РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

"ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ"
ЖАУАПКЕРШІЛІГІ
ШЕКТЕУЛІ СЕРІКТЕСТІК

ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСВЕННОСТЬЮ
"ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ"

Заказчик: ГУ "Управление энергетики и жилищно-коммунального хозяйства области Ұлытау"

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Наименование объекта:

"Строительство подводящего газопровода и газораспределительных сетей с.Кенгир" г.Жезказган области Ұлытау"

Альбом-5

Молниезащита газорегуляторных пунктов шкафных (ГРПШ)

Директор: Какуша П.Н.

ГИП: Булайчиков

г. Актобе 2023г.

ВЕДОМОСТЬ ОСНОВНЫХ КОМПЛЕКТОВ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Обозначение	Наименование	Примечание
ГСН	Наружный подводящий газопровод	
АС	Архитектурно–строительные решения	
ЭГ	Молниезащита и заземление	
ЭС	Электроснабжение	
ЭХЗ	Электрохимзащита	

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта ЭС1

Лист	*Наименование*	*Примечание*
1	*Общие данные*	
2	Молниезащита ГРПШ–13 №1	
3	Молниезащита ГРПШ–13 №2	
4	Молниезащита ГРПШ–13 №3	
5	Расчет заземляющего устройства молниеприемника	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	*Наименование*	*Примечание*
	Ссылочные документы	
ПУЭ2015	*Правила устройства электроустановок*	
СН РК 4-04-07-2023	*Электротехнические устройства*	
СП РК 2.04-103-2013	*Устройство молниезащиты зданий и сооружений*	
	Прилагаемые документы	
02-2023-ЭГ-СО	*Спецификация оборудования, изделий иматериалов*	

Общие указания

Рабочий проект на объект: "Строительство подводящего газопровода и газораспределительных сетей с.Кенгир" г.Жезказган области Ұлытау", *выполнен на основании:*

1) задания на проектирование выданного заказчиком.

Район климатических условий принят: IV – по гололеду, III – по ветру.

Местность – населенная

Вокруг ГРПШ предусмотрен заземлитель для снятия статического электричества с оборудования.

Молниезащита.

Газорегуляторные пункты шкафные (ГРПШ) *относятся к взрывоопасным (категория Ан), создают зону класса по ПУЭ В-Iг в пределах 3 м по горизонтали и вертикали от технологического аппарата и в пределах пространства над обрезом труб, ограниченное цилиндром высотой 2,5 м и радиусом 5 м (для газов легче воздуха при избыточном давлении внутри установки менее 25,25 кПа).*

ГРПШ в соответствии с СП РК 2.04-103-2013 "Устройство молниезащиты зданий и сооружений" относится ко II категории по молниезащите (зона Б) и должен быть защищен от прямых ударов молнии, вторичных её проявлений и заноса высокого потенциала через наземные (надземные) металлические коммуникации.

Запрещается выброс газа через продувочные свечи во время грозы. Пространство над продувочными свечами не требуется включать в зону молниезащиты при наличии данного запрета.

Защита от вторичных проявлений молнии и заноса высокого потенциала осуществлена путем присоединения металлического корпуса ГРПШ к контуру заземления.

Уровень защиты от прямых ударов молнии (ПУМ) согласно СП РК 2.04-103-2013 выбран II категории.

Вероятность поражения составляет N=0,002 в год. При выбранном уровне защиты от ПУМ N=0,0002 в год (удельная плотность ударов молнии в землю на 1 км² в год равна 4).

*В качестве молниеприёмника используется отдельно стоящий молниеотвод высотой 10 м. Молниеотвод соединен с заземляющим устройством. Заземляющее устройство состоит из круглого проката ф16 мм и полосы 40х5 мм и рассчитано на удельное сопротивление грунта 50-200 Ом*м..*

Электромонтажные работы выполнить в соответствии с ПУЭ-РК.

Настоящий проект соответствует требованиям экологических, санитарно–гигенических , противопожарных и других норм действующих на территорий Республики Казахстан и обеспечивает безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта.

ГИП Булайчиков Ю.Г.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	02–2023–ЭГ		
					"Строительство подводящего газопровода и газораспределительных сетей с.Кенгир" г.Жезказган области Ұлытау"		
Разраб.		Шеменев Е.Ю.			Молниезащита газорегуляторных пунктов шкафных (ГРПШ)	Стадия	Лист	Листов
ГИП.		Булайчиков Ю.Г.				РП	1	5
Н. контр.		Хабибуллина			Общие данные	ТОО "Инженерное проектирование" 06 ГСЛ №000424		

Согласовано

Подпись и дата: Курмантаев

Инв.№ подл.: Бекниязова Д.

