

Устройство контуров заземления
на узле связи

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Заземление

2016—ЭГ

Устройство контуров заземления
на узле связи

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Заземление

2016 – ЭГ

Главный инженер
проекта

2016

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

Лист	Наименование	Примечание
1-4	Общие данные	2-5
5	План размещения контуров заземления	6
6	Устройство модульно-стержневого заземлителя	7
7	Соединение кабеля с электродом заземления	8
8	План размещения элементов заземления. 3 этаж	9
9	Схема уравнивания потенциалов	10

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Прилагаемые документы</u>	
.CO	Спецификация оборудования, изделий и материалов	11-12

Согласовано

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Главный инженер проекта
 "___"_____2016 г.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.						Устройство контуров заземления на узле связи			
Пров.						Заземление	Стадия Р	Лист 1	Листов 9
Н. контр.						Общие данные			
ГИП									

Общие указания

1 В данном проекте рассматривается вопрос организации заземления на узле связи.

2 Проект разработан на основании:

- технического задания;
- исходных данных

3 При разработке технических решений использовались следующие нормативные документы:

- ГОСТ Р 21.1101–2013 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»;
- ГОСТ Р 21.110–2013 «Система проектной документации для строительства. Спецификация оборудования, изделий и материалов»;
- ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;
- ГОСТ 464–79 «Заземления для стационарных установок проводной связи, радиорелейных станций, радиотрансляционных узлов проводного вещания и антенн систем коллективного приема телевидения. Нормы сопротивления».

4. В соответствии с ГОСТ464–79 узел связи должен быть оборудован тремя обособленными контурами заземления: контуром рабоче–защитного заземления сопротивлением не более 4 Ом и двумя измерительными контурами сопротивлением 100 Ом каждый.

Величина удельного сопротивления грунта вблизи объекта составляет 100 Ом·м, на глубине 2 м – 120 Ом, Климатическая зона в месте строительства – 2. Заземляющее устройство рабоче–защитного контура предусматривается из семи монтажных комплектов модульно–стержневого заземления ШИП–8,4. Комплект заземления представляет собой последовательно соединенные с помощью навинчиваемых втулок стальные стержни с покрытием ТДЦ (длиной по 1,2 м). Глубина укладки стальной полосы и верха вертикального заземлителя – 0,7 м от планировочной отметки земли. Соединение стальной полосы с вертикальными заземлителями производить с помощью специального зажима. В качестве горизонтального заземлителя используется стальная полоса 4х40 мм с покрытием ТДЦ, что соответствует требованиям ПУЭ (табл. 1.7.4).

Выполнение измерительных заземляющих устройств предусматривается каждое из двух стержней длиной 1,2 м – 2,4 м.

Все контура должны находиться на расстоянии друг от друга не менее 20 м.

Количество стержней глубинных заземлителей может быть изменено в процессе монтажа последующего заземлителя с контрольными замерами сопротивления, с учетом возможных естественных заземлителей, и достижения нормативной величины, не более 4 (100) Ом.

Подключение контуров заземления к ГЗШ выполняется кабелями. Переход с

Согласовано
Инв.№
подл.
Изм.
Кол.уч.
Лист
№ док.
Погр.
Дата
Взам. инв.№
Подпись и дата

						Устройство контуров заземления на узле связи		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата			
Разраб.						Заземление		
Пров.						Страница	Лист	Листов
						Р	2	9
Н. контр.						Общие данные		
ГИП								

шины на кабель предусматривается с помощью кожухов полимерно-песчаных. По стене здания кабели прокладываются в гофрированной трубе, пригодной для уличной эксплуатации.

5 Расчет ЗУ на основе использования модульно-стержневых заземлителей.

Расчет ЗУ выполняется в соответствии с методическими указаниями.

5.1 Расчет сопротивления одного вертикального модульно-стержневого заземлителя.

$$R_{\text{в}} = \frac{\ln \frac{2L}{d} + 0,5 \ln \frac{4T+L}{4T-L}}{2\pi \left(\frac{h-t}{\rho_1 \cdot \psi_{\text{в}}} + \frac{L-h+t}{\rho_2} \right)}, \text{ где}$$

ρ_1 – удельное сопротивление верхнего слоя грунта (100 Ом*м)

ρ_2 – удельное сопротивление нижнего слоя грунта (120 Ом*м)

d – диаметр вертикального заземлителя (0,016 м)

L – длина вертикального заземлителя (8,4 м)

h – толщина верхнего слоя грунта (2м).

