ТОО "MK -CONSTRUCTION & ENGINEERING"
Государственная лицензия: №21013610
от 30.03.2021 г

Разработка ПСД по рабочему проекту "Строительство уличных освещении и пешеходных дорожек в селе Миялы Кызылкогинского района Атырауской области"

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Том 3

Наружное электроосвещение
ул.Ж.Жабаев,Н.Шаутикенов

г. Атырау 2024 г.

ТОО "MK -CONSTRUCTION & ENGINEERING"
Государственная лицензия: №21013610
от 30.03.2021 г

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Разработка ПСД по рабочему проекту "Строительство уличных освещении и пешеходных дорожек в селе Миялы Кызылкогинского района Атырауской области"

Наружное электроосвещение
ул.Ж.Жабаев,Н.Шаутикенов

Объект № 19-23-ЭН
Экз._____

Директор **Көбенов М.Ө.**

ГИП Умбет Р.Р.

г. Атырау 2024г.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Принципиальная схема электроснабжения	
3	План прокладки электрических сетей 0,4кВ. М 1:1000	
4	Принципиальная схема ШУНО	
5	ШУНО. Принципиальная схема питания наружного освещения	
6	Ведомость объемов работ	
7	Ведомость опор	
8	Схема подключения опор освещения	
9	Металлоконструкция под шкаф ШУНО	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
СН РК 1.02-03-2011	Порядок разработки, согласования, утверждения и	
СН РК 2.04-01-2011	Естественное и искусственное освещение	
СП РК 4.04-104-2013	Наружное электрическое освещение городов,	
	поселков и сельских населенных пунктов	
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	
СН РК 4.04-07-2019	Электротехнические устройства	
А5-92		
А10-93	Защитное заземление и зануление электро-	
	оборудования	
	Прилагаемые документы	
01-23-ЭН.С	Спецификация оборудования изделий и материалов	на 3-х листах

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Проект наружного электроосвещения разработан на основании задания на проектирование, выданного заказчиком и технических условий № 27-4269 от 22.06.2023г.

Проектом предусматривается:

- строительство отпайки от; ВЛ-0,4кВ КТПНГ-1/12 ПС-35/10кВ №37 "Миялы"
- установка ШУНО;
- от ВЛ-0,4 кВ питание линий уличного освещения, выполненных кабелем марки АВБбШв.

Устанавливаются 8-метровые опоры освещения несилового исполнения + кронштейны высотой 1.5м, вылет 1.5м. На данные опоры устанавливаются светодиодные светильники Diora Caiman мощностью 110 Вт для освещения автомобильной дороги с высотой установки 8 метров с углом наклона кронштейна 15 градусов. Принятое расстояние между опорами на дороге не более 30 метров. Расчет данной дистанции выполнен в программе DIALux.

Ширина дороги -6 метров, опоры освещения устанавливаются по одной стороне дороги с учетом освещения тротуарной дорожки. Установка опор производится на расстоянии 2 метров от бровки асфальтового покрытия автомобильной дороги.

Для технологически правильного подключения опор освещения к сети освещения проектом предусмотрены ответвительные зажимы, с установкой плавкой вставки на фазный провод.

Управление светильниками производится по протоколу PLC блоками Кулон-Ц производства компании Sundrax, для индивидуального управления каждым светильником применяются блоки PLC-V (передача данных по протоколу 1-10В), устанавливаемые на каждой опоре. Учет электроэнергии выполняется трехфазным многотарифным счетчиком, производства ТОО "Корпорации Сайман".

Монтаж электрооборудования должен выполняться квалифицированным персоналом в соответствии с требованиями ПУЭ РК 2015 и СН РК 4.04-07-2019.

Основные показатели

Категория по надежности электроснабжения	III
Напряжение сети	220/380 В
Система заземления	TN-C-S
Расчетная мощность	1,65 кВт
Протяженность КЛ-0,4 кВ	105 м
Протяженность ВЛИ 0,4 кВ (освещение)	383 м

Справка ГИПа

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

Главный инженер проекта /Умбет Р.Р./

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

Изм.	Кол.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
Разраб.		Жалел С.			
ГИП		Умбет Р.			
Н.контроль		Ахмет Э.			

01-23-ЭН

Разработка ПСД на строительство объектов уличного освещения в село Миялы.

Наружное электроосвещение ул.Ж.Жабаев,Н.Шаутикенов

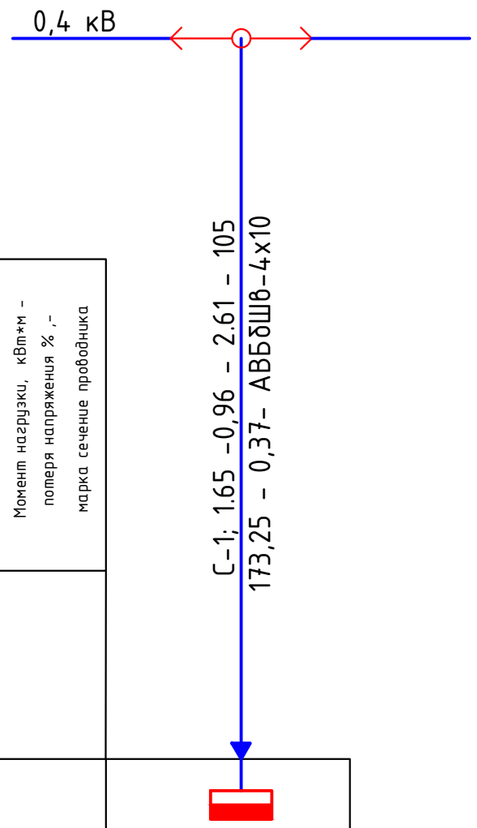
Стадия	Лист	Листов
РП	1	9

Общие данные

ЖШС"МК -CONSTRUCTION & ENGINEERING" Атырау 2023ж

Формат А3

Точка подключения: опора ВЛ-0,4кВ КТПНГ-1/12 ПС-35/10кВ №37 "Миялы"по ТУ № 27-4269 от 22.06.23 г



