ТОО "КарагандаКаздорпроект"
ГСЛ № 14001272

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Реконструкция автомобильной дороги ул. Г.Жубановой г.Актобе

Электроснабжение светофорного объекта
на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой (примыкание ул. Мангилик ел).

Том V
Книга 6

404-АД.СВО.ЭС-3

г. Караганда 2021 г.

ТОО "КарагандаКаздорпроект"
ГСЛ № 14001272

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Реконструкция автомобильной дороги ул. Г.Жубановой г.Актобе

Электроснабжение светофорного объекта
на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой (примыкание ул. Мангилик ел).

Том V
Книга 6

404-АД.СВО.ЭС-3

СОГЛАСОВАНО:
КГУ "ЦЕНТР ОБЕСПЕЧЕНИЯ
БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ И
ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ГОРОДА АКТОБЕ"

г. Караганда 2021 г.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные (начало)	
2	Общие данные (окончание)	
3	Схема прокладки контрольных кабелей на примыкании ул. Мангилик ел к ул. Г Жубановой (светофорный объект на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой)	
4	План-схема прокладки кабеля питания от КТП №2 до ШР светофорного объекта на примыкании	
	ул. Мангилик ел к ул. Г Жубановой (светофорный объект на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой)	
5	Однолинейная схема подключения ШР светофорного объекта на примыкании ул. Мангилик ел к	
	ул. Г Жубановой (светофорный объект на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой)	
6	Принципиальная схема подключения КДУ	
7	Принципиальная схема взаимодействия светофорного объекта с автоматизированной системой управления дорожным движением	
8	Схема прокладки кабеля питания от КЗУ-220 на КТП №1 до ШР светофорного объекта.	
	Разделение PEN проводника.	
9	План контура заземления ШР	
10	Контур заземления ШР. Масштаб 1:20	
11	Колодец кабельной связи	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ПУЭ РК-2015 с изм. на 25.12.2017 г.	Правила устройства электроустановок	
ОДМ 218.6.003-2011	Методические рекомендации по проектированию	
	светофорных объектов на автомобильных дорогах	
	Прилагаемые документы	
404-АД.СВО.ЭМ-1.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
ТУ	Технические условия №07-08/ЖКХ-152	
Письмо	Письмо от 7.11.2023 №1-02-2/1033	

Перечень актов освидетельствования скрытых работ

Наименование	Обоснование	Необходим. (+) нет (-)	Примечание
1. Акт на скрытые работы по прокладке кабелей в тран-			представляет монтаж-
шее перед засыпкой.		+	ная организация
2. Акт на скрытые работы по монтажу заземляющих			представляет электро-
устройств и присоединений к естественным заземляющим			монтажная организация
устройствам		+	

Ведомость объемов земляных работ

Вид работ	Способ выполнения	Объем, $м^3$	грунт/материал по ГОСТ	Примечание
Рытье грунта	Механизированный	33,06	п. 35б,Y=1,91 $т/м^3$; II группаСН РК 8.02-05-2002	Бар-машиной (траншея)
	Вручную	1,06	п. 35б,Y=1,91 $т/м^3$; II группаСН РК 8.02-05-2002	монтаж ККС
Обратная засыпка траншеи	Подготовка (вручную)	3,39	песок ср. крупности ГОСТ 8736-2014	С послойным уплотнением
	Вручную	13,553	п. 35б,Y=1,91 $т/м^3$; II группаСН РК 8.02-05-2002	С послойным уплотнением
Рытье грунта	Вручную	4,5	п. 35б,Y=1,91 $т/м^3$; II группаСН РК 8.02-05-2002	устройство контура заземления
Обратная засыпка траншеи	Вручную	4,5	п. 35б,Y=1,91 $т/м^3$; II группаСН РК 8.02-05-2002	устройство контура заземления
Уплотнение грунта засыпки	пневмотрамбовка	4,5	п. 35б,Y=1,91 $т/м^3$; II группаСН РК 8.02-05-2002	за 6 проходов

Данный проект выполнен в соответсвии с действующими строительными нормами и правилами и соответствует требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных норм действующих на территории Республики Казахстан.

Главный инженер проекта _____ Тарановский В.В.

Общая часть

Проект "Реконструкция автомобильной дороги ул. Г.Жубановой г.Актобе", раздел"Электроснабжение светофорного объекта на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой (примыкание ул. Мангилик ел)", разработан на основании указаний технических условий, выданных заказчиком, в соответствии с требованиями ПУЭ РК.

Рабочие чертежи основного комплекта разработаны на основании:

ПУЭ РК "Правила устройства электроустановок"

ГОСТ 21.102-79 "Общие данные по рабочим чертежам"

ГОСТ 21.110-2013 "Спецификация оборудования, изделий и материалов"

Общие указания

Данным проектом предусмотрено электроснабжение светофорного объекта от ТП до ШР в рамках строительства светофорного объекта. Строительство светофорного объекта производится в связи с реконструкцией улицы Г. Жубановой.

В рамках строительства, предусмотрено:

- монтаж КЗУ-220 на наружной стене ТП;
- установка автоматического выключателя 3 А на вводе в шкаф КЗУ и ШР;
- установка УЗИП для защиты от импульсных перенапряжений внутри КЗУ-220;
- установка прибора коммерческого учета электроэнергии внутри КЗУ-220;
- установка универсального 4G роутера, для обеспечения резервного канала связи, для приёма команд телеуправления и передачи команд телесигнализации;
- установка реле напряжения однофазного внутри ШР;
- прокладка кабеля ВВГ 2х10 из ТП в КЗУ-220;
- разделение PEN проводника на PE и N, посредством шин заводского исполнения;
- прокладка нового подземного кабеля питания марки ВВГ 3х2,5 $мм^2$, от ТП до ШР светофорного объекта;

Сечение кабеля питания подобрано в соответствии с требованиями "Приложение А" ОДМ 218.6.003-2011.

Все работы по демонтажу и монтажу компонентов, электрооборудования ШР, должны производиться строго при отключенном питании в ТП, аттестованными работниками, организации, имеющей лицензию на производство данного вида работ.

Перед началом работ по отсоединению и подсоединению силового кабеля, во избежание несчастных случаев, необходимо отключить подачу электроэнергии на точку запитки!

Работы по отсоединению и подсоединению силового кабеля к точке запитки необходимо производить в присутствии представителя владельца объекта.

Электроснабжение светофорного объекта

В качестве точки запитки светофорного объекта, в соответствии с техническими условиями, принята Проходная КТП №1.

Силовой кабель марки ВВГ 2х10 $мм^2$, проложить из ТП в КЗУ-220 на стене ТП, где произвести разделение PEN проводника на PE и N проводники, посредством шин заводского изготовления.

Силовой кабель подземной прокладки марки ВБбШв 3х2,5 $мм^2$ прокладывается в новом кабельном канале из ПЭ трубы d=63 мм от КЗУ на стене ТП к ШР светофорного объекта.

В местах пересечения с проезжей частью, траншеи бетонируются.

Для защиты от токов короткого замыкания на вводе в ШР светофорного объекта предусмотрена установка выключателя автоматического на 3 А. К установке в КЗУ-220, предусмотрена установка выключателя автоматического большего номинала (6 А), в целях исключения необходимости предоставления доступа к КЗУ, в случае срабатывания выключателя.

Для защиты от импульсных перепадов напряжения предусмотрена установка УЗИП в КЗУ-220 и реле напряжения однофазного в ШР.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	404-АД.СВО.ЭС-3			
						Реконструкция автомобильной дороги ул. Г.Жубановой г.Актобе			
Исполнил		Кусаинов			05.21	Электроснабжение светофорного объекта на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой (примыкание ул. Мангилик ел).	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Глухов			05.21		РП	1	11
ГИП		Тарановский			05.21				
						Общие данные (начало)	ТОО "КарагандаКаздорпроект" ГСЛ № 14001272		

Согласовано: 404-АД.СВО.ТХ-3 Глухов Д.А.

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Обеспечение координированной работы в составе АСУДД

АСУДД - автоматизированная система управления дорожным движением - позволяет осуществлять эксплуатирующей организации контроль, своевременную корректировку и управление дорожным движением посредством аппаратно-программного комплекса из удалённого центра управления.

Для обеспечения координированной работы в составе АСУДД предусмотрена установка оборудования совместимого с используемым в городе Актобе, программным комплексом АСУДД-КС.

Удаленный контроль: приём команд телеуправления и передача команд телесигнализации, обеспечен посредством использования коммуникатора многофункционального дорожного (КМД-3), который позволяет производить пакетную передачу данных по каналам сотовой связи (с использованием СИМ-карты).

Коммуникатор КМД-3 монтируется на DIN-рейке внутри ШР светофорного объекта, для корректной работы по приёму и передаче сигналов, выносная антенна коммуникатора монтируется снаружи ШР.

Соединение выносной антенны и коммуникатора производится посредством коаксиального кабеля РК 50.

Обмен данными между контроллером дорожным и коммуникатором осуществляется посредством "витой пары".

Для обеспечения работы СИМ-карты в условиях отрицательных температур, в корпусе коммуникатора, заводом-изготовителем предусмотрен обогреватель.

Принципиальные схемы подключения КДУ и взаимодействия светофорного объекта с автоматизированной системой управления дорожным движением приведены на соответствующих листах раздела.

Светосигнальное и контрольное оборудование светофорного объекта учтено в разделе ТХ, смотреть 404-АД.СВО.ТХ-3.

Обеспечение бесперебойного обмена данными

Для обеспечения бесперебойного обмена данными между АСУДД и светофорным объектом, в коммуникаторе КМД-3 предусмотрен, помимо GSM протокола связи (основного), протокол Ethernet.

Через Ethernet кабель, к коммуникатору КМД-3 подключается универсальный 4G роутер, который обеспечивает резервный канал связи.

Роутер имеет всепогодное, уличное исполнение и предназначен для монтажа снаружи ШР светофорного объекта, в верхней части светофорной опоры.

Подключение роутера к коммуникатору предусмотрено кабелем Ethernet.

Напряжение питания роутера по протоколу PoE (Power over Ethernet) составляет 18 В.

Питание роутера от блока питания (поставляемого в комплекте), через PoE-инжектор (поставляется в комплекте), подаётся по Ethernet кабелю. Блок питания и PoE-инжектор размещаются внутри ШР.

После окончания монтажа оборудования, при настройке режима работы светофорного объекта, в программе-конфигураторе, необходимо указать основной и резервный канал связи.
После настройки, в случае выхода из строя основного канала связи, коммуникатор КМД-3, автоматически осуществит подключение к резервному каналу связи.