T – расстояние от поверхности земли до середины стержня (4,9м).

$\psi_{\text{в}}$ – коэффициент промерзания для вертикального заземлителя (1.7)

t – расстояние от поверхности земли до верхнего края заземлителя (0,7м)

В соответствии с произведенным расчетом,

$R_{\text{в}} = 17,67 \text{ Ом.}$

5.2 Расчет сопротивления горизонтального заземлителя

$$R_{\text{г}} = \frac{\rho_1 \cdot \psi_{\text{г}} \cdot \ln \frac{2 \cdot L_{\text{г}}^2}{b \cdot t}}{2 \cdot \pi \cdot L_{\text{г}}}, \text{ где}$$

ρ_1 – удельное сопротивление верхнего слоя грунта (100 Ом*м)

t – расстояние от поверхности земли до верхнего края заземлителя (0,7м)

$L_{\text{г}}$ – длина горизонтального заземлителя (68 м)

b – ширина горизонтального заземлителя (стальной полосы) (0,04 м)

$\psi_{\text{г}}$ – коэффициент промерзания для горизонтального заземлителя (4)

В соответствии с произведенным расчетом,

$R_{\text{г}} = 11,9 \text{ Ом.}$

5.3 Эквивалентное сопротивление заземляющего устройства

$$R = \frac{R_{\text{в}} \cdot R_{\text{г}}}{(R_{\text{в}} \cdot \eta_{\text{г}}) + (R_{\text{г}} \cdot \eta_{\text{в}})}, \text{ где}$$

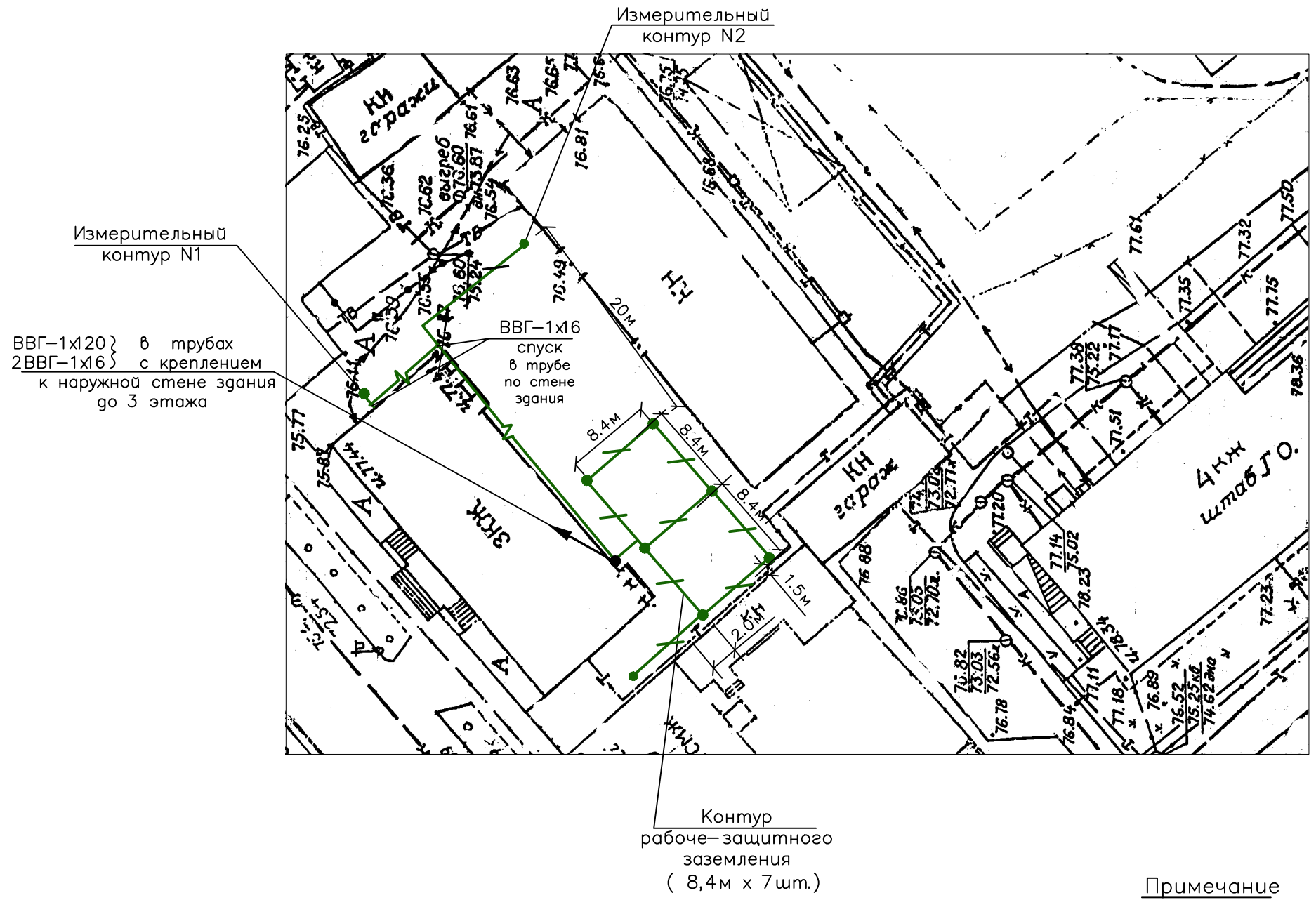
$R_{\text{в}}$ – сопротивление вертикального заземлителя (17,67 Ом);