Марка и сечение кабеля	Маркировка - расчетная нагрузка, кВт - коэффициент мощности расчетный ток А - длина участка, м / Момент нагрузки, кВт*м - потеря напряжения % ,- марка сечение проводника
Условное обозначение	
Номер по плану	ШУНО-1
Рр, кВт	1.65
cosф	0,96
Ір, А	2.61
Наименование тип, обозначение чертежа принципиальной схемы	Освещений улицы

Потребность кабелей и проводов длина, м

Число и сечение жил, напряжение	Марка
	АВБбШв
4х10-0,37	105

Примечания:

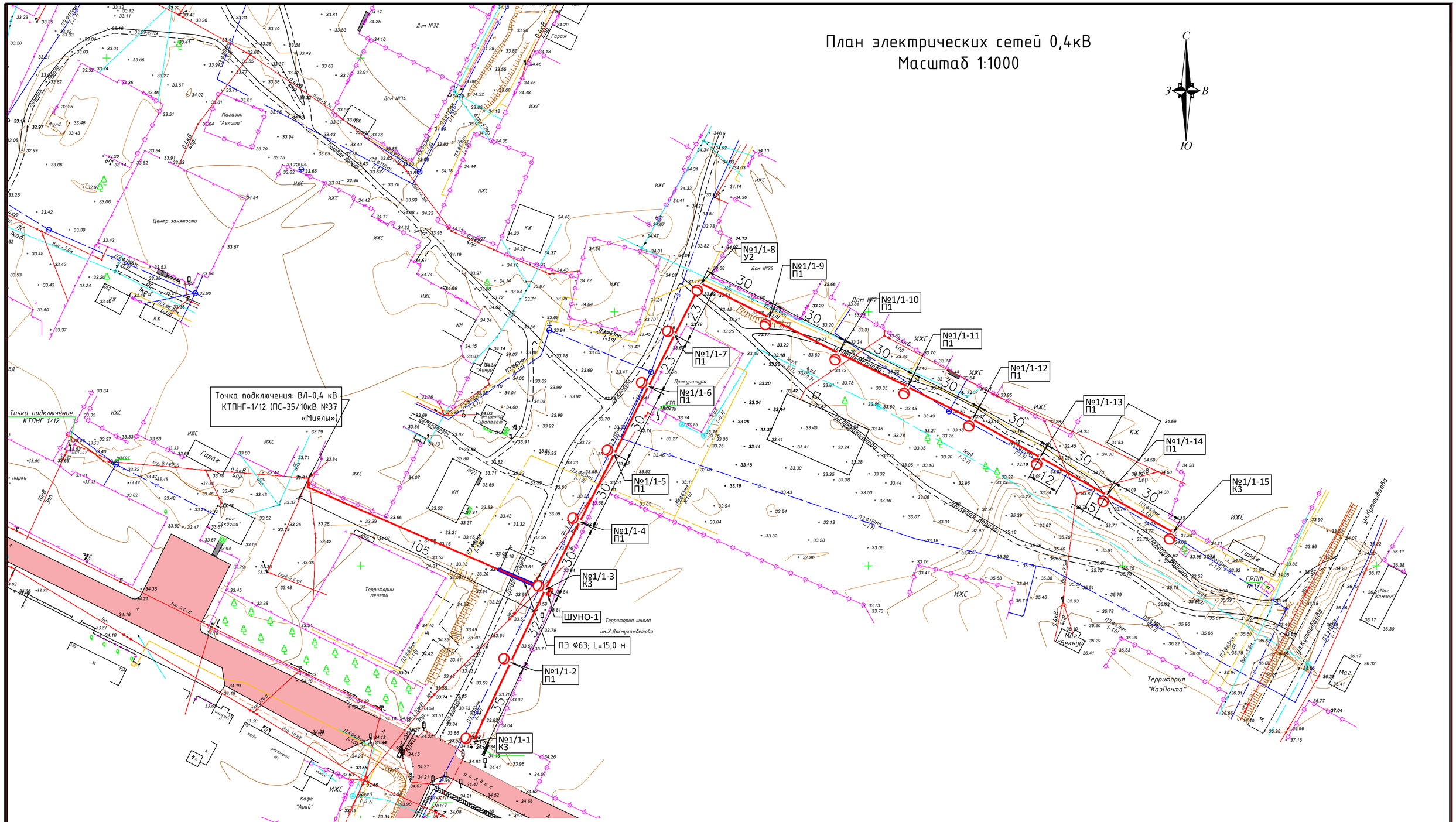
1. Указанная в чертеже длина не служит основанием для нарезки кабеля. Кабель нарезается по фактически промеренной трассе. Длины кабелей уточняются на месте, с учетом рельефа местности и путей прохождения кабельных трасс.

