Жауапкершілігі шектеулі серіктестігі
‹‹ГипрогазКампани››

Товарищество с ограниченной ответственностью
‹‹ГипрогазКампани››

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Объект № 502

«Строительство внутрипоселкового газопровода в с.Аккемер Уильского района Актюбинской области»

Альбом 4
Молниезащита

Актобе-2025 год

Жауапкершілігі
шектеулі
серіктестігі
‹‹ГипрогазКампани››

Товарищество
с ограниченной
ответственностью
‹‹ГипрогазКампани››

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Объект № 502

«Строительство внутрипоселкового газопровода в с.Аккемер
Уильского района Актюбинской области»

Альбом 4
Молниезащита

Директор ТОО "Гипрогаз Кампани" Кузенкова Ж.А.

Актобе-2025 год

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные.	
2	План молниезащиты и заземления. М1:500	
3	План расположения молниезащита и заземление на площадке М 1:100.	
4	Расчет заземляющего устройства	
5	Молниеприемник МП. Спецификация	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылоные документы	
ПУЭ РК	Правила устройства электроустановок.	
СП РК 2.04-103-2013	Устройство молниезащиты зданий и сооружений	
	Прилагаемые документы	
492-С11-ЭГ.СО	Спецификация оборудования	На 1 листе

Общие указания

Раздел молниезащиты рабочего проекта «Строительство внутрипоселкового газопровода к с.Аккемер Уилского района Актюбинской области.» выполнен на основании:

1) смежных частей проекта;

2) задания на проектирование выданного заказчиком.

Настоящим разделом решен вопрос молниезащиты проектируемого шкафного газорегуляторного пункта (ГРПШ).

Согласно СП РК 2.04-103-2013 проектируемый объект по устройству молниезащиты относится к II категории. Молниезащита сооружения от прямых ударов молнии осуществляется путем установки молниеотвода высотой 8м, а также путем присоединения к соответствующему контуру заземления. Отдельно стоящий молниеотвод изготовлен из труб разного диаметра.

Заземляющее устройство выполнить вертикальными электродами из круглой стали Ф16 мм, которые забиваются в грунт на глубину 3м и соединяются полосовой сталью 40Х4 мм на сварке. Полосовую сталь уложить на глубину 0,7м от планировочной отметки земли.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током, все металлические нетоковедущие части электрооборудования подлежат заземлению путем присоединения их к заземляющему устройству. Сопротивление контура заземления не должно превышать 10 Ом.

Все монтажные работы вести в соответствии с ПУЭ РК, СП РК 2.04-103-2013.

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

Главный инженер проекта _____ Куандыков М.Н.

Согласовано:
Раздел ГСН Тартанов
Раздел АС Тимошенко

Взамен инв.№

Подпись и дата

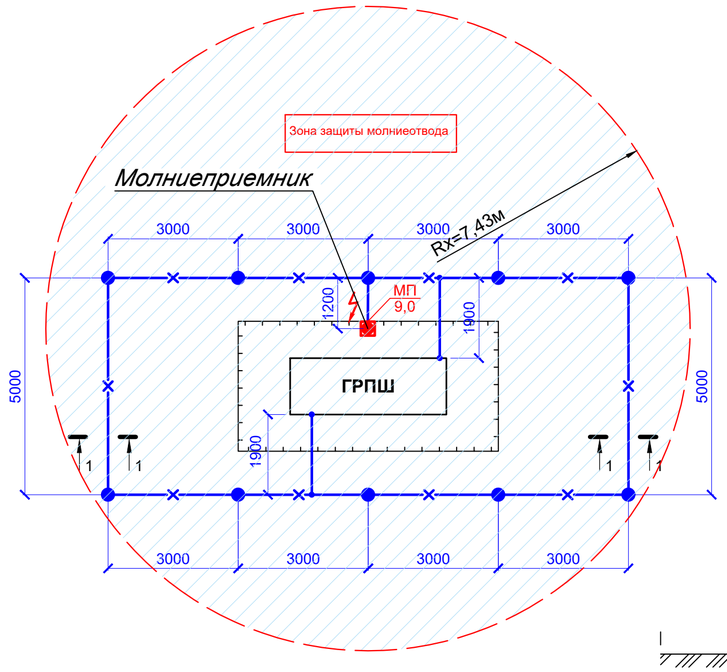
Инв.№ подл.