Взам.инв.№

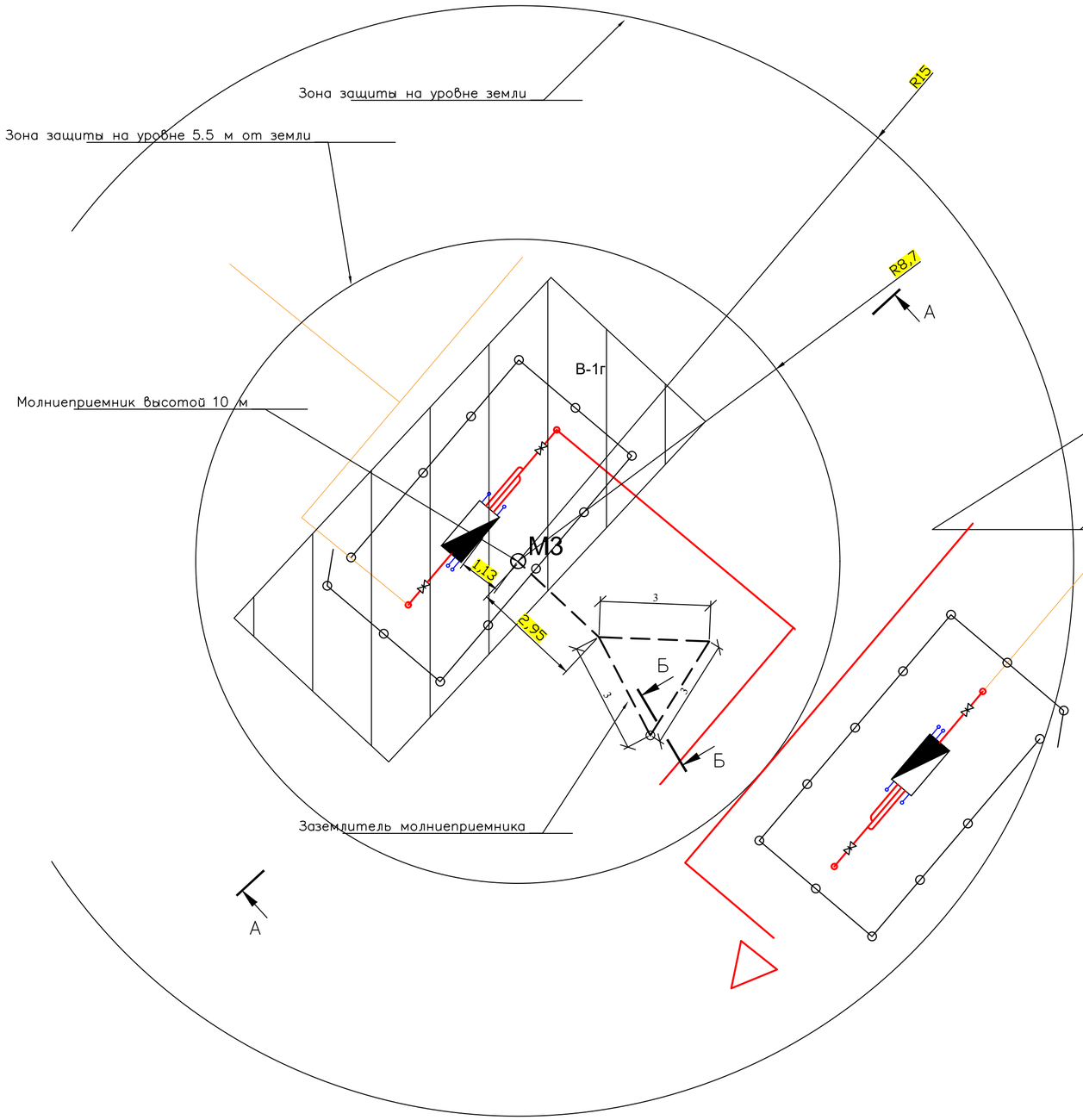
Подпись и дата

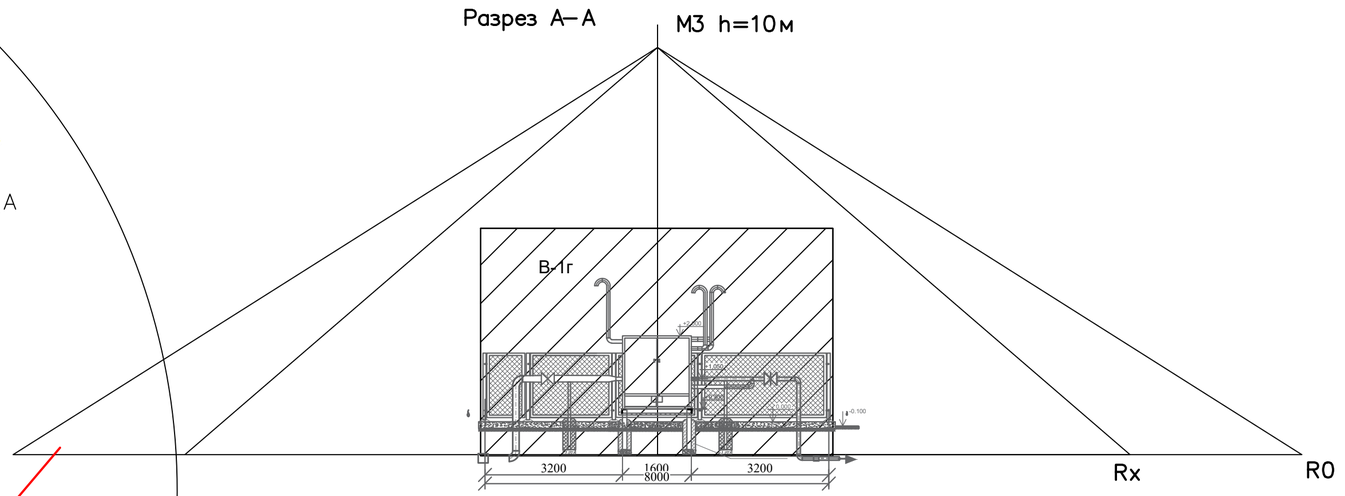
Инв.№ подл.

