

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Краснодарский край

ООО "Монтажник"

Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край

Максимальная присоединяемая мощность - 500 кВт

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

№2020-042Н-ЭС

Книга 1

Система электроснабжения
ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ

г. Славянск-на-Кубани

2021 г.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Краснодарский край

ООО "Монтажник"

Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край

Максимальная присоединяемая мощность - 500 кВт

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

№2020-042Н-ЭС

Книга 1

Система электроснабжения
ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ

Пояснительная записка

Планы прокладки сетей

Спецификация материалов и оборудования

Чертежи марки ЭС

Директор

С.В.Крыжко

г. Славянск-на-Кубани

2021 г.

Лист согласования проектной документации:

Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край

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

Изнв. N поддл.	Подп. и дата	Взамен инв. N													
						№2020-042Н-ЭС-У									
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						Стадия	Лист	Листов		
ГИП		Крыжко С.В.				Лист согласования					ПД	1	1		
											ООО "Монтажник"				

СОСТАВ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	№2020-042Н-ЭС	Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ	
2	№2020-042Н-СМ	Сметный расчет.	


Согласовано			

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

						№2020-042Н-ЭС-СП			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Состав проектной документации	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Крыжко С.В.					ПД	1	1
							ООО "Монтажник"		

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер –
технический директор
АО «НЭСК-электросети»


« 4 » 09 2020 г. С.Ю. Орехов

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №
4-48-20-1893
г. Славянск-на-Кубани

1. Наименование объекта.

Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП № 4-48-20-1893

2. Географическое положение объекта.

353560, Краснодарский край, Славянский р-н, г Славянск-на-Кубани, ул
Батарейная, дом № 377

3. Заказчик.

АО «НЭСК-электросети» Славянскэлектросеть»

4. Список подключаемых потребителей и мощностей.

Проектная мощность 500кВт ТУ № 4-48-20-1893(ГБУЗ "Славянская ЦРБ" МЗ
КК; Категория надежности: III – 500кВт; Мощность: 270,4кВт)

5. Назначение программы.

ТП (Технологическое присоединение)

6. Требования к проектировщику.

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

7. Вид строительства.

Строительство

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

2020 - 2021

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.

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N	Обязательное членство в СРО, опыт проектирования аналогичных объектов и т.д.				
			7. Вид строительства.				
			Строительство				
			8. Срок окончания строительства, либо ввода объекта в эксплуатацию.				
			2020 - 2021				
			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.				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-042Н-ЭС-ТЗ	Лист
							1

12.1. Выполнить строительство на территории ЦРБ ГКТП 10/0,4 кВ тупикового типа на один воздушный ввод 10 кВ и низковольтными воздушными и кабельными выводами. Габариты ГКТП должны позволять установку силового трансформатора 1000 кВА. Корпус ГКТП должен быть оцинкованным.

12.2. В ГКТП предусмотреть установку силового трансформатора ТМГ-630/10/0,4/Δ/Ун-11. (Применить трансформатор с потерями холостого хода не более 1,5%). На стороне 0,4 кВ предусмотреть установку аппаратных зажимов.

12.3. РУ 10 кВ укомплектовать выключателями нагрузки ВНАп. Номинал выключателей нагрузки определить при проектировании. В РУ 0,4 кВ предусмотреть установку сборки НН TUR на 16 линейных присоединения. Точные параметры РУ 10/0,4 кВ определить при проектировании.

12.4. Предусмотреть на вводе РУ-0,4 кВ установку узла технического учета со счетчиком Меркурий 234 ART 03(D) PR и внешним GSM модемом iRZ ATM21.B, Предусмотреть установку измерительных трансформаторов тока ТШП - 0,66, классом точности 0,5. Номинал ТТ определить при проектировании.

12.5. Предусмотреть установку УТКЗ на высоковольтном выходе.

12.6. В проектируемой ГКТП предусмотреть установку компенсирующих устройств (при необходимости).

12.7. Строительство ВЛЗ-10 кВ СИП 3 от опоры №70 ВЛ 10 кВ ЦЗ до проектируемой ГКТП. Сечение ВЛЗ определить при проектировании, но не менее 70мм². Протяженность ВЛЗ определить при проектировании (ориентировочная длина по трассе 0,25 км). Перед ГКТП установить линейный разъединитель РЛК-10.

12.8. Произвести проверочный расчёт пропускной способности головного участка линии 10 кВ фидера ЦЗ ПС 110/35/10кВ «Центральная» с учётом увеличения нагрузки.

12.9. Выполнить расчёт токов короткого замыкания и выбор уставок РЗА по фидеру ЦЗ ПС 110/35/10кВ «Центральная» и согласовать с ОРЗА исполнительного аппарата АО «НЭСК электросети» (г.Краснодар пер.Переправный 13).

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

12.11. Место установки ГКТП и трассу ВЛЗ 10 кВ и ВЛИ 0,4 кВ согласовать со всеми заинтересованными организациями с нанесением ее (их) на топографической съемке масштаба 1:500 для представления в службу подземных сооружений городской архитектуры.

13. Особые условия строительства.

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

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

2

Взамен инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№2020-042Н-ЭС-ТЗ

Лист

2

**Лист согласования технического задания
по объекту строительства (реконструкции)
«Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствие с
договором на ТП №4-48-20-1893»**

Филиал Славянскэлектросеть

Согласование ТЗ в филиале

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1	Начальник ПТО филиала	Коваль Игорь Александрович	20.08.2020
2		Кармаева Наталья Федоровна	20.08.2020
3	Главный инженер филиала	Супруненко Владимир Владимирович	20.08.2020
4	Директор филиала	Джараштиев М.Б	24.08.2020

Согласование ТЗ в исполнительном аппарате

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1	Начальник ПТО	Посохов Сергей Николаевич	24.08.2020
2	Начальник ОРЗА	Шурасева Светлана Геннадьевна	24.08.2020
3	Начальник управления по эксплуатации	Берестенко Юрий Владимирович	24.08.2020
4	Начальник ОЭИ	Сидоров Алексей Михайлович	25.08.2020
5	Директор по имущественным отношениям	Гриценко Игорь Иванович	25.08.2020
6	Начальник отдела перспективного развития и анализа ТУ	Шустов Евгений Алексеевич	26.08.2020
7	Начальник управления технологических присоединений	Букреева Ирина Юрьевна	26.08.2020
8	Начальник отдела АИISKУЭ	Халачян Алик Жирайрович	01.09.2020
9	Начальник службы – заместитель начальника управления транспорта электроэнергии	Кубатиев Ренат Борисович	02.09.2020
10			
11			

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-042Н-ЭС-ТЗ	Лист
							4



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НЭС-ЭЛЕКТРОСЕТИ»

ИНН 2308139496
350033, г. Краснодар, пер. Переуловый, 13
тел.: +7 (861) 992-11-00,
факс: +7 (861) 992-10-99
e-mail: nesk-elseti@nesk.ru
www.nesk-elseti.ru

Приложение к договору
от «09» 06 2020 № 4-48-20-1893
об осуществлении технологического
присоединения к электрическим сетям

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ для присоединения к электрическим сетям

Заявитель: ГБУЗ "Славянская ЦРБ" МЗ КК

1. Наименование энергопринимающих устройств заявителя: ЭПУ нежилых зданий.
2. Наименование и место нахождения объектов, в целях электроснабжения которых осуществляется технологическое присоединение энергопринимающих устройств заявителя: ЭПУ нежилых зданий, 353560, Краснодарский край, Славянский р-н, г. Славянск-на-Кубани, ул. Батарейная, дом № 377; кадастровый номер 23:48:0102007:1550.
3. Максимальная мощность присоединяемых энергопринимающих устройств заявителя составляет: 500 кВт, в том числе существующая 270,4 кВт.
4. Категория надежности: III.
5. Класс напряжения электрических сетей, к которым осуществляется технологическое присоединение: 0,4 кВ, трехфазный.
6. Год ввода в эксплуатацию энергопринимающих устройств заявителя: существующий объект.
7. Точка присоединения: РУ-0,4 кВ проектируемой КТП (ПС 110/35/10 "Центральная", ВЛ-10 кВ ЦЗ).
8. Основной источник питания: ПС 110/35/10 "Центральная", ВЛ-10 кВ ЦЗ.
9. Резервный источник питания: нет.

10. Сетевая организация осуществляет:

10.1. Организационно-технические мероприятия по техническому перевооружению, расширению, реконструкции электрических сетей необходимых для технологического присоединения энергопринимающих устройств заявителя.

10.1.1. Разработка схемы электроснабжения для присоединения и обеспечения передачи в сеть Заявителя величины разрешенной к использованию мощности

10.2. Организационно-технические мероприятия по новому строительству электрических сетей – выполнение проектирования и строительства от существующих объектов электросетевого хозяйства АО «НЭС-электросети» до присоединяемых энергопринимающих устройств заявителя.

10.2.1. Строительство КТП-10/0,4 кВ 630 кВА на территории ЦРБ.

10.2.2. Строительство ВЛЗ-10 кВ от опоры № 70 ВЛ-10 кВ ЦЗ до проектируемой КТП. Марка провода СИП-3, сечение 3х70 мм², длина 0,25 км.

11. Заявитель осуществляет:

11.1. Существующую нагрузку переключить от ТП ЦЗ-05 на проектируемую КТП.

11.2. Энергопринимающие устройства заявителя присоединить к от РУ-0,4 кВ проектируемой КТП. Узел учёта (ИЗУ) установить в РУ 0,4 кВ ТП.

11.3. В схеме РУ-0,4 кВ установить вводной автомат с расцепителем тока 800 А, соответствующий максимальной (разрешенной) нагрузке с возможностью его опломбирования.

И Inv. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N						
							10.2. Организационно-технические мероприятия по новому строительству электрических сетей – выполнение проектирования и строительства от существующих объектов электросетевого хозяйства АО «НЭСК-электросети» до присоединяемых энергопринимающих устройств заявителя. 10.2.1. Строительство КТП-10/0,4 кВ 630 кВА на территории ЦРБ. 10.2.2. Строительство ВЛЗ-10 кВ от опоры № 70 ВЛ-10 кВ ЦЗ до проектируемой КТП. Марка провода СИП-3, сечение 3х70 мм2, длина 0,25 км. 11. Заявитель осуществляет; 11.1. Существующую нагрузку переключить от ТП Ц9-05 на проектируемую КТП. 11.2. Энергопринимающие устройства заявителя присоединить к от РУ-0,4 кВ проектируемой КТП. Узел учёта (ЩУ) установить в РУ 0,4 кВ ТП. 11.3. В схеме РУ-0,4 кВ установить вводной автомат с расцепителем тока 800 А, соответствующий максимальной (разрешённой) нагрузке с возможностью его опломбирования.	
							№2020-042Н-ЭС-ТЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			5

№2020-042Н-ЭС-ТЗ

1. Исходные данные и основание для проектирования

Проектная документация для строительства объекта «Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, 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

В данной проектной документации предусмотрено электроснабжение объекта с установкой трансформаторной подстанции тупикового типа с воздушно-воздушными вводами и выходами, одно трансформаторной подстанции типа КТПН-1000/10/0,4кВ мощностью 630кВА с мощностью трансформатора 630кВА. Для подключения проектируемой КТПН10/0,4-630кВА выполнить строительство линии ВЛЗ-10кВ с проводом марки СИП-3 70 мм² от опоры №67 ВЛ-10кВ фидера ЦЗ ПС110/35/10 кВ "Центральная", с установкой с разъединителя РЛК-16-10-IV/400-УХЛ1, до проектируемой трансформаторной подстанции КТПН-1000/10/0,4кВ-1х630кВА.

Выполнить строительство ВЛЗ-10кВ, согласно плана сети 10кВ.

Трансформаторная подстанция устанавливается в центре существующих нагрузок для уменьшения потерь в существующих линиях ВЛ-0,4кВ.

Номинальное напряжение - 10/0,4кВ.

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

В данной проектной документации предусмотрено электроснабжение объекта с установкой трансформаторной подстанции тупикового типа с воздушно-воздушными вводами и выходами, одно трансформаторной подстанции типа КТПН-1000/10/0,4кВ мощностью 630кВА с мощностью трансформатора 630кВА. Для подключения проектируемой КТПН10/0,4-630кВА выполнить строительство линии ВЛЗ-10кВ с проводом марки СИП-3 70 мм² от опоры №67 ВЛ-10кВ фидера ЦЗ ПС110/35/10 кВ "Центральная", с установкой с разъединителя РЛК-16-10-IV/400-УХЛ1, до проектируемой трансформаторной подстанции КТПН-1000/10/0,4кВ-1х630кВА.

Выполнить строительство ВЛЗ-10кВ, согласно плана сети 10кВ.

Трансформаторная подстанция устанавливается в центре существующих нагрузок для уменьшения потерь в существующих линиях ВЛ-0,4кВ.

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

4. Электротехнические решения

4.1. Трансформаторная подстанция КТПН-вв-1000/10/0,4кВ

До начала установки КТПН-вв-1000/10/0,4-1х630 кВА выполнить земляные работы по устройству фундамента под КТПН.

За нулевую отметку принята отметка верха панели пола.

Взамен инв. N		Подп. и дата		№2020-042Н-ЭС-ПЗ						Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
											ПД	1	6
Инв. N подл.				Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		ООО "Монтажник"		

Трансформаторная подстанция состоит из одного металлического оцинкованного корпуса укомплектованная оборудованием согласно однолинейной схемы и опросного листа.

В блоке подстанции размещается силовой трансформатор, оборудование РУВН, РУНН и т.д.

КТПН предназначена для работы в следующих условиях:

- Температура окружающей среды: -47°C до +40°C;
- Районы по ветру: III.
- Районы по ветру и гололеду: V.
- Сейсмостойкость: 9 баллов.

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

За отметку 0,000 принята отметка пола подстанции.

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 комплектной трансформаторной подстанции выполняется в заводских условиях с соблюдением соответствующих норм и правил. Конструкция КТПН 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 КТПН имеет жесткую металлическую связь с внутренним контуром заземления, что соответствует РД 34.21122-87.14.

Основные указания по монтажу

По рекомендации завода-изготовителя установка КТПН, после доставки на место расположения КТПН, производится специализированной монтажной организацией. Посадка трансформаторной подстанции 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 70мм² 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 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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-042Н-ЭС-ПЗ	Лист
							2
Изм. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N					

до 1 кВ или ВЛИ на общей опоре и в пролете при температуре плюс 15 °С без ветра должно быть не менее 0,4 м для ВЛИ и 1,5 м для ВЛ (п.2.5.96. ПУЭ 7-го издания).
Монтажные работы выполнить в соответствии с ПУЭ 7-го издания, СНиП 3.05.06-85.
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.

Все электрооборудование и материалы должны иметь сертификаты соответствия.

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.

5. Основные показатели проекта

5.1. Технические характеристики

Категория по надежности электроснабжения - III.

Напряжение сети - 10кВ.

5.2. Показатели проекта

Строительная длина ВЛЗ-10кВ составляет 0,29км;

Монтаж провода СИП-3 1х70 мм² составляет 0,91км.

Строительство трансформаторной подстанции КТПН-вв-1000/10/0,4кВ с трансформатором 630кВА - 1шт.

6. Организация строительства

Раздел организации строительства выполнен на основании СНиП 12-01-2004 «Организация строительства» с учетом строительства ВЛИ-0,4кВ специализированной организацией.

Строительство ВЛИ-0,4кВ 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 ВЛИ-0,4 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 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.

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N	<p>Доставка строительных конструкций, основных материалов со склада до строительной площадки осуществляется автотранспортом подрядной организации.</p> <p>При выполнении строительно-монтажных работ следует строго соблюдать требования РД 153-34.3-03.285-2002 «Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ», руководствоваться типовым положением о службе техники безопасности в строительных организациях и другими нормативными документами.</p> <p>Перед началом строительства должны быть выполнены работы по подготовке территории к строительству.</p>							
									№2020-042Н-ЭС-ПЗ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		3

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;
- 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

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N							
<p>• СНиП 3.05.06-05 «Электротехнические устройства»;</p> <ul style="list-style-type: none">• 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;• ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. <p>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</p>									
						№2020-042Н-ЭС-ПЗ			Лист
									4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

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 ВЛИ-0,4кВ выбросы загрязняющих веществ в атмосферу отсутствуют.

10. Наличие памятников истории и культуры

В пределах отвода земельных участков под строительство линии электропередачи ВЛИ-0,4кВ памятников истории и культуры нет.

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-042Н-ЭС-ПЗ	Лист
							5

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 ВЛИ-0,4кВ 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.

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

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ КОМПЛЕКТА ЭС		
№ листа	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План сети 10кВ	
3	Однолинейная схема электроснабжения	
4	Объем работ благоустройства	
5	Ведомость опор	
6	Объем работ ВЛЗ-10кВ	
7	Объем работ КТПН	
8	Объем пусконаладочных работ	
9	Расчет компенсации реактивной мощности	
10	Схема подключения КТП 10/0,4кВ	
11	КТПН-10/0,4кВ. Заземление. План расположения.	
12	Схема заземления опор	
13	Фундамент под КТПНвв-10/0,4кВ незаглубленного типа	
14	КТПН-10/0,4кВ тупиковая с внутренней ячейкой, габаритные размеры	
15	Таблица выбора крепежной арматуры опор ВЛЗ-10кВ (начало)	
16	Таблица выбора крепежной арматуры опор ВЛЗ-10кВ (продолжение)	
17	Таблица выбора крепежной арматуры опор ВЛЗ-10кВ (окончание)	
18	Кабельный журнал	
19	Ограждение для защиты газопровода от падения электропровода ВЛЗ-10кВ	
20	Ситуационный план	
21	Схема проезда со склада до объекта	
22		
23		

Изм. N подл.

Подп. и дата

Взамен инв. N

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

Главный инженер проекта:

Крыжко С.В.

18

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	
т.п. 5.407.83	Установка выключателей и штепсельных розеток	
A5-92-49	Ввод кабельной линии в здания или кабельное сооружение вариант 4	
A 438 т. н. 5.407-43	Установка распределительных щитов	
ПУ ВЛИ до 1 кВ	Правила устройства воздушной линии электропередачи напряжением до 1 кВ с самонесущими изолированными проводами	
	Прилагаемые документы	
№2020-042Н-ЭС-СО	Спецификация оборудования и материалов	Листов 6
№2020-042Н-ЭС-ОП	Опросной лист КТПН	Листов 1
№2020-042Н-ЭС-ЗР	Расчет заземляющего устройства	Листов 2
№2020-042Н-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 Энергоназор о готовности электроустановок к допуску в эксплуатацию.

