



*Свидетельство о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства
№ 0154.02-2012-7810863960-П-169 от 10.07.13*

«Проектно-изыскательские работы по объектам электросетевого хозяйства для технологического присоединения энергопринимающих устройств объектов, расположенных по адресам: Ленинградская область, Всеволожский район, Куйвозовская волость, массив "Вуолы" (кад. № 47:07:01-20-001:0008); Ленинградская область, Всеволожский район, Куйвозовская волость, массив "Вуолы" (кад. № 47:07:01-20-001:0009); Ленинградская область, Всеволожский район, Куйвозовская волость, массив "Вуолы" (кад. № 47:07:0120001:671); Ленинградская область, Всеволожский район, Куйвозовская волость, массив "Вуолы" (кад. № 47:07:01-20-001:672).

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел «Система электроснабжения»

142-П-14.ЭС

Том 1

*Санкт-Петербург
2014 г.*

*Свидетельство о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства
№ 0154.02-2012-7810863960-П-169 от 10.07.13*

«Проектно-изыскательские работы по объектам электросетевого хозяйства для технологического присоединения энергопринимающих устройств объектов, расположенных по адресам: Ленинградская область, Всеволожский район, Куйвозовская волость, массив "Вуолы" (кад. № 47:07:01-20-001:0008); Ленинградская область, Всеволожский район, Куйвозовская волость, массив "Вуолы" (кад. № 47:07:01-20-001:0009); Ленинградская область, Всеволожский район, Куйвозовская волость, массив "Вуолы" (кад. № 47:07:0120001:671); Ленинградская область, Всеволожский район, Куйвозовская волость, массив "Вуолы" (кад. № 47:07:01-20-001:672).

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел «Система электроснабжения»

142-П-14.ЭС

Том 1

Генеральный директор

Костенко В. Ю.

Санкт-Петербург

2014 г.

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

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта.

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План ВЛз-10кВ и ВЛн-0,4кВ	
3	Схема электроснабжения	
4	Принципиальная схема МТП 160/10/0,4кВ	
5	Однолинейная схема МТП	
6	Схема расположения оборудования в РУ-0,4кВ	
7	Схема подключения обмоток счётчика	
8	Компановка оборудования МТП. Общий вид.	
9	Раскладка проводов 10кВ	
10	Заземление и ограждение МТП	
11	Анкерная опора АтБ10-22	Листов 2
12	Концевая опора КтБ10-22	Листов 2
13	Промежуточная опора ПоБ10-3	Листов 2
14	Угловая анкерная опора УАтБ10-22	Листов 3
15	Промежуточная опора ПБ10/0,4-8	Листов 2
16	Концевая опора КБ10/0,4-4	
17	Угловая анкерная опора УАБ10/0,4-4	Листов 3
18	Анкерная опора АБ10/0,4-4	
19	Угловая анкерная опора УА11	Листов 2
20	Промежуточная опора П11	Листов 2
21	Анкерная опора А11	Листов 2
22	Заземляющее устройство опор	

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

142-П-14.ЭС.ПЗ

Ленинградская область, Всеволожский район,
Куйвозовская волость, массив "Вуолы"

Изм. Кол.уч Лист № док. Подпись Дата

Разраб. Тимофеев 10.13

ГИП Береза 10.13

Н. контр. Яценко 10.13

Строительство объектов электросетевого
хозяйства для технологического
присоединения

Стадия Лист Листов

Р 1.1 10

Общие данные

ООО
"ВИК Проект"

Технические решения, принятые в данном проекте электроснабжения соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивающих безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Настоящий проект разработан в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами, так же предусматривает мероприятия обеспечивающие охрану окружающей среды и пожаробезопасность при эксплуатации электрических сетей 10/0,4 кВ.

ГИП

Береза П.В.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					142-П-14.ЭС.ПЗ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Подпись

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов.

Обозначение	Наименование	Примечание
<u>Ссылочные документы</u>		
5.407-11	Заземление и зануление электроустановок	
5.407-64	Установка одиночных навесных и протяжных ящиков, коробок с зажимами и щитков освещения	
ПУЭ изд.7	Правила устройства электроустановок	
P50571.1-P50571.15	Требования по обеспечению безопасности	
СНиП 23-05-95	Естественное и искусственное освещение	
СНиП 3.05.06-85	Электротехнические устройства	
Типовой проект шифр 3.407.1-143.5	Железобетонные опоры для пересечений с инженерными сооружениями.	
Типовой проект шифр Л56-97	Одноцепные железобетонные опоры со стойками СВ110, С112, СВ105 ВЛ 10кВ с защищенными проводами	
Типовой проект шифр 24.0066	Расчетные пролеты для железобетонных опор ВЛ 10кВ с защищенными проводами по ПУЭ 7 издания (дополнение к проектам опор ВЛ)	
Типовой проект шифр 19.0022.1	Переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4кВ с самонесущими изолированными проводами	
Типовой проект шифр ЛЭП98.08	Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами.	
Типовой проект шифр 24.0067	Расчётные пролёты для одноцепных и многоцепных железобетонных опор ВЛ 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами по ПУЭ 7 издания	
<u>Прилагаемые документы</u>		
142-П-14.ЭС.РР1	Расчёт сети	2 листа
142-П-14.ЭС.РР2	Расчёт заземляющих устройств	2 листа
142-П-14.ЭС.ВР	Ведомость объёмов работ	4 листа
142-П-14.ЭС.СО	Спецификация оборудования и материалов	3 листа
Приложение А	Техническое задание ООО «УСК» №142/П/14	2 листа

Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

142-П-14.ЭС.ПЗ

Лист

1.3

Обозначение	Наименование	Примечание
Приложение Б	Свидетельство СРО №0154.02-2012-7810863960-П-169	5 листов
Приложение В	Опросный лист МТП	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.

1. Введение.

Рабочая документация для строительства объектов электросетевого хозяйства для технологического присоединения энергопринимающих устройств земельных участков и жилых домов по адресу: Ленинградская область, Всеволожский район, Куйвозовская волость, массив "Вуолы", далее объекта, выполнена на основании:

– технического задания ООО «УСК» №142/П/14 на разработку рабочей документации;

– действующих норм и правил.

Напряжение сети: 10/0,4 кВ.

Источник питания: ТП-УСК/003, ВЛ 10 кВ ф. ТП-УСК/003-ТП-УСК/005.

Точка подключения: существующая опора №138 ВЛ 10 кВ ф. ТП-УСК/003-ТП-УСК/005.

Климатические условия района:

Согласно «Региональным картам нормативных гололедных и ветровых нагрузок» на территории Ленинградской области:

- нормативная толщина стенки гололеда на проводах 15мм;
- нормативное ветровое давление – до 500 Па;
- скорость ветра – 29 м/с;
- среднегодовая длительность гроз 20-40 ч;
- минимальная температура – -40°C;
- максимальная температура – +35°C;
- среднегодовая температура – 0°C;
- температура образования гололеда – -5°C;
- удельное сопротивление грунта 100 Ом·м.

2. Основные технические решения.

