Генпроектировщик

ТОО «Жобалық шешім»

Государственная лицензия №19002211 от 01.02.2019 года

Заказ: №367/2025

Субподрядчик

ТОО «ProjectManagementGroup»

Государственная лицензия №13010965 от 04.10.2023 года

Заказ: №82/2025

Заказчик: ГУ «Управление энергетики и жилищно - коммунального хозяйства Актюбинской области»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Строительство внутрипоселкового газопровода к с.Кемер Уилского района Актюбинской области

Том 6. Газорегуляторный пункт шкафной (ГРПШ).РЧ. Альбом 4. Молниезащита и заземление ГРПШ. РЧ.

г. Актобе 2025г.

Генпроектировщик

ТОО «Жобалық шешім»

Государственная лицензия №19002211 от 01.02.2019 года

Заказ: №367/2025

Субподрядчик

ТОО «ProjectManagementGroup»

Государственная лицензия №13010965 от 04.10.2023 года

Заказ: №82/2025

Заказчик: ГУ «Управление энергетики и жилищно - коммунального хозяйства Актюбинской области»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Строительство внутрипоселкового газопровода к с.Кемер Уилского района Актюбинской области

Том 6. Газорегуляторный пункт шкафной (ГРПШ).РЧ. Альбом 4. Молниезащита и заземление ГРПШ. РЧ.

Генпроектировщик ТОО «Жобалық шешім»

Директор _____ Логинов В.В.

ГИП _____Вонгай В. А.

Субподрядчик ТОО «ProjectManagementGroup»

Директор _____Конивец М.Н..

г. Актобе 2025г.

СОСТАВ ПРОЕКТА

Том 1 Пояснительная записка (ОПЗ)

Том 2 Паспорт проекта (ПП)

Том 3 Внеплощадочные сети газоснабжения (высокое давление). РЧ.

Том 4 Внутриплощадочные сети газоснабжения (среднее давление). РЧ.

Том 5 Внутриплощадочные сети газоснабжения (низкое давление). РЧ.

Том 6 Газорегуляторный пункт шкафной (ГРПШ). РЧ.

Альбом 1 Генеральный план площадки с ограждением. РЧ.

Альбом 2 Технологическая часть. РЧ.

Альбом 3 Архитектурно - строительные решения. РЧ.

Альбом 4 Молниезащита и заземление ГРПШ. РЧ.

Том 7 Проект организации строительства (ПОС)

Том 8 Сметная документация

Том 9 Раздел охраны окружающей среды (РООС)

Том 10 Технический отчет по топографо-геодезическим изысканиям.

Том 11 Инженерно-геологическое заключение

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки "-ЭГ"

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные.	
2	Ситуационная схема б/м	
3	План заземления и молниезащиты ГРПШ М 1:100.	
	Разрез 1-1. Спецификация	
4	Продольный профиль зоны защиты молниеприемника М 1:50.	
5	Мачта молниеприемная секционная отдельностоящая ММСПА-9. Спецификация.	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылоные документы	
ПУЭ РК (Алматы 2015г.)	Правила устройства электроустановок.	
СП РК 2.04-103-2013	Устройству молниезащиты зданий и сооружений.	
СП РК 4.04-107-2013	Электротехнические устройства	
СП РК 4.04-109-2013	Правила проектирования силового и осветительного	
	оборудования промышленных предприятий	
	Прилагаемые документы	
367/2025-ЭГ.СО	Спецификация оборудования	На 1 листе
	Расчет заземляющего устройства	На 4 листах

Общие указания

Раздел "Заземление и молниезащита" рабочего проекта «Строительство внутрипоселкового газопровода к с.Кемер Уилского района Актюбинской области» выполнен на основании:

1) задания на проектирование выданного заказчиком;
2) смежных частей проекта.

Настоящим разделом решен вопрос заземления и молниезащиты ГРПШ №1, 2, 3, 4.

