

ООО "СЭП"
Свидетельство № 0255-2010-5310013834-П-31

Электроснабжение жилого дома
Новгородская область, г. Чудово, ул. 2-ая Тушинская, д.14

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

2011-67-пр

Электроснабжение

г. Великий Новгород
2011 г.

ООО "СЭП"
Свидетельство № 0255-2010-5310013834-П-31

Электроснабжение жилого дома
Новгородская область, г. Чудово, ул. 2–ая Тушинская, д.14

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

2011-67-пр

Электроснабжение

Генеральный директор

Егоренков С.А.

Главный инженер

Пантелеев Д.Е.

г. Великий Новгород
2011 г.

Согласовано

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

Согласовано

Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки ЭС

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные (начало)	
2	Общие данные (окончание)	
3	Демонтажные работы. План М1:500.	
4	Ситуационный план прокладки ВЛИ-0,4кВ. М 1:500	
5	Однолинейная схема электроснабжения ВЛИ-0,4кВ Л-1.	
6	Однолинейная схема электроснабжения ВЛИ-0,4кВ Л-2.	
7	Система учета электроэнергии в РУ-0,4 кВ в ТП. Однолинейная принципиальная схема	
8	Однофазный щит учёта. Однолинейная принципиальная схема	
9	Трёхфазный щит учёта. Однолинейная принципиальная схема	
10	Пересечение проектируемой ВЛИ-0,4 кВ с проезжей частью, ВЛ-10кВ и ВЛ-35кВ	
11	Схема заземляющего устройства опоры ВЛИ-0,4кВ	

Настоящий проект выполнен в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами, в том числе и по взрыво- и пожаробезопасности.

ГИППантелеев Д.Е.

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ПУЭ 7-е издание	Правила устройства электроустановок	
СП31.110-2003	Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий и сооружений	
ЛЭП98.08	Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами	
ЛЭП98.10	Двухцепные железобетонные опоры ВЛ 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами	
21.0112	Угловые опоры ВЛИ 0,4 кВ одностоечной конструкции на стойках типа СВ105 и СВ110	
	Прилагаемые документы	
№00068-ч от 01.06.2011	Технические условия на электроснабжение	
	Техническое задание	
№0255.01-2010-5310013834-П-031	Свидетельство	
2011-67-пр.1	Ведомость двухцепных опор ВЛИ-0,4кВ	1 лист
2011-67-пр.2	Ведомость одноцепных опор ВЛИ-0,4кВ Л-1	1 лист
2011-67-пр.3	Ведомость одноцепных опор ВЛИ-0,4кВ Л-2	1 лист
2011-67-пр.4	Ведомость ответвлений к вводам от ВЛИ-0,4кВ	1 лист
2011-67-пр.5	Расчёт тока однофазного короткого замыкания Л-1	1 лист
2011-67-пр.6	Расчёт тока однофазного короткого замыкания Л-2	1 лист
2011-67-пр.7	Расчёт искусственного заземлителя	1 лист
2011-67-пр.СО.1	Спецификация оборудования и материалов	4 листа
2011-67-пр.СО.2	Спецификация оборудования и материалов	2 листа
2011-67-пр.СО.3	Спецификация оборудования и материалов	1 лист

2011-67-пр

Электроснабжение жилого дома
Новгородская область, г. Чудово, ул. 2-ая Тушинская, д.14

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Васильев			12.11	Электроснабжение	РП	1	11
Проверил		Егоренков			12.11				
						Общие данные (начало)			ООО "СЭП"
Н. контроль		Егоренков			12.11				

Копировал

А3

Общие указания:

Проект на внешнее электроснабжение жилого дома выполнен на основании технических условий №00068-ч от 01.06.2011 г. выданных ОАО Новгородоблэлектро”.

– задания на проектирование.

Расчетная нагрузка Рр=15 кВт, уровень напряжения – 0,4кВ. По степени надежности электроснабжения потребители относятся к 3 категории. Система заземления TN-C-S.

Проект предусматривает:

- реконструкцию ВЛ-0,4кВ от ГКТП-1 по ул. Возрождения;
- строительство ВЛИ-0,4кВ от ГКТП-1 до вводной опоры у участка заявителя ул. 2-ая Тушинская д.14
- замену кабельного выхода от ГКТП-1 на ВЛИ-0,4кВ;

Реконструкция от ГКТП-1 по ул. Возрождения включает:

- демонтаж ВЛ-0,4кВ от ГКТП-1 по ул. Возрождения;
- демонтаж ВЛ-0,4кВ по по ул. Тушинской;
- установку в ГКТП-1 системы учёта электроэнергии с интерфейсом РСЛ;
- кабельный выход из ГКТП-1 на опору;
- прокладку ВЛИ-0,4кВ самонесущим изолированным проводом по проектируемым ж/д опорам от ГКТП-1 по улице ул. Возрождения;
- монтаж ответвлений к вводам с установкой щитов учёта;
- проектом предусмотрена установка фонарей уличного освещения по ул. Возрождения.

Для защиты от атмосферных перенапряжений на ВЛИ-0.4кВ проектом предусмотрена установка ограничителей перенапряжений, которые присоединяется к заземлителю отдельным опуском круглой сталью Ø6мм.

На опоре ответвления выполнить повторное заземление нулевого провода.

Вертикальные заземлители из круглой стали Ø20мм длиной 3м –2шт, находящиеся на расстоянии 1м от опоры, верх на глубине 0,5м, горизонтальный заземлитель полоса 40х4 – 4 м. Заземлитель соединяется с выпуском продольной арматуры железобетонной стойки и опуском от заземляемых элементов опоры–круглой сталью Ø6мм, арматура опоры должна предусматривать такое применение, что должно подтверждаться сертификатом на опоры.