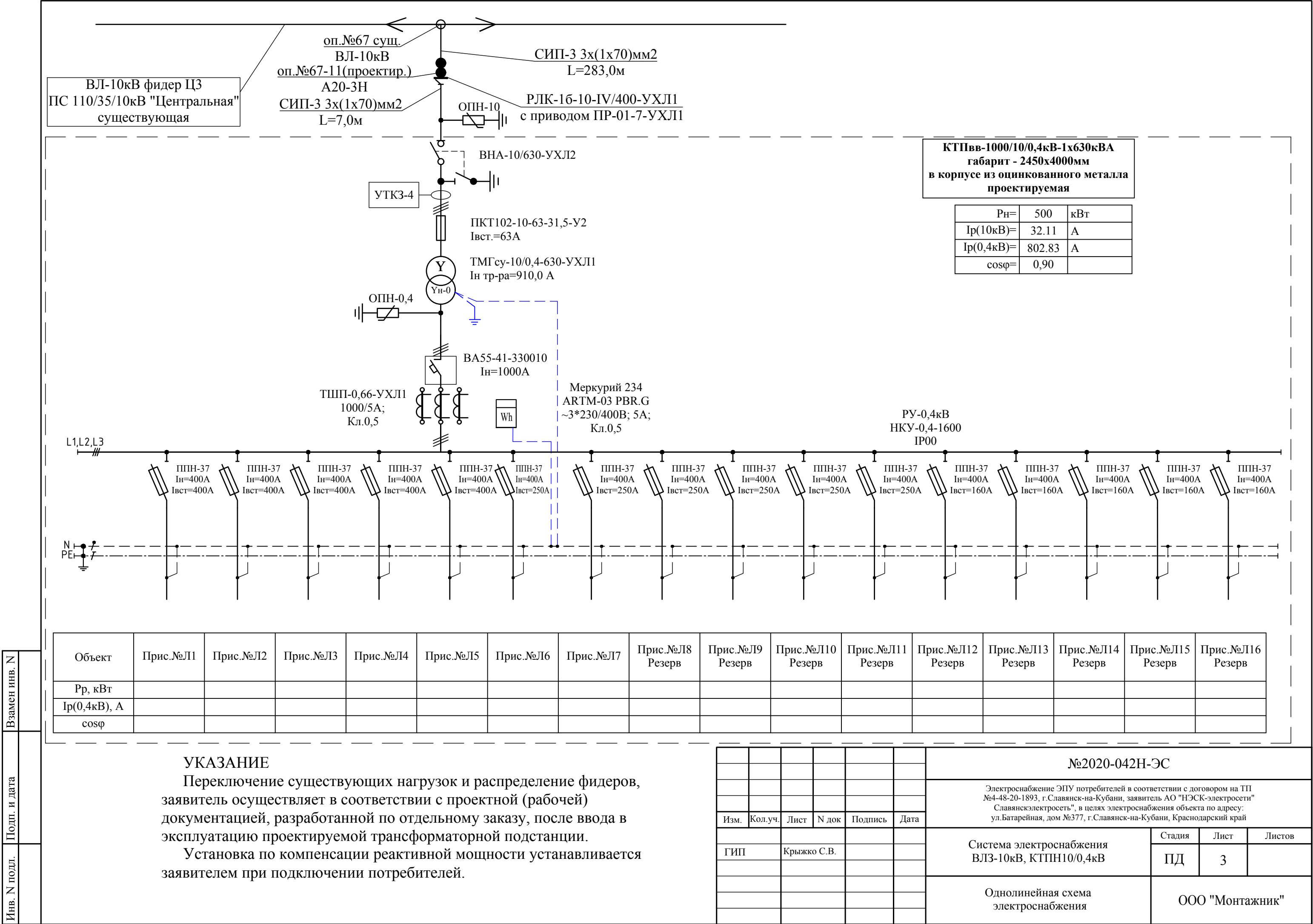
Проект выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами, предусматривающими взрывную и пожарную безопасность при эксплуатации.

						№2020-042Н-ЭС				
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					
ГИП		Крыжко С.В.				Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ		Стадия	Лист	Листов
								ПД	1	
						Общие данные		ООО "Монтажник"		

Взам. инв. №									
Подпись и дата									
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(1х70)	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
- В данной проектной документации предусмотрено электроснабжение объекта с установкой трансформаторной подстанции тупикового типа с воздушно-воздушными вводами и выходами, одно трансформаторной подстанции типа КТПН-1000/10/0,4кВ мощностью 1000кВА с мощностью трансформатора 630кВА. Для подключения проектируемой КТПН10/0,4-630кВА выполнить строительство линии ВЛЗ-10кВ с проводом марки СИП-3 70 мм2 от опоры №67 ВЛ-10кВ фидера ЦЗ ПС110/35/10 кВ "Центральная", с установкой с разъединителя РЛК-16-10-IV/400-УХЛ1, до проектируемой трансформаторной подстанции КТПН-1000/10/0,4кВ-1х630кВА.
 - Выполнить строительство ВЛЗ-10кВ, согласно плана сети 10кВ.
 - Учет электроэнергии выполнить в РУ-0,4кВ.
 - Расстояние от проводов ВЛЗ-10 кВ при наибольшей стреле провеса и наибольшей температуре + 40 С до проезжей части автодороги составляет не менее 6,5 м.
 - Установку опор, комплектной трансформаторной подстанции и других работах руководствоваться нормативными документами для строительства.
 - Заземлению подлежат все металлические конструкции ВЛЗ-10 кВ и КТПН-10/0,4 кВ, сопротивление заземляющего устройства ВЛЗ-10 кВ должно быть не более 10 Ом, а КТПН10/0,4кВ 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.
 - После разбивки трассы ВЛЗ-10кВ, до производства земельных работ, вызвать представителей инженерных коммуникаций, с подписанием соответствующих разрешительных документов на производство земельных работ установки опор.

№2020-042Н-ЭС					
Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н док	Подпись	Дата
ГИП	Крыжко С.В.				
Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ				Стадия	Листов
				ПД	2
План сети 10кВ Масштаб М1:500				ООО "Монтажник"	



ОБЪЕМ РАБОТ			
№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
1	Спиливание скелетных ветвей деревьев с диаметром ствола до 50 см при количестве срезов: до 20	шт	14
2	Погрузо-разгрузочные работы при автомобильных перевозках: Погрузка дров	т	3.78
3	Перевозка грузов автомобилями бортовыми грузоподъемностью до 15 т на расстояние: I класс груза до 20 км	т	3.78
4	Погрузо-разгрузочные работы при автомобильных перевозках: Разгрузка дров	т	3.78
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

Изн. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N											
									№2020-042Н-ЭС				
			Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край				
									Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ		Стадия	Лист	Листов
			ГИП		Крыжко С.В.						ПД	4	
									Объем работ благоустройства		ООО "Монтажник"		

Инв. N подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ	Ведомость опор	ООО "Монтажник"
Ив. N подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ	Ведомость опор	ООО "Монтажник"
Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край		
Взамен инв. N	Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	№2020-042Н-ЭС		

Ведомость опор ВЛ 6-20 кВ					
Тип опоры	Наименование	Чертеж	Стойки, анкерные плиты, приставки	№№ по плану	Кол., шт.
ВЛ-10/0,4кВ	Укос к опоре		П-3и - 1 шт. СВ110-5 - 1 шт.	№67	1
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.	№67-2, №67-3, №67-4, №67-5, №67-7, №67-9	6
А20-3Н	Анкерная	27.0002-11	П-3и - 2 шт. СВ110-5 - 2 шт.	№67-10, №67-11	2
УА20-3Н	Угловая анкерная	27.0002-12	П-3и - 3 шт. СВ110-5 - 3 шт.	№67-1, №67-6, №67-8	3
				Итого:	12

ОБЪЕМ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ													
№ пп		Наименование						Ед. изм.		Кол-во			
		Раздел 1. ПНР ВЛ-10кВ											
1		Разъединитель трехполюсный напряжением: до 20 кВ						1 шт.		1			
2		Испытание кабеля силового длиной до 500 м напряжением: до 10 кВ						1 испытание		6			
3		Измерение переходных сопротивлений постоянному току контактов шин распределительных устройств напряжением: до 10 кВ						1 измерение		9			
4		Испытание сборных и соединительных шин напряжением: до 11 кВ						1 испытание		6			
5		Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением: свыше 1 кВ						1 фазировка		4			
6		Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами						100 точек		1.44			
7		Измерение сопротивления растеканию тока: заземлителя						1 измерение		12			
8		Измерение сопротивления растеканию тока: контура с диагональю до 20 м						1 измерение		12			
9		Определение удельного сопротивления грунта						1 измерение		12			
		Раздел 2. ПНР КТП											
10		Снятие характеристик коммутационных аппаратов: временных						1 хар-ка		17			
11		Испытание аппарата коммутационного напряжением: до 1 кВ (силовых цепей)						1 испытание		17			
12		Испытание аппарата коммутационного напряжением: до 35 кВ						1 испытание		1			
13		Испытание: вторичной обмотки трансформатора измерительного						1 испытание		15			
14		Измерение переходных сопротивлений постоянному току контактов шин распределительных устройств напряжением: до 10 кВ						1 измерение		6			
15		Испытание сборных и соединительных шин напряжением: до 11 кВ						1 испытание		6			
16		Измерение коэффициента: абсорбции обмоток трансформаторов и электрических машин						1 измерение		6			
17		Измерение сопротивления изоляции мегаомметром: обмоток машин и аппаратов						1 измерение		9			
18		Испытание трансформаторного масла: на пробой						1 испытание		1			
19		Испытание: обмотки трансформатора силового						1 испытание		9			
20		Присоединение с количеством взаимосвязанных устройств: до 2 шт.						1 присоед.		8			
21		Измерение токов утечки: ограничителя напряжения						1 измерение		3			
22		Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами						100 точек		1.33			
23		Измерение сопротивления растеканию тока: контура с диагональю до 20 м						1 измерение		1			
24		Определение удельного сопротивления грунта						1 измерение		1			
25		Измерение сопротивления растеканию тока: заземлителя						1 измерение		12			
Взамен инв. N													
Подп. и дата							№2020-042Н-ЭС						
							Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край						
	Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ				Стадия	Лист	Листов
											ПД	8	
	ГИП		Крыжко С.В.				Объем пусконаладочных работ		ООО "Монтажник"				
Инв. N подл.													

Расчет емкостной реактивной мощности

Для определения емкостной реактивной мощности Q_c , необходимой для достижения заданного $\cos\phi$, можно воспользоваться таблицей 1. По горизонтали отложим требуемый $\cos\phi$, по вертикали текущий (действующий). Емкостная реактивная мощность вычисляется по формуле:

$$Q_c = P_a \times F, \text{ где}$$

Q_c – емкостная реактивная мощность,

P_a – активная мощность нагрузки,

F – коэффициент из таблицы.

Таблица 1

Действующий $\cos\phi$	Требуемый $\cos\phi$											
	0.80	0.82	0.84	0.85	0.87	0.89	0.91	0.93	0.95	0.96	0.98	1.00
0.30	2.43	2.48	2.53	2.56	2.61	2.67	2.72	2.78	2.85	2.89	2.98	3.18
0.35	1.93	1.98	2.03	2.06	2.11	2.16	2.22	2.28	2.35	2.38	2.47	2.68
0.38	1.81	1.86	1.92	1.94	1.99	2.04	2.10	2.17	2.24	2.27	2.36	2.56
0.41	1.69	1.74	1.80	1.82	1.87	1.92	1.98	2.05	2.12	2.15	2.24	2.44
0.44	1.57	1.62	1.68	1.70	1.75	1.80	1.86	1.93	2.00	2.03	2.12	2.32
0.47	1.45	1.50	1.56	1.58	1.63	1.68	1.74	1.81	1.88	1.91	2.00	2.20
0.50	1.33	1.38	1.44	1.46	1.51	1.56	1.62	1.69	1.76	1.79	1.88	2.08
0.53	1.21	1.26	1.32	1.34	1.39	1.44	1.50	1.57	1.64	1.67	1.76	1.96
0.56	1.09	1.14	1.20	1.22	1.27	1.32	1.38	1.45	1.52	1.55	1.64	1.84
0.59	0.97	1.02	1.08	1.10	1.15	1.20	1.26	1.33	1.40	1.43	1.52	1.72
0.62	0.85	0.90	0.96	0.98	1.03	1.08	1.14	1.21	1.28	1.31	1.40	1.60
0.65	0.73	0.78	0.84	0.86	0.91	0.96	1.02	1.09	1.16	1.19	1.28	1.48
0.68	0.61	0.66	0.72	0.74	0.79	0.84	0.90	0.97	1.04	1.07	1.16	1.36
0.71	0.49	0.54	0.60	0.62	0.67	0.72	0.78	0.85	0.92	0.95	1.04	1.24
0.74	0.37	0.42	0.48	0.50	0.55	0.60	0.66	0.73	0.80	0.83	0.92	1.12
0.77	0.25	0.30	0.36	0.38	0.43	0.48	0.54	0.61	0.68	0.71	0.80	1.00
0.80	0.13	0.18	0.24	0.26	0.31	0.36	0.42	0.49	0.56	0.59	0.68	0.88
0.83		0.06	0.12	0.14	0.19	0.24	0.30	0.37	0.44	0.47	0.56	0.76
0.86			0.04	0.06	0.11	0.16	0.22	0.29	0.36	0.39	0.48	0.68
0.89				0.03	0.08	0.14	0.20	0.27	0.34	0.37	0.46	0.66
0.92					0.03	0.08	0.14	0.21	0.28	0.31	0.40	0.60
0.95						0.03	0.08	0.15	0.22	0.25	0.34	0.54

Активная мощность в РУ-0,4кВ $P_p=500,0\text{ кВт}$

Действующий косинус $\cos\phi=0,9$

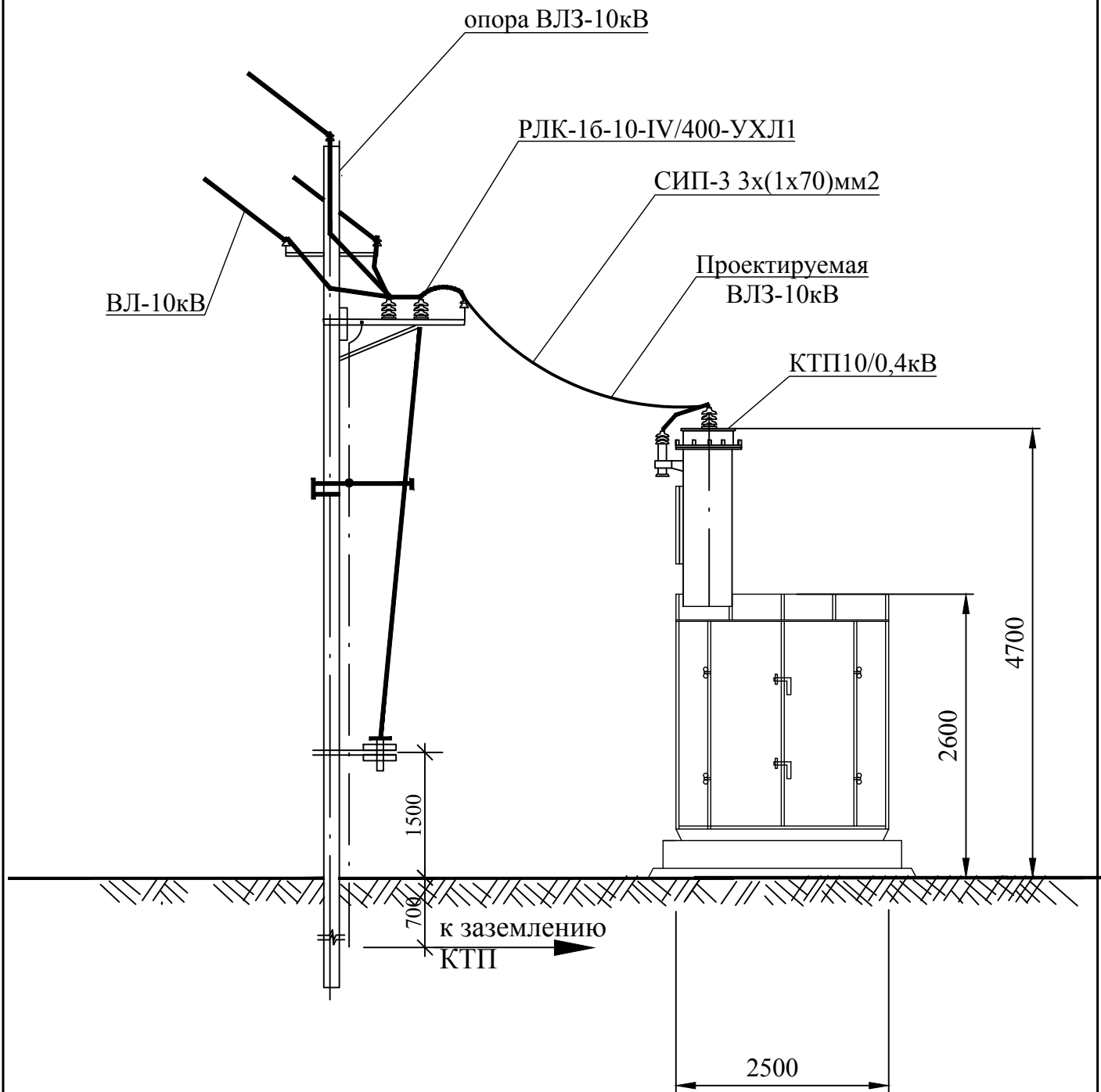
Требуемый косинус $\cos\phi=0,95$

Коэффициент K из таблицы 1 $K=0,16$

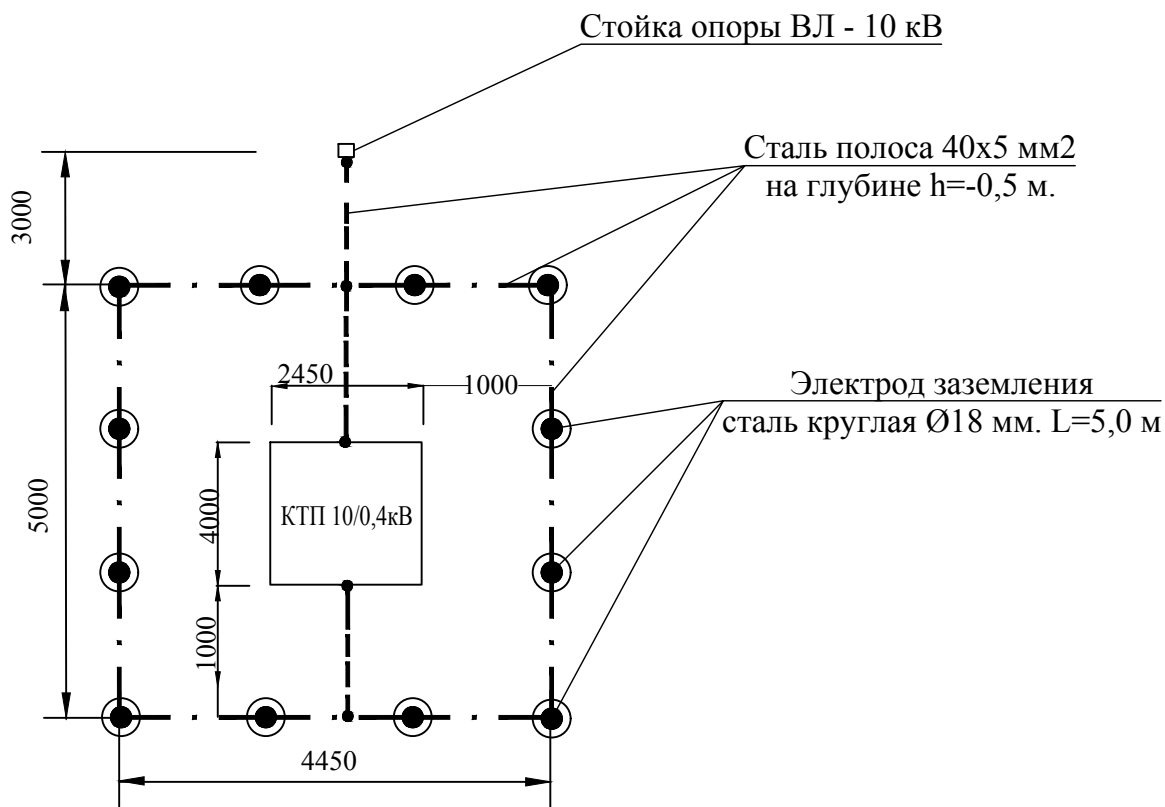
Необходимая реактивная мощность УКМА (кВар) $=0,16 \times 500,0=80,0$ кВар

Установка по компенсации реактивной мощности устанавливается заявителем при подключении потребителей.

