

Общество с ограниченной ответственностью
«Электро Системы»



Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-105 г. Тихорецк

Электроснабжение

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

43-2020-ЭС

Том 1

г. Краснодар, 2020

Общество с ограниченной ответственностью
«Электро Системы»



Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-105 г. Тихорецк

Электроснабжение

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

43-2020-ЭС

Том 1

Главный инженер проекта

Каминник В.А.




Генеральный директор ООО «ЭлСи»

Стригунов Е.А.

г. Краснодар, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	3
1.1	Исходные данные и основание для проектирования	3
1.2	Основные технико-экономические показатели	3
1.3	Состав и объем проектирования	3
1.4	Характеристика района строительства.....	3
1.5	Схема электроснабжения.....	4
1.6	Результаты инженерных изысканий.....	4
1.7	Обеспечение надежности.....	5
1.8	Дополнительные сведения.....	5
2	ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ 0,4 КВ	6
2.1	Общая информация	6
2.2	Конструктивные решения.....	6
2.2.1	Расчет нагрузок воздушных линий.....	6
2.2.2	Конструкция и параметры провода СИП-2	6
2.2.3	Заземление.....	7
3	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ КОРРОЗИИ.....	9
4	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	10
5	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.....	11
5.1	Общие требования.....	11
5.2	Электробезопасность	11
5.3	Пожарная безопасность	11
6	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	13
7	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ	14
8	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	15
	Приложение А Документация ООО «ЭлСи»	17
	Приложение Б Техническое задание на проектирование	19

Взам. инв. №		Подп. и дата											
Инв. № подл.	Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	43-2020-ПЗ				Стадия	Лист	Листов
	Разраб.		Комиссаров			08.20	Пояснительная записка				Р	1	23
	ГИП		Каминник			08.20					ООО «ЭлСи»		
	Н.контр		Стригунов			08.20							

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

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

Инв. № докл.	Подп. и дата					Взам. инв. №					
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата	43-2020-ПЗ					Лист
											2

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Исходные данные и основание для проектирования

Рабочая документация (далее по тексту – проектная документация) для строительства по данному объекту разработана на основании:

- технического задания на проектирования, выданного АО «НЭСК-Электросети», Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-105 г. Тихорецк";
- материалов обследования ООО «ЭлСи».

Рабочая документация разработана с учётом исходных данных, выданных АО «НЭСК-Электросети».

1.2 Основные технико-экономические показатели

Таблица 1.1 – Основные технико-экономические показатели

Поз.	Наименование показателя	Ед. изм.	Кол-во
1	Номинальное напряжение питающей сети	кВ	0,4
2	Приобретение ж/б стоек СВ 95-3	шт	40
3	Приобретение СИП-2 3х95+70 мм ²	м	3117
4	Приобретение СИП-4 2х16мм ²	м	1675

1.3 Состав и объем проектирования

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

Утвержденное техническое задание приведено в приложении Б.

В объем проектирования настоящего проекта входит:

- строительство воздушных линий (ВЛИ-0,4кВ) от РУ-0,4 ТП-105, по ул. Пролетарская и ул. Энгельса, проводом СИП-2А с ответвлениями к жилым домам.

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

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

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

Основные технико-экономические показатели проекта приведены в таблице 1.1.

1.4 Характеристика района строительства

В административном отношении проектируемые объекты расположены в г. Тихорецк.

Климат г. Тихорецк умеренно теплый. Самая теплая погода в Тихорецке по месяцам и в целом в России стоит в июне, июле, августе до 31.3°C. При этом наименьшие температуры окружающего воздуха отмечаются в январе, феврале, декабре до 1.6°C. Среднегодовая температура составляет 10.8гр. Количество осадков является значительным – около 628мм в год.

Инт. №подл. Подл. и дата Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата

43-2020-ПЗ

Лист

3

Согласно СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия" в проекте принято:

- по нормативному ветровому давлению - III;
- по нормативной толщине стенки гололёда – II;
- сейсмичность района – 6 баллов.

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

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

1.5 Схема электроснабжения

Проектом предусматривается строительство воздушной линии (ВЛИ-0,4кВ) от РУ-0,4кВ существующей ТП-105, проводом СИП-2 3х95+70 мм².

Схема электрических соединений представлена на листе 4 рабочих чертежей.

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

1.6 Результаты инженерных изысканий

Рабочая документация разработана на основе материалов инженерно-геодезических изысканий.

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

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

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

1.7 Обеспечение надежности

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

Эксплуатационная надежность проектируемых объектов электроснабжения обеспечивается выполнением следующих пунктов:

- используются типовые (унифицированные) решения, что уменьшает возможность некачественного монтажа;
- устройство системы заземления соответствует ПУЭ;
- используется качественная арматура, обеспечивающая максимальную изоляцию в местах соединения и подключения;
- используются самонесущие изолированные провода СИП-2 с изоляцией из сшитого полиэтилена устойчивой к воздействию окружающей среды. Сшитый полиэтилен содержит в своей структуре газовую сажу для обеспечения длительного срока эксплуатации;
- трассы воздушных линий выбраны с учетом наименьшего расхода провода, обеспечения его сохранности при механических воздействиях, обеспечения защиты от коррозии, вибрации;
- сечение проводов выбрано с учетом перспективы роста электрических нагрузок;
- предусмотрено использование только сертифицированного оборудования и материалов;

Инв.№подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							43-2020-ПЗ		Лист
											4
			Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата			

- все оборудование и материалы перед применением (до ввода в эксплуатацию) подлежат необходимым испытаниям и проверке.

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

1.8 Дополнительные сведения

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

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

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

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

Рабочая документация может быть использована только для строительства на данном объекте и не может быть передана третьей стороне без согласия ООО «ЭЛСИ».

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							43-2020-ПЗ	Лист
										5
			Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		

2 ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ 0,4 кВ

2.1 Общая информация

Проектом предусмотрено строительство воздушной линии 0,4 кВ бытовых потребителей.

Проектируемые линии выполняются изолированным проводом СИП-2 3х95+70 мм², проложенным по существующим и проектируемым железобетонным опорам. Крепление проводов к опорам осуществляется арматурой производства «ТУСО».

2.2 Конструктивные решения

Раскатку провода производить под тяжением. В процессе раскатки не допускается касание проводов земли, металлических и железобетонных элементов опор. Скорость раскатки проводов не должна превышать 5 км/ч. После раскатки, закрепление проводов осуществляется сначала на концевых опорах, далее на промежуточных. Крепление проводов на промежуточных опорах предусмотрено на поддерживающих зажимах, а на опорах анкерного типа – с применением натяжных анкерных зажимов.

Подрядчику необходимо согласовать проект производства работ, определить потребность в рабочей силе по профессиям.

2.2.1 Расчет нагрузок воздушных линий

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

Сечение проводов выбрано по длительно допустимому току, проверено по условию срабатывания защитных аппаратов на ТП при однофазном коротком замыкании в концах линий и по допустимой потере напряжения у наиболее удаленных потребителей. При этом нормально допустимое значение установившегося отклонения напряжения у потребителей не превысит 5%, согласно ГОСТ 13109-97 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

Расчетные нагрузки и значения токов плавких вставок предохранителей проектируемых линий 0,4 кВ указаны на схемах электроснабжения в графической части проекта.

2.2.2 Конструкция и параметры провода СИП-2

Самонесущий изолированный провод предназначен для передачи и распределения электрической энергии в воздушных силовых и осветительных сетях на напряжение до 1 кВ номинальной частотой 50 Гц в районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере воздуха типов II и III по ГОСТ 16350. Вид климатического исполнения УХЛ. Провод самонесущий с алюминиевыми фазными токопроводящими жилами, с изоляцией из светостабилизированного сшитого полиэтилена (XLPE), с несущей жилой из алюминиевого сплава, изолированной светостабилизированным сшитым полиэтиленом.

Техническая характеристика провода

Фазная токопроводящая жила алюминиевая, многопроволочная, круглая, уплотненная. Нулевая несущая жила из алюминиевого сплава.

Предназначен для передачи и распределения электроэнергии в воздушных силовых и осветительных сетях на напряжение до 0,6/1 кВ частотой 50 Гц.

Условия эксплуатации и монтажа провода СИП-2А:

- рабочая температура от минус 50 до +50 °С;
- температура прокладки не ниже минус 10 °С;

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	светостабилизированного сшитого полиэтилена (XLPE), с несущей жилой из алюминиевого сплава, изолированной светостабилизированным сшитым полиэтиленом.					
			Техническая характеристика провода					
			Фазная токопроводящая жила алюминиевая, многопроволочная, круглая, уплотненная. Нулевая несущая жила из алюминиевого сплава. Предназначен для передачи и распределения электроэнергии в воздушных силовых и осветительных сетях на напряжение до 0,6/1 кВ частотой 50 Гц. Условия эксплуатации и монтажа провода СИП-2А: - рабочая температура от минус 50 до +50 °С; - температура прокладки не ниже минус 10 °С;					
						43-2020-ПЗ		Лист
								6
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата			

- допустимая температура нагрева токопроводящих жил:
 - в нормальном режиме работы 90 °С,
 - в режиме перегрузки (до 8 часов в сутки) +130 °С;
- провода стойки к изгибу при температуре минус 40 °С, к воздействию солнечной радиации, характеризующейся верхним значением интегральной плотности теплового потока $1120 \text{ Вт/м}^2 \pm 10 \%$, в том числе плотности ультрафиолетовой части спектра $68 \text{ Вт/м}^2 \pm 25 \%$;
- разрушающее механическое напряжение алюминиевой токопроводящей жилы составляет 120 Н/мм^2 , а несущей жилы, выполненной из термоупрочненного сплава АВЕ – 295 Н/мм^2 ;
- допустимый радиус изгиба провода 0,48 м.
- срок службы провода не менее 25 лет.

Конструкция провода СИП-2 показана на рисунке 2.1.

Рисунок 2.1 – Конструкция провода СИП-2

Для обеспечения нормальной работы электроприемников, нормируемого уровня электробезопасности и защиты от атмосферных перенапряжений на ВЛИ в электрических сетях с глухозаземленной нейтралью выполняются заземляющие устройства, предназначенные для:

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

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

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

На ВЛИ 0,4 кВ для защиты людей от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электрооборудования (кронштейны и другие стальные элементы опор) нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут оказаться под таковым при повреждении изоляции, должны быть надежно занулены. Для зануления нулевой провод ВЛИ присоединить к верхним заземляющим выпускам стоек железобетонных опор с помощью заземляющего проводника, изготовленного из круглой провода АПВ1 сечением 16 мм².

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							43-2020-ПЗ	Лист
										8
			Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата		

3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ КОРРОЗИИ

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

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

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

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

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

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

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

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

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата

43-2020-ПЗ

Лист

9

5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Общие требования

Все работы (строительные, монтажные и специальные), должны выполняться в соответствии с требованиями и указаниями справочной информации "Перечень правил и инструкций по охране труда", действующими нормативными документами.

Погрузочно-разгрузочные работы на строительных площадках должны производиться в соответствии с ГОСТ 12.3.009-79 и ПБ 10-382-00 «Правилами устройства и безопасности эксплуатации грузоподъемных кранов», а также руководствоваться «Правилами техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта».

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

Персонал подрядной организации, привлекаемый для производства работ, должен в полном объеме соответствовать требованиям и иметь при себе удостоверения установленной формы и быть обеспечен спец. одеждой, защитными очками и СИЗ.

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

Допуск в действующие электроустановки осуществлять в строгом соответствии с требованиями «Перечень правил и инструкций по охране труда», в сопровождении оперативного персонала заказчика.

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

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

5.2 Электробезопасность

Основными мерами, обеспечивающими безопасность обслуживания ВЛ, являются:

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

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

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

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

5. Выполнение четких надписей о принадлежности оборудования ВЛ.

6. Наличие обозначений коммутационных аппаратов и диспетчерских наименований присоединения.

5.3 Пожарная безопасность

Настоящий подраздел разработан в соответствии Федеральным законом от 22.08.2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и описывает базовые требования к организации пожарной безопасности проектируемых объектов.

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

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

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

43-2020-ПЗ

Лист

11

Проектируемая к использованию проводниковая продукция имеет изоляцию не распространяющую горение.

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

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

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

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

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

Инв. № подл.						Подп. и дата	Взам. инв. №	
						43-2020-ПЗ		Лист
								12
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата			

6 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В соответствии с Федеральным законом РФ № 7-ФЗ от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды» при проектировании, строительстве, реконструкции, эксплуатации и снятии с эксплуатации предприятий, зданий и сооружений в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте, в энергетике и жилищно-коммунальном хозяйстве должны предусматриваться мероприятия по охране природы, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, а также выполняться требования экологической безопасности проектируемых объектов и охраны здоровья населения.

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							43-2020-ПЗ	Лист
										13
			Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		

7 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

В соответствии с Федеральным законом РФ № 261-ФЗ от 23.11.2009 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» при проектировании, строительстве, реконструкции, эксплуатации и снятии с эксплуатации предприятий, зданий и сооружений в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте, в энергетике и жилищно-коммунальном хозяйстве должны предусматриваться мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности.

