



# ЗАО «СТР»

194044, г. Санкт-Петербург, ул. Гельсингфорсская, д.4/1, литер «В»  
тел. (812) 612 12 61, факс (812) 331 61 99. e-mail: info@groupstr.ru <http://www.groupstr.ru>  
Свидетельство № 0382.01-2010-7806149337-П-031 от 12 октября 2010г.  
выданное НП «Объединение проектировщиков»

## Реконструкция цифровой радиосвязи Рыбинского РЭС.

### *РАБОЧИЙ ПРОЕКТ*

Молниезащита и заземление здания и радиооборудования  
опорного пункта управления ПС "Песочное"

*1709-11-МЗ*

*2011*



ЗАО «СТР»

194044, г. Санкт-Петербург, ул. Гельсингфорсская, д.4/1, литер «В»  
тел. (812) 612 12 61, факс (812) 331 61 99. e-mail: info@groupstr.ru <http://www.groupstr.ru>  
Свидетельство № 0382.01-2010-7806149337-П-031 от 12 октября 2010г.  
выданное НП «Объединение проектировщиков»

## Реконструкция цифровой радиосвязи Рыбинского РЭС

### *РАБОЧИЙ ПРОЕКТ*

Молниезащита и заземление здания и радиооборудования  
опорного пункта управления ПС "Песочное"

*1709-11-МЗ*

*Ген. директор:*

*Р.В. Журавлев*

*ГИП:*

*В.Г. Лещинский*

*2011*

*Лист согласований к рабочему проекту 1709-11-МЗ:*

---

---

---






---

---

## Содержание

Обозначение	Наименование	Примечания
1709-11-МЗ-С	Содержание	стр.2
1709-11-МЗ-ПЗ	Пояснительная записка	стр.3-6
1709-11-МЗ	Схема монтажная	стр.7
1709-11-МЗ	Щит типа ЩЗИП	стр.8
1709-11-МЗ	Узлы и детали	стр.9
1709-11-МЗ-СС	Спецификация оборудования, изделий и материалов	стр.10

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

							1709-11-МЗ-С				
							Реконструкция цифровой радиосвязи Рыбинского РЭС				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата						
ГИП		Лещинский			09.11	Молниезащита и заземление здания и радиооборудования опорного пункта управления ПС "Песочное"		Стадия	Лист	Листов	
РП.								Р	1	1	
Н.Контр		Журавлев			09.11	Содержание		 ЗАО «СТР»			
Проверил		Журавлев			09.11						
Разраб.		Нуриев			09.11						
Исполн.											






Ведомость прилагаемых и ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примечания
ПУЭ	Правила устройства электроустановок. 7-е издание.	
ГОСТ 21.101-97	Основные требования к проектной и рабочей документации	
ГОСТ 21.614-88	Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах	
ГОСТы 50571	Электроустановки здания	
СП 31-110-2003	Проектирование и монтаж электроустановок жилых общественных зданий	
ПТЭЭП	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей	
ПОТ РМ-016-2001	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.	
ГОСТ 12.1.030-81	Электробезопасность, защитное заземление, зануление	
ПТЭЭП 2003	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей	
СО 153-34.21.122-2003	Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций	

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

Главный инженер проекта

В.Г. Лещинский

			Главный инженер проекта						В.И. Лещинский			
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							1709-11-МЗ-ПЗ			
									Реконструкция цифровой радиосвязи Рыбинского РЭС			
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
ГИП		Лещинский			09.11	Молниезащита и заземление здания и радиооборудования опорного пункта управления ПС "Песочное"			Стадия	Лист	Листов	
РП.									Р	2,1	4	
Н.Контр		Журавлев			09.11							
Проверил		Журавлев			09.11							
Разраб.		Нуриев			09.11	Пояснительная записка			 ЗАО «СТР»			
Исполн.												

## 1. Общие указания

Данным проектом разрабатывается система защиты от импульсных воздействий оборудования расположенного по адресу: Ярославская обл., Рыбинский МР, п.Песочное на основании:

- задания на проектирование;
- данных, предоставленных заказчиком;
- согласования с заказчиком;

Данный проект выполнен в соответствии с требованиями «Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» (СО 153.034.21.122-2003) утвержденной приказом Минэнерго России 30.06.2003 г. №280, а также с учетом требований международного стандарта МЭК 1024-1 «Молниезащита зданий и сооружений», ПУЭ, ГОСТ Р 50571-94, ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34,0-0.3.150-00, ПТЭЭП 2003.