В состав данного тома рабочего проекта входит:

– строительство ВЛЗ 10 кВ от существующей опоры №138 ВЛ 10 кВ ф. ТП-УСК/003-ТП-УСК/005 до проектируемой МТП протяженностью 746 метров, с

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			142-П-14.ЭС.ПЗ						1.4
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

4. Воздушные линии 10кВ.

Место прохождения ВЛЗ 10 кВ – населенная местность.

В соответствии с техническим заданием на проектирование необходимо построить ВЛЗ 10кВ от существующей опоры №138 на ВЛ 10кВ до проектируемой МТП 160/10/0,4 проводом марки СИП-3 3х(1х70) мм² на железобетонных опорах типа СВ110-3. Величины пролетов приняты по типовому проекту АООТ "РОСЭП" № 24.0066.

Строительная длина ВЛЗ 10кВ – 746 метра.

На проектируемых опорах №1 и №19 ВЛЗ-10 кВ смонтировать разъединительный пункт типа РЛНД-1-10/400 с заземляющими ножами по ТМП 407-09-35.92.

Для крепления провода СИП-3 1х70 мм² на опорах используется линейная арматура фирмы ENSTO и российских производителей. Стальные конструкции опор, защита их от коррозии, методы контроля должны соответствовать ТУ 34-12-11397-89 "Конструкции стальные опор ВЛ 0,38-35 кВ". Строительство ВЛЗ-10 кВ вести в соответствии с ПУЭ, издание седьмое.

План-трасса проектируемых сетей 10кВ представлены на чертеже 142-П-14.ЭС л. 2.

5. Воздушные линии 0,4кВ.

Место прохождения ВЛи 0,4кВ – населенная местность.

В соответствии с ТЗ воздушные линии 0,4кВ прокладываются от РУ-0,4кВ проектируемой МТП 160/10/0,4 до границ участков заявителей. Всего прокладывается две линии. Первая линия прокладывается совместным подвесом по трассе Влз-10кВ по её опорам на участке от МТП до опоры №11 проводом СИП-2 4х95 мм². Строительная длина линии 321м. Вторая линия прокладывается по проектируемым опорам от МТП до опоры №10, выполненных на стойках типа СВ-95-2 проводом СИП-2 4х95мм². Строительная длина линии составляет 385м.

Опоры применены типовые на базе железобетонных стоек СВ95-2. Крепление провода к опорам производится при помощи натяжных и промежуточных зажимов, подвешенных на крюки.

Сечение проектируемой электросети 0,4 кВ проверено по длительно-допустимой токовой нагрузке и по падению напряжения, которое у потребителя не превышает 5% (ГОСТ-13109-97). Сечение и длина линий проверены на срабатывание защиты при однофазном К.З. в соответствии с ВСН 97-83.

Для крепления провода СИП-2 на опорах использована арматура фирмы ENSTO. Допускается использование арматуры других производителей.

План-трасса проектируемых сетей 0,4кВ представлены на чертеже 142-П-14.ЭС л. 2.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	142-П-14.ЭС.ПЗ	Лист
							1.6

6. Заземление. Защита от перенапряжений.

Заземлению подлежат все металлические части могущие оказаться под напряжением при повреждении изоляции.

Заземление выполняется согласно требованиям ПУЭ, ГОСТ Р 50571.2-94 и СНиП 3.05.06-85:

1. На всех опорах с №1 по №18 ВЛ3-10кВ и опорах №1, №6, №10 проектируемой ВЛИ-0,4кВ выполнить контур повторного заземления. Контур заземления опор выполнить тремя стальными вертикальными электродами из угловой стали 50х50х5 мм, длиной $L=3,0\text{м}$, соединяемые горизонтальным заземлителем из стальной полосы 40х4мм общей длиной 9м. Далее по опоре заземлитель выполняется сталью круглой $d=10\text{мм}$ (см 142-П-14.ЭС л. 22). Металлические части оборудования, установленного на опоре, соединяются с заземляющим устройством спуском из круглой оцинкованной стали $\phi 10\text{мм}$ (присоединение выполняется на высоте не менее 0,4м от уровня земли). При монтаже контура заземления необходимо произвести замер сопротивления грунта. Если сопротивление грунта больше расчетного, то следует забить дополнительные вертикальные электроды в достаточном количестве, чтобы сопротивление заземляющего устройства каждого из повторных заземлений было не более 10 Ом для ВЛ-10кВ и не более 30 Ом для ВЛ-0,4кВ.

2. Крюки, штыри и арматура опор на которых монтируются устройства повторного заземления должны быть заземлены.

3. Для защиты от импульсных перенапряжений на ВЛ-20кВ на опорах №2-№17 устанавливаются длинноискровые разрядники РДИП-10. Разрядники устанавливаются по одному на опору и подключаются поочередно к каждой фазе ВЛ-10кВ. На опорах №1 и №18 устанавливаются ограничители перенапряжений ОПН-10 УХЛ1, каждый на свою фазу.

4. Для защиты от импульсных перенапряжений в ВЛ-0,4кВ на опорах №1 и №10 линии 2, и №18 и №11 линии 1 устанавливаются разрядники с прокалывающими зажимами типа SE45-344-10 по одному на каждую защищаемую фазу.

7. Внутреннее электрооборудование.

Электроснабжение электрооборудования заявителем в рамках данного проекта не рассматривается.

8. Учет электрической энергии.

Организация технического учета потребления электрической энергии предусматривается в МТП в РУ-0,4 кВ.

В состав узла учета входит:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
			142-П-14.ЭС.ПЗ				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- электрический трехфазный счетчик энергии Меркурий ART-03 PQRSIDN ~220/380В; 5(7,5) А кл. т. 0,5. Счетчик настроен в однотарифном режиме.

Счетчик должен иметь дату Государственной проверки не более двенадцати месяцев.

Автоматизированная система коммерческого учёта электроэнергии (АСКУЭ) состоит из следующих компонентов:

- установленных в будущем абонентских электронных счетчиков, оснащенных модемами для обмена данными в цифровом виде по силовой сети 0,4 кВ типа Меркурий 230 ART-01 (M)CLN;

- концентраторов для приёма информации передаваемой по силовой сети 0,4 кВ типа Меркурий 225.21;

- GSM шлюза "Меркурий 228" предназначенного для организации удалённого доступа к группе концентраторов.

Абонентские счётчики устанавливаются заявителями в щитах учёта (ЩУ) на магистральных опорах, ближайших к границам участков по отдельным проектам.

Концентраторы и GSM шлюз устанавливаются в МТП.

Расчет потерь электроэнергии в проектируемых эл. проводах 10 кВ (от ответвительной опоры №138 ВЛЗ-10кВ ф. ТП-УСК/003-ТП-УСК/005 до МТП).

$$\Delta P_m = 3R_0 \times L \times I_p^2$$

R_0 - удельное активное сопротивление линии, Ом/км;

L - длина линии, км;

I_p - расчетный ток, А;

Эл. провод от опоры №138 ВЛЗ-10 кВ до МТП, СИП-3 3(1х70), $L=746$ м

$R_0=0,493$ Ом/км - удельное сопротивление эл. кабеля СИП-3 3(1х70).

