЗ.

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

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

$I(2)_{min.кз} = 997 \text{ А}$ - ток короткого замыкания при двухфазном коротком замыкании в точке К4 по 10кВ;

$I_{сз.мтз} = 190 \text{ А}$ - ток срабатывания МТЗ;

$$k_{чув.} = 997 / 190 = 5,25 > 1,5, \text{ что соответствует ПУЭ п.3.2.25.}$$

4.5. Проверка трансформаторов тока.

Проверка существующих трансформаторов тока ячейки 10кВ Ц-13 ПС110/35/10кВ "Центральная" (марка трансформатора тока ТЛМ-10 с коэффициентом трансформации $K_{тт} = 200/5$) по условиям максимальной нагрузки:

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

$I_{раб.мах}$ - максимальный рабочий ток с учетом проектируемой трансформаторной подстанции, равный 137,86А;

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

$$137,86 < 200 - \text{условие выполняется}$$

Замена трансформаторов тока не требуется.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
			№2020-035Н-РЗА -ПЗ							9
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

5. Расчет уставок РЗА проектируемого КРН-10кВ фидера Ц-13 ВЛ-10кВ ПС110/35/10кВ "Центральная"

В существующую линию ВЛ3-10кВ 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-13 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 2329кВт.

$I_{раб.мах} = 2329 / (\sqrt{3} \cdot 10,5 \cdot 0,93) = 137,86A$.

Ток срабатывания МТЗ:

$I_{сз1} \geq 1,1 \cdot 1,2 / 0,96 \cdot 137,86 = 189,56A$.

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

$I_{ср.з2} \leq 997 \times 0,87 / 1,5 = 578,26A$, где

997А - минимальный ток КЗ двухфазного короткого замыкания в конце линии в точке К4.

(На шинах 10кВ Ц13-13п от оп.№10/13).

Выбираем ток срабатывания защиты из условия:

$(I_{ср.з1} \leq I_{ср.з} \leq I_{ср.з2})$, $189,56 \leq I_{ср.з} \leq 578,26A$.

Так как возможно срабатывание последующей защиты из-за отказа предыдущей защиты, установленной на линии ВЛ-10кВ в ТП Ц13-02 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 190А установленная на ТП Ц13-02 яч.1 ВЛ-10кВ Ц-13 к ТП Ц13-12.

$\sum I_{раб}$ - суммарный ток нагрузки неповрежденных элементов. В расчетах суммарный ток потребителей допускается принимать как максимальный рабочий ток линии присоединения, равный 137,86А.

$I_{сз} = 1,2 / 1 \cdot (190 + 137,86) = 393,43A$

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

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 $t_{ср.} = 0,2 + 0,2 = 0,4с$.
Время срабатывания предыдущей защиты 0,5с необходимо изменить.

Ток срабатывания при $K_{тт} = 300/5 = 60$: $I_{ср.р} = 400 \times 1/60 = 6,67A$, ток уставки $I_y = 6,67A$.

Принимаем уставку МТЗ: $I_{сз(МТЗ)} = 400A$, $t_{сз(МТЗ)} = 0,4с$.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							№2020-035Н-РЗА -ПЗ	Лист
										10
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

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

$I(2)_{min.кз} = 997$ А - ток короткого замыкания при двухфазном коротком замыкании в точке К4 по 10кВ;

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

$k_{чув.} = 997/400 = 2,49 > 1,5$, 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 К3' в ТП-Ц13-01АП с мощностью трансформатора 250кВА:

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

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

$I(3)_{max.кз}$ - ток короткого замыкания за трансформатором в точке К3' в ТП-Ц13-01АП с мощностью трансформатора 250кВА;

$I_{сз} \geq 1,5 * 283 = 425$ А

Для обеспечения селективности срабатывания защиты, устанавливаемая защита не должна срабатывать при коротких замыканиях на предыдущих элементах (Ц13-02).

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

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

K_n - коэффициент надежности, принимаем равным 1,1;

$I(3)_{max.кб}$ - максимальный ток короткого замыкания в конце защищаемого участка сети, в точке К6' в ТП-Ц13-02;

$I_{сз} \geq 1,1 * 2850 = 3135$ А, принимаем 3200 А

Так как коэффициент чувствительности $4215/3200 = 1,32 < 2$, и нет возможности выставления токовой отсечки на последующей защите, следовательно принимаем ток срабатывания $I_{сз} = 1,5 * 700 = 1050$ А. Так как такая отсечка будет не селективной, соответственно необходимо установить на предыдущей защите устройство АПВ.

