

# ТС-ИНДУСТРИЯ

Жауапкершілігі шектеулі  
серіктестегі

БСН 030 640 007 083

Павлодар қ., Камзин көш., 51 үй, 3 қабат

тел. 8-7182-614110

e-mail: tsi-2003@mail.ru



Товарищество с ограниченной  
ответственностью

БИН 030 640 007 083

г. Павлодар, ул. Камзина, 51, 3 этаж

тел. 8-7182-614110

e-mail: tsi-2003@mail.ru

Заказчик: ГУ «Отдел ЖКХ, ПТ и АД г. Темиртау»

## Рабочий проект

«Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка»

02-08.2023-ЭС

Том 3. Альбом 12  
Электроснабжение

г. Павлодар, 2023 г.

# ТС-ИНДУСТРИЯ

Жауапкершілігі шектеулі  
серіктестегі  
БСН 030 640 007 083  
Павлодар қ., Камзин көш., 51 үй, 3 қабат  
тел. 8-7182-614110  
e-mail: tsi-2003@mail.ru



Товарищество с ограниченной  
ответственностью  
БИН 030 640 007 083  
г. Павлодар, ул. Камзина, 51, 3 этаж  
тел. 8-7182-614110  
e-mail: tsi-2003@mail.ru

Заказчик: ГУ «Отдел ЖКХ, ПТ и АД г. Темиртау»

## Рабочий проект

«Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка»

02-08.2023-ЭС

Том 3. Альбом 12  
Электроснабжение

Директор ТОО «ТС-Индустрия»

ГИП



Калиакпаров Д.Е.

Абылгазинов Р.К.

г. Павлодар, 2023 г.



ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	2 листа, 1
2	Принципиальная схема питающей сети 6кВ	
3	Принципиальная схема питающей сети 10кВ	
4	Принципиальная схема питающей сети 0,4кВ	Изм.1
5	Принципиальная схема первичных соединений КТП1 (КТП-400/6/0,4)	
6	Принципиальная схема первичных соединений КТП2 (КТП-400/10/0,4)	
7	Таблица выбора и проверки ВЛ 6кВ и ВЛ 10кВ. Журнал ВЛ. Экспликация опор. Заземление опор.	
8	Таблица выбора и проверки кабелей 6кВ и 10кВ Кабельный журнал.	
9	Таблица выбора и проверки кабелей 0,4кВ. Кабельный журнал.	Изм.1(Зам.)
10	Схема установки ПКУЭ-6У1 на опоре	
11	Расчет заземляющего устройства для КТП	
12	План трассы ВЛ и КЛ 6кВ и 10кВ. М1:1000	
13	План трассы кабельных линий. М1:500	
14	План трассы кабельной линии 6кВ (усиление сети по ТУ №08-867). М1:500	

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
ПУЭ РК	Правила устройства электроустановок	
РДС РК 4.04-191-2002	Методические указания по проектированию городских и поселковых электрических сетей.	
A5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях.	
	Материалы для проектирования рабочие чертежи.	
Т.п. 3.407.1-143	Железобетонные опоры ВЛ 10 кВ	
Т.п. 3.407-150	Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38, 6, 10, 20, 35кВ	
ГОСТ 31565-2012	Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
02-08.2017-0-ЭС.ОЛ1	Опросный лист на КТП1 (КТП-400/6/0,4)	
02-08.2017-0-ЭС.ОЛ2	Опросный лист на КТП2 (КТП-400/10/0,4)	1.1
02-08.2017-0-ЭС.ОЛ3	Опросный лист на ячейку КСО-366	
02-08.2017-0-ЭС.РЗ1	Расчет мощности трансформаторов в КТП №1-№3	
02-08.2017-0-ЭС.СО	Спецификация оборудования изделий и материалов	Изм.1

08.24	08.24	08.24	08.24	08.24	08.24	08.24	08.24
Захарова	Алтынбаева	Гордеева	Беляев	Киселева	Ратмыкова	Взамен инв.№	Подпись и дата
AP	CC	ТХ, ТУ	OB	BK	KX, KM		

ГИП	Абылгазинов	09.24	Привязан 02-08.2023-ЭС	ТОО "ТС-Индустрия"
Н.контр.	Абылгазинов	09.24		
Привязал	Демидова	09.24		
Инв.№			Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка	Листов 14

В настоящем рабочем проекте все принятые технические решения по сетевым сооружениям, оборудованию и технологической части предусмотрены и разработаны в полном соответствии с действующими на дату выпуска проекта нормами и правилами.  
При соблюдении правил технической эксплуатации, а также требований техники безопасности, включая электро-, пожаро- и взрывобезопасности, эксплуатация запроектированной электроустановки, сооруженной по данному проекту, безопасно.