$P_{расч}=60,00$ кВт; $I_p=3,3$ А - расчетный ток; $L=0,746$ км - длина линии;

$$\Delta P_m = 3 \times 0,493 \times 0,746 \times 3,3^2 = 10,98 \text{ Вт.}$$

Расчет потерь электроэнергии в силовом трансформаторе

ТМГ11-63/10/0,4кВ.

$$\Delta P_t = K_z \times \Delta P_{кз} + \Delta P_{хх};$$

$\Delta P_{кз}$ - потери в меди при коротком замыкании (при нагрузке);

$\Delta P_{хх}$ - потери холостого хода (в стали);

K_z - коэффициент загрузки трансформатора.

$$\Delta P_t = 0,95 \times 1280 + 220 = 1436,0 \text{ Вт}$$

Суммарные потери равны $1436 + 10,98 = 1446,98$ Вт, что составляет = 2,35 % от общей мощности.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

9. Организация эксплуатации электроустановок.

После окончания строительства ВЛ 10кВ, 0,4кВ, построенные объекты принимаются комиссией в порядке установленном СНиП 3.01.04-87.

Эксплуатация возведённых объектов будет осуществляться ООО «УСК».

Границы балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности между эксплуатирующей организацией (ООО «УСК») и потребителями, запитанными от проектируемой ВЛИ-0,4кВ, устанавливаются на основании «Акта разграничения балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности». Все построенные сети напряжением 10 и 0,4 кВ остаются на балансе ООО «УСК».

Эксплуатация электрических сетей и электроприёмников осуществляется специально обученным персоналом с соблюдением требований ПУЭ, ПТЭЭП, межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.03.150-00 и инструкции заводов изготовителей по эксплуатации электрооборудования.

Измерение сопротивления изоляции, испытание непрерывности защитных проводников и проверка автоматического отключения питания должны выполняться в установленные сроки специалистами, имеющими лицензию на право выполнения указанных работ.

Ответственность за техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок, электропроводки, электрооборудования объектов частной собственности возлагается на ее владельца (потребителя).

Перечень строительно-монтажных работ, подлежащих освидетельствованию с составлением актов скрытых работ

- устройство контуров заземления
- присоединение токопроводов к заземлителям;
- устройство траншей.

10. Мероприятия по охране труда.

Для обеспечения охраны труда проектом предусматривается:

- размещение апробированных конструкций опор ВЛ, обеспечивающих их свободное обслуживание;
- монтаж заземляющих устройств с нормированными ПУЭ значениями величины сопротивления и конструкций, соответствующих требованиям СНиП 3.05.06-85
- применение конструкций, изделий и материалов, имеющих сертификат соответствия.

Строительные, монтажные, наладочные работы и эксплуатацию электроустановки производить в соответствии с требованиями ПОТ РМ-016-2001, ПТЭЭП и СНиП Ш-4-80.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
			142-П-14.ЭС.ПЗ				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

11. Охрана окружающей природной среды.

Строительство проектируемых объектов для передачи и распределения электроэнергии напряжением 10/0,4 кВ является безотходным технологическим процессом и не сопровождается вредными выбросами в окружающую среду.

12. Расчёт сети.

Расчёт потерь напряжения и токов однофазного короткого замыкания, для проверки выбранных аппаратов защиты и проводников, представлен в документе 142-П-14.ЭС.РР1

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	142-П-14.ЭС.ПЗ	

Расчёт нагрузки на шинах проектируемой МТП:

№ гр.	Наименование эл. приёмников	Кол.	P, кВт	P _{уст} , кВт	Kc	cosφ	tgφ	P _{расч} , кВт	Q _{расч} , квар	S _{расч} , кВА	I _{расч} , А
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Участки (жилые дома)	4	15,0	60,00	1,00	0,96	0,29	60,00	17,4	62,5	94,7

Установка устройств компенсации реактивной мощности не требуется

Таблица расчёта сети 0,4 кВ.

участок	длина, м	P, кВт	Q, квар	S, кВА	марка провода	U, В	R, Ом	X, Ом	U% на уч.	U%, от ТП	Z петли	Z петли до ТП	Икз (1)
МТП-оп. №11 Линия 1	321,0	30,00	8,7	31,25	СИП-2 4x95	400	0,12	0,023	1,04	1,04	0,122	0,16	1437,5
МТП-оп. №10 Линия 2	385,0	30,00	8,7	31,25	СИП-2 4x95	400	0,15	0,03	1,31	1,31	0,153	0,191	1204,2

Сумма потерь на участке МТП – опора №10 ВЛИ 0,4 кВ Линии 1:

$\Delta U_i = 1,04\% < 5\%$, что соответствует ГОСТ Р 15109-97

Сумма потерь на участке МТП – опора №11 ВЛИ 0,4 кВ Линии 2:

$\Delta U_i = 1,31\% < 5\%$, что соответствует ГОСТ Р 15109-97

Время срабатывания автоматического выключателя ВА 57-31 с время-токовой рабочей характеристикой $I_{t=50} = 50$ А и $I_{t=50} = 50$ А при токах однофазного К.З. не превышает 5 секунд, что соответствует требованиям п.п.1.7.79 ПУЭ и ГОСТ 15109-97.

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

142-П-14.ЭС.РР1

Ленинградская область, Всеволожский район,
Куйвозовская волость, массив "Вуолы"

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Тимофеев			09.14
ГИП		Береза			09.14
Н. контр.		Ященко			09.14