Отдел смеж: ГСН ЭГ

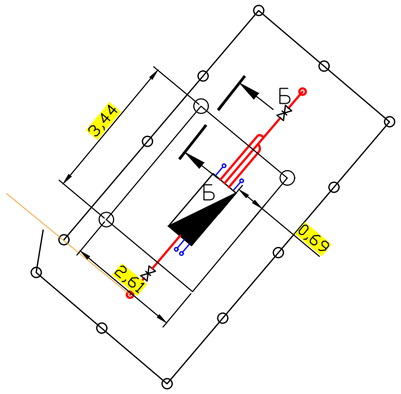
Копировал

Формат А3





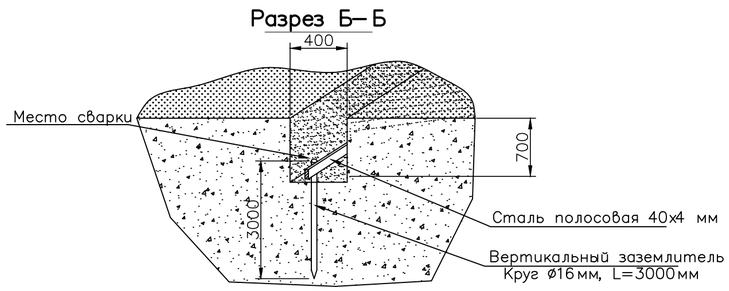
Заземлитель для снятия статического напряжения



1. На данном чертеже показано место установки стержневого молниеприемника на площадке пункта газорегулирующего блочного (ПГБ) и зоны защиты этого молниеприемника.

Ho=0,92H=9.2 м
Ro=1,5H=15 м
Rx=1,5(H–Hx/0,92)=11 м при Hx=2,5 м

где: H=6 м – высота молниеприемника
Ho – высота конуса зоны защиты молниеприемника
Ro – радиус конуса зоны защиты молниеприемника
Rx – радиус горизонтального сечения зоны защиты на высоте Hx