Взамен инв. N												
Подп. и дата							№2020-042Н-ЭС					
							Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край					
Инв. N подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата				Стадия	Лист	Листов
	ГИП		Крыжко С.В.				Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ			ПД	9	
							Расчет компенсации реактивной мощности			ООО "Монтажник"		



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N							№2020-042Н-ЭС
									Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край



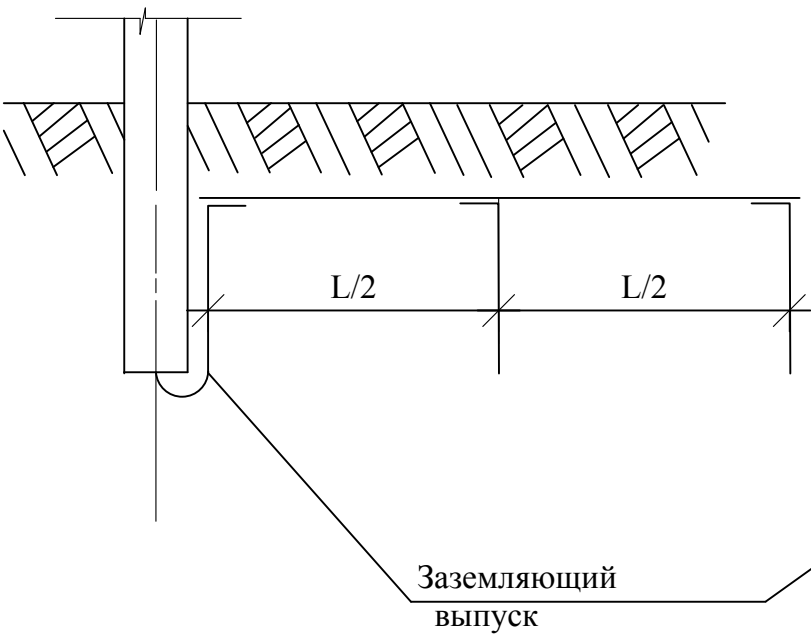
Основные данные по устройству заземления

Удельное сопротивление грунта Р _э	Количество и длина вертик. электрода заземления Ø18 мм	Длина горизонтального заземлителя сталь полоса 40x5 мм ²	Расход металла	
			ст. полоса 40x5 мм ²	Ст. Ø18
Ом*см	шт. х м	м	кг	кг
до 100	12х5,0	30	47,00	120

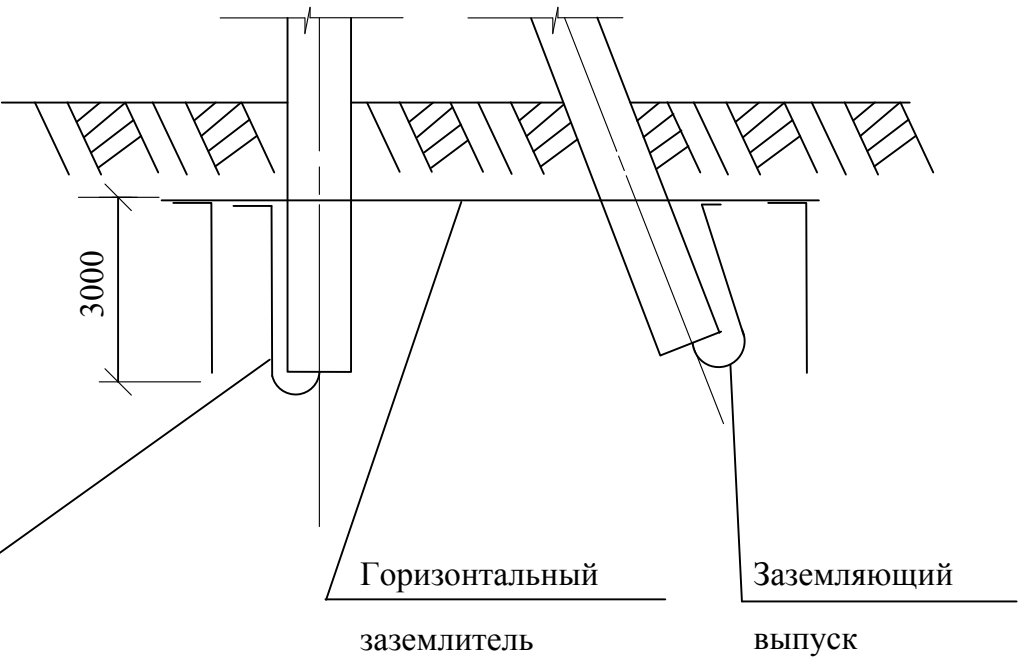
1. Сопротивление заземляющего устройства подстанции в любое время года не должно превышать 4 Ом.
2. Все соединения заземляющего устройства выполнить сваркой внахлест.
3. Заземлению подлежат нейтраль и корпус силового трансформатора, металлоконструкции разъединителя, привод разъединителя, металлический 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 менее 32 мм с толщиной стенки не менее 3,5 мм.

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N	№2020-042Н-ЭС					
			Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край					
			Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата
			ГИП		Крыжко С.В.			11.18
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N	Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ					
			КТП-10/0,4кВ. Заземление. План расположения.					
			Стация ПД					
			Лист 11					
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N	Листов					
			ООО "Монтажник"					

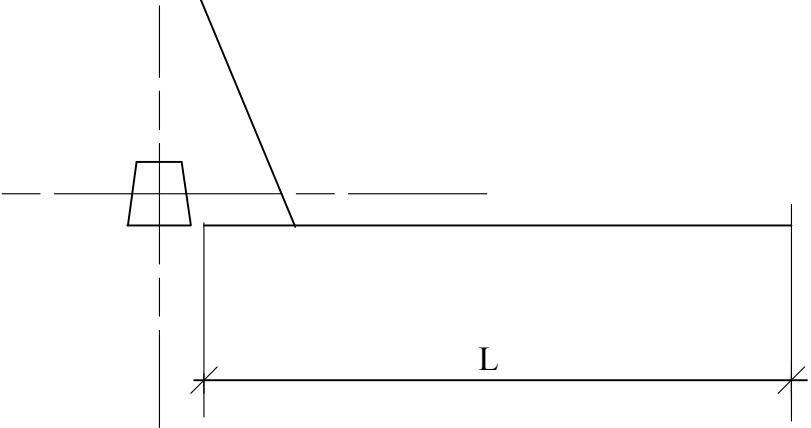
Одностоечные опоры



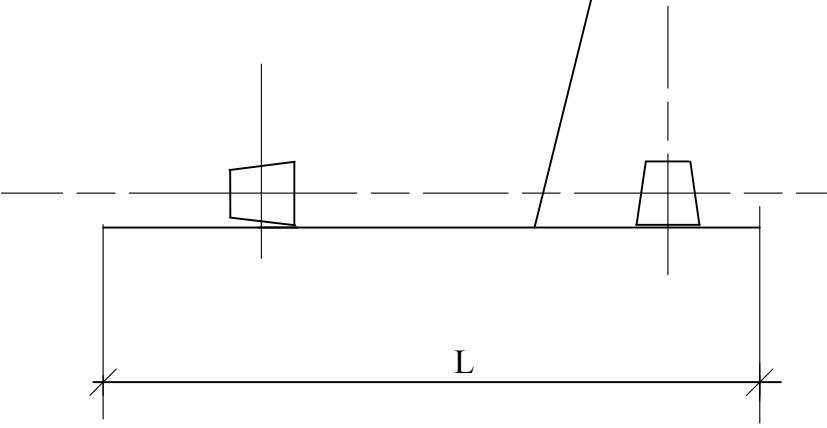
Опоры с подкосом



Горизонтальный электрод

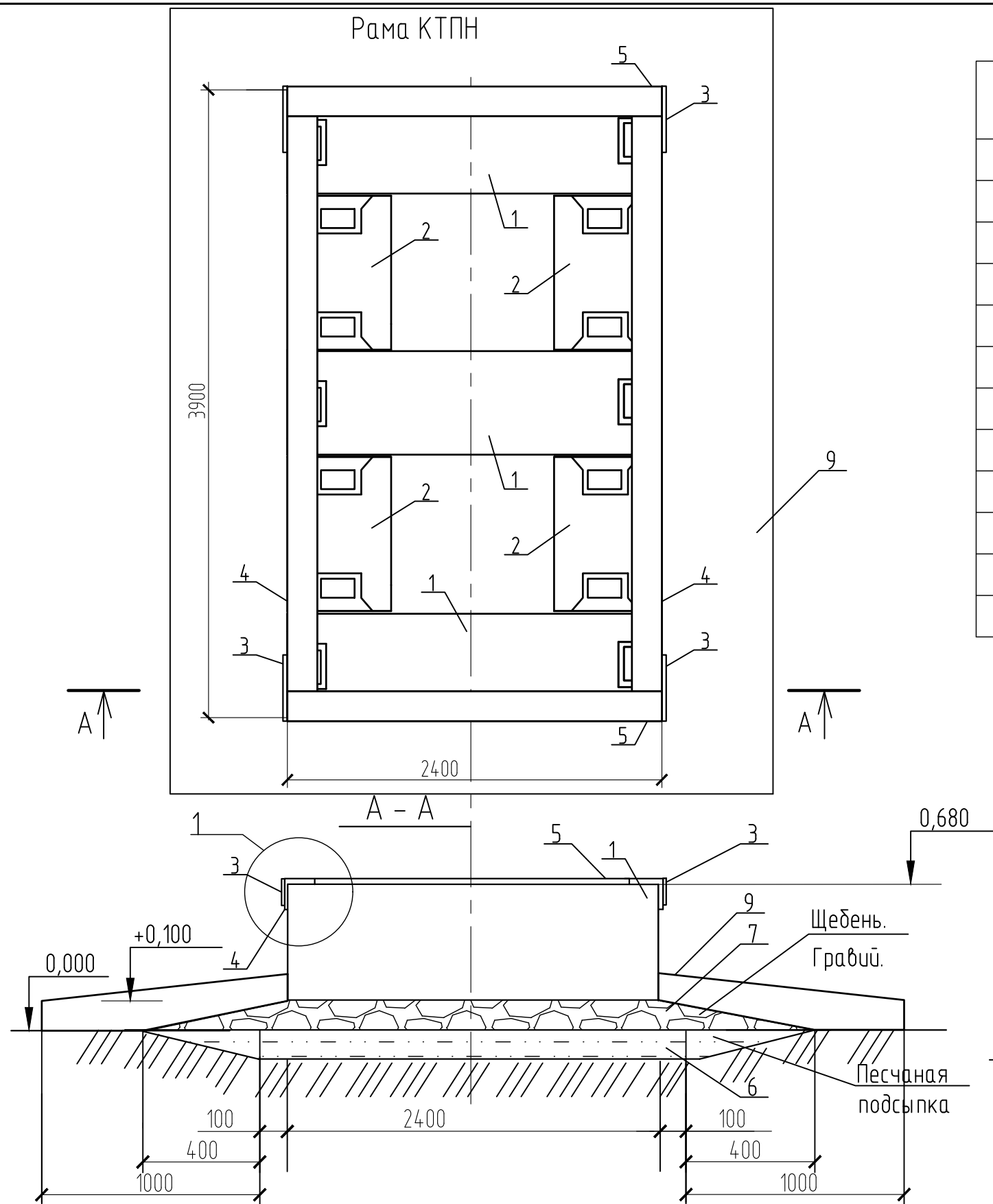


Горизонтальный электрод

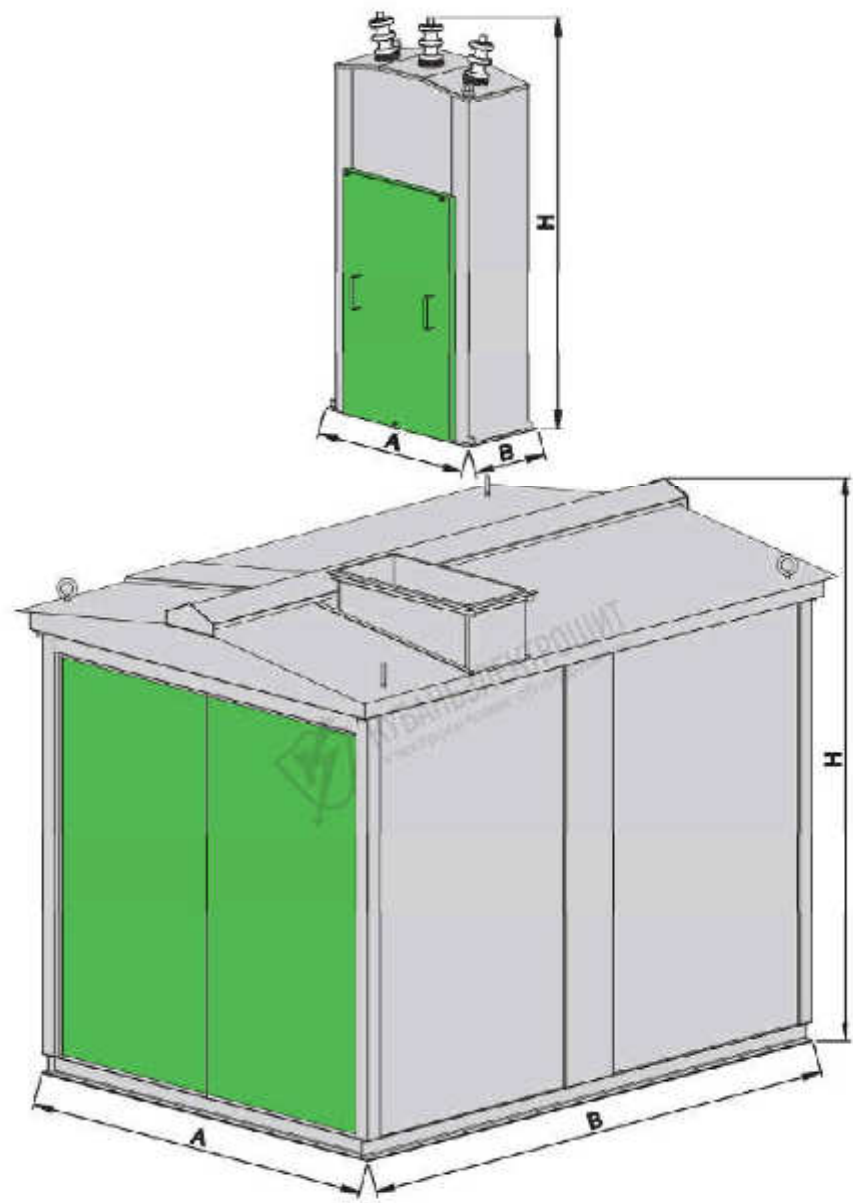


Инв. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N	Эквивалентное удельное сопротивление грунта ρз, Ом.м	Вертикальные электроды Д18мм.		Расход стали Д12мм		Нормируемое сопротивление заземляющего устройства Ом
				количество, штук	длина L, м	длина, м	масса, кг	
			Заземление опор ВЛ6-20кВ в населенной местности					
			50-100	1	5	1	0,88	10
			Заземление опор ВЛ-0,4кВ в населенной местности					
			50-100	1	3	1	0,88	30

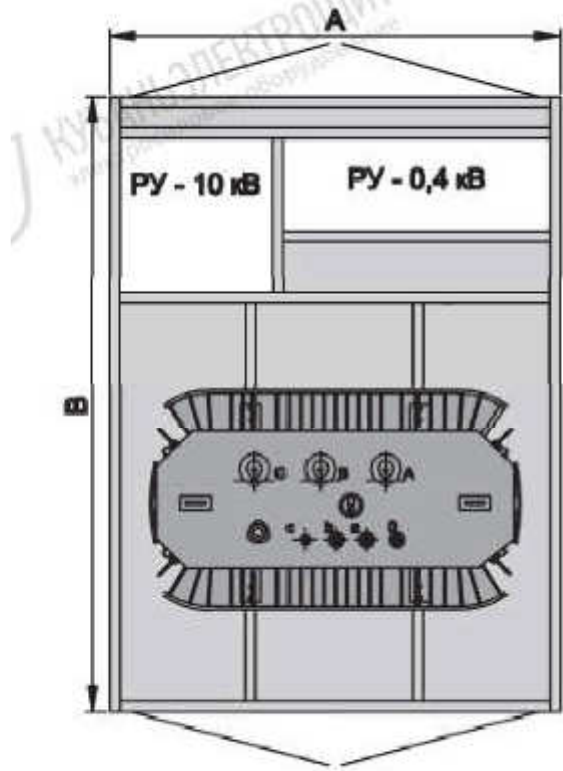
						№2020-042Н-ЭС			
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Крыжко С.В.						ПД	12	
						Схема заземления опор	ООО "Монтажник"		



Внешний вид трансформаторной подстанции



План размещения оборудования трансформаторной подстанции



Габаритные размеры трансформаторной подстанции КТПН-10/0,4кВ

№№ п/п	Наименование КТП	Ширина А, мм	Глубина Б, мм	Высота Н, мм	Высота с шахтой воздушного ввода, мм
1	КТПНвв-400/10/0,4кВ-У3	2450	4000	2600	
2	Шахта воздушного ввода	900	400	2100	

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата
Изм. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N			

						№2020-042Н-ЭС			
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Крыжко С.В.					ПД	14	
						КТПН-10/0,4кВ тупиковая с внутренней ячейкой, габаритные размеры	ООО "Монтажник"		

[illegible]

			ВЛ-10/0,4кВ	УА20-3Н	П20-3Н	П20-3Н	П20-3Н	П20-3Н	УА20-3Н	П20-3Н	УА20-3Н	П20-3Н	А20-3Н	А20-3Н	РЛК	Ед. измерения	Сумма	Масса 1 ед., кг	
Номер опоры:			№67	№67-1	№67-2	№67-3	№67-4	№67-5	№67-6	№67-7	№67-8	№67-9	№67-10	№67-11	№67-11				
Траверса		ТМ66, 27.0002-31											1	1		шт.	2	6,7	
Траверса		ТМ67, 27.0002-32		1					1		1		1			шт.	4	3,9	
Траверса		ТМ68, 27.0002-33		1					1		1					шт.	3	33	
Траверса		ТМ7	1													шт.	1	25,5	
Надставка		ТС2	2													шт.	2	22,8	
Крепление подкоса		У52, Л156-97.04.01	1	2					2		2		1	1		шт.	9	7	
Хомут		Х51, 27.0002-42			1	1	1	1		1		1				шт.	6	1,9	
Хомут		Х7, 3.407.1-143.8.68													3	шт.	3	0,7	
Хомут		Х8													1	шт.	1	0,8	
Линейная арматура																			
Зажим плащечный		CD 35	2	3	1	1	1	1	3	1	3	1	3	3	2	шт.	25	0,13	
Вязка спиральная для защищенного провода 70-95 мм²		СО70													8	шт.	8	0,109	
Устройство временного заземления ВЛЗ 6-35кВ с герметичным зажимом 50-150 мм²		SEW30	3										3			шт.	6	1,09	
Зажим прокалывающий 35-157 / 35-157 мм², срывные головки, пластиковый кожух в комплекте		SLW25.22		3					3		3				3	шт.	12	0,25	
Зажим прокалывающий герметичный, СИП-3 150-241 / 95-241 мм²		SLW27											3			шт.	3	0,28	
Зажим переходный герметичный, СИП-3 35-241 мм² / неизолир. 35-157 мм²		SLW34	3												3	шт.	6	0,28	
Зажим аппаратный		А2А-70													6	шт.	6	0,183	
Крепление провода		ВГ-1	6													шт.	6		
Проволочная вязка, L=2,2 м		ВШ-1													2	шт.	2		
Колпачок ТУ 34-13-11232-87		К6													4	шт.	4	0,02	
Инв. N подл.	Взамен инв. N	Колпачок ТУ-34-13-11232-87	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1		шт.	35	0,019	
		Зажим натяжной болтовой	3	6						6		6		6	3		шт.	30	1,13
		Зажим	6													шт.	6	0,7	
		Звено промежуточное трехлапчатое	3	6						6		6		6	3		шт.	30	0,462
Инв. N подл.	Подп. и дата																		
								№2020-042Н-ЭС											
								Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край											
		Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись		Дата							Стадия		Лист	Листов	
		ГИП		Крыжко С.В.					Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ						ПД		16		
											Таблица выбора крепежной арматуры опор ВЛЗ-10кВ (продолжение)						ООО "Монтажник"		