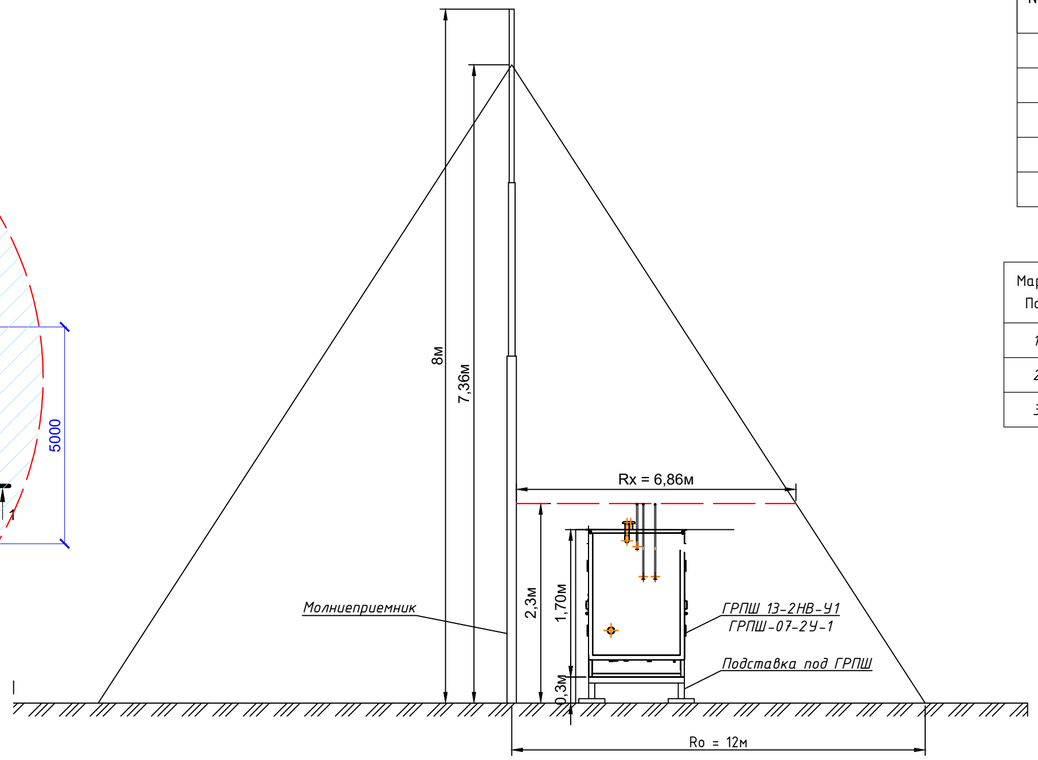
Изм	Лист	№ Докум	Подпись	Дата	502-ЭГ			
					«Строительство внутрипоселкового газопровода к с.Аккемер Уилского района Актюбинской области.»			
ГИП		Куандыков М			Молниезащита ГРПШ	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Тартанов Е.				РП	2	
					Общие данные	ТОО "Гипрогаз Кампани" г.Актобе		