### Краткая характеристика объекта.

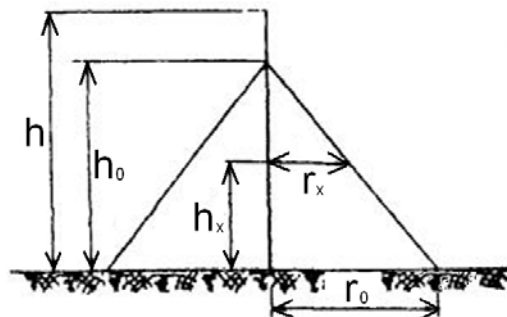
Объект - опорный пункт управления ПС "Песочное" состоит из следующих составляющих:

- Существующее антенно-мачтовое сооружение (АМС) (стержневой молниеприемник);
- Кирпичное здание опорного пункта управления (ОПУ).

## 2. Заземление и молниезащита.

Молниезащита объекта выполнена на основе существующего стержневого молниеприемника.

Молниеприемник имеет высоту  $h=23$ м. Данный молниеприемник образует защитный конус высотой  $h_0=0,85 \times h=19,6$ м, и радиусом  $r_0=1,2 \times h=27,6$ м.



Здание ОПУ имеет высоту 6м и дальняя стена его от АМС находится на расстоянии 8м.

Высоту зоны защиты конуса на расстоянии 8м определяем по формуле:

$$h_x = h_0 (1 - r_x / r_0) = 13,9 \text{ м.}$$

Здание ОПУ полностью входит в зону защиты существующего молниеприемника (АМС). Прямые разряды в здание ОПУ - маловероятны. Надежность защиты здания ОПУ от прямых разрядов не менее 0,99.

- В качестве токоотвода используется металлическая конструкция лестницы. Металлические элементы конструкции лестницы провариваются по всей длине и тем самым образуют непрерывную электрическую цепь.
- Молниеприемник соединяется с лестницей. Соединение выполняется при помощи сварки.
- По телу мачты от лестницы прокладывается токоотвод в виде стальной оцинкованной полосы 4х25, далее полоса прокладывается в грунт на глубину не менее 0,5 м до молниеприемного заземлителя и соединяется сваркой с

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1709-11-МЗ-ПЗ

Лист

2,2

лестницей и с молниеприемным заземлителем. Полоса монтируется к телу мачты на дюбель-гвозди.

- В качестве молниеприемного заземлителя используется заземлитель глубинного типа длиной 20,4 м и диаметром 16мм. Глубинный заземлитель монтируется на расстоянии 1м от антенно-мачтового сооружения.
- От молниеприемного заземлителя прокладывается в грунте стальная оцинкованная полоса 4х25, полоса прокладывается на глубине 0,5м вдоль здания ОПЧ до места ввода. Полоса заканчивается на стене здания ОПЧ на высоте 0,5м. Соединение полосы с молниеприемным заземлителем выполняется сваркой. Другой конец полосы, для удобства монтажа внутри здания ОПЧ, соединяется болтовым соединением с проводом ПВЗ 1х25, который вводится в здание ОПЧ и подключается к ГЗШ здания ОПЧ.
- Болтовое соединение предусматривается для возможности выполнения замеров сопротивления растеканию заземлителя.
- Выполняется защита сварочных и болтовых соединений:
  - гидрофобной лентой - для защиты в грунте;
  - кузбасслаком - на открытом воздухе.