На проектируемых объектах используются следующие мероприятия:

- перевод сети с напряжения 6 кВ на напряжение 10 кВ в качестве основного напряжения распределительной сети;
- снижение длины воздушных линий электропередачи для ВЛ (КЛ)-0,4 кВ не более 0,5 км от центра питания до наиболее удаленной точки и 2 км суммарной длины ВЛ-0,4 кВ, в городской и сельской местности протяженность ВЛ (КЛ) варьируется в зависимости от типа применяемой конструкции ТП;
- использование максимального допустимого сечения провода в электрических сетях напряжением 0,4-10 кВ с целью адаптации их пропускной способности к росту нагрузок в течение всего срока службы;
- внедрение нового, более экономичного, электрооборудования, в частности, распределительных трансформаторов с уменьшенными активными и реактивными потерями холостого хода, встроенных в КТП и ЗТП конденсаторных батарей;
- применение герметичных масляных или заполненных жидким негорючим диэлектриком трансформаторов с уменьшенными удельными техническими потерями электроэнергии и массогабаритными параметрами;
- внедрение регулируемых компенсирующих устройств (управляемых шунтируемых реакторов, статических компенсаторов реактивной мощности) для оптимизации потоков реактивной мощности и снижения недопустимых или опасных уровней напряжения в узлах сетей;
- строительство новых линий электропередачи и повышение пропускной способности существующих линий для выдачи активной мощности от «запертых» электростанций для ликвидации дефицитных узлов и завышенных транзитных перетоков;
- установка и ввод в работу автоматических регуляторов источников реактивной мощности;
- замена измерительных трансформаторов тока (ТТ) на ТТ с литой или элегазовой изоляцией и иметь не менее трех вторичных обмоток с улучшенными характеристиками (для напряжения выше 1 кВ) и с номинальными параметрами, соответствующими фактическим нагрузкам;
- обеспечение работы измерительных трансформаторов и электросчетчиков в допустимых условиях (отсутствие недогрузки первичных цепей ТТ, перегрузки вторичных цепей ТТ и ТН, обеспечение требуемых температурных условий, устранение вибраций оснований счетчиков и т.д.);
- установка настраиваемых автоматов по отключению нагрузки сверх заявленной потребителями;
- пломбирование приборов учета современными пломбами.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	<div>— обеспечение работы измерительных трансформаторов и электросчетчиков в допустимых условиях (отсутствие недогрузки первичных цепей ТТ, перегрузки вторичных цепей ТТ и ТН, обеспечение требуемых температурных условий, устранение вибраций оснований счетчиков и т.д.);</div> <div>— установка настраиваемых автоматов по отключению нагрузки сверх заявленной потребителями;</div> <div>— пломбирование приборов учета современными пломбами.</div>					
						43-2020-ПЗ		Лист
								14
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата			

8 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

При разработке проектной и рабочей документации использованы следующие нормативные документы:

1. Постановление Правительства РФ №87 от 16 февраля 2008 г. (в ред. Постановления Правительства РФ от 22.06.2013 N 360) О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.
2. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7 издание. 2006 г.
3. РД 34.20.185-94 Инструкция по проектированию городских электрических сетей (с изменениями и дополнениями от 29.06.1999 N213).
4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утв. приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003 №6).
5. СП 48.13330.2011 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА. АКТУАЛИЗИРОВАННАЯ РЕДАКЦИЯ СНиП 12-01-2004 (от 20.05.2011).
6. ВСН 33-82. Ведомственные строительные нормы по разработке проектов организации строительства. Электроэнергетика.
7. СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства.
8. ГОСТ Р 21.1101-2013 Основные требования к проектной и рабочей документации.
9. Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ (с изм., внесенными Федеральным законом от 30.12.2012 N 294-ФЗ);
10. СНиП 2.07.01.89* Градостроительство планировка и застройка городских и сельских поселений.
11. Руководство по изысканиям трасс и площадок для электросетевых объектов напряжением 0,4-20 кВ. АО «Росэп» 1999 г.
12. СП 11-102-97 Инженерно-экологические изыскания для строительства.
13. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства.
14. СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства.
15. Правила определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети (постановление Правительства РФ №486 от 11.08.2003 г.).
16. Руководящие материалы по проектированию №14278тм-т1. Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750 кВ.
17. Постановление Правительства РФ №160 от 24.02.2009 г. «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон».
18. СО 153-34.21.122-2003. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
19. РД 34.21.122-87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений.
20. ПОТ РМ-016-2001. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.
21. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, глава 6.4 «Обеспечение электробезопасности».
22. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство, глава 16 «Электромонтажные и наладочные работы».
23. РД 153-34.3-03.285-2002 Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ.
24. ГОСТ 12.3.009-76* Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные Общие требования безопасности.
25. ПБ 10-382-00 Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	21.СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, глава 6.4 «Обеспечение электробезопасности».					
			22.СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство, глава 16 «Электромонтажные и наладочные работы».					
			23.РД 153-34.3-03.285-2002 Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ.					
			24.ГОСТ 12.3.009-76* Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные Общие требования безопасности.					
			25.ПБ 10-382-00 Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.					

- 26.ГОСТ 12.3.003-86 Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности.
- 27.Федеральный закон от 27.12.2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
- 28.Федеральный закон от 22.08.2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
- 29.ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
- 30.ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление и зануление.
- 31.ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
- 32.ГОСТ Р 63318.22-99 (СИСПР 22-97). Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний.
- 33.ГОСТ 13109-97. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
- 34.ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные положения. Термины и определения.
- 35.СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия.
- 36.СНиП 23-01-99* Строительная климатология.
- 37.СНКС 20-303-2002 Территориальные строительные нормы Краснодарского края. Нагрузки и воздействия. Ветровая и снеговая нагрузки.
- 38.СНКС 22-301-2000* Территориальные строительные нормы Краснодарского края. Строительство в сейсмических районах Краснодарского края
- 39.СНиП II-23-81* Стальные конструкции.
- 40.ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
- 41.ГОСТ 14098-2014 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций.
- 42.СНиП 3.03.01-87* (ред. 2003г.) Несущие и ограждающие конструкции.
- 43.ГОСТ 379-95 Кирпич и камни силикатные. Технические условия.
- 44.ГОСТ 103-2006. Полоса стальная горячекатаная. Сортамент.
- 45.ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент
- 46.ГОСТ 19903-74* Прокат листовой горячекатаный. Сортамент.
- 47.ГОСТ 5781-82* Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций.
- 48.Земельный кодекс Российской Федерации № 136-ФЗ от 25.10.2001г. (ред. 02.05.2016г.)
- 49.Водный кодекс Российской Федерации № 74-ФЗ от 03.06.2006 г. (ред. 01.01.2016г.)
- 50.Закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 01.01.2016 г.
- 51.Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» (Редакция на 01.01.2016 г.) № 89-ФЗ от 24.06.1998 г.
- 52.СП 2.1.5.1059-01. «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения». Постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 19 от 25.08.2001г.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	01.01.2016 г.) № 89-ФЗ от 24.06.1998 г.							
			52.СП 2.1.5.1059-01. «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения». Постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 19 от 25.08.2001г.							
							43-2020-ПЗ		Лист	
									16	
Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата					

Приложение А
Документация ООО «ЭЛСИ»



ВЫПИСКА
ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

21.07.2020

968

Союз «Саморегулируемая организация «Краснодарские проектировщики»
Союз «СРО «Краснодарские проектировщики»

Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, осуществляющих
подготовку проектной документации
350000, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Кирова-Будённого, д. 131/119,
www.sro93.ru

Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций
СРО-П-156-06072010

выдана **Обществу с ограниченной ответственностью "Электро Системы"**

Наименование	Сведения
1. Сведения о члене саморегулируемой организации:	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	Общество с ограниченной ответственностью "Электро Системы" ООО "ЭлСи"
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	2311287261
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	1192375028735
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	350016, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Сергея Есенина, д. 13, оф. 43.
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)	
2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации	
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	437
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)	25.09.2019
2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	25.09.2019 протокол Совета №586
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены	25.09.2019

1

Инв.№подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата

43-2020-ПЗ

Лист

17

саморегулируемой организации (число, месяц, год)	
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)	-
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	-

3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:

3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания, **осуществлять подготовку проектной документации**, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства **по договору подряда** на выполнение инженерных изысканий, **подготовку проектной документации**, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса (*нужное выделить*):

в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
25.09.2019	-	-

3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, **подготовку проектной документации**, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда (*нужное выделить*):

а) первый	X	не превышает двадцать пять миллионов рублей
б) второй		не превышает пятьдесят миллионов рублей
в) третий		не превышает триста миллионов рублей
г) четвертый		составляет триста миллионов рублей и более
д) пятый*		-
е) простой*		-

*заполняется только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство

3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, **подготовку проектной документации**, по договорам строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств (*нужное выделить*):

а) первый		не превышает двадцать пять миллионов рублей
б) второй		не превышает пятьдесят миллионов рублей
в) третий		не превышает триста миллионов рублей
г) четвертый		составляет триста миллионов рублей и более
д) пятый*		-

*заполняется только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство

2

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

43-2020-ПЗ

Лист

18

4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства, снос объектов капитального строительства:

4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)	-
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ*	-
* указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия	

Исполнительный директор



(подпись)


Хот Алий Гиссович

Инв.№подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №				
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата	43-2020-ПЗ	Лист
							19

Приложение Б **Техническое задание на проектирование**

4759

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


« 11 » 03 С.Ю. Орехов
2020 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-105 г.Тихорецк

1. Наименование объекта.

Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-105 г.Тихорецк

2. Географическое положение объекта.

г. Тихорецк

3. Заказчик.

АО «НЭСК-электросети» Тихорецкэлектросеть»

4. Список подключаемых потребителей и мощностей.

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

5. Назначение программы.

ИПР (Инвестиционный проект)

6. Требования к проектировщику.

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

7. Вид строительства.

Реконструкция

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

2020 - 2021

9. Стадийность проектирования.

Рабочая документация

10. Условия ввода в эксплуатацию.

В соответствии с п.17 ТЗ

11. Потребность в инженерных изысканиях.

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

12. Требования к техническим решениям.

12.1. Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-105 присоед. «Колхозная», «Передовая» с установкой ж/б опор и провода марки СИП-2А (ориентировочное сечение 3х50+1х54,6 мм²). Ориентировочная протяженность - 3,5 км.

12.2. Предусмотреть установку железобетонных опор типа СВ-95-3,5. На всех типах опор предусмотреть возможность ответвления к вводам в здания.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист.	№ док.	Подпись	Дата

43-2020-ПЗ

Лист

20

12.3. Отвѣтвления к жилым домам выполнить проводом типа СИП-2А, сечением 2х16, 4х16.

12.4. Проектом предусмотреть установку зажимов для заземления ВЛИ-0,4 кВ в начале и в конце линии. При монтаже перекидок запроектировать установку ограничителей перенапряжений согласно п. 7.1.22 Правил устройства электроустановок (7-е издание) и ГОСТ Р 50571.19-2000 (МЭК 60364-4-443-95).

12.5. Проектом предусмотреть работы по демонтажу существующих ВЛ-0,4 кВ.

12.6. Трассу прохождения ВЛИ-0,4 кВ согласовать с филиалом АО «НЭСК-электросети» «Тихорецкэлектросеть» и со всеми заинтересованными организациями с нанесением их на топографическую съемку масштаба 1:500 для предоставления в службу городской архитектуры.

13. Особые условия строительства.

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

При необходимости-указать

15. Выделение очередей и пусковых комплексов.

Требуется (указать 1-ю очередь и т.д.) или не требуется

16. Требования к режиму безопасности и гигиене труда.

В объеме действующей НТД

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

В соответствии с постановлением РФ от 30.01.2013 №665

18. Требования по выполнению исследований и конструкторских разработок.

При необходимости

19. Требования к составу и оформлению проекта.

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

20. Материалы, представляемые заказчиком.

Состав определить в договоре на выполнение ПИР

21. Срок выдачи проекта.

Согласно договора на проектирование

22. Количество экземпляров ПСД.

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

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

Согласно норм и правил на ПИР

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

Указать действующие нормативы

25. Правила представления, рассмотрения и принятия ПСД.

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

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

Действующая НТД

27. Перечень согласований с федеральными надзорными органами.

Со всеми заинтересованными организациями

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							43-2020-ПЗ	Лист
										22
			Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

**Лист согласования технического задания
по объекту строительства (реконструкции)
«Реконструкция ВЛ 0.4 кВ от ТП-105 г. Тихорецк»**

Филиал Тихорецкэлектросеть

Согласование ТЗ в филиале

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1			
2	Начальник ПТО филиала	Ардемасов Эдуард Евгеньевич	30.01.2020 0:00:00
3	Главный инженер филиала	Верещагин Игорь Викторович	30.01.2020 0:00:00
4	Директор филиала	Бойко Андрей Васильевич	30.01.2020 0:00:00

Согласование ТЗ в исполнительном аппарате

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1	Начальник ПТО	Посохов Сергей Николаевич	01.01.0001 0:00:00
2	Начальник ОРЗА	Ардемасов Эдуард Евгеньевич	24.01.2020 0:00:00
3	Начальник управления по эксплуатации	Акулов Олег Владимирович	04.02.2020 0:00:00
4	Начальник ОЭИ	Сидоров Алексей Михайлович	26.02.2020 0:00:00
5	Начальник управления ИО	Пруша Денис Юрьевич	26.02.2020 0:00:00
6	Начальник отдела перспективного развития и анализа ТУ	Шустов Евгений Алексеевич	01.01.0001 0:00:00
7	Начальник управления технологических присоединений	Медведько Алексей Николаевич	01.01.0001 0:00:00
8	Начальник отдела АИISKУЭ	Халачян Алик Жиравич	26.02.2020 0:00:00
9	Начальник службы – заместитель начальника управления транспорта электроэнергии	Кубатиев Ренат Борисович	28.02.2020 0:00:00
10			
11			

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата

43-2020-ПЗ

Лист

23

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Условные обозначения	
3	Ситуационный план	
4	Схема электрических соединений	
5	План трассы ВЛИ-0,4кВ	
6	Расчётные пролёты для одноцепных опор ВЛИ 0,4кВ	
7	Монтажные стрелы провеса проводов	
8	Схема установки анкерной и промежуточной опоры ВЛИ-0,4кВ	
9	Заземлитель из одного вертикального электрода для железобетонных опор ВЛ 0,38кВ	привязан
10	Типовые узлы крепления ВЛИ-0,4кВ	
11	Установка изолированного адаптера для закороток и заземления	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы:	
ПУЭ 7изд.	Правила устройства электроустановок	
3.407-150	Заземляющие устройства воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ	
	Прилагаемые документы:	
43-2020-ЭС.ВР	Ведомость объемов строительных и монтажных работ	
43-2020-ЭС.ВПР	Ведомость пусконаладочных работ	
43-2020-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
43-2020-ЭС.ТА	Таблица выбора арматуры для опор ВЛИ-0,4 кВ	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Рабочая документация выполнена на основании:

- технического задания на проектирование, выданного АО "НЭСК-Электросети", "Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-105 г. Тихорецк";
- материалов обследования ООО «ЭлСи».

Данным комплектом рабочих чертежей предусматривается:

- реконструкция существующих воздушных линии (ВЛИ-0,4кВ) от РЧ-0,4 ТП-105, по ул. Пролетарская и ул. Энгельса.

Максимальная мощность присоединяемых энергопринимающих устройств заявителя - указана в ТЗ.

Категория надежности электроснабжения - III.

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

Согласно СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия" в проекте принято:

- по нормативному ветровому давлению - III;
- по нормативной толщине стенки гололёда - II.

Согласно СНКК 22-301-2000 (ТСН 22-302-2000 Краснодарского края). "Строительство в сейсмических районах Краснодарского края":

- сейсмичность района - 6 баллов

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

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

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


При разработке проектной и рабочей документации использованы нормативные документы согласно списка в пояснительной записке в разделе «Нормативные ссылки».