$R_{\text{г}}$ – сопротивление горизонтального заземлителя (11,9 Ом);

Согласовано

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

							Устройство контуров заземления на узле связи					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							
Разраб.						Заземление			Стация	Лист	Листов	
Пров.									Р	3	9	
							Общие данные					
Н. контр.												
ГИП												



Измерительный контур N1

ВВГ-1x120 } в трубах
2ВВГ-1x16 } с креплением
к наружной стене здания
до 3 этажа

ВВГ-1x16
спуск
в трубе
по стене
здания

Контур
рабоче-защитного
заземления
(8,4м x 7шт.)

Условные обозначения:

- Прокладка кабеля в трубе по стене здания
- Сталь полосовая 40x4мм
- Глубинно-стержневой заземлитель

Примечание

Отверстие и гильзы для ввода кабелей в здание учтены в разделе проекта марки "АС".

М 1:500

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

Устройство контуров заземления на узле связи							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Погн.	Дата		
Разраб.							
Пров.							
Заземление					Стадия	Лист	Листов
					Р	5	9
Н. контр.							
ГИП							

Указания по монтажу модульно-стержневых заземлителей

1. Заземление выполнять в соответствии со СНиП 3.05.06–85.

Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом. В случае, если сопротивление окажется более 4 Ом, необходимо установить дополнительное количество электродов (модульно-стержневых заземлителей). Замеры сопротивления заземляющего устройства проводить в сухую погоду.

2. Рекомендуемый способ монтажа электрода заземления:

2.1. Подготовка первого стержня.

Внутреннюю часть стартового наконечника надеть на стержень. Внутреннюю часть соединительной втулки привинтить до упора на грузую сторону стержня.

Направляющую головку для отбойного молотка ввинтить до упора в соединительную втулку, повернутую на стержень заземлителя.

Обратите внимание, что ввинчивать направляющую головку необходимо до полного контакта со стержнем. Это необходимо для того, чтобы при монтаже энергия удара отбойного молотка передавалась через головку напрямую стержню, а не через втулку. В противном случае возможно разрушение втулки.

2.2 Погрузить стержень в землю с помощью отбойного молотка (энергия удара 20–25 Дж) до уровня удобного для последующих операций.

2.3 Открутить направляющую головку (без соединительной втулки – она должна остаться на стержне).

2.4 Ввинтить в соединительную втулку следующий стержень до упора.

2.5 Взять новую соединительную втулку.

2.6 Направляющую головку для отбойного молотка ввинтить до упора в эту соединительную втулку.

2.7 Привинтить втулку со смонтированной головкой на стержень, соединенный с уже смонтированным стержнем.