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

		ВЛ-10/0,4кВ	УА20-3Н	П20-3Н	П20-3Н	П20-3Н	П20-3Н	УА20-3Н	П20-3Н	УА20-3Н	П20-3Н	А20-3Н	А20-3Н	РЛК	Ед. измерения	Сумма	Масса 1 ед., кг
Номер опоры:		№67	№67-1	№67-2	№67-3	№67-4	№67-5	№67-6	№67-7	№67-8	№67-9	№67-10	№67-11	№67-11			
Изолятор подвесной	ПС-70Е	6	12					12		12		12	6		шт.	60	3,9
Разрядник длинноискровой петлевой	РДИП-10-IV-УХЛ1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		шт.	11	2,3
Вязка спиральная	СВ 70		6	6	6	6	6	6	6	6	6	2	2		шт.	58	0,109
Скоба	СК-7-1А	3	6					6		6		6	3		шт.	30	0,38
Серьга	СРС-7-17	3	6					6		6		6	3		шт.	30	0,34
Ушко однолапчатое	У1-7-16	3	6					6		6		6	3		шт.	30	0,67
Изолятор штыревой фарфоровый, ГОСТ 1232-2017	ШФ 20-Г	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	4	шт.	39	3,5
Металлопрокат																	
Полоса стальная горячекатаная, ГОСТ 103-2006	4х25												9		м	9	0,79
Полоса стальная горячекатаная, ГОСТ 103-2006	5х40												4		м	4	1,57
Сталь круглая d12 мм, ГОСТ 2590-2006	d12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		м	12	0,888
Сталь круглая d18 мм, ГОСТ 2590-2006	d18	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		м	60	2
Стандартные изделия																	
Болт М12х40, ГОСТ Р ИСО 4014-2013	Болт М12х40													11	шт.	11	0,05
Болт, ГОСТ Р ИСО 4014-2013	Болт М16х30	4													шт.	4	0,01
Болт М20х260, ГОСТ Р ИСО 4014-2013	Болт М20х260	2	2					2		2		4	2		шт.	14	0,71
Гайка М12, ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М12													11	шт.	11	0,02
Гайка М16, ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М16	4													шт.	4	0,03
Гайка М20, ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М20	2	4					4		4		5	3		шт.	22	0,063
Шайба, ГОСТ 11371-78	Шайба 12 ГОСТ 11371-78													11	шт.	11	0,01

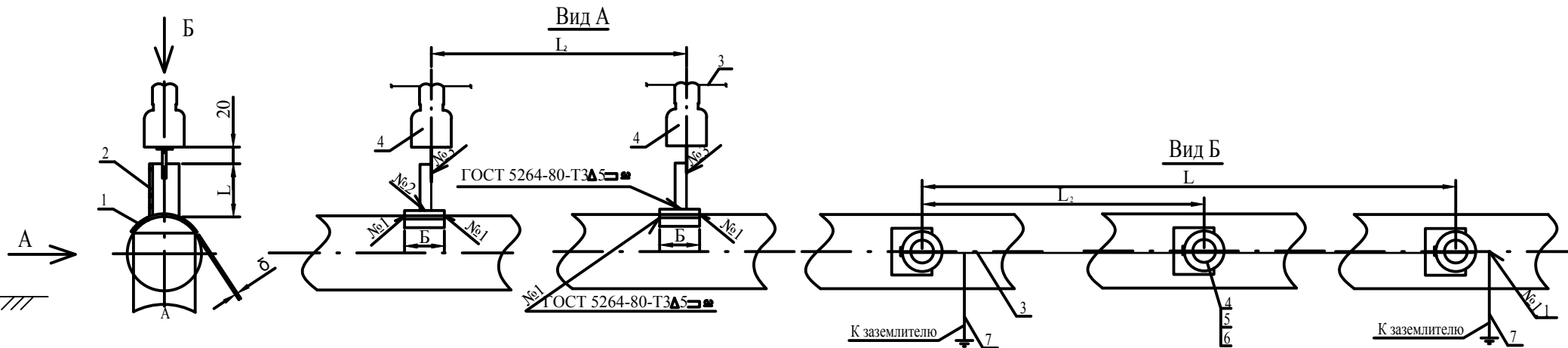
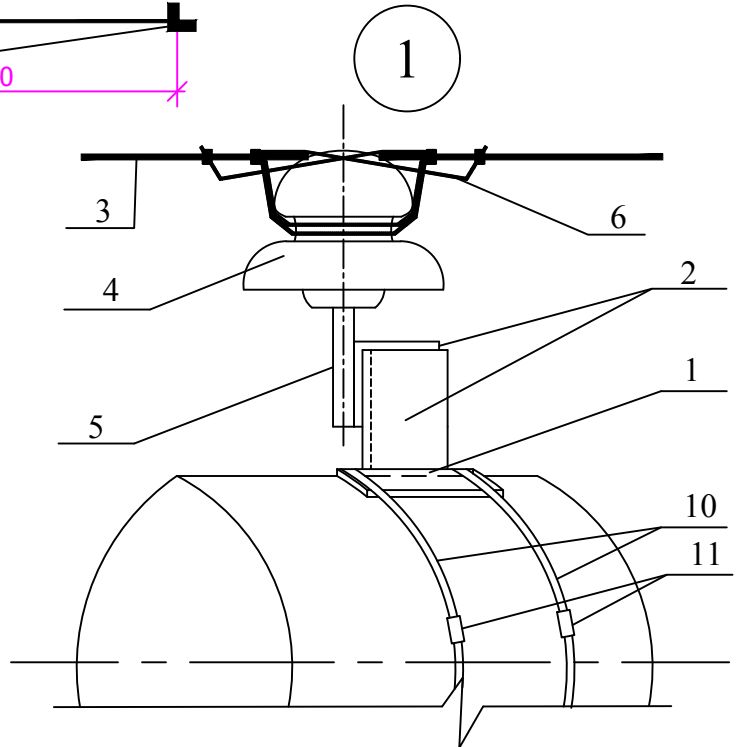
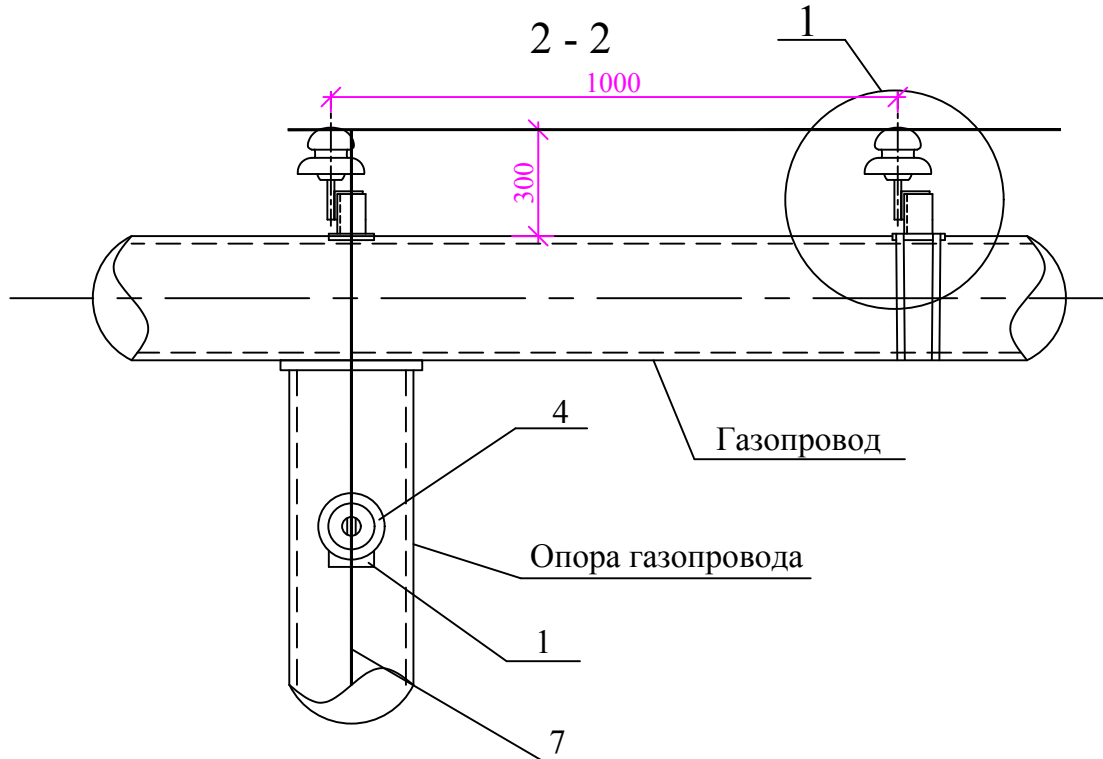
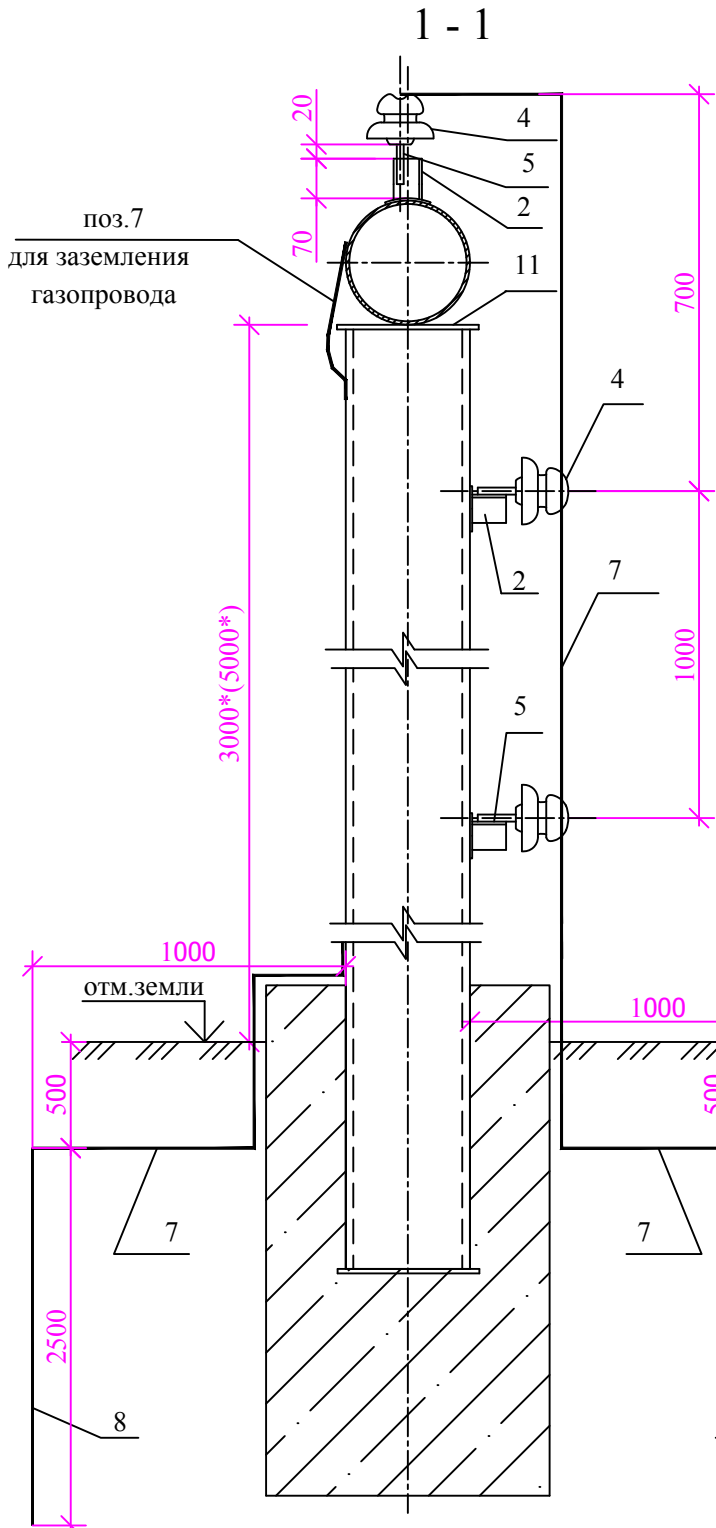
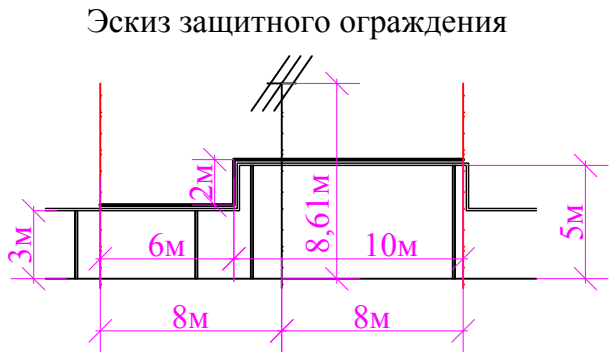
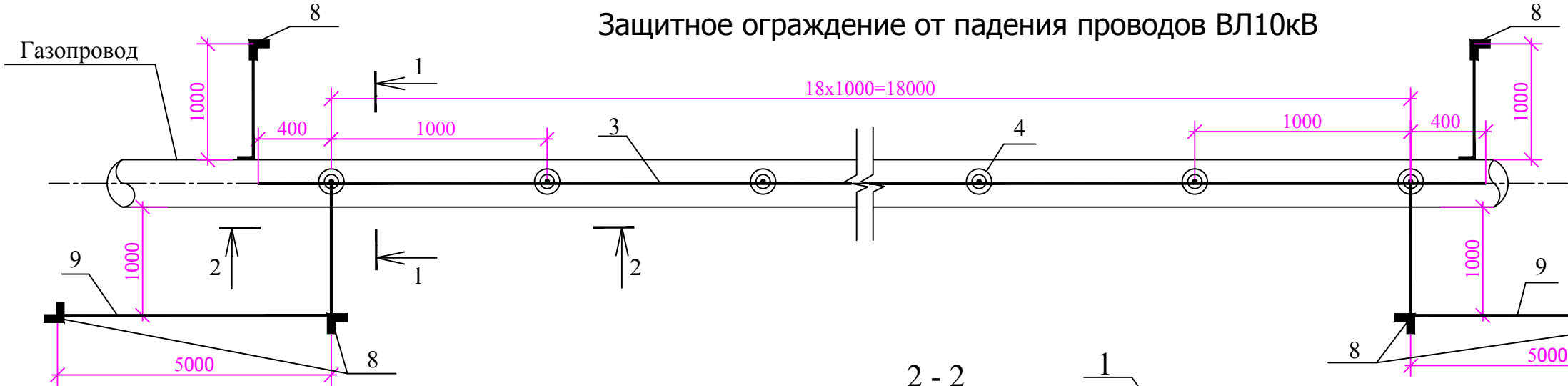
						№2020-042Н-ЭС			
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Крыжко С.В.						ПД	17	
							Таблица выбора крепежной арматуры опор ВЛЗ-10кВ (окончание)		
						ООО "Монтажник"			

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

Маркировка кабеля	Трасса		Кабель					
	Начало	Конец	по проекту			проложен		
			Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м	Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м
H1	оп.№67 ВЛ-10кВ Ц-3 ПС110/35/10кВ "Центральная"	КТПНвв-10/0,4кВ-1000кВА-1х630кВА проектируемая	СИП-3	3х(1х70)	910			

						№2020-042Н-ЭС			
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата				
ГИП		Крыжко С.В.				Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ	Стадия	Лист	Листов
							ПД	18	
						Кабельный журнал	ООО "Монтажник"		

Защитное ограждение от падения проводов ВЛ10кВ



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

						№2020-042Н-ЭС			
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ	Стадия	Лист	Листов
							ПД	19	2
						Ограждение для защиты газопровода от падения электропровода ВЛЗ-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
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		
Определения длины ограждения газопровода от оси пересечения с ВЛ							Таблица 3						
Наименование	Угол пересечения электролинии с ограждением	Напряжение воздушной линии электропередачи (ВЛ), кВ											
		До 1			6-10		20		35				
		ВЛ 2 провода	ВЛ 4 провода	ВЛ 8-12 проводов	ВЛ однопечная (3 провода)	ВЛ двухщепная (6 проводов)	ВЛ однопечная (3 провода)	ВЛ двухщепная (6 проводов)	ВЛ однопечная (3 провода)	ВЛ двухщепная (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, L₂			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, L₂			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, L₂			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. №

Инв. № подл.

Подпись и дата

Изм.

Лист

2

Изм.

Колуч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

№2020-042Н-ЭС

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Тип и характеристика элементов ограждения определяется по таблицам 1,2, количество этих элементов (кроме поз. 7) определяется исходя из общей длины ограждения L по таблице 3.

2. После монтажа все конструкции окрасить масляной краской за 2 раза при tр>-40 С, при tр<-40 С огрунтовать слоем грунта шпаклевки ЭП-00-10 и двумя слоями эмали МЛ-152.

3. Для крепления защитного ограждения к существующему газопроводу применить ленту металлическую марки F207 и бугель для фиксации ленты NB20 производства фирмы Niled.

4. Длина ограждения газопровода по таблице 3 дана для ВЛ на опорах с траверсами. Для всех остальных случаев (ВЛ на опорах с крюками и угла пересечения, не учтенного в таблице 3, ограждение должно выступать по обе стороны пересечения от крайних проводов ВЛ, при наибольшем отклонении проводов ВЛ, при напряжении ВЛ: 1кВ - на 1м, 6-20 кВ на 3м, 35 кВ - на 4м.

5. При температуре наружного воздуха минус 40 С материал стали поз. 1, 2, 3, 7 спецификации заменить на В Ст3 сп5.

6. При длине ограждения 10м и более следует выполнить две перемычки (поз. 7) по краям ограждения и заземлить.

8. Сопротивление, обеспечиваемое применением искусственных заземлителей, должно быть не более 10 Ом.

9. Ограждение газопровода при пересечении его с ВЛ3-10кВ принято равным 18,0м (с учетом спуска 2м), по 8м в каждую сторону от оси пересечения, согласно ПУЭ 7-го издания.

10. Сварка металлоконструкций - ручная электродуговая по ГОСТ 5264-80.

11. Монтажные работы вести в соответствии с требованиями ПУЭ и СНиП 3.05.06-85.

12. После устройства заземлителей произвести контрольный замер. Сопротивление заземлителя в пролете пересечения с ВЛ должно быть не более 10 Ом. При большем сопротивлении добавить вертикальные заземлители.

13.Между телом газопровода и хомутом проложить прокладку из паронита.

14. Ограждение заземляется с помощью спуска из стали круглой(поз.2), который выполняется так чтобы он не касался газопровода и присоединяется к контуру заземления.

15. На шейку изолятора накладывается петля из вязальной проволоки и закрепляется скручиванием так,чтобы один конец получился длиннее. Длинный конец закрепляется на стержне.Стержень крепится двумя петлями.