Изм.	Кол.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	01-23-ЭН		
						Разработка ПСД на строительство объектов уличного освещения в село Миялы.		
Разраб.		Жалел С.				Наружное электроосвещение ул.Ж.Жабаев,Н.Шаутикенов	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Умбет Р.					РП	2	
Н.контроль		Ахмет Э.				Принципиальная схема электроснабжения	ЖШС"МК -CONSTRUCTION & ENGINEERING" Атырау 2023ж	

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

Формат А3

План электрических сетей 0,4кВ
Масштаб 1:1000



Примечания:

1. Расстояние от проводов до поверхности земли по вертикали при наибольшей стреле провеса должно быть не менее 6 м.
2. Расстояние по горизонтали от проводов ВЛ до балконов, терасс, окон зданий должно составлять не менее 1,5 м, а до глухих стен не менее 1 м. Прохождение ВЛ над зданиями не допускается.
3. Расстояние между верхним проводом линии связи и нижним ВЛ должно быть не менее 1,25 м. Сближение ВЛ с воздушными линиями связи допускается на расстояние не менее 2 м, а в стесненных условиях - не менее 1,5 м.
4. Опоры ВЛ должны быть расположены от трубопроводов на расстоянии не менее 1 м, от колодцев подземной канализации и водозаборных колонок - не менее 2 м, от силовых кабелей - 0,5-1 м.
5. Расстояние по горизонтали от проводов до кроны деревьев и кустов при наибольшей стреле провеса должно быть не менее 1 м.
6. Прокладку кабеля выполнять строго с учетом смежных существующих и проектируемых сетей.
7. Кабель прокладывается в траншее на глубине 0,7 м.
8. Опоры ВЛ 0,4 кВ подлежат заземлению с шагом через каждые 120 м.

Условные обозначения:

- Существующие ВЛ 6 (10) кВ
- W1 Проектируемые КЛ 0,4 кВ
- W1 Прокладка в трубе
- Проектируемой опор освещения

Взам.инв N	Подпись и дата	Инв N подл.

Изм.	Кол.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
Разраб.		Жалел С.			
ГИП		Умбет Р.			
Н.контрол.		Ахмет З.			

01-23-ЭН

Разработка ПСД на строительство объектов уличного освещения в село Миялы.

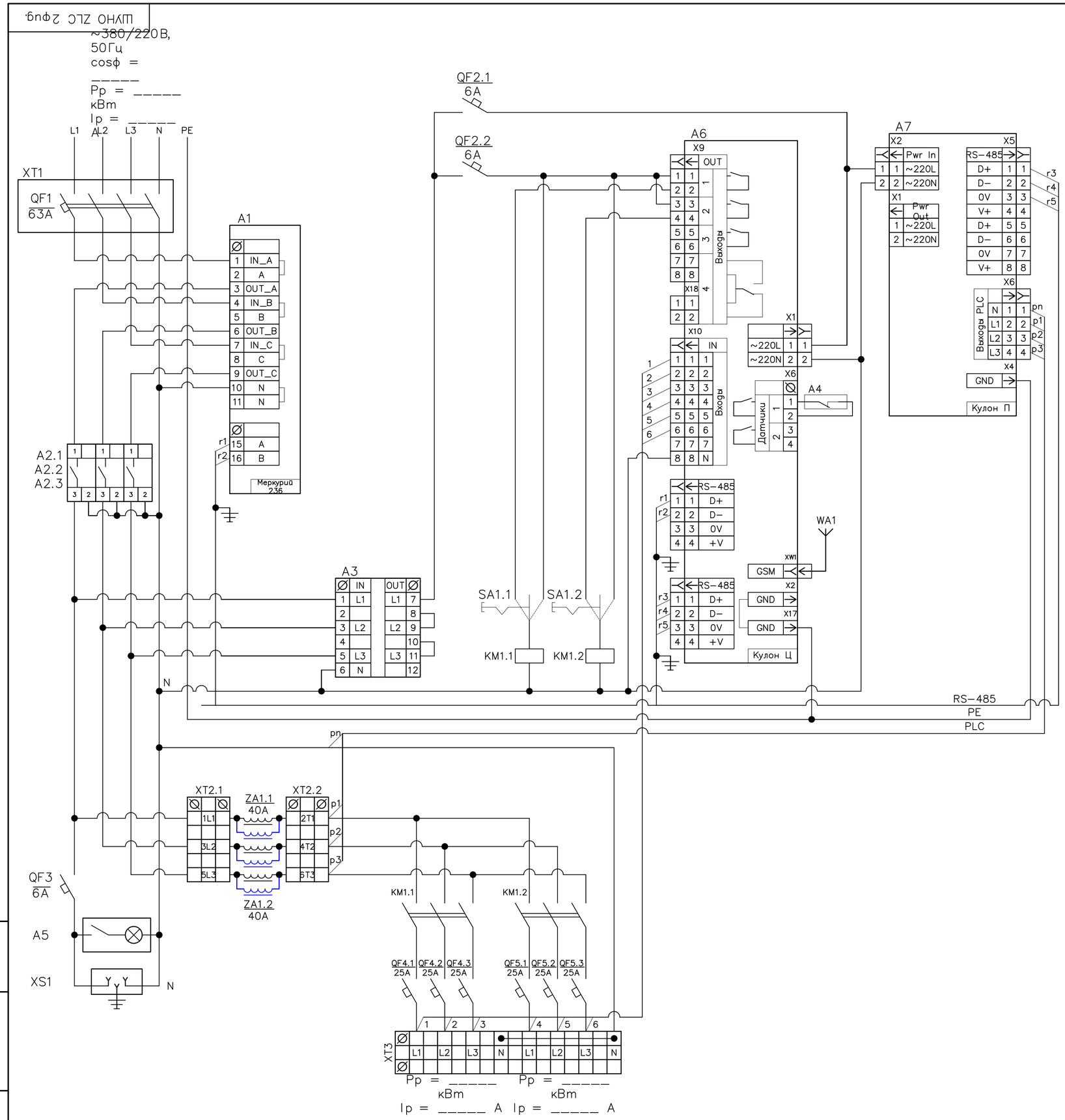
Наружное электроосвещение ул.Ж.Жабаев,Н.Шаутикенов

