

*ООО «Электрико»  
191167, Спб, ул. Тележная, дом 37*

*Проект электроснабжения*

*Электроустановки планируемого к строительству жилого дома на  
земельном участке*

*Ленинградская область, Ломоносовский район, МО "Лебяженское  
городское поселение", пос. Лебяжье, участок №*

*29/9-2015-ЭС*

*ГИП \_\_\_\_\_ Е.А. Попов  
2015 г.*

*«01» октября*

*Согласовано с Заявителем:*

*«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г. \_\_\_\_\_ //*

*Санкт-Петербург 2015 г.*

### Содержание

№ листа	Наименование	Прим.
	<i>Ведомость рабочих чертежей основного комплекта ЭС</i>	
1	<i>Содержание</i>	
2.1...2.4	<i>Пояснительная записка</i>	
3	<i>Вводное распределительное устройство. Принципиальная однолинейная схема</i>	
4	<i>План внешнего электроснабжения</i>	
	<i>Прилагаемые документы</i>	
5	<i>Таблица расчета электрических нагрузок. Приложение А</i>	
6	<i>Расчет потери электроэнергии. Приложение Б</i>	
7	<i>Расчет заземлителя. Приложение В</i>	
8	<i>Спецификация электрооборудования, изделий и материалов</i>	

*Технические решения, разработанные в проектной документации соответствуют требованиям:*

- 1. Действующих норм и правил строительного проектирования, санитарно-экологическим, гигиеническим нормам Российской Федерации.*
- 2. Нормам и правилам, обеспечивающим пожаро- и взрывобезопасность при эксплуатации проектируемого объекта при соблюдении требований и мероприятий, предусмотренных рабочими чертежами.*

*Главный инженер проекта*

*Е.А. Попов*

<b>29/9-2015-ЭС-ПЗ</b>								
	<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
	<i>ГИП</i>		<i>Попов</i>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
	<i>Разраб.</i>		<i>Попов</i>			1		
	<i>Провер.</i>		<i>Попов</i>			<b>ООО «Электрико»</b>		
						<i>Общие данные</i>		

### Исходные данные

Проект электроснабжения разработан на основании технических условий на присоединение, выданных ОАО «Обдорэнэнерго» приложением к договору №170/12-пр от 01 октября 2012 (дс №1 к нему же от 30.12.14), технического задания Заказчика и предпроектными исследованиями.

В проекте соблюдаются следующие нормы, положения и стандарты:

Постановление №87 “О составе разделов проектной документации и требования от 16 февраля 2008г к их содержанию”

ПУЭ “Правила устройства электроустановок”

СП31-110-2003 “Электрооборудование жилых и общественных зданий”

СНиП 3.05.06-85 “Электротехнические устройства”;

ГОСТ Р50571.15-97 “Электроустановки зданий”;

СО 153-34.21.122-2003 “Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций”

СНиП 23-05-95\* “Естественное и искусственное освещение”;

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 “Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»;

СНиП 21-01-97\* “Пожарная безопасность зданий и сооружений”;

Кроме того, при разработке проекта учитывались также требования других ВСН и ГОСТов в той степени, в какой они применимы в данном случае.

а) Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства.

к сетям электроснабжения общего пользования.

Согласно Техническим условиям —приложению к договору №170/12-пр от 01 октября 2012 (дс №1 к нему же от 30.12.14) г. точка присоединения потребителя – ближайшая к участку по адресу;

<b>29/9-2015-ЭС-ПЗ</b>				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ГИП		Попов		
Разраб.		Попов		
Провер.		Попов		
<b>Пояснительная записка</b>				
		Лит.	Лист	Листов
			2.1	8

Ленинградская область, Ломоносовский район, МО "Лебяженское городское поселение", пос. Лебяжье, участок №, опора вновь проектируемой ВЛИ-0,4 кВ от проектируемой ТП; основной источник питания – новая ТП. Разрешенная мощность 15 кВт по 3 категории надежности. Вид ввода 0,38 кВ.

Согласно п.1.2.21 ПУЭ электроснабжение потребителей III категории может выполняться от одного источника питания при условии, что перерывы электроснабжения, необходимые для ремонта или замены поврежденного элемента системы электроснабжения, не превышают 1 суток.