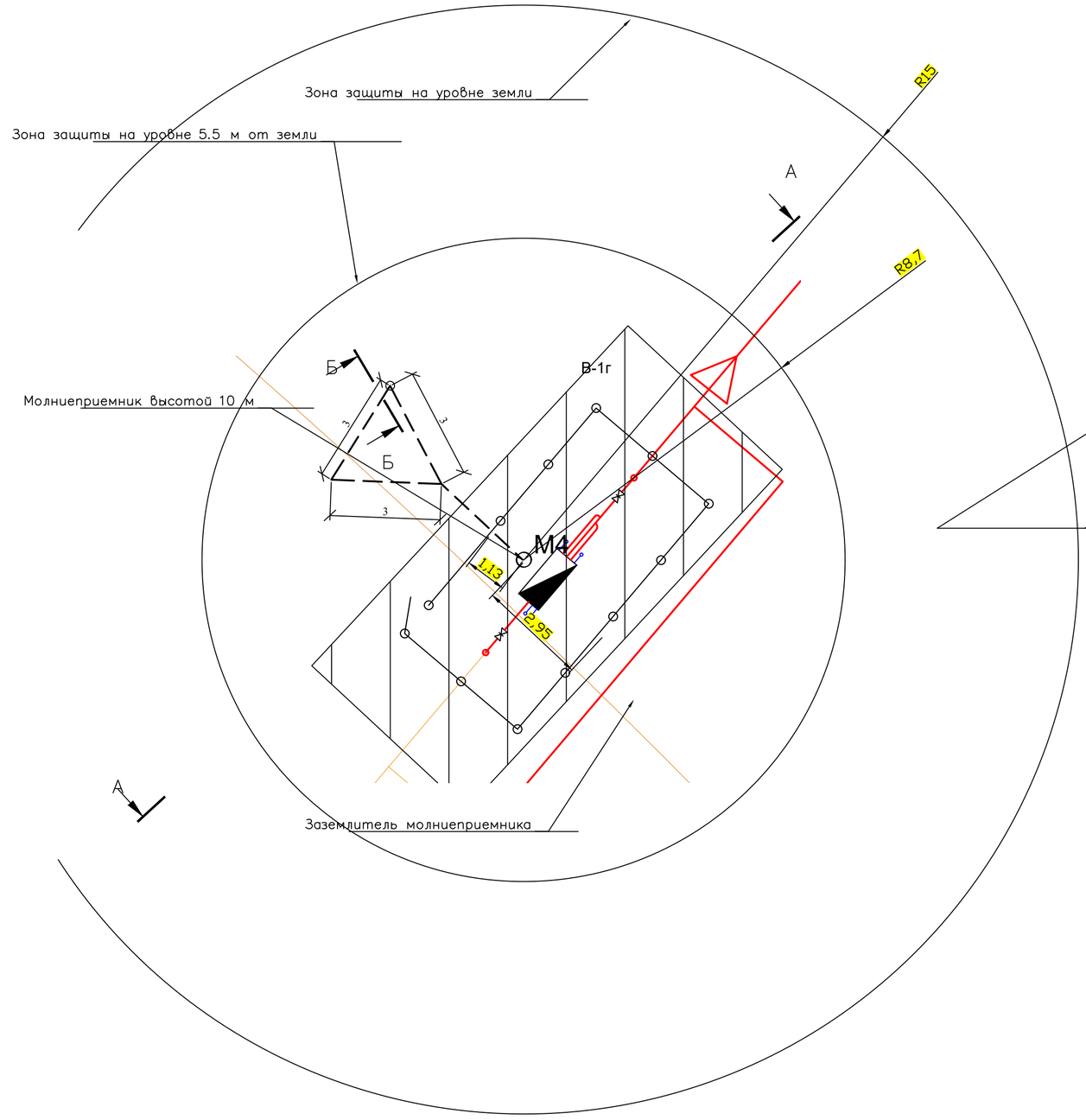


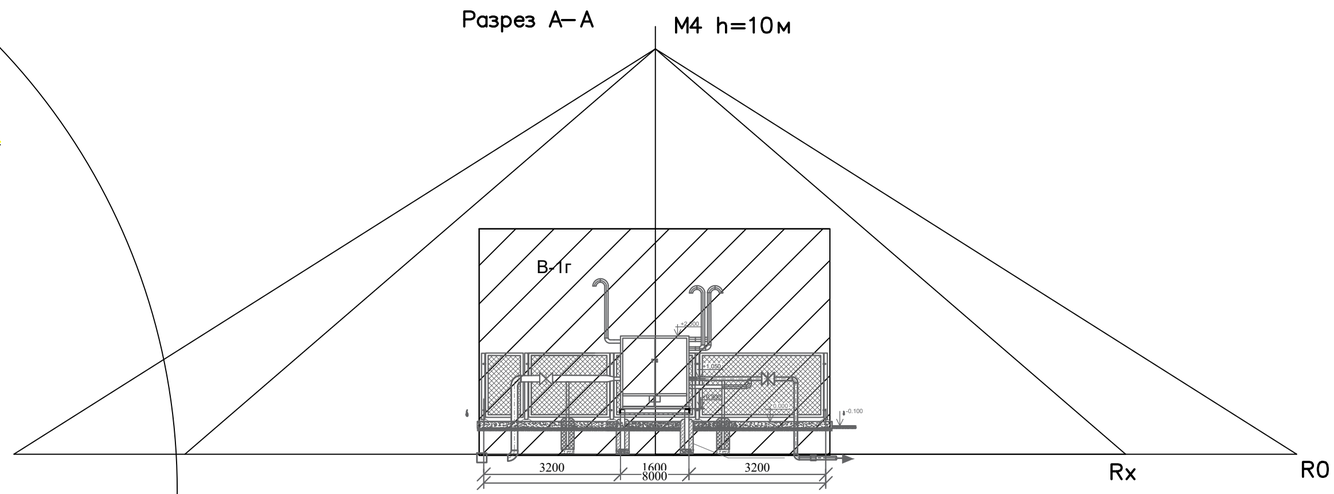
Спецификация заземлителя

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт	Масса, ед., кг	Примеч.
1	ГОСТ 2590-2006	Сталь горячекатаная круглая d16 L=3000мм	7	32.9	1м-1,578 кг
2	ГОСТ 103-2006	Сталь горячекатаная полосовая 40х4мм L=30000мм	1	37.5	1м-1,256 кг

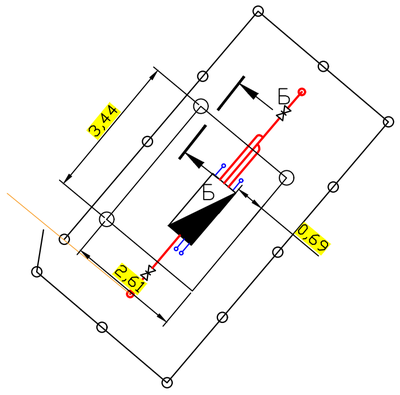
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	02–2023–ЭГ			
					"Строительство подводящего газопровода и газораспределительных сетей с.Кенгир" г.Жезказган области Ұлытау"			
Разраб.		Шеменев Е.Ю.			Молниезащита газорегуляторных пунктов шкафных (ГРПШ)	Стадия	Лист	Листов
ГИП.		Булавчиков Ю.Г.				РП	2	
Н. контр.		Хабибуллина			Молниезащита ГРПШ–13 №1	ТОО "Инженерное проектирование" 06 ГСЛ №000424		

Копировал Формат А2





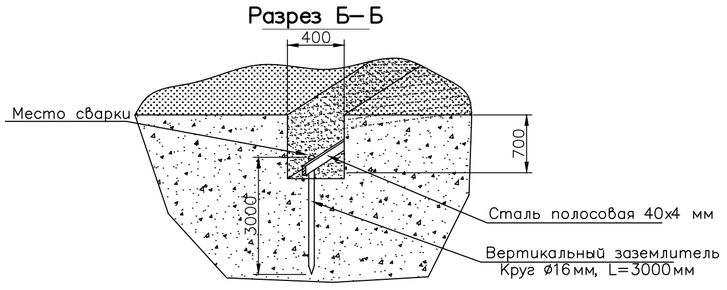
Заземлитель для снятия статического напряжения



1. На данном чертеже показано место установки стержневого молниеприемника на площадке пункта газорегулирующего блочного (ПГБ) и зоны защиты этого молниеприемника.