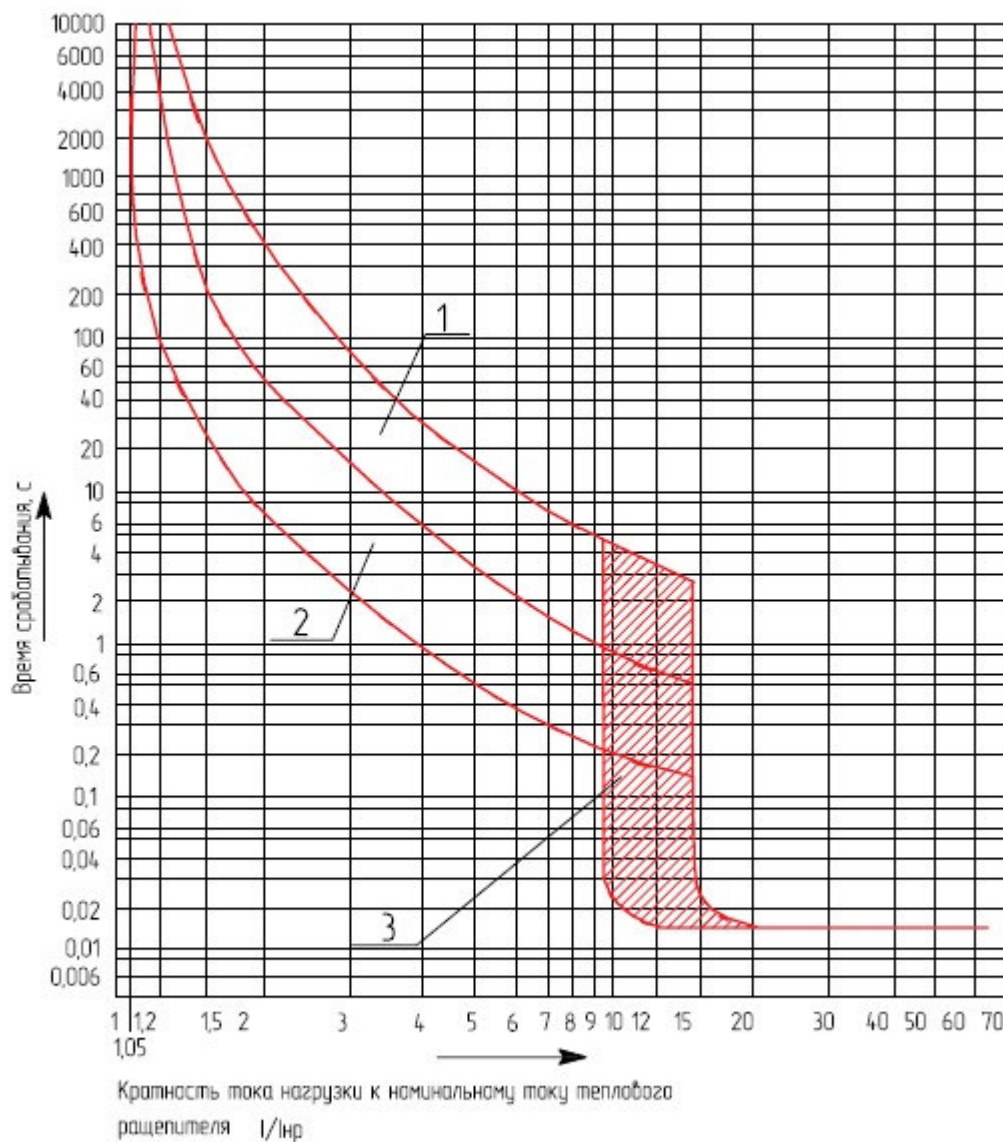
Строительство объектов электросетевого хозяйства для технологического присоединения

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Расчёт сети



ООО
"ВИК Проект"



- 1 времятоковая характеристика, снятая с холодного состояния;
- 2 времятоковая характеристика, снятая с нагретого состояния;
- 3 зона работы электромагнитного расцепителя тока

Рис.2 Время-токовая характеристика выключателей ВА57-31;

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

142-П-14.ЭС.РР1

Лист

2

Расчет заземляющих устройств производится в соответствии со «Справочником по электроснабжению промышленных предприятий», 1980 г.

Для расчёта заземляющего устройства опор ВЛ из справочника выбираем значения коэффициентов использования

$$\eta_z = 0,84$$

$$\eta_0 = 0,79$$

$t = 0,7$ м, глубина заложения горизонтального проводника;

$b = 0,04$ м, ширина заземлителя;

$L_r = 9$ м, длина горизонтального заземлителя;

$K_{MG} = 1,85$ – коэффициент сезонности для горизонтального участка;

$K_{MB} = 1,47$ – коэффициент сезонности для вертикального участка;

$\rho = 100$ – удельное сопротивление грунта, Ом*м;

$n = 3$ число вертикальных электродов;

$t_c = 2,2$ м, глубина от поверхности земли до середины вертикального электрода;

$b_y = 0,05$ м, ширина полки уголка вертикального электрода;

$L = 3,0$ м, длина вертикального электрода.

Сопротивление горизонтального электрода связывающего вертикальные электроды:

$$R_{r1} = \frac{0,366 \cdot \rho \cdot K_{MG} \cdot \log\left(2 \cdot \frac{L_r^2}{b \cdot t}\right)}{L_r}$$

$$R_r = \frac{R_{r1}}{\eta_r}$$

$$R_z = 33,7 \text{ Ом}$$

Сопротивление одиночного вертикального электрода ($d = 0,95b_y$):

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

142-П-14.ЭС.РР2

Ленинградская область, Всеволожский район,
Куйвозовская волость, массив "Вуолы"

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Тимофеев			10.13
ГИП		Береза			09.14
Н. контр.		Ященко			10.130

Строительство объектов электросетевого хозяйства для технологического присоединения

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Расчёт заземляющих устройств



ООО "ВИК Проект"

$$R_{OB} = \frac{0,366 \cdot \rho \cdot K_{MB} \cdot \left(\text{Log}\left(2 \cdot \frac{1}{d}\right) + 0,5 \cdot \text{Log}\left(\frac{4 \cdot t_c + 1}{4 \cdot t_c - 1}\right) \right)}{L}$$

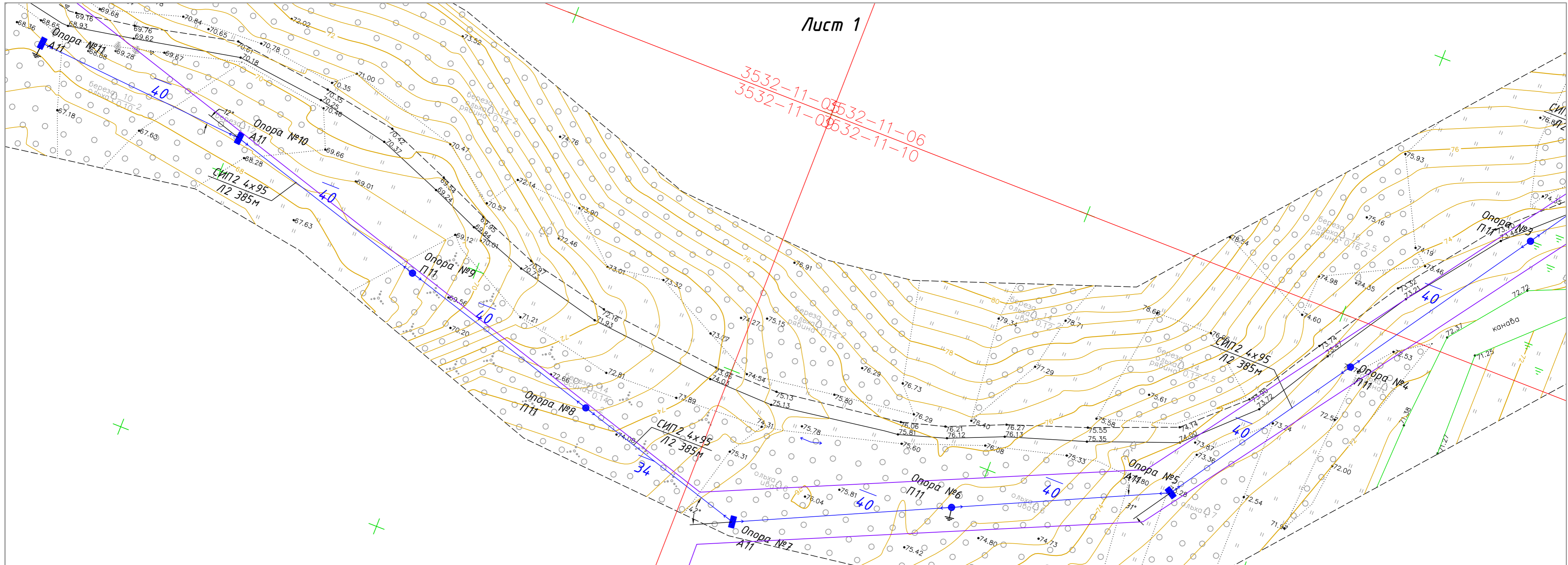
$$R_b = 12,67 \text{ Ом}$$

Сопротивление всех вертикальных электродов:

$$R_3 = R_b \cdot \frac{R_\Gamma}{R_b + R_\Gamma}$$

$$R_3 = 9,21 \text{ Ом}$$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					142-П-14.ЭС.РР2	Лист
			Изм.	Кол.ч	Лист	№ док.		Подпись