Главный инженер проекта  Лиханова И.В.

02-08.2017-0-ЭС					
Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции					
1	1	-	01-24		09.24
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата
ГИП	Лиханова			Повысительная насосная станция	Стадия РП
Проверил	Тиштыбаев			Общие данные	Лист 1.1
Разработал	Торф				Листов 14
Н. контр.	Лиханова				ТОО "ТС-Индустрия"

Основные показатели проекта

Наименование	Ед.изм.	Кол.	Примечание
Категория электроснабжения		II	
Напряжение сети	В	10/6/0,4	
Расчетная мощность	кВт	314,0	
Коэффициент мощности	Cosφ	0,93	
Район по ветру		V	
Район по гололеду		III	
Потеря напряжения на ВЛ-10 кВ	%	0,6	
Потеря напряжения на КЛ-10 кВ	%	0,09	
Потеря напряжения на ВЛ-6 кВ	%	0,2	
Потеря напряжения на КЛ-6 кВ	%	0,02	
Потеря напряжения на КЛ-0,4 кВ	%	1,9	
Протяженность ВЛ-10кВ	км	2,450	
Протяженность ВЛ-6кВ	км	0,320	
Протяженность КЛ-10кВ	км	0,400	
Протяженность КЛ-6кВ	км	0,040	
Протяженность КЛ-0,4кВ	км	0,660	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ письмом от 06.02.2024 N1-2/710, а также

Проект разработан в соответствии с Техническими условиями № 08-867 от 22.08.2017 выданными ТОО "Городское коммунальное хозяйство города Караганды", Техническими условиями 5292 от N 1252 от 16.09.2024г 20.11.2017 выданными ТОО "Караганды Жарык" и нормативными документами, действующими на территории РК.

Проект включает в себя:

1. По ТУ №08-867 - Строительство ВЛ-6кВ от существующей опоры ВЛ-6кВ, отходящей от ПС "Сортировка" I-С.Ш., яч. №1, ф.1 в сторону п. Компанейск-завода ЖБИ (п. Цемзавода) до проектируемой КТП1 на территории повысительной насосной станции. Учет электроэнергии производится в пункте коммерческого учета, прибором учета РИМ 384.01/2 с УЗПН, установленным на второй отпаечной опоре. Для усиления эл. сети выполнено строительство кабельной линии КЛ-6кВ от ПС "Сортировка" I-С.Ш., яч. №1, ф.1 до опоры №1 ВЛ-6кВ, отходящей в сторону п. Компанейск-завода ЖБИ (АСБ-6 3x120, 118м).

1.1

2. По ТУ 5292 - Строительство ВЛ-10кВ от РУ-10кВ ячейка №3 ТП-1118, подключенной к фидеру 23 ПС "Тяговая" до проектируемой КТП2 на территории повысительной насосной станции. Установку КСО-366 в ТП-1118. В проекте предусмотрена защита от токов КЗ и заземление согласно ПУЭ РК. В КТП2 установлены ограничители импульсных перенапряжений и реле контроля фаз для защиты электрооборудования от асимметрий и отсутствия фаз (п.11.3 и 11.4 ТУ). Учет электроэнергии производится счетчиком электроэнергии установленным в ячейке КСО-366. Монтаж шкафа АСКУЭ в ТП-1118. Пуско-наладочные работы для обеспечения передачи данных на сервер сбора данных ТОО "Караганды Жарык". По необходимости предусмотреть оборудование по подавлению внешних сигналов во избежание помех при передачи данных по силовым линиям. Для усиления эл. сети выполнена замена КЛ-10кВ между опорами №32-33 (АСБ-10 3x240, 280м).