Взаим.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	43-2020-ЭС			
Разраб.	Комиссаров				09.20	Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-105 г. Тихорецк			
ГИП	Каминник				09.20				
Н.контр.	Стригунов				09.20				
						Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	11
							Общие данные		

ЭлСи

Л1; 3х95+1х70
-14-

- проектируемая ВЛ-0,4 кВ с указанием номера, сечения жил и пролета в метрах;



- существующая ж/б опора;



- существующая ж/б опора с подкосом;



- проектируемая опора;



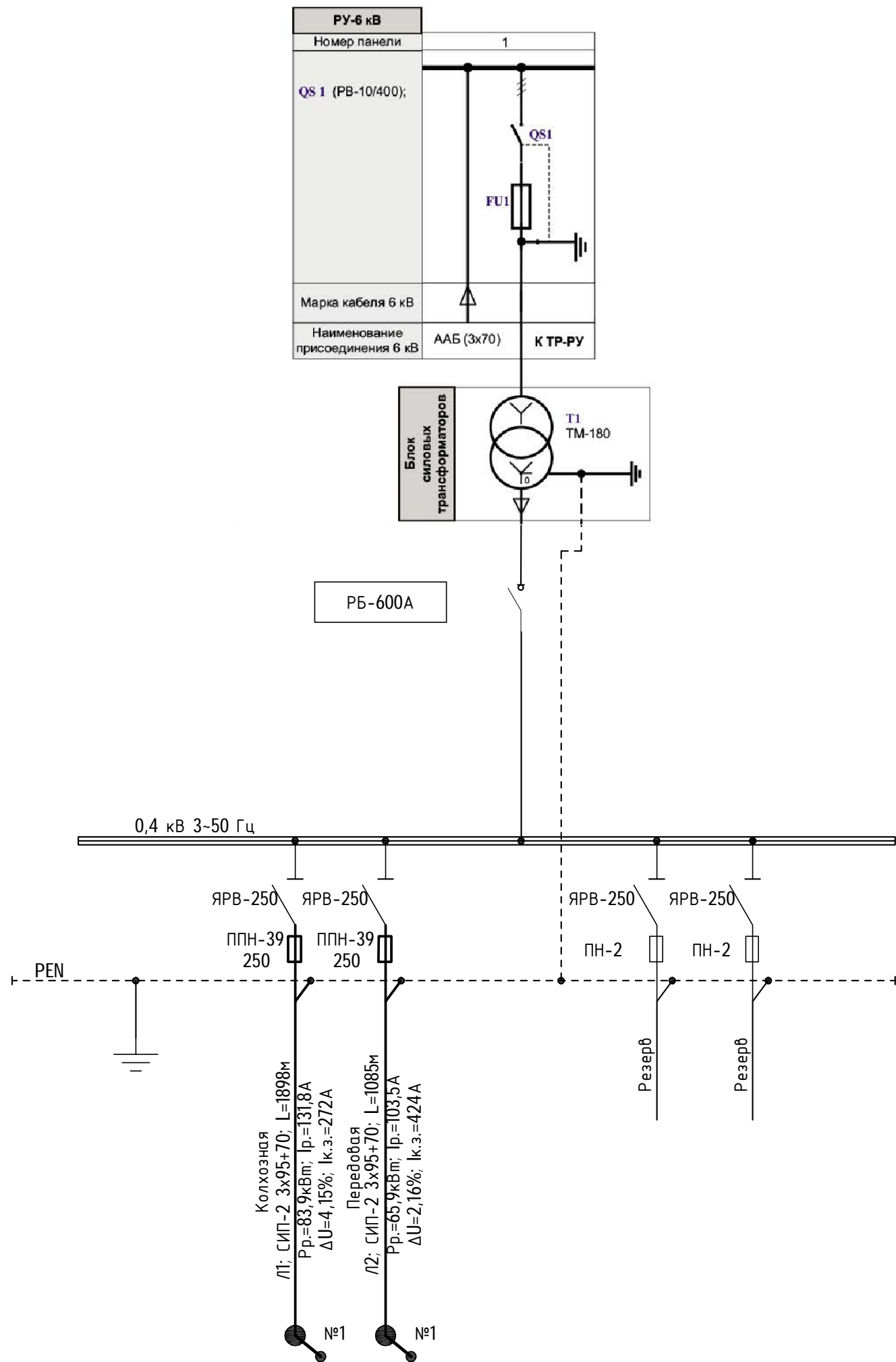
- проектируемая опора с подкосом;





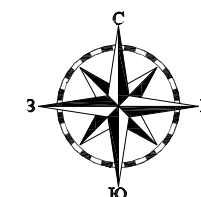
- демонтируемая опора

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N									
			43-2020-ЭС								
			Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-105 г. Тихорецк								
			Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата			
			Разраб.	Комиссаров				09.20			
			ГИП	Каминник				09.20			
			Н.контр.	Стригунов				09.20			
									Стадия	Лист	Листов
			Электроснабжение						Р	2	
			Условные обозначения								

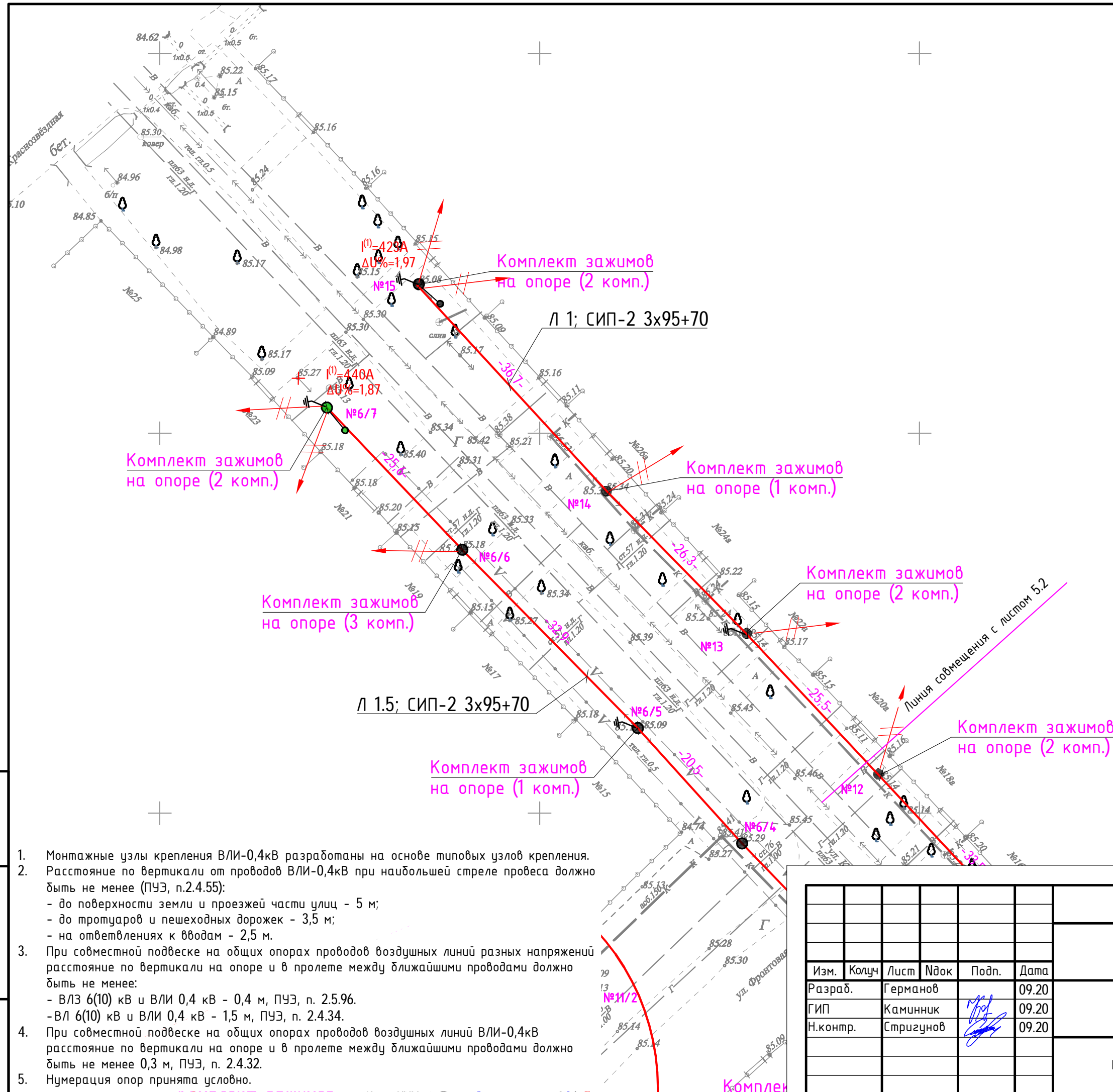
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N



1. Утолщенной линией показаны проектируемое оборудование и сети, тонкой-существующие.										
2. Нумерация опор принята условно.										
						43-2020-ЭС				
						Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-105 г. Тихорецк				
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата					
Разраб.		Комиссаров			09.20	Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Каминник			09.20			Р	4	
Н.контр.		Стригунов			09.20					
						Схема электрических соединений				






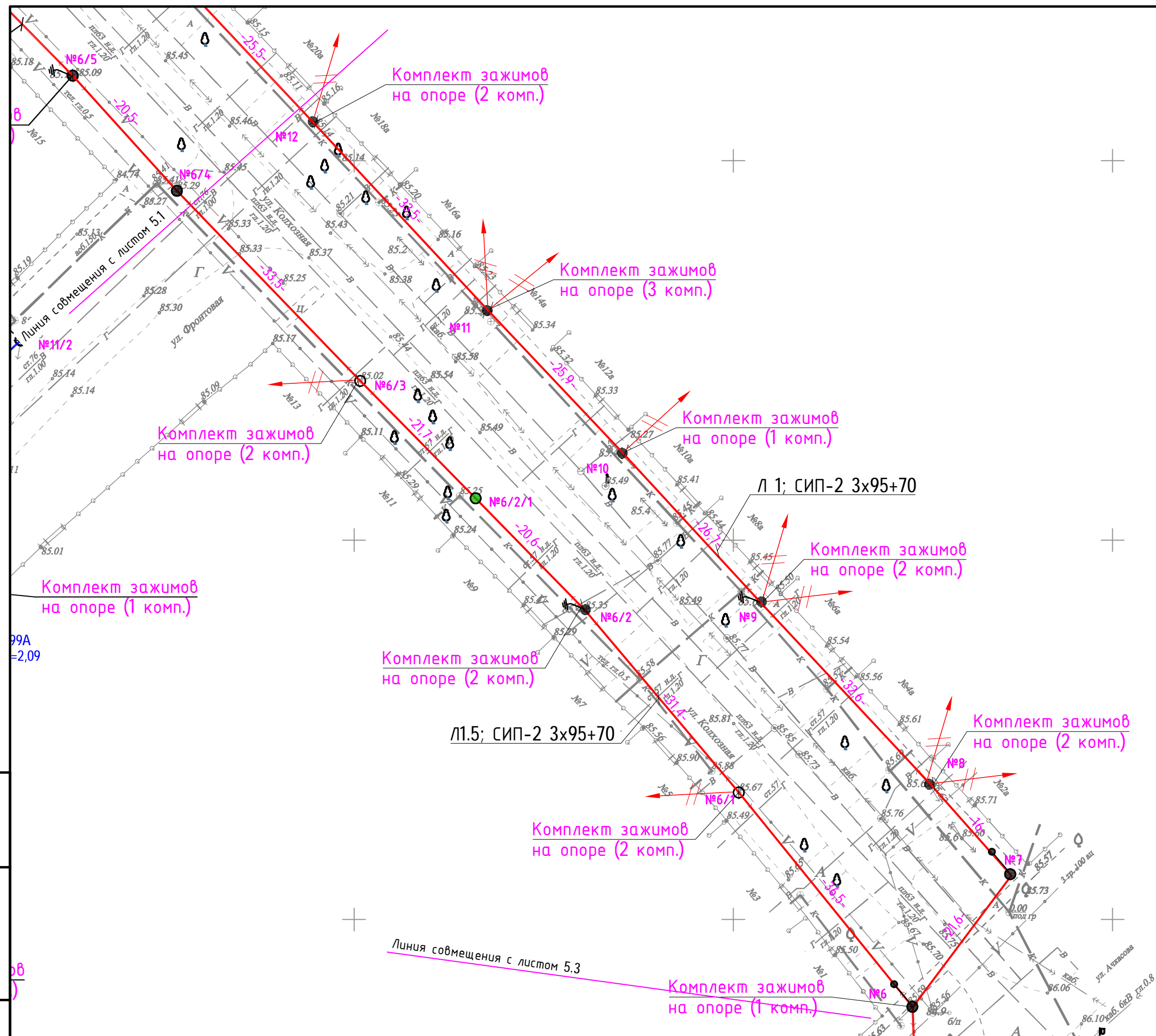
М 1:500



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

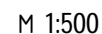
- Монтажные узлы крепления ВЛИ-0,4кВ разработаны на основе типовых узлов крепления.
- Расстояние по вертикали от проводов ВЛИ-0,4кВ при наибольшей стреле провеса должно быть не менее (ПУЭ, п.2.4.55):
 - до поверхности земли и проезжей части улиц - 5 м;
 - до тротуаров и пешеходных дорожек - 3,5 м;
 - на ответвлениях к вводам - 2,5 м.
- При совместной подвеске на общих опорах проводов воздушных линий разных напряжений расстояние по вертикали на опоре и в пролете между ближайшими проводами должно быть не менее:
 - ВЛЗ 6(10) кВ и ВЛИ 0,4 кВ - 0,4 м, ПУЭ, п. 2.5.96.
 - ВЛ 6(10) кВ и ВЛИ 0,4 кВ - 1,5 м, ПУЭ, п. 2.4.34.
- При совместной подвеске на общих опорах проводов воздушных линий ВЛИ-0,4кВ расстояние по вертикали на опоре и в пролете между ближайшими проводами должно быть не менее 0,3 м, ПУЭ, п. 2.4.32.
- Нумерация опор принята условно.

						36-2020-ЭС			
						Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-105 г.Тихорецк			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Германов			09.20		Р	5.1	14
ГИП		Каминник			09.20				
Н.контр.		Стригунов			09.20	План трассы ВЛИ-0,4 кВ			



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

Изм.	Колуч	Лист	Нѣок	Подп.	Дато



Комплект зажимов
на опоре (2 комп.)

Комплект зажимов
на опоре (1 комп.)

зажимов
2 комп.)

Комплект зажимов
на опоре (1 комп.)

Л2.4; СИП-2 3х95+70

Комплект зажимов
на опоре (2 комп.)

Комплект зажимов
на опоре (1 комп.)

Л1.4; СИП-2 3х95+70

Комплект зажимов
на опоре (2 комп.)

Комплект зажимов
на опоре (1 комп.)