Повторно заземлить PEN проводник питающей линии на вводе в электроустановку.

Подсоединить к PEN шине все открытые проводящие части проводником ПВ-1 10 мм². После PEN-шины зануления PE и N проводники прокладываются отдельно.






Допускается использовать оборудование аналогичное по своим характеристикам.

Электропроводка должна обеспечивать возможность легкого распознавания по всей длине проводников по цветам:

- голубого цвета – для обозначения нулевого рабочего проводника;
- двухцветной комбинации зелено-желтого цвета – для обозначения защитного проводника;
- черного, коричневого, красного, фиолетового, серого, розового, белого, оранжевого, бирюзового цвета – для обозначения фазного проводника.

Монтажные работы выполнять в соответствии с требованиями действующих правил и норм ПУЭ, издание седьмое.

Принятые условные обозначения

Наименование	Обозначение
Демонтируемая ВЛ-0,4 кВ	— — — — —
Проектируемая КЛ-0,4 кВ	— w1 —
Проектируемая ВЛИ-0,4 кВ	— w2 —
Повторное заземление PEN проводника	
Ограничитель перенапряжений	
Оттяжка (подкос), устанавливаемые к сущ. опоре	
Мачтовый рубильник с предохранителями	
Опора со светильником РКУ	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

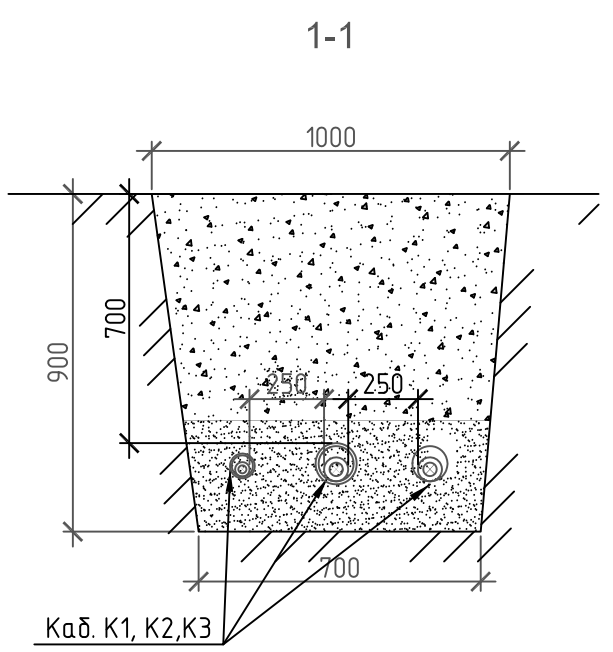
Инв. № подл.

						2011-67-пр			
						Электроснабжение жилого дома Новгородская область, г. Чудово, ул. 2-ая Тушинская, д.14			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Васильев			12.11	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Егоренков			12.11		РП	2	
						Общие данные (окончание)	ООО "СЭП"		
Н. контроль		Егоренков			12.11				



Наименование работ	Единица измерения	
Демонтировка кабеля 4х35+2х25 Дуны / количество опар, с которых снимается провод	м/шт	420/12
Демонтировка кабеля 4х35+2х25 Дуны / количество опар, с которых снимается провод	м/шт	150/5
Демонтировка кабеля 4х35+2х25 Дуны / количество опар, с которых снимается провод	м/шт	106/5
Демонтировка кабеля 2х45 Дуны / количество опар, с которых снимается провод	м/шт	65/3
Демонтировка кабеля 2х45 (ответвления в кабду)/ количество опар, с которых снимается провод	м/шт	800/40
Демонтировка кабеля СИП 2х46 Дуны / количество опар, с которых снимается провод	м/шт	60/2
Демонтировка свитчариков РКН-250	шт	15
Демонтиж деревянных опор (1 штука)	шт	8
Демонтиж деревянных опор (2 штуки)	шт	4
Демонтиж железобетонных опор (1 штука)	шт	17
Демонтиж железобетонных опор с тем подкосом	шт	2
Получила и выдала договорныхных актов до 04.04 ЧАО "Ногобородналектор"	шт	35

							2011-67-пр					
							Электроснабжение жилого дома Новгородская область, г. Чудово, ул. 2-я Тышинская, в.14					
Изм.	Кан.	Лист	М док.		Подп.	Дата						
Разработал		Васильев				12.11						
Проверил		Егоров				12.11						
							Электроснабжение					
							Статус Лист Листов					
							РП 3					
							Дефектные работы план № ДБД (приложение)					
							000 "СЗП"					
Н. контролер Егоров						12.11	Продолжил					
							А0					



Ведомость устанавливаемых облученных опор			
Позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во
1	ЛЭП98-10-04	Концевая опора типа А12	1
2,4,6,8,9	ЛЭП98-10-02	Промежуточная опора типа П12	5
5,7	ЛЭП98-10-04	Узловая анкерная опора типа УА12	2
3,10	210112-07	Анкерная ответвительная опора типа А025	2

1. Трубы для защиты кабелей на опоре №1 Л-1,2 присоединить к заземляющему устройству опоры.
2. Трубы для защиты кабелей на опоре №1 Л-1,2 покрасить двумя слоями антикоррозионной краски.
3. После реконструкции ВЛ-0,4кВ от ГТП-1 выполнить нумерацию вновь устанавливаемых опор в соответствии с проектом.