Заземление светофорного объекта

Заземление светофорного объекта выполнено по системе TN-S - раздельная прокладка нулевого защитного проводника (PE) и нулевого рабочего проводника (N).

Разделение PEN проводника выполнено в КЗУ на разделительной шине заводского изготовления.

Для ШР светофорного объекта, предусмотрен дополнительный индивидуальный контур заземления.

Горизонтальные электроды выполнить из стальной полосы Ст3 40х4, прокладку осуществить на 0,5 м ниже планировочной отметки. Вертикальные электроды выполнить из уголка 65х5 из стали Ст3.

Соединение проводников заземляющего контура выполнить посредством ручной дуговой сварки, согласно ГОСТ 5264-80 электродами Э-42 ГОСТ 9467-75.

В силовом кабеле ВБбШв 3х2,5, после разделения PEN проводника в КЗУ-220, помимо фазовой жилы А проходят жилы N - нулевой рабочий проводник и PE - нулевой защитный проводник (жила заземления).

Приходя в ШР:
- жила А через автомат и реле напряжения подключается к КДУ;
- жила N - на нулевую шину (N шина), закрепленную в корпусе ШР;
- жила PE - на шину заземления (PE шина), в корпусе ШР.

Далее, при выходе из шкафа, кабелями КВВГ на консоли и опоры светофоров, помимо питающих жил от контроллера, приходят N жила - рабочий ноль (на нулевую клемму светофоров) и PE жила - заземление, закрепляемая на корпусе стоек, консолей, и опор болтовым соединением.

Условные обозначения

Обозначение	Наименование	Примечание
	Выключатель автоматический	
	Устройство защиты от импульсных перенапряжений	
PIK	Коммерческий прибор учета электроэнергии	
	Кр Вставка плавкая (предохранитель)	
	Реле напряжения однофазное	
	Антенна	
—W—	Кабель питания	
	PEN проводник	
	PE проводник	
	N проводник	
	фазовый проводник	
PK 50	кабель коаксиальный	
UTP Cat 5e	витая пара	
PE	Розетка двухполюсная для внешней установки, с защитным "нулём"	

Согласовано:

Согласовано: 404-АД.СВО.ТХ-3 Глухов Д.А.

Взам. инв. №

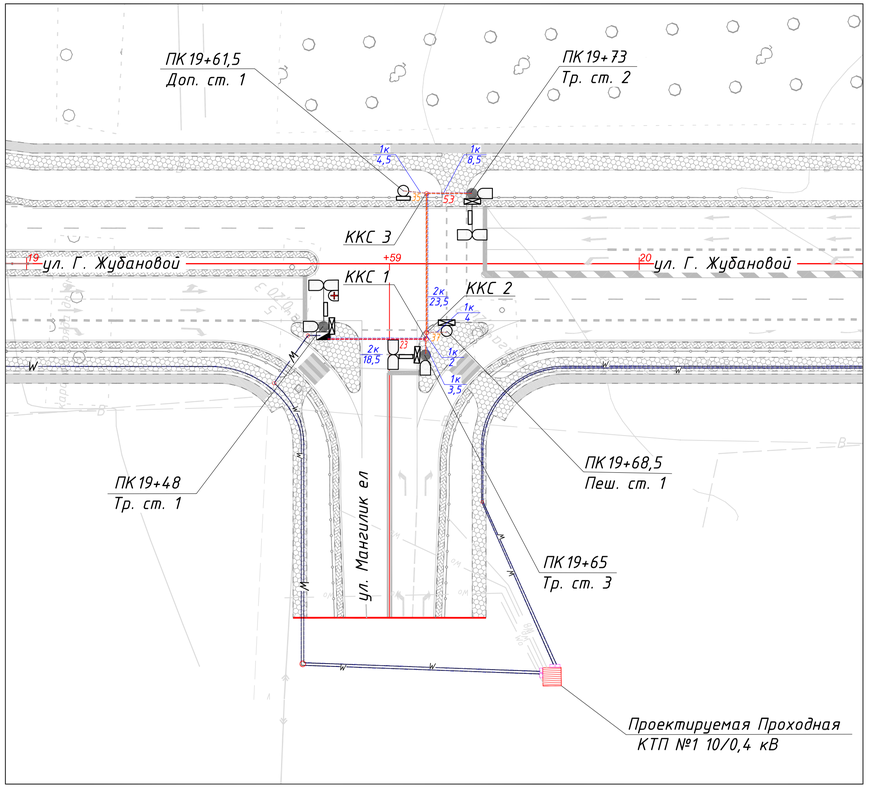
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	404-АД.СВО.ЭС-3			
						Реконструкция автомобильной дороги ул. Г.Жубановой г.Актобе			
Исполнил		Кусаинов			05.21	Электроснабжение светофорного объекта на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой (примыкание ул. Мангилик ел).	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Глухов			05.21		РП	2	
ГИП		Тарановский			05.21				
						Общие данные (окончание)	ТОО "КарагандаКаздорпроект" ГСЛ № 14001272		

Формат А3

Схема прокладки контрольных кабелей на примыкании ул. Мангилик ел к ул. Г Жубановой (светофорный объект на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой). Масштаб 1:500



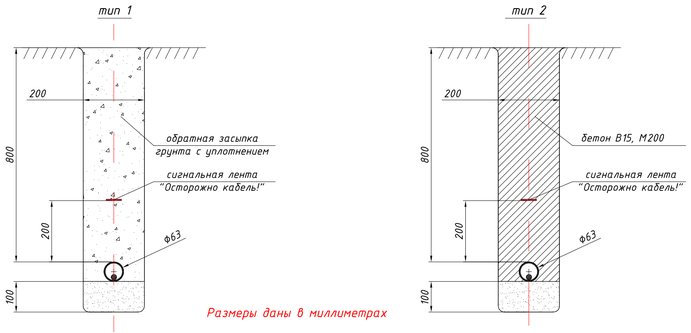
Ведомость укладки контрольных кабелей по линиям каналов

№ п/п	Адрес	Строительная длина, м	Кол-во каналов	Марка кабеля / кол-во, шт	Примечание
1	ШР - ККС 1	18,5	1+1 резервный	КВВБГ 14х1,5 / 2	
2	ККС 1 - Тр. Ст. 3	3,5	1	КВВБГ 5х1,5 / 1 шт. КВВБГ 14х1,5 / 1	
3	ККС 1 - ККС 2	2	1	КВВБГ 5х1,5 / 1 шт. КВВБГ 14х1,5 / 1	
4	ККС 2 - Пеш. Ст.1	4	1	КВВБГ 5х1,5 / 1 шт.	
5	ККС 2 - ККС 3	23,5	1+1 резервный	КВВБГ 5х1,5 / 2 шт. КВВБГ 14х1,5 / 1	
6	ККС 3 - Тр. Ст. 2	8,5	1	КВВБГ 5х1,5 / 1 шт. КВВБГ 14х1,5 / 1	
7	ККС 3 - Доп. Ст. 1	4,5	1	КВВБГ 5х1,5 / 1 шт.	

Таблица прокладки контрольных кабелей

№ п/п	Откуда	Куда	Марка кабеля	Длина, м
1	ШР	Тр. Ст. 1	ККВБГ 14х1,5 мм^2	1
2	ШР	Тр. Ст. 3 (через ККС 1)	ККВБГ 14х1,5 мм^2	23
3	ШР	Тр. Ст. 2 (через ККС 1, ККС 2, ККС 3)	ККВБГ 14х1,5 мм^2	53
4	Тр. Ст. 3	Доп. Ст. 1 (через ККС 1, ККС 2, ККС 3)	КВВБГ 5х1,5 мм^2	35
5	Тр. Ст. 2	Пеш. Ст. 1 (через ККС 3, ККС 2)	ККВБГ 5х1,5 мм^2	37
РАСКЛЮЧЕНИЕ:			КВВБГ 5х1,5 мм^2	70
			КВВБГ 14х1,5 мм^2	15
ИТОГО:			КВВБГ 5х1,5 мм^2	142
			КВВБГ 14х1,5 мм^2	92

Заделка кабельной траншеи



Размеры даны в миллиметрах

ВНИМАНИЕ!

1. Перед началом разработки кабельной траншеи, установить наличие коммуникаций подземной прокладки, во избежание их повреждения при пересечении.
2. В местах пересечения подземных коммуникаций, разработку траншеи производить вручную.
3. В местах пересечения подземных коммуникаций, земляные работы производить в присутствии собственника пересекаемой коммуникации, либо его представителя.

Примечание:

1. Длины кабеля указаны с учетом запаса на поворот при прохождении через ККС, входе и выходе в подземную прокладку, а также 1% запаса на укладку кабеля "змейкой".
2. Кабели проложить в полиэтиленовой трубе 63х4,7 мм, на глубине 0,8 м от планировочной отметки по слою песчаной подготовки толщиной 0,1 м.
3. При прокладке кабеля в зоне зеленых насаждений, расстояние от кабеля до стволов деревьев должно быть не менее 2 метров.
4. Перед прокладкой кабеля, траншею осмотреть на предмет наличия веществ, способных оказывать разрушающее действие на оболочку кабеля, либо на ПЭ трубу.
5. Заделка кабельной траншеи тип 1 применяется в случаях, когда кабельный канал проложен под пешеходной зоной или газоном. Тип 2 - в случае, когда канал проложен под проезжей частью автомобильной дороги.
6. На высоте 0,2 м от верхней образующей кабельного канала проложить сигнальную ленту "Осторожно, кабель!".