2.8 Последовательно повторять операции с 2 по 7 до получения заземляющего электрода необходимой глубины.

Обратите внимание на то, что при монтаже последнего стержня необходимо оставить на поверхности участок этого стержня, необходимый для соединения с заземляющим проводником.

2.9 Сверху на смонтированный электрод устанавливается зажим для подключения заземляющего проводника.

2.10 К зажиму подключается заземляющий проводник (стальная полоса 40х4).

2.11 Место соединения (зажим) плотно заматывается гидроизоляционной лентой.

3. Особенности монтажа модульно-стержневого заземления:

3.1 Скручивание стержней между собой (через втулку)

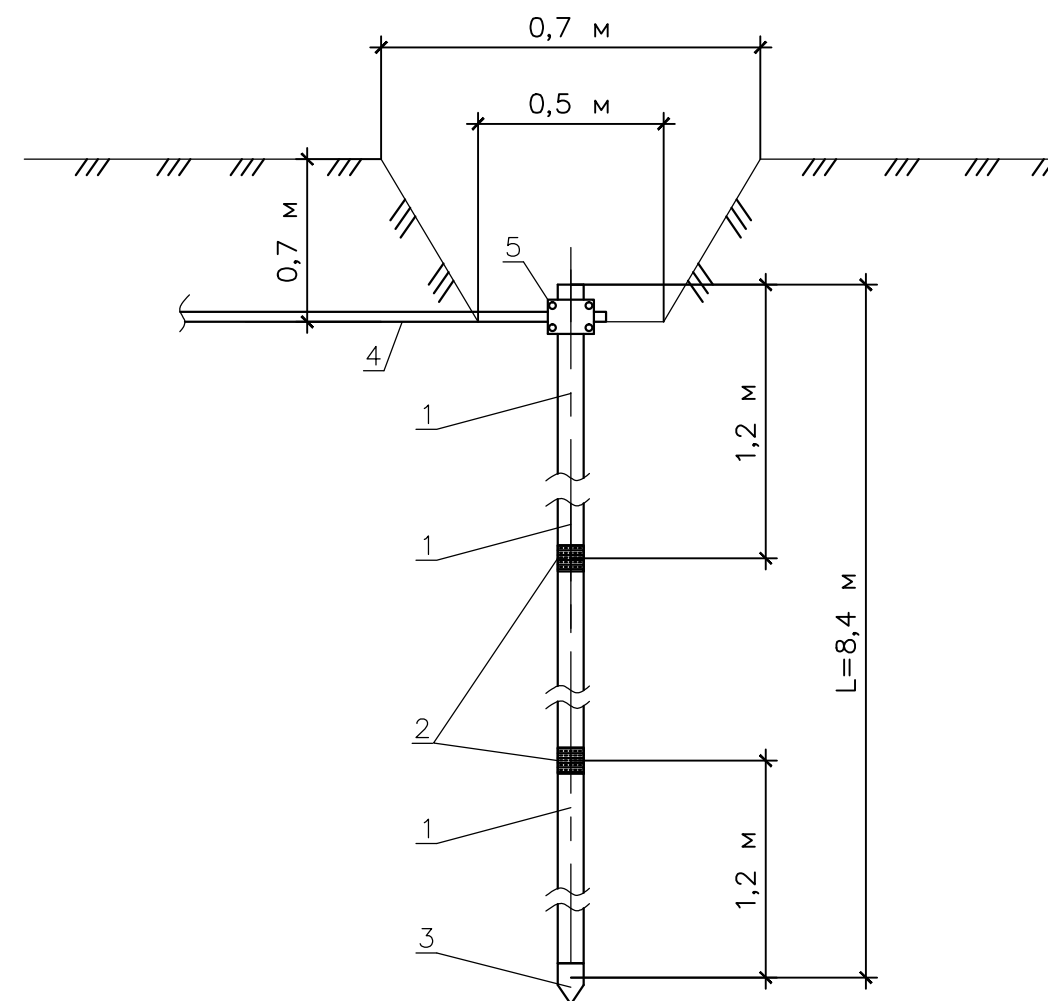
Закручивание стержней производится с помощью трубного (газового) ключа. Во время монтажа в твердый/плотный грунт происходит «разбалтывание» резьбового соединения – по мере необходимости нужно подкручивать соединение. Это необходимо для эффективной передачи энергии удара отбойного молотка заглубляемому электроду.