Согласно СП РК 2.04-103-2013 проектируемые объекты (ГРПШ) по устройству молниезащиты относится к II категории.

Молниезащита ГРПШ от прямых ударов молнии осуществляется путем установки отдельностоящего молниеприемника высотой 9,0м, а также путем присоединения корпуса ГРПШ к соответствующему контуру заземления. В качестве молниеприемника принята пассивная алюминиевая молниеприемная мачта ММСПА-9 высотой 9. Мачта является заводским изделием и поставляется секционно с закладными элементами фундамента.

Согласно инженерго-геологическому отчету грунтами в районе размещения ГРПШ являются пески мелкие светло-коричневые, малой степени водонасыщения (маловлажный), среднего сложения, с примесью гравия до 5-10 %. Грунтовые воды до глубины 3м не вскрыты. Удельное сопротивление грунтов принято 18,7 Ом согласно отчета ИГИ. Максимально допустимое сопротивление заземлителя молниезащиты для зданий и сооружений I и II категории должно быть не более 10 Ом.

Заземляющее устройство выполнить вертикальными электродами из круглой стали Ø16 мм, которые забиваются в грунт на глубину 6м и соединяются полосовой сталью 40Х4 мм на сварке. Полосовую сталь уложить на глубину 0,7м от планировочной отметки земли.

Все монтажные работы вести в соответствии с ПУЭ, 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 _____ Вонгай В.А.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	367/2025-ЭГ			
						Строительство внутрипоселкового газопровода к с.Кемер Уилского района Актюбинской области			
ГИП		Вонгай В.А.			06.25	Молниезащита и заземление	Стадия	Лист	Листов
Н.контроль		Афанасьева			06.25		РП	1	5
Разработал		Конивец М.Н.			06.25				
Проверил		Афанасьева			06.25	Общие данные.	ТОО "Жобалық шешім" ТОО "ProjectManagementGroup"		