Стадия	Лист	Листов
РП	3	

План прокладки электрических сетей 0,4кВ. М 1:500

ЖШС"МК -CONSTRUCTION & ENGINEERING" Атырау 2023ж

Формат А2



Поз. обозначе-ние	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Счётчик Меркурий 236 PQRS	1	Инкотес
A2	Реле напряжения РН-260t	3	Новатек
A3	Переключатель фаз ПЭФ-301	1	Новатек
A4	Извещатель магнитоконтактный ИО 102-20 Б2М	1	
A5	Светильник (освещение шкафа)	1	
A6	Кулон-Ц	1	Sundrax
A7	Кулон-П	1	Sundrax
ZA1	Сетевой фильтр для трехфазной сети, 40А	2	Sundrax/Юджен
WA1	Антенна GSM/GPS	1	
	Прокладка М20 с клеевым слоем (для корпуса RD)	1	
KM1	КОНТАКТОР Е 50А 400В АС3 220В 50ГЦ	3	Schneider Electric
QF1	АВТ. ВЫКЛ. EASY 9 4П 63А С 4,5кА 400В	1	Schneider Electric
QF2	АВТ. ВЫКЛ. EASY 9 1П 6А С 4,5кА 230В	2	Schneider Electric
QF3	АВТ. ВЫКЛ. EASY 9 1П 6А С 4,5кА 230В	1	Schneider Electric
QF4	АВТ. ВЫКЛ. EASY 9 1П 25А С 4,5кА 230В	3	Schneider Electric
QF5	АВТ. ВЫКЛ. EASY 9 1П 25А С 4,5кА 230В	3	Schneider Electric
SA1	Переключатель кулачковый ПК-1-21, 10А 1Р "1-0-2"_EKF PROxima	1	EKF
XS1	Розетка щитовая DIN 2n+t 16А 250В	1	IEK/EKF
XT1	Корпус защиты автоматического выключателя 4П	1	IEK
XT2	Клемма вводная силовая КВС 6 вводов 6-50мм² проходная серая	2	TDM
XT3	Клемма вводная силовая КВС 6 вводов 6-50мм² проходная серая	2	TDM
	Клемма вводная силовая КВС 6-50мм² синяя	2	TDM

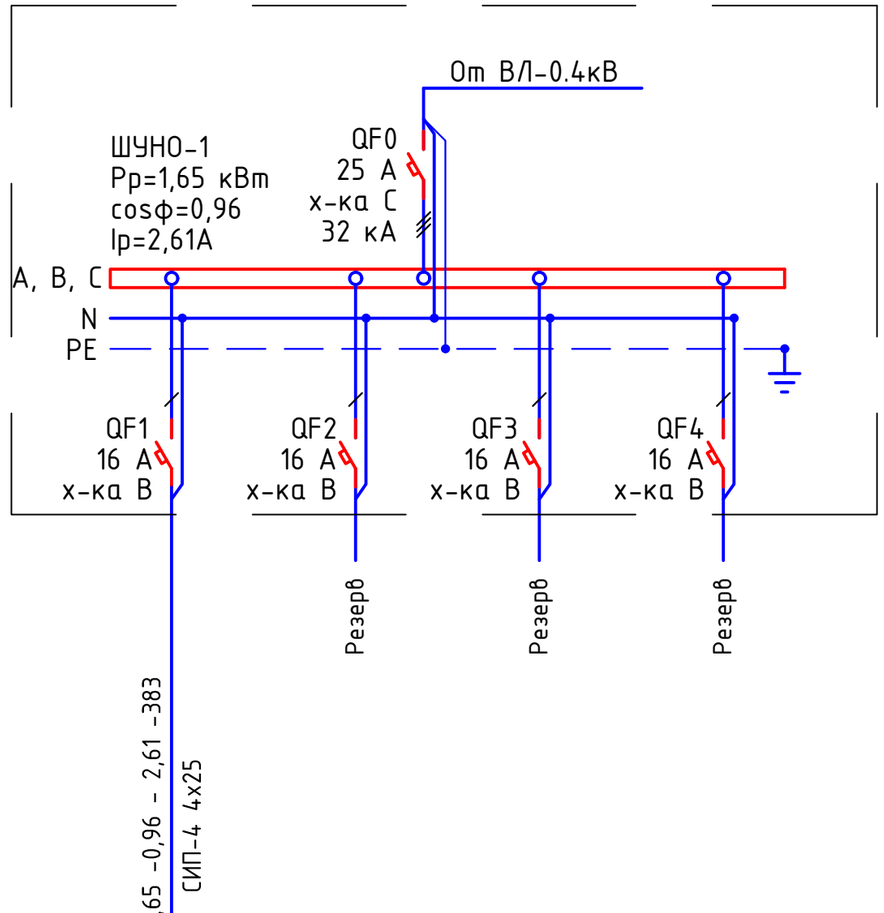
1. Назначение позиций переключателей SA:
   - "0" - отключено;
   - "1" - автоматическое управление (включение/отключение от прибора управления);
   - "2" - включено.
2. Обеспечить раздельные эл.монтажные шины:
   - "N" - нейтральная (электрически изолированная от корпуса);
   - "PE" - корпусная ("Земля", электрически соединенная с корпусом металлического шкафа)
3. Цепи RS-485 вести кабелем FTP-4x2x0.51 Cat.5e Outdoor,
   экран подсоединять на шину PE "Земля" с одной стороны разделки кабеля.
4. Антенну WA1 подключать:
   - разъем GSM к модулю Кулон-Ц,
5. Шкаф из оцинкованной стали, габарит - 1200x750x300мм.