Подключение участка осуществить от ближайшей линейной опоры проводом СИП4 4x16 к ВРУ заявителя, установленному внутри бытовки заявителя.

Ограничители перенапряжения ОПС1-В-Зр производства ИЭК могут быть оснащены приспособлением для опломбировки.

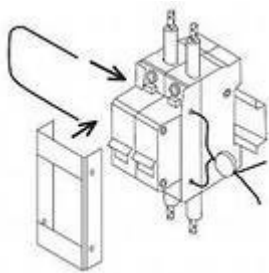


Рисунок поясняет опломбировку ОПС1. Либо ограничитель напряжения м.б. помещен в ПВХ бокс с ушками для продевания нитки.

Вводной автомат может быть также помещен в ПВХ бокс с ушками для продевания нитки либо снабжен аналогичным описанному выше устройством для опломбирования.

#### **д) Обоснование принятой схемы электроснабжения**

Согласно Техническим условиям потребители по надежности электроснабжения относятся III категории.

Схема электрической сети принята радиальной.

Питающая сеть – от проектируемой ТП, линейной опоры ВЛИ-0,4 кВ до вводного-распределительного устройства (ВРУ) внутри бытовки заявителя; распределительная сеть – от ВРУ и далее, до электроприемников.

#### **в) Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности**

Основными потребителями электроэнергии являются:

– розеточная сеть бытовки;

					<b>29/9-2015-ЭС-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2.2

- освещение бытовки;
- бетономешалка;
- электроинструмент;
- сварочный аппарат.

Все расчетные данные электропотребителей сведены в таблицу (см. таблицу расчета нагрузок – Приложение А).

#### г) Учет электрической энергии

Во исполнение требований технических рекомендаций по организации учета, выданных приложением к ТУ на присоединение, выбран счетчик СЕ-301 R33 145 JAZ 5-60А/3х230/400В/4т/3ф/ кл. точн. 1.0, настроенный на двухтарифный режим.

Счетчик способен хранить профиль нагрузки.

Срок давности пломб госповерки электросчетчика должен быть не более 12 месяцев.

#### д) требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии:

В отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники относятся к III категории надежности электроснабжения. Согласно п.1.2.21 ПУЭ электроснабжение потребителей III категории может выполняться от одного источника питания при условии, что перерывы электроснабжения, необходимые для ремонта или замены поврежденного элемента системы электроснабжения, не превышают 1 суток.

Качество электроэнергии в точках, к которым присоединяются сети потребителей электроэнергии должно соответствовать ГОСТ 13109-97.

#### е) описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах:

Схема электросети должна обеспечивать правильное функционирование как сети в целом, так и отдельных ее звеньев в нормальном и аварийном режимах и гарантировать соответствующий уровень напряжения на зажимах электроприемников.

Напряжение сети 380/220 В при глухом заземлении нейтрали питающих трансформаторов. Схема сети построена так, что поврежденный участок сети или ее отдельный элемент может быть легко обнаружен и заменен при минимальном отключении от сети потребителей.

					<b>29/9-2015-ЭС-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2.3

Ремонт или демонтаж любого автоматического выключателя осуществляется при снятии напряжения путем отключения вводного автоматического выключателя.

Расчетная мощность, потребляемая электроприемниками жилого дома составляет 15.0 кВт при  $\cos \phi = 0,95$ .

ж) Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения:

В данном проекте не требуется.

з) Перечень мероприятий по экономии электроэнергии:

Вместо ламп накаливания применить энергосберегающие лампы (цоколь E27), что предполагает значительную экономию электроэнергии.

и) Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов – не требуется.

к) Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства (для объектов производственного назначения) – не требуется.