3. Строительство КТП1 (КТП 400/6/0,4), КТП2 (КТП 400/10/0,4) на территории повысительной насосной станции, строительство кабельных линий от КТП1 и КТП2 до ВРУ повысительной насосной станции, строительство кабельных линий от блоков управления эл.задвижками в насосной до эл.задвижек на водоводе.

КТП1 и КТП2 представляют собой тупиковые трансформаторные подстанции. КТП комплектуются, согласно опросным листам, силовыми трансформаторами мощностью 400кВА. Защита трансформаторов осуществляется токоограничивающими предохранителями ПКТ. Фундамент для подстанций выполнить после получения точных размеров подстанций от завода изготовителя.

Воздушные линии 6 кВ и 10 кВ выполнены на ж/б опорах проводом АС-50 по типовой серии 3.407.1-143.1. Сечение провода выбрано по допустимому току нагрузки и проверены на нормируемую потерю напряжения. ВЛ 6кВ и ВЛ 10кВ проходят по населенной местности. Заглубление промежуточных опор принято согласно 3.407.1-143.1 2,5м. Для ВЛ-10кВ переход через автомобильные дороги и пересечение с ВЛ-6 кВ выполнены кабельными вставками АСБ-10.

Кабельные линии выполнены кабелями АСБ, АВБШв и АКВБШв проложенными в земле в траншее согласно А5-92. Сечение кабелей выбраны по допустимой токовой нагрузке и проверены по потерям напряжения. Все пересечения кабелей с подземными инженерными коммуникациями, выполнить согласно альбома А5-92 и ПУЭ РК. Переход через автомобильные дороги выполнить путем прокола на глубине 1м в двустенной пластиковой трубе. Переход через железную дорогу выполнить методом прокола на глубине 1 м в стальной толстостенной трубе, в которой проложить кабель в двустенной пластиковой трубе. Кабель по опорам ВЛ проложить в металлическом уголке до высоты 2,5м.

Заземление КТП выполнить контуром. Для этого на расстоянии не далее 1,0м от фундаментов КТП вбить в землю на глубину 0,5м стальные уголки 50x50x5мм, L=3,0м, соединив их при помощи сварки стальной полосой 40x4мм. Заземляющее устройство присоединить к внутреннему контуру КТП стальной полосой 4x25мм в двух точках. После окончания монтажа произвести измерение сопротивления контура и в случае неудовлетворения требованиям ПУЭ РК вбить дополнительные уголки. Заземляющие устройства на ВЛ выполнить по чертежам типовой серии 3.407-150, привариванием к нижнему заземляющему выпуску дополнительных заземлителей из стали круглой d=10мм. Защита от атмосферных перенапряжений выполняется путем установки на опорах с кабельной муфтой разрядников РВО-10, присоединенных к заземлителю отдельным спуском.

Все электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК.

Привязан 02-08.2023-ЭС			
ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инв.№			

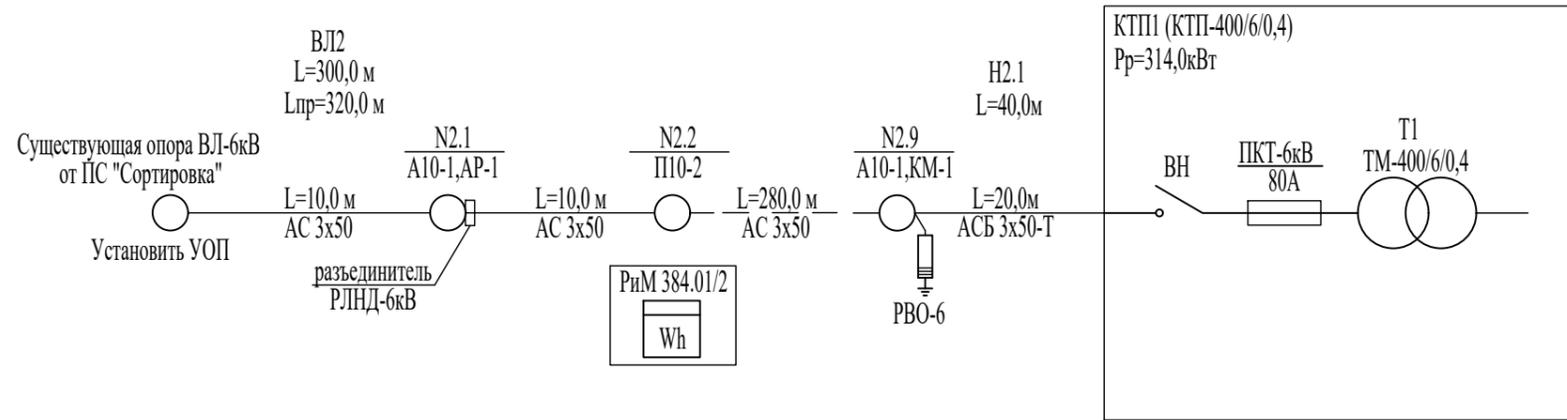
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