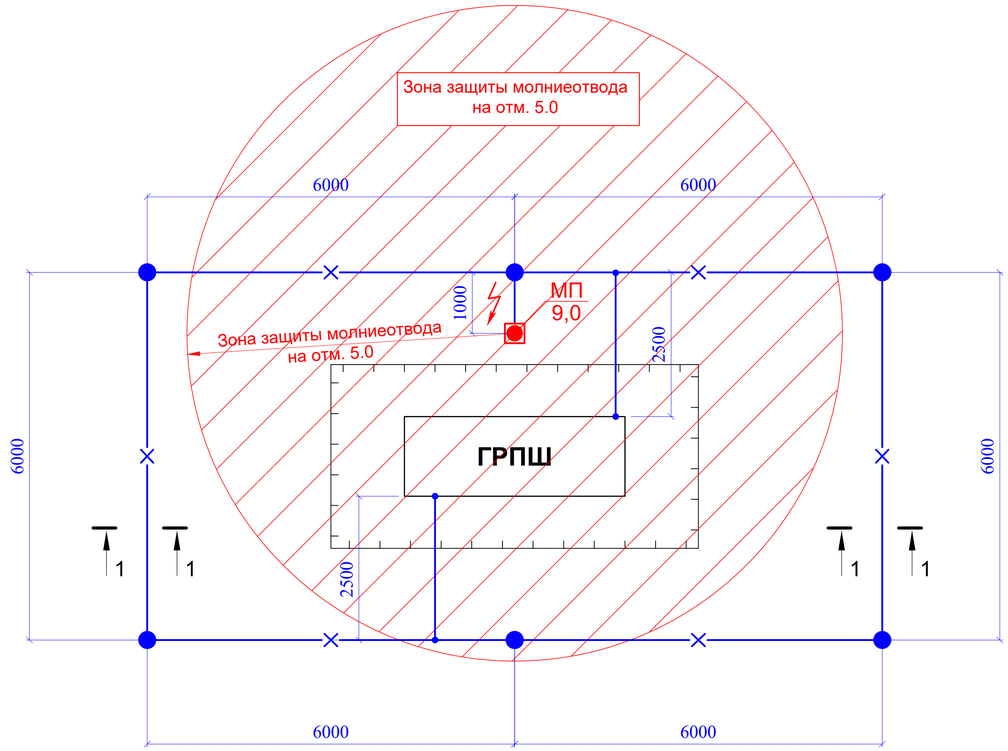
Формат А3

Ситуационная схема

						367/2025-ЭГ		
						Строительство внутрипоселкового газопровода к с.Кемер Уилского района Актюбинской области		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата			
						Заземление и молниезащита	Стадия	Лист	Листов
Н.контроль		Афанасьева			06.25		РП	2	
Разработал		Конивец М.Н.			06.25				
Проверил		Афанасьева			06.25	Ситуационная схема б/м	ТОО "Жобалық шешім" ТОО "ProjectManagementGroup"		

Формат А3

План заземления и молниезащиты ГРПШ №1, 2, 3, 4
М 1:100



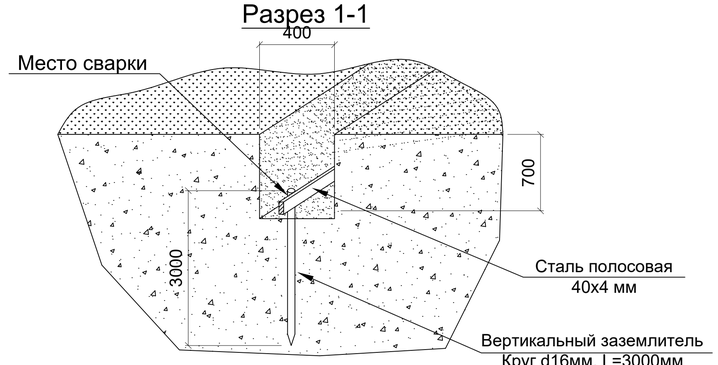
Расчет зоны защиты молниеотводов

Исходные данные	Тип зоны: Б	Категория молниезащиты: II	Молниеотвод h=9,0м
Расчетная величина	Формула	Числовое значение	Результат
h			9,0
h_o	0,92xh	0,92X9,0	8,28
r_o	1.5xh	1,5X9,0	13,5
	h2=5,0м		
r2	1.5(h-h2/0,92)	1.5(9,0-5,0/0,92)	5,35

Спецификация

Марка Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.,кг	Приме-чание
1	ГОСТ 2590-2006	Сталь круглая Ø16 l=3000мм	6	4,74	
2	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая 4х40 мм	44м	1,26	
МП	ММСПА-9 EKF PRoxima	Мачта молниеприемная (h-9.0м)	1	25,8	
3		Траншея 400х700	41м		

Разрез 1-1



Условные обозначения

Обозначение	Наименование
—×—	Горизонтальный заземлитель (Сталь полосовая 40Х4)
●	Вертикальный заземлитель (Сталь горячекатаная круглая Ø16мм L=3000мм)
↯	Молниеприемник

Примечание:

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 9,0м, а также путем присоединения корпуса ГРПШ к соответствующему контуру заземления.
2) В качестве молниеприемника принята пассивная алюминиевая молниеприемная мачта ММСПА-9 высотой 9. Мачта является заводским изделием и поставляется секционно с закладными элементами фундамента.
3) Заземляющее устройство выполнить вертикальными электродами из круглой стали Ø16 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.
4) Согласно инженерго-геологическому отчету грунтами в районе размещения ГРПШ являются пески мелкие светло-коричневые, малой степени водонасыщения (маловлажный), среднего сложения, с примесью гравия до 5-10 %. Грунтовые воды до глубины 3м не вскрыты. Удельное сопротивление грунтов принято 18,7 Ом согласно отчета ИГИ.
5) Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током, все металлические нетоковедущие части электрооборудования подлежат заземлению путем присоединения их к заземляющему устройству.
6) Максимально допустимое сопротивление заземлителя должно быть не более 10 Ом.
7) Расчет заземляющего устройства см. прилагаемые документы.
8) Все монтажные работы вести в соответствии с ПУЭ, СП РК 2.04-103-2013.