Изм.	Кол.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	01-23-ЭН		
						Разработка ПСД на строительство объектов уличного освещения в село Миялы.		
Разраб.		Жалел С.				Наружное электроосвещение ул.Ж.Жабаев,Н.Шаутикенов	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Умбет Р.					РП	4	
Н.контроль		Ахмет Э.				Принципиальная схема ШУНО	ЖШС"МК -CONSTRUCTION & ENGINEERING" Атырау 2023ж	

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

Формат А2

Данные питающей сети		
Распределительное устройство	Аппарат на вводе Тип Iном., А Расцепитель, А	
	Обозначение, тип Напряжение, В Руст., кВт Iрасч., А	
Аппарат отходящей линии	Тип Iном., А Расцепитель или плавкая вставка, А	
СИП	Маркировка - расчетная нагрузка, кВт - коэффициент мощности расчетный ток А - длина участка, м	марка сечение проводника
	С-1; 1,65 -0,96 - 2,61 -383	СИП-4 4х25



Электроприемник		
	Условное изображение	
	Номер по плану	№1...15
	Тип	
	Рном., кВт	1,65
	Iном., А	2,61
	Наименование механизма	Освещение улицы
Обозначение чертежа принципиальной схемы		

Потребность кабелей и проводов длина, м

Число и сечение жил, напряжение	Марка
	СИП-4
4х25	383

Примечания:

1. Указанная в чертеже длина не служит основанием для нарезки кабеля. Кабель нарезается по фактически промеренной трассе. Длины кабелей уточняются на месте, с учетом путей прохождения кабельных трасс.
2. На схеме указана общая протяженность линиий с учетом всех ответвлений.

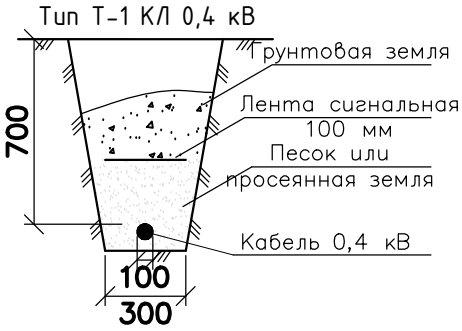
Взам.инв N	Подпись и дата	Инв N подл.

Изм.	Кол.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	01-23-ЭН		
						Разработка ПСД на строительство объектов уличного освещения в село Миялы.		
Разраб.		Жалел С.				Наружное электроосвещение ул.Ж.Жабаев,Н.Шаутикенов	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Умбет Р.					РП	5	
Н.контроль		Ахмет Э.				Ящик управления наружным освещением ШУНО. Схема электрическая принципиальная	ЖШС"МК -CONSTRUCTION & ENGINEERING" Атырау 2023ж	

Формат А3

Объем работ КЛ-0,4 кВ

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Всего	Примечания
1	Рытье траншеи Т-1 L=30 для прокладки кабеля АВБбШв	$м^3$	18,9	
2	Обратная засыпка траншей Т-1 L=30 для прокладки кабеляАВБбШв	$м^3$	12,6	
3	Объем мелкой просеянной земли или песка	$м^3$	6,3	
4	Укладка ленты сигнальной для защиты кабеля	м	110	
5	Прокладка кабеля АВБбШв 4х25мм^2 в траншее	м	110	3% запас
6	Монтаж концевой муфты внутренней и наружной установки	шт.	2	



* - длина кабеля дана с учетом запаса на случай возможных смещений почвы и температурных деформаций в разное время года, а также с учетом подключения к ЩНО.

Взам.инв N

Подпись и дата

Инв N подл.

Изм.	Кол.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
Разраб.		Жалел С.			
ГИП		Умбет Р.			
Н.контроль		Ахмет Э.			

01-23-ЭН

Разработка ПСД на строительство объектов уличного освещения в село Миялы.

Наружное электроосвещение ул.Ж.Жабаев,Н.Шаутикенов

Стадия	Лист	Листов
РП	6	

Ведомость объемов работ

ЖШС"МК -CONSTRUCTION & ENGINEERING" Атырау 2023ж

Формат А4

Обозн.	Наименование		Кол. Опор	Номера опор на плане	Прим.
Пособие по проектированию ВЛ-0,4кВ с изолированными проводами	Опора промежуточная	Опора освещения 8 метровая с кронштейном высотой 0,5 метра, вылетом консоли - 15. ZEREK LED 150 Ватт со встроенным модулем управления и защиты	11	1/2 ; 1/4-1/5;1/6;1/7;1/9-1/10; 1/11-1/12;1/13;1/14;	
	Опора угловая анкерная	Опора освещения 8 метровая с кронштейном высотой 0,5 метра, вылетом консоли - 15. ZEREK LED 150 Ватт со встроенным модулем управления и защиты	1	1/8;	
	Опора анкерная (концевая)	Опора освещения 8 метровая с кронштейном высотой 0,5 метра, вылетом консоли - 15. ZEREK LED 150 Ватт со встроенным модулем управления и защиты	3	1/1;-1/3;1/15;	
	Всего проектиуемых опор		15		

Взам.инв N

Подпись и дата

Инв N подл.