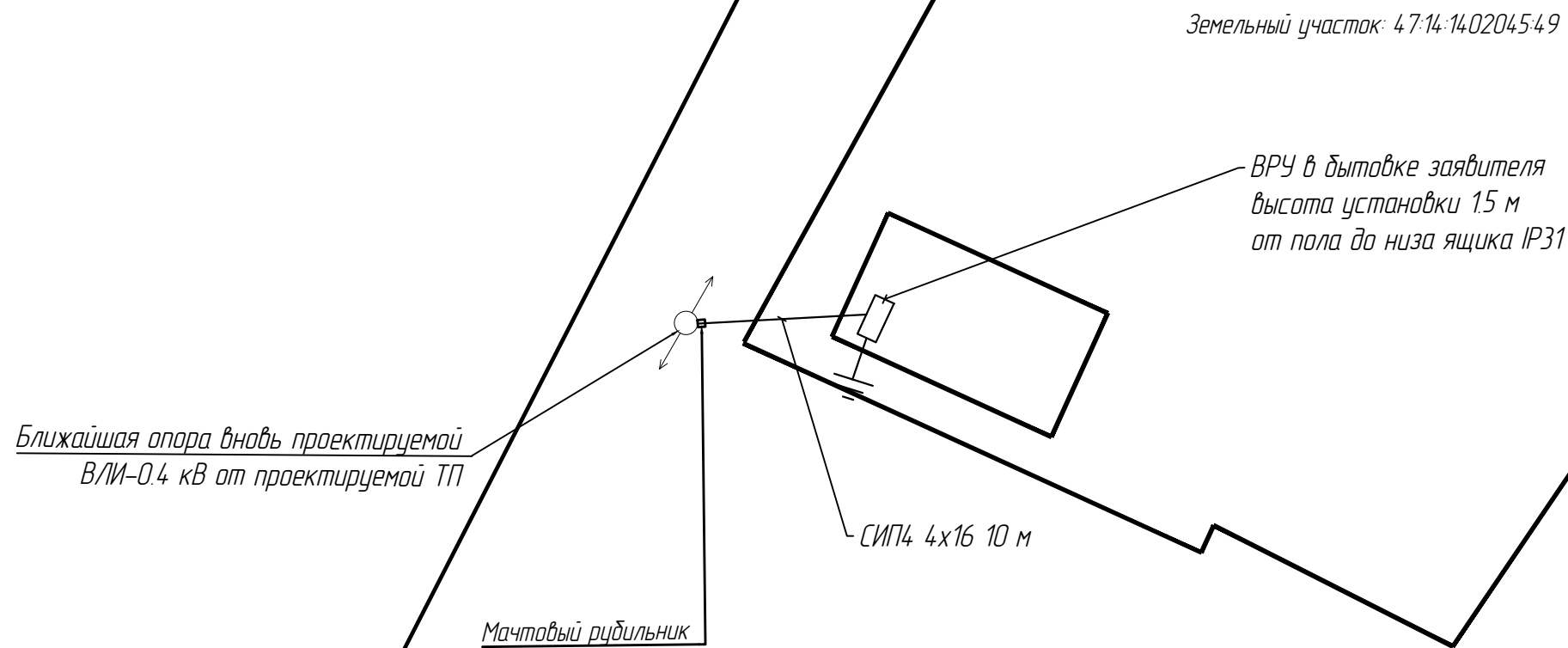
Заключение о соответствии требованиям п.1.7.79 ПУЭ:

В распределительных сетях используются автоматические выключатели с характеристикой «С», время срабатывания защиты которых удовлетворяет требованиям МЭК898, т.е. при  $I_{окз} > 10I_n$ , время срабатывания  $< 0,1$  сек.

л) Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите:

Рядом с отпаечной опорой выполняется контур заземления стальной полосой сечением 40x5 мм, проложенный на глубине не менее 0,7 м (ниже глубины промерзания почвы) от поверхности земли. В качестве заземлителей использовать омедненные стержни в комплекте с оцинкованной полосой согласно спецификации. В спецификацию включены наконечники для забивания стержней в землю специальным инструментом. Сопротивление растеканию должно составить не более 30 Ом. Конфигурация заземлителя рассчитана в приложении В на 10 Ом, с запасом.