Формат А3 297х420

План заземления и молниезащиты ГРПШ №1-№2
ГРПШ-13-2Н(В)-У1 и ГРПШ-07-2У-1

М 1:100



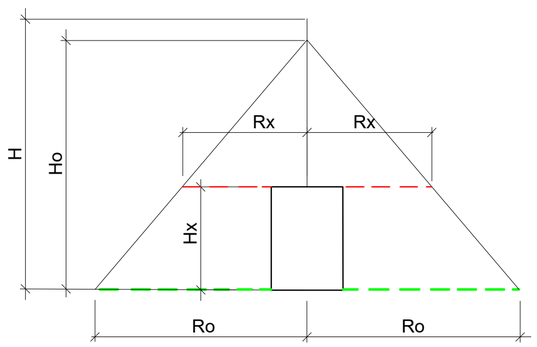


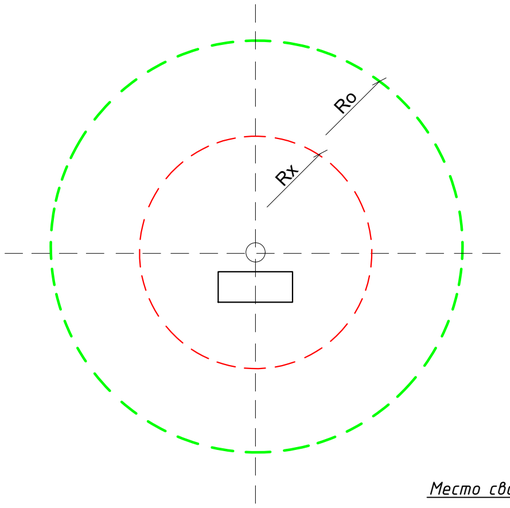
Ведомость объемов работ

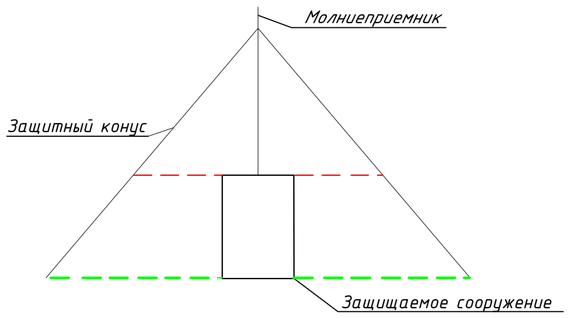
№ п/п	Наименование и вид работ	Ед. изм.	Коли чество	Приме чание
	Объемы земляных работ			
1	Рытье траншеи	$м^3$	10,92	
2	Обратная засыпка траншеи	$м^3$	10,92	

Спецификация

Марка Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.,кг	Приме-чание
1	ГОСТ 2590-88	Сталь круглая Ф16 L=3000мм	10шт	4,74	
2	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая 4х40 мм	39м	1,26	
3	см. лист ЭГ-5	Молниеприемник МП	1шт		



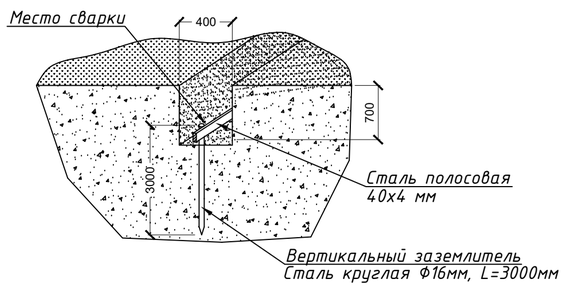




Условные обозначения:

- Радиус защитной зоны на уровне земли
- Радиус защитной зоны на уровне сооружения
- Заземлитель вертикальный (сталь круглая Ф16)
- Молниеотвод отдельностоящий
- Контур горизонтального заземления (полосовая сталь 40х4мм)

Разрез 1-1



Расчет молниезащиты МЗ-1.

Расчет выполнен по зоне Б.

Исходные данные: Н = 8 м

высота от земли до верха свечи Нх = 2,3 м

Расчет: Но = 0,92Н = 0,92х8 =7,36 м

Rx = 1,5 (H-Hx /0,92) = 1,5(8-2,8 /0,92) = 6,86 м

Ro = 1,5H = 1,5x8 = 12 м

Результаты расчета МЗ-1:

Н = 8 м высота молниеотвода

Нх = 3,15 м высота защищаемого объекта

Но = 7,36 м высота вершины конуса защиты

Rx = 6,86 м радиус защитной зоны на высоте Нх

Ro = 12 м радиус защитной зоны на уровне земли

1/ Согласно СП РК 2.04-103-2013 проектируемый объект по устройству молниезащиты относится к II категории. Молниезащита сооружения от прямых ударов молнии осуществляется путем установки отдельностоящего молниеприемника высотой 8,0м, а также путем присоединения корпуса ГРПШ и к соответствующему контуру заземления.
2) Заземляющее устройство выполнить вертикальными электродами из круглой стали Ф16 мм, которые забиваются в грунт на глубину 3м и соединяются полосовой сталью 40Х4 мм на сварке. Полосовую сталь уложить на глубину 0,7м от планировочной отметки земли.
3) Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током, все металлические нетоковедущие части электрооборудования подлежат заземлению путем присоединения их к заземляющему устройству. Сопротивление контура заземления не должно превышать 10 Ом.
Все монтажные работы вести в соответствии с ПУЭ РК, СП РК 2.04-103-2013.