Ведомость опор ВЛЗ-10кВ и ВЛн-0,4кВ

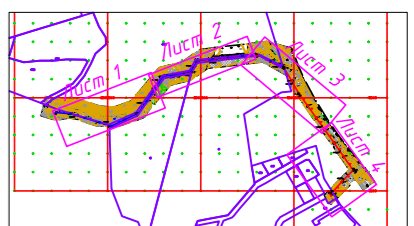
N опоры	Обозначение	Наименование	Кол. стоек	Примечание
1	КтБ10-22	Опора концевая, с одним подкосом, стойка СВ-110-3	2	с РЛНД
2	ПоБ10-3	Опора промежуточная, стойка СВ-110-3	1	
3	УАтБ10-22	Опора угловая анкерная, с двумя подкосами, стойка СВ-110-3	3	
4	ПоБ10-3	Опора промежуточная, стойка СВ-110-3	1	
5	ПоБ10-3	Опора промежуточная, стойка СВ-110-3	1	
6	ПоБ10-3	Опора промежуточная, стойка СВ-110-3	2	
7	ПоБ10-3	Опора промежуточная, стойка СВ-110-3	1	
8	ПоБ10-3	Опора промежуточная, стойка СВ-110-3	1	
9	АтБ10-22	Опора анкерная, с одним подкосом, стойка СВ-110-3	2	
10	ПоБ10-3	Опора промежуточная, стойка СВ-110-3	1	
11	АБ10/0,4-4	Опора анкерная, с одним подкосом, стойка СВ-110-3	2	
12	ПБ10/0,4-8	Опора промежуточная, стойка СВ-110-3	1	
13	АБ10/0,4-4	Опора анкерная, с одним подкосом, стойка СВ-110-3	2	
14	ПБ10/0,4-8	Опора промежуточная, стойка СВ-110-3	1	
15	ПБ10/0,4-8	Опора промежуточная, стойка СВ-110-3	1	
16	ПБ10/0,4-8	Опора анкерная, с одним подкосом, стойка СВ-110-3	2	

Ведомость опор ВЛЗ-10кВ и ВЛн-0,4кВ

N опоры	Обозначение	Наименование	Кол. стоек	Примечание
17	АБ10/0,4-4	Опора анкерная, с одним подкосом, стойка СВ-110-3	2	
18	АБ10/0,4-4	Опора анкерная, с одним подкосом, стойка СВ-110-3	2	
19	КБ10/0,4-4	Опора анкерная, с одним подкосом, стойка СВ-110-3	2	
1	А11	Опора анкерная, с одним подкосом, стойка СВ-95-2	2	с заземлением
2	А11	Опора анкерная, с одним подкосом, стойка СВ-95-2	2	
3	П11	Опора промежуточная, стойка СВ-95-2	1	
4	П11	Опора промежуточная, стойка СВ-95-2	1	
5	А11	Опора анкерная, с одним подкосом, стойка СВ-95-2	2	
6	П11	Опора промежуточная, стойка СВ-95-2	1	с заземлением
7	А11	Опора анкерная, с одним подкосом, стойка СВ-95-2	2	
8	П11	Опора промежуточная, стойка СВ-95-2	1	
9	П11	Опора промежуточная, стойка СВ-95-2	1	
10	А11	Опора анкерная, с одним подкосом, стойка СВ-95-2	2	
11	А11	Опора анкерная, с одним подкосом, стойка СВ-95-2	2	с заземлением

Условные обозначения:

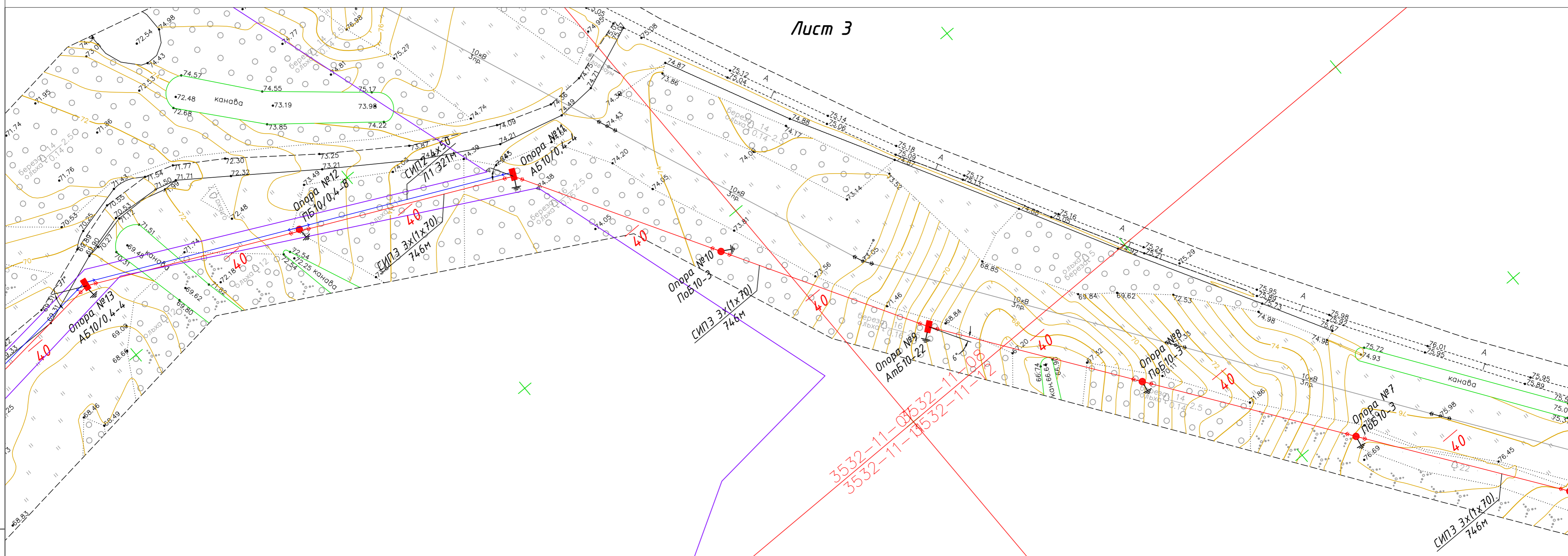
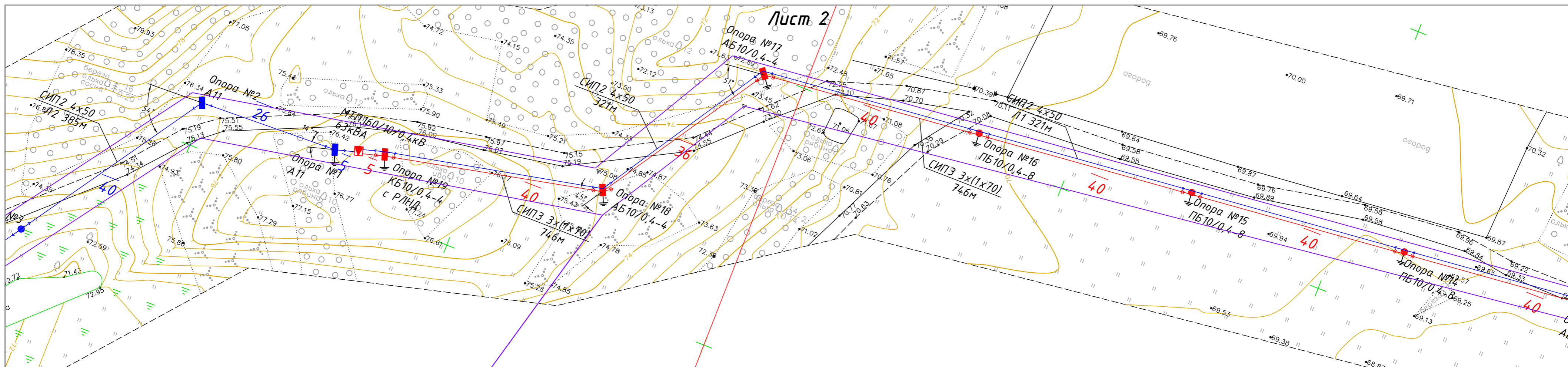
- - Опора анкерная с одним подкосом
- - Опора промежуточная
- ▲ - Опора угловая анкерная с двумя подкосами
- ⊥ - Заземление опоры
- - ВЛЗ-10кВ провод СИП-3 3x(1x70)
- - ВЛн-0,4кВ провод СИП-3 3x(1x70)