Условные обозначения

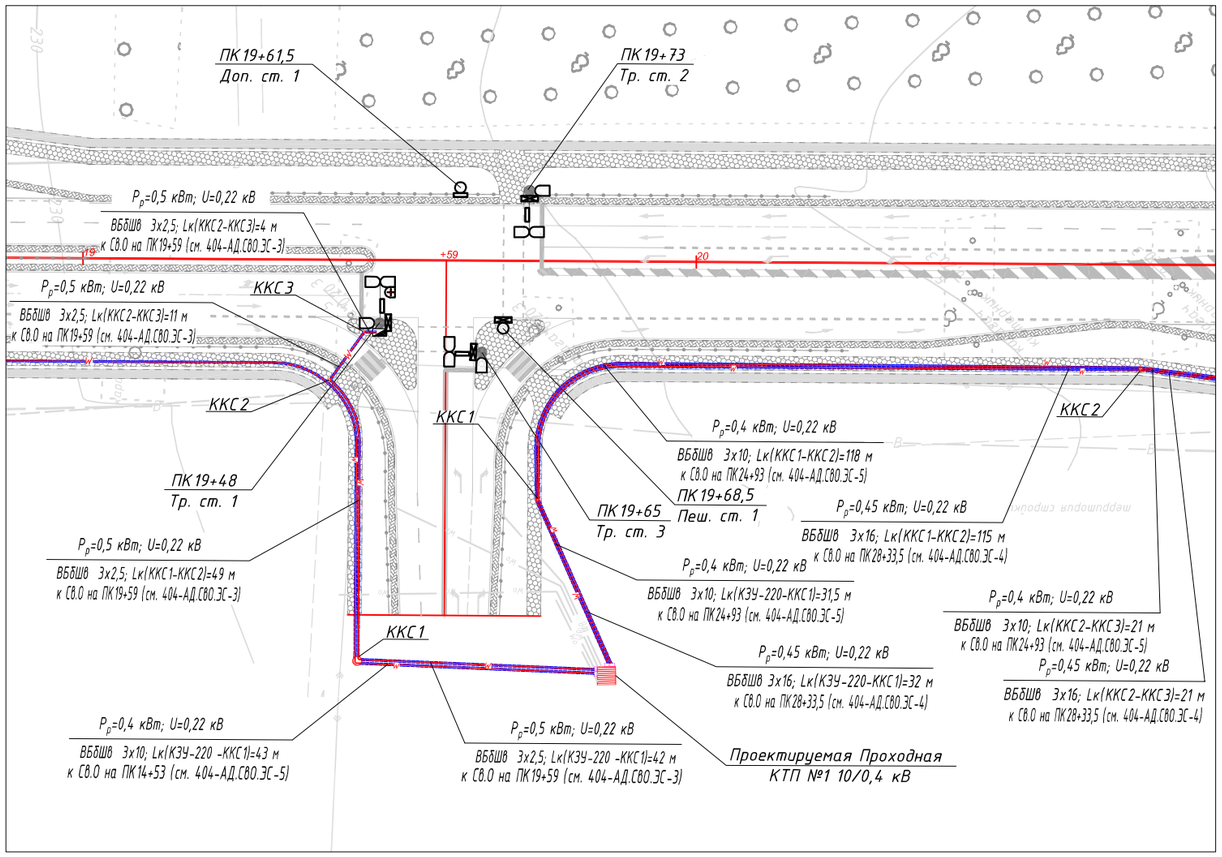
- транспортный светофор (Т.1); — КВВБГ 19х1,5 мм^2
- транспортный светофор (Т.11); — КВВБГ 14х1,5 мм^2
- пешеходный светофор (П.1) с ТООВ и УЗС — КВВБГ 5х1,5 мм^2
- табло обратного отсчета времени — ВВБШВ 3х2,5 мм^2
- шкаф командоконтролера (ШР) — 30 — длина проложенного кабеля
- колодец кабельной связи (ККС) — 30 — длина проложенного кабеля
- транспортная стойка СТ-8 (Г-образная) — 30 — длина проложенного кабеля
- консольная опора стальная ОМНВ-7 — кабельный канал d=63 мм
- пешеходная стойка СТ-4 — 1к/20 — количество каналов / строительная длина, м

Примечания:
1. Подключение светофорного оборудования принято к новому распределительному шкафу (ШР) контрольными кабелями марки КВВБГ 14х1,5 мм^2, КВВБГ 5х1,5 мм^2, в новых кабельных каналах;
2. Расскключение светофоров на транспортных и пешеходных стойках производится кабелем марки КВВБГ 5х1,5 мм^2 и КВВБГ 14х1,5 мм^2;
3. При подсчете длин, заложен запас кабеля на изгибы:
- на выходе из ШР (вниз) - 2 м
- на выходе из стойки (вниз) - 1 м
- на входе в стойку - 1 м
- при проходе через ККС - 1 м
4. На высоте 0,2 м от верхней образующей кабельного канала проложить сигнальную ленту "Осторожно, кабель!".

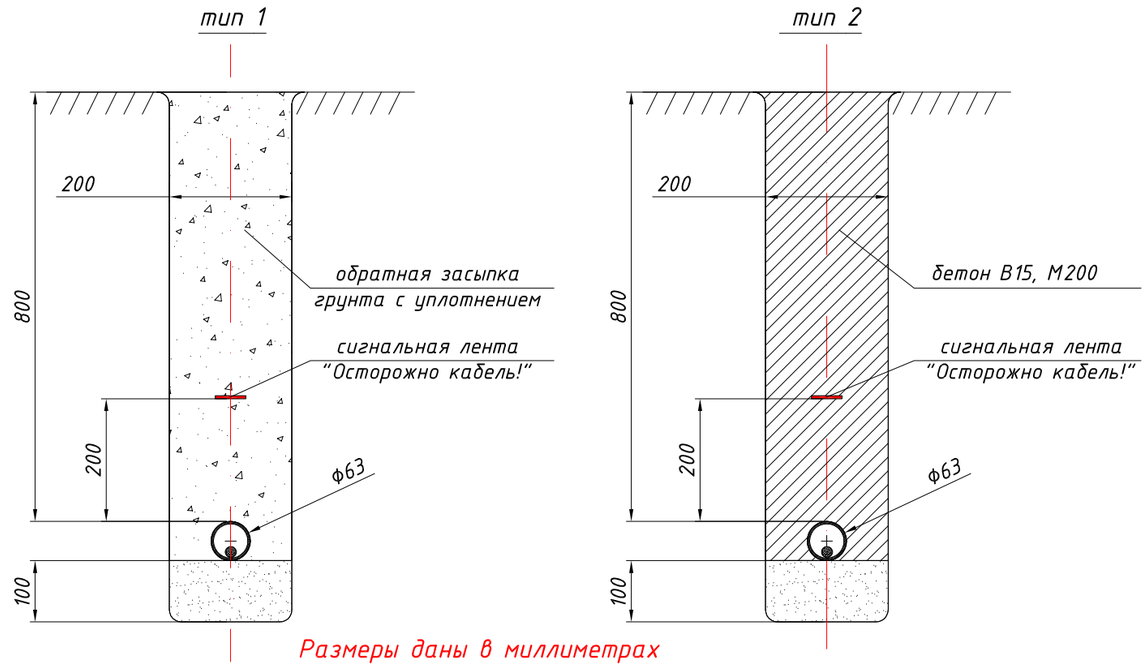
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	404-АД.СВО.ЭС-3			
						Реконструкция автомобильной дороги ул. Г.Жубановой г.Актобе			
Исполнил		Глухов			05.21	Электроснабжение светофорного объекта на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой (примыкание ул. Мангилик ел).	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Кусаинов			05.21		РП	3	
ГИП		Тарановский			05.21				
						Схема прокладки контрольных кабелей на примыкании ул. Мангилик ел к ул. Г. Жубановой (светофорный объект на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой)	ТОО "КарааандаКаздорпроект" ГСЛ № 14001272		

Согласовано:
Согласовано: 404-АД.СВО.ТХ-3 Глухов Д.А.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

План-схема прокладки кабеля питания от КТП №2 до ШР светофорного объекта на примыкании ул. Мангилик ел к ул. Г Жубановой (светофорный объект на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой)



Заделка кабельной траншеи



Примечание:

1. Длины кабеля указаны с учетом запаса на поворот при прохождении через ККС, входе и выходе в подземную прокладку, а также 1% запаса на укладку кабеля "змейкой".
2. Все размеры даны в миллиметрах.
3. Подбор сечения кабеля питания осуществлен в соответствии с методикой, изложенной в "Приложение А" ОДМ 218.6.003-2011.
4. Кабель проложить в полиэтиленовой трубе 63х4,7 мм, на глубине 0,8 м от планировочной отметки по слою песчаной подготовки толщиной 0,1 м.
5. При прокладке кабеля в зоне зеленых насаждений, расстояние от кабеля до стволов деревьев должно быть не менее 2 метров.
6. Перед прокладкой кабеля, траншею осмотреть на предмет наличия веществ, способных оказывать разрушающее действие на оболочку кабеля, либо на ПЭ трубу.
7. Заделка кабельной траншеи тип 1 применяется в случаях, когда кабельный канал проложен под пешеходной зоной или газоном. Тип 2 - в случае, когда канал проложен под проезжей частью автомобильной дороги.
8. Внимание! Заделку кабельных траншей производить после испытания линии повышенным напряжением и подписания акта скрытых работ представителями электромонтажной и эксплуатационной организаций.
8. На высоте 0,2 м от верхней образующей кабельного канала проложить сигнальную ленту "Осторожно, кабель!".
9. В пределах охранной зоны кабеля (1 м в каждую сторону от кромки кабельной траншеи) запрещается сбрасывать тяжести, устраивать свалки, сливать кислоты и щелочи, прокладывать прочие коммуникации, без согласования с эксплуатационной организацией.

Условные обозначения

- транспортный светофор (Т.1);
- дополнительная секция светофора;
- транспортный светофор (Т.11);
- пешеходный светофор (П.1) с ТООВ и УЗС
- табло обратного отсчета времени
- шкаф командоконтролера (ШР)
- консольная опора стальная РМГ2
- пешеходная стойка СТ-4
- колодец кабельной связи (ККС)
- КВВБГ к транспортной стойке
- КВВБГ к пешеходной стойке
- ВБбШв 3х2,5 мм^2
- кабельный канал d=63 мм

ВНИМАНИЕ!