Изм.	Кол.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
Разраб.		Жалел С.			
ГИП		Умбет Р.			
Н.контроль		Ахмет Э.			

01-23-ЭН

Разработка ПСД на строительство объектов уличного освещения в село Миялы.

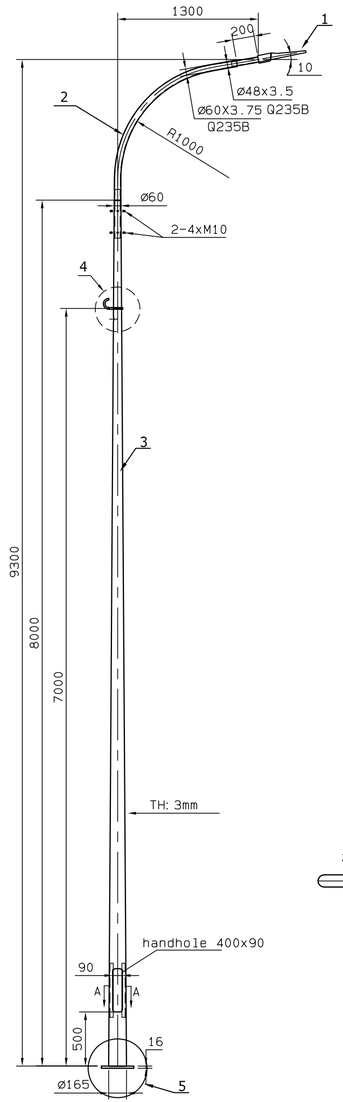
Наружное электроосвещение ул.Ж.Жабаев,Н.Шаутикенов

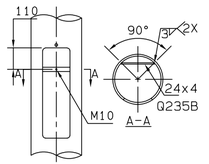
Стадия	Лист	Листов
РП	7	

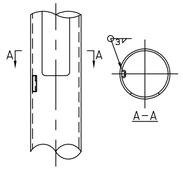
Ведомость опор

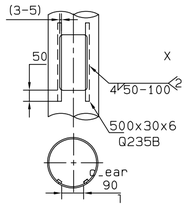
ЖШС"МК -CONSTRUCTION & ENGINEERING" Атырау 2023ж

Формат А4

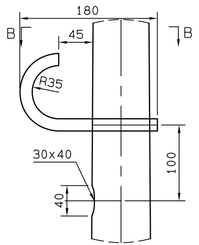








4



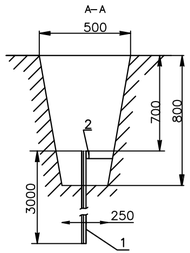
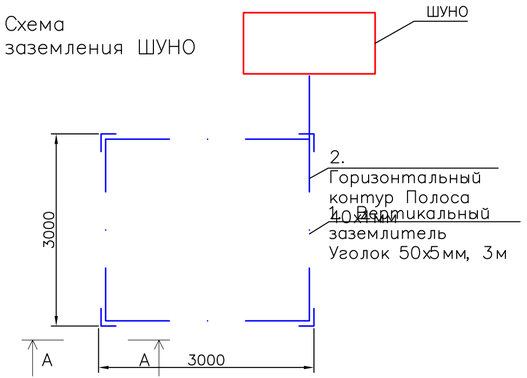


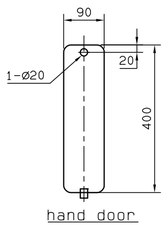
Схема заземления ШУНО



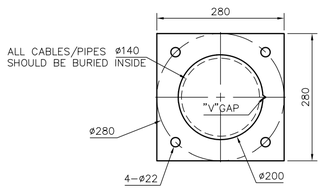
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чание
1	Uran 2.0 Road	Светильник 110 Вт, IP67	1 шт		
2		Кронштейн с наклоном 15 градусов	1 шт		
3		Опора фланцевая высотой 8 м	1 шт		
4		Анкерное устройство	1 шт		
5		Фундамент под опора	1 шт		
		БЕТОН КЛ. В.7.5		0.16м3	

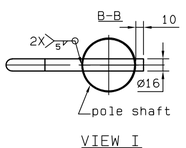
Спецификация на заземление

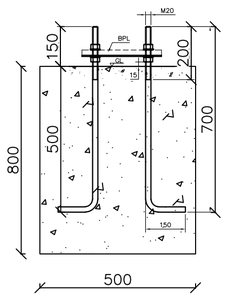
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чание
		Заземление опоры освещения			
1	ГОСТ 8509-93	Уголок стальной 50x50x5 мм	3		м
2	ГОСТ 103-2006	Полоса стальная 40x4 мм	2,5		м
		Заземление шкафа ШУНО			
1	ГОСТ 8509-93	Уголок стальной 50x50x5 мм	12		м
2	ГОСТ 103-2006	Полоса стальная 40x4 мм	15		м



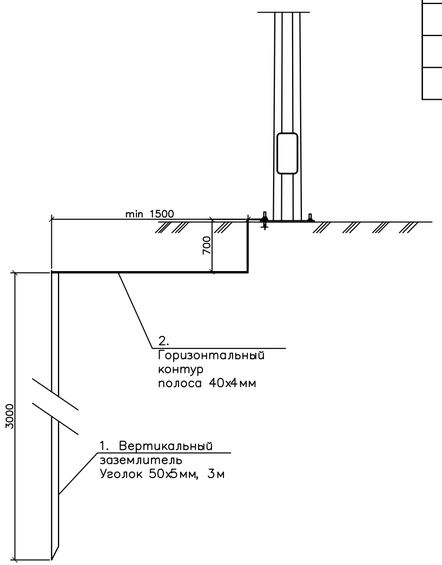
5







Заземление опор освещения



Изм.	Кол.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
Разраб.		Жалел С.			
ГИП		Умбет Р.			
Н.контроль		Ахмет Э.			