Ho=0,92H=9.2 м
Ro=1,5H=15 м
Rx=1,5(H–Hx/0,92)=11 м при Hx=2,5 м

где: H=6 м – высота молниеприемника
Ho – высота конуса зоны защиты молниеприемника
Ro – радиус конуса зоны защиты молниеприемника
Rx – радиус горизонтального сечения зоны защиты на высоте Hx

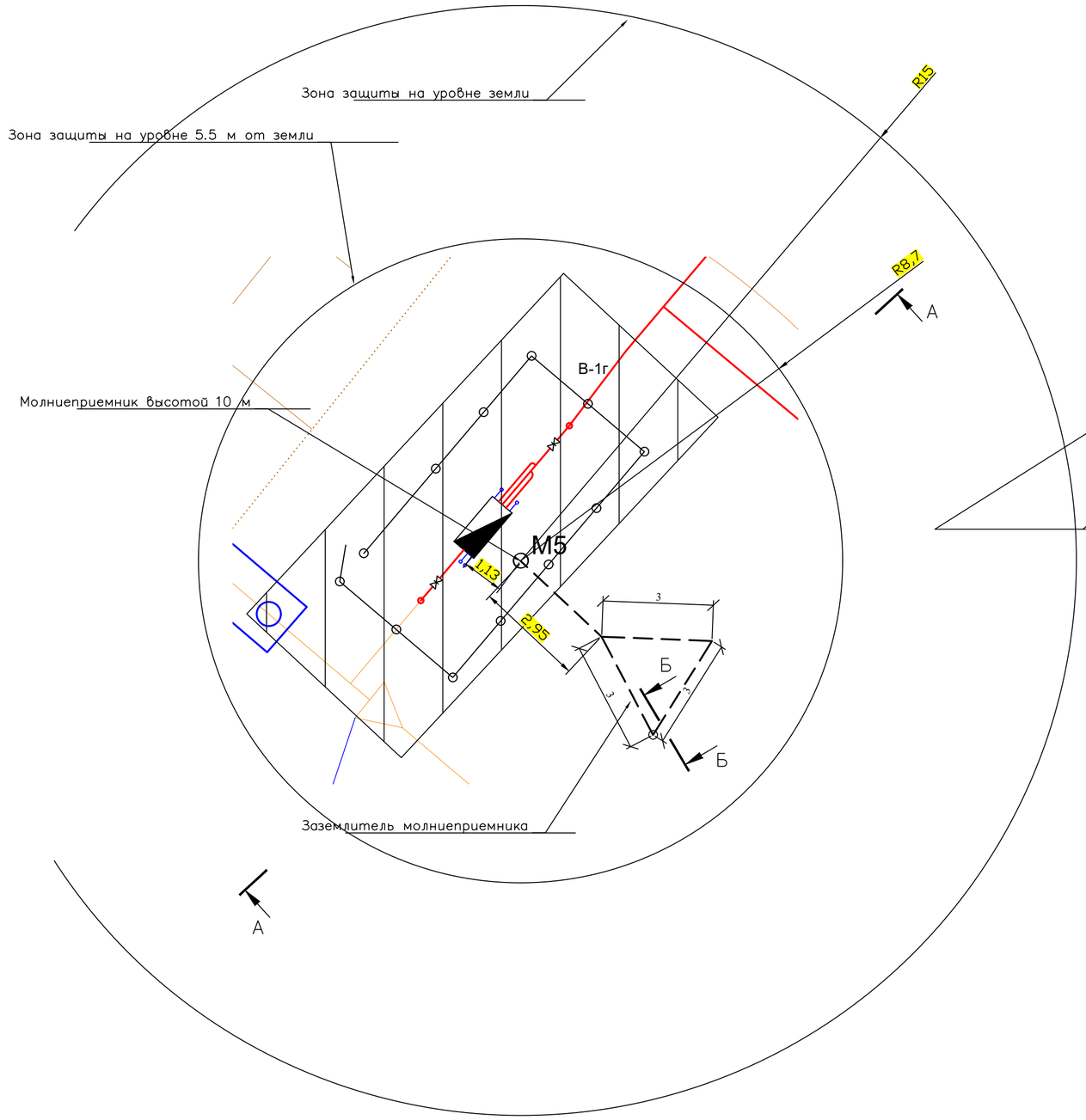


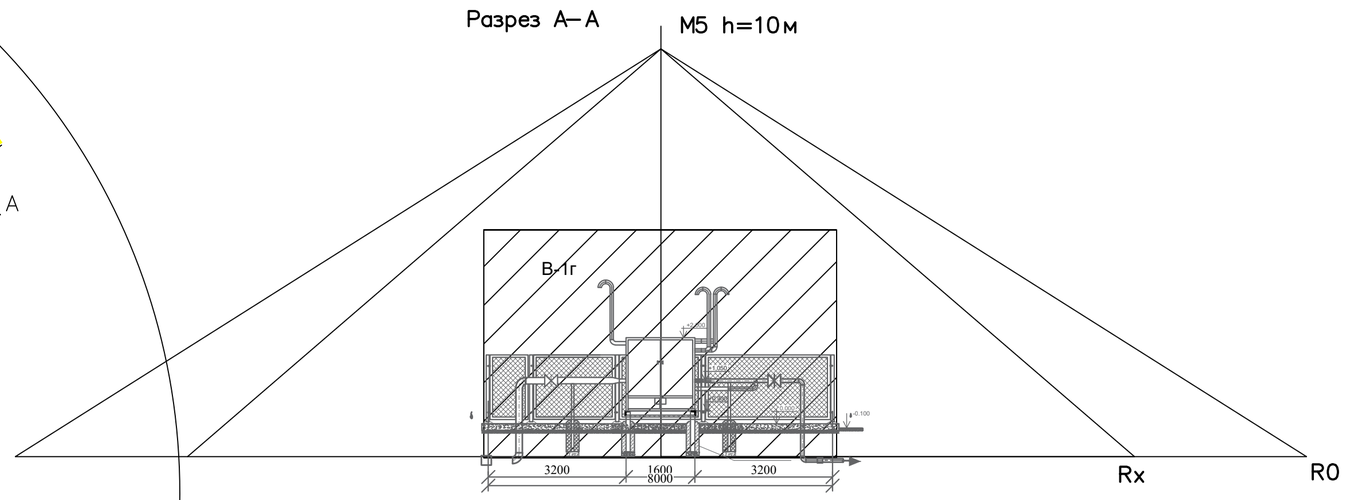
Спецификация заземлителя

Поз.	*Обозначение*	*Наименование*	*Кол., шт*	*Масса, ед., кг*	*Примеч.*
1	*ГОСТ 2590-2006*	*Сталь горячекатаная круглая d16 L=3000мм*	*7*	*32.9*	*1м-1,578 кг*
2	*ГОСТ 103-2006*	*Сталь горячекатаная полосовая 40х4мм L=30000мм*	*1*	*37.5*	*1м-1,256 кг*

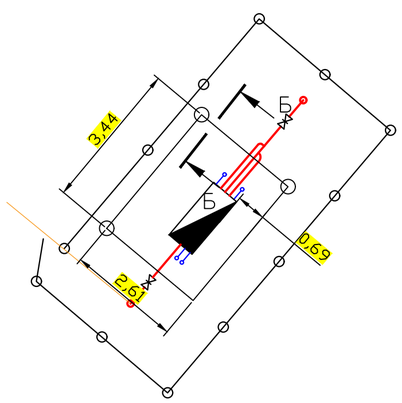
						02–2023–ЭГ
						"Строительство подводящего газопровода и газораспределительных сетей с.Кенгир" г.Жезказган области Ұлытау"
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		
Разраб.		Шеменев Е.Ю.			Молниезащита газорегуляторных пунктов шкафных (ГРПШ)	Стадия: РП; Лист: 3; Листов:
ГИП.		Булайчиков Ю.Г.				
Н. контр.		Хабибуллина			Молниезащита ГРПШ–13 №2	ТОО "Инженерное проектирование" 06 ГСЛ №000424

Копировал Формат А2





Заземлитель для снятия статического напряжения



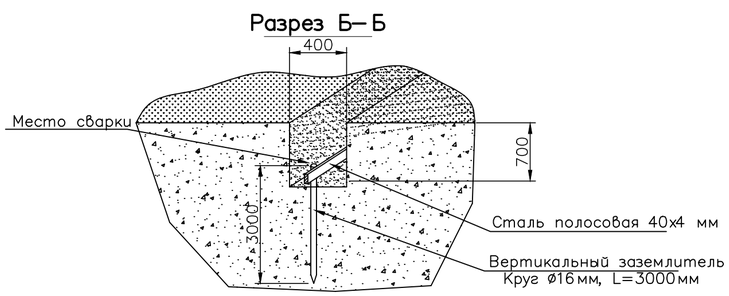
Спецификация заземлителя

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт	Масса, ед., кг	Примеч.
1	ГОСТ 2590-2006	Сталь горячекатаная круглая d16 L=3000мм	7	32.9	1м-1,578 кг
2	ГОСТ 103-2006	Сталь горячекатаная полосовая 40х4мм L=30000мм	1	37.5	1м-1,256 кг

1. На данном чертеже показано место установки стержневого
молниеприемника на площадке пункта газорегулирующего блочного (ПГБ) и зоны защиты этого молниеприемника.

Ho=0,92H=9.2 м
Ro=1,5H=15 м
Rx=1,5(H–Hx/0,92)=11 м при Hx=2,5 м

где: H=6 м – высота молниеприемника
Ho – высота конуса зоны защиты молниеприемника
Ro – радиус конуса зоны защиты молниеприемника
Rx – радиус горизонтального сечения зоны защиты на высоте Hx