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

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

$I(3)_{max.к5} = 4215$ А - ток короткого замыкания при трехфазном коротком замыкании в точке К5 по 10кВ;

$I_{сз.то} = 1050$ А - ток срабатывания ТО;

$k_{чув.} = 4215/1050 = 4,01 > 2$, что соответствует ПУЭ.

С учетом предыдущей защиты и условиям селективности работы защиты линии ВЛ-10кВ, принимаем уставку ТО: $I_{сз}(ТО) = 1050$ А, $t_{сз}(ТО) = 0$ с. При этом необходима установка АПВ на предыдущей защите в Ц13-02 яч.1 ВЛ-10кВ Ц-13 к ТП Ц13-12.

5.4. Выбор трансформаторов тока проектируемого КРН-10кВ.

Проверка проектируемых трансформаторов тока проектируемого КРН-10кВ $I_{сз}(МТЗ) 480$ (с коэффициентом трансформации $K_{тт} = 300/5$) по условиям максимальной нагрузки:

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

$I_{раб. max}$ - максимальный рабочий ток, с учетом перспективного развития и резервирования фидеров, равный 217,86 А;

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

$272,33 < 300$ - условие выполняется

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

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			№2020-035Н-РЗА -ПЗ						
			11						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

6. Определяем уставки срабатывания ячейки 10кВ Ц-13 ПС110/35/10кВ "Центральная".

6.1. Исходные данные для расчета:

Существующие срабатывания РЗА ячейки 10кВ Ц-13 ПС110/35/10кВ "Центральная":

Трансформатор тока - ТЛМ-10 200/5;

Уставка МТЗ - 280 А/0,5с;

Уставка ТО - 1680А/0с;

Реле - РТ-95;

Проверяем актуальность существующих уставок РЗА ячейки 10кВ присоединения Ц-13 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-Ц13-01АП с мощностью трансформатора 250кВА:

$$I_{c3} \geq K_H * I(3) \max.k_3, \text{ где}$$

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

I(3)тах.кз - ток короткого замыкания за трансформатором в точке КЗ' в ТП-Ц13-01АП с мощностью трансформатора 250кВА;

$$I_{c3} \geq 1,5 \cdot 283 = 425 \text{ A}$$

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

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

$$I_{c3} \geq K_{отс} * I(3)_{\max.к6}, \text{ где}$$

Кн - коэффициент надежности, принимаем равным 1,1;

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

$$I_{c3} \geq 1,1 * 4215 = 4636,5$$

Так как расчетный ток 4636,5А, больше максимального тока короткого замыкания в максимальном режиме в месте установки защиты 4,399кА, следовательно защита с током 4636,5А не сработает.

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

Ток срабатывания токовой отсечки с выдержкой времени рассчитывается по формуле:

$$I_{с3} = K_{отс} * I_{с3.пос}, \text{ где}$$

Котс=1,1 - коэффициент отстройки;

Ис.пос=1050А - Ток срабатывания защиты на проектируемом КРН;

$$I_{сз}=1,1 \cdot 1050=1155 \text{ А, принимаем } 1200 \text{ А}$$

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

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

$I(3)_{\max}=4399$ А - ток короткого замыкания при трехфазном коротком замыкании на ПС;

$I_{сз.то}=1200$ А - ток срабатывания ТО;

$$k_{\text{чув.}} = 4399/1200 = 3,67 > 2$$
, что соответствует ПУЭ.

Необходимое время срабатывания принимаем равным 0,2с.

Значение тока срабатывания токовой отсечки и времени срабатывания необходимо изменить для селективного действия токовой защиты. Так как на данном реле РТ-95 данную защиту выполнить нет технической возможности, следовательно оставляем уставку токовой отсечки прежними. При этом токовая отсечка, установленная в яч.Ц-13 ПС110/35/10кВ "Центральная", будет не селективна с предыдущей защитой. Рекомендуется выполнить замену существующего реле РТ-95, для возможности выставления расчетных уставок, для выполнения условия селективного срабатывания токовой отсечки.