[illegible]



						2011-67-нр		
						Электроснабжение жилого дома Новгородская область, г. Чудово, ул. 2-я Тушинская, д.14		
Изм.	Меняет	Автом.	Исполн.	Проб.	Дата	Электроснабжение Однолинейная схема электроснабжения ВМ-0,4 кВ А-2 000 "СЭП"		
Разработ.	Васильев				12.11			
Проверил	Егоренков				12.11			
Н. контрол.	Егоренков				12.11	Копировал А4x5		

[illegible]

№ п/п	Наименование	Тип, марка	Ед. изм	Количество арматуры, оборудования на опоре																	Общее кол-во		
				Тип и номер опор по плану																			
				Одноцепные																			
				Проектируемые																			
				ж/б П11	ж/б П11	ж/б П11	ж/б А23	ж/б УП21	ж/б АО11	ж/б А11	ж/б П11	ж/б А11	ж/б П11	ж/б П11	ж/б П11	ж/б П11	ж/б УП21	ж/б П11	ж/б П11	ж/б УП21		ж/б А11	
№11 Л-2	№12 Л-2	№13 Л-2	№14 Л-2	№15 Л-2	№16 Л-2	№17 Л-2	№18 Л-2	№19 Л-2	№20 Л-2	№21 Л-2	№22 Л-2	№23 Л-2	№24 Л-2	№25 Л-2	№26 Л-2	№27 Л-2	№28 Л-2						
	Железобетонные элементы																						
1	Стойка железобетонная	СВ95-3	шт.	1	1	1	1		2	2	1	2	1	1	1		1	1		2	19		
2	Стойка железобетонная	СВ105-5	шт.					1								1			1		3		
3	Анкер	АВ-1	шт.				1														1		
	Металлоконструкции																						
4	Кронштейн для крепления подкоса	У4	шт.						1	1		1								1	4		
5	Стальная труба квадрат. 80х80 L=3.3		шт																		0		
6	Лента бандажная (для крепления труб)	СОТ 37	м.																		0		
7	Скрепа	СОТ36	шт.																		0		
8	Оттяжка	ОТ 20	шт.					1													1		
9	Анкерный болт	ОТ 21	шт.					1													1		
10	Кронштейн	ОТ 22	шт.					1													1		
11	Кронштейн для светильника ЖКУ на опору	К1П-1200-1200	шт.		1	1	1						1	1	1	1	1	1	1	1	12		
12	Хомут для крепления кронштейна К1П-1200-1200		шт.		1	1	1						1	1	1	1	1	1	1	1	12		
	Арматура																						
13	Бандажный крюк	СОТ 39	шт.		3	3	3	2	1	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	46
14	Крюк	СОТ 21.1	шт.																			0	
15	Срывное звено	СО 135.100	шт.																			0	
16	Поддерживающий зажим	СО 69.95	шт.		1	1	1		1			1		1	1	1	1	1	1	1		13	
17	Натяжной зажим (сечение несущего проводника 25-35)	СО 252.01	шт.																			0	
18	Натяжной зажим (сечение несущего проводника 50-70)	СО 250.01	шт.				1	2		3	1		1									8	
19	Натяжной зажим (сечение несущего проводника 95)	СО 251.01	шт.																		1	1	
20	Натяжной зажим (сечение проводников 16-35)	СО 157.1	шт.		2	2							1	2	2	2	3	2	1		1	18	
21	Натяжной зажим (сечение проводников 16-35)	СО 158.1	шт.				1				1	1	1	1	1				2	1	2	11	
22	Бандаж дистанционный	СО 79.6	шт.																			0	
23	Прокалывающий зажим	SLIP 22.12	шт.		4	4	9			5	4	4	4	6	10	4	4	6	4	10	4	10	92
24	Лента бандажная	СОТ 37	м.		5,2	5,2	5,2	2,6	2,6	5,2	2,6	2,6	2,6	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	78	
25	Скрепа	СОТ36	шт.		4	4	4	2	2	4	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	60	
26	Бандаж пластиковый	PER 15	шт.		4	4	4	2	2	3	2	3	2	4	5	4	4	5	4	5	3	4	64
27	Защитные колпачки для концов проводов	PK 99.2595	шт.																		5	5	
	Заземление и грозозащита																						
28	Вертикальный заземлитель (ЗУ) L=3м сталь круглая	Ø 20мм	шт.		2	2	2				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30	
29	Горизонтальный заземлитель (ЗУ) L=4м сталь полосовая	4х40 мм	шт.		1	1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	
30	Заземляющий проводник (спуск) L=8м сталь круглая	Ø 6мм	м.		1	1	1				2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	18	
31	Заземляющий проводник L=0,7м	ЗП6	шт.								1		1								1	3	
32	Бандажная лента (для крепления спуска к опоре)	СОТ 37	м.		4,4	4,4	4,4				4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	66	
33	Скрепа (для крепления спуска к опоре)	СОТ36	шт.		4	4	4				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60	
34	Прокалывающий зажим	SLIP 22.12	шт.		1	1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	18	
35	Зажим плашечный стальной	ПС-1-1	шт.		2	2	2				4	2	4	2	2	2	2	2	2	2	4	36	
38	Ограничитель пренапряжений с прокалывающим зажимом	SE 45.144-5	шт.								3		3								3	9	
39	Комплект переносного заземления	ST 208	шт.																		1	1	
	Оборудование наружного освещения																						
40	Светильник	ЖКУ-250	шт.		1	1	1						1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
41	Прокалывающий зажим	SLIW 15.1	шт.		3	3	3						3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	
	Кабельная продукция																						
42	Строительная длина СИП-2А 3х120+1х95+1х25		м.		31	31	31						30	30	30	30	30	30	31	28	28	360	
43	Монтажная длина СИП-2А 3х95+1х120+1х25		м.		34,1	34,1	34,1			0	0	0	33	33	33	33	33	33	34,1	30,8	30,8	396	
44	Строительная длина СИП-2А 3х50+1х70+1х25		м.					6	28	28	30	30	30									152	
45	Монтажная длина СИП-2А 3х50+1х70+1х25		м.		0	0	0	6,6	30,8	30,8	33	33	33	0	0	0	0	0	0	0	0	167,2	
46	Кабель с медными жилами	ВВГнг 3х1,5	м.		3	3	3						3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	
														2011-67-пр.3									
														Электроснабжение жилого дома Новгородская область, г. Чудово, ул. 2-ая Тушинская, д.14									