### 3. Защита оборудования от вторичных проявлений молний.

Для защиты оборудования на объекте:

- Монтируется щит типа ЩЗИП-МЗ-IP31-УХЛЗ:
  - с УЗИП класса I + II (DB M1...FM) - по питанию
  - с коаксиальным устройством защиты (DS-TNC M/W) - по СВЧ.
- Шина заземления щита подключается к ГЗШ здания ОПЧ.
- Если в помещении с оборудованием отсутствует потенциаловыравнивающий проводник (ПВП) то необходимо его смонтировать и подключить к ГЗШ здания ОПЧ. ПВП должен начинаться и заканчиваться на ГЗШ здания ОПЧ.
- Подключение ГЗШ здания ОПЧ к системе заземления и уравнивания потенциалов территории подстанции произвести в узле, на расстояние не ближе 15м от точки заземления нейтрали трансформаторов.
- Технологические отверстия сделанные во время работ в стене здания ОПЧ заделываются негорючим герметиком и цементно-песочной смесью.

### 4. Расчет сопротивления растеканию заземлителя

Климатическая зона 3.

Усредненное сопротивление грунта до глубины 20м  $\rho = 100 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ .

Определим сопротивление растеканию тока на глубинном заземлителе в грунте,

$$R = K \frac{\rho}{2\pi L} \ln \frac{2L}{d} = 1 \frac{105}{2\pi \cdot 20,4} \ln \frac{2 \cdot 105}{0,016} = 7,8 \text{ (Ом)}.$$

где:

$K$  - коэффициент сезонности;

$\rho$  - удельное сопротивление грунта;

$L$  - длина глубинного заземлителя;

$d$  - диаметр глубинного заземлителя.

По СО 153-34.21.122-2003 и ПУЭ-7 отсутствует требование к величине сопротивления растеканию тока на молниеприемном заземлителе.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1709-11-МЗ-ПЗ

Лист

2,3

По стандартам МЭК сопротивление растеканию тока на молниеприемном заземлителе не более 10 Ом.

Сопротивление растеканию тока соответствует стандартам МЭК.

### 5. Указания по монтажу

Монтаж проектируемого оборудования вести в соответствии с проектом, "Правилами устройства электроустановок" (Главгосэнергонадзор России, 2003 г.), "Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ Р М -016-2001 РД-153-34.0-03.150-00)", (2001 г.), "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" (2003 г.), СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования", СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство".

- Открыто проложенные защитные заземляющие проводники, должны иметь окраску (жёлто-зелёную), удовлетворяющую требованиям ПУЭ (7-ое изд, п. 1.1.29).
- Прокладку электросетей вести во взаимосвязке с другими коммуникациями. Кабельные линии выполнить так, чтобы в процессе монтажа и эксплуатации было исключено возникновение в них опасных механических напряжений и повреждений.
- Средства индивидуальной защиты рабочих, применяемые в процессе выполнения электромонтажных работ должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.4.011 «Средства защиты рабочих, общие требования и классификация».
- Щит типа ЩЗИП монтируется на стену на высоте 1.5 м.

### 6. Организация эксплуатации

Потребитель должен обеспечивать исправность своих электроустановок.

Устройства защита оборудования от вторичных проявлений молний в сооружении и наружных установок объектов эксплуатируются в соответствии с правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей. Задачей эксплуатации устройств защиты оборудования от вторичных проявлений молний является поддержание их в состоянии необходимой исправности и надежности.

Для обеспечения постоянной надежности работы устройств защиты оборудования от вторичных проявлений молний ежегодно перед началом грозового сезона производятся проверка и осмотр всех устройств защиты оборудования от вторичных проявлений молний. Во время осмотра и проверки устройств защиты оборудования от вторичных проявлений молний рекомендуется:

проверить визуальным осмотром целостность проводников, надежность их соединения и крепления;

выявить элементы устройств защиты оборудования от вторичных проявлений молний, требующие замены или ремонта;

проверить надежность электрических соединений между токоведущими частями всех элементов устройств защиты оборудования от вторичных проявлений молний;

Все электрооборудование должно иметь сертификаты соответствия;

На объекте должна находиться оперативно-техническая документация, комплекты электро и пожаробезопасности.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1709-11-МЗ-ПЗ