С учетом выполненных расчетов и выше изложенного, принимаем уставку ТО : $I_{сз}(ТО)=1920\text{ А}$, $t_{сз}(ТО)=0\text{ с}$, кратность срабатывания 4.

6.3. Максимальная токовая защита.

Определяем ток срабатывания:

$$I_{с3} \geq K_H * K_{с3п} / K_B * I_{раб.мах}, \text{ где}$$

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

Ксзп - коэффициент самозапуска, принимаем равным 1,2;

K_v - коэффициент возврата, принимаем равным 0,85;

Ираб.тах - максимальный рабочий ток, для ячейки 10кВ Ц-13 ПС110/35/10кВ "Центральная" определяем по максимальной разряженной мощности.

Максимальный рабочий ток рассчитывается по формуле:

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

Un - номинальное напряжение 10,5 кВ;

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

Взам. инв. №	С учетом выполненных расчетов и выше изложенного, принимаем уставку ТО : $I_{сз}(ТО)=1920A$, $t_{сз}(ТО)=0с$, кратность срабатывания 4.					
	6.3. Максимальная токовая защита. Определяем ток срабатывания: $I_{сз} \geq K_n * K_{сзп} / K_v * I_{раб.мах}$, где К _н - коэффициент надежности, принимаем равным 1,3 (для реле РТ-95); К _{сзп} - коэффициент самозапуска, принимаем равным 1,2; К _в - коэффициент возврата, принимаем равным 0,85; I _{раб.мах} - максимальный рабочий ток, для ячейки 10кВ Ц-13 ПС110/35/10кВ "Центральная" определяем по максимальной разрешенной мощности. Максимальный рабочий ток рассчитывается по формуле: $I_{раб.мах} = P_{р.тп} / (\sqrt{3} * U_n * \cos\phi)$, где U _н - номинальное напряжение 10,5 кВ; cosφ - коэффициент мощности 0,93;					
Подпись и дата	№2020-035Н-РЗА -ПЗ					
Инв. № подл.	Изм.					Лист
	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	12

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

Существующая воздушная линия присоединения Ц-13 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-13 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-13 ПС110/35/10кВ "Центральная", равная 2329 кВт;

$P_{тп}$ - добавленная мощность от проектируемой ТП на присоединение 10кВ Ц-13 ПС110/35/10кВ "Центральная", равная 0 кВт;

$P_{р.тп} = 2329 + 0 = 2329$ кВт;

$I_{раб. max} = 2329 / (\sqrt{3} * 10,5 * 0,93) = 137,86$ А.