1. Перед началом разработки кабельной траншеи, установить наличие коммуникаций подземной прокладки, во избежание их повреждения при пересечении.
2. В местах пересечения подземных коммуникаций, разработку траншеи производить вручную.
3. В местах пересечения подземных коммуникаций, земляные работы производить в присутствии собственника, либо его представителя.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	404-АД.СВО.ЭС-3			
						Реконструкция автомобильной дороги ул. Г.Жубановой г.Актобе			
Исполнил		Кусаинов			05.21	Электроснабжение светофорного объекта на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой (примыкание ул. Мангилик ел).	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Глухов			05.21		РП	4	
ГИП		Тарановский			05.21				
						План-схема прокладки кабеля питания от КТП №2 до ШР светофорного объекта на примыкании ул. Мангилик ел к ул. Г Жубановой (светофорный объект на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой)	ТОО "КарагандаКаздорпроект" ГСЛ № 14001272		

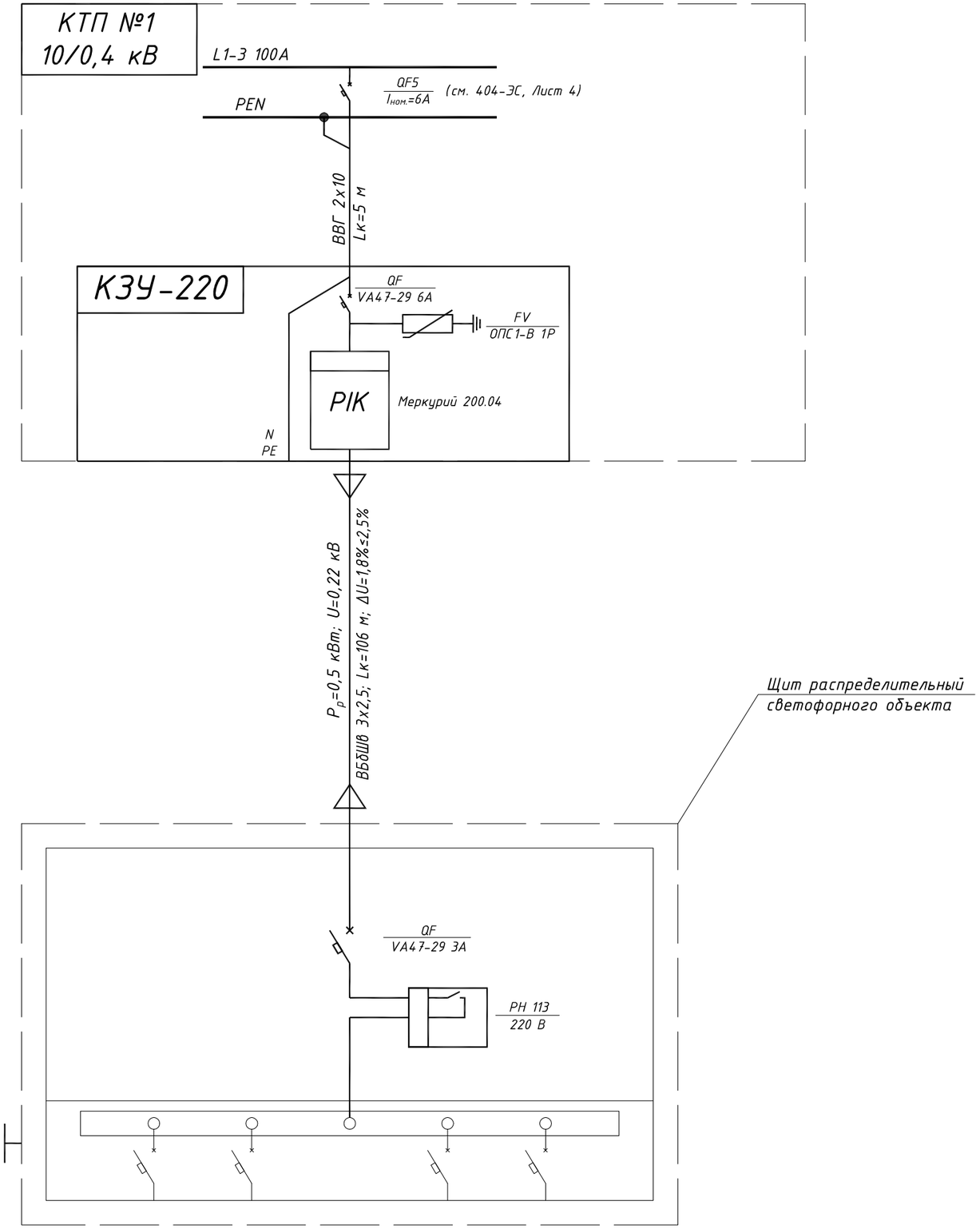
Согласовано: 404-АД.СВО.ТХ-3 Глухов Д.А.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Коммерческий прибор учета, установить на наружной стене ТП в корпусе защиты и учета электроэнергии КЗУ-220, и подключить к действующей системе АСКУЭ (при её наличии).

Корпус учета подлежит опломбировке.

КЛЮЧ К НАДПИСИ НА РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ СХЕМЕ

Маркировка кабеля	Расчетная мощность, кВт	Расчетный ток, А	Длина участка, м	Потеря напряжения, %	Ток однофазного короткого замыкания, А	Коэффициент мощности cos φ
Количество кабелей, марка, число и сечение жил, напряжение						

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата				
						404-АД.СВО.ЭС-3			
						Реконструкция автомобильной дороги ул. Г.Жубановой г.Актобе			
Исполнил		Кусаинов			05.21	Электроснабжение светофорного объекта на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой (примыкание ул. Мангилик ел).	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Глухов			05.21		РП	5	
ГИП		Тарановский			05.21				
						Однолинейная схема подключения ШР светофорного объекта на примыкании ул. Мангилик ел к ул. Г Жубановой (светофорный объект на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой)	ТОО "КарагандаКаздорпроект" ГСЛ № 14001272		

Согласовано:

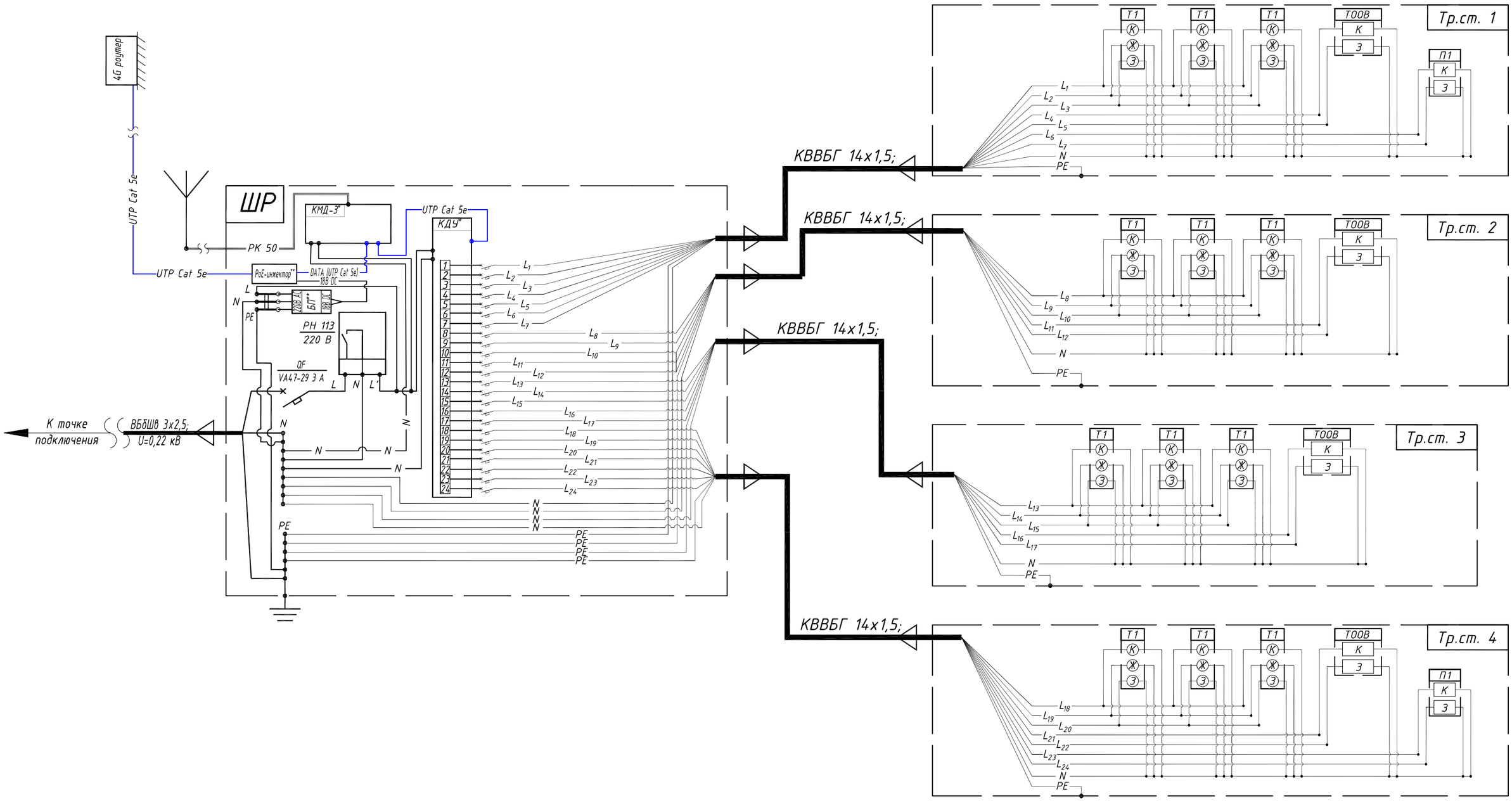
404-АД.СВО.ТХ-3	Глухов Д.А.
404-ЭС	Ахметов Т.

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



ПРИМЕЧАНИЕ

Светосигнальное оборудование (светофоры, табло обратного отсчета времени), а также комплектное оборудование ШР (КДУ, КМД), учтено в разделе ТХ.

"*" - оборудование и компоненты учтенные в разделе марки ТХ.