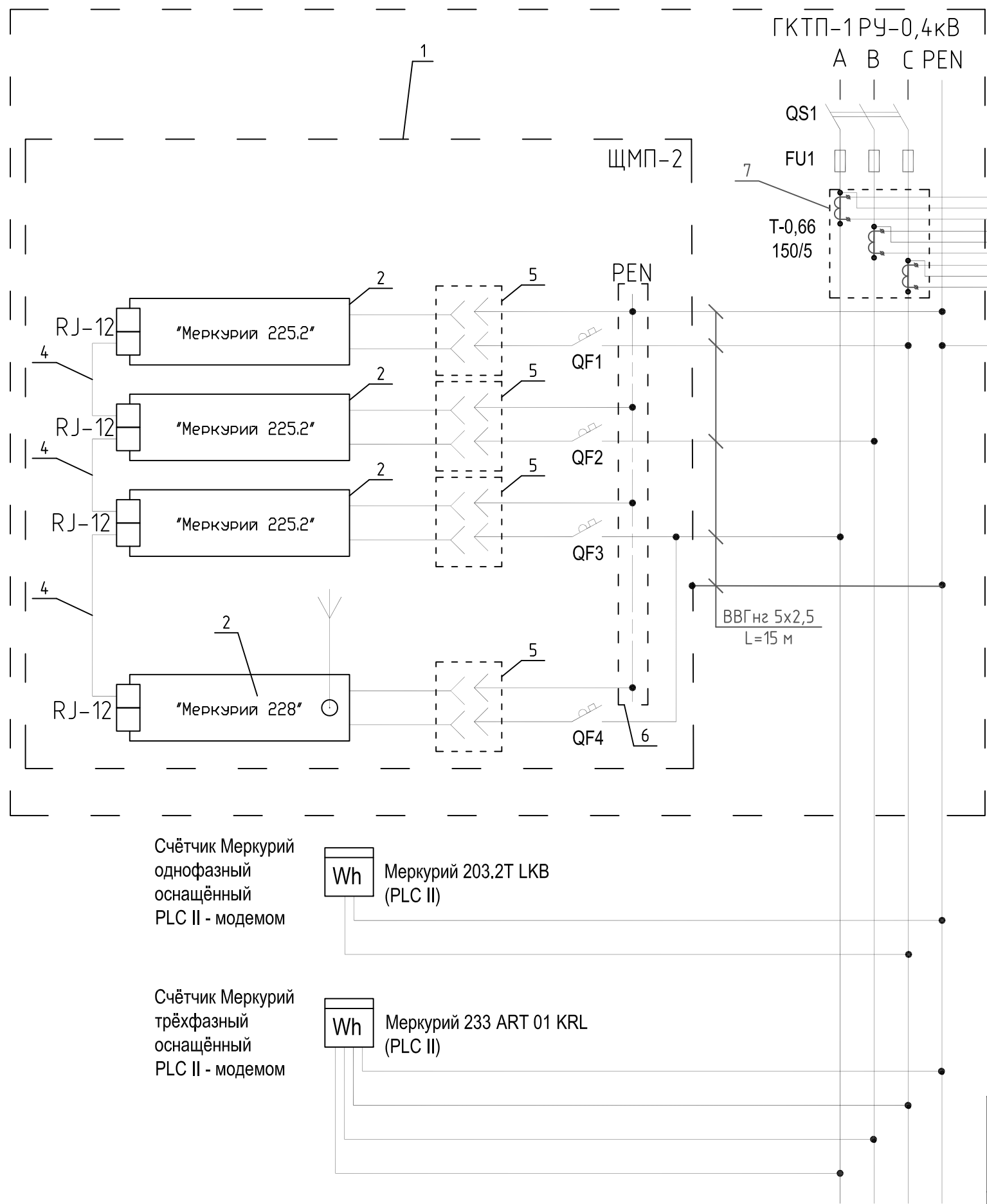
[illegible]