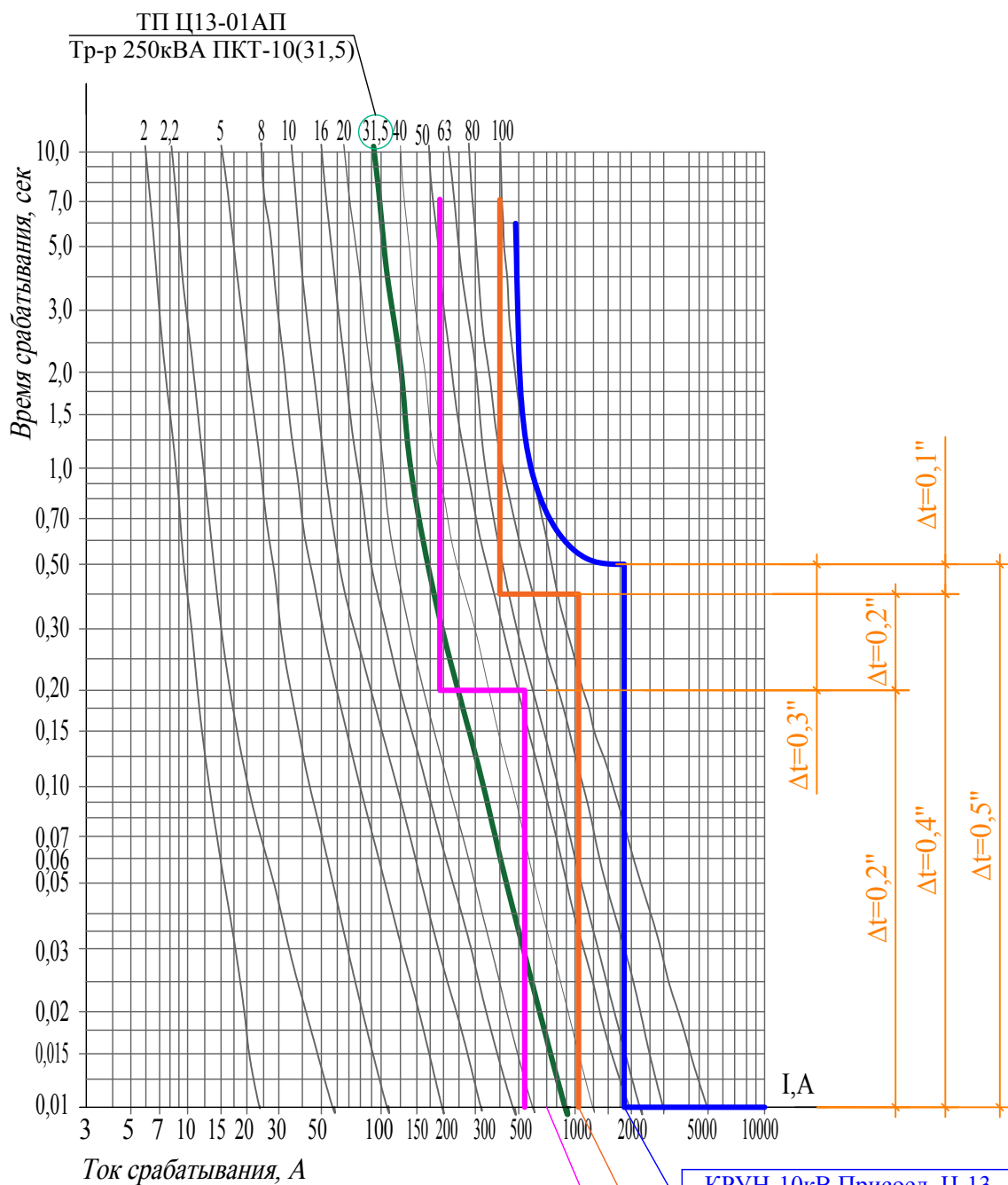
$485 \text{ А} > 137,86 * 1,2 = 165,43 \text{ А}$ - условие выполняется.

Согласно расчета, сечение существующего провода воздушной линии присоединения Ц-13 ПС110/35/10кВ "Центральная" выдерживает вновь присоединенную нагрузку.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							№2020-035Н-РЗА -ПЗ	Лист
										14
			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-13
МТЗ $I_{сраб.}=480A$ $t_{уст}=0,5сек$;
ТО $I_{сраб.}=1920A$ $t_{уст}=0,0сек$

КРН-10кВ Ц-13
МТЗ $I_{сраб.}=400A$ $t_{уст}=0,4сек$;
ТО $I_{сраб.}=1050A$ $t_{уст}=0,0сек$

ТП10/0,4кВ Ц13-02
МТЗ $I_{сраб.}=190A$ $t_{уст}=0,2сек$;
ТО $I_{сраб.}=700A$ $t_{уст}=0,0сек$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№2020-035Н-РЗА -ПЗ

Лист

15



ФИЛИАЛ ПАО «КУБАНЬЭНЕРГО»
СЛАВЯНСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ

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

от _____ № _____

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

В.В. Супруненко

О предоставлении данных

Уважаемый Владимир Владимирович!