Лист

24

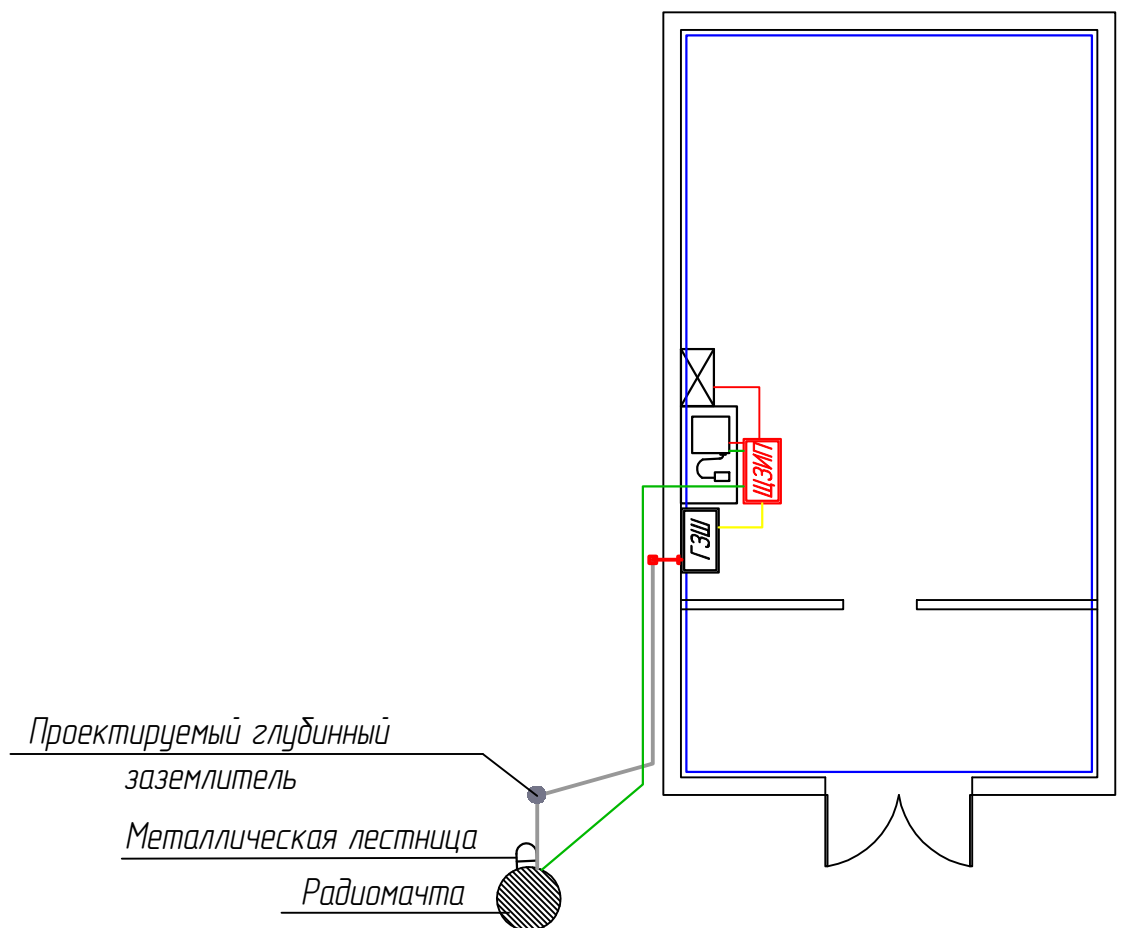


Согласовано:

Взаимный №

Подпись и дата

Инв. № подл.



Условные обозначения:

- Радио аппаратура
- Существующий щит собственных нужд
- Существующая ГЗШ здания ОПУ
- Проектируемый ЩЗИП
- Наконечник типа ТЛ (для болтового соединения)
- Полоса стальная оцинкованная 4x25
- Провод ПВЗ 1x10
- Провод ПВЗ 1x25
- Кабель питания
- Потенциаловыравнивающий проводник (ПВП)
- СВЧ кабель