142-П-14.ЭС

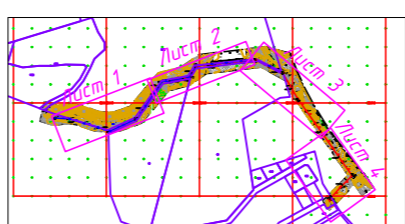
Ленинградская область, Всеволожский район, Куйдозовская волость, массив "Буолы"

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.				Тимофеев	09.14	Строительство объектов электросетевого хозяйства для технологического присоединения	Р	2.1
ГИП				Береза	09.14			
Н. контр.				Яценко	09.14	План ВЛЗ-10кВ и ВЛн-0,4кВ		



Условные обозначения:

- - Опора анкерная с одним подкосом
- - Опора промежуточная
- ▲ - Опора угловая анкерная с двумя подкосами
- Заземление опоры
- - ВЛз-10кВ провод СИП-3 3x(1x70)
- - ВЛп-0,4кВ провод СИП-3 3x(1x70)



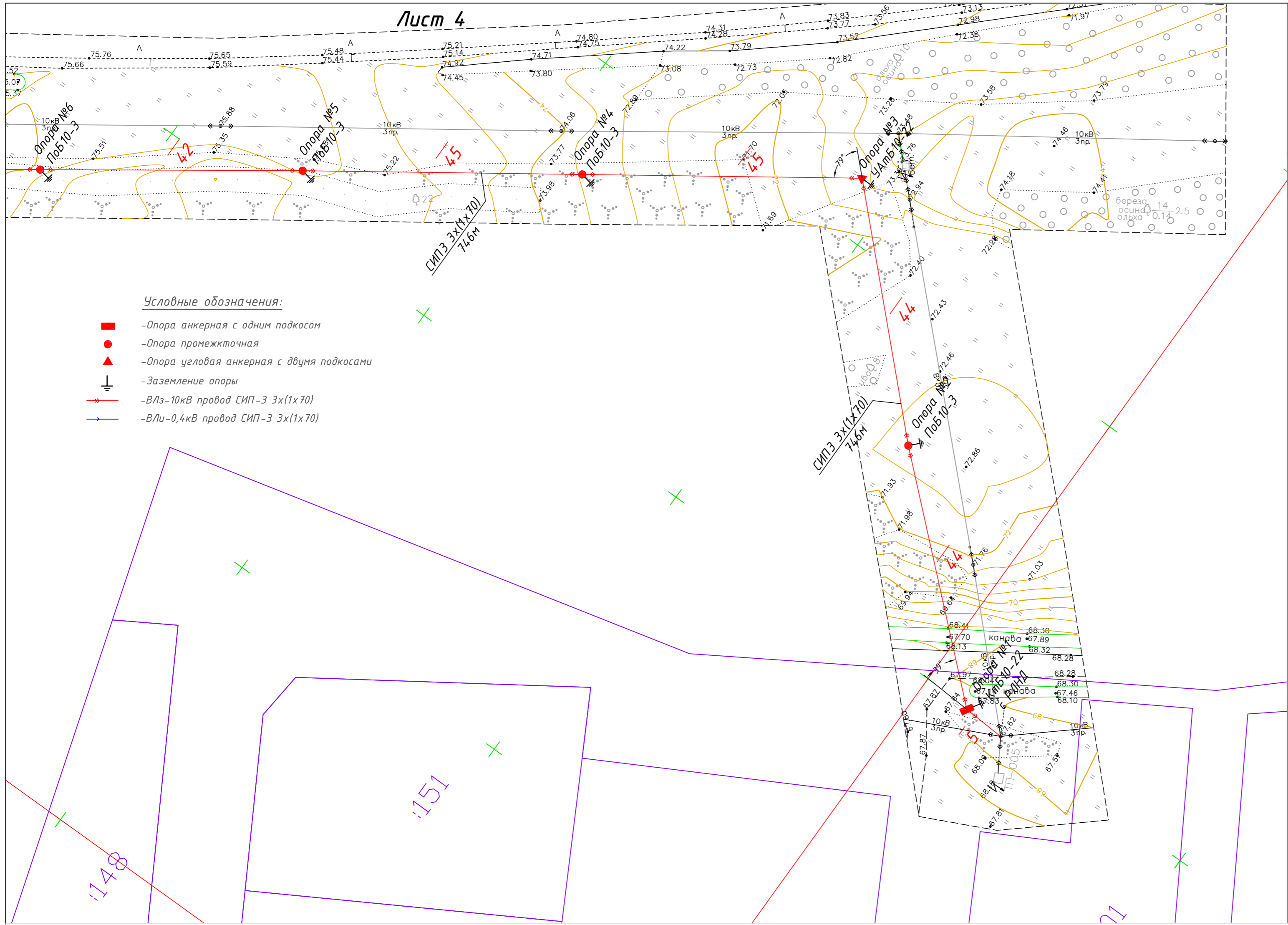
Инв. № подл. Подпись и дата. Взам.инв.№

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

142-П-14.ЭС

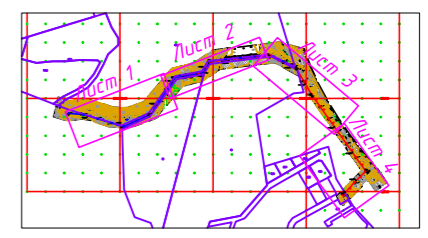
Лист
2.2

Формат А2



Условные обозначения:

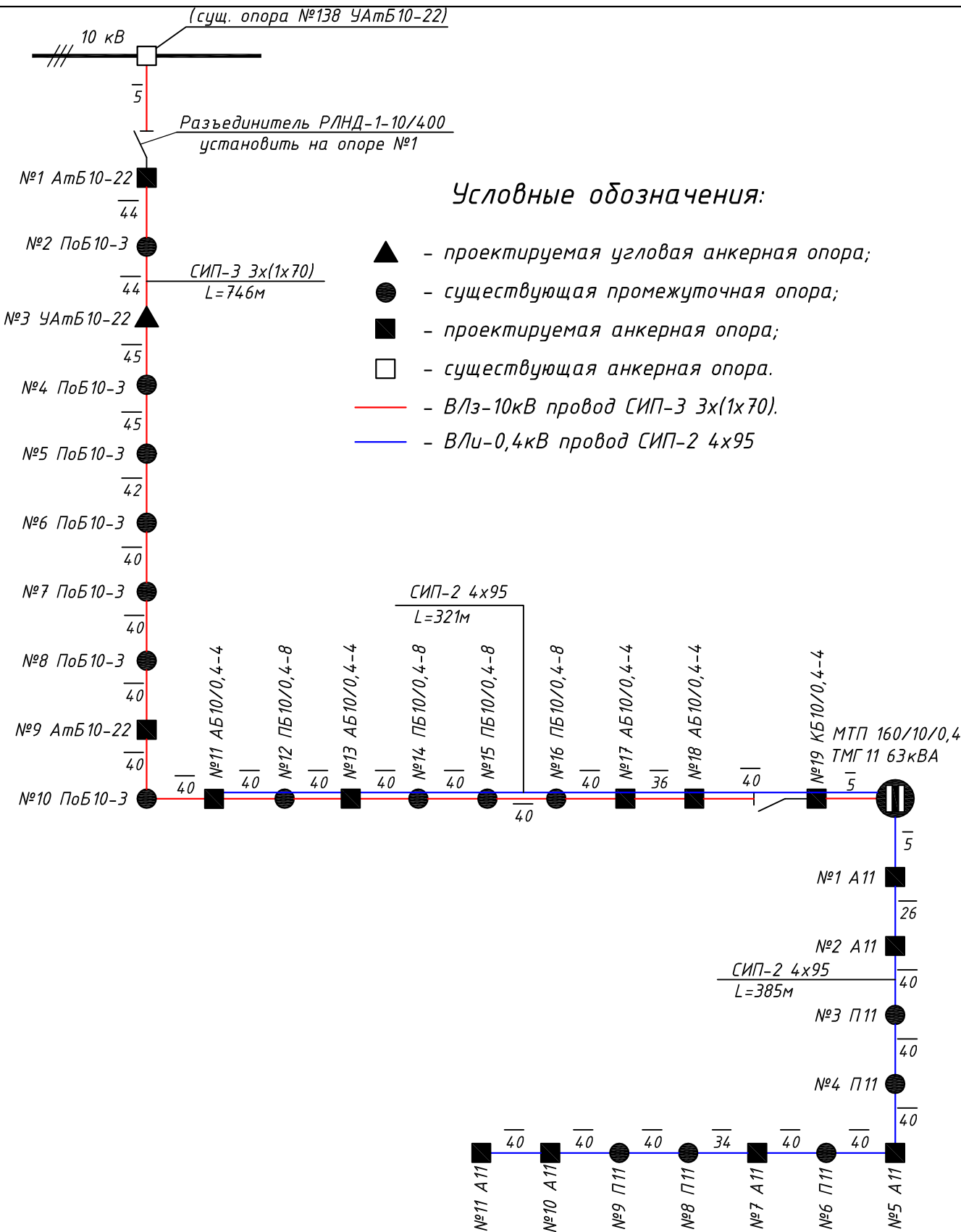
- - Опора анкерная с одним подкосом
- - Опора промежуточная
- ▲ - Опора угловая анкерная с двумя подкосами
- ⊥ - Заземление опоры
- - ВЛз-10кВ провод СИП-3 3x(1x70)
- - ВЛн-0,4кВ провод СИП-3 3x(1x70)



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

142-П-14.ЭС



Условные обозначения:

- ▲ - проектируемая угловая анкерная опора;
- - существующая промежуточная опора;
- - проектируемая анкерная опора;
- - существующая анкерная опора.
- (red) - ВЛз-10кВ провод СИП-3 3x(1x70).
- (blue) - ВЛи-0,4кВ провод СИП-2 4x95

Инв. № подл.	
Проверил	
Разработал	
Дата	
Взаим. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		Тимофеев			09.14
ГИП		Берега			09.14
Проверил		Яценко			09.14

142-П-14.ЭС

Ленинградская область, Всеволожский район, Куйвозовская волость, массив "Вуолы"

Строительство объектов электросетевого хозяйства для технологического присоединения		
Стадия	Лист	Листов
Р	3	1

Схема электроснабжения

ООО
"ВИК Проект"

Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ пп	Наименование работ	Ед. измер.	Кол-во
<u>Строительно-монтажные работы по ВЛЗ-10кВ</u>			
1	Доставка ж/б опор СВ110-3 от СПб до массива Вуолы	шт./км	29/55
2	Бурение ям d=0,5м под анкерные опоры глубиной 2,2м	шт./м³	17/7,34
3	Бурение ям d=0,5м под промежуточные опоры глубиной 2,5м	шт./м³	11/5,4
4	Установка с помощью механизмов железобетонных опор ВЛЗ-10 кВ одностоечных (при бурении котлованов для опор ВЛЗ-10 кВ на глубину более 2 м), промежуточных ПоБ10-3	шт.	11
5	Установка с помощью механизмов железобетонных опор ВЛЗ-10 кВ одностоечных с одним подкосом (при бурении котлованов для опор ВЛЗ-10 кВ на глубину более 2 м), анкерных и концевых АтБ10-22, КтБ10-22, АБ10/0,4-4	шт.	7
6	Установка с помощью механизмов железобетонных опор ВЛЗ-10 кВ одностоечных с двумя подкосами (при бурении котлованов для опор ВЛЗ-10 кВ на глубину более 2 м), УАтБ10-22, УАБ10/0,4-4	шт.	1
7	Монтаж разъединителя РЛНД-1-10/400 на проектируемой концевой опоре	комплект	2
8	Устройство ответвлений от ВЛ-10 кВ с помощью механизмов при количестве проводов - 3	ответвл.	1
9	Монтаж провода СИП-3 сечением 1х70 мм²	м	3х746
10	Развозка конструкций и материалов опор ВЛЗ-10 кВ по трассе, материалов оснастки сложных опор	комплект	8
11	Развозка конструкций и материалов опор ВЛЗ-10 кВ по трассе, материалов оснастки простых опор	комплект	11
<u>Пусконаладочные работы по ВЛ-10кВ</u>			
12	Измерение сопротивления растеканию тока: заземлителя	измер.	19

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

142-П-14.ЭС.ВР

Ленинградская область, Всеволожский район,
Куйзововская волость, массив "Вуолы"