"**" - оборудование, входящее в комплект поставки универсального 4G роутера.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	404-АД.СВО.ЭС-3			
						Реконструкция автомобильной дороги ул. Г.Жубановой г.Актобе			
Исполнил		Кусаинов			10.23	Электроснабжение светофорного объекта на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой (примыкание ул. Мангилик ел).	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Глухов			10.23		РП	6	
ГИП		Муратов			10.23				
						Принципиальная схема подключения КДУ	ТОО "КарагандаКаздорпроект" ГСЛ № 14001272		

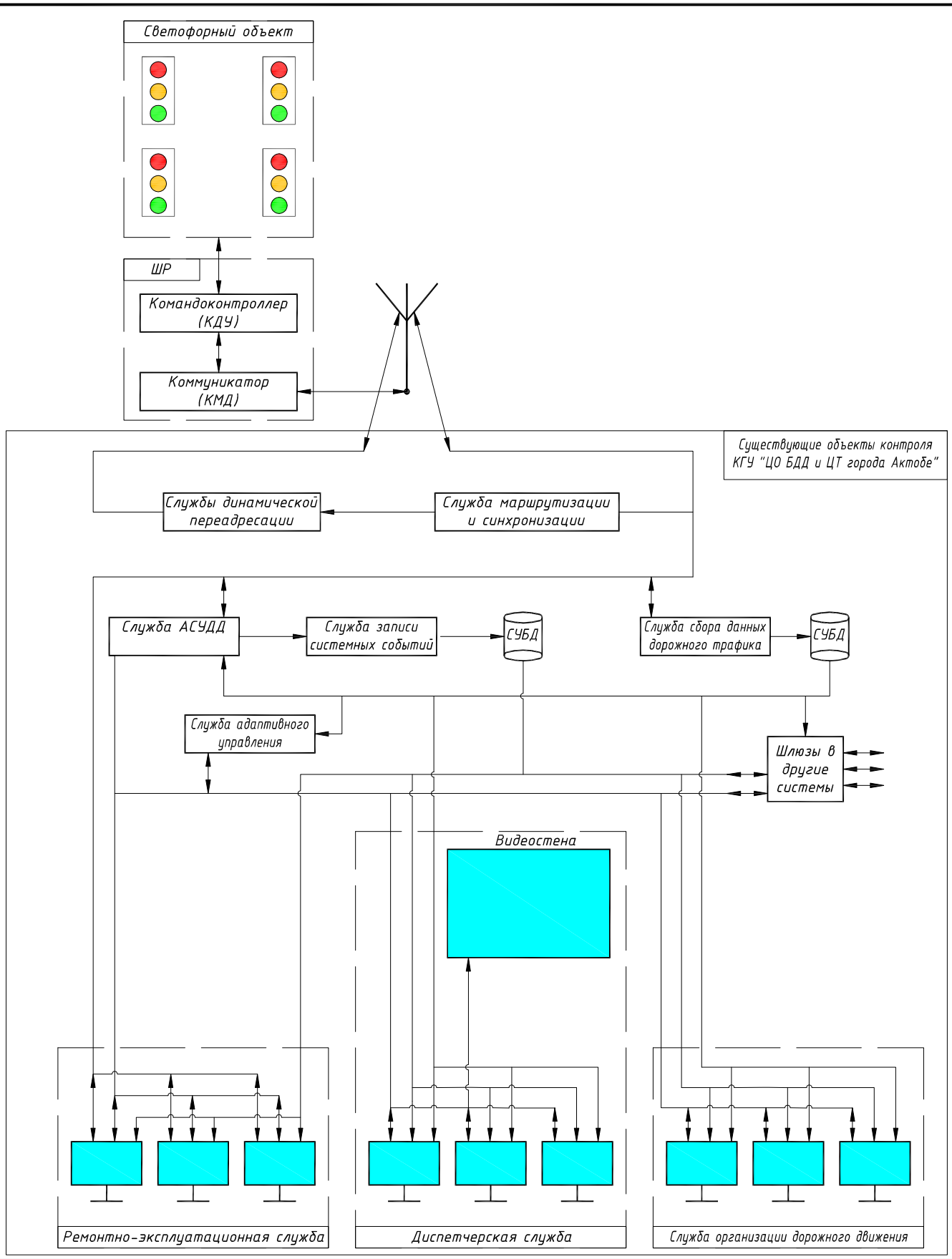
Согласовано:

Согласовано: 404-АД.СВО.ТХ-3 Глухов Д.А.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Согласовано:

Согласовано: 404-АД.СВО.ТХ-3 Глухов Д.А.

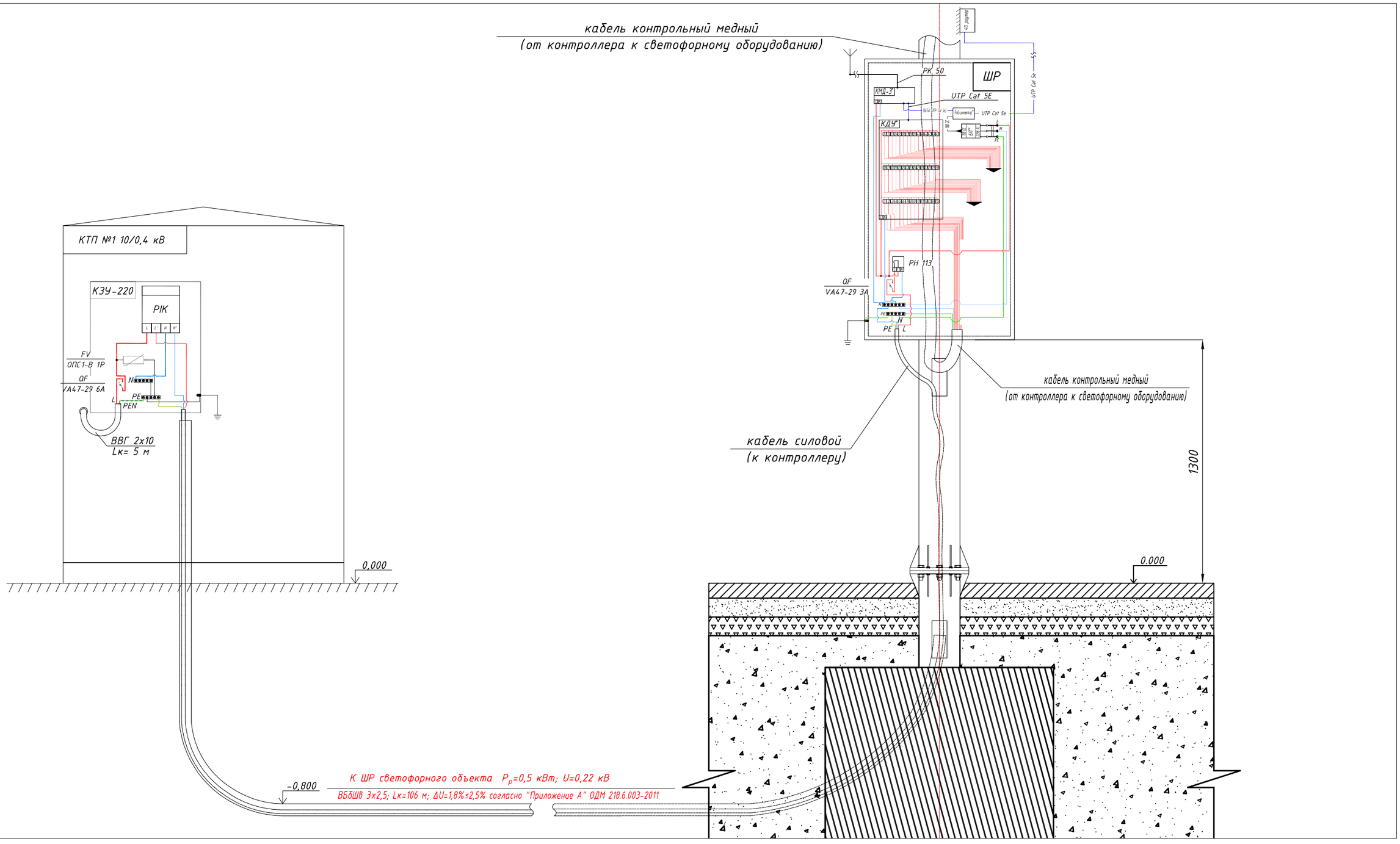
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	404-АД.СВО.ЭС-3		
						Реконструкция автомобильной дороги ул. Г.Жубановой г.Актобе		
Исполнил		Кусаинов			10.23	Электроснабжение светофорного объекта на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой (примыкание ул. Мангилик ел).	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Глухов			10.23		РП	7	
ГИП		Тарановский			10.23				
						Принципиальная схема взаимодействия светофорного объекта с автоматизированной системой управления дорожным движением	ТОО "КарагандаКаздорпроект" ГСЛ № 14001272		

Формат А1



* оборудование и компоненты учтенные в разделе марки ТХ.
Заземление светофорного объекта выполнено по системе TN-S - раздельная прокладка нулевого защитного проводника (PE) и нулевого рабочего проводника (N).
Разделение PEN проводника выполнено в КЗУ на разделительной шине заводского исполнения.
Для ШР светофорного объекта, выполнен дополнительный индивидуальный контур заземления см. Листы 7-8 РЧ 404-АД.СВО.ЭМ-3.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	404-АД.СВО.ЭС-3			
						Реконструкция автомобильной дороги ул. Г.Жубановой г.Актобе			
Исполнил		Кусаинов			05.21	Электроснабжение светофорного объекта на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой (примыкание ул. Мангилик ел).	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Глухов			05.21		РП	8	
ГИП		Тарановский			05.21				
						Схема прокладки кабеля питания от КЗУ-220 на КТП №1 до ШР светофорного объекта. Разделение PEN проводника.	ТОО "КарагандаКаздорпроект" ГСЛ № 14001272		

Согласовано:

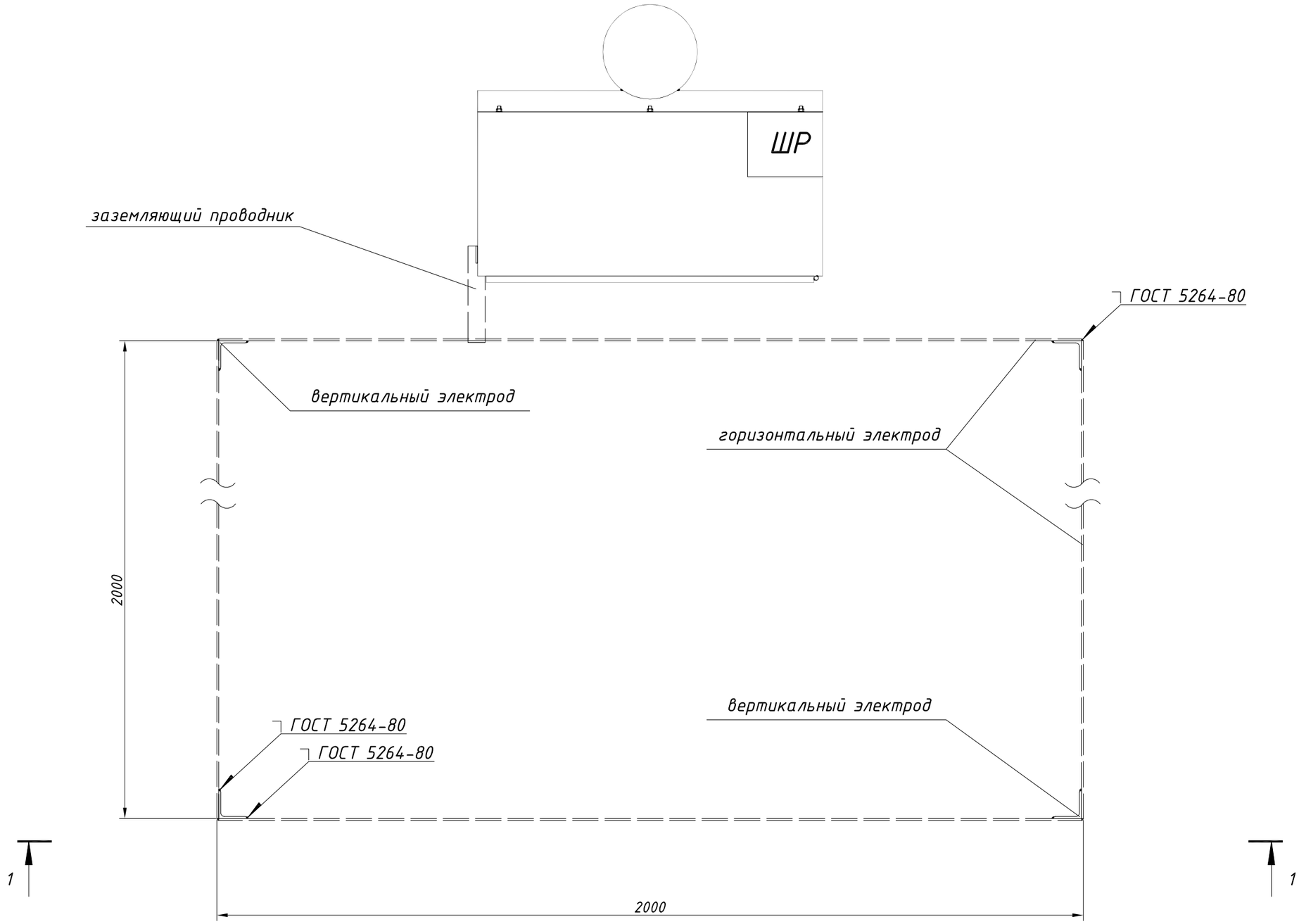
Согласовано: 404-АД.СВО.ТХ-3 Глухов Д.А.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Примечание

1. Все размеры даны в миллиметрах.
2. Сварные швы выполнить согласно ГОСТ 5264-80 электродами Э-42 ГОСТ 9467-75.
3. После окончания сварочных работ сварные швы зачистить от шлака.
4. Горизонтальный электрод проложить на глубине 0,5 м от планировочной отметки.

Внимание! Перед монтажом вертикальных заземляющих электродов, убедиться в отсутствии подземных коммуникаций, в месте монтажа.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	404-АД.СВО.ЭС-3			
						Реконструкция автомобильной дороги ул. Г.Жубановой г.Актобе			
Исполнил		Кусаинов			05.21	Электроснабжение светофорного объекта на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой (примыкание ул. Мангилик ел).	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Глухов			05.21		РП	9	
ГИП		Тарановский			05.21				
						План контура заземления ШР Масштаб 1:100	ТОО "КарагандаКаздорпроект" ГСЛ № 14001272		

Согласовано:
404-АД.СВО.ТХ-3 Глухов Д.А.

Согласовано:

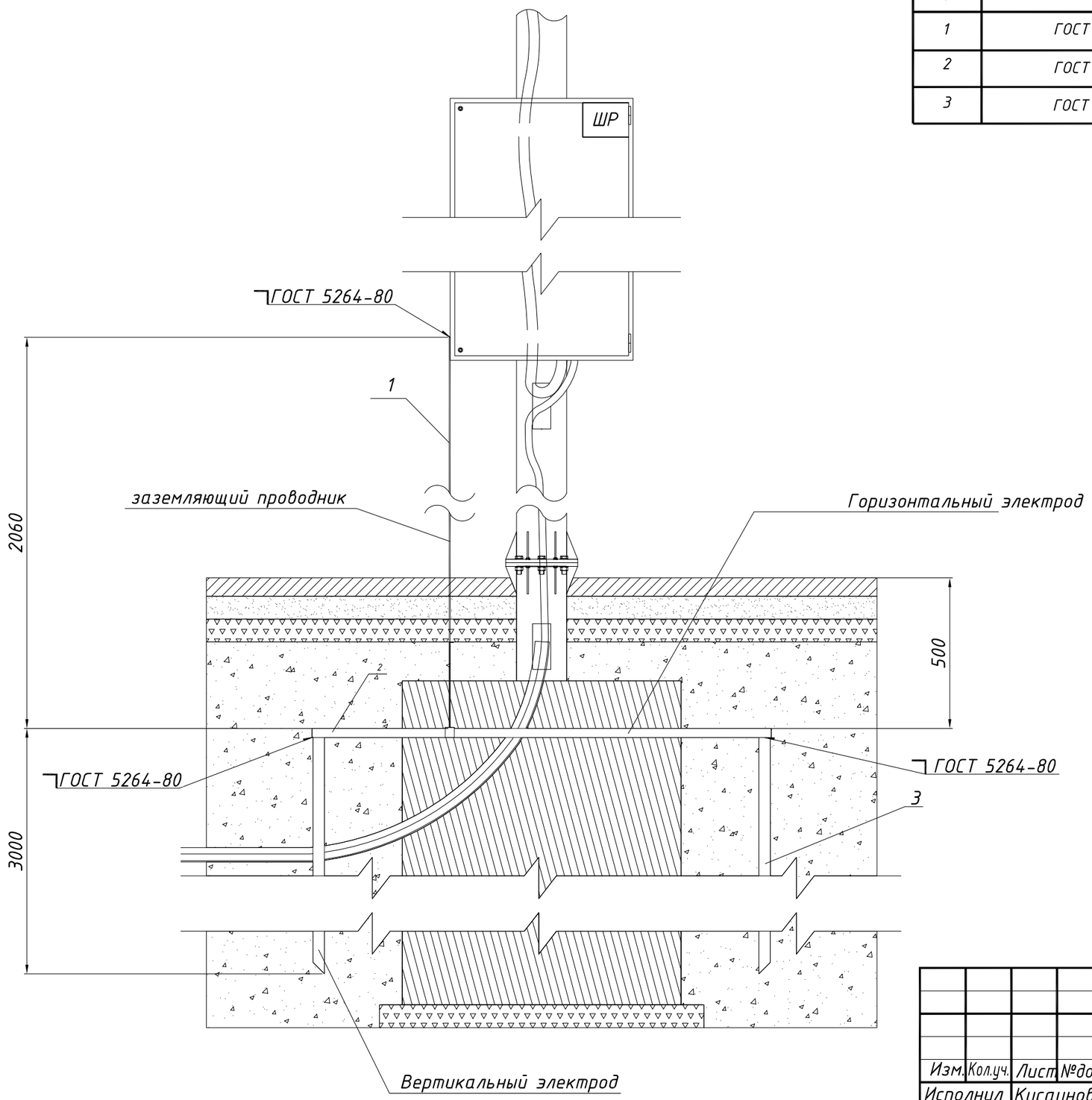
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

1-1



Поз.	Обозначение	Наименование	К-во.	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
1	ГОСТ 103-2006	Полоса $\frac{40х4-ОН.ВТ2.ВШ1.НД\ ГОСТ103-2006}{Ст3\ ГОСТ\ 103-2006}$; L=2280 мм	1	2,873	шт.
2	ГОСТ 103-2006	Полоса $\frac{40х4-ОН.ВТ2.ВШ1.НД\ ГОСТ103-2006}{Ст3\ ГОСТ\ 103-2006}$; L=2000 мм	4	2,52	шт.
3	ГОСТ 8509-93	Уголок $\frac{65х65х5\ ГОСТ\ 8509-93}{Ст3\ ГОСТ\ 535-88}$; L=3000 мм	4	14,7	шт.

Примечание

1. Все размеры даны в миллиметрах.
2. Номера компонентов контура заземления на чертеже, присвоены в соответствии с номерами позиций в спецификации.
3. Сварные швы выполнить согласно ГОСТ 5264-80 электродами Э-42 ГОСТ 9467-75.
4. После окончания сварочных работ сварные швы зачистить от шлака.
5. Горизонтальный электрод проложить на глубине 0,5 м от планировочной отметки.

Внимание! Перед монтажом вертикальных заземляющих электродов, убедиться в отсутствии подземных коммуникаций, в месте монтажа.

Согласовано:
404-АД.СВО.ТХ-3 Глухов Д.А.

Согласовано:

Взам. инв. №

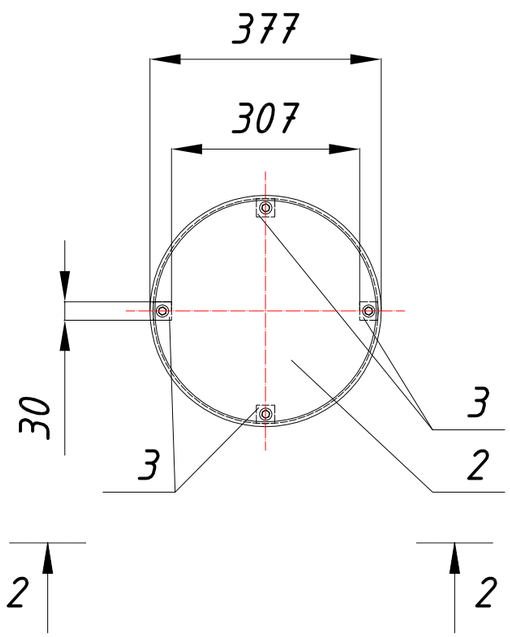
Подп. и дата

Инв. № подл.