3.2 Угол наклона инструмента и стержней относительно оси заглубления

При заглублении стержней во избежание ломки/сминания соединительных втулок не рекомендуется работать с отклонением отбойного молотка и стержня относительно уже смонтированного стержня.

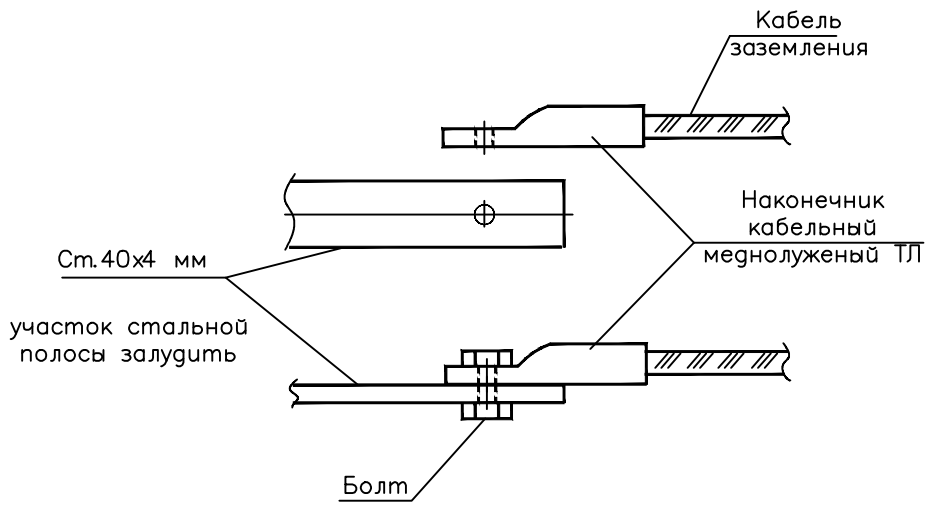
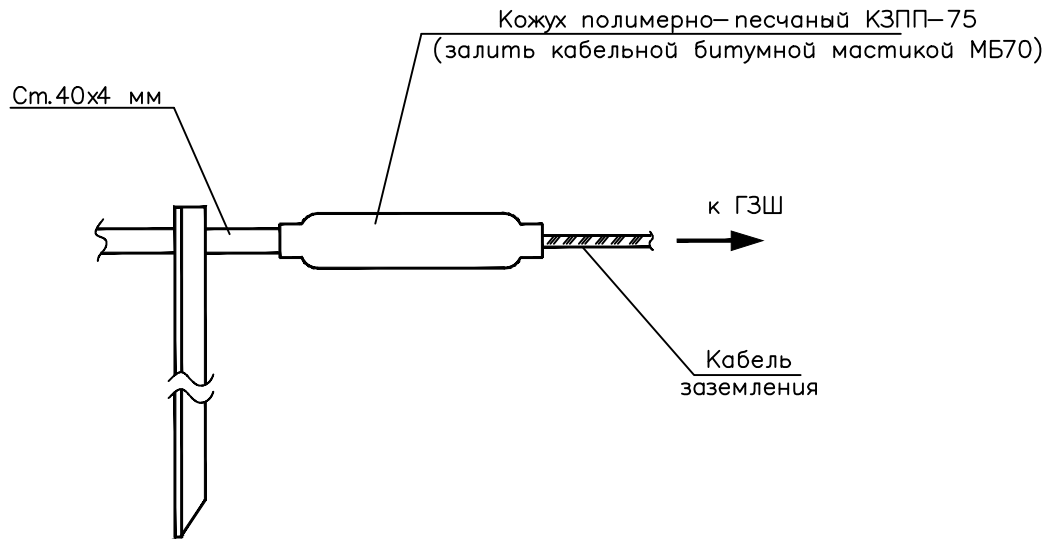
Необходимо соблюдать нулевой (0) угол между направлением энергии удара отбойного молотка и осью заглубляемого стержня. Также необходимо соблюдать нулевой (0) угол между осями стержней.