16. Опоры газопровода и газопровод заземлить.

17. * Размер уточнить по месту.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Тип и характеристика элементов ограждения определяется по таблицам 1,2, количество этих элементов (кроме поз. 7) определяется исходя из общей длины ограждения L по таблице 3.

2. После монтажа все конструкции окрасить масляной краской за 2 раза при tr>-40 С, при tr<-40 С огрунтовать слоем грунта шпаклевки ЭП-00-10 и двумя слоями эмали МЛ-152.

3. Для крепления защитного ограждения к существующему газопроводу применить ленту металлическую марки F207 и бугель для фиксации ленты NB20 производства фирмы Niled.

4. Длина ограждения газопровода по таблице 3 дана для ВЛ на опорах с траверсами. Для всех остальных случаев (ВЛ на опорах с крюками и угла пересечения, не учтенного в таблице 3, ограждение должно выступать по обе стороны пересечения от крайних проводов ВЛ, при наибольшем отклонении проводов ВЛ, при напряжении ВЛ: 1кВ - на 1м, 6-20 кВ на 3м, 35 кВ - на 4м.

5. При температуре наружного воздуха минус 40 С материал стали поз. 1, 2, 3, 7 спецификации заменить на В Ст3 сп5.

6. При длине ограждения 10м и более следует выполнить две перемычки (поз. 7) по краям ограждения и заземлить.

8. Сопротивление, обеспечиваемое применением искусственных заземлителей, должно быть не более 10 Ом.

9. Ограждение газопровода при пересечении его с ВЛ3-10кВ принято равным 18,0м (с учетом спуска 2м), по 8м в каждую сторону от оси пересечения, согласно ПУЭ 7-го издания.

10. Сварка металлоконструкций - ручная электродуговая по ГОСТ 5264-80.

11. Монтажные работы вести в соответствии с требованиями ПУЭ и СНиП 3.05.06-85.

12. После устройства заземлителей произвести контрольный замер. Сопротивление заземлителя в пролете пересечения с ВЛ должно быть не более 10 Ом. При большем сопротивлении добавить вертикальные заземлители.

13. Между телом газопровода и хомутом проложить прокладку из паронита.

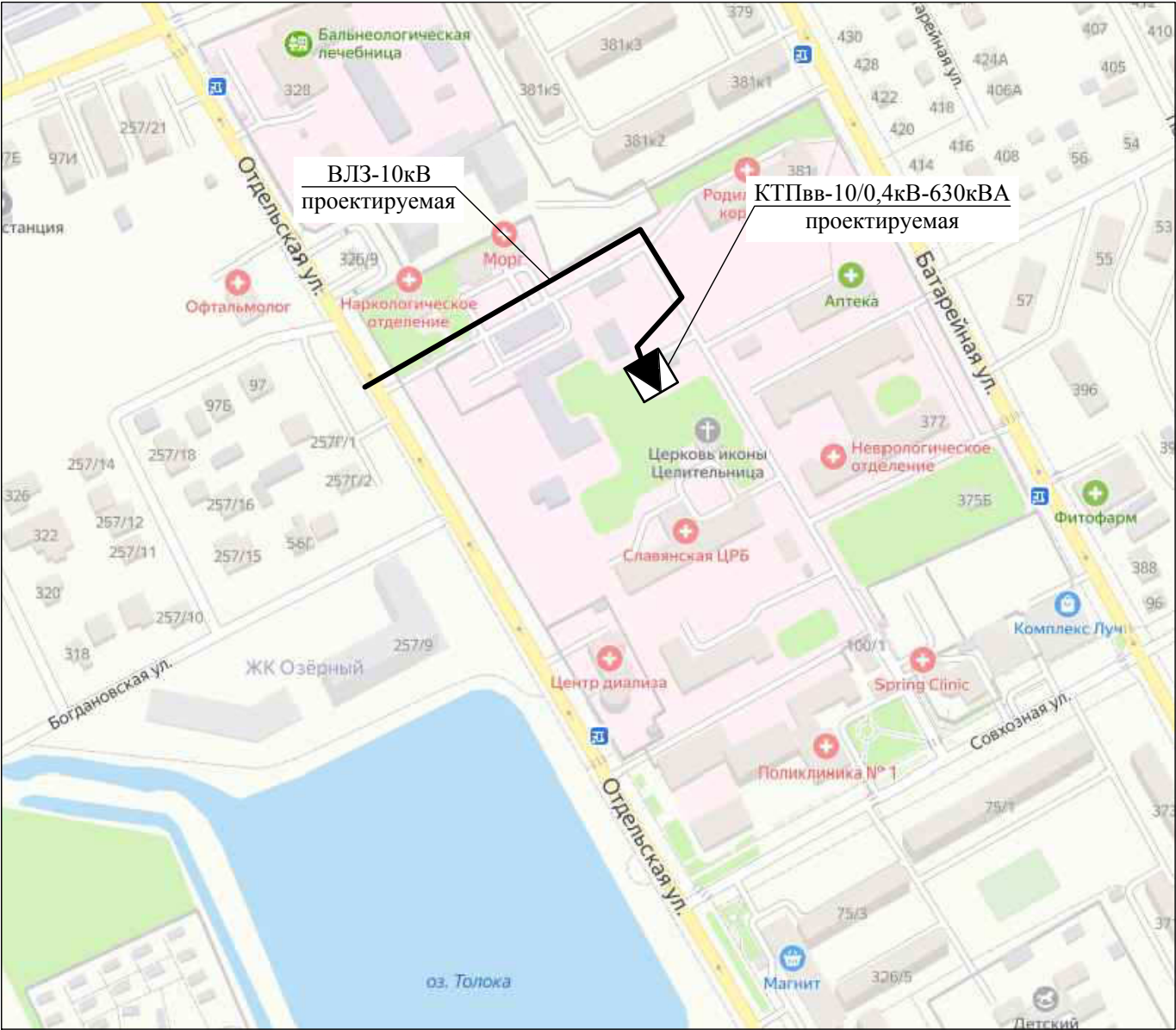
14. Ограждение заземляется с помощью спуска из стали круглой(поз.2), который выполняется так чтобы он не касался газопровода и присоединяется к контуру заземления.

15. На шейку изолятора накладывается петля из вязальной проволоки и закрепляется скручиванием так, чтобы один конец получился длиннее. Длинный конец закрепляется на стержне. Стержень крепится двумя петлями.

16. Опоры газопровода и газопровод заземлить.

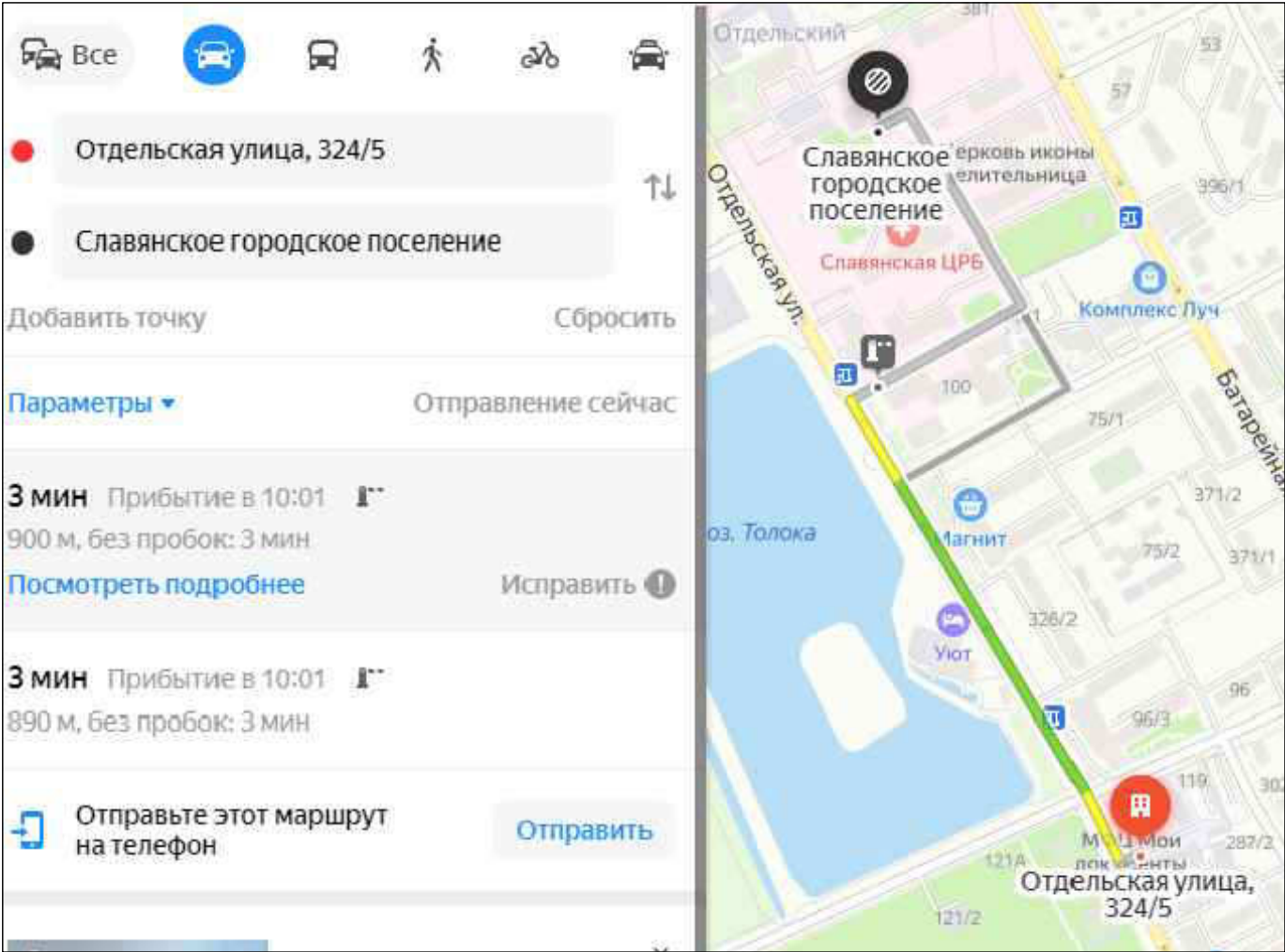
17. * Размер уточнить по месту.

План
б/м



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N										
						№2020-042Н-ЭС						
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край						
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ		Стадия	Лист	Листов		
ГИП		Крыжко С.В.						ПД	20			
								ООО "Монтажник"				
						Ситуационный план						

Схема проезда до проектируемого объекта
 б/м



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взамен инв. N							№2020-042Н-ЭС			
									Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край			
			Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата				
			ГИП		Крыжко С.В.				Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ	Стадия	Лист	Листов
									Схема проезда со склада до объекта	ПД	21	
										ООО "Монтажник"		

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание		
		1	Строительство ВЛ-10 кВ									
		1.1	Кабельно-проводниковая продукция									
		1.1.1	Провод неизолированный марки АС по ГОСТ 839-2019, сталеалюминиевый	АС 70/11			м	3	0,276	3м для крепления провода		
		1.1.2	Провод самонесущий защищенный с изоляцией из СПЭ, 20 кВ	СИП-3 1х70			м	916	0,282	6м на обвязку РЛК		
		1.2	Оборудование на напряжение выше 1000 В									
		1.2.1	Привод разъединителя	ПР-01-7 УХЛ1			шт.	1				
		1.2.2	Разъединитель линейный качающегося типа, с полимерными изоляторами.	РЛК.16-10.IV/400 УХЛ1			шт.	1	49			
		1.3	Железобетонные элементы									
		1.3.1	Плита анкерная	П-3и			шт.	14	110			
		1.3.2	Стойка железобетонная вибрированная, ТУ 5863-007-96502166-2016	СВ110-5			шт.	20	1130			
		1.4	Стальные конструкции									
		1.4.1	Болт Б5	Болт Б5, 3.407.1-143.8.39			шт.	10	0,6			
		1.4.2	Стяжка	Г1			шт.	14	5,85			
		1.4.3	Заземляющий проводник	ЗП1, 3.407.1-143.8.54			м	14	0,9			
		1.4.4	Кронштейн	РА1			шт.	1	13,8			
		1.4.5	Кронштейн	РА2			шт.	1	2			
	Взамен инв. N	1.4.6	Вал привода	РА3, 3.407.1-143.8.69			шт.	2	12			
		1.4.7	Кронштейн	РА4, 3.407.1-143.8.66			шт.	1	1,5			
		1.4.8	Траверса	ТМ6			шт.	1	23			
Инв. N подл.	Подп. и дата											
								№2020-042Н-ЭС.СО				
								Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край				
		Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата					
		ГИП		Крыжко С.В.				Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ		Стадия	Лист	Листов
								ПД		1	6	
						Спецификация материалов и оборудования		ООО "Монтажник"				

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
		1.4.9	Траверса	TM63, 27.0002-28			шт.	6	22,3	
		1.4.10	Траверса	TM65, 27.0002-30			шт.	3	18,8	
		1.4.11	Траверса	TM66, 27.0002-31			шт.	2	6,7	
		1.4.12	Траверса	TM67, 27.0002-32			шт.	4	3,9	
		1.4.13	Траверса	TM68, 27.0002-33			шт.	3	33	
		1.4.14	Траверса	TM7			шт.	1	25,5	
		1.4.15	Надставка	TC2			шт.	2	22,8	
		1.4.16	Крепление подкоса	У52, Л56-97.04.01			шт.	9	7	
		1.4.17	Хомут	X51, 27.0002-42			шт.	6	1,9	
		1.4.18	Хомут	X7, 3.407.1-143.8.68			шт.	3	0,7	
		1.4.19	Хомут	X8			шт.	1	0,8	
		1.5	Линейная арматура							
		1.5.1	Зажим плащечный	CD 35		Niled	шт.	25	0,13	
		1.5.2	Вязка спиральная для защищенного провода 70-95 мм²	CO70	6418677409172	ООО "Энсто Рус"	шт.	8	0,109	
		1.5.3	Устройство временного заземления ВЛЗ 6-35кВ с герметичным зажимом 50-150 мм²	SEW30	6438100320072	ООО "Энсто Рус"	шт.	6	1,09	
		1.5.4	Зажим прокалывающий 35-157 / 35-157 мм², срывные головки, пластиковый кожух в комплекте	SLW25.22	6438100304218	ООО "Энсто Рус"	шт.	12	0,25	
		1.5.5	Зажим прокалывающий герметичный, СИП-3 150-241 / 95-241 мм²	SLW27	6438100320065	ООО "Энсто Рус"	шт.	3	0,28	
		1.5.6	Зажим переходный герметичный, СИП-3 35-241 мм² / неизолир. 35-157 мм²	SLW34	6438100332204	ООО "Энсто Рус"	шт.	6	0,28	
		1.5.7	Зажим аппаратный	A2A-70			шт.	6	0,183	
Взам. инв. №		1.5.8	Крепление провода	БГ-1			шт.	6		
		1.5.9	Проволочная вязка, L=2,2 м	ВШ-1			шт.	2		
		1.5.10	Колпачок ТУ 34-13-11232-87	К6			шт.	4	0,02	
Инв.№ подл.	Подпись и дата									
						№2020-042Н-ЭС-СО				Лист
										2
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание	
		1.5.11	Колпачок ТУ-34-13-11232-87	К-6			шт.	35	0,019		
		1.5.12	Зажим натяжной болтовой	НБ-2-6А			шт.	30	1,13		
		1.5.13	Зажим	ПА-3-2			шт.	6	0,7		
		1.5.14	Звено промежуточное трехлапчатое	ПРТ-7-1			шт.	30	0,462		
		1.5.15	Изолятор подвесной	ПС-70Е			шт.	60	3,9		
		1.5.16	Разрядник длинноискровой петлевой	РДИП-10-IV-УХЛ1		АО "НПО Стример"	шт.	11	2,3		
		1.5.17	Вязка спиральная	СВ 70		Niled	шт.	58	0,109		
		1.5.18	Скоба	СК-7-1А			шт.	30	0,38		
		1.5.19	Серьга	СРС-7-17			шт.	30	0,34		
		1.5.20	Ушко однолапчатое	У1-7-16			шт.	30	0,67		
		1.5.21	Изолятор штыревой фарфоровый, ГОСТ 1232-2017	ШФ 20-Г			шт.	39	3,5		
		1.6	Металлопрокат								
		1.6.1	Полоса стальная горячекатаная, ГОСТ 103-2006	4x25			м	9	0,79		
		1.6.2	Полоса стальная горячекатаная, ГОСТ 103-2006	5x40			м	4	1,57		
		1.6.3	Сталь круглая d12 мм, ГОСТ 2590-2006	d12			м	12	0,888		
		1.6.4	Сталь круглая d18 мм, ГОСТ 2590-2006	d18			м	60	2		
		1.7	Стандартные изделия								
		1.7.1	Болт М12х40, ГОСТ Р ИСО 4014-2013	Болт М12х40			шт.	11	0,05		
		1.7.2	Болт, ГОСТ Р ИСО 4014-2013	Болт М16х30			шт.	4	0,01		
Взам. инв. №		1.7.3	Болт М20х260, ГОСТ Р ИСО 4014-2013	Болт М20х260			шт.	14	0,71		
		1.7.4	Гайка М12, ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М12			шт.	11	0,02		
		1.7.5	Гайка М16, ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М16			шт.	4	0,03		
Инв.№ подл.											
								№2020-042Н-ЭС-СО		Лист	
										3	
		Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
		1.7.6	Гайка М20, ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М20			шт.	22	0,063	
		1.7.7	Шайба, ГОСТ 11371-78	Шайба 12 ГОСТ 11371-78			шт.	11	0,01	
		2	<u>Строительство защиты газопровода от падения электропровода ВЛЗ-10кВ</u>							
		2.1	Линейная арматура							
		2.1.1	Лента металлическая	F 207		Niled	м	36	0,114	
		2.1.2	Бугель для фиксации ленты	NB 20		Niled	шт.	36	0,015	
		2.1.3	Изолятор	ШС-10А	3.407-85		шт.	18		
		2.2	Металлопрокат							
		2.2.1	Сталь круглая d12 мм, ГОСТ 2590-2006	d12			м	36	0,888	
		2.2.2	Уголок стальной равнополочный, ГОСТ 8509-93	L 50x5			м	16,261	3,77	
		2.2.3	Проволока диаметром 2 мм, термически обработанная, повышенной точности, светлая	Проволока 2,0-П-О-С, ГОСТ 3282-74			м	27		
		2.2.4	Полоса стальная горячекатанная ГОСТ 103-76	Ст3пс 4x40мм			м	10	1,26	
		2.3	Прочее							
		2.3.1	ГОСТ 103-88	ГОСТ 103-88			шт.	1,44		
		2.3.2	Грунтовка	ГФ-021			кг	2	1	
		2.3.3	МЛ-152	МЛ-152			шт.	2		
		2.3.4	Паронитовая прокладка	Паронитовая прокладка			шт.	18		
		2.3.5	ШУ-21	ШУ-21			шт.	18		
		2.3.6	ЭП-0010	ЭП-0010			шт.	3		
Взам. инв. №										
Подпись и дата										
Инв. № подл.										