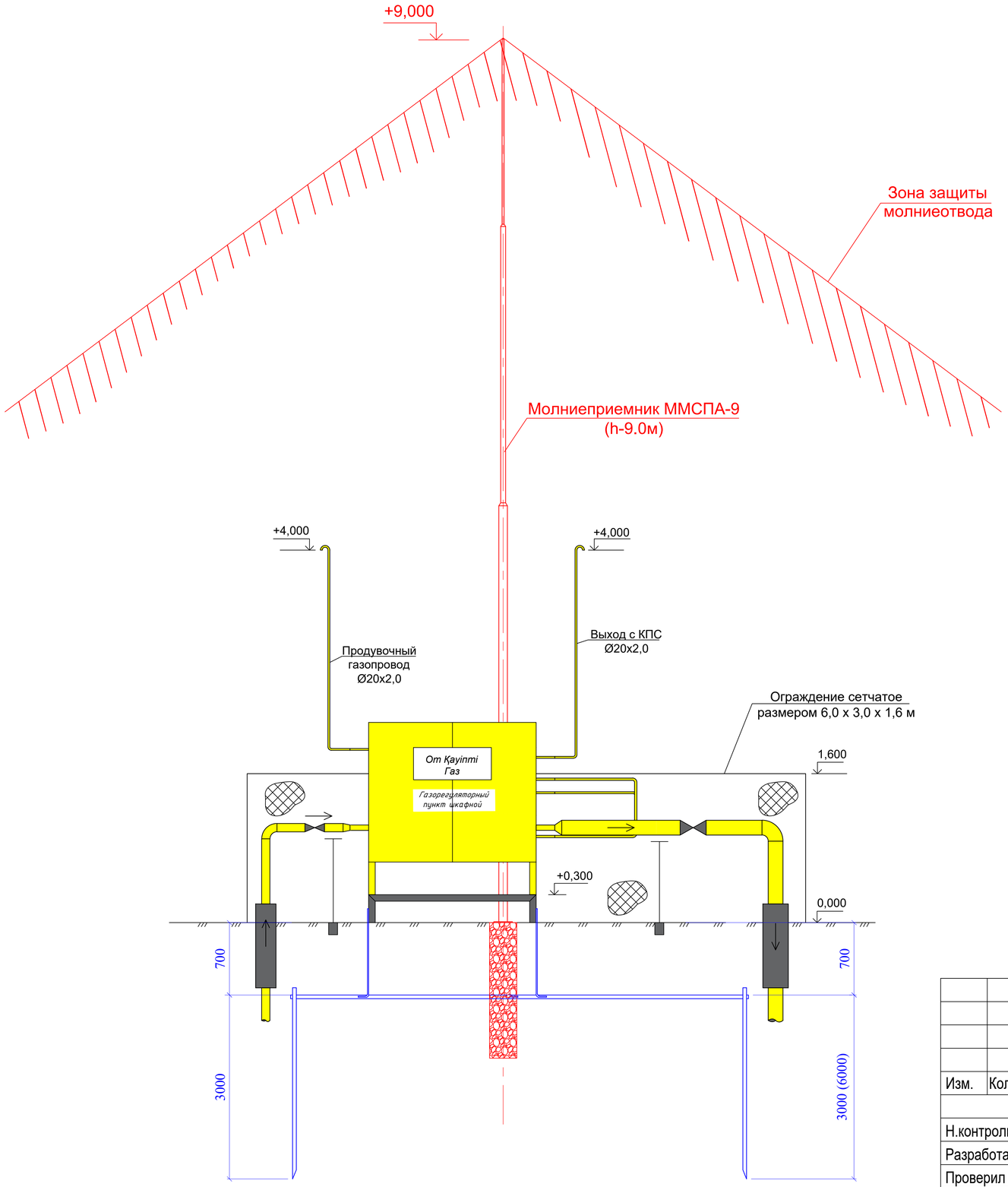
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	367/2025-ЭГ			
						Строительство внутрипоселкового газопровода к с.Кемер Уилского района Актюбинской области			
Н.контроль		Афанасьева			06.25	Заземление и молниезащита	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Конивец М.Н.			06.25		РП	3	
Проверил		Афанасьева			06.25	План заземления и молниезащиты ГРПШ М 1:100. Разрез 1-1. Спецификация	ТОО "Жобалық шешім" ТОО "ProjectManagementGroup"		