Лист	Обозначение	Наименование	Кол. (раб-защ.)	Кол. (изм.)	Примеч.
<u>Материалы</u>					
1		Стержень стальной с покрытием ТДЦ резьбовой ($\phi 16$ мм; L=1200 мм)	7	2	
2		Втулка переходная с покрытием ТДЦ	7	2	
3		Наконечник	1	1	
4		Полоса			
5		Универсальный зажим с покрытием ТДЦ	1	1	




Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Погн.	Дата	Устройство контуров заземления на узле связи			
Разраб.						Заземление	Стадия	Лист	Листов
Пров.							Р	6	9
						Устройство модульно-стержневого заземлителя			
Н. контр.									
ГИП									

Соединение кабеля с электродом заземления

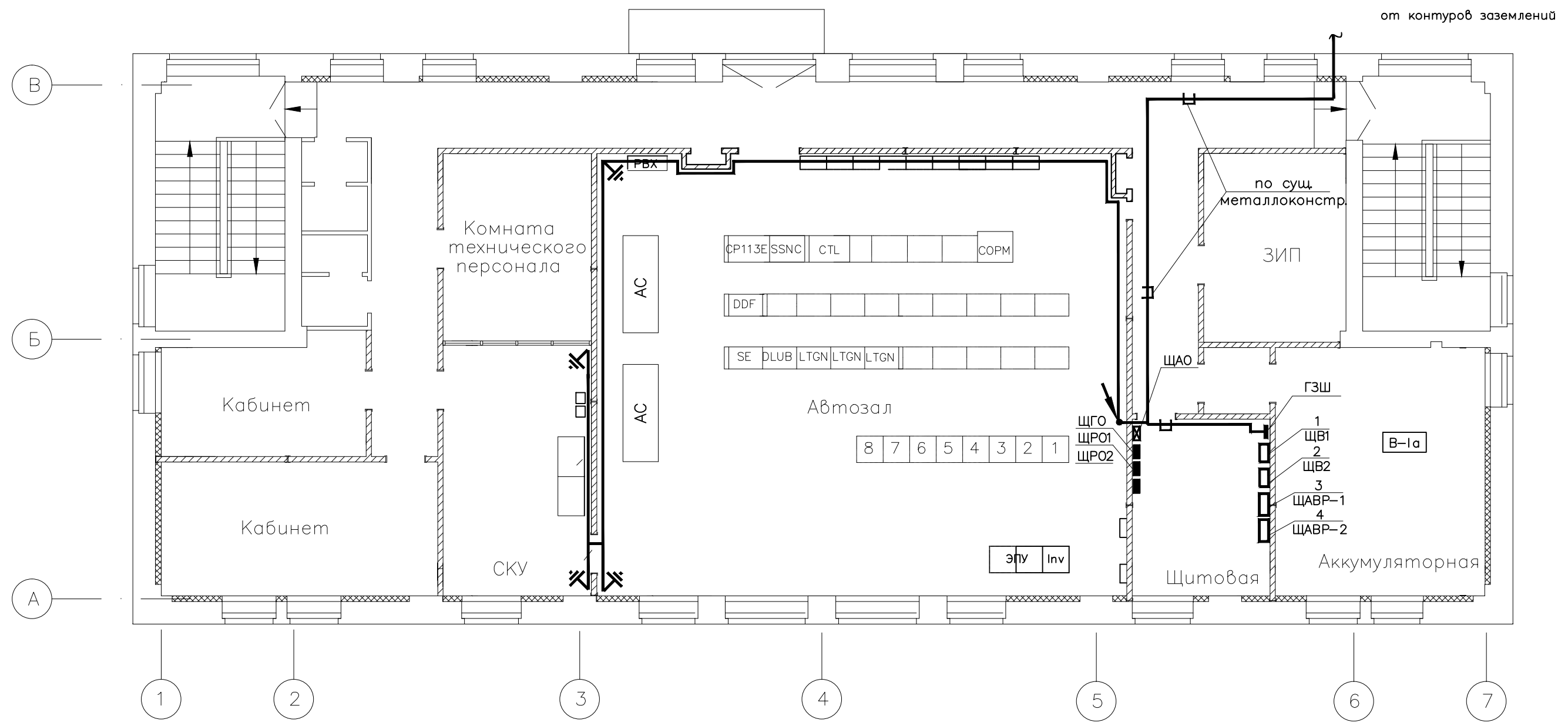


Согласовано

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

Устройство контуров заземления на узле связи									
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.						Заземление	Стадия	Лист	Листов
Пров.							Р	7	9
Соединение кабеля с электродом заземления									