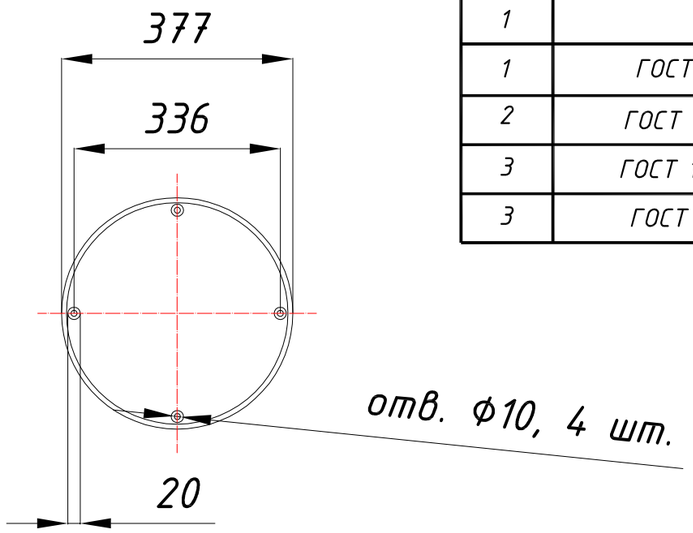
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	404-АД.СВО.ЭС-3			
						Реконструкция автомобильной дороги ул. Г.Жубановой г.Актобе			
Исполнил		Кусаинов			05.21	Электроснабжение светофорного объекта на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой (примыкание ул. Мангилик ел).	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Глухов			05.21		РП	10	
ГИП		Тарановский			05.21				
						Контур заземления ШР Масштаб 1:20	ТОО "КарагандаКаздорпроект" ГСЛ № 14001272		

Формат А3

1-1

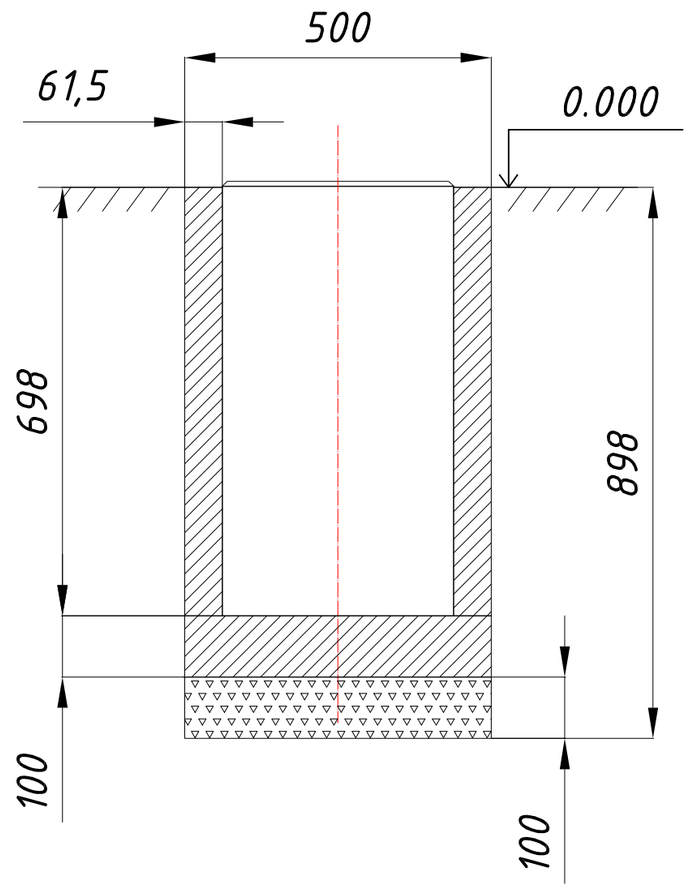


Элемент 2 "Крышка"

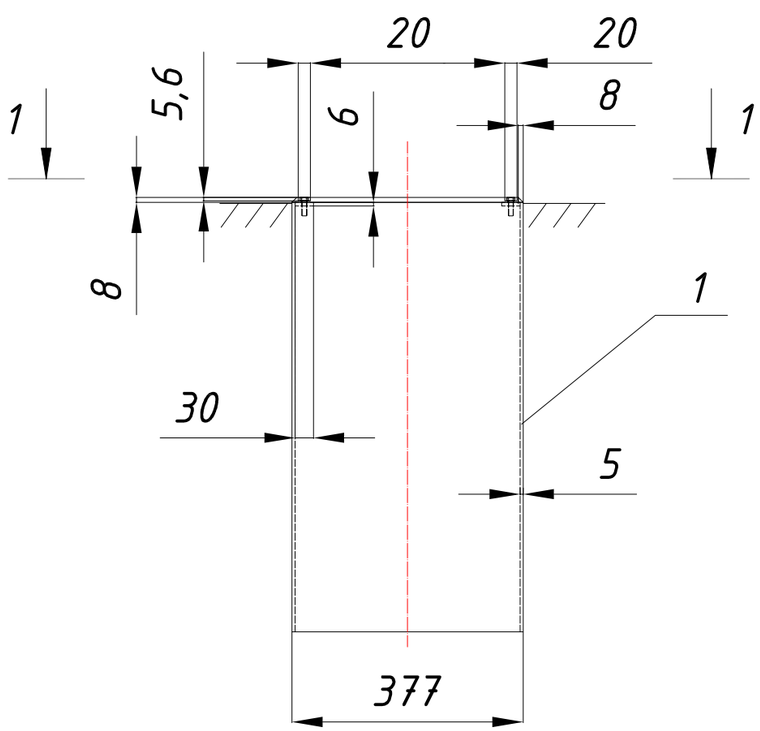


Поз.	Обозначение	Наименование	К-во.	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
1	ГОСТ 10704-91	Труба $\frac{377x5}{Ст\ 20\ ГОСТ\ 10705-80}$; L=700 мм	1	32,11	шт.
2	ГОСТ 19903-2015	Лист $\frac{Б-ПН-8-ГОСТ\ 19903-2015}{Ст\ 20\ ГОСТ\ 1050-2013}$; 380x380x8 мм	1	9,1	шт.
3	ГОСТ 19903-2015	Лист $\frac{Б-ПН-6-ГОСТ\ 19903-2015}{Ст\ 20\ ГОСТ\ 1050-2013}$; 100x100x6 мм	1	0,471	шт.
3	ГОСТ 17473-80	Винт АМ8х1,25х25.88. Ст.35.Хим.Окс.прм05 ГОСТ 17473-80	4	0,015	шт.

Схема монтажа ККС



2-2



Примечание

1. Все размеры даны в миллиметрах.
2. Номера компонентов колодца кабельной связи на чертеже, присвоены в соответствии с номерами позиций в спецификации.
3. Сварные швы выполнить согласно ГОСТ 5264-80 электродами Э-42 ГОСТ 9467-75.
4. После окончания сварочных работ сварные швы зачистить от шлака.
5. Кабельные окна прорезать в стенах колодца, перед монтажом, в соответствии с направлением прокладки трассы кабеля.
6. Элементы №3 приварить к элементу №1, как указано на чертеже, после приварки, в элементах №3 просверлить отверстия диаметром 6,75, на расстояниях указанных на чертеже, в отверстиях нарезать резьбу М8х1,25.
7. Перед монтажом, колодец окрасить двумя слоями эмали АЛПОЛ по двум слоям грунтовки ЦИНОЛ.
8. Колодцы монтировать на бетонное основание, по слою подготовки из щебня.
9. Омоноличивание колодца произвести бетоном класса В15, М200.

Объем бетона для омоноличивания одного колодца - 0,0593 $м^3$.
Объем щебня, для подготовки - 0,0196 $м^3$.
Объем бетона для основания - 0,0196 $м^3$.
Объем земляных работ, для устройства одного колодца - 0,1766 $м^3$.
Площадь окрашиваемой поверхности - 1,9 $м^2$.
Расход грунтовки ЦИНОЛ (на два слоя) - 1,14 кг.
Расход эмали АЛПОЛ (на два слоя) - 0,76 кг.
Материалы в спецификации приведены для одного колодца кабельной связи.

Согласовано: 404-АД.СВО.ТХ-3 Глухов Д.А.

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	404-АД.СВО.ЭС-3			
						Реконструкция автомобильной дороги ул. Г.Жубановой г.Актобе			
Исполнил		Кусаинов			05.21	Электроснабжение светофорного объекта на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой (примыкание ул. Мангилик ел).	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Глухов			05.21		РП	11	
ГИП		Тарановский			05.21				
						Колодец кабельной связи	ТОО "КарагандаКаздорпроект" ГСЛ № 14001272		

Формат А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, № опросного листа	Код/заводской номер оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Электрооборудование							
1	Реле напряжения однофазное	РН 113			шт.	1		
2	Выключатель автоматический типа ВА47-29 - характеристика "В" 3А	1Р 3А 4,5 кА "В"	247-204-0606		шт.	1		
3	Выключатель автоматический типа ВА47-29 - характеристика "В" 6А	1Р 6А 4,5 кА "В"	247-204-0609		шт.	1		
4	Устройство защиты от импульсных перенапряжений УЗИП	ОПС1-В 1Р	252-207-1722	Россия	шт.	1		
5	Выключатель автоматический типа ВА47-29 - характеристика "В" 2А	1Р 2А 4,5 кА "В"	247-204-0604		шт.	44		на линзы светофоров
6	Коммерческий прибор учета электроэнергии с поддержкой системы АСКУЭ	Меркурий 200.04	247-301-0112	Россия	шт.	1		
7	Универсальный 4G роутер	MikroTik SXT LTE kit		Латвия	шт.	1		обеспечение резервного канала связи, для КМД-3
	Кабельные изделия							
8	Кабель силовой число жил 2, напряжение 0,66 кВ ГОСТ31996-2012, марки ВВГ2х10 (ок)-0,66	ГОСТ 31996-2012	243-105-0306	ТОО "Алматы Электро Снаб" Казахстан	м	5		из ТП в КЗУ-220
9	Кабель силовой число жил 3, напряжение 0,66 кВ ГОСТ31996-2012, марки ВВбШв 3х2,5 (ок)-0,66	ГОСТ 31996-2012	243-116-0502	ТОО "Алматы Электро Снаб" Казахстан	м	106		из КЗУ-220 в ШР
10	Кабель контрольный число жил 5 ГОСТ 26411-85, марки КВВБГ 5х1,5 мм^2	ГОСТ 26411-85	243-211-1203	ТОО "Алматы Электро Снаб" Казахстан	м	142		из ШР к стойкам, включая расключение
11	Кабель контрольный число жил 14 ГОСТ 26411-85, марки КВВБГ 14х1,5 мм^2	ГОСТ 26411-85	243-211-1503	ТОО "Алматы Электро Снаб" Казахстан	м	92		из ШР к стойкам, включая расключение
12	Провод медный ПВ3-0,75 мм^2	ГОСТ 31947-2012	243-142-0302	ТОО "Алматы Электро Снаб" Казахстан	м	23		расключение внутри ШР
13	Кабель для структурированных кабельных систем типа UNITRONIC LAN 200 F/UTP Cat.5e FLEX 4x2xAWG 26/7	UTP Cat 5e	243-304-0113		м	1		подключение КДУ к КМД
14	Кабель для структурированных кабельных систем, уличного исполнения	ParLan U/UTP Cat 5e 4x2x0,52	243-304-0133		м	10		подключение КМД к роутеру
	Прочие изделия							
15	Розетка штепсельная одноместная, для открытой установки, с заземляющими контактами, без защитных шторок до 250 В, от 10-16 А, IP20		247-214-0104		шт.	1		монтаж внутри ШР, подключение БП роутера
16	DIN-рейка 110 мм				шт.	8		монтаж внутри стоек и ШР
17	Зажим наборный (клеммник) винтовой на DIN-рейку	ЗНИ 2,5 мм^2	247-216-0201	ТОО "220 Volt" Казахстан	шт.	50		расключение внутри стоек
18	Шина электрическая 6х9 мм 8 отв. изолированная				шт.	4		
19	Короб металлический d=380 мм	404-АД.СВО.ЭС-3. Лист 11			шт.	6		колодец кабельной связи

Согласовано:

Согласовано: 404-АД.СВО.ТХ-3.СО Глухов Д.А.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата
Исполнил		Кусаинов			05.21
Проверил		Глухов			05.21
ГИП		Тарановский			05.21

404-АД.СВО.ЭС-3.СО

Реконструкция автомобильной дороги ул. Г.Жубановой г.Актобе

Электроснабжение светофорного объекта на ПК19+59, по ул. Г. Жубановой (примыкание ул. Мангилик ел).