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

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

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

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

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

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

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№2020-035Н-РЗА -У

Лист

1

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

Главный инженер филиала



А.А. Котенко

М.Ю. Арибрехт
(952)855-69-65

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-035Н-РЗА -У	Лист
							2

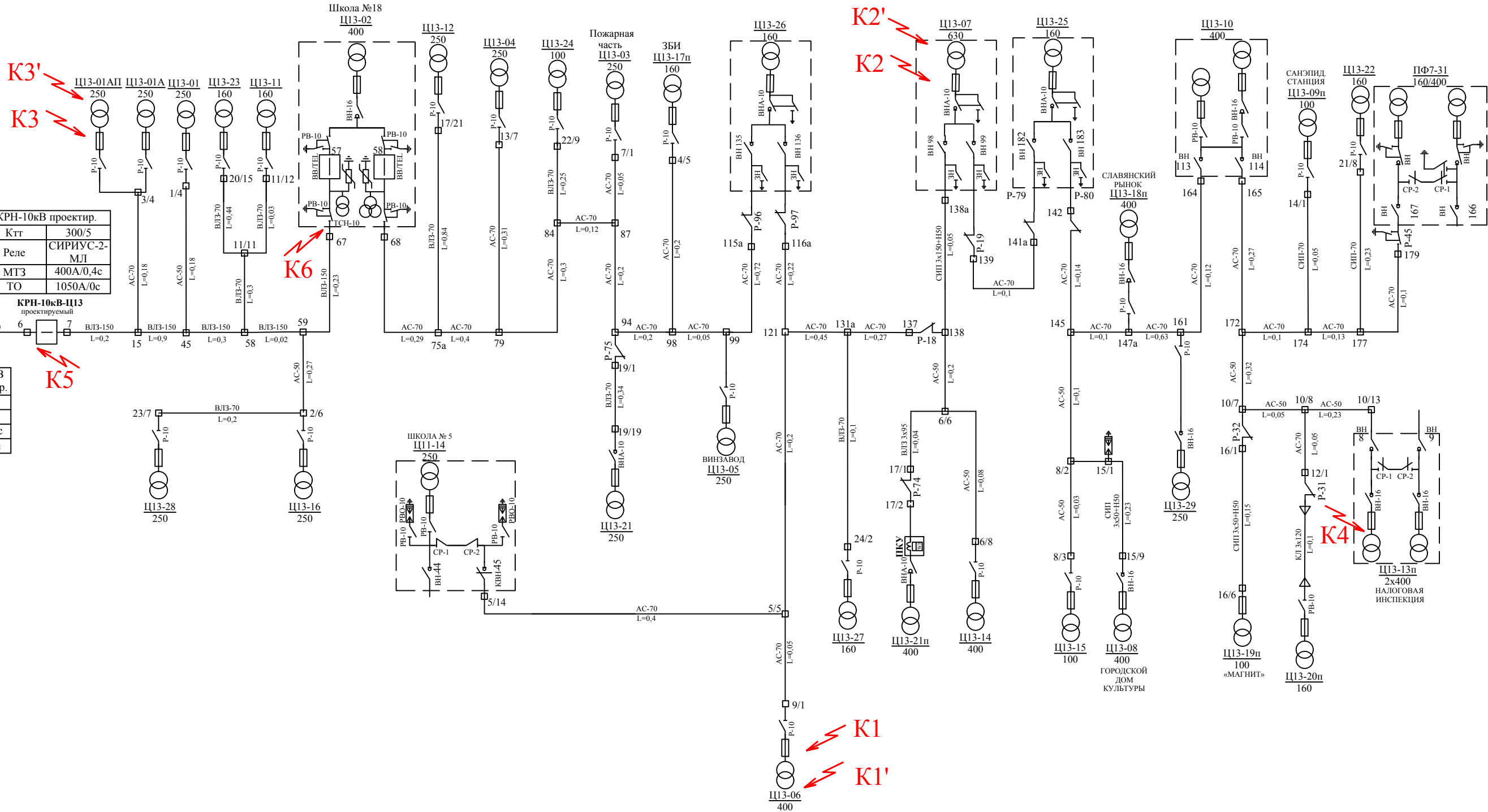
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

ПС 110/35/10 "Центральная"

Ф-Ц-13 ПС110/35/10кВ "Центральная" проектир.	
КтТ	200/5
Реле	РТ-95
МТЗ	480А/0,5с
ТО	1920А/0с

КРН-10кВ проектир.	
Ктт	300/5
Реле	СИРИУС-2-МЛ
МТЗ	400А/0,4с
ТО	1050А/0с

ТП-Ц13-02 яч.1 ВЛ-10кВ Ц-13 к ТП Ц13-12 проектир.	
Ктт	200/5
Реле	Sepam
МТЗ	190А/0,2с
ТО	700А/0с



УКАЗАНИЕ

1. Данная расчетная схема представлена с учетом реконструкции существующего участка ВЛ-10кВ, выполненная в данной проектной документацией.

						№2020-035Н-РЗА			
						Реконструкция головного участка ВЛ-10кВ Ц13 от ПС110/35/10кВ "Центральная" до ТП Ц13-02 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	Расчет токов короткого замыкания и уставок релейной защиты	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Крыжко С.В.					ПД	1	1
						Схема присоединения Ц-13 ПС110/35/10кВ "Центральная"		ООО "Монтажник"	