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

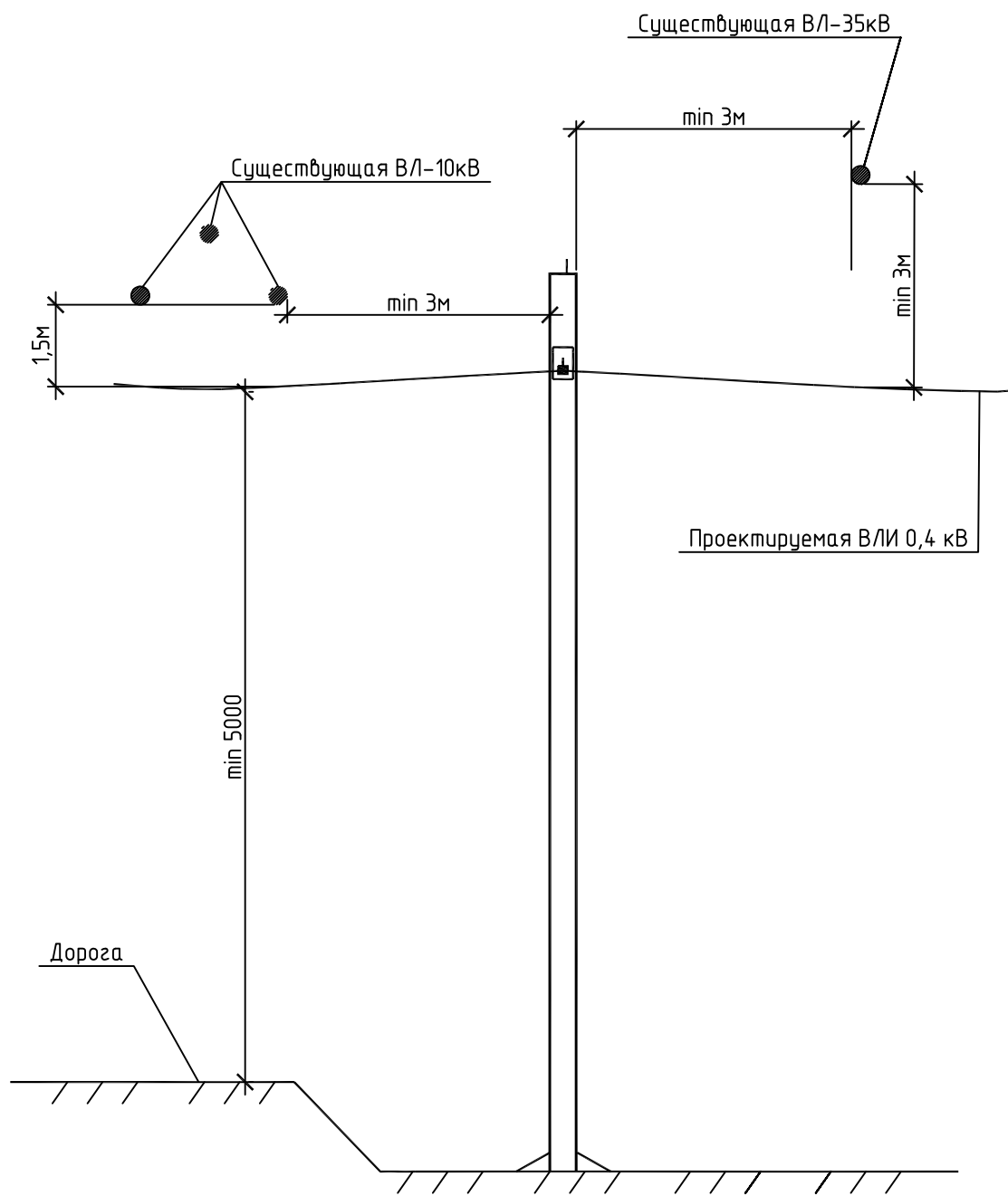
Инв. № подл.



Спецификация			
Марка поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Щит с монтажной панелью ЩМП-2-0 36 УХЛ3 IP31, 500x400x220	1	ИЭК
2	Однофазный концентратор "Меркурий 225.2"	3	
3	GSM - шлюз "Меркурий 228"	1	
4	Патч-корд, разъем RJ-12 - RJ-12, 0,5м	3	
5	Розетка двухполюсная	4	
6	Шина нулевая 8/2, 100А +(2 изолятора на DIN-рейку)	1	ИЭК
QF1-4	Автоматический выключатель S201C 10А, 1P	4	ИЭК
FU1	Плавкая вставка ПН-2 In=125 А	3	
7	Трансформатор тока Т-0,66 200/5	3	
8	Колодка испытательная ИКК	1	
9	Прибор учета Меркурий 233 ART-03 KRL	1	
	Кабель с медными жилами марки ВВГнг 5x2,5, L=15м		
	Кабель с медными жилами марки КВВГнг 10x2,5, L=10м		

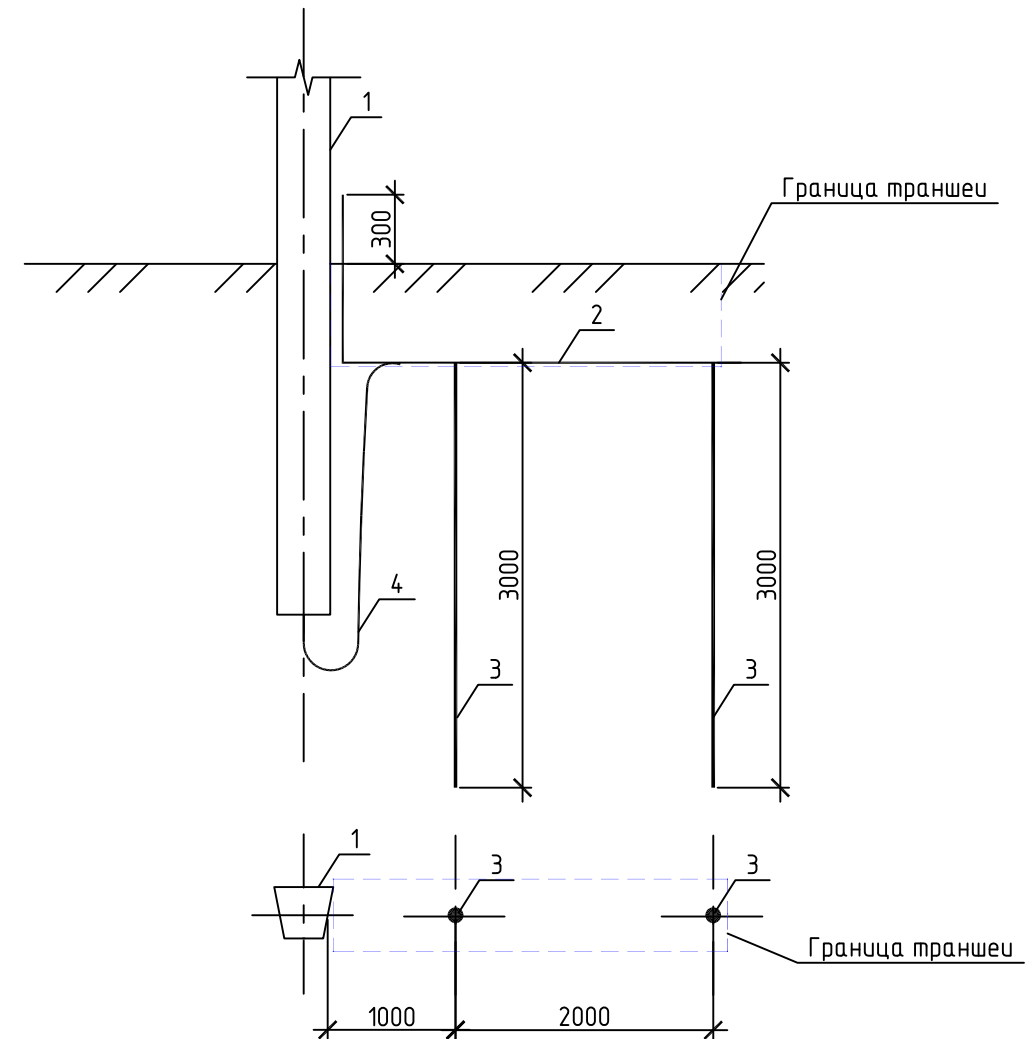
						2011-67-пр				
						Электроснабжение жилого дома Новгородская область, г. Чудово, ул. 2-ая Тушинская, д.14				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Васильев			12.11			РП	7	
Проверил		Егоренков			12.11	Система учета электроэнергии в РУ-0,4 кВ в ТП Однолинейная принципиальная схема		ООО "СЭП"		
Н. контроль		Егоренков			12.11					