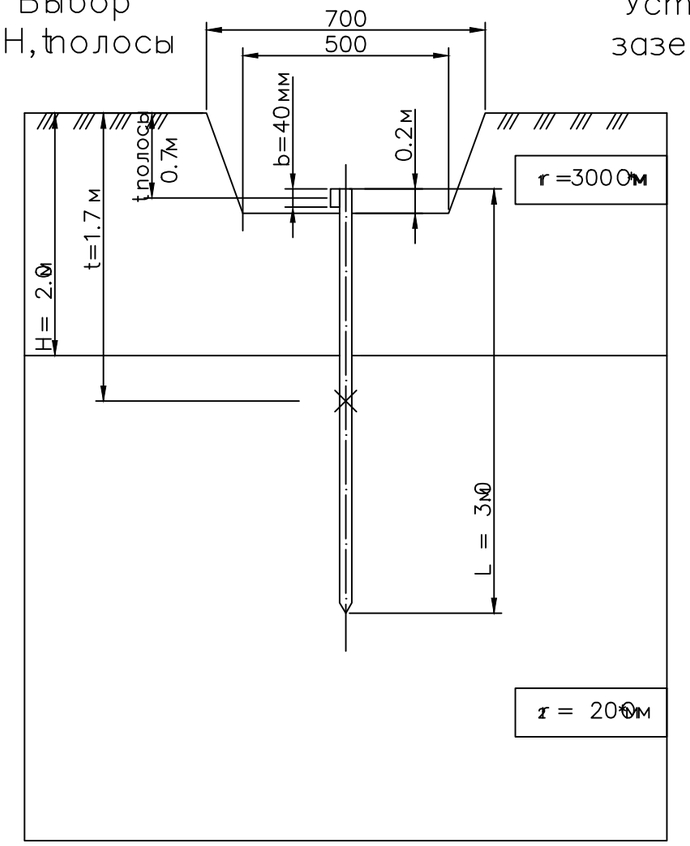
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	02–2023–ЭГ			
					"Строительство подводящего газопровода и газораспределительных сетей с.Кенгир" г.Жезказган области Ұлытау"			
Разраб.		Шеменев Е.Ю.			Молниезащита газорегуляторных пунктов шкафных (ГРПШ)	Стадия	Лист	Листов
ГИП.		Булайчиков Ю.Г.				РП	4	
Н. контр.		Хабибуллина			Молниезащита ГРПШ–13 №3	ТОО "Инженерное проектирование" 06 ГСЛ №000424		

Копировал Формат А2

Расчет заземляющего устройства

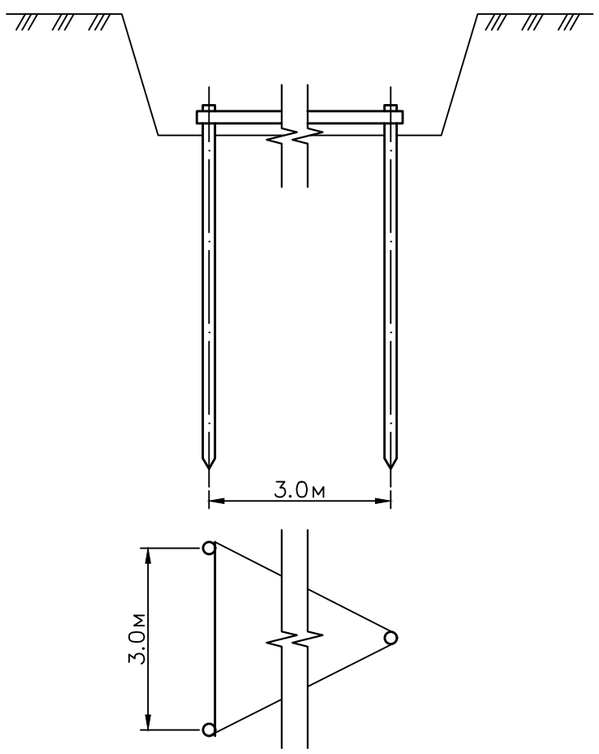
Обозн.	Наименование	Ед. изм.	Значение
	Исходные данные		
	Расположение вертикальных заземлителей		по контуру
r_1	Удельное сопротивление верхнего слоя грунта	Ом*м	200
r_2	Удельное сопротивление нижнего слоя грунта	Ом*м	50
H	Толщина верхнего слоя грунта	м	2.0
L	Длина вертикального заземлителя	м	3.0
b	Ширина горизонтального заземлителя (полосы)	мм	40
$t_{полосы}$	Глубина заложения от поверхности земли горизонтального заземлителя	м	0.7
	Климатическая зона		III
K_1	Сезонный климатический коэффициент для вертикального заземлителя		1.7
K_2	Сезонный климатический коэффициент для горизонтального заземлителя		4.0
d	Наружный диаметр вертикального заземлителя	мм	16
t	Заглубление вертикального заземлителя	м	1.7
$R_{норм}$	Нормируемое сопротивление заземляющего устройства растеканию тока	Ом	50
	Расчетные данные		
$r_{экв}$	Удельное расчетное сопротивление грунта	Ом*м	72.4
$R_{ос}$	Сопротивление одного вертикального заземлителя из круглой стали	Ом	36.19
$n_{предв}$	Предполагаемое количество вертикальных заземлителей	шт.	3
$L_п$	Длина соединительной полосы	м	9.0
	Выбор коэффициентов использования		0.89
$\eta_п$	Коэффициент использования для горизонтальных заземлителей		0.34
$\eta_{ст}$	Коэффициент использования для вертикальных заземлителей		0.55
$R_{полосы}$	Сопротивление горизонтального заземлителя	Ом	1087.76
$R_{верт}$	Полное сопротивление заземлителей с учетом горизонт.заземлителя	Ом	52.41
n	Уточненное количество вертикальных заземлителей	шт.	3

Выбор L, H, t полосы



Устройство заземлителя

N = 3 шт.