1	1	-	01-24		09.24
Изм.	К.уч.	№док.	Лист	Подпись	Дата

02-08.2017-0-ЭС

Лист

1.2

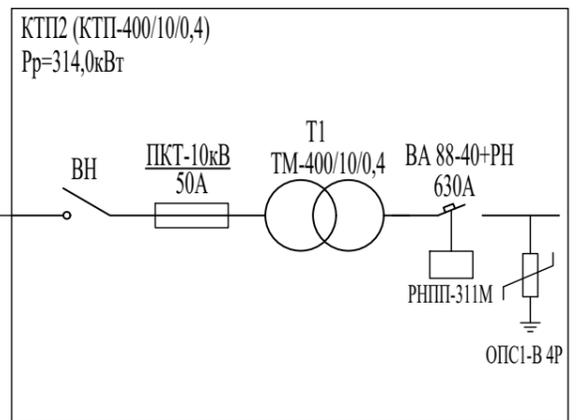
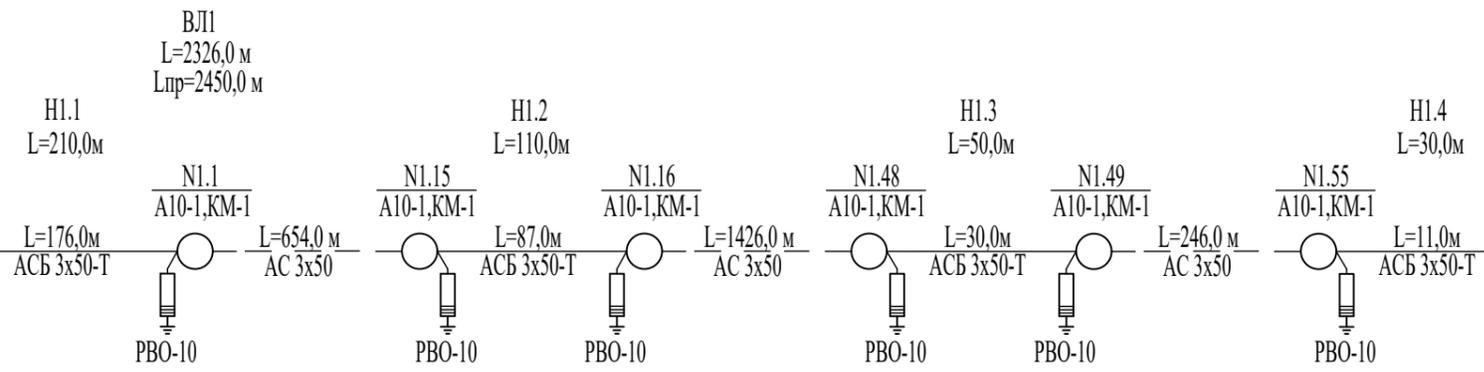
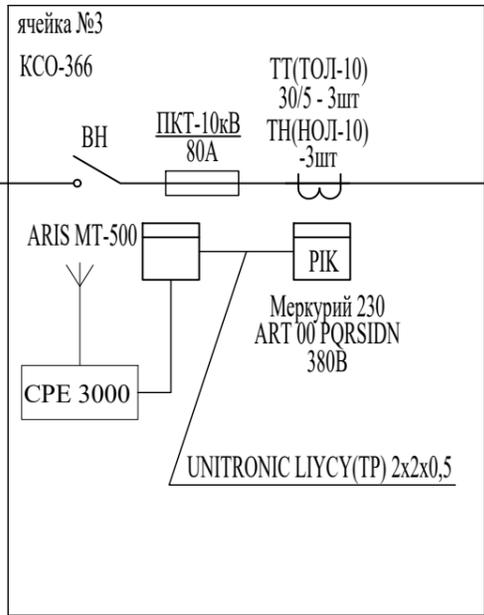