Пересечение проектируемой ВЛИ-0,4кВ с проезжей частью,
ВЛ-10кВ и ВЛ-35кВ



						2011-67-пр		
						Электроснабжение жилого дома		
						Новгородская область, г. Чудово, ул. 2-ая Тушинская, д.14		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист
Разраб.	Васильев			12.11			РП	10
Проверил	Егоренков			12.11				
						Пересечение проектируемой ВЛИ-0,4 кВ		
						с проезжей частью, ВЛ-10кВ и ВЛ-35кВ		
Н. контроль	Егоренков			12.11		ООО "СЭП"		

Формат А4



1. Опора ВЛИ-0,4кВ
2. Горизонтальный заземлитель, сталь полосовая 4х40мм на глубине 0,5м, длина 4 м.
3. Вертикальный заземлитель (2 шт.), сталь $\phi 20$ мм, длина 3м
4. Заземляющий выпуск опоры, сталь $\phi 10$ мм

Примечание:
Все соединения ЗУ в земле выполнить на сварке.
Заземляющее устройство опоры ВЛИ-0,4кВ должно иметь сопротивление не более 30 Ом в любое время года.

Габариты траншеи и объемы земляных работ

Размеры, мм.			Объем земляных работ на одно ЗУ, м ³		Глубина прокладки зазем.
Н	В	В1	Рытье	Засыпка	
500	300	3100	0,48	0,48	500

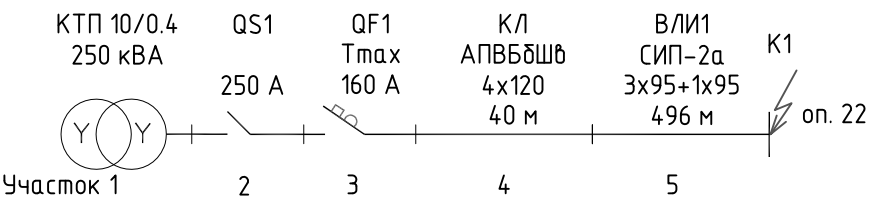
						2011-67-пр		
						Электроснабжение жилого дома		
						Новгородская область, г. Чудово, ул. 2-ая Тушинская, д.14		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист
Разраб.	Васильев			12.11			РП	11
Проверил	Егоренков			12.11				
						Схема заземляющего устройства опоры ВЛИ-0,4кВ		
Н. контроль	Егоренков			12.11		ООО "СЭП"		

Копировал

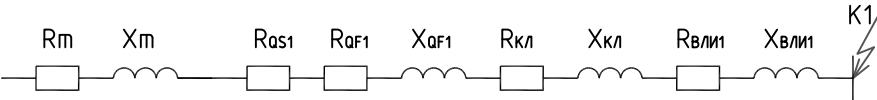
А4

1 Расчёт токов однофазного короткого замыкания

1.1 Расчётная схема



1.2 Схема замещения



1.3 Таблица расчётных значений сопротивлений параметров цепи

Параметр цепи	Rт	Xт	Rqs1	Rqf1	Xqf1	Rкл	Xкл	Rвли1	Xвли1
Значение, мОм	115	289	0,002	0,027	0,05	10,4	4	154	40

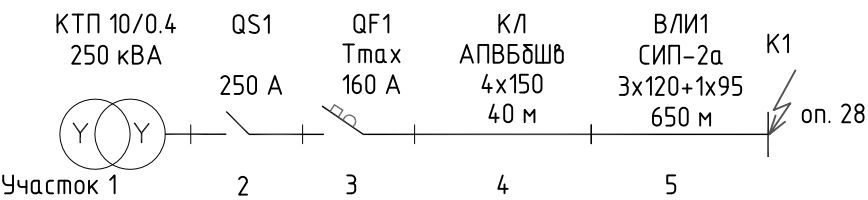
1.5 Расчёт

Расчётные данные	
Полное сопротивление расформатора Zт, мОм	311,04
Полное сопротивление петли "фаза-ноль" до точки К1, мОм	340,45
Ток однофазного короткого замыкания в точке К1, А	495,35

Плавкая вставка ПН-2 125А , установленная в ТП, при токе Iокз=495А отключает линию за 5с.