					29/9-2015-ЭС-ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24



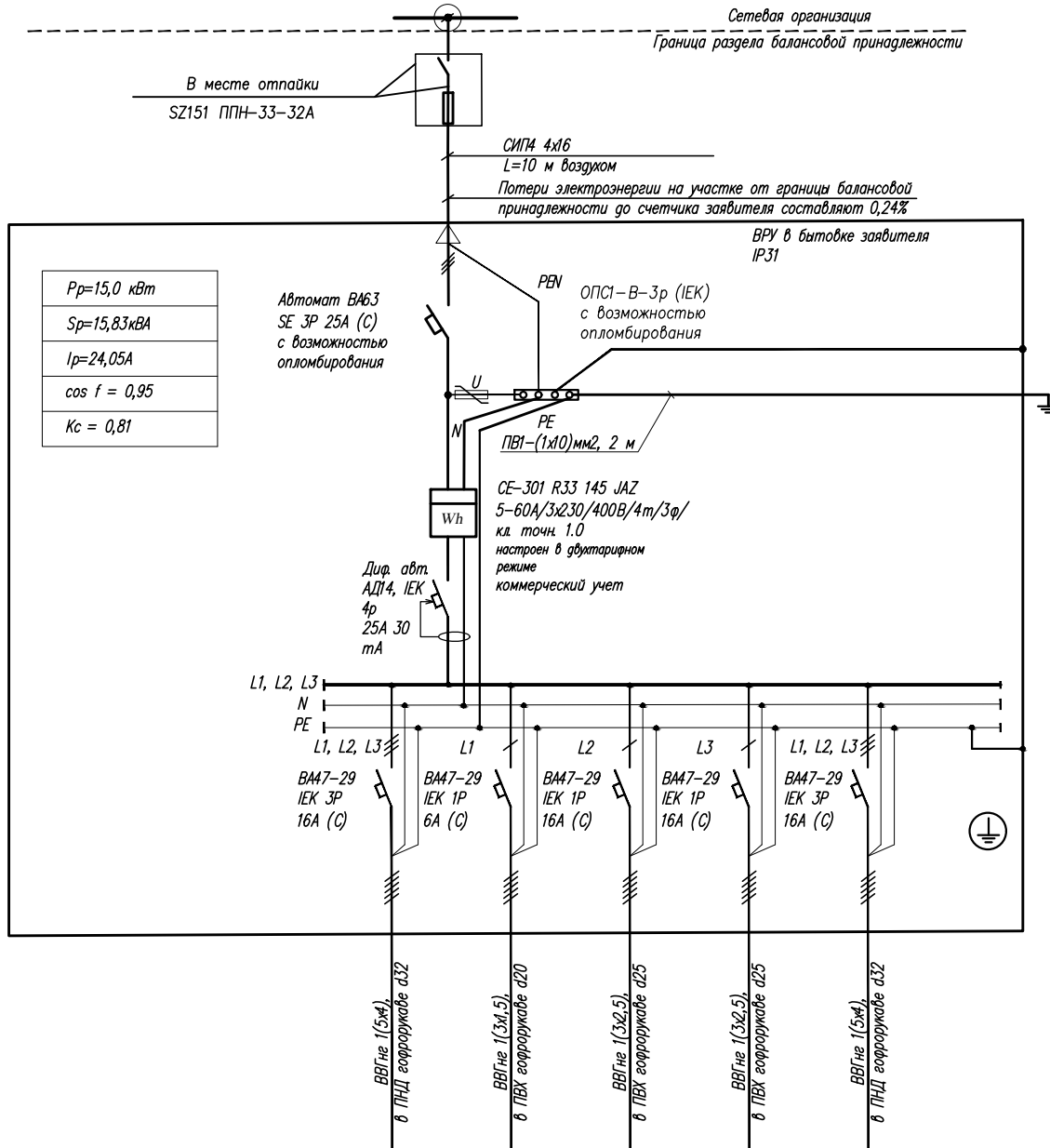
М 1:200

Согласовано:


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

						29/9-2015-ЭС			
						Ленинградская область, Ломоносовский район, МО "Лебяженское городское поселение", пос. Лебяжье, участок №			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Электроустановки планируемого к строительству жилого дома на земельном участке	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Попов			01.10.15		Р	3	
Разработал		Попов			01.10.15				
Проверил		Попов			01.10.15	План внешнего электроснабжения		000 "Электрико"	
Согласовано:									

Ближайшая опора вновь проектируемой ВЛП-0,4 кВ от проектируемой ТП



$P_r = 15,0 \text{ кВт}$
$S_r = 15,83 \text{ кВА}$
$I_r = 24,05 \text{ А}$
$\cos \phi = 0,95$
$K_c = 0,81$