01-23-ЭН

Разработка ПСД на строительство объектов уличного освещения в село Миялы.

Наружное электроосвещение ул.Ж.Жабаев,Н.Шаутикенов

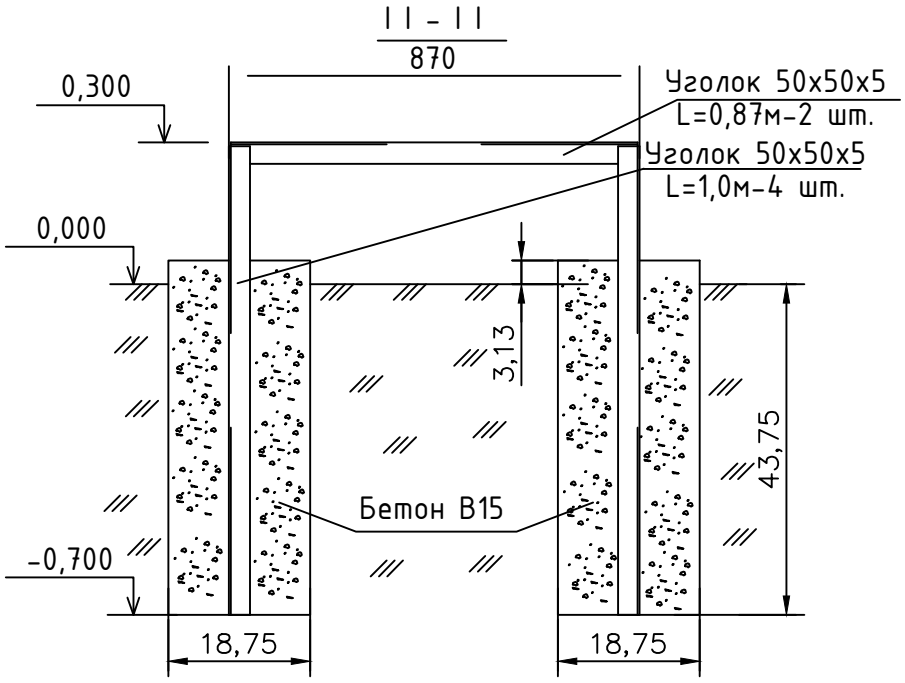
Стадия	Лист	Листов
РП	8	

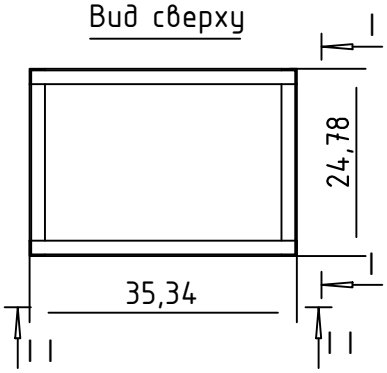
Схема подключения опор освещения

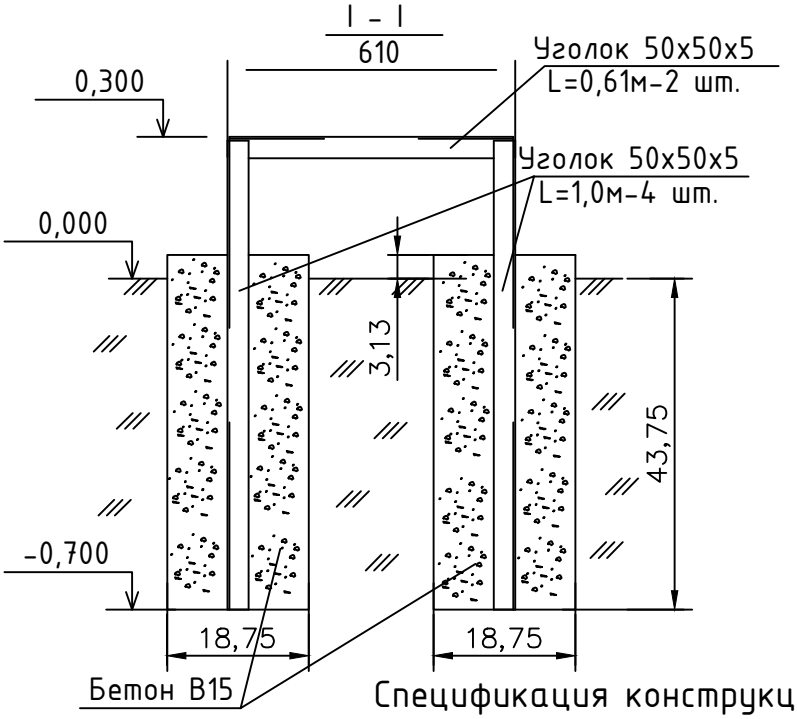
ЖШС"МК -CONSTRUCTION & ENGINEERING" Атырау 2023ж

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

Формат А4Х3







Спецификация конструкции под шкаф ШУНО

Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чание
ГОСТ 8509-93	Уголок стальной 50х50х5 мм	6,96		м
	Бетон В15	0,27		$м^3$

Изм.	Кол.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
Разраб.		Жалел С.			
ГИП		Умбет Р.			
Н.контроль		Ахмет Э.			

01-23-ЭН

Разработка ПСД на строительство объектов уличного освещения в село Миялы.