						№2020-042Н-ЭС-СО				Лист
										4
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
		3	Строительство КТП							
		3.1	Комплектная трансформаторная подстанция тупикового типа наружной установки, 1000 кВА, 10(6)/0,4 кВ	КТПН 1000/10(6)/0,4-У1, ГОСТ 14695-80			шт.	1	1600	В комплекте, согласно однолинейной схемы КТП
		3.1	Оборудование на напряжение выше 1000 В							
		3.1.1	Предохранитель плавкий токоограничивающий, ГОСТ 2213-79	ПКТ 012-10-63-31,5 У3			шт.	3	4,7	
		3.1.2	Трансформатор силовой масляный, герметичного исполнения, с симметрирующим устройством, на напряжение 10/0,4кВ, мощностью 630кВА	ТМГСУ-630/10/0,4 У/УН-0		АС Строй	шт.	1	1903	
		3.2	Оборудование на напряжение до 1000 В							
		3.2.1	Счетчик электрической энергии тарифный	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G		ООО "НПК Инкотекс"	шт.	1	1,6	
		3.3	Железобетонные элементы							
		3.3.1	Блок фундаментный	ФБС-24.5.6т			шт.	3	1695	
		3.4	Линейная арматура							
		3.4.1	Вязка спиральная для защищенного провода 70-95 мм²	СО70	6418677409172	ООО "Энсто Рус"	шт.	6	0,109	
		3.4.2	Зажим ответвительный герметичный, СИП-3 35-157 / 35-157 мм²	SLW26	6438100309053	ООО "Энсто Рус"	шт.	3	0,286	
		3.4.3	Зажим аппаратный	A2A-70			шт.	6	0,183	
		3.4.4	Колпачок ТУ 34-13-11232-87	К6			шт.	3	0,02	
		3.4.5	Ограничитель перенапряжения 10 кВ	ОПН-10			шт.	3		
		3.4.6	Изолятор штыревой фарфоровый, ГОСТ 1232-2017	ШФ 20-Г			шт.	3	3,5	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-042Н-ЭС-СО				Лист
										5

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
3.5	Металлопрокат							
3.5.1	Полоса стальная горячекатаная, ГОСТ 103-2006	5x40			м	30	1,57	
3.5.2	Полоса стальная горячекатаная, ГОСТ 103-2006	5x100			м	0,6	2,21	
3.5.3	Сталь круглая d18 мм, ГОСТ 2590-2006	d18			м	60	2	
3.6	Материалы							
3.6.1	Бетон	Бетон В22,5 W6 F200			м³	2		
3.6.2	Песчано-гравийная смесь для сторительных работ	ПГС	ГОСТ 23735-2014		м³	2,8		
3.6.3	Щебень гранитный ГОСТ 8267-93, фракция 20-40 мм	Щебень фр. 20-40 мм			м³	2		
3.7	Прочее							
3.7.1	GPRS/GSM-модем с антенной 230В	iRZ ATM21.B			шт.	1		
3.7.2	L 100x10мм	L 100x10мм			шт.	12,6		
3.7.3	ФБС 12.5.6т	ФБС 12.5.6т			шт.	4		

						№2020-042Н-ЭС-СО	Лист
							6
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Опросный лист для заказа комплектной трансформаторной подстанции

Заказчик, адрес, телефон: АО "НЭСК-Электросети"

Исполнение подстанции		Исполнение оболочки		Мощность подстанции, кВА	1000
Однотрансформаторная	V	Металл оцинкованный	V	Наличие коридора обслуживания	-
Двухтрансформаторная	-	Бетон	-	Климатическое исполнение	У1
Проходная	-	Сэндвич	-	Количество	1
Тупиковая	V				

Распределительное устройство высокого напряжения

Номинальное напряжение 10 кВ;
Номинальный ток сборных шин 630А;
Сечения, тип сборных шин А1-50х5;
Подключение тр-ра (кабель, шина) А1-50х5

	Воздушный	Кабельный
Ввод	V	-
Учет эл. энергии (счетчик, кол-во)		
-	-	-

Назначение присоединения	Тип ячейки	Схема	Кол-во	Тип коммутационного аппарата				Тип РЗА	Ном. ток
				Разъединитель	Выключ. нагрузки	Ваку-ый выключ. ч.	Элегазовый		
Ввод	-	-	-	-	ВНА-10/630	-	-	-	-
Трансформатор	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Отходящая линия	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Секционная	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Распределительное устройство низкого напряжения

Номинальное напряжение 0,4 кВ;
Номинальный ток сборных шин 1600А;
Сечение, тип сборных шин А1-100х8;
Подключение тр-ра (кабель, шина) А1-100х8

	Воздушные	Кабельные
Отходящие линии	V	-
Учет эл. энергии (счетчик, кол-во)		
Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G ~3*230/400В; 5А; Кл.0,5		1

Ввод	Кол-во	И.ном.
Рубильник (тип)	шт	-
Выкл. нагрузки (тип)	шт	-
Выкл. автоматический тип-ВА55-41-33010	1шт	1000А

Тип силового трансформатора (кол-во)	Схема соединения обмоток
Сухой ТСЗ	-
Масляный ТМГсу-630/10/0,4кВ-1шт.	Y/Yн-0

Отх. линии 1 секции	Кол-во	И.ном.
Рубильник (РПС)	шт	400А,
Jean Muller SL3/400A	16	250А,
Выкл. нагрузки (тип)	шт	160А
-	-	-
Выкл. автоматический(тип)	шт	
-	-	-

Отх. линии 2 секции	Кол-во	И.ном.
Рубильник (тип)	шт	-
Выкл. нагрузки (тип)	шт	-
Выкл. автоматический(тип)	шт	-

Дополнительные требования:

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	№2020-042Н-ЭС.ОП			
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край			
						Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ	Стадия	Лист	Листов
						ПД	1	1	
						Опросной лист КТП	ООО "Монтажник"		

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

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

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

$$p = 90,91 \quad \text{Ом*м}$$

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:

$$n_{np} = \frac{R_n}{r_n * n_p}, \text{ шт}$$

где n_p - коэффициент использования вертикальных заземлителей

$$n_{np} = 13,36 \quad \text{шт}$$

принимаем 14 шт

Инв. № подл.	Инв. инв. №	Подпись и дата	№2020-042Н-ЭС-ЗР										
			Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край										
Инв. № подл.	Инв. инв. №	Подпись и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Система электроснабжения ВЛЗ-10кВ, КТПН10/0,4кВ	Стадия	Лист	Листов	
										ПД	1	2	
										Расчет заземляющего устройства	ООО "Монтажник"		

Таблица 2

Параметры вертикальных и горизонтальных заземлителей

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

4. Сопротивление горизонтального заземлителя определяем по формуле:

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

$$r_r = 47,871 \text{ Ом}$$

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

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

$$R = 4,36 \text{ Ом}$$

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

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

$$n = 12 \quad , \text{ шт}$$

Принимаем к установке

12 шт вертикальных заземлителей;

30 м - длина горизонтального заземлителя.

Расчет выполнил инженер-электрик

С.В.Крыжко

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-042Н-ЭС-ЗР				2

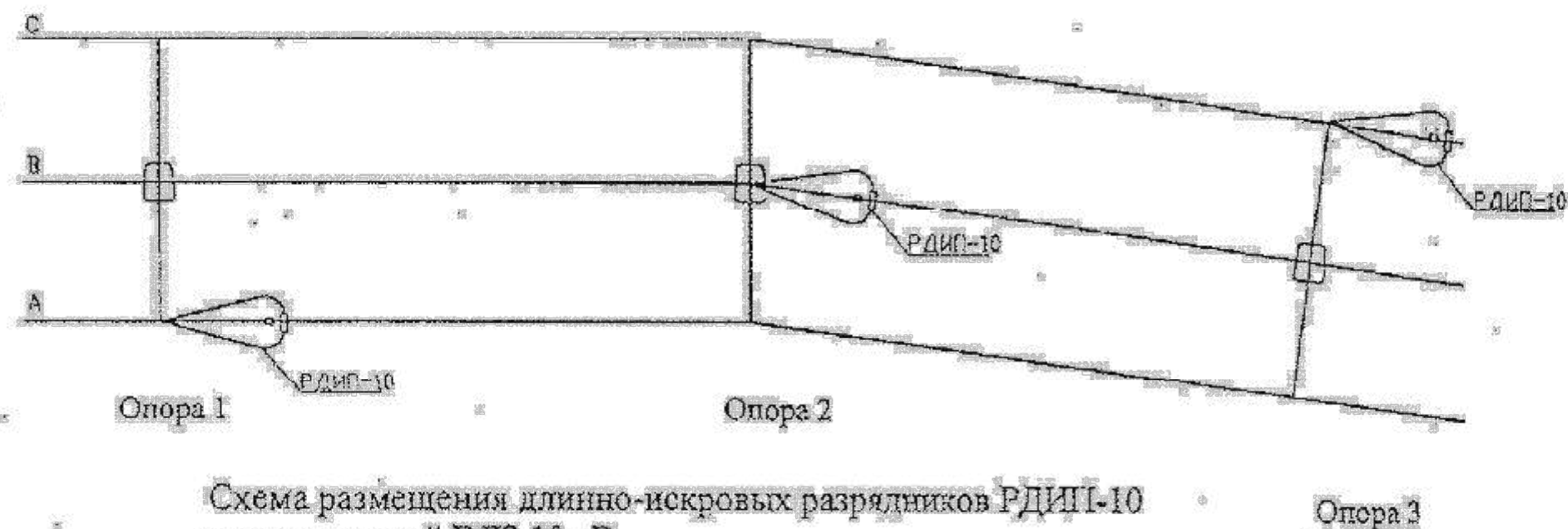


Схема размещения длинно-искровых разрядников РДИП-10 на одноцепной ВЛЗ 10 кВ.

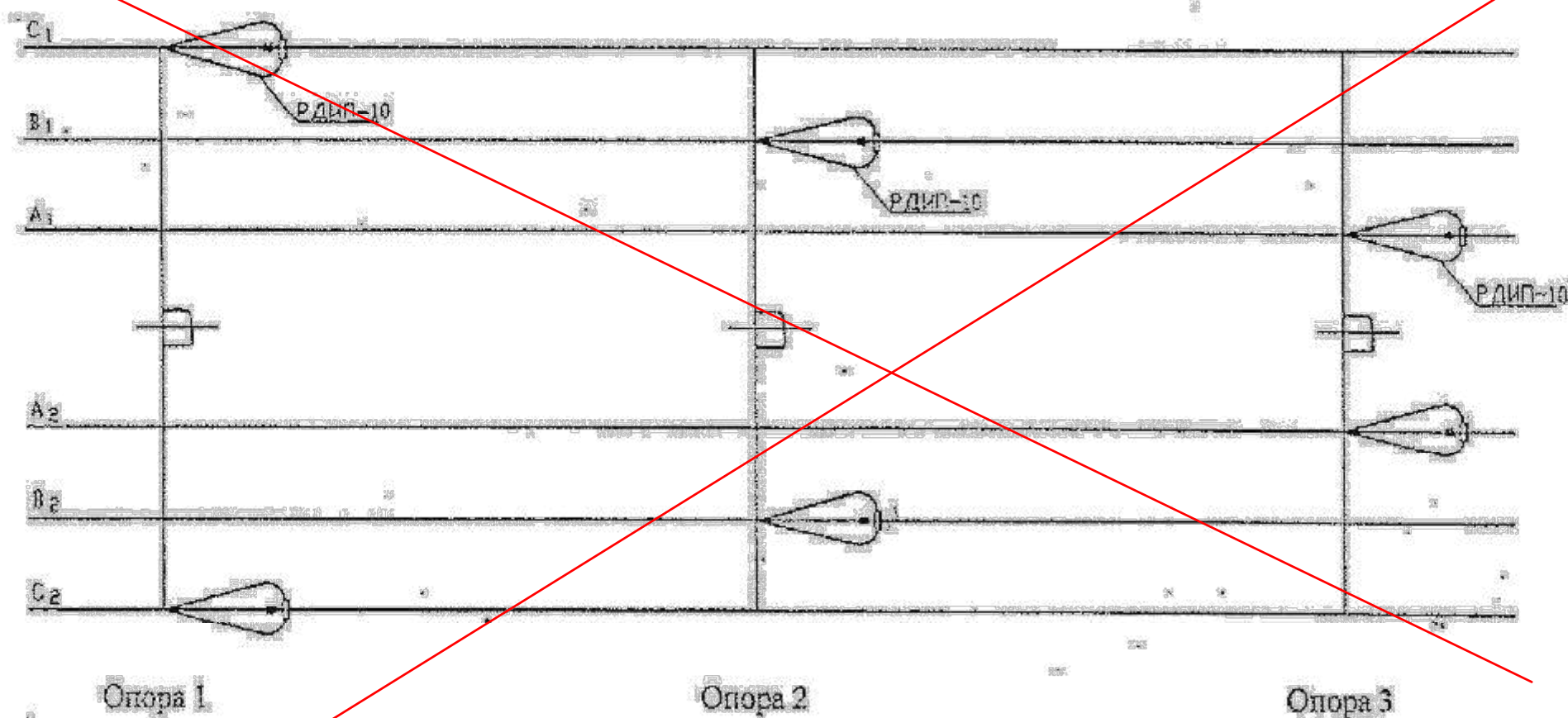
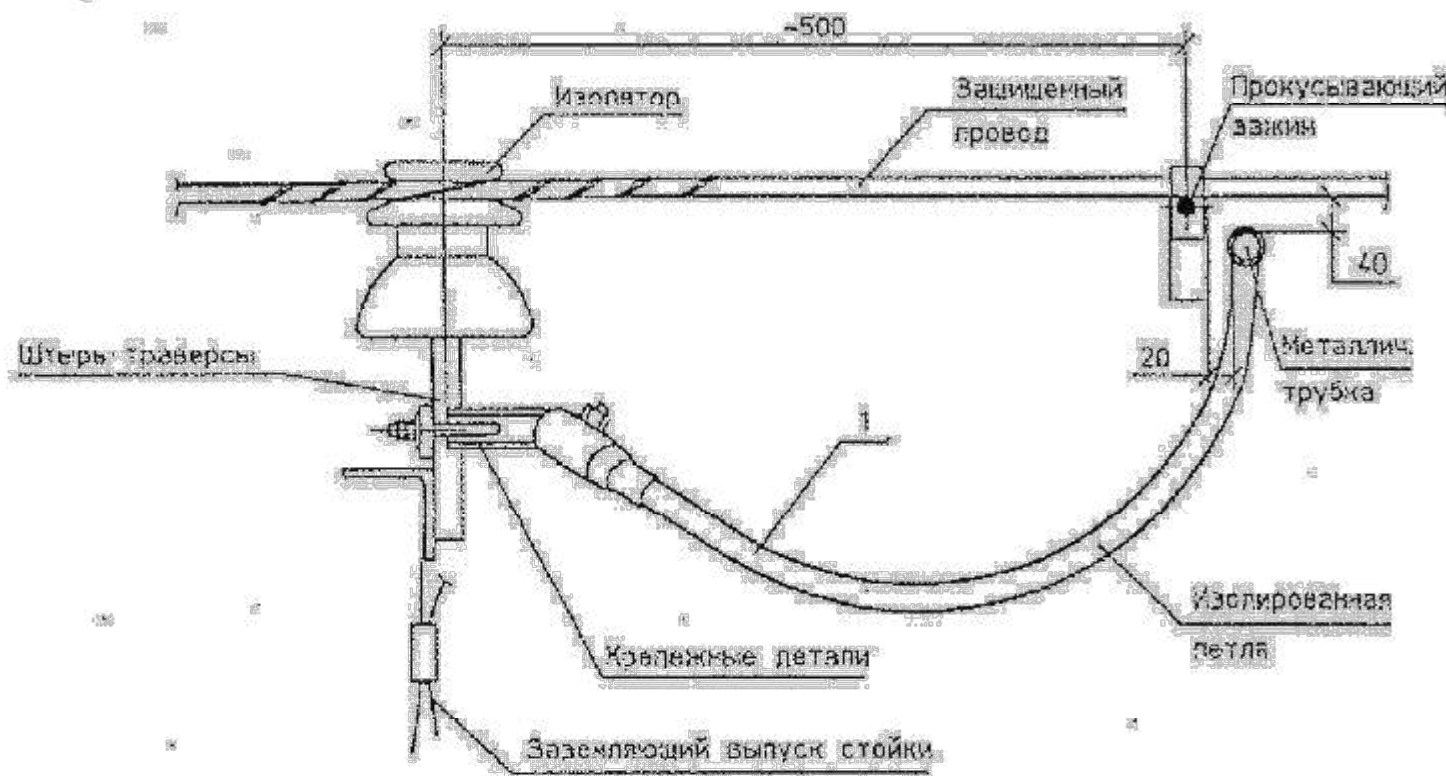


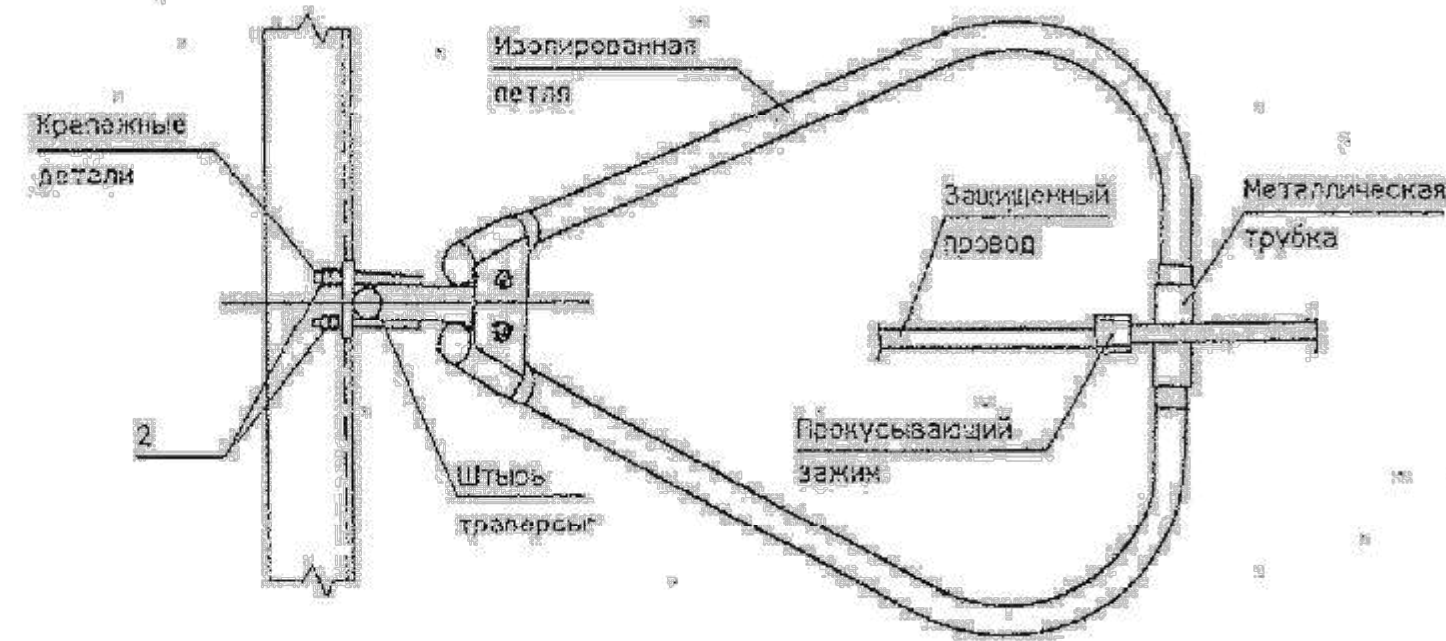
Схема размещения длинно-искровых разрядников РДИП-10 на двухцепной ВЛЗ 10 кВ.