Распределительный щит	№ щита по плану					
	Тип автомата (предохранителя)					
	Номинальный ток автомата (предохранителя)					
Ток расцепителя (плавкой вставки)						
Хар-на линии	№ линии					
	Марка, сечение, длина (м), способ прокладки кабеля (провода)					
	Труба					
Характеристика электроприемника	Условные обозначения					
	№ п/п	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.4	Гр.5
	$P_u$ , кВт.	6,0	1,08	2,2	2,2	7,0
	$I_p$ , А.	7,68	5,34	8,42	8,42	8,96
Наименование потребителя	Бетонешалка	Освещение бытовки	Розетки бытовки	Электроинструмент	Сварочный аппарат	

Согласовано:

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

						29/9-2015-ЭС			
						Ленинградская область, Ломоносовский район, МО "Лебяженское городское поселение", пос. Лебяжье, участок №			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Электроустановки планируемого к строительству жилого дома на земельном участке	Стадия	Лист	Листов
							Р	4	
							Вводное распределительное устройство Принципиальная однолинейная схема		
Согласовано:						ООО "Электрика"			



## приложение А

## Расчет нагрузок

№ п/п	Наименование потребителя	Установленная мощность $P_u$ кВт/в т.ч. нагрев	L1	L2	L3	Коэффициент спроса $K_c$	Коэффициент мощности $\cos f$	$tg f$	Расчетная активная мощность $P_p$ кВт	Расчетная реактивная мощность $Q_p$ кВт	Полная расчетная мощность $S_p$ кВА	Расчетный ток $I_p$ , А
1	Бетономешалка	6	2,00	2,00	2,00	0,8	0,95	0,329	4,80	1,58	5,05	7,68
2	Освещение бытовки	1,08	1,08			1	0,92	0,426	1,08	0,46	1,17	5,34
3	Розетки бытовки	2,2		2,20		0,8	0,95	0,329	1,76	0,58	1,85	8,42
4	Электроинструмент	2,2			2,20	0,8	0,95	0,329	1,76	0,58	1,85	8,42
5	Сварочный аппарат	7	2,33	2,33	2,33	0,8	0,95	0,329	5,60	1,84	5,89	8,96
<b>Итого</b>		<b>18,48</b>	<b>5,41</b>	<b>6,53</b>	<b>6,53</b>	<b>0,81</b>	<b>0,95</b>	<b>0,337</b>	<b>15,00</b>	<b>5,04</b>	<b>15,83</b>	<b>24,05</b>

приложение Б

## Расчет потерь в питающем кабеле

Наименование	Обозначение	Величина
Коэффициент формы графика суточной нагрузки	$K_{\phi}$	1,1
Число часов работы линии за расчетный период, час	$T_p$	220
Средняя активная нагрузка в линии за расчетный период, кВт	$P_{cp}$	15,00
Линейное напряжение, кВ	$U_n$	0,38
Длина линии, м	$L$	10
Активное сопротивление, Ом·мм <sup>2</sup> /м	$\rho$	0,0270
Сечение жилы, мм <sup>2</sup>	$s$	16,0
Средневзвешенное значение коэффициента мощности за расчетный период	$\cos\phi_{cp.vz.}$	0,95
Расчетные данные		
Среднее значение тока за расчетный период, А	$I_{cp.}$	24,05
Активное сопротивление линии за расчетный период, Ом	$R_3$	0,017
Потери электроэнергии в линии за расчетный период, кВт·ч	$\Delta Wa$	7,8
<b>Отношение потери электроэнергии в линии за расчетный период к общему расходу электроэнергии, %</b>		<b>0,24</b>

Удельный расчетный коэффициент сопротивления грунта:

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

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
$\rho_1$	удельное сопротивление верхнего слоя грунта		100
$\rho_2$	удельное сопротивление нижнего слоя грунта		100
$k_1$	климатический коэффициент для вертикальных электродов		1,8
$L$	длина вертикального заземлителя	м	2,4
$H$	толщина верхнего слоя грунта	м	1
$t_{\text{полосы}}$	глубина заложения горизонтального заземлителя	м	0,7

$$\rho = 80,9 \text{ Ом*м}$$

Сопротивление одного вертикального заземлителя из уголкового стали:

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

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
$b$	сечение заземлителя	мм	232
$t$	расстояние от поверхности земли до середины заземлителя	м	1,9

$$r_{\epsilon} = 18,3 \text{ Ом}$$

Предполагаемое количество вертикальных заземлителей:

$$n_{np} = \frac{r_{\epsilon}}{R_H \cdot \eta_{\epsilon}}$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
$R_H$	нормируемое сопротивление растеканию тока в землю	Ом	10
$\eta_{\epsilon}$	коэффициент использования вертикальных заземлителей		0,7

$$n_{np} = 2,61 \text{ шт} , \text{ округляем } n_{np} = 3 \text{ шт}$$

Инв. № подл. Подпись и дата. Ам. инв.

29/9-2015-ЭС

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Попов			
Проверил		Попов			
ГИП		Попов			

Электроустановки планируемого к  
строительству жилого дома на земельном  
участке

Стадия	Лист	Листов
Р	7	2

Расчет искусственного заземлителя

ООО «Электрико»

Предполагаемая длина горизонтального заземлителя  
при расположении электродов в ряд:

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

$l_z = 4,00 \text{ м}$

Сопротивление горизонтального заземлителя  
с учетом коэффициента использования:

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

$r_z = 131,78 \text{ Ом}$

Полно  $l_z = (n_{np} - 1)h$  стелей:

$R = 10,54 \text{ Ом}$

Уточненное количество вертикальных заземлителей  
с учетом соединительной полосы:

$n = 2,48 \text{ шт}$

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

Принимаем к установке 3 вертикальных заземлителей (уголков).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

29/9-2015-ЭС

Лист  
7.2

00000 По зиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудо вания, изделия, материа ла	Завод- изготовитель	Единиц а измерения	Коли- чество	Мас са единиц ы кг	Приме- чание
1	Плавкая вставка	ППН-33-32А			шт	3		
2	Мачтовый рубильник	SZ151			шт	1		
	Щит учета							
3	Ящик IP31			IEK	шт	1		
4	Ограничитель импульсных перенапряжений	ОПС1-В 3Р		IEK	шт	1		
5	Счетчик трехфазный 5-60А/3х230/400В/4т/3ф/ кл. точн. 1.0	СЕ-301 R33 145 JAZ		Энергомера	шт	1		
6	Автоматический выключатель	ВА47-29 3П 25А С		IEK	шт	1		
7	Дифференциальный автомат 25А 30 мА	АД12 2П 16А 30 мА		IEK	шт	1		
8	Автоматический выключатель ,25А 1р	ВА47-29 3П 25А В		IEK	шт	1		
	3. Кабельные изделия.							
9	Самонесущий изолированный провод СИП-4 4х16			Минимакс	м	10		Уточнить
10	Провод ПВ 1 1х10			Минимакс	м	2		
	Заземление							
11	Зажим соединения (Тип Z)	Z10101		ООО ГраундТех	шт.	1		
12	НАКОНЕЧНИК ДЛЯ СТЕРЖНЯ д 17,2 мм			ООО ГраундТех	шт.	3		

					<b>29/9-2015-ЭС.СО</b>		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
ГИП		Попов					
Разраб.		Попов					
Провер.		Попов					
					<b>Спецификация</b>		
					Лит.	Лист	Листов
						8.1	
					<b>ООО «Электрико»</b>		

00000 По зиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудо вания, изделия, материа ла	Завод- изготовитель	Единиц а измерения	Коли- чество	Мас са единиц ы кг	Приме- чание
13	Стержень заземления омедненный д 17,2 мм длина 1,2 м	Z01721		ООО ГраундТех	шт.	9		
14	Муфта соединительная	Z01722		ООО ГраундТех	шт.	6		
15	Полоса оцинкованная 40x4 мм	S10309		ООО ГраундТех	м	8		
16	Зажим соединения (Тип N) в комплекте с гайками и болтами М8	Z10106		ООО ГраундТех	шт.	3		
17	Метизы							Уточнить перед монтажо м

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

29/9-2015-ЭС.СО

Лист  
8.2