Л1; СИП-2 3х95+70

Линия совмещения с листом 5.4

~~Л1.3; СИП-2 3x95+70~~

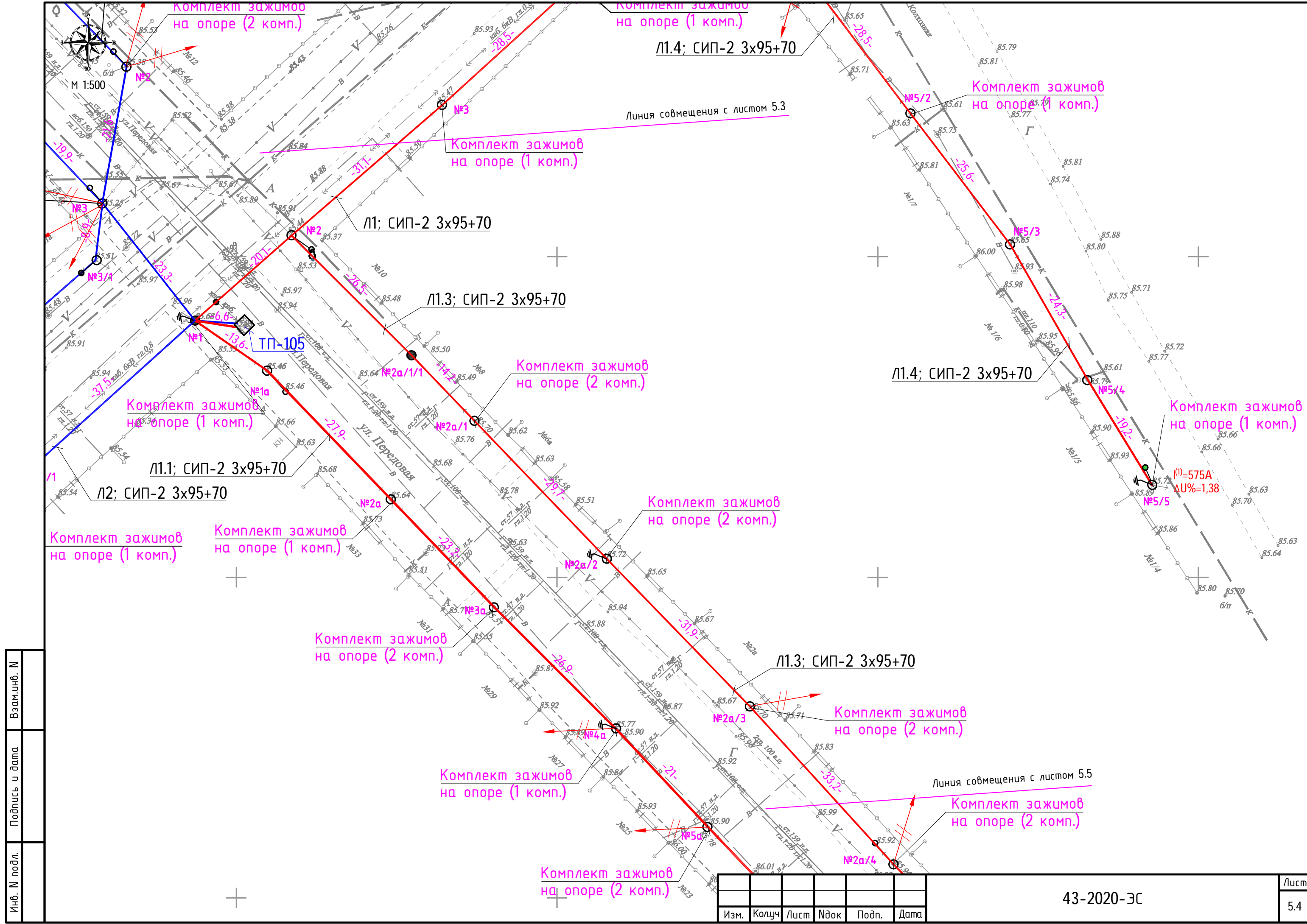
Комплект зажимов
на опоре (2 комп.)

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дат

43-2020-ЭС

Луст

5.3



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

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

43-2020-ЭС

Лист
5.4



Линия совмещения с листом 5.5

Л1.1; СИП-2 3x95+70

Комплект зажимов на опоре (1 комп.)

Комплект зажимов на опоре (2 комп.)

Л1.7; СИП-2 3x95+70

Комплект зажимов на опоре (1 комп.)

Л1.8; СИП-2 3x95+70

Комплект зажимов на опоре (2 комп.)

Л1.9; СИП-2 3x95+70

Комплект зажимов на опоре (3 комп.)

Л1.2; СИП-2 3x95+70

Л1.2; СИП-2 3x95+70

Комплект зажимов на опоре (1 комп.)

Л1.2; СИП-2 3x95+70

Комплект зажимов на опоре (2 комп.)

Комплект зажимов на опоре (1 комп.)

Л1.1; СИП-2 3x95+70

Комплект зажимов на опоре (1 комп.)

Л1.1; СИП-2 3x95+70

Комплект зажимов на опоре (2 комп.)

Линия совмещения с листом 5.7

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взаминв. N

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

43-2020-ЭС

Лист
5.6



Линия совмещения с листом 5.6

Л1.1; СИП-2 3x95+70

Комплект зажимов на опоре (2 комп.)

№16а
 $I^{(1)}=416A$
 $\Delta U\%=3,22$

Комплект зажимов на опоре (1 комп.)

Л1.2; СИП-2 3x95+70

Комплект зажимов на опоре (2 комп.)

Комплект зажимов на опоре (1 комп.)

Комплект зажимов на опоре (3 комп.)

Комплект зажимов на опоре (2 комп.)

Комплект зажимов на опоре (3 комп.)

Л1.2; СИП-2 3x95+70

Комплект зажимов на опоре (2 комп.)
Линия совмещения с листом 5.8

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

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

43-2020-ЭС

Лист
5.7



М 1:500

Линия совмещения с листом 5.7

Комплект зажимов
на опоре (2 комп.)

Комплект зажимов
на опоре (1 комп.)

Комплект зажимов
на опоре (1 комп.)

Комплект зажимов
на опоре (1 комп.)

Л1.10; СИП-2 3x95+70

Комплект зажимов
на опоре (1 комп.)

Л1.2; СИП-2 3x95+70

Комплект зажимов
на опоре (1 комп.)

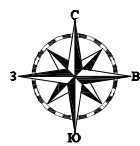
$I^{(0)}=272A$
 $\Delta U\%=4.15$

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

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

43-2020-ЭС

Лист
5.8



М 1:500

95+70

Линия совмещения с листом 5.12

Комплект зажимов на опоре (3 комп.)

Комплект зажимов на опоре (1 комп.)

Комплект зажимов на опоре (3 комп.)

Л2.5; СИП-2 3x95+70

Комплект зажимов на опоре (1 комп.)

№1/4/1

Л2; СИП-2 3x95+70

Л2; СИП-2 3x95+70

Комплект зажимов на опоре (1 комп.)

Комплект зажимов на опоре (2 комп.)

Л2.1; СИП-2 3x95+70

Комплект зажимов на опоре (3 комп.)

Л2.2; СИП-2 3x95+70

Комплект зажимов на опоре (1 комп.)

Л2; СИП-2 3x95+70

Л1.1; СИП-2 3x95+70

Комплект зажимов на опоре (1 комп.)

Комплект зажимов на опоре (1 комп.)

Комплект зажимов на опоре (2 комп.)

Комплект зажимов на опоре (1 комп.)

Л1.1; СИП-2 3x95+70

Л1; СИП-2 3x95+70

Л1.1; СИП-2 3x95+70

Л1.1; СИП-2 3x95+70

Л1.1; СИП-2 3x95+70

Л1.1; СИП-2 3x95+70

Л1.1; СИП-2 3x95+70

Л1.1; СИП-2 3x95+70

Л1.1; СИП-2 3x95+70

Л1.1; СИП-2 3x95+70

Л1.1; СИП-2 3x95+70

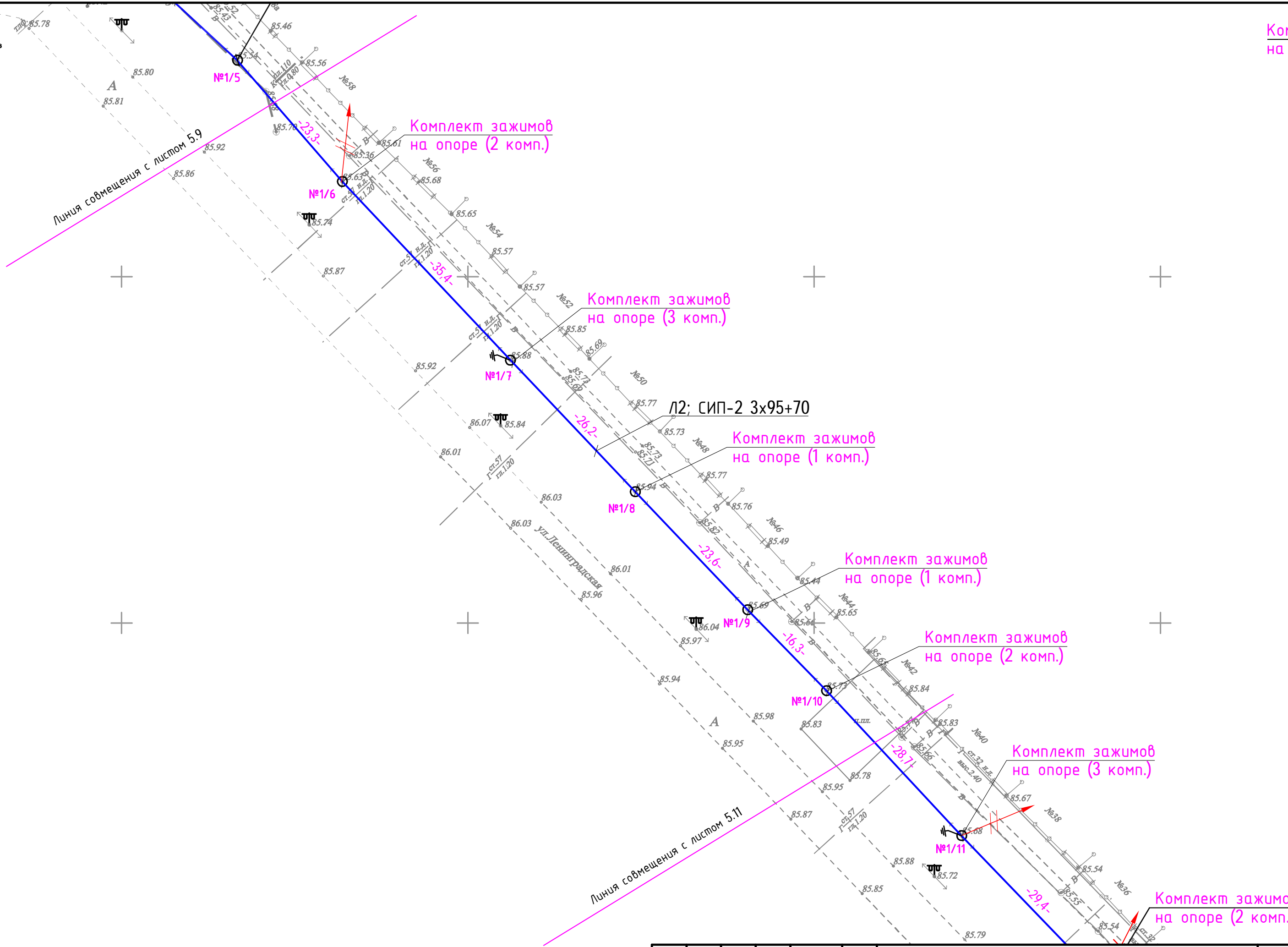
Л1.1; СИП-2 3x95+70

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

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

43-2020-ЭС

Лист
5.9



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

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата



Линия совмещения с листом 5.10

ул. Ленинградская

№1/8

№1/9

№1/10

№1/11

№1/12

№1/13

$I^{(0)}=424A$
 $\Delta U\%=2,16$

№12а/3

№12а/4

№12а/2

Комплект зажимов
на опоре (1 комп.)

Комплект зажимов
на опоре (2 комп.)

Комплект зажимов
на опоре (3 комп.)

Комплект зажимов
на опоре (2 комп.)

Комплект зажимов
на опоре (2 комп.)

Комплект зажимов
на опоре (3 комп.)

Комплект
на опоре
Л1.8; СИП-2 3х95

Л1.9; СИП-2 3х95+70

Л2; СИП-2 3х95+70

Комплект зажимов
на опоре (1 комп.)