Наружное электроосвещение ул.Ж.Жабаев,Н.Шаутикенов

Стадия	Лист	Листов
РП	9	

Металлоконструкция под шкаф ШУНО

ЖШС"МК -CONSTRUCTION & ENGINEERING" Атырау 2023ж

Взам.инв N

Подпись и дата

Инв N подл.

Формат А4

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1. Электроснабжение							
1.1	Кабельная муфта концевая для пятижильного кабеля напряжением	4ПКТп-1-25/50		ENSTO	шт.	3		
	до 1 кВ, сечением 25-50 мм^2							
1.2	Провод самонесущий изолированный, ТУ 3553-003-46600751-2004	СИП-4 4х25		ENSTO	м	383		
1.3	Сигнальная лента «Осторожно, кабель!»				м	110		
1.4	Труба ПНД Ф63				м	15		
	Электроосвещение							
	2. Оборудование							
2.1	Шкаф управления наружный освещение			ТОО "EUROELECTRIC Kazakhstan"	компл.	1		ШУНО
2.2	Опора стальная граненая коническая фланцевая высотой 8 метров			ТОО "EUROELECTRIC Kazakhstan"	шт.	15		см. лист 11
2.3	Кронштейн металлический однорожковый с наклоном 15 градусов			ТОО "EUROELECTRIC Kazakhstan"	шт.	15		
2.4	Анкерное устройство				шт.	15		
2.5	БЕТОН КЛ. В.7.5				м3	2,4		
2.6	Светодиодный светильник, 120 Вт	Uran 2.0 Road		ТОО "EUROELECTRIC Kazakhstan"	шт.	15		
	3. Линейная арматура для промежуточной опоры				Компл.	11		
3.1	Крюк	SOT 21.116		ENSTO	шт	1		
3.2	Зажим поддерживающий	SO 130.02		ENSTO	шт	1		
3.3	Зажим ответвительный	SLIP 22.127		ENSTO	шт	1		
3.4	Заземляющий зажим	SM 2.21		ENSTO	шт	1		
3.5	Медный провод неизолированый	МГ 16		ENSTO	м	0,5		

Взам.инв N

Подпись и дата

Инв N подл.

Изм.	Кол.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
Разраб.		Жалел С.			
ГИП		Умбет Р.			
Н.контроль		Ахмет Э.			

01-23-ЭН.С

Разработка ПСД на строительство объектов уличного освещения в село Миялы.

Наружное электроосвещение ул.Ж.Жабаев,Н.Шаутикенов

Стадия	Лист	Листов
РП	1	3

Спецификация оборудования изделий и материалов

ЖШС"МК -CONSTRUCTION & ENGINEERING" Атырау 2023ж

Формат А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	4. Линейная арматура для анкерной концевой опоры			ENSTO	Компл.	3		
4.1	Крюк сквозной	SOT 21.01		ENSTO	шт	1		
4.2	Бандажная лента	COT 37		ENSTO	м	2,6		
4.3	Скрепа	COT 36		ENSTO	шт	2		
4.4	Зажим поддерживающий	SO 130		ENSTO	шт	1		
4.5	Зажим анкерный	SO 118,1202		ENSTO	шт	1		
4.6	Зажим	SLIP 22.1		ENSTO	шт	4		
4.7	Зажим	SLIP 22.127		ENSTO	шт	1		
4.8	Зажим	SM 2.21		ENSTO	шт	1		
4.9	Медный провод неизолированый	МГ 16		ENSTO	м	0,5		
4.10	Зажим	SL 37.2		ENSTO	шт	1		
4.11	Зазмлеющий проводник	ЗП 6		ENSTO	шт	1		
	5. Линейная арматура для анкерной угловой опоры			ENSTO	Компл.	1		
5.1	Крюк сквозной	SOT 21.01		ENSTO	шт	1		
5.2	Гайка крюкообразная	PD 2.2		ENSTO	шт	1		
5.3	Крюк бандажный	SOT 29		ENSTO	шт	1		
5.4	Бандажная лента	COT 37		ENSTO	м	2,6		
5.5	Скрепка	COT 36		ENSTO	шт	2		
5.6	Зажим поддерживающий	SO 130		ENSTO	шт	1		
5.7	Зажим анкерный	SO 118.1202		ENSTO	шт	2		
5.8	Зажим	SLIP 22.1		ENSTO	шт	4		
5.9	Зажим	SLIP 22.127		ENSTO	шт	1		
5.10	Зажим	SM 2.21		ENSTO	шт	1		
5.11	Медный провод неизолированый	МГ 16		ENSTO	м	0,5		
5.12	Зажим	SL 37.2		ENSTO	шт	1		
5.13	Заземлящий проводник	ЗП 6		ENSTO	шт	1		

Взам.инв N

Подпись и дата

Инв N подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	6. Прочее							
6.1	Металлоконструкция под шкаф ШУНО, в составе:				компл.	1		
	Уголок стальной 50х50х5 мм, L=3 м	ГОСТ 8509-93			м	6,69		
	Бетон В15				$м^3$	0,27		
6.2	Заземление шкафа ШУНО:				компл.	1		
	Уголок стальной 50х50х5 мм, L = 3 м	ГОСТ 8509-93			шт.	2		
	Сталь круглая Ф12 мм	ГОСТ 2590-88			м	10		
6.3	Заземление опор освещения:				компл.	12		
	Уголок стальной 50х50х5 мм, L = 3 м	ГОСТ 8509-93			шт.	2		
	Полоса стальная 40х4 мм	ГОСТ 103-2006			м	6		
6.4	Песок				$м^3$	6.3		

Взам.инв N

Подпись и дата

Инв N подл.