ПЛАН 3 ЭТАЖА




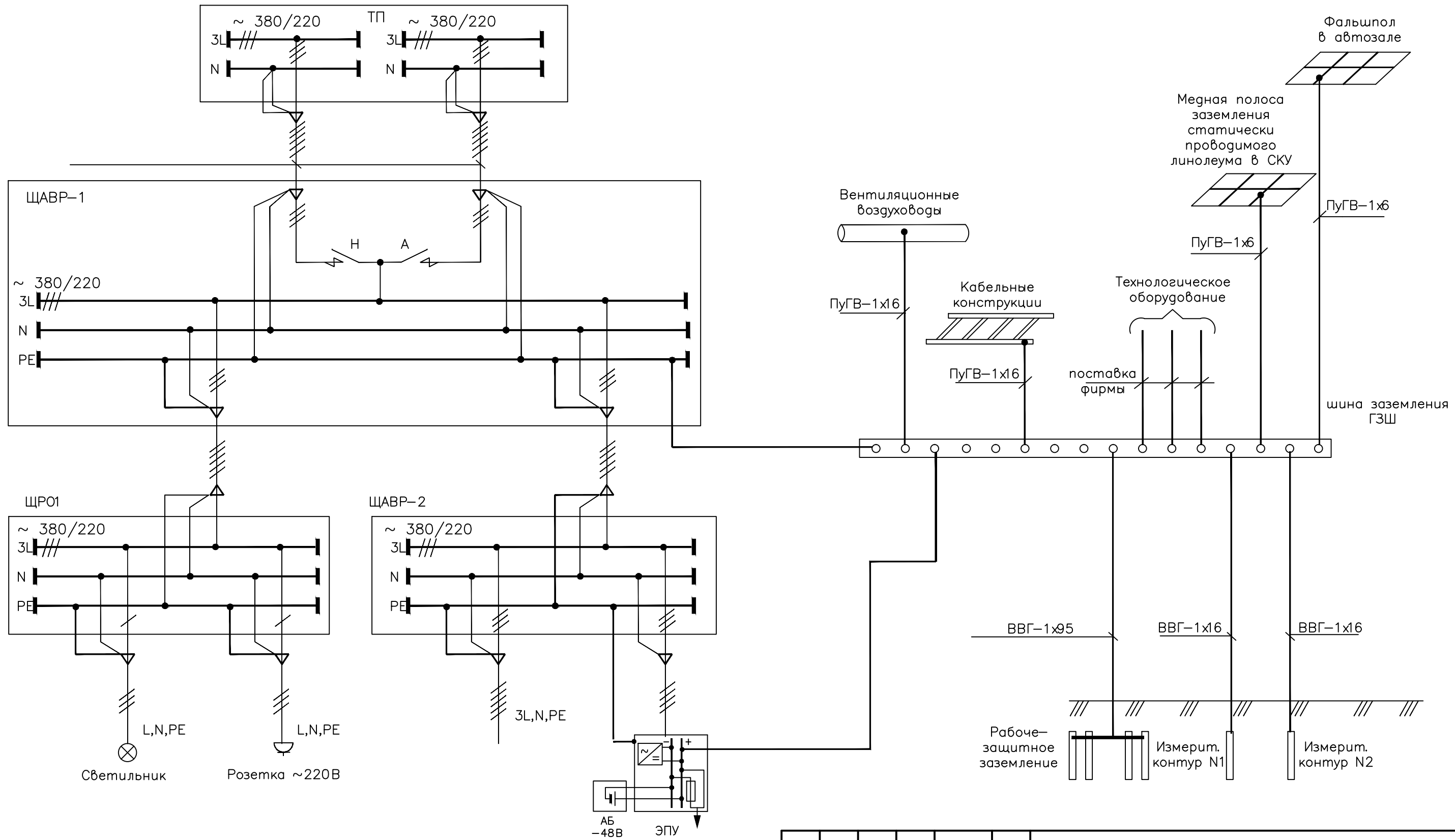
от контуров заземлений

Условные обозначения:

⏏ — точка подключения металлической ленты, прокладываемой под линолеумом, к магистрали заземления

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

					Устройство контуров заземления на узле связи			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Погн.	Дата			
Разраб.						Стадия	Лист	Листов
Пров.						Р	8	9
Н. контр.						План размещения элементов заземления, 3 этаж		
ГИП								




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

					Устройство контуров заземления на узле связи			
Изм.	Колуч.	Лист	N док.	Погн.	Дата			
Разраб.						Стадия	Лист	Листов
Пров.						Р	9	9
						Заземление		
						Схема уравнивания потенциалов		
Н. контр.						АСТРИМ ЭНЕРД		
ГИП						Формат А3		

Поз.	Наименование	Тип, марка, обозначение документа опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	<u>МОЛНИЕЗАЩИТА</u>							
	<u>ЗАЕМЛЕНИЕ</u>							
1	Глубинно-стержневой модульный заземлитель в составе:	ШИП-8,4		Алстрим энерго	компл.	7		
	Стержень стальной, с покрытием ТДЦ, резьбовой (Ø16мм; L=1200мм) -7шт.		0101-002					
	Втулка переходная 22мм с покрытием ТДЦ -7шт.		0101-003					
	Наконечник - 1шт.		0102-004					
	Универсальный зажим с покрытием ТДЦ -1шт.	ЗС-1	0101-010					
2	Глубинно-стержневой модульный заземлитель в составе:	ШИП-2,4		Алстрим энерго	компл.	2		
	Стержень стальной, с покрытием ТДЦ, резьбовой (Ø16мм; L=1200мм) -2шт.		0101-002					
	Втулка переходная 22мм с покрытием ТДЦ -1шт.		0101-003					
	Наконечник - 1шт.		0102-004					
	Универсальный зажим с покрытием ТДЦ -1шт.	ЗС-1	0101-010					
3	Шина заземления ГЗШ в составе:				шт.	1		
	Шина медная 6x80мм - 0,5м							
	Изолятор шинный - 2 шт.							
	<u>КАБЕЛИ, ПРОВОДА, ШНУРЫ И ШИНЫ</u>							
4	Полоса стальная с покрытием ТДЦ 40x4мм		0105-014	Алстрим энерго	м	90		
5	Кабель ГОСТ Р 53769-2010	ВВГнг-660 1x16мм ²		Электрокабель Кольчугино	м	150		
6	Кабель ГОСТ Р 53769-2010	ВВГнг-1000 1x95мм ²		Электрокабель Кольчугино	м	40		

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

Устройство контуров заземления на узле связи											
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Погн.	Дата	Заземление			Стадия	Лист	Листов
Разраб.									Р	1	2
Пров.						Спецификация оборудования, изделий и материалов					
Н. контр.											
ГИП											

Поз.	Наименование	Тип, марка, обозначение документа опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ								
7	Насадка на виброинструмент	SDS-max	0101-009.	Алстрим энерго	шт.	3		
8	Герметизирующая лента	40x2x10000	0103-013	Алстрим энерго	м	14		
9	Цинковый спрэй	4CR		Алстрим энерго	шт.	1		
10	Головка ударопримная		0102-007.	Алстрим энерго	шт.	9		
11	Кожух полимерно-песчаный	КЗПП-75			шт.	3		
12	Труба гибкая гофрированная "Октопус" серия 10, IP55, с протяжкой, наружный диаметр 25 мм	11925		ДКС	м	100		
13	То же, наружный диаметр 40мм	11940		ДКС	м	15		
14	Держатель с защелкой и дюбелем 25 мм	51325		ДКС	шт.	200		
15	Держатель с защелкой 40мм	51049		ДКС	шт.	30		
УРАВНИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛОВ								
16	Провод в желто-зеленой оболочке							
	ГОСТ Р 53768-2010, сеч. 1x6мм	ПугВж.з.-380, 6мм ²		Электрокабель Кольчугино	м	50		
17	То же, сеч. 16мм	ПугВж.з.-380, 16мм ²		Электрокабель Кольчугино	м	50		

Согласовано

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Итого	Подп.	Дата

Лист

2