Привязан 02-08.2023-ЭС			
ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инв.№			

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

						<b>02-08.2017-0-ЭС</b>			
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции			
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата	Повысительная насосная станция	Стадия	Лист	Листов
							РП	2	
Проверил		Тиштыбаев				Принципиальная схема питающей сети 6кВ	ТОО "ТС-Индустрия"		
Разработал		Торф							
Н. контр.		Лиханова							

ТП-1118 (подключенная к фидеру 23 ПС "Тяговая"  
 РУ-10кВ



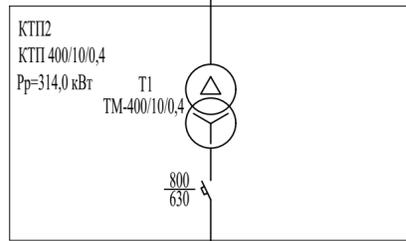
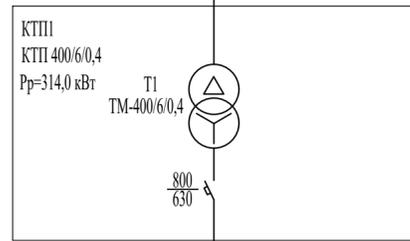
Привязан 02-08.2023-ЭС			
ГИП	Абылгазинов	<i>[Signature]</i>	09.24
Н.контр.	Абылгазинов	<i>[Signature]</i>	09.24
Привязал	Демидова	<i>[Signature]</i>	09.24
Инв.№			

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

						<b>02-08.2017-0-ЭС</b>			
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции			
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата	Повысительная насосная станция	Стадия	Лист	Листов
							РП	3	
Проверил		Тиштыбаев		<i>[Signature]</i>		Принципиальная схема питающей сети 10кВ	ОО "ТС-Индустрия"		
Разработал		Торф		<i>[Signature]</i>					
Н. контр.		Лиханова		<i>[Signature]</i>					

Ввод 1  
(ТОО "Городское коммунальное хозяйство города Караганды")  
От существующей опоры №87 ВЛ-6кВ  
от ПС "Сортировка"

Ввод 2  
(ТОО "Караганда Жарык")  
От РУ-10кВ ячейка №3 ТП-1118  
подключенной к фидеру 23 ПС "Тяговая"