Л1.2; СИП-2

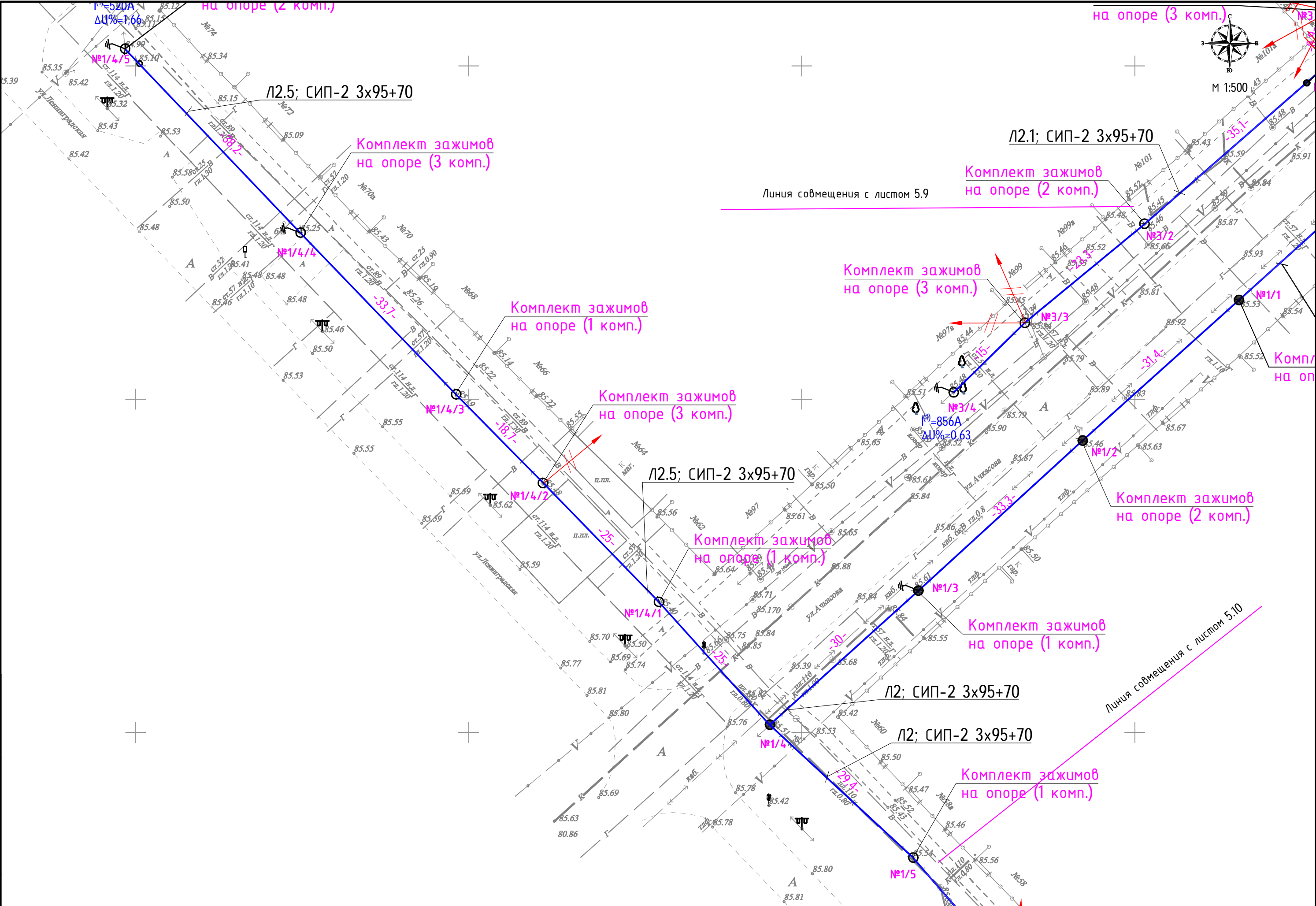
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

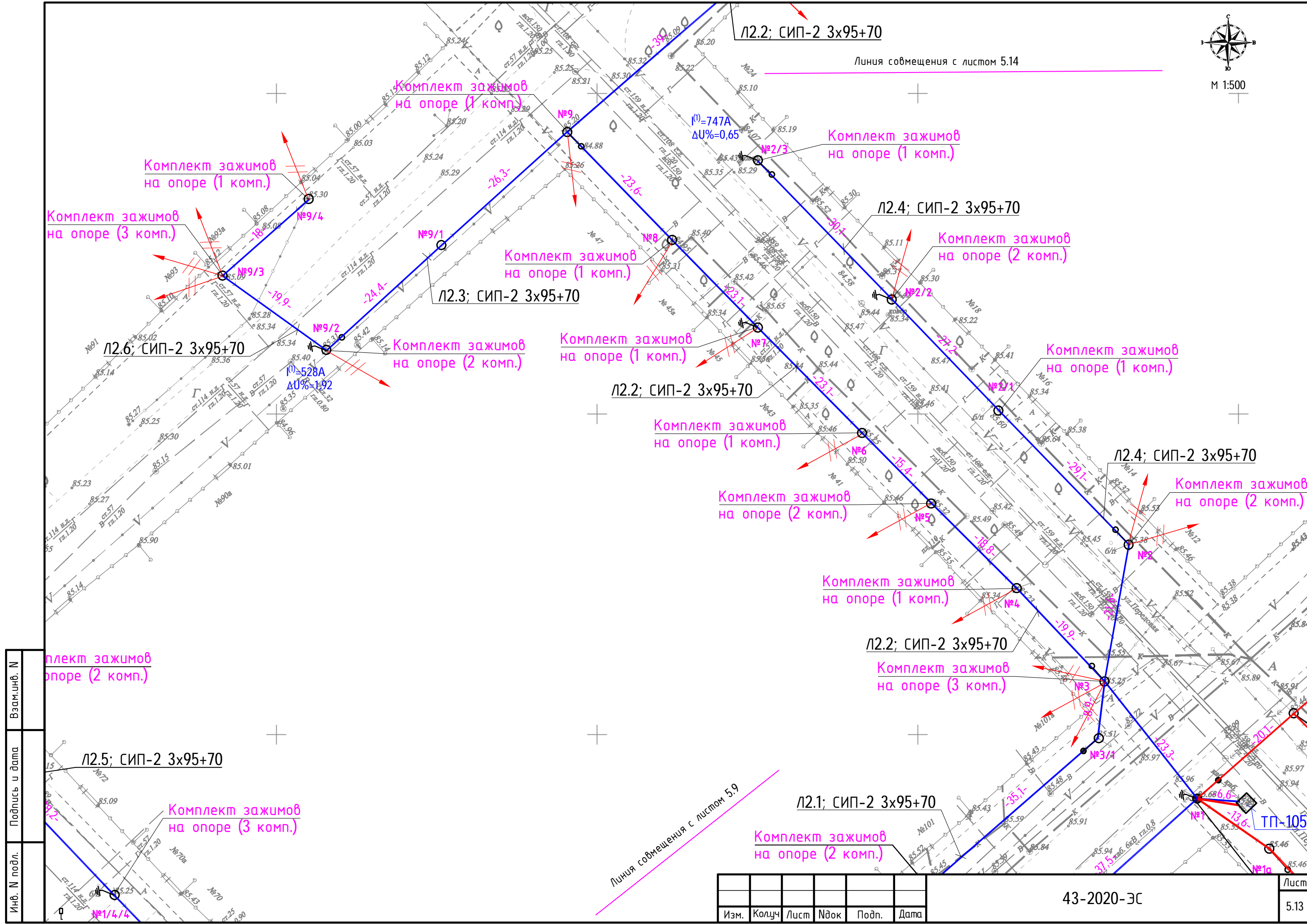
43-2020-ЭС

Лист
5.11

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



Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	43-2020-ЭС	Лист
							5.12



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

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата





Таблица 16 - Расчётные пролёты, м, для одноцепных переходных опор ВЛИ 0,38 кВ на базе железобетонных стоек СВ95-3 и СВ95-3с, рассчитанные по ПУЭ 7 издания

Застроенная местность (В), Kw = 0,65

Район по ветру	I, W0 = 400Па				II, W0 = 500Па				III, W0 = 650Па				IV, W0 = 800Па			
Марка провода	Район по гололёду, нормативная толщина стенки гололёда, бэ, мм															
	I, 10	II, 15	III, 20	IV, 25	I, 10	II, 15	III, 20	IV, 25	I, 10	II, 15	III, 20	IV, 25	I, 10	II, 15	III, 20	IV, 25
СИП-2 3×35+1×54,6+2х16	42	42	36	32	42	42	36	32	42	42	36	32	42	42	36	32
СИП-2 3×50+1×54,6+2х16	42	40	35	31	42	40	35	31	42	40	35	32	42	38	35	31
СИП-2 3×70+1×54,6+2х16	41	38	34	30	41	38	34	30	41	38	34	30	41	37	34	30
СИП-2 3×95+1х70+2х16	39	35	31	28	39	35	31	28	39	35	31	28	39	35	31	28
СИП-2 3×95+1х95+2х16	40	35	32	29	40	35	32	29	40	35	32	29	40	35	32	29
СИП-2 3×120+1х95+2х16	37	34	31	28	37	34	31	28	37	34	31	28	37	34	31	28

Расчетные пролеты для всех типов опор определены на основании типового проекта шифр 26.0085 выполненного филиалом ОАО "НТЦ электроэнергетики"-РОСЭП, как наименьшие из величины ветрового пролета, вычисленного из условия прочности промежуточной опоры, и габаритного пролета, рассчитанного с учетом прочности несущей жилы СИП и прочности опор анкерного типа см. таблицу 16.

- Промежуточные опоры рассчитаны на следующие сочетания нагрузок:
- одновременное воздействие поперечной ветровой нагрузки на провода, свободные или покрытые гололедом, и на конструкцию опоры, а в местности В также нагрузки от тяжения проводов ответвлений к вводам, свободных от гололеда или частично покрытых гололедом (по ПУЭ 7-го изд, п.2.4.12);
 - на нагрузку от тяжения проводов ответвлений к вводам, покрытых гололедом, при этом учитывалось отклонение опоры под действием нагрузки;
 - на условную расчетную нагрузку, равную 1,5 кН, приложенную к вершине опоры и направленную вдоль оси ВЛ.

						43-2020-ЭС							
						Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-105 г. Тихорецк							
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение			Стадия	Лист	Листов		
Разраб.	Комиссаров				09.20				Р	6			
ГИП	Каминник				09.20								
Н.контр.	Стригунов				09.20								
						Расчётные пролёты для одноцепных опор ВЛИ 0,38кВ							

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





Таблица 48

Провод СИП-2 3х95 +1х70 + 2х16
Допустимое напряжение $\sigma = \sigma_{вз} = 112$ МПа $\sigma_{сз} = 84$ МПа
Нормативное ветровое давление $W_0 = 400 - 800$ Па I - IV район
Нормативная толщина стенки гололеда $b_э = 15$ мм II район

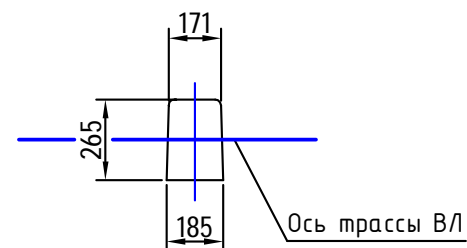
Напряжения в проводе, МПа, при температуре, С ⁰												Стрелы провеса проводов, м, при температуре, С ⁰								
Пролет,м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	-15	0	+15	+20	+40	-40	-20	-15	0	+15	+20	+40	-5Г	
17	+	17,6	14,0	16,0	6,1	6,0	6,0	5,9	5,8	5,8	5,7	1,20	1,22	1,23	1,24	1,26	1,26	1,28	1,24	
19	+	21,8	17,3	19,8	7,6	7,5	7,4	7,3	7,2	7,2	7,1	1,20	1,23	1,23	1,25	1,27	1,28	1,30	1,26	
21	+	26,3	20,9	23,9	9,3	9,1	9,0	8,9	8,7	8,7	8,5	1,20	1,23	1,24	1,26	1,28	1,29	1,32	1,27	
23	+	31,1	24,8	28,4	11,2	10,9	10,8	10,5	10,3	10,3	10,0	1,20	1,24	1,25	1,28	1,30	1,31	1,34	1,29	
25	+	36,2	28,9	33,0	13,2	12,8	12,6	12,3	12,1	12,0	11,6	1,20	1,24	1,26	1,29	1,32	1,33	1,37	1,31	
27	+	41,5	33,2	37,9	15,4	14,8	14,7	14,2	13,9	13,8	13,3	1,20	1,25	1,26	1,30	1,33	1,35	1,39	1,33	
29	+	46,9	37,7	43,0	17,8	17,0	16,8	16,3	15,8	15,6	15,1	1,20	1,26	1,27	1,31	1,35	1,37	1,42	1,35	
31	+	52,6	42,3	48,2	20,3	19,3	19,0	18,4	17,8	17,6	16,9	1,20	1,27	1,28	1,33	1,37	1,39	1,44	1,38	
33	+	58,3	47,1	53,5	23,0	21,7	21,4	20,6	19,9	19,6	18,8	1,20	1,27	1,29	1,34	1,39	1,41	1,47	1,40	
35	+	64,2	52,0	59,0	25,9	24,3	23,9	22,9	22,0	21,8	20,7	1,20	1,28	1,30	1,36	1,41	1,43	1,50	1,43	

Расчетные стрелы провеса определены на основании типового проекта шифр 26.0085 выполненного филиалом ОАО "НТЦ электроэнергетики"-РОСЭП.
Натяжку проводов при строительстве ВЛ следует выполнять в соответствии с величинами монтажных стрел провеса проводов, приведенными в таблице 48.
В таблице 48 приняты следующие условные обозначения для расчетных режимов проводов:
ВГ - ветер при гололеде на проводах;
В - максимальный ветер, гололед отсутствует;
-5Г - провода покрыты гололедом, ветер отсутствует.

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





						43-2020-ЭС			
						Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-105 г. Тихорецк			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Комиссаров			09.20		Р	7	
ГИП		Каминник			09.20				
Н.контр.		Стригунов			09.20	Монтажные стрелы провеса проводов			

Technical drawing of a vertical mast structure. The drawing shows a vertical mast with a height of 7000 units. The base of the mast is labeled "Заземляющий проводник" (Grounding conductor). The base is filled with a stippled pattern, labeled "Обратная засыпка землей с постоянным трембованием" (Backfilling with soil with constant vibration). The diameter of the base is indicated as ϕ не менее 1000. A dimension of 200 is shown for the base width. The mast is labeled "СВ95-3".

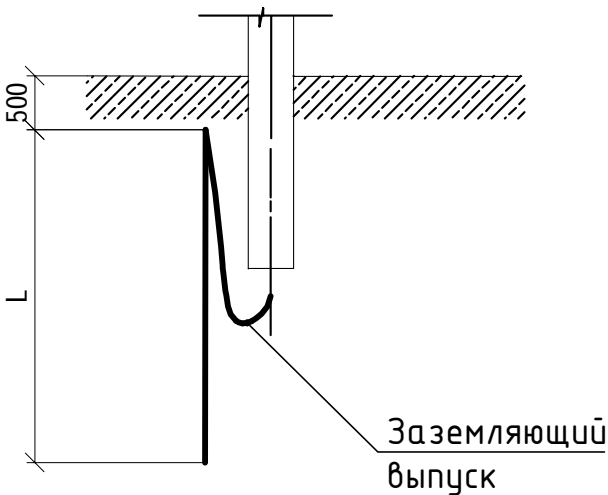


Technical drawing of a guyed antenna mast. The drawing shows a vertical mast with a horizontal guy wire (SV95-3) attached. The mast is supported by a base with a diameter of at least 1000 mm. The base is labeled "Заземляющий проводник" (Grounding conductor). The mast is labeled "Обратная засыпка землей с послойным тромбованием" (Backfilling with soil in layers). The drawing includes dimensions: 6950 mm for the total height, 6500 mm for the height to the guy wire, 3500 mm for the horizontal distance from the mast to the guy wire, 2400 mm for the height of the base, and 200 mm for the height of the base. The guy wire is labeled "SV95-3".