Согласовано:
Раздел ГСН Тартанов
Раздел АС Тимошенко

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

						502-ЭГ
						«Строительство внутрипоселкового газопровода к с.Аккемер Уилского района Актюбинской области.»
Изм	Лист	№ Докум	Подпись	Дата	Молниезащита ГРПШ	Стадия: РП; Лист: 2; Листов:
ГИП		Куандыков М			План расположения молниезащиты и заземления на площадке М 1:100. Разрез 1-1. Спецификация	ТОО "Гипрогаз Кампани" г.Актобе
Разработал		Тартанов Е.				

Формат А2 420х594

Расчет заземления устройства ГРПШ№1-№2
ГРПШ-13-2Н(В)-У1 и ГРПШ-07-2У-1

Мероприятия выполнены в соответствии с ПУЭ РК 2015.

Исходные данные: тип грунта принят в расчет согласно ИГЭ-1 залегает в интервале глубин от 0,0 до 2.8м – 3,5м. Грунт классифицирован как песок желтый, желто-серый, желтовато-коричневый, мелкий, средней степени водонасыщения, средней плотности, в верхней части интервала слабоглинистый, с прослойками глины твердой и суглинка легкого светло-коричневого, с включением конкреций железистого песчаника до 10%. Грунт распространен повсеместно. Мощность слоя 2,8-3,5м. Удельное сопротивление вод насыщенных грунтов принято 100 Ом. (100 Ом·м).

Заземляющее устройство будет располагаться в нижнем слое грунта с удельным электрическим сопротивлением 100 Ом·м.

Максимально допустимое сопротивление заземлителя молниезащиты для зданий и сооружений I и II категории должно быть не более 10 Ом.

Сопротивление горизонтального электрода:

$$R_{гор} = \frac{\rho}{2\pi L_{гор}} * \ln\frac{2L_{гор}^2}{bh}$$

где

ρ – удельное сопротивление грунта, Ом·м;

b – ширина полосы горизонтального электрода, м;

h – глубина заложения горизонтального электрода, м;

$L_{гор}$ – длина горизонтального электрода, м.

Сопротивление вертикального электрода

$$R_{верт} = \frac{\rho}{2\pi L}\left(\ln\frac{2L}{d} + 0.5 * \ln\frac{4T+L}{4T-L}\right);$$

где

ρ – удельное сопротивление грунта, Ом·м;

L – длина вертикального электрода, м;

d – диаметр вертикального электрода, м;

T – заглубление – расстояние от поверхности земли до заземлителя, м;

где

$$T = \frac{L}{2} + t$$

t – заглубление верха электрода, м

Полное сопротивление заземляющего устройства:

$$R_{ЗУ} = \frac{1}{k_{исп\ гр} * \sum_{i=1}^{n}\frac{n_i}{R_i}}$$

где

n – количество комплектов;

$k_{исп}$ – коэффициент использования;

Согласовано:
Раздел ГСН Тартанов
Раздел АС Тимошенко

Взамен инв.№

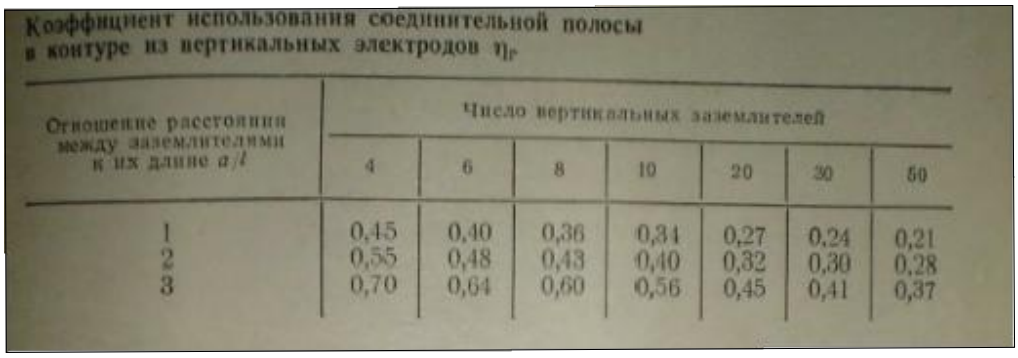
Подпись и дата

Инв.№ подл.