1709-11- МЗ

Реконструкция цифровой радиосвязи Рыбинского РЭС

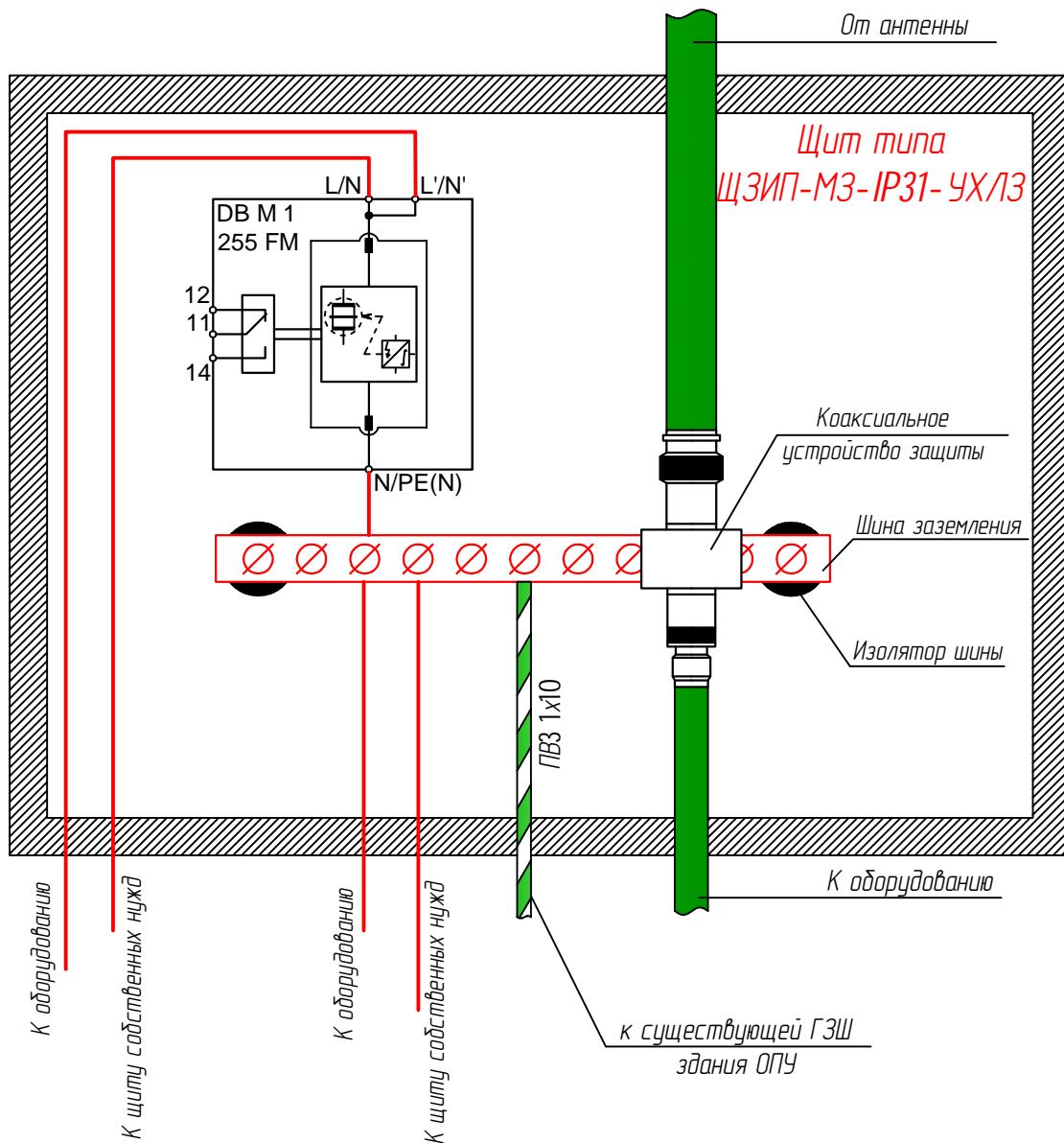
Изм	К.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Г И П		Лещинский			09.11
РП.					
Н.контр.	Журавлев				09.11
Проверил	Журавлев				09.11
Разраб.	Нуриев				09.11
Исполн.					

Молниезащита и заземление здания и радиооборудования опорного пункта управления ПС "Песочное"

Стадия	Лист	Листов
Р	3	1

Схема монтажная.