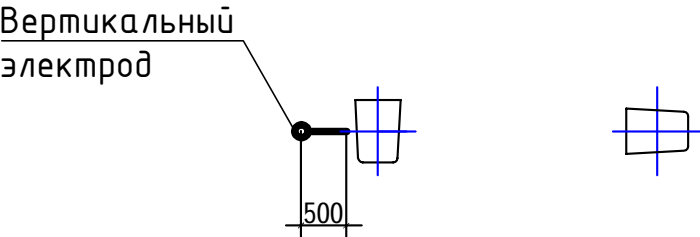
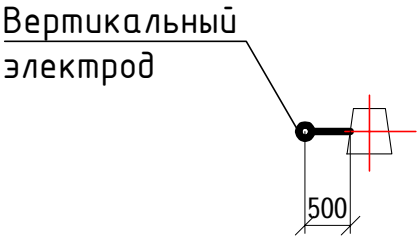
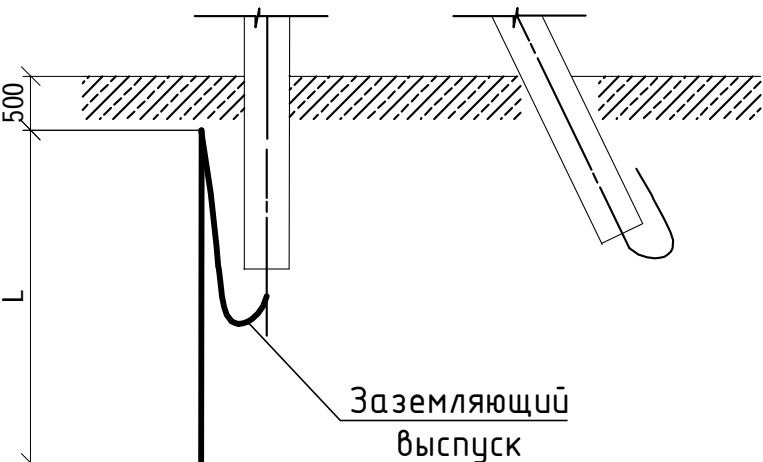


						43-2020-ЭС					
						Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-105 г. Тухорецк					
Изм.	Колуч	Лист	№док	Подп.	Дата						
Разраб.		Комиссаров			09.20	Электроснабжение			Стадия	Лист	Листов
ГИП		Каминник			09.20				Р	8	
Н.контр.		Стригунов			09.20						
						Схема установки анкерной и промежуточной опоры ВЛИ-0,4 кВ					

Одностоечная опора



Опоры с подкосом

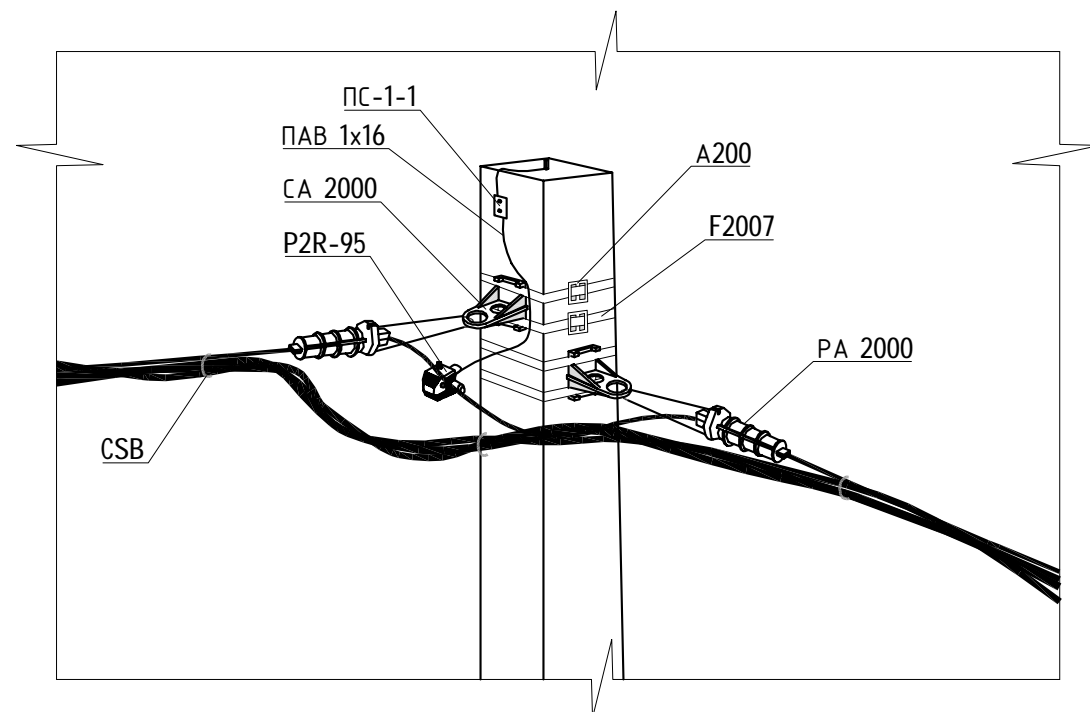


Привязан л.9 43-2020-ЭС			
Привязал	Каминник	<i>М.Р.</i>	09.20

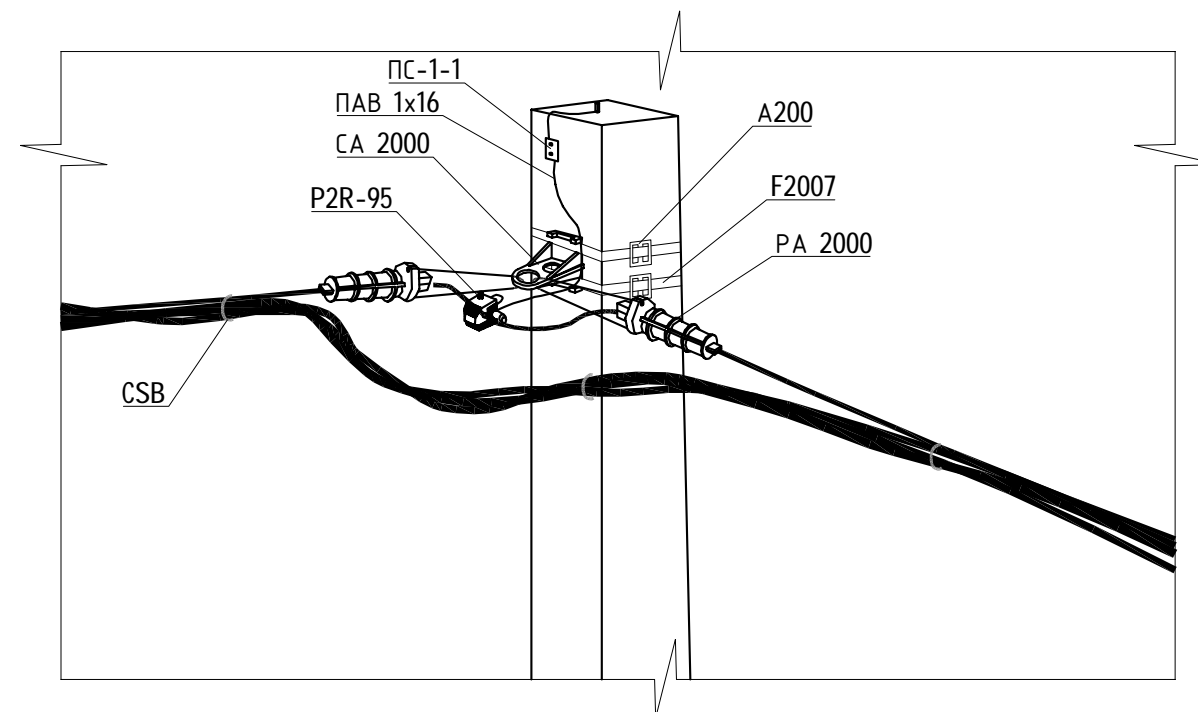
- Примечание:
- Согласно техническому циркуляру № 11/2006 «О заземляющих электродах и заземляющих проводниках» с точки зрения коррозионной и механической стойкости, минимальный размер заземляющих электродов из круглых стержней проложенных в земле составляет 18 мм.
 - При соединении заземлителей из круглой стали длина сварного шва должна быть не менее шести диаметров (≤ 108 мм).
 - При производстве работ выполнить замер удельного сопротивления грунта и при необходимости увеличить длину вертикального электрода согласно таблицы.

Тип заземлителя	Эквивалентное удельное сопротивление грунта ρ_z , ом.м	Вертикальные электроды		Расстояние между вертикальными электродами, м	Расход стали ϕ 18мм		Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, Ом		
		кол-во, штук	длина L, м		длина, м	масса, кг			
Заземление электрооборудования									
1	До 20	1	10	-	10,2	9,1	4		
2	св. 20...50	1	20	-	20,2	18			
Повторное заземление									
3	До 20	Нормируемое сопротивление обеспечивается заземляющим выпуском стойки					10		
1	св. 20...50	1	10	-	10,2	9,1			
4	...50...100	1	15	-	15,2	13,5			
4	...100...1000	1	15	-	15,2	13,5	10*0,01 ρ_z		
3	До 40	Нормируемое сопротивление обеспечивается заземляющим выпуском стойки					20		
5	св. 40...50	1	3	-	3,2	2,9			
1	...50...100	1	10	-	10,2	9,1			
1	...100...1000	1	10	-	10,2	9,1	20*0,01 ρ_z		
3	До 55	Нормируемое сопротивление обеспечивается заземляющим выпуском стойки					30		
5	св. 55...80	1	3	-	3,2	2,9			
6	...80...100	1	5	-	5,2	4,6			
6	...100...1000	1	5	-	5,8	4,6			
Грозозащитное заземление									
3	До 55	Нормируемое сопротивление обеспечивается заземляющим выпуском стойки					30		
5	св. 55...80	1	3	-	3,2	2,9			
6	...80...120	1	5	-	5,2	4,6			
1	...120...200	1	10	-	10,2	9,1			
4	...200...300	1	15	-	15,2	13,5			
2	...300...400	1	20	-	20,2	18			
3	До 90	Нормируемое сопротивление обеспечивается заземляющим выпуском стойки					50		
5	св. 90...130	1	3	-	3,2	2,9			
6	...130...200	1	5	-	5,2	4,6			
1	...200...300	1	10	-	10,2	9,1			
4	...300...500	1	15	-	15,2	13,5			
2	...500...700	1	20	-	20,2	18			
				3.407-150			ЭС 01		
Н.контр.	Мурашко		30.01	Заземлитель из одного вертикального электрода для железобетонных опор ВЛ 0,38 кВ			Статус	Лист	Листов
ГИП	Селиванов		29.01				Р		1
Нач.отд.	Гавин		29.01				Сельэнергопроект Западно-Сибирское отделение 1987		
Гл.спец.	Колмаков		29.01						
Рук.гр.	Силиванова		28.01						
Ст.инж.	Родионова		28.01						

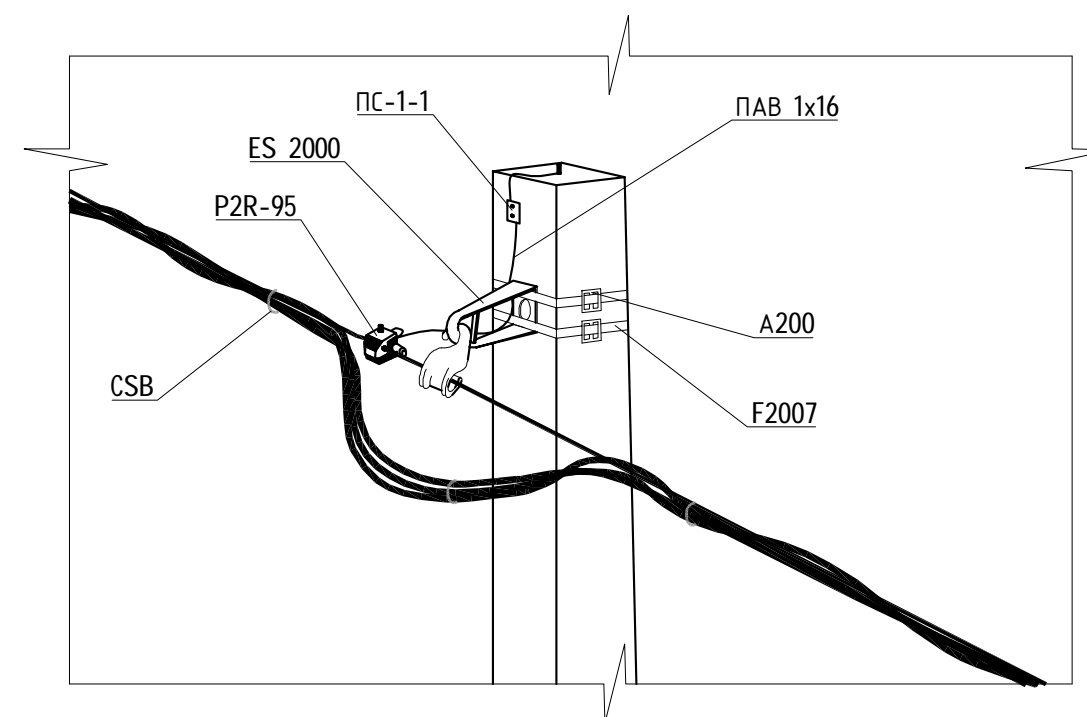
Узел 1
Анкерное крепление СИП на опоре ВЛ-0.4кВ
(угол поворота более 45°)







Узел 2
Анкерное крепление СИП на опоре ВЛ-0.4кВ
(угол поворота не более 45°)