Формулы и расчеты

$$\rho_{экв} = (r_1 \cdot r_2 \cdot L) / (r_2 \cdot (L - H_{полосы}) + r_1 \cdot (H_{полосы} - t)),$$

$$\rho_{экв} = (300 \cdot 50 \cdot 3.0) / (300 \cdot (3.0 - 2.0 + 0.7) + 50 \cdot (2.0 - 0.7) = 78.2$$

$$R_{ос} = K_1 \cdot \rho_{экв} / (2 \cdot \pi \cdot L) \cdot (Ln (2 \cdot L / d) + 0.5 \cdot Ln ((4 \cdot t + L) / (4 \cdot t - L$$

$$R_{ос} = 1.7 \cdot 78.2 / (2 \cdot 3.14 \cdot 3.0) \cdot (Ln(2 \cdot 3.5 \cdot 9000 / 16) + 0.5 \cdot Ln((4 \cdot 1,7 + 3.0) / (4 \cdot 1,7 - 3.0))) = 36.19 \text{ Ом}$$

$$n_{предв} = R_{ос} / R_{норм},$$

$$n_{предв} = 36.19 / 50 = 1 \text{ шт.}$$

$$L_п = L \cdot n_{предв},$$

$$L_п = 3 \cdot 1 = 9 \text{ м}$$

$$R_{полосы} = (\rho_{экв} \cdot K_2) / (2 \cdot \pi \cdot L) \cdot \ln ((2 \cdot L) / (b)),$$

$$R_{полосы} = (300 \cdot 4.0) / (2 \cdot 3.14 \cdot 3.0) \cdot \ln (2 \cdot 3.0^2) / (0.04 \cdot 0.001)) = 1087.76$$

$$R_{верт} = (R_{полосы} \cdot R_{ос}) / (R_{полосы} - R_{ос}),$$

$$R_{верт} = (1087.76 \cdot 50) / (1087.76 - 50) = 52.41$$

$$n = R_{ос} / (R_{верт} \cdot \eta),$$

$$n = 36.19 / (52.41 \cdot 0.55) = 2$$

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	02–2023–ЭГ		
					"Строительство подводящего газопровода и газораспределительных сетей с. Кенгир" г. Жезказган области Ұлытау"		
Разраб.		Шеменев Е.Ю.			Молниезащита газорегуляторных пунктов шкафных (ГРПШ)	Стадия: РП	Лист: 5 / Листов:
ГИП.		Булайчиков Ю.Г.					
Н. контр.		Хабибуллина			Расчет заземляющего устройства молниеприемника	ТОО "Инженерное проектирование" 06 ГСЛ №000424	

Копировал

Формат А3

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
2.1	Заземлитель ГРПШ–13 **№1**							
2.1.1	Полоса стальная горячекатаная, ГОСТ 103–2006	5х40	214–208–0102 –0039		м	15	1,57	
2.1.2	Сталь круглая d16 мм, ГОСТ 2590–2006	d16	214–206–0202 –0006		м	12	0,616	
2.2	Заземлитель молниеприемника							
2.2.1	Полоса стальная горячекатаная, ГОСТ 103–2006	5х40	214–208–0102 –0039		м	15	1,57	
2.2.2	Сталь круглая d16 мм, ГОСТ 2590–2006	d16	214–206–0202 –0006		м	9	0,616	
2.2.3	Молниеприемник высотой 10 м без оттяжек		252–301–1333		компл	1		
3.1	Заземлитель ГРПШ–13 **№2**							
3.1.1	Полоса стальная горячекатаная, ГОСТ 103–2006	5х40	214–208–0102 –0039		м	15	1,57	
3.1.2	Сталь круглая d16 мм, ГОСТ 2590–2006	d16	214–206–0202 –0006		м	12	0,616	
3.2	Заземлитель молниеприемника							
3.2.1	Полоса стальная горячекатаная, ГОСТ 103–2006	5х40	214–208–0102 –0039		м	15	1,57	
3.2.2	Сталь круглая d16 мм, ГОСТ 2590–2006	d16	214–206–0202 –0006		м	9	0,616	
3.2.3	Молниеприемник высотой 10 м без оттяжек		252–301–1333		компл	1		
4.1	Заземлитель ГРПШ–13 **№3**							
4.1.1	Полоса стальная горячекатаная, ГОСТ 103–2006	5х40	214–208–0102 –0039		м	15	1,57	
4.1.2	Сталь круглая d16 мм, ГОСТ 2590–2006	d16	214–206–0202 –0006		м	12	0,616	
4.2	Заземлитель молниеприемника							
4.2.1	Полоса стальная горячекатаная, ГОСТ 103–2006	5х40	214–208–0102 –0039		м	15	1,57	
4.2.2	Сталь круглая d16 мм, ГОСТ 2590–2006	d16	214–206–0202 –0006		м	9	0,616	
4.2.3	Молниеприемник высотой 10 м без оттяжек		252–301–1333		компл	1		

Подп. и дата | Инв. ? дубл. | Взам. инв. ? | Подпись и дата | Инв. ? подл.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Разраб.		Шеменев Е.Ю.		
ГИП.		Булайчиков Ю.Г.		
Н. контр.		Хабибуллина		

02–2023–ЭГ–СО

"Строительство подводящего газопровода и газораспределительных сетей с.Кенгир" г.Жезказган области Ұлытау"

Молниезащита газорегуляторных пунктов шкафных (ГРПШ)

Стадия	Лист	Листов
РП	1	1

Спецификация оборудования узлов и материалов

ТОО "Инженерное проектирование" 06 ГСЛ №000424

Копировал

Формат А3