# Проектируемый ЩЗИП



Согласовано:

Взаиминв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

1709-11- МЗ

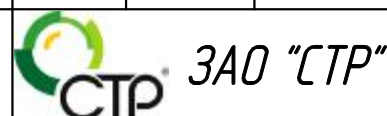
Реконструкция цифровой радиосвязи Рыбинского РЭС

Изм	К.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Г И П		Лещинский			09.11
РП.					
Н.контр.	Журавлев				09.11
Проверил	Журавлев				09.11
Разраб.	Нуриев				09.11
Исполн.					

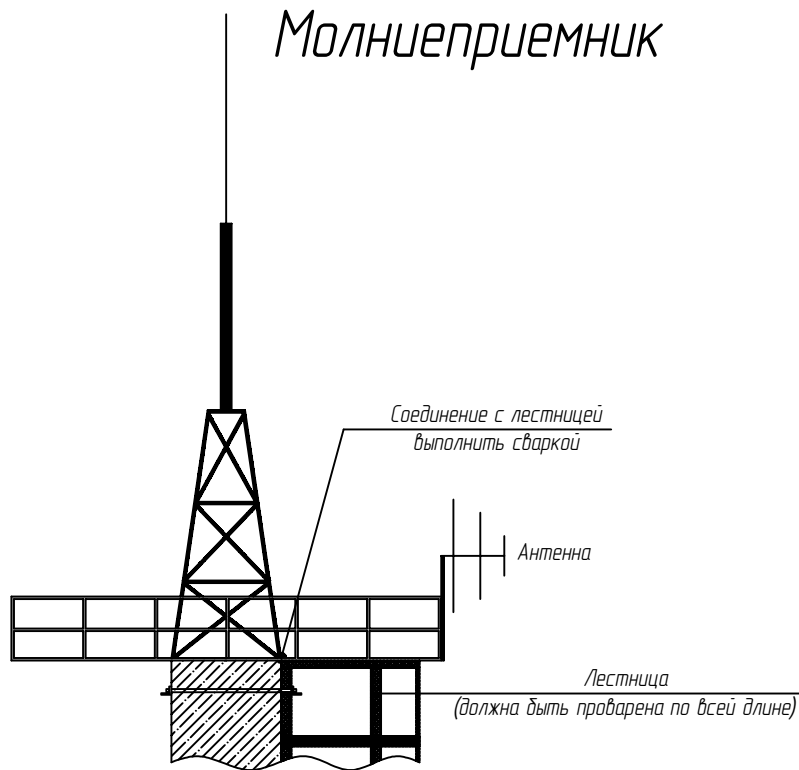
Молниезащита и заземление здания и радиооборудования опорного пункта управления ПС "Песочное"

Стадия	Лист	Листов
Р	4	1

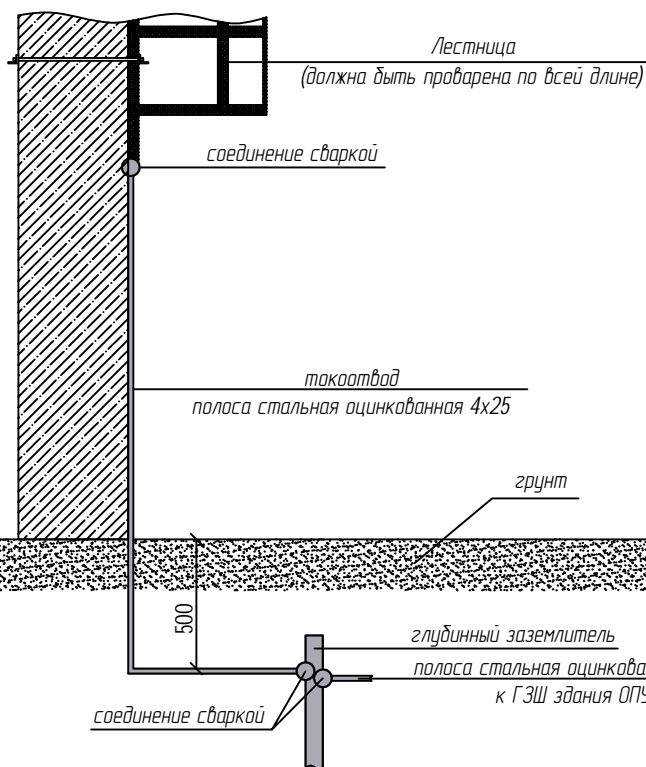
Щит типа ЩЗИП.