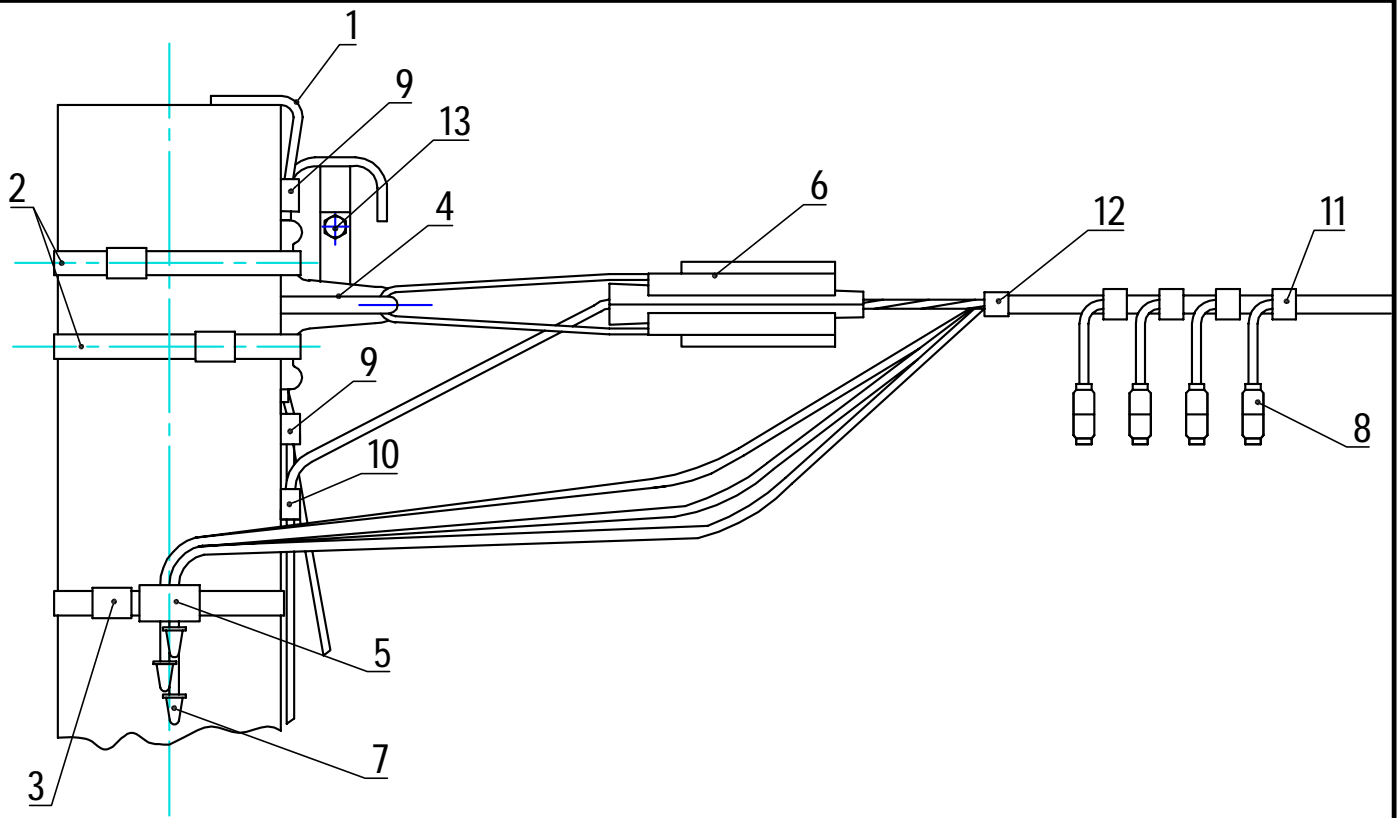


Узел 3
Промежуточное крепление СИП на опоре ВЛ-0.4кВ



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

						43-2020-ЭС					
						Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-105 г. Тихорецк					
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Комиссаров			09.20				Р	10	
ГИП		Каминник			09.20						
Н.контр.		Стригунов			09.20						
						Типовые узлы крепления ВЛИ-0,4кВ					



Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
<u>Стальные конструкции</u>				
1	Заземляющий проводник ЗП1М (ЗП2М)	1		26.0085-42
<u>Линейная арматура</u>				
2	Лента из нержавеющей стали F 2007	3	0,106	в метрах
3	Скрепки для крепления лент А 200	3	0,01	
4	Анкерный кронштейн СА 2000	1	0,23	
5	Арматура для прокладки СИП по опорам ВИС 50-90	1	0,009	
6	Натяжной зажим ПА 2000	1	0,41	
7	Концевая капа СЕСТ 16-150	4	-	
8	Изолированный адаптер РМСС	4	-	
9	Зажим ПС-1-1	2	0,020	
10	Зажим прокалывающий P2R-95	1		
11	Зажим прокалывающий P2R-95	4		
12	Кабельный ремешок CSB	1		
13	Зажим KZP-1	1		

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N	43-2020-ЭС									
			Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-105 г. Тихорецк									
			Электроснабжение									
			Стадия Лист Листов									
			Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Установка изолированного адаптера для закороток и заземления	Р	11	
Разраб.	Комиссаров				09.20							
ГИП	Каминник				09.20							
Н.контр.	Стригунов				09.20							

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



Ведомость опор ВЛИ-0,4 кВ Л-1				
Тип опоры	Тип стойки	Номер опоры	Кол-во	Номер типового проекта
Существующие				
одностоечная	СВ 95-3	3; 4; 6/1; 5/1; 5/2; 5/3; 5/4; 2а/1; 2а/2; 2а/3; 2а/5; 2а; 3а; 4а; 5а; 6а; 7а; 8а; 9а; 10а; 13а; 14а; 15а; 12а/1; 12а/2; 12а/4/1; 12а/4/2; 12а/4/3; 12а/4/4; 12а/4/5; 12а/4/6; 12а/4/7; 12а/4/8; 11а/1; 12а/1/1; 12а/2/1; 12а/4/9/1	37	
анкерная (двухстоечная)	СВ 95-3	2; 5; 2а/4; 2а/6; 1а; 11а; 12а; 12а/4; 12а/4/10	9	
одностоечная	деревянная	7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 6/2; 6/3; 6/4; 6/5; 6/6; 6/7; 12а/1/2	16	
анкерная (двухстоечная)	деревянная	1	1	
Проектируемые в замен существующих				
одностоечная	СВ 95-3	8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 6/2; 6/3; 6/4; 6/5; 6/6; 12а/1/2	13	
анкерная (двухстоечная)	СВ 95-3	1	1	
Проектируемые				
одностоечная	СВ 95-3	2а/1/1	1	
анкерная (двухстоечная)	СВ 95-3	6; 7; 15; 6/7; 5/5; 16а; 12а/3; 12а/4/9; 12а/4/9/2	9	

Ведомость опор ВЛИ-0,4 кВ Л-2				
Тип опоры	Тип стойки	Номер опоры	Кол-во	Номер типового проекта
Существующие				
одностоечная	СВ 95-3	1/5; 1/6; 1/7; 1/8; 1/9; 1/10; 1/11; 1/12; 1/4/1; 1/4/2; 1/4/3; 1/4/4; 3/2; 3/3; 3/4; 2/1; 2/2; 4; 5; 6; 7; 8; 10; 11/1; 11/2; 9/1; 9/3; 9/4	28	
анкерная (двухстоечная)	СВ 95-3	1/13; 1/4/5; 2; 2/3; 9; 11; 9/2	7	
одностоечная	деревянная	1/1; 1/2; 1/3; 1/4	4	
Проектируемые в замен существующих				
одностоечная	СВ 95-3	1/1; 1/2; 1/3; 1/4	4	
Проектируемые				
анкерная (двухстоечная)	СВ 95-3	3/1	1	

						43-2020-ЭС.В0			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Ведомость опор	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Германов			09.20		Р	1	1
ГИП		Каминник			09.20				
Н.контр.		Стригунов			09.20				

Ведомость объемов строительных и монтажных работ			
Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
Монтажные работы			
1	Монтаж одностоечной опоры ВЛИ-0,4 кВ	шт.	18
2	Монтаж двухстоечной опоры ВЛИ-0,4 кВ	шт.	11
3	Монтаж заземлителя опоры ВЛИ-0,4 кВ	шт.	12
4	Прокладка проектир. воздушной линии ВЛИ-0,4 кВ по (125) опорам	м	3117
5	Переподключение сущ. абон. ответвлений проводом СИП-4 2х16	шт.	229
6	Монтаж абонентских ответвлений проводом СИП-4 2х16	шт.	67
Ведомость демонтажных работ			

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
1	Демонтаж одностоечной опоры ВЛ-0,4 кВ	шт.	20
2	Демонтаж двухстоечной опоры ВЛ-0,4 кВ	шт.	1
3	Демонтаж абонентских ответвлений (2 провода в ответвлении)	шт.	67
4	Демонтаж сущ. неизолированной ВЛ-0,4 кВ (4 провода)	м	3117

Взам.инв. №	3	Демонтаж абонентских ответвлений (2 провода в ответвлении)					шт.	67	
	4	Демонтаж сущ. неизолированной ВЛ-0,4 кВ (4 провода)					м	3117	
Подпись и дата									
							43-2020-ЭС.ВР		
	Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата			
Инв. № подл.	Разраб.	Комиссаров			09.20	Ведомость объемов строительных и монтажных работ	Стадия	Лист	Листов
	ГИП	Каминник			09.20		Р	1	1
	Н.контр.	Стригунов			09.20				

Ведомость пусконаладочных работ

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
	ВЛИ-0,4 кВ			
1	Измерение сопротивления изоляции мегаомметром	линия	17	
2	Замер полного сопротивления цепи "фаза-ноль"	шт.	51	
3	Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением до 1 кВ	фазир.	17	
4	Проверка наличия цепи между заземлителем и заземляющими элементами	точка	127	
5	Измерение сопротивления растеканию тока заземлителя	изм.	12	
6	Определение удельного сопротивления грунта	изм.	1	

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N							43-2020-ЭС.ВНР Ведомость пусконаладочных работ		
			Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата			
			Разраб.	Германов		09.20					
			ГИП	Каминник		09.20					
Н.контр.	Стригунов		09.20								
			Стадия	Лист	Листов						
			Р	1	1						

		Позиция	Наименование и технические характеристики	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборуд., изделия, материала	Завод-изготовитель, поставщик	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
			<u>ВЛИ-0,4 кВ:</u>							
		1	Провод самонесущий с тремя фазными изолированными алюминиевыми жилами, и одной нулевой изолированной несущей жилой из алюминиевого сплава, сечением 3х95+70 мм ²	СИП-2			м	3117		С учетом 4,5% запаса
		2	Провод самонесущий с тремя фазными изолированными алюминиевыми жилами, и одной нулевой изолированной несущей жилой из алюминиевого сплава, сечением 2х16 мм ²	СИП-4			м	1675		
		3	Железобетонная опора	СВ95-3			шт.	40		
		4	Кронштейн Ч4				шт.	11		
		5	Лента из нержавеющей стали	F2007		Тусо	м	431		С учетом перевеса
		6	Скрепы для крепления лент	A200		Тусо	шт.	431		С учетом перевеса
		7	Кабельный ремешок (диам. пучка 10 - 45 мм)	CSB		Тусо	шт.	397		
		8	Промежуточный зажим для СИП с изолированной несущей нейтралью с кронштейном	ES 2000		Тусо	шт.	71		
		9	Кронштейн анкерный	СА 2000		Тусо	шт.	69		С учетом перевеса
		10	Анкерный зажим для СИП с изолированной несущей нейтралью	РА 2000		Тусо	шт.	75		С учетом перевеса
		11	Плашечный зажим	ПС-1-1			шт.	126		Зануление опоры
		12	Провод с ПВХ изоляцией, до 0,45 кВ, сеч. 16 мм ²	ПАВ 1х16			м	143		Зануление опоры
		13	Изолированный, герметичный ответвительный зажим с прокалыванием изоляции, сечение основной линии 16-95 мм ² , ответвительной линии 4-35 мм ² .	P2X-95		Тусо	шт.	422		
		14	Зажим	KZP-1			шт.	69		
		15	Зажим	KZP-2			шт.	71		
		16	Адаптер для закороток и заземления СИП	PMCC		Тусо	шт.	56		
		17	Ограничитель импульсных перенапряжений	LVA-260			шт.	296		
		18	Герметичный изолированный наконечник	СРТАУ 95		Тусо	шт.	6		
		19	Герметичный изолированный наконечник	СРТАУ 70		Тусо	шт.	2		
		20	Концевая капа	СЕСТ 16-150		Тусо	шт.	124		
		21	Зажим ответвительный прокалывающий	P5X-150		Тусо	шт.	52		
		22	Зажим ответвительный	СТ 70		Тусо	шт.	458		
		23	Кронштейн анкерный	САВ 25		Тусо	шт.	157		
		24	Зажим анкерный	РА 25		Тусо	шт.	218		
		25	Предохранитель	ППН-39 250 А			шт.	6		
		26	Дюбель анкерный				шт.	67		
		27	Сталь круглая диам. 18 мм, длиной 5200 мм	ГОСТ 2590-88*			шт.	12		Заземление опор
</										

Таблица выбора арматуры

Номер опоры																
	Металлическая лента	Скреплы для крепления лент	Кабельный ремешок	Комплект промежуточной подвески	Кронштейн	Анкерный зажим	Плашечный зажим	Прокалывающий зажим	Адаптер для закороток и заземления СИП	Зажим ответвительный	Герметичный изолированный наконечник	Герметичный изолированный наконечник	Концевая капа	Зажим ответвительный	Кронштейн анкерный	Зажим анкерный
	F2007	A200	CSB	ES 2000	CA 2000	PA 2000	ПС-1-1	P2R-95	PMCC	P5X-150	СРТАУ 95	СРТАУ 70	СЕСТ 16-150	СТ 70	СAB 25	РА 25
Линия 1																
ТП			2			1					3	1				
1	6	6	4		3	3	3	1	4	4			4			
2	4	4	4	1	1	1	1	1		4			4			
3	3	3	3	1			1	1						2	1	1
4	3	3	3	1			1	1						2	1	1
5	6	6	4		3	3	1	1		4			4			
6	7	7	4		3	3	3	1		4			4	2	1	1
7	4	4	3		2	2	3	1								
8	4	4	3	1			1	1						8	2	4
9	4	4	3	1			1	1						8	2	4
10	3	3	3	1			1	1						4	1	2
11	5	5	3	1			1	1						10	3	5
12	4	4	3	1			1	1						6	2	3
13	4	4	3	1			1	1						6	2	3
14	3	3	3	1			1	1						4	1	2
15	4	4	3		1	1	3	1	4				4	8	2	4
Итого	64	64	51	10	13	14	23	15	8	16	3	1	20	60	18	30

Инв. N подл.	Подпись и дата		Взам.инв. N		<div>43-2020-ЭС.ТА</div> <div>Таблица выбора арматуры для опор ВЛИ-0,4 кВ</div> <div> <div>Стадия</div> <div>Р</div> <div>Лист</div> <div>1</div> <div>Листов</div> <div>7</div> </div> <div> </div>							
	Изм.	Колуч	Лист	Ндок							Подп.	Дата
	Разраб.		Германов									09.20
	ГИП		Каминник									09.20
		Н.контр.		Стригунов		09.20						

Таблица выбора арматуры

Номер опоры	Металлическая лента															
	F2007	A200	CSB	ES 2000	CA 2000	PA 2000	ПС-1-1	P2R-95	PMCC	P5X-150	СРТАУ 95	СРТАУ 70	СЕСТ 16-150	СТ 70	СAB 25	PA 25
Линия 1.1																
1а	2	2	3	1			1	1								
2а	3	3	3	1			1	1						2	1	1
3а	4	4	3	1			1	1						6	2	2
4а	3	3	3	1			1	1						4	1	2
5а	4	4	3	1			1	1						8	2	3
6а	4	4	3		1	2	1	1						4	2	2
7а	4	4	3	1			1	1						4	2	2
8а	4	4	3	1			1	1						6	2	3
9а	2	2	3	1			1	1								
10а	5	5	3	1			1	1						6	3	3
11а	6	6	4		3	3	1	1		4			4			
12а	7	7	4		3	3	1	1		4			4	4	1	2
13а	2	2	3		1	2	1	1								
14а	2	2	3	1			1	1								
15а	3	3	3	1			1	1						4	1	2
16а	4	4	3		1	1	3	1	4				4	8	2	4
Итого	59	59	50	11	9	11	18	16	4	8	#	#	12	56	19	26