						23.0067 - 01		
						Установка длинно-искровых разрядников типа РДИП-10 на опорах ВЛ 10 кВ с защищенными проводами		
Изм.	Колуч.	Лист	И. док.	Подп.	Дата	Схемы размещения длинно-искровых разрядников РДИП-10 на одноцепной и двухцепной ВЛЗ 10 кВ	СТADIЯ	ЛИСТ
Утвердил	Ударов							ЛИСТОВ
Н. контр.	Амелина							1
П. спец.	Инякин							
Провер.	Степанова							
Разраб.	Холова					ОАО "РОСЭП"		



Поз.	Обозначение	Наименования	Кол.	Масса, кг	Примечание
1	ТУ 341430-023-45533350-2002	РДИП-10	1		
2	ГОСТ 5915-70*	Гайка М12	2	0.02	

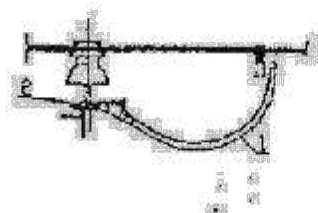
В поз. 1 входят: изолированная петля, крепежные детали, металлическая трубка и прокусывающий зажим.
 На чертеже показаны элементы, которые входят в проект опор: изолятор, штырь траверсы, защищенный провод и его крепление, заземляющий выпуск стойки.



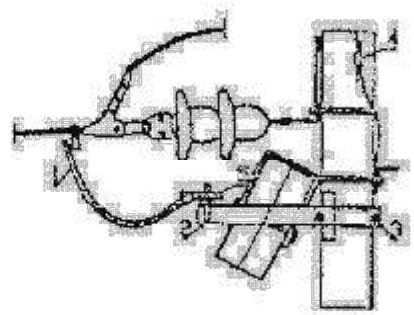
В плане изолятор условно не показан.

И-ВМ 100А, Госплана и авто, ВООХ, ИВМ

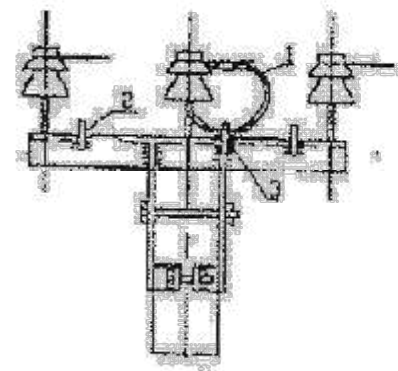
23.0067 - 02					
Установка длинно-искровых разрядников типа РДИП-10 на опорах ВЛ 10 кВ с защищенными проводами					
Изм.	Холуш.	Лист	И. раз.	Подп.	Дата
Утвердил	Ударов				
Н. контр.	Амелина				
Л. спец.	Иныхим				
Провер.	Степанова				
Разраб.	Холова				
Установка разрядника РДИП-10 на опоре ВЛЗ 10 кВ (Крепления Р1)				Сталка	Лист
					Листов
ОАО "РОСЭЛ"					



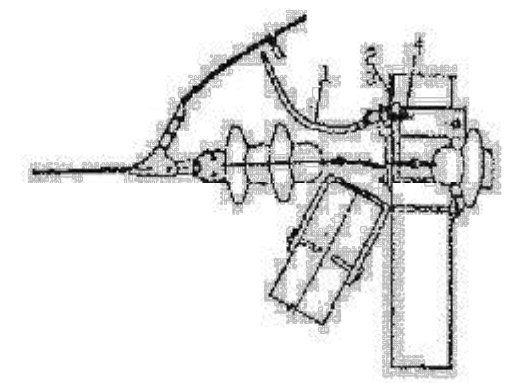
Крепление Р1
1 - РДИП-10 (1шт.)
2 - Гайка М12 (2шт.)



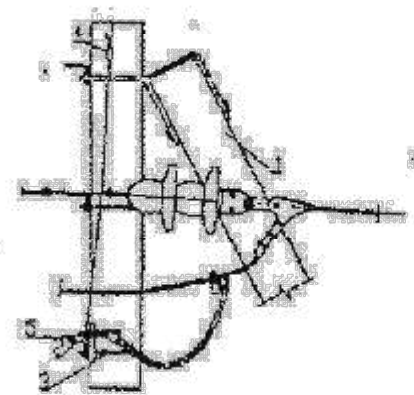
Крепление Р2
1 - РДИП-10 (1шт.)
2 - Траверса ТМ101
3 - Хомут Х51 (Х1)
4 - Зажим ПС-2-1
5 - Гайка М12 (2 шт.)



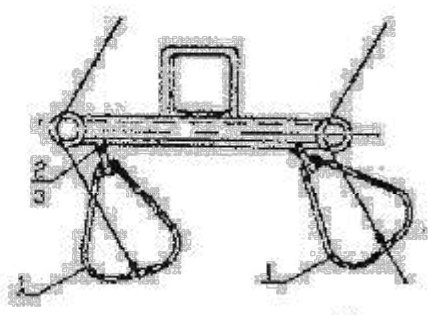
Крепление Р3
1 - РДИП-10 (1шт.)
2 - Круг 22, l=120 (3 шт.)
3 - Гайка М12 (2 шт.)



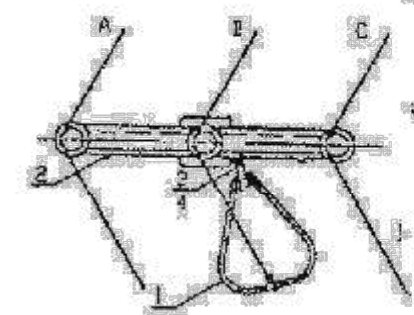
Крепление Р4
1 - РДИП-10 (1шт.)
2 - Круг 22, l=240
3 - Круг 22, l=250
4 - Гайка М12 (2 шт.)



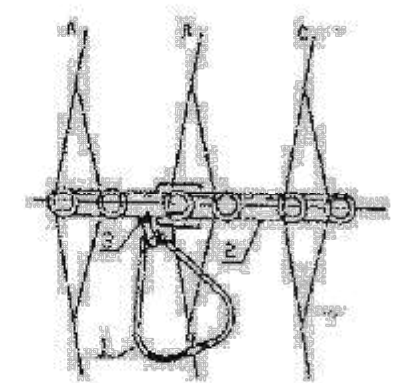
Крепление Р5
1 - РДИП-10 (2шт.)
2 - Траверса ТМ102
3 - Хомут Х51
4 - Зажим ПС-2-1
5 - Гайка М12 (4шт.)



Крепление Р6
1 - РДИП-10 (2 шт.)
2 - Круг 22, l=120 (2 шт.)
3 - Гайка М12 (4 шт.)



Крепление Р7
1 - РДИП-10 (1шт.)
2 - Круг 22, l=120 (2 шт.)
3 - Круг 22, l=180 (1шт.)
4 - Гайка М12 (2 шт.)



Крепление Р8
1 - РДИП-10 (1шт.)
2 - Круг 22 l=120 (2 шт.)
3 - Гайка М12 (2 шт.)

Имя, год, Подпись и дата

							23 0067 - 03		
							Установка длинно-искровых разрядников типа РДИП-10 на опорах ВЛ 10 кВ с защищенными проводами		
Изм.	Кол-во	Лист	И. Лист	Лист	Дата				
Утвердил	Ударов					Схемы креплений Р1-Р8	Сталь	Лист	Листов
Н. контр.	Амелина								1
Гл. спец.	Инякин								
Провер.	Степанова						ОАО "РОСЭП"		
Разраб.	Холова								

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Краснодарский край

ООО "Монтажник"

Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

№2020-042Н-РЗА

Расчет токов короткого замыкания и
установок релейной защиты

г. Славянск-на-Кубани
2020 г.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Краснодарский край

ООО "Монтажник"

Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

№2020-042Н-РЗА

Расчет токов короткого замыкания и
установок релейной защиты

Чертежи марки РЗА

Директор

С.В.Крыжко

г. Славянск-на-Кубани
2020 г.

Содержание												
№ п/п		Наименование								Стр.		
№2020-042Н-РЗА -С		Содержание								3		
№2020-042Н-РЗА -П		Ведомость ссылочных и прилагаемых документов								4		
№2020-042Н-РЗА -ПЗ		Пояснительная записка								5		
		<u>Основной комплект чертежей рабочей документации</u>										
№2020-042Н-РЗА		Схема присоединения Ц-3 ПС110/35/10кВ "Центральная"								18		
		<u>Прилагаемые документы</u>										
-У1		Письмо от 20.10.2020 № ____ «О предоставлении информации значений уставок защит» филиала ПАО «Россети Кубань» Славянские электрические сети								19		
-У2		Приложение 2								21		
<p>Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют действующим нормам и правилам взрыво- и пожаробезопасности, требованиям экологических, санитарно-гигиенических норм, действующих на территории РФ и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объектов при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.</p>												
								№2020-042Н-РЗА -С				
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Инв. № подл.								Содержание	Стадия	Лист	Листов	
	ГИП		Крыжко С.В.				ПД		1	1		
							ООО "Монтажник"					
Взам. инв. №												
Подпись и дата												

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

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

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

						№2020-042Н-РЗА-П			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Крыжко С.В.					ПД	1	1
							ООО "Монтажник"		

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Основание для проектирования

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

1.2. Состав и объем проектирования

Настоящий проект выполнен в соответствии с требованиями задания на проектирование.

Утвержденное техническое задание на проектирование приведено в книге 1.

В объем проектирования данной проектной документации входит:

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

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

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №										
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							№2020-042Н-РЗА -ПЗ			
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
			ГИП		Крыжко С.В.							
Пояснительная записка									Стадия	Лист	Листов	
									ПД	1	6	
									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-3 ПС110/35/10кВ "Центральная":

Реле - РТ-95;

Трансформатор тока - ТЛМ-10 100/5;

Уставка МТЗ - 280 А/0,5с;

Кратность срабатывания МТЗ - 14;

Уставка ТО - 1680А/0с;

Кратность срабатывания ТО - 42.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							№2020-042Н-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	№2020-042Н-РЗА -ПЗ	

Индуктивное (реактивное) сопротивление силового трансформатора определяется по формуле:

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

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

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

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

Сопротивления трансформаторов рассчитаем и сведем в таблицу 1.

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

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

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

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

Таблица 1. Расчет сопротивлений силовых трансформаторов.

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-042Н-РЗА -ПЗ	Лист
							4

3.1. Расчет токов КЗ по присоединению Ц-3 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-3 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-3 ПС110/35/10кВ "Центральная".

№	Наименование узла	ВЛ КЛ ТР	Материал (М, А, АС)	Сечение (мм²) Стр(кВА)	L(км) Ек%	Соеди не- ние узлов узел		R до КЗ (Ом)	X до КЗ (Ом)	Z до КЗ (Ом)	I³ кз макс. (А)	I² кз мин. (А)	U ост. (%)
				К.З. на шинах					1,3781	1,3781	4399	2986	0
1	оп.№25	вл	АС	70	1	шины	1	0,42	0,4	0,58	3318	2388	31,7
2	оп.№27	вл	АС	70	0,095	1	2	0,4599	0,438	0,6351	3236	2340	33,9
3	оп.№34	вл	АС	70	0,28	2	3	0,5775	0,55	0,7975	3012	2207	39,6
4	оп.№35	вл	АС	70	0,04	3	4	0,5943	0,566	0,8207	2982	2188	40,4
5	оп.№46А	вл	АС	70	0,55	4	5	0,8253	0,786	1,1397	2617	1963	49,2
6	оп.№59	вл	АС	70	0,61	5	6	1,0815	1,03	1,4935	2296	1756	56,6
7	оп.№62	вл	АС	70	0,15	6	7	1,1445	1,09	1,5805	2228	1710	58,1
8	оп.№63	вл	АС	70	0,05	7	8	1,1655	1,11	1,6095	2206	1696	58,6
9	оп.№69	вл	АС	70	0,31	8	9	1,2957	1,234	1,7893	2079	1610	61,4
10	оп.№73	вл	АС	70	0,19	9	10	1,3755	1,31	1,8995	2008	1561	62,9
11	оп.№77	вл	АС	70	0,16	10	11	1,4427	1,374	1,9923	1951	1522	64,1
12	оп.№84	вл	АС	70	0,35	11	12	1,5897	1,514	2,1953	1837	1443	66,5
13	оп.№86	вл	АС	70	0,1	12	13	1,6317	1,554	2,2533	1807	1422	67,2
14	оп.№90	вл	АС	70	0,16	13	14	1,6989	1,618	2,3461	1760	1389	68,1
15	оп.№1/14	вл	АС	70	0,655	1	15	0,6951	0,662	0,9599	2813	2085	44,5
16	оп.№2/1	вл	АС	70	0,01	15	16	0,6993	0,666	0,9657	2806	2081	44,7
17	оп.№2/10	вл	А	50	0,4	16	17	0,9297	0,826	1,2436	2534	1912	52
18	оп.№2/16	вл	А	25	0,24	17	18	1,2033	0,922	1,5159	2335	1787	58,4
19	оп.№5/1	вл	А	25	0,05	17	19	0,9867	0,846	1,2997	2492	1885	53,4
20	оп.№3/6	вл	А	50	0,24	15	20	0,8333	0,758	1,1265	2644	1981	49,1
21	оп.№3/12	вл	А	50	0,24	20	21	0,9716	0,854	1,2936	2490	1884	53,1
22	оп.№3/17	вл	А	50	0,24	21	22	1,1098	0,95	1,4609	2351	1794	56,7
23	оп.№3/23	вл	А	50	0,24	22	23	1,2481	1,046	1,6284	2223	1710	59,7
24	оп.№3/27	вл	А	50	0,24	23	24	1,3863	1,142	1,7961	2108	1633	62,5

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Продолжение таблицы 2.

25	оп.№6/1	вл	АС	70	0,05	4	25	0,6153	0,586	0,8497	2945	2166	41,3
26	оп.№12/6	вл	СИП	95	0,22	4	26	0,6621	0,654	0,9306	2836	2099	43,5
27	оп.№7/1	вл	АС	70	0,05	5	27	0,8463	0,806	1,1687	2588	1944	49,9
28	оп.№11/9	вл	АС	70	0,42	6	28	1,2579	1,198	1,7371	2115	1634	60,6
29	оп.№10/10	вл	АС	70	0,53	9	29	1,5183	1,446	2,0967	1891	1481	65,4
30	оп.№10/28	вл	АС	70	0,15	29	30	1,5813	1,506	2,1837	1843	1447	66,4
31	оп.№10/10a	вл	АС	70	0,05	29	31	1,5393	1,466	2,1257	1875	1469	65,7
32	оп.№13/1	вл	АС	70	0,05	29	32	1,5393	1,466	2,1257	1875	1469	65,7
33	оп.№8/1	вл	АС	70	0,05	10	33	1,3965	1,33	1,9285	1990	1549	63,3
34	оп.№4/5	вл	АС	70	0,17	13	34	1,7031	1,622	2,3519	1757	1387	68,2
35	ЦЗ-04	тр		630	5,5	15	35	0,6951	10,287	10,31	519	435	88,3
36	ЦЗ-04/К-6	тр		160	4,5	18	36	1,2033	31,93	31,952	182	156	95,9
37	ЦЗ-04/К-5	тр		100	4,5	19	37	0,9867	50,459	50,468	117	101	97,4
38	ЦЗ-04/К-4	тр		160	4,5	20	38	0,8333	31,766	31,777	183	157	95,9
39	ЦЗ-04/К-3	тр		100	4,5	21	39	0,9716	50,467	50,476	117	101	97,4
40	ЦЗ-04/К-2	тр		100	4,5	22	40	1,1098	50,563	50,575	117	100	97,6
41	ЦЗ-04/К-1	тр		100	4,5	23	41	1,2481	50,659	50,674	116	100	97
42	ЦЗ-04/К-0	тр		100	4,5	24	42	1,3863	50,755	50,773	116	100	97,2
43	ЦЗ-06	тр		160	4,5	2	43	0,4599	31,446	31,449	185	158	96
44	ЦЗ-07п	тр		63	4,5	25	44	0,6153	79,336	79,338	75	65	98,2
45	ЦЗ-13п	тр		160	4,5	26	45	0,6621	31,662	31,669	183	157	95,6
46	ЦЗ-08п	тр		25	4,5	27	46	0,8463	199,26	199,26	30	26	98,6
47	ЦЗ-12	тр		250	4,5	28	47	1,2579	21,043	21,081	270	230	93,9
48	ЦЗ-01	тр		400	4,5	7	48	1,1445	13,493	13,542	406	343	90,7
49	ЦЗ-14	тр		400	4,5	30	49	1,5813	13,909	13,999	394	333	91
50	ЦЗ-15п	тр		630	5,5	31	50	1,5393	11,091	11,197	483	406	89,2
51	ЦЗ-11	тр		160	4,5	32	51	1,5393	32,474	32,51	179	153	96
52	ЦЗ-09п	тр		400	4,5	33	52	1,3965	13,733	13,804	399	338	90,9
53	ЦЗ-10п	тр		250	4,5	11	53	1,4427	21,219	21,268	268	228	94
54	ЦЗ-05	тр		250	4,5	12	54	1,5897	21,359	21,418	266	227	94
55	ЦЗ-02	тр		400	4,5	34	55	1,7031	14,025	14,128	391	331	91,1
56	ЦЗ-03	тр		400	4,5	14	56	1,6989	14,021	14,124	391	331	91,1
57	ЦЗ-Отдел.Парт.	тр		250	4,5	3	57	0,5775	20,395	20,403	278	237	93,6
58	оп.№67	ВЛ	АС	70	0,21	8	58	1,2537	1,194	1,7313	2119	1637	60,5
59	оп.№67-11	ВЛ	СИП	70	0,29	58	59	1,3732	1,31	1,8978	2008	1562	62,9
60	ЦЗ-ТП-ЦРБ	тр		630	5,5	59	60	1,3732	10,935	11,021	489	411	88,9

[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		Uвн	
			I(3)max, А	I(2)min, А	I(3)max, А	I(2)min, А
К1	На шинах 10/0,4кВ ЦЗ-01 от оп.№62	10,5	2228	1710	406	343
К2	На шинах 10/0,4кВ ЦЗ-ТП-ЦРБ от оп.№67-11	10,5	2008	1562	489	411
К3	На шинах 10/0,4кВ ЦЗ-04 от оп.№1/14	10,5	2813	2085	519	435
К4	На шинах 10кВ ЦЗ-02 от оп.№4/5	10,5	1757	1387	-	-

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
									7	
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-042Н-РЗА -ПЗ	

4. Определяем уставки срабатывания ячейки 10кВ ТП ЦЗ-01 яч.7 ВЛ-10кВ Ц-3 к ТП ЦЗ-02 присоединения Ц-3 ПС110/35/10кВ "Центральная".

4.1. Исходные данные для расчета:

Существующие срабатывания РЗА ячейки 10кВ яч.7 ВЛ-10кВ Ц-3 к ТП ЦЗ-02 установленные в ТП ЦЗ-01:

Трансформатор тока - ТЛМ-10 100/5;

Уставка МТЗ - 100А/0,4с;

Уставка ТО - 800А/0с;

Реле - Seram;

Проверяем актуальность существующих уставок РЗА ячейки 10кВ на ТП ЦЗ-01 яч.7 ВЛ-10кВ Ц-3 к ТП ЦЗ-02 присоединения Ц-3 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-ЦЗ-ТП-ЦРБ с мощностью трансформатора 630кВА:

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

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

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

$I_{сз} \geq 1,5 \cdot 489 = 734 \text{ А}$

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

Принимаем уставку ТО: $I_{сз}(ТО) = 800 \text{ А}$, $t_{сз}(ТО) = 0 \text{ с}$.

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.7 ВЛ-10кВ Ц-3 к ТП ЦЗ-02 на ТП ЦЗ-01 присоединения Ц-3 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 630кВА.