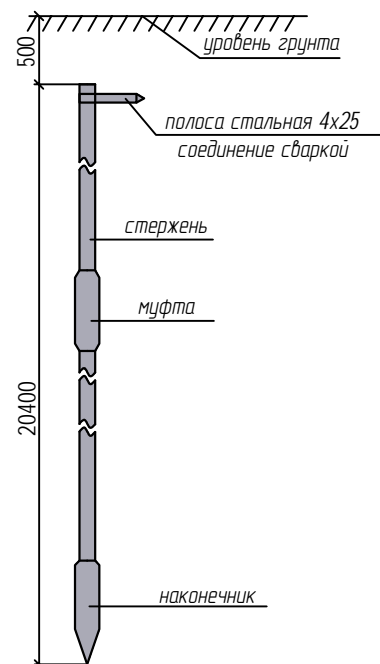
# Молниеприемник



## Заземление



## Глубинный заземлитель



Согласовано:

Взаиминв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

1709-11- МЗ

Реконструкция цифровой радиосвязи Рыбинского РЭС

Изм	К.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Г И П		Лещинский			09.11
РП.					
Н.контр.	Журавлев				09.11
Проверил	Журавлев				09.11
Разраб.	Нуриев				09.11
Исполн.					

Молниезащита и заземление здания и радиооборудования опорного пункта управления ПС "Песочное"

Стадия	Лист	Листов
Р	5	1

Узлы и детали



<div>Инв. № подл.</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Взам. инв. №</div>	Пози-ция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборуду-дования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Еди-ница изме-рения	Коли-чество	Масса единицы, кг	Примечание	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	1	1. Установочные изделия								
	1.1	Щит типа ЩЗИП-МЗ-IP31-УХ/13		ЩЗИП-МЗ-IP31-УХ/13	ЗАО "Райдо"	шт.	1			
	1.2	УЗИП Тип-1, класс-1, 255В		DB M 1 255 FM	"DEHN"	шт.	1			
	1.3	Коаксиальное устройство защиты для подключения TNC (папа/мама)		DS-TNC M/W	"Bettermann"	шт.	1			
	2	2. Монтажное оборудование								
	2.1	Полоса стальная оцинкованная 4x25 ГОСТ 103-93		Полоса 4x25	ЗАО "Райдо"	м	24			
	2.2	Глубинный заземлитель 20,4м. (17x1,2м), d=16 мм			ЗАО "Райдо"	комп.	1			
	2.2.1	Стержень			ЗАО "Райдо"	шт.	17		Составляющая комп. глубинного заземлителя	
	2.2.2	Муфта			ЗАО "Райдо"	шт.	17		Составляющая комп. глубинного заземлителя	
	2.2.3	Наконечник			ЗАО "Райдо"	шт.	1		Составляющая комп. глубинного заземлителя	
	2.2.4	Головка			ЗАО "Райдо"	шт.	5		Составляющая комп. глубинного заземлителя	
	2.2.5	Переходник SDS max			ЗАО "Райдо"	шт.	1		1шт. на 8 комп. глубинных заземлителей	
	3	3. Материалы и кабельные изделия								
	3.1	Провод с медными жилами ПВ3 1x10		ПВ3 1x10	ООО "Электрокабель"	м	2			
	3.2	Провод с медными жилами ПВ3 1x25		ПВ3 1x25	ООО "Электрокабель"	м	25			
	3.3	Кабельный наконечник ТЛ-25		ТЛ-25	ЗАО "Райдо"	шт.	2			
	3.4	Огнеупорный герметик 1200 °С (черный)		DB Fire Sealant 1200 °C	"DEN BRAVEN / ZWALUW"	шт.	1			
	3.5	Цементно-песчаная смесь М-150		ЦПС М-150	ЗАО "Райдо"	кг	1			
	3.6	Гидрофобная лента			ЗАО "Райдо"	м	3		1м на 1 сварочное соединение	
	3.7	Кузбасслак			ЗАО "Райдо"	шт.	1			
	3.8	Крепежные изделия			ЗАО "Райдо"	комп.	1			