стадия	лист	листов
РП	1	2

Спецификация оборудования, изделий и материалов

ТОО "КарагандаКаздорпроект" ГСЛ № 14001272

Формат А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	Шкаф учета электроэнергии марки ШУЭ 54-1В-00-00 пустой для однофазного электросчетчика напряжением 220 В	КЗУ-220	247-305-0120		шт.	1		для установки снаружи ТП
21	Труба полиэтиленовая для водоснабжения, d=63х4,7 мм	PE100 SDR13,6 ГОСТ 18599-2001	241-201-0509		м	211		кабельные каналы
22	Лента сигнальная "Осторожно, кабель!"		249-101-0501		м	209		
23	Бетон класса В15, М200	ГОСТ 26633-2015	212-101-0608		$м^3$	0,12		основание ККС
24	Бетон класса В15, М200	ГОСТ 26633-2015	212-101-0608		$м^3$	0,34		омоноличивание ККС
25	Бетон класса В15, М200	ГОСТ 26633-2015	212-101-0608		$м^3$	13,345		заделка кабельной траншеи тип 2
26	Песок средней крупности	ГОСТ 8736-2014	211-401-0101		$м^3$	3,39		подготовка под укладку кабеля
27	Щебень фракции 20-40 мм	СТ РК 1284-2004	211-201-0606		$м^3$	0,12		подготовка под монтаж ККС
28	Полоса $\frac{40х4-ОН.В.Т2.ВШ1.НД\ ГОСТ103-2006}{Ст3\ ГОСТ\ 103-2006}$	ГОСТ 103-2006	214-208-0102		м	8	1,26	присоединение КЗУ-220 к контуру заземления ТП

Согласовано:

Согласовано: 404-АД.СВО.ТХ-3.СО Глухов Д.А.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	404-АД.СВО.ЭС-3.СО	лист 2

Формат А3

АҚТӨБЕ ҚАЛАСЫНЫҢ ӘКІМДІГІ
«АҚТӨБЕ ҚАЛАЛЫҚ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫШАРУАШЫЛЫҒЫ, ЖОЛАУШЫЛАР КӨЛІГІ ЖӘНЕ АВТОМОБИЛЬ ЖОЛДАРЫ БӨЛІМІ МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕСІ»

АКИМАТ ГОРОДА АКТОБЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ОТДЕЛ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА, ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ГОРОДА АКТОБЕ»

030020, Ақтөбе қ., Тургенева 98/5
тел/факс: +7(7132) 41-68-20

030020, г. Актобе, ул. Тургенева 98/5
тел/факс: +7(7132) 41-68-20

2021 ж/г «25» __05__
№ 07-08/ЖКХ- 152

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

1. Ф.И.О. юридического лица: ГУ «Управление пассажирского транспорта и автомобильных дорог Актюбинской области»

2.Наименование объекта: «Реконструкция автомобильной дороги ул. Г.Жубанова», наружное освещение и шесть светофорных объектов.

3. Место расположение объекта: г.Актобе, пр. Санкибай батыра до а/д «Южный обход»

4. Разрешенная мощность электропотребления,
Класс с напряжения электрической сети **47 кВт; 0,4кВ**

5. Характер потребления электроэнергии: на постоянной основе

6. Категория надежности электроснабжения: III

7. Точки подключения: кабелем от РУ-0,4кВ запитанного ТП-10/0,4кВ «Кызгалдак» РП-6 «Нектар» запитанного 1-СШ от РП-«Юго-Запад» яч. № 15 далее ПС-110/10кВ «ПОШ» яч. № 44, № 45.

8. Основные технические требования к подключаемым линиям электропередач к оборудованию подстанций:

1) Проложить КЛ-0,4В необходимой протяженности от РУ-0,4кВ ТП-10/0,4кВ «Кызгалдак» до вводного устройства объекта и установить рубильник РУ-0,4кВ.

2) Подключение и внутриплощадочные сети 380-220В выполнить в соблюдением с требований ПУЭ,ПТЭ,ПТБ.

9. Требования по организации коммерческого учета электроэнергии с применением АСКУЭ:

1) Устройство учета и границу раздела балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности сторон согласовать с ГУ «Отдел ЖКХ, ПТ и АД г. Актобе» и с ТОО «Энергосистема».

2) Согласовать с ГУ « Отдел ЖКХ, ПТ и АД г. Актобе » и с ТОО « Энергосистема » тип прибора учета электроэнергии и выполнить учет электроэнергии внесенным в «Реестр СИ РК» электронным прибором учета электроэнергии с действительным сроком госповерки.

10. Причина выдачи технических условий: новый объект

11. Срок действия технических условий: 3 года

Допуск в эксплуатацию электроустановок и подключение объекта будут выполнены при условии предоставления потребителем нижеуказанных материалов на подключение электроустановок в соответствии с действующими «Правилами пользования электрической энергии»:

- выполненных технических условий №07-08/ЖКХ-152 от 25.05.2021г. на присоединение к электрическим сетям;

- акта разграничения балансовой принадлежности электрических сетей и эксплуатационное ответственности сторон

- заключение договора на электроснабжение с энергоснабжающей организацией.

И.о руководителя отдела **Ж.А.Кусмухамбетов**

Исп: А. Орынбасаров
Тел: 41-68-20

АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫНЫҢ ӘКІМДІГІ
АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫНЫҢ ЖОЛАУШЫЛАР КӨЛІГІ ЖӘНЕ АВТОМОБИЛЬ ЖОЛДАРЫ БАСҚАРМАСЫ МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕСІ

АКИМАТ АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ УПРАВЛЕНИЕ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

030000, Ақтөбе қаласы,
Әбілқайыр хан даңғылы, 40
тел/факс; 544597

030000 г.Актобе
проспект Абилхайыр-хана, 40
тел/факс: 544597

*2023 жылғы*_____ *7.11.* *2023 года*

№_____ № 1-02-2/1038

Директору
ТОО «КарагандаКаздорпроект»
Камалетдинову Р. М.

При разработке проектно-сметной документации по объекту «Реконструкция автомобильной дороги ул. Г.Жубановой г.Актобе» предусмотреть:

1. Установку светофорного оборудования в соответствии с требованиями СТ РК 1412-2017 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения».
2. Повторное применение светофорного оборудования для светофорного объекта на ПК0+00 (пересечение улиц Санкибай Батыра – ул. Газизы Жубановой).
3. Подключение светофорного оборудования согласно ТУ выдаваемых организацией обеспечивающей электроснабжение города.
4. Для подключения ШР новых светофорных объектов к ТП, а также при изменении конфигурации пересечений (примыканий) использовать новые силовые кабели марки ВБбШв. Подбор сечения кабеля производить в соответствии с требованиями методики, изложенной в ОДМ 218.6.003-2011 «Методические рекомендации по проектированию светофорных объектов на автомобильных дорогах».
5. В случае замены командоконтроллера, предусмотреть установку нового ШР.
6. Для подключения светофорного оборудования на транспортных стойках к ШР использовать контрольные кабели КВВГ 14х1,5, для подключения светофорного оборудования на пешеходных стойках – кабели КВВГ 5х1,5.
7. Прокладку силовых и контрольных кабелей осуществлять в трубе из полиэтилена d=63 мм, на глубине 0,8 м от верхней образующей трубы, ширина траншеи 0,2 м.
8. При пересечении контрольными кабелями проезжей части автомобильной дороги, предусмотреть прокладку резервных кабельных каналов.
9. В местах поворота кабелей предусмотреть установку колодцев кабельной связи.
10. Обратную засыпку траншеи производить грунтом выемки, без включения строительного мусора и крупнообломочных частиц. Заделку траншеи, при пересечении проезжей части, осуществлять бетоном В15, М200. На расстоянии 0,2 м от верхней образующей кабельного канала предусмотреть укладку сигнальной ленты «Осторожно кабель!».
11. Монтаж ШР произвести на стойке транспортных светофоров.
12. Предусмотреть запас кабелей:
- на вход в ШР – 3 м;
- на выход из ШР – 3 м;
- на входе в консоль – 2 м;

- на выходе из консоли (вниз) – 2 м;
- на входе в стойку – 1 м;
- на выходе из стойки – 1 м;
- при прохождении через ККС – 1 м.

13. Монтаж светофорного оборудования для транспортных потоков на крупных светофорных объектах производить на опорах типа РМГ-2 (ТП серия 3.503.9-80), монтаж пешеходных светофоров, на опорах типа СТВ-4,0-3,0 ГЦ.
14. Монтаж светофорного оборудования пешеходных переходов с ПВУ, производить на консольных опорах с фланцевым креплением, типа ОГПП-1.
15. На выходе из командоконтроллера, на каждую линзу светофорного оборудования предусмотреть установку автоматических выключателей.
16. Расключение внутри ШР производить проводом медным ПВ3-0,75 мм^2 из расчета 1 м на каждый выключатель.
17. Расключение опор (стоек) светофорного оборудования производить контрольным кабелем КВВГ 5х1,5.
18. При устройстве контура заземления ШР, длину вертикальных электродов принять не менее 2,5 метров.
19. Для омоноличивания фундаментов стоек и опор принять бетон В15, М200.
20. Светофорные объекты должны быть оснащены речевыми информаторами.

Данное письмо рассматривать, как технические условия на устройство новых и переустройство существующих светофорных объектов.

Руководитель управления **А.Кайер**

Исп.: Р.Сарбеков
тел.: 54-17-45