Таблица выбора арматуры

Номер опоры	Металлическая лента															
	F2007	A200	CSB	ES 2000	CA 2000	PA 2000	ПС-1-1	P2R-95	PMCC	P5X-150	СРТАУ 95	СРТАУ 70	СЕСТ 16-150	СТ 70	СAB 25	PA 25
Линия 1.6																
11а/1	2	2	2		1	1	1	1					4	8	3	3
Итого	2	2	2	#	1	1	1	1	#	#	#	#	4	8	3	3

Таблица выбора арматуры

Номер опоры	Металлическая лента															
	F2007	A200	CSB	ES 2000	CA 2000	PA 2000	ПС-1-1	P2R-95	PMCC	P5X-150	СРТАУ 95	СРТАУ 70	СЕСТ 16-150	СТ 70	СAB 25	PA 25
Линия 1.2																
12а/1	8	8	5	1	2	2	1	1		8			8	8	2	4
12а/2	6	6	5	1	1	1	1	1						6	2	3
12а/3	4	4	3		2	2	3	1								
12а/4	5	5	3		2	2	1	1						2	1	1
12а/4 /1	4	4	3	1			1	1						8	2	4
12а/4 /2	3	3	3	1			1	1						2	1	1
12а/4 /3	5	5	3	1			1	1						6	3	3
12а/4 /4	4	4	3	1			1	1						6	2	3
12а/4 /5	5	5	3		1	2	1	1						8	3	3
12а/4 /6	4	4	3	1			1	1						6	2	2
12а/4 /7	3	3	3	1			1	1						2	1	1
12а/4 /8	3	3	3	1			1	1						2	1	1
12а/4 /9	5	5	5	1	1	1	1	1						4	1	1
12а/4 /10	4	4	2		1	1	1	1	4				4	6	2	2
Итого	63	63	47	10	10	11	16	14	4	8	#	#	12	66	23	29

Таблица выбора арматуры

Номер опоры	Металлическая лента	Скреп для крепления лент	Кабельный ремешок	Комплект промежуточной подвески	Кронштейн	Анкерный зажим	Плассечный зажим	Прокалывающий зажим	Адаптер для закороток и заземления СИП	Зажим ответвительный	Герметичный изолированный наконечник	Герметичный изолированный наконечник	Концевая капа	Зажим ответвительный	Кронштейн анкерный	Зажим анкерный
	F2007	A200	CSB	ES 2000	CA 2000	PA 2000	ПС-1-1	P2R-95	PMCC	P5X-150	CPТАU 95	CPТАU 70	СЕСТ 16-150	СТ 70	СAB 25	РА 25
Линия 1.4																
6/1	4	4	3	1			1	1						6	2	3
6/2	4	4	3	1			1	1						4	2	2
6/2/1	2	2	3	1			1	1								
6/3	4	4	3	1			1	1						6	2	3
6/4	2	2	3	1			1	1								
6/5	3	3	3	1			1	1						2	1	1
6/6	5	5	3	1			1	1						8	3	3
6/7	4	4	3		1	1	3	1	4				4	8	2	4
Итого	28	28	24	7	1	1	10	8	4	#	#	#	4	34	12	16

Таблица выбора арматуры

Номер опоры	Металлическая лента	Скреп для крепления лент	Кабельный ремешок	Комплект промежуточной подвески	Кронштейн	Анкерный зажим	Плассечный зажим	Прокалывающий зажим	Адаптер для закороток и заземления СИП	Зажим ответвительный	Герметичный изолированный наконечник	Герметичный изолированный наконечник	Концевая капа	Зажим ответвительный	Кронштейн анкерный	Зажим анкерный
	F2007	A200	CSB	ES 2000	CA 2000	PA 2000	ПС-1-1	P2R-95	PMCC	P5X-150	CPТАU 95	CPТАU 70	СЕСТ 16-150	СТ 70	СAB 25	РА 25
Линия 2.1																
3/1	4	4	3		2	2	3	1								
3/2	4	4	3	1			1	1						4	2	2
3/3	5	5	3	1			1	1						10	3	5
3/4	2	2	2		1	1	1	1	4				4			
Итого	15	15	11	2	3	3	6	4	4	#	#	#	4	14	5	7

Таблица выбора арматуры

Номер опоры	Металлическая лента	Скреп для крепления лент	Кабельный ремешок	Комплект промежуточной подвески	Кронштейн	Анкерный зажим	Плассечный зажим	Прокалывающий зажим	Адаптер для закороток и заземления СИП	Зажим ответвительный	Герметичный изолированный наконечник	Герметичный изолированный наконечник	Концевая капа	Зажим ответвительный	Кронштейн анкерный	Зажим анкерный
	F2007	A200	CSB	ES 2000	CA 2000	PA 2000	ПС-1-1	P2R-95	PMCC	P5X-150	CPТАU 95	CPТАU 70	СЕСТ 16-150	СТ 70	СAB 25	РА 25
Линия 2																
ТП			2			1					3	1				
1	7	7	5		3	3	1	1	4	4			4	2	1	1
1/1	3	3	3	1			1	1						2	1	1
1/2	4	4	3	1			1	1						4	2	2
1/3	3	3	3	1			1	1						2	1	1
1/4	6	6	5		3	3	1	1		4			4			
1/5	3	3	3	1			1	1						2	1	1
1/6	4	4	3	1			1	1						6	2	3
1/7	5	5	3	1			1	1						6	3	3
1/8	3	3	3	1			1	1						2	1	1
1/9	3	3	3		1	2	1	1						2	1	1
1/10	4	4	3	1			1	1						4	2	2
1/11	5	5	3	1			1	1						8	3	4
1/12	4	4	3	1			1	1						8	2	4
1/13	5	5	2		1	1	1	1	4				4	8	3	4
Итого	59	59	47	10	8	10	14	14	8	8	3	1	12	56	23	28

Таблица выбора арматуры

Номер опоры	Металлическая лента														
	F2007	A200	CSB	Комплект промежуточной подвески	Кронштейн	Анкерный зажим	Плассечный зажим	Прокалывающий зажим	Адаптер для закороток и заземления СИП	Зажим ответвительный	Герметичный изолированный наконечник	Герметичный изолированный наконечник	Концевая капа	Зажим ответвительный	Кронштейн анкерный
Линия 1.7															
12а/1/1	4	4	2		1	1	1	1					4	8	2
Итого	4	4	2	#	1	1	1	1	#	#	#	#	4	8	2

Таблица выбора арматуры

Номер опоры	Металлическая лента														
	F2007	A200	CSB	Комплект промежуточной подвески	Кронштейн	Анкерный зажим	Плассечный зажим	Прокалывающий зажим	Адаптер для закороток и заземления СИП	Зажим ответвительный	Герметичный изолированный наконечник	Герметичный изолированный наконечник	Концевая капа	Зажим ответвительный	Кронштейн анкерный
Линия 1.8															
12а/1/2	3	3	2		1	1	1	1					4	4	1
Итого	3	3	2	#	1	1	1	1	#	#	#	#	4	4	1

Таблица выбора арматуры

Номер опоры	Металлическая лента														
	F2007	A200	CSB	Комплект промежуточной подвески	Кронштейн	Анкерный зажим	Плассечный зажим	Прокалывающий зажим	Адаптер для закороток и заземления СИП	Зажим ответвительный	Герметичный изолированный наконечник	Герметичный изолированный наконечник	Концевая капа	Зажим ответвительный	Кронштейн анкерный
Линия 1.9															
12а/2/1	4	4	2		1	1	1	1					4	8	2
Итого	4	4	2	#	1	1	1	1	#	#	#	#	4	8	2

Таблица выбора арматуры

Номер опоры	Металлическая лента														
	F2007	A200	CSB	Комплект промежуточной подвески	Кронштейн	Анкерный зажим	Плассечный зажим	Прокалывающий зажим	Адаптер для закороток и заземления СИП	Зажим ответвительный	Герметичный изолированный наконечник	Герметичный изолированный наконечник	Концевая капа	Зажим ответвительный	Кронштейн анкерный
Линия 1.10															
12а/4/9/1	2	2	3	1			1	1							
12а/4/9/2	3	3	2		1	1	3	1	4				4	2	1
Итого	5	5	5	1	1	1	4	2	4	#	#	#	4	2	1

Таблица выбора арматуры

Номер опоры	Металлическая лента														
	F2007	A200	CSB	Комплект промежуточной подвески	Кронштейн	Анкерный зажим	Плассечный зажим	Прокалывающий зажим	Адаптер для закороток и заземления СИП	Зажим ответвительный	Герметичный изолированный наконечник	Герметичный изолированный наконечник	Концевая капа	Зажим ответвительный	Кронштейн анкерный
Линия 1.3															
2а/1/1	4	4	3	1			1	1							
2а/1	4	4	3	1			1	1						4	2
2а/2	4	4	3	1			1	1						6	2
2а/3	2	2	3	1			1	1						6	2
2а/4	4	4	3	1			1	1						6	2
2а/5	2	2	3	1			1	1							
2а/6	5	5	2		1	1	1	1	4				4	8	3
Итого	25	25	20	6	1	1	7	7	4	#	#	#	4	30	11

Таблица выбора арматуры

Номер опоры	Металлическая лента															
	F2007	A200	CSB	Комплект промежуточной подвески	Кронштейн	Анкерный зажим	Плассечный зажим	Прокалывающий зажим	Адаптер для закороток и заземления СИП	Зажим ответвительный	Герметичный изолированный наконечник	Герметичный изолированный наконечник	Концевая капа	Зажим ответвительный	Кронштейн анкерный	Зажим анкерный
Линия 2.2																
3	9	9	7	1	2	2	1	1		8			8	6	3	6
4	3	3	3	1			1	1						4	1	2
5	4	4	3	1			1	1						6	2	3
6	3	3	3	1			1	1						4	1	2
7	3	3	3	1			1	1						4	1	2
8	3	3	3	1			1	1						4	1	2
9	7	7	5		3	3	1	1		4			4	4	1	2
10	3	3	3	1			1	1						4	1	2
11	5	5	5		2	2	1	1	4				4	2	1	1
Итого	40	40	35	7	7	7	9	9	4	12	#	#	16	38	12	22

Таблица выбора арматуры

Номер опоры	Металлическая лента															
	F2007	A200	CSB	Комплект промежуточной подвески	Кронштейн	Анкерный зажим	Плассечный зажим	Прокалывающий зажим	Адаптер для закороток и заземления СИП	Зажим ответвительный	Герметичный изолированный наконечник	Герметичный изолированный наконечник	Концевая капа	Зажим ответвительный	Кронштейн анкерный	Зажим анкерный
Линия 2.3																
9/1	2	2	3	1			1	1								
9/2	6	6	4		2	2	1	1	4				4	6	2	3
Итого	8	8	7	1	2	2	2	2	4	#	#	#	4	6	2	3

Таблица выбора арматуры

Номер опоры	Металлическая лента															
	F2007	A200	CSB	Комплект промежуточной подвески	Кронштейн	Анкерный зажим	Плассечный зажим	Прокалывающий зажим	Адаптер для закороток и заземления СИП	Зажим ответвительный	Герметичный изолированный наконечник	Герметичный изолированный наконечник	Концевая капа	Зажим ответвительный	Кронштейн анкерный	Зажим анкерный
Линия 2.4																
2	6	6	3		2	2	1	1						8	2	4
2/1	3	3	3	1			1	1						2	1	1
2/2	4	4	3	1			1	1						6	2	3
2/3	3	3	2		1	1	1	1	4				4	2	1	1
Итого	16	16	11	2	3	3	4	4	4	#	#	#	4	18	6	9

Таблица выбора арматуры

Номер опоры	Металлическая лента															
	F2007	A200	CSB	Комплект промежуточной подвески	Кронштейн	Анкерный зажим	Плассечный зажим	Прокалывающий зажим	Адаптер для закороток и заземления СИП	Зажим ответвительный	Герметичный изолированный наконечник	Герметичный изолированный наконечник	Концевая капа	Зажим ответвительный	Кронштейн анкерный	Зажим анкерный
Линия 2.5																
1/4/1	3	3	3	1			1	1						2	1	1
1/4/2	5	5	3	1			1	1						10	3	4
1/4/3	3	3	3	1			1	1						2	1	1
1/4/4	5	5	3	1			1	1						8	3	3
1/4/5	4	4	2		1	1	1	1	4				4	4	2	2
Итого	20	20	14	4	1	1	5	5	4	##	#	#	4	26	10	11

Таблица выбора арматуры

Номер опоры	Металлическая лента	Скреп для крепления лент	Кабельный ремешок	Комплект промежуточной подвески	Кронштейн	Анкерный зажим	Плассечный зажим	Прокальвающий зажим	Адаптер для закороток и заземления СИП	Зажим ответвительный	Герметичный изолированный наконечник	Герметичный изолированный наконечник	Концевая капа	Зажим ответвительный	Кронштейн анкерный	Зажим анкерный
	F2007	A200	CSB	ES 2000	CA 2000	PA 2000	ПС-1-1	P2R-95	PMCC	P5X-150	СРТАU 95	СРТАU 70	СЕСТ 16-150	СТ 70	СAB 25	PA 25
Линия 2.6																
9/3	7	7	3		2	2	1	1						12	3	3
9/4	3	3	2		1	1	1	1					4	4	1	2
Итого	10	10	5	#	3	3	2	2	#	#	#	#	4	16	4	5

Таблица выбора арматуры

Номер опоры	Металлическая лента	Скреп для крепления лент	Кабельный ремешок	Комплект промежуточной подвески	Кронштейн	Анкерный зажим	Плассечный зажим	Прокальвающий зажим	Адаптер для закороток и заземления СИП	Зажим ответвительный	Герметичный изолированный наконечник	Герметичный изолированный наконечник	Концевая капа	Зажим ответвительный	Кронштейн анкерный	Зажим анкерный
	F2007	A200	CSB	ES 2000	CA 2000	PA 2000	ПС-1-1	P2R-95	PMCC	P5X-150	СРТАU 95	СРТАU 70	СЕСТ 16-150	СТ 70	СAB 25	PA 25
Линия 2.7																
11/1	6	6	3		2	2	1	1						6	2	3
11/2	3	3	2		1	1	1	1					4	2	1	1
Итого	9	9	5	#	3	3	2	2	#	#	#	#	4	8	3	4