Согласовано			
Раздел АС	Афанасьева	06.25	
Раздел ГП	Афанасьева	06.25	
Раздел ЭГ	Конивец М.Н.	06.25	

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

Формат А3

Продольный профиль зоны защиты молниеприемника
М 1:50



Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

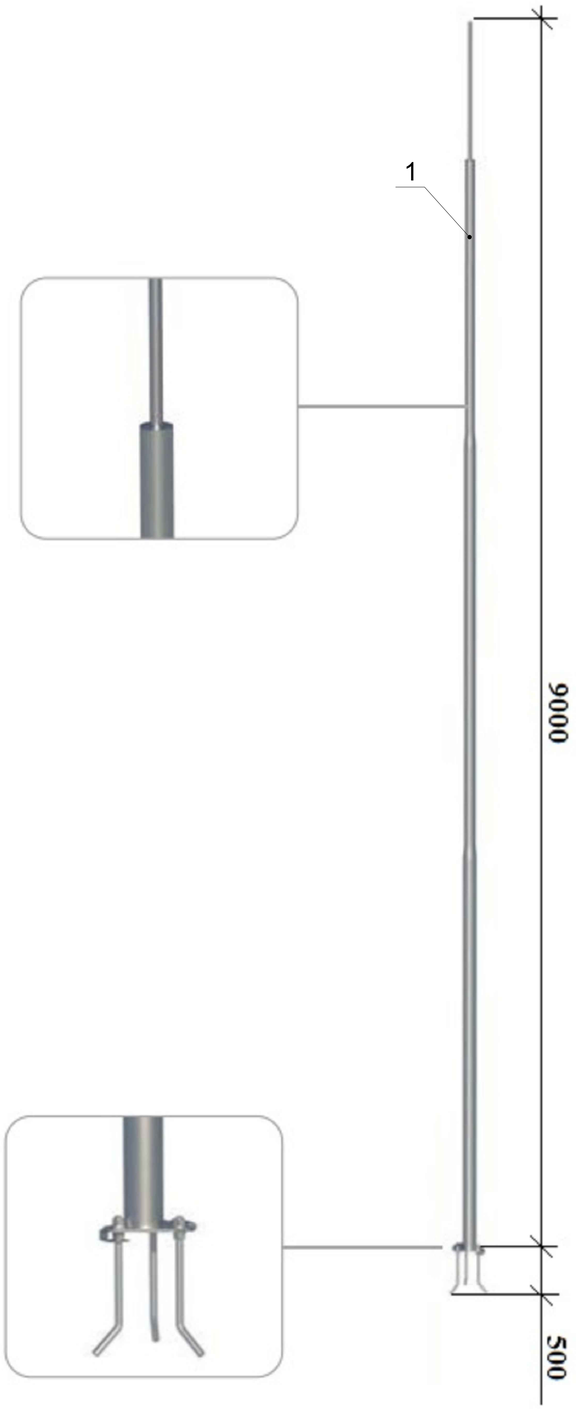
						367/2025-ЭГ
						Строительство внутрипоселкового газопровода к с.Кемер Уилского района Актюбинской области
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	
Н.контроль		Афанасьева			06.25	**Заземление и молниезащита**
Разработал		Конивец М.Н.			06.25	
Проверил		Афанасьева			06.25	Продольный профиль зоны защиты молниеприемника М 1:50