					502-ЭГ		
					«Строительство внутрипоселкового газопровода к с.Аккемер Уилского района Актюбинской области.»		
Изм	Лист	№ Докум	Подпись	Дата			
					Молниезащита ГРПШ	Стадия	Лист	Листов
						РП	3	
ГИП		Куандыков М						
Разработал		Тартанов Е.			Расчет заземляющего устройства	ТОО "Гипрогаз Кампани" г.Актобе		

Формат А4 210х297

Таблица 1 (коэффициент использования)



Коэффициент использования соединительной полосы в контуре из вертикальных электродов $\eta_г$

Отношение расстояния между заземлителями к их длине a/l	Число вертикальных заземлителей						
	4	6	8	10	20	30	50
1	0,45	0,40	0,36	0,34	0,27	0,24	0,21
2	0,55	0,48	0,43	0,40	0,32	0,30	0,28
3	0,70	0,64	0,60	0,56	0,45	0,41	0,37

Сопротивление горизонтального электрода:

$$R_{гор} = \frac{100}{2\pi * 39} * ln\frac{2*39^2}{0,04*0,7} = 4,73 \text{ Ом}$$

Сопротивление вертикального электрода

$$R_{верт} = \frac{100}{2*2,14*3}\left(ln\frac{2*3}{0,016} + 0.5 * ln\frac{4*2,2+3}{4*2,2-3}\right) = 33,3 \text{ Ом};$$

Полное сопротивление заземляющего устройства:

$$R_{зу} = \frac{1}{k_{исп\ гр}\left(\frac{n_{гор}}{R_{гор}} + \frac{n_{верт}}{R_{верт}}\right)} = \frac{1}{0,34\ \left(\frac{1}{4,73} + \frac{10}{33,3}\right)} = 5,74 \text{ Ом}$$

Расчетное сопротивление заземляющего устройства составляет 5,74 Ом, что удовлетворяет требованиям ПУЭ (не более 10 Ом)

Согласовано:
Раздел ГСН Тартанов
Раздел АС Тимошенко

Взамен инв.№

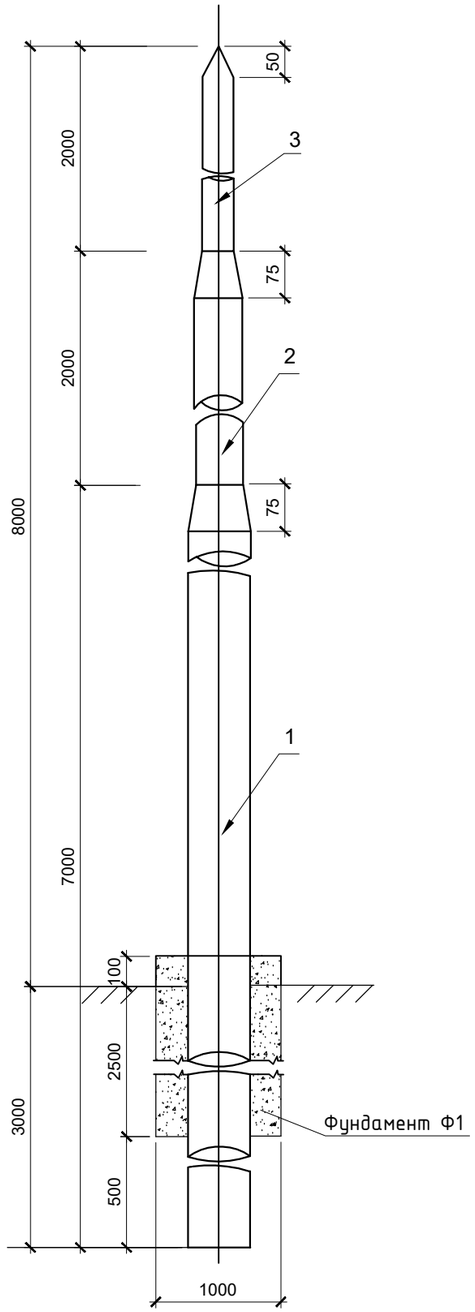
Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм	Лист	№ Докум	Подпись	Дата	502-ЭГ			
					«Строительство внутрипоселкового газопровода к с.Аккемер Уилского района Актюбинской области.»			
					Молниезащита ГРПШ	Стадия	Лист	Листов
						РП	4	
ГИП		Куандыков М						
Разработал		Тартанов Е.			Расчет заземляющего устройства	ТОО "Гипрогаз Кампани" г.Актобе		