1 Расчёт токов однофазного короткого замыкания

1.1 Расчётная схема



1.2 Схема замещения



1.3 Таблица расчётных значений сопротивлений параметров цепи

Параметр цепи	Rт	Xт	Rqs1	Rqf1	Xqf1	Rкл	Xкл	Rвли1	Xвли1
Значение, мОм	115	289	0,002	0,027	0,05	8,3	3,2	161	40

1.5 Расчёт

Расчётные данные	
Полное сопротивление расформатора Zт, мОм	311,04
Полное сопротивление петли "фаза-ноль" до точки К1, мОм	349,53
Ток однофазного короткого замыкания в точке К1, А	485,43

Плавкая вставка ПН-2 125А , установленная в ТП, при токе Iокз=485А отключает линию за 5с.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2011-67-пр.5					
Электроснабжение жилого дома Новгородская область, г. Чудово, ул. 2-ая Тушинская, д.14					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Васильев			12.11
Проверил		Егоренков			12.11
Электроснабжение				Стадия	Лист
				РП	1
Расчёт тока однофазного короткого замыкания для линии Л-1				ООО "СЭП"	
Н. контроль		Егоренков			12.11

Копировал

А4

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2011-67-пр.6					
Электроснабжение жилого дома Новгородская область, г. Чудово, ул. 2-ая Тушинская, д.14					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Васильев			12.11
Проверил		Егоренков			12.11
Электроснабжение				Стадия	Лист
				РП	1
Расчёт тока однофазного короткого замыкания для линии Л-2				ООО "СЭП"	
Н. контроль		Егоренков			12.11

Копировал

А4

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инф. № подл.

Удельный расчетный коэффициент сопротивления грунта:

$$\rho = \frac{(\rho_1 k_1 \rho_2 L)}{(\rho_1 k_1 (L - H + t_{\text{полосы}}) + \rho_2 (H - t_{\text{полосы}}))} \quad \text{Ом*м}$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
ρ_1	удельное сопротивление верхнего слоя грунта	Ом м	100
ρ_2	удельное сопротивление нижнего слоя грунта	Ом м	300
k_1	климатический коэффициент для вертикальных электродов		1,9
L	длина вертикального заземлителя	м	3
H	толщина верхнего слоя грунта	м	0,5
$t_{\text{полосы}}$	глубина заложения горизонтального заземлителя	м	0,5

$\rho = 190,0 \text{ Ом*м}$

Сопротивление одного вертикального заземлителя из уголковой стали:

$$r_6 = \frac{0.366 \rho}{L} \left(\lg \frac{2L}{0,95b} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t+L}{4t-L} \right)$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
b	диаметр стержня	м	0,02
t	расстояние от поверхности земли до середины заземлителя	м	2

$r_6 = 39,0 \quad \text{Ом}$

Предполагаемое количество вертикальных заземлителей:

$$n_{np} = \frac{r_6}{R_H \cdot \eta_6}$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
R_H	нормируемое сопротивление растеканию тока в землю	Ом	30
η_6	коэффициент использования вертикальных заземлителей		0,68

$n_{np} = 1,91 \text{ шт}$, округляем $n_{np} = 2 \text{ шт}$

Предполагаемая длина горизонтального заземлителя при расположении электродов в ряд:

$$l_z = (n_{np} - 1)h$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
h	расстояние между заземлителями	м	2

$l_z = 2,00 \text{ м}$

Сопротивление горизонтального заземлителя с учетом коэффициента использования:

$$r_z = \frac{0.366 k_2 \rho_1}{l_z \eta_z} \cdot \lg \frac{l_z^2}{b t_{\text{полосы}}}$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
b	ширина стальной полосы	мм	40
k_2	климатический коэффициент для горизонтальных электродов		3,5
η_z	коэффициент использования горизонтальных электродов		0,67

$r_z = 169,10 \quad \text{Ом}$

Полное сопротивление заземлителей:

$$R = \frac{R_H r_z}{r_z + R_H}$$

$R = 26,80 \quad \text{Ом}$

Уточненное количество вертикальных заземлителей с учетом соединительной полосы:

$$n = \frac{r_6}{(2R_H - R) \eta_6}$$

$n = 1,73 \text{ шт}$

Принимаем к установке 2 вертикальных заземлителей (стержня).

						2011-69-пр.7			
						Жилой дом			
						Новгородская область, г. Чудово, ул. Державина, д.72			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Васильев			11.11		рп		1
Проверил		Егоренко			11.11				
						Расчёт искусственного заземлителя	ООО "СЭП"		
Н. контроль		Егоренко			11.11				

[illegible]