$P_p = P_{\text{рм}} + P_{\text{тп}}$, где

$P_{\text{рм}}$ - существующая максимальная разрешенная мощность присоединения 10кВ Ц-3 ПС110/35/10кВ "Центральная", равная 1113 кВт;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист		
									8		
			№2020-042Н-РЗА -ПЗ								
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

$R_{тп}$ - добавленная мощность от проектируемой ТП на присоединение 10кВ Ц-3 ПС110/35/10кВ "Центральная", равная 500 кВт;

$$P_{р.тп}=1113+500=1613 \text{ кВт};$$

$$I_{раб.мах}=1613/(\sqrt{3}*10,5*0,93)=95,48\text{А}.$$

Ток срабатывания МТЗ:

$$I_{сз}\geq 1,1 \cdot 1,2/0,96*95,48=131,29\text{А}.$$

Ток срабатывания МТЗ необходимо увеличить. Принимаем ток срабатывания МТЗ 150А.

Время срабатывания МТЗ необходимо изменить на ступень селективности по времени срабатывания с предыдущей защитой. Время срабатывания предыдущей защиты 0,5с, ступень селективности 0,3с, соответственно $t_{ср.}=0,5-0,3=0,2\text{с}$

Принимаем уставку МТЗ: $I_{сз}(МТЗ)=150\text{А}$, $t_{сз}(МТЗ)=0,2\text{с}$.

4.4. Коэффициент чувствительности МТЗ.

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

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

$I(2)_{min.кз}=1387 \text{ А}$ - ток короткого замыкания при двухфазном коротком замыкании в точке К4 по 10кВ;

$I_{сз.мтз}=150 \text{ А}$ - ток срабатывания МТЗ;

$$k_{чув.}=1387/150=9,25 > 1,5, \text{ что соответствует ПУЭ п.3.2.25.}$$

4.5. Проверка трансформаторов тока.

Проверка существующих трансформаторов тока ячейки 10кВ Ц-3 ПС110/35/10кВ "Центральная" (марка трансформатора тока ТЛМ-10 с коэффициентом трансформации $K_{тт}=100/5$) 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 95,48А;

$I_{н.тт}$ - номинальный ток трансформатора тока, равный 100А;

$95,48 < 100$ - условие выполняется

Замена трансформаторов тока не требуется.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			№2020-042Н-РЗА -ПЗ						
			9						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

5. Определяем уставки срабатывания ячейки 10кВ Ц-3 ПС110/35/10кВ "Центральная".

5.1. Исходные данные для расчета:

Существующие срабатывания РЗА ячейки 10кВ Ц-3 ПС110/35/10кВ "Центральная":

Трансформатор тока - ТЛМ-10 100/5;

Уставка МТЗ - 280 А/0,5с;

Уставка ТО - 1680А/0с;

Реле - РТ-95;

**Проверяем актуальность существующих уставок РЗА ячейки 10кВ Ц-3
ПС110/35/10кВ "Центральная" в связи с подключением дополнительной нагрузки
500кВт (проектируемая ТП-630кВА):**

5.2. Токовая отсечка.

Ток срабатывания по отстройке от максимального тока короткого замыкания на стороне 0,4кВ в точке КЗ' в ТП-ЦЗ-04 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 КЗ' в ТП-ЦЗ-04 с мощностью трансформатора 630кВА;

$I_{сз} \geq 1,5 \cdot 519 = 779 \text{ А}$

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

Принимаем уставку ТО: $I_{сз}(ТО) = 1680 \text{ А}$, $t_{сз}(ТО) = 0 \text{ с}$.

5.3. Максимальная токовая защита.

Определяем ток срабатывания:

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

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

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

K_v - коэффициент возврата, принимаем равным 0,85;

$I_{\text{раб.}\max}$ - максимальный рабочий ток, для ячейки 10кВ Ц-3 ПС110/35/10кВ "Центральная" определяем по максимальной разрешенной мощности.

Максимальный рабочий ток рассчитывается по формуле:

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

U_n - номинальное напряжение 10,5 кВ;

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

$P_{\text{р.тп}}$ - максимальная разрешенная мощность с учетом проектируемой ТП с мощностью трансформатора 630кВА.

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

$P_{\text{р}}$ - существующая максимальная разрешенная мощность присоединения 10кВ Ц-3 ПС110/35/10кВ "Центральная", равная 1113 кВт;

$P_{\text{тп}}$ - добавленная мощность от проектируемой ТП на присоединение 10кВ Ц-3 ПС110/35/10кВ "Центральная", равная 500 кВт;

$P_{\text{р.тп}} = 1113 + 500 = 1613 \text{ кВт}$;

$I_{\text{раб.}\max} = 1613 / (\sqrt{3} \cdot 10,5 \cdot 0,93) = 95,48 \text{ А}$.

Ток срабатывания МТЗ:

$I_{сз} \geq 1,3 \cdot 1,2 / 0,85 \cdot 95,48 = 175,23 \text{ А}$.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							№2020-042Н-РЗА -ПЗ	Лист
										10
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Так как возможно срабатывание последующей защиты из-за отказа предыдущей защиты, установленной на линии ВЛ-10кВ в ТП ЦЗ-01 рассматриваемого присоединения, необходимо согласование с нижестоящей защитой по току.

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

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

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

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

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

$I_{сзmax}$ - наибольший из токов срабатывания защит МТЗ одного из предыдущих присоединений, равный 150А установленная на ТП ЦЗ-01 яч.7 ВЛ-10кВ Ц-3 к ТП ЦЗ-02.

$\sum I_{раб}$ - суммарный ток нагрузки неповрежденных элементов. Так как суммарный ток остальных потребителей не известен, допускается принимать в расчетах максимальный рабочий ток линии присоединения, равный 95,48А.

$$I_{сз} = 1,2/1 * (150 + 95,48) = 294,58 \text{ А}$$

$$294,58 < 280, \text{ условие не выполняется.}$$

Ток срабатывания МТЗ необходимо увеличить. Принимаем ток срабатывания МТЗ 300А. Время срабатывания МТЗ оставим без изменений.

Принимаем уставку МТЗ: $I_{сз}(МТЗ) = 300 \text{ А}$, $t_{сз}(МТЗ) = 0,5 \text{ с}$.

5.4. Коэффициент чувствительности МТЗ.

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

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

$I(2)_{\min.кз}(K1) = 1710 \text{ А}$ - ток короткого замыкания при двухфазном коротком замыкании в точке К1 по 10кВ;

$I_{сз.мтз} = 300 \text{ А}$ - ток срабатывания МТЗ;

$$k_{чув.} = 1710/300 = 5,7 > 1,5, \text{ что соответствует ПУЭ п.3.2.21.}$$

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

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

$I(2)_{\min.кз}(K4) = 1387 \text{ А}$ - ток короткого замыкания при двухфазном коротком замыкании в точке К4 по 10кВ;

$I_{сз.мтз} = 300 \text{ А}$ - ток срабатывания МТЗ;

$$k_{чув.} = 1387/300 = 4,62 > 1,2, \text{ что соответствует ПУЭ п.3.2.25.}$$

5.5. Проверка трансформаторов тока.

Проверка существующих трансформаторов тока ячейки 10кВ Ц-3 ПС110/35/10кВ "Центральная" (марка трансформатора тока ТЛМ-10 с коэффициентом трансформации $K_{тт} = 100/5$) по условиям максимальной нагрузки:

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

$I_{раб.max}$ - максимальный рабочий ток с учетом проектируемой трансформаторной подстанции, равный 95,48А;

$I_{н.тт}$ - номинальный ток трансформатора тока, равный 100А;

$$95,48 < 100 - \text{условие выполняется}$$

Замена трансформаторов тока не требуется.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-042Н-РЗА -ПЗ	Лист
							11

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

Существующая воздушная линия присоединения Ц-3 ПС110/35/10кВ "Центральная" выполнена проводом марки АС сечением 1х70 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:

$I_d > I_{раб. max} \cdot K_p$, где

I_d - длительно допустимый ток существующей воздушной линии, для провода марки АС сечением 70 составляет 265 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-3 ПС110/35/10кВ "Центральная" определяем по максимальной разрешенной мощности.

Максимальный рабочий ток рассчитывается по формуле:

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

U_n - номинальное напряжение 10,5 кВ;

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

$P_{р. тп}$ - максимальная разрешенная мощность с учетом проектируемой ТП с мощностью трансформатора 630кВА.

$P_{р. тп} = P_p + P_{тп}$, где

P_p - существующая максимальная разрешенная мощность присоединения 10кВ Ц-3 ПС110/35/10кВ "Центральная", равная 1113 кВт;

$P_{тп}$ - добавленная мощность от проектируемой ТП на присоединение 10кВ Ц-3 ПС110/35/10кВ "Центральная", равная 500 кВт;

$P_{р. тп} = 1113 + 500 = 1613$ кВт;

$I_{раб. max} = 1613 / (\sqrt{3} \cdot 10,5 \cdot 0,93) = 95,48$ А.

$265 \text{ А} > 95,48 \cdot 1,2 = 114,58 \text{ А}$ - условие выполняется.

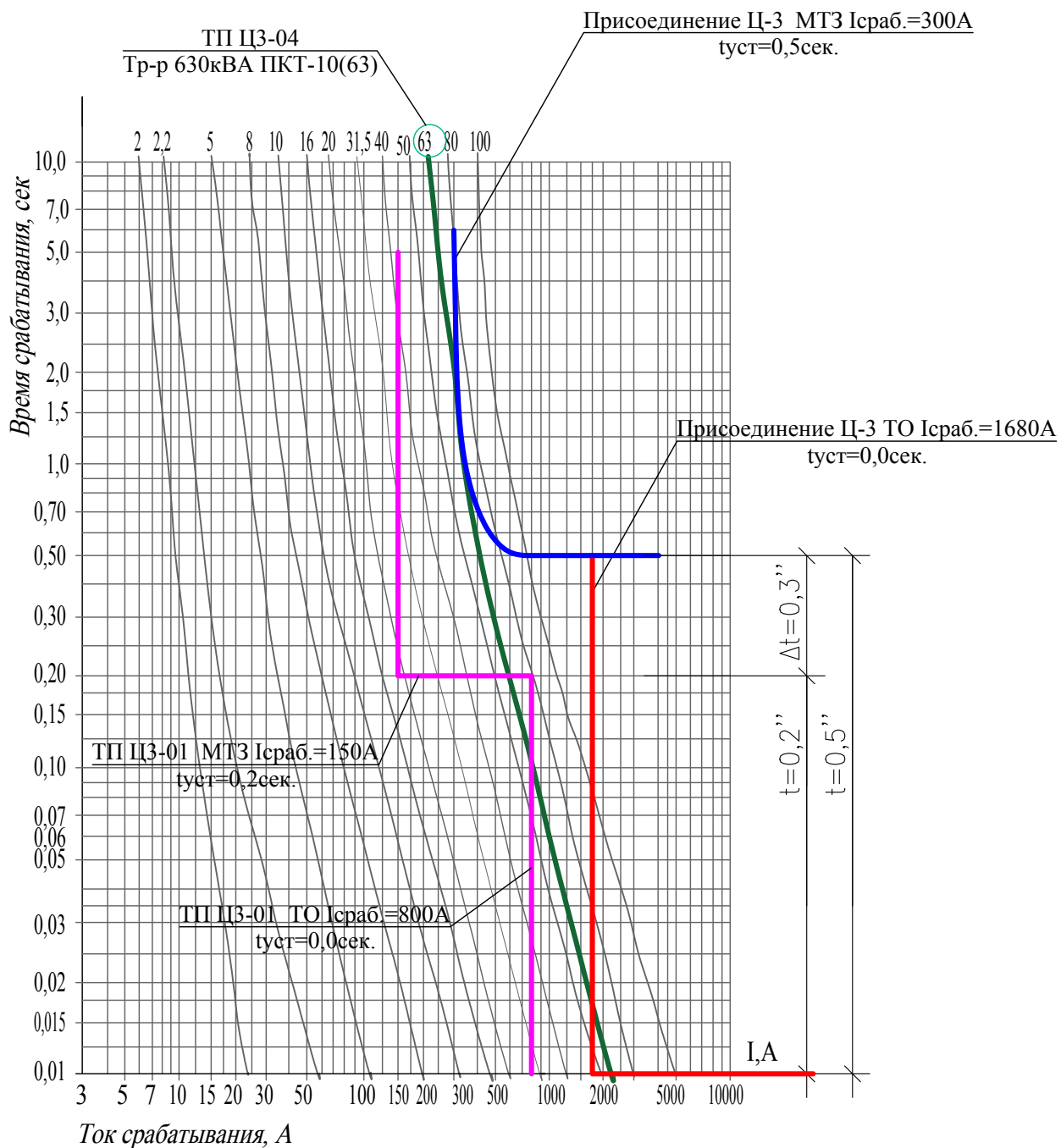
Согласно расчета, сечение существующего провода воздушной линии присоединения Ц-3 ПС110/35/10кВ "Центральная" выдерживает вновь присоединенную нагрузку.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							№2020-042Н-РЗА -ПЗ	Лист
										12
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Карта селективности

Время-токовые характеристики реле и ПКТ-10

Номинальные токи плавких вставок ПКТ-10



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№2020-042Н-РЗА -ПЗ

Лист

13



ФИЛИАЛ ПАО «КУБАНЬЭНЕРГО»
СЛАВЯНСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ

Россия, 353560, Краснодарский край,
г.Славянск – на – Кубани, ул. Строительная 49,
тел.: (86146) 4-33-14, факс.: (86146) 4-46-39

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

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

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

- на ПС 110 кВ«Славянская» отходящие фидераВЛ 10 кВС-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. №							Лист
			№2020-042Н-РЗА -У1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				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

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №								
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	№2020-042Н-РЗА -У1	Лист
										2

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Исходные данные	Расчетный ток к3 установки	Реакция А	Номинальный ток шины, А (по ПУЭ)	Коэффициент транс- формации	Максимальный ра- бочий ток присоедине- ния, А	Заданные условия НТЗ, с	Суммарное время срабатывания АПЗ, с	Суммарное время срабатывания АПЗ, с	Условное время срабатывания АПЗ, с	Принятый ток сраба- тывания защиты АПЗ, А	Коэф. Чувствитель- ности МЗ	Условное расстояние АПЗ	Расчетный ток сра- батывания защиты АПЗ, А	Принятый ток сраба- тывания защиты АПЗ, А	Коэф. Чувствитель- ности ТО	Условное расстояние ТО
Исходные данные	155,5 А (по ПУЭ)	реакция А	300	1,73	100	0,4	0,57	0,57	0,57	130,4 А	1,19	Норм	920,19 А	300	1,29	Норм
Исходные данные	1253,4 А (по ПУЭ)	реакция А	300	1,73	100	0,4	0,57	0,57	0,57	130,4 А	1,29	Норм	829,81 А	300	1,29	Норм

Таблица 3. Параметры и уставки по присоединениям

Таблица 4. Проверка оборудования по условиям режимов работы

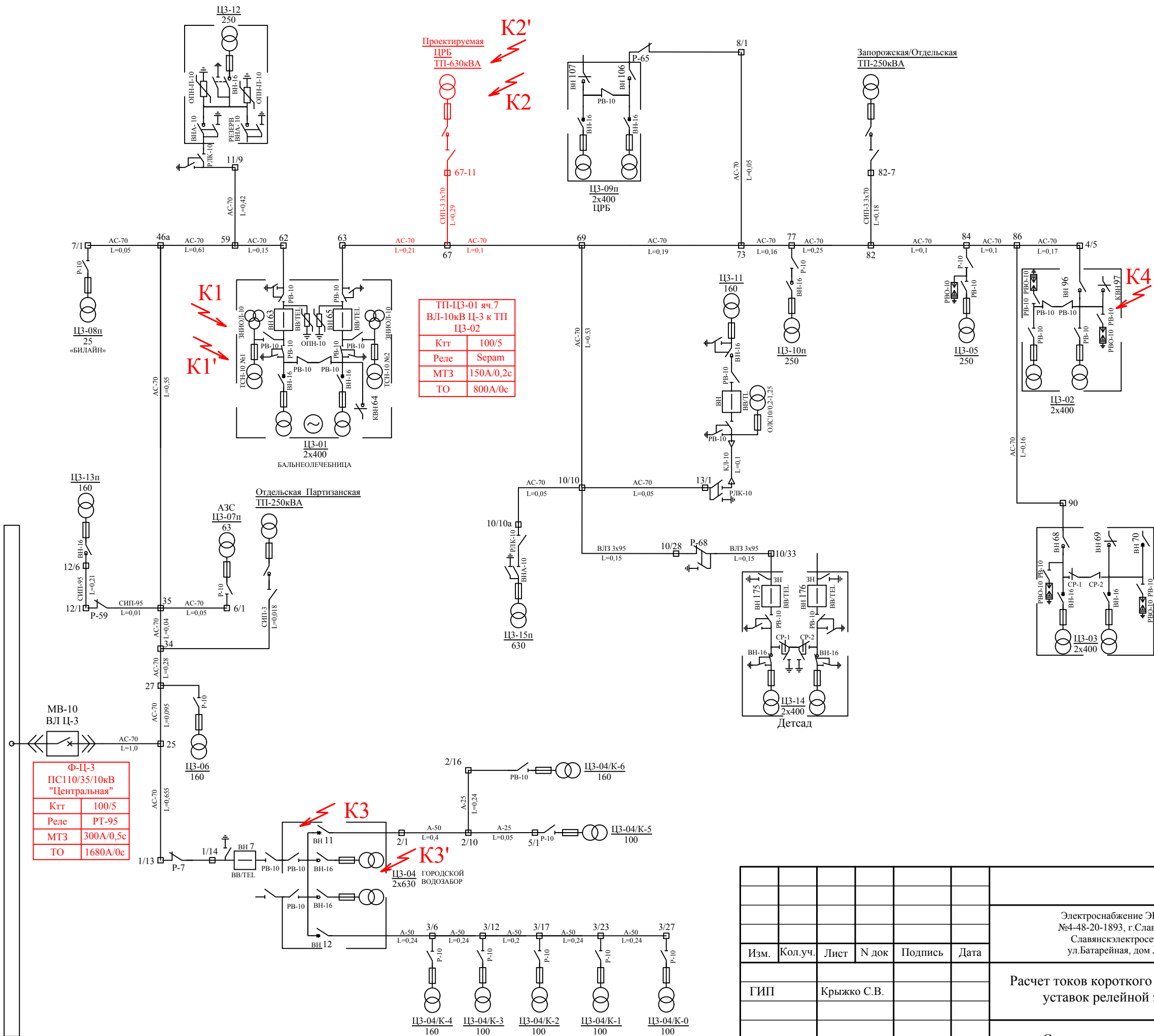
Выключатель			
на 630 А для присоединения:			
630 А Ввод В1-10 В11-12		100	
630 А В11-12 В13 В14		100	
12, кВ	Терминал, кВ	Терминал, с	
31	24	3	
Сравнение по выключателям			
12, кВ	12 терминал, кВ		
Условие выполнения	Условие выполнения	Условие выполнения	Условие выполнения
12, кВ	12 терминал, кВ	12 терминал, с	12 терминал, с
31	24	3	

[illegible]

PCA0708P.14-3M.4-01

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

ПС 110/35/10 "Центральная"



						№2020-042Н-РЗА			
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-48-20-1893, г.Славянск-на-Кубани, заявитель АО "НЭСК-электросети" Славянскэлектросеть", в целях электроснабжения объекта по адресу: ул.Батарейная, дом №377, 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-3 ПС110/35/10кВ "Центральная"	ООО "Монтажник"		