Стадия	Лист	Листов
РП	4	

ТОО "Жобалық шешім"
ТОО "ProjectManagementGroup"

Формат А3

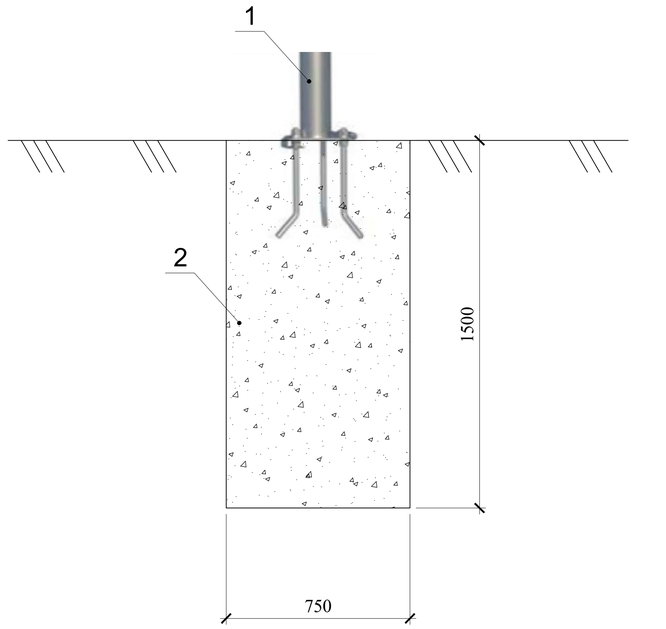
Мачта молниеприемная секционная отдельностоящая ММСПА-9



Спецификация

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Масса ед., кг	Примечание
1	ММСПА-9 EKF PRoxima	Мачта молниеприемная секционная			
		пассивная алюминиевая	1шт	25,8	
2		Бетон кл. В15	0,84м³		

Схема фундамента под мачту ММСПА-9



Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	367/2025-ЭГ			
						Строительство внутрипоселкового газопровода к с.Кемер Уилского района Актюбинской области			
Н.контроль		Афанасьева			06.25	Заземление и молниезащита	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Конивец М.Н.			06.25		РП	5	
Проверил		Афанасьева			06.25	Мачта молниеприемная секционная отдельностоящая ММСПА-9. Спецификация.	ТОО "Жобалық шешім" ТОО "ProjectManagementGroup"		

Формат А3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Заземление, молниезащита ГРПШ №1, №2, №3, №4				шт	4		
1	Сталь полосовая 40Х4	ГОСТ 103-2006	214-208-0102		м	176	1,26	
2	Сталь горячекатаная круглая Ø16мм L=6000мм	ГОСТ 2590-2006	214-206-0202		шт	24	9,47	
3	Траншея (400Х700)				м	164		
4	Мачта молниеприемная секционная пассивная алюминиевая высотой 9м,	ММСПА-9 EKF PRoxima	252-301-1332		шт	4	25,8	
	с закладным элементом фундамента полной заводской готовности							
5	Бетон марки В15	ГОСТ 26633-2015	212-101-0601		м³	3,36		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
ГИП		Вонгай В.А.			06.25
Н.контроль		Афанасьева			06.25
Разработал		Конивец М.Н.			06.25
Проверил		Афанасьева			06.25

367/2025-ЭГ.СО

Спецификация

Стадия	Лист	Листов
РП		1

ТОО "Жобалық шешім"
ТОО "ProjectManagementGroup"

Формат А3

Расчет заземляющего устройства ГРПШ №1, №2, №3, №4

Мероприятия выполнены в соответствии с ПУЭ РК 2015.