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа,	Код оборудования, изделия,	Завод-изготовитель измерения	Единица	Количество	Масса единицы кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Металлоконструкции							
	Кронштейн для крепления подкоса	У 4			шт	20		000 "Электросервис"
	Стальная труба квадрат. 80х80 L=3.3				шт	3		000 "Электросервис"
	Лента бандажная (для крепления трубы)	COT 37		ESNTO	м	7,5		000 "Электросервис"
	Скрепка (для крепления трубы)	COT 36		ESNTO	шт	5		000 "Электросервис"
	Оттяжка	OT20		ESNTO	шт	5		000 "Электросервис"
	Анкерный болт	OT21		ESNTO	шт	5		000 "Электросервис"
	Кронштейн	OT22		ESNTO	шт	5		000 "Электросервис"
	Стяжка 21.0112-15	X89			шт	1		000 "Электросервис"
	Арматура							
	Крюк настенный	SOT 28.10		ESNTO	шт	51		000 "Электросервис"
	Бандажный крюк	SOT 39		ESNTO	шт	114		000 "Электросервис"
	Крюк	SOT 21.1		ESNTO	шт	7		000 "Электросервис"
	Крюк накручивающийся	PD 2.2		ESNTO	шт	6		000 "Электросервис"
	Поддерживающий зажим	SO 69.95		ESNTO	шт	37		000 "Электросервис"
	Натяжной зажим	SO 250.01		ESNTO	шт	15		000 "Электросервис"
	Натяжной зажим	SO 251.01		ESNTO	шт	29		000 "Электросервис"
	Натяжной зажим	SO 157.1		ESNTO	шт	64		000 "Электросервис"
	Натяжной зажим	SO 158.1		ESNTO	шт	40		000 "Электросервис"
	Прокалывающий зажим	SLIP 22.12		ESNTO	шт	183		000 "Электросервис"
	Лента бандажная	COT 37		ESNTO	м	205,4		000 "Электросервис"
	Скрепка	COT 36		ESNTO	шт	160		000 "Электросервис"
	Бандаж пластиковый	PER 15		ESNTO	шт	222		000 "Электросервис"
	Защитные колпачки для концов проводов	PK 99.2595		ESNTO	шт	30		000 "Электросервис"
	Бандаж дистанционный	SO 79.6		ESNTO	шт	15		
					2011-67-пр.С01			
					Лист			
					2			
					Изм. Кол.уч Лист N°док Подп. Дата			

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа,	Код оборудования, изделия,	Завод-изготовитель измерения	Единица	Количество	Масса единицы кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Заземление и грозозащита							
	Сталь круглая 20 мм, L=3м				шт	70		
	Полоса стальная 40х4, L=4м	ГОСТ 103-76			шт	35		
	Сталь с антикоррозионным покрытием 8м	Ø6 мм			шт	43		
	Заземляющий проводник L=0,7 м	ЗП 6		ENSTO	шт	13		000 "Электросервис"
	Скрепка	СОТ 36		ENSTO	шт	140		000 "Электросервис"
	Лента бандажная	СОТ 37		ENSTO	м	154		000 "Электросервис"
	Зажим плашечный стальной	ПС-1-1			шт	84		000 "Электросервис"
	Прокалывающий зажим	SLIP 22.12		ENSTO	шт	43		000 "Электросервис"
	Ограничитель перенапряжения с прокалывающим зажимом	SE 45.144-5		ENSTO	шт	30		000 "Электросервис"
	Комплект для переносного заземления	ST 208		ENSTO	шт	7		000 "Электросервис"
	В КТП устанавливается:							
	Плавкая вставка	ПН-2			шт	6		000 "Электросервис"
	Рубильник, 250А	РПС-2			шт	2		000 "Электросервис"
	Шина медная 20х3	ШМТ 20х3			м	6		000 "Электросервис"
	Песок мелкий				м. куб	4,41		
	Краска антикоррозионная				кг	0,5		
	Краска аэрозольная в баллончике для наружных работ, 450мл				шт	2		
					2011-67-пр.С01			
					Изм.	Кол.уч	Лист	Лист
								3
					Копировал			
					Формат А3			

[illegible]

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа,	Код оборудования, изделия,	Завод-изготовитель измерения	Единица	Количество	Масса единицы кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЩУ д. 14	Щит учета, IP54, в каждом щите устанавливается:	ЩУ 3/1-0 74 У1			шт	1		000 "Электросервис"
(заявитель)	-выключатель автоматический, In=25А, 3Р	ВА 47-29С			шт	1		000 "Электросервис"
	-прибор учета трехфазный, 5-60 А, класса точности 1	Меркурий 233 ART-01 KRL			шт	1		000 "Электросервис"
	с интерфейсом РСL II							
	-клеммная колодка	НА25-52			шт	1		000 "Электросервис"
	-монтажная DIN-рейка 35мм				м	1		000 "Электросервис"
	-провод 4мм. кв	ПВ-3			м	2		000 "Электросервис"
	-наконечник медный луженый на провод 4мм. кв	НШВИ 6-12			шт	20		000 "Электросервис"
	-бокс пластиковый на четыре модуля				шт	1		000 "Электросервис"
	Кабельная продукция							
	Кабель с алюминиевыми жилами сечением 4х16	АВВГ 4х16			м	100		000 "Электросервис"
	Кабель с алюминиевыми жилами сечением 2х16	АВВГ 2х16			м	230		000 "Электросервис"
	Металлорукав в ПВХ-оболочке	РЗ-ЦП 32			м	264		
	Арматура							
	Прокалывающий захим	SLIP 22.12		ESNTO	шт	202		000 "Электросервис"
	Дистанционный фиксатор	SO 72.2		ESNTO	шт	660		000 "Электросервис"
	Заземление и грозозащита							
	Сталь круглая 20 мм, L=3м				шт	102		
	Полоса стальная 40х4, L=4м	ГОСТ 103-76			шт	51		
	Провод медный желто-зеленый сечением 10 мм. кв	ПВ-11х10			м	330		000 "Электросервис"
	Наконечник луженый на провод 10мм. кв	ТМЛ 10-8-5			шт	66		000 "Электросервис"
	Наконечник луженый на провод 10мм. кв	НШП 10-12			шт	66		000 "Электросервис"
					2011-67-пр.С02			
					Изм.	Коп.уч	Лист	Лист
					N°док	Подп.	Дата	2
					Копировал			
					Формат			
					А3			