Формат А4 210х297

Молниеприемник МП



Спецификация

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 10704-91	Труба сталь. электросв. Ø108Х4 L=7000мм	1шт	71,4	
2	ГОСТ 10704-91	Труба сталь. электросв. Ø76Х4 L=2000мм	1шт	14,2	
3	ГОСТ 10704-91	Труба сталь. электросв. Ø57Х4 L=2000мм	1шт	10,46	
4		Фундамент Ф1	1шт		см.лист АС

Примечание:

1. *Все открытые поверхности стальных конструкций окрасить эмалью ЭП-1155 ТУ 6-10-1504-75 в три слоя по грунтовке ЭП-057 ТУ 6-10-1117-75.Толщина покрытия не менее 80мкм.*
2. *Под подошвой фундамента устроить щебеночную подготовку толщиной 100мм,пролитую горячим битумом до полного насыщения.*
3. *Металлические конструкции соединяются между собой при помощи электросварки по ГОСТ 5264-80, сварку производить электродами 9-42А: по ГОСТ 9467-75, катеты угловых швов приняты равными 1.2 толщины более тонкого из свариваемых элементов.*

Согласовано:
Раздел ГСН Тартанов
Раздел АС Тимошенко
Взамен инв.№
Подпись и дата
Инв.№ подл.

Изм	Лист	№ Докум	Подпись	Дата	502-ЭГ			
					«Строительство внутрипоселкового газопровода к с.Аккемер Уилского района Актюбинской области.»			
ГИП		Куандыков М			Молниезащита ГРПШ	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Тартанов Е.				РП	5	
					Молниеприемник МП. Спецификация.	ТОО "Гипрогаз Кампани" г.Актобе		

Формат А3 297х420

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Спецификация для ГРПШ-13-2Н(В)-У1							
	Молниезащита ГРПШ							
1	Труба стальная электросварная Ф108х4мм L=7,0м	ГОСТ 10704-91	241-102-0177		шт	1	71,4	взято с базы пр. АВС
2	Труба стальная электросварная Ф76х4мм L=2,0м	ГОСТ 10704-91	241-102-0154		шт	1	14,2	взято с базы пр. АВС
3	Труба стальная электросварная Ф57х4мм L=2,0м	ГОСТ 10704-91	241-102-0140		шт	1	10,46	взято с базы пр. АВС
4	Фундамент Ф1				шт	1		см.альбом АС
	Заземление ГРПШ							
5	Сталь круглая Ф16 l=3000мм	ГОСТ 2590-88	261-301-0131		шт	10	4,74	взято с базы пр. АВС
6	Сталь полосовая 40Х4	ГОСТ 103-2006	214-208-0102-0038		м	39	1,26	взято с базы пр. АВС
	Спецификация для ГРПШ-07-2У-1							
1	Труба стальная электросварная Ф108х4мм L=7,0м	ГОСТ 10704-91	241-102-0177		шт	1	71,4	взято с базы пр. АВС
2	Труба стальная электросварная Ф76х4мм L=2,0м	ГОСТ 10704-91	241-102-0154		шт	1	14,2	взято с базы пр. АВС
3	Труба стальная электросварная Ф57х4мм L=2,0м	ГОСТ 10704-91	241-102-0140		шт	1	10,46	взято с базы пр. АВС
4	Фундамент Ф1				шт	1		см.альбом АС
	Заземление ГРПШ							
5	Сталь круглая Ф16 l=3000мм	ГОСТ 2590-88	261-301-0131		шт	10	4,74	взято с базы пр. АВС
6	Сталь полосовая 40Х4	ГОСТ 103-2006	214-208-0102-0038		м	39	1,26	взято с базы пр. АВС

Согласовано:
Раздел ГСН Тартанов
Раздел АС Тимошенко

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм	Лист	№ Докум	Подпись	Дата
ГИП		Куандыков М		
Разработал		Тартанов Е.		

502-ЭГ.СО

«Строительство внутрипоселкового газопровода к с.Аккемер Уилского района Актюбинской области.»

Молниезащита ГРПШ	Стадия	Лист	Листов
	РП	1	
Спецификация оборудования и материала	ТОО "Гипрогаз Кампани" г.Актобе		

Формат А3 297х420