Исходные данные:

1) тип грунта принят в расчет согласно ИГИ: 1) верхний слой грунта 0,2 м – почвенно-растительный слой, нижний слой грунта 2,8 м –пески мелкие светло-коричневые, малой степени водонасыщения (маловлажный), среднего сложения, с примесью гравия до 5-10 %. Грунтовые воды до глубины 3м не вскрыты. Удельное сопротивление грунтов принято 18,7 Ом согласно отчета ИГИ.

Заземляющее устройство будет располагаться в нижнем слое грунта с удельным электрическим сопротивлением 18,7 Ом*м м (в расчете принято наихудшее сопротивление).

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

Сопротивление горизонтального электрода:

$$\mathrm{R_{гор}} = \frac{\rho}{2\pi L_{\text{гор}}} \cdot \ln \frac{2{L_{\text{гор}}}^2}{\mathrm{bh}};$$

где ρ – удельное сопротивление грунта, Ом·м;

b - ширина полосы горизонтального электрода, м;

h - глубина заложения горизонтального электрода, м;

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

Сопротивление вертикального электрода

$$R_{\text{верт}} = \frac{\rho}{2\pi L}\left(ln\frac{2L}{d} + 0{,}5 \cdot ln\frac{4T + L}{4T - L}\right);$$

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;

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

где t – заглубление верха электрода, м

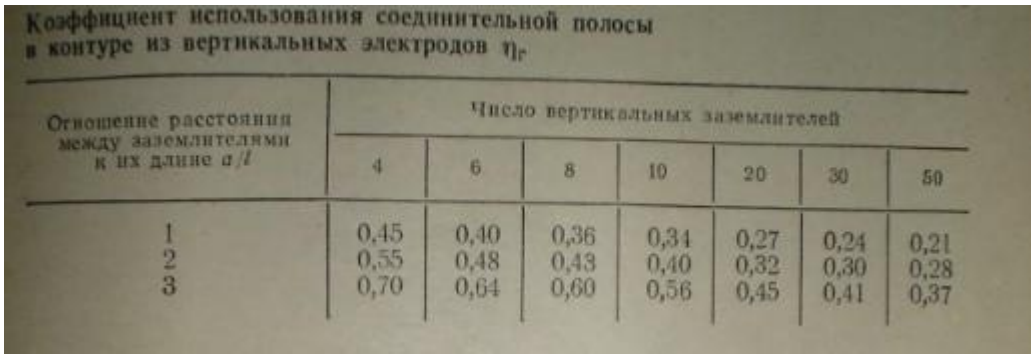
Полное сопротивление заземляющего устройства:

$$R_{\text{ЗУ}} = \frac{1}{k_{\text{исп гр}} \cdot \sum_{i=1}^{n} \frac{n_i}{\mathrm{R}_i}}$$

где n – количество комплектов;

$k_{\text{исп}}$ – коэффициент использования;

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:

$$R_{\text{гор}} = \frac{24,5}{2\pi \cdot 41} \cdot \ln\frac{2 \cdot 41^2}{0,04 \cdot 0,7} = 1,11 \text{ Ом}$$

Сопротивление вертикального электрода

$$R_{\text{верт}} = \frac{24,5}{2 * 3,14 \cdot 3}\left(ln\frac{2 \cdot 3}{0,016} + 0,5 \cdot ln\frac{4 \cdot 2,2 + 3}{4 \cdot 2,2 - 3}\right) = 8,17 \text{ Ом};$$

Полное сопротивление заземляющего устройства:

$$R_{\text{ЗУ}} = \frac{1}{k_{\text{исп гр}}\left(\frac{n_{\text{гор}}}{R_{\text{гор}}} + \frac{n_{\text{верт}}}{R_{\text{верт}}}\right)} = \frac{1}{0,48\left(\frac{1}{1,11} + \frac{6}{8,17}\right)} = 1,27\text{Ом}$$

Расчетное сопротивление заземляющего устройства составляет 1,27 Ом, что удовлетворяет требованиям ПУЭ (не более 10 Ом)

Расчет выполнил _____ Конивец М.Н.