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Выполн	Тимофеев		09.14
ГИП	Береза		09.14

Н. конт	Ященко		09.14
---------	--------	--	-------

Строительство объектов электросетевого
хозяйства для технологического
присоединения

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

Ведомость объёмов работ




ООО
"ВИК Проект"

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования	Изготовитель	Единица измер.	Количество	Масса, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<u>Провода, кабели</u>							
1.1	Провод четырехжильный, с самонесущими алюминиевыми жилами, изоляцией из полиэтилена 1кВ, сечением 95мм ²	СИП-2 4x95			км.	0,738		с запасом 4,5%
1.2	Провод одножильный, с самонесущей алюминиевой жилой, изоляцией из полиэтилена 10кВ, сечением 70мм ²	СИП-3 1x70			км.	2,34		с запасом 4,5%
2	<u>Арматура СИП-10кВ</u>							
2.1	Траверса	ТМ-73			шт.	9		
2.2	Траверса	ТМs-60			шт.	9		
2.3	Оголовок	ОГ-52			шт.	8		
2.4	Оголовок	ОГs-54			шт.	11		
2.5	Хомут	Х-51			шт.	18		
2.6	Крепление подкоса	У-52			шт.	9		
2.7	Заземляющий проводник	ЗП21			м.	18		
2.8	Крепление изолятора	КИsl		Ensto	шт.	1		
2.9	Изолятор натяжной	SDI90.150		Ensto	шт.	48		
2.10	Зажим натяжной	SO235		Ensto	шт.	48		
2.11	Скоба	SH195		Ensto	шт.	48		
2.12	Зажим прокалывающий	SL25.2		Ensto	шт.	24		
2.13	Кожух защитный	SP16		Ensto	шт.	24		
2.14	Зажим ответвительный	SL37.2		Ensto	шт.	53		
2.15	Изолятор штыревой	SDI37		Ensto	шт.	44		
2.16	Вязка спиральная	SO115.9585		Ensto	шт.	88		
2.17	Кожух защитный	SP15		Ensto	шт.	52		
2.18	Ограничитель перенапряжения	ОПН-10 УХЛ-1			шт.	6		
2.19	Кабельный наконечник на сечение 50-90мм	SAL2.27		Ensto	шт.	12		
2.20	Траверса	T-96u			шт.	2		

Согласовано:

Дата	
Подпись	
Фамилия	
Должность	
Взам. инв. N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

						142-П-14.ЭС			
						Ленинградская область, Всеволожский район, Кушвозовская волость, массив "Вуолы"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строительство объектов электросетевого хозяйства для технологического присоединения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Тимофеев			09.14		Р	1.1	3
ГИП		Береза			09.14				
Н. контр.		Яценко			09.14				
						Спецификация оборудования и материалов.  ООО "ВИК Проект"			

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования	Изготовитель	Единица измер.	Количество	Масса, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.21	Кронштейн	РА-1			шт.	2		
2.22	Кронштейн	РА-2			шт.	2		
2.23	Кронштейн	РА-5			шт.	6		
2.24	Вал привода	РА-3			шт.	4		
2.25	Хомут	Х7			шт.	4		
2.26	Хомут	Х8			шт.	2		
2.27	Разъединитель РЛНД-10/400 У1	ТУ3414-002-00110473-94			шт.	2		
2.28	Привод	ПРНЗ-10У1			шт.	2		
2.29	Разрядник длинноискровой	РДИП-10			шт.	17		
2.30	Скрепа	СОТ36			шт.	94		крепление заземляющего проводника
2.31	Бандажная лента	СОТ37			м.	132		крепление заземляющего проводника
3	<u>Арматура СИП-0,4кВ</u>							
3.1	Скрепа	СОТ36		Ensto	шт.	55		
3.2	Бандажная лента	СОТ37		Ensto	м.	123,5		
3.3	Крюк	СОТ29.10		Ensto	шт.	42		
3.4	Зажим поддерживающий	SO69.95		Ensto	шт.	20		
3.5	Кабельный наконечник	SAL1.27		Ensto	шт.	42		
3.6	Натяжной зажим	SO250.01		Ensto	шт.	22		
3.7	Зажим прокалывающий	SLIP22.1		Ensto	шт.	53		
3.8	Кожух защитный	SP15		Ensto	шт.	14		
3.9	Зажим прокалывающий	SLIP22.12		Ensto	шт.	62		
3.10	Зажим плашечный	ПС.1.1			шт.	21		
3.11	Зажим плашечный	SL37.1		Ensto	шт.	14		
3.12	Заземляющий проводник	ЗП6		Ensto	шт.	11		
3.13	Крепление подкоса	У4			шт.	11		
3.14	Бандаж	REP15		Ensto	шт.	40		
3.15	Разрядник с прокалывающим зажимом	SE45-344-10		Ensto	шт.	12		

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

142-П-14.ЭС.СО

Лист

1.2

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования	Изготовитель	Единица измер.	Количество	Масса, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	<u>Заземление опор</u>							
4.1	Сталь круглая d=10мм				м.	207		
4.2	Уголок стальной 50x50x5мм	ГОСТ 8509-93			м.	198		
4.3	Полоса стальная 40x4мм	ГОСТ 103-76			м.	198		
5	<u>Электрооборудование</u>							
5.1	Мачтовая комплектная трансформаторная подстанция с воздушным вводом, проходная (без трансформатора)	МТП 160-10/0,4 (опросный лист)		Сторге	шт.	1		
5.2	Трансформатор силовой, масляный, герметичный, мощностью 63кВА, напряжением 10/0,4кВ, схема соединения обмоток звезда-звезда	ТМГ 11 63/10/0,4		Сторге	шт.	1		
5.3	Предохранитель высоковольтный, 10кВ, In=5А	ПКТ 101-10-10-31.5 ЧЗ			шт.	3		
5.4	Ограничитель перенапряжения 10кВ	ОПН-10 УХЛ1			шт.	3		
5.5	Комплектное РУ-0,4кВ	142-П-14.ЭС лист 6			шт.	1		
6	<u>Заземление КТПП</u>							
6.1	Уголок стальной 63x63x6мм	ГОСТ 8509-93			м.	33		
6.2	Полоса стальная 40x4мм	ГОСТ 103-76			м.	40		
7	<u>Прочие материалы</u>							
7.1	Стойка железобетонная 9,5м	СВ-95-2			шт.	17		
7.2	Стойка железобетонная 11м	СВ-110-3			шт.	29		
7.3	Сетка электросварная 50x100мм, металлическая с ПВХ покрытием, габ.2000x2000мм				секц.	6		
7.4	Сетка электросварная 50x100мм, металлическая с ПВХ покрытием, габ.2000x1500мм				секц.	2		
7.5	Калитка из электросварной сетки 50x100мм, металлическая с ПВХ покрытием, габ.1500x1000мм				шт.	1		
7.6	Столб металлический для крепления сетки				шт.	11		
7.7	Хомут металлический для крепления сетки к столбу				шт.	22		
7.8	Петли левые				шт.	2		
7.9	Замок				шт.	1		

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

142-П-14.ЭС.СО

Лист

1.3