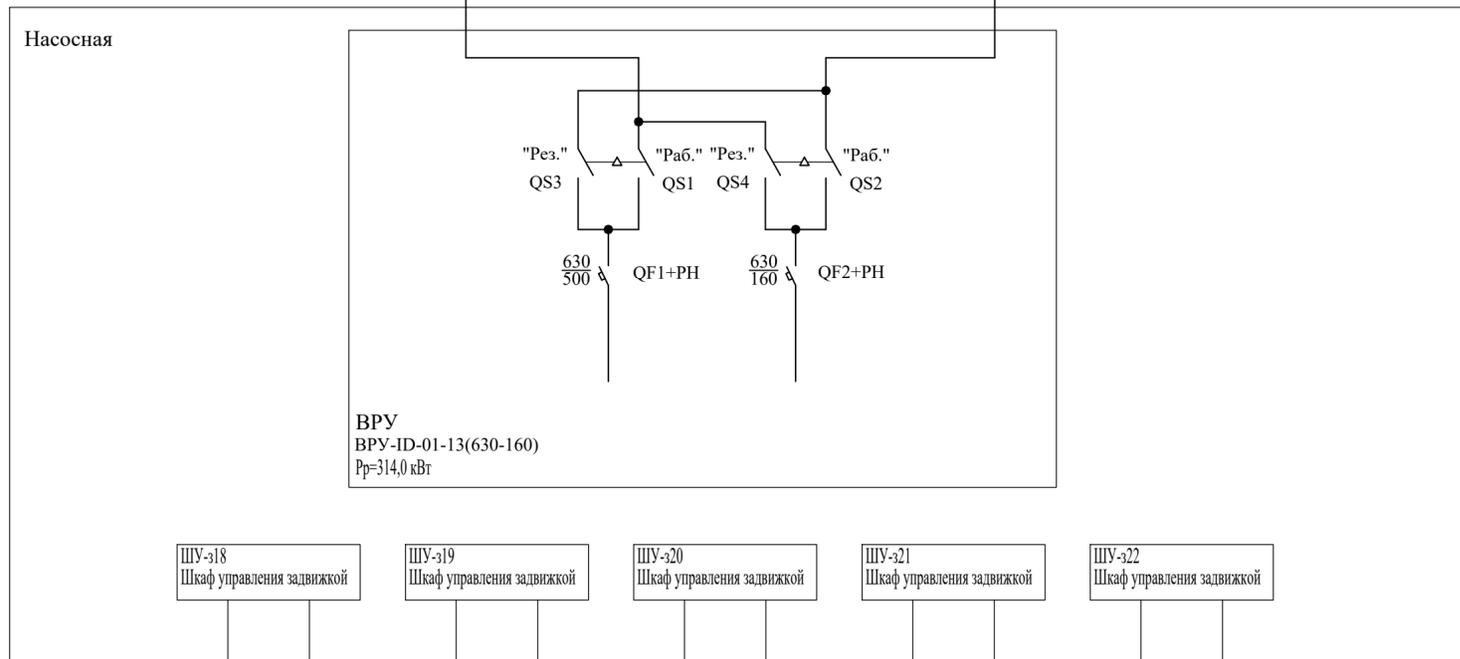


1200А 10-0,93-314,0-Т  
ABB Швнг-LS

1570А 10-0,93-314,0-Т  
ABB Швнг-LS

1.1

1.2



ВРУ  
ВРУ-ID-01-13(630-160)  
Pr=314,0 кВт

- ШУ-318 Шкаф управления задвижкой
- ШУ-319 Шкаф управления задвижкой
- ШУ-320 Шкаф управления задвижкой
- ШУ-321 Шкаф управления задвижкой
- ШУ-322 Шкаф управления задвижкой



- 318-Задвижка с эл.приводом DN 1000  
Pу=5,5 кВт  
Pр=5,5 кВт  
Iр=9,9 А
- 319-Задвижка с эл.приводом DN 1000  
Pу=5,5 кВт  
Pр=5,5 кВт  
Iр=9,9 А
- 320-Задвижка с эл.приводом DN 1000  
Pу=5,5 кВт  
Pр=5,5 кВт  
Iр=9,9 А
- 321-Задвижка с эл.приводом DN 1000  
Pу=5,5 кВт  
Pр=5,5 кВт  
Iр=9,9 А
- 322-Задвижка с эл.приводом DN 1000  
Pу=5,5 кВт  
Pр=5,5 кВт  
Iр=9,9 А

1.3

Расчет мощности трансформатора

$$\text{Мощность трансформатора } S_{ном} = \frac{S}{K_z \times N_{тр}}$$

$K_z = 0,9$  - коэффициент загрузки для однострановорной подстанции

$N_{тр} = 1$

$$S = \frac{P}{\cos \phi}$$

$S$  - полная расчетная мощность

$P$  - активная расчетная мощность, кВт

$P_p = 314,0$  кВт

$$S_{ном} = \frac{314,0}{0,93 \times 0,9 \times 1} = 375,2 \text{ кВА}$$

Загрузка трансформатора в аварийном режиме:

$$K_{з.авар.} = \frac{S}{S_{тр}} = \frac{375,2}{400} = 0,94 < 1,3$$

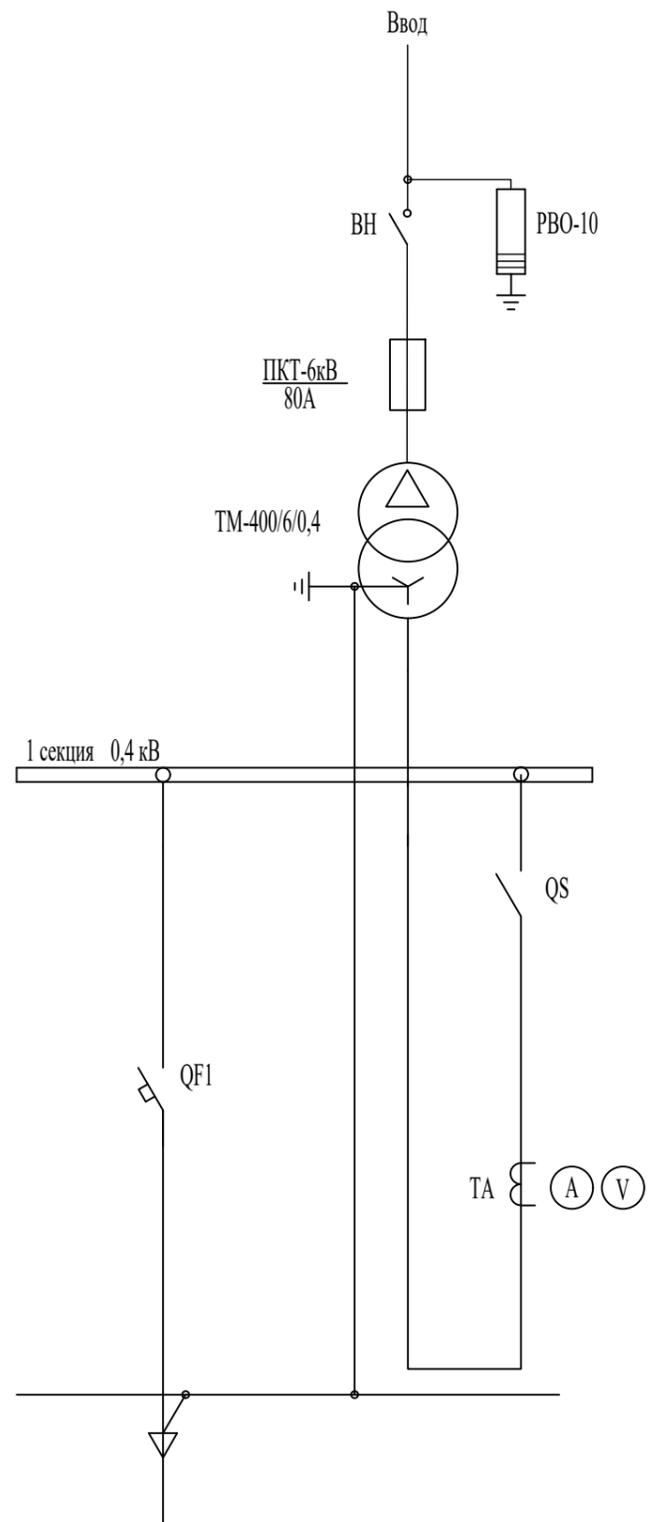
Принимаем трансформатор 400 кВА

Привязан 02-08.2023-ЭС			
ГИП	Абылгазинов	<i>[Signature]</i>	09.24
Н.контр.	Абылгазинов	<i>[Signature]</i>	09.24
Привязал	Демидова	<i>[Signature]</i>	09.24
Инв.№			

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взамени инв.№.

02-08.2017-0-ЭС					
Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции					
1	3	-	01-24	<i>[Signature]</i>	09.24
Изм.	Кол.	Лист	№докум.	Подпись	Дата
Повысительная насосная станция				Стадия	Лист
				РП	4
Принципиальная схема питающей сети 0,4кВ				ТОО "ТС-Индустрия"	
Проверил	Тиштыбаев	<i>[Signature]</i>			
Разработал	Торф	<i>[Signature]</i>			
Н. контр.	Лиханова	<i>[Signature]</i>			

Выключатель нагрузки
Предохранитель
Силовой трансформатор
Сборные шины, 0,4кВ
Выключатель - разъединитель
Трансформатор тока
Автоматический выключатель
Трансформатор тока
Выключатель - разъединитель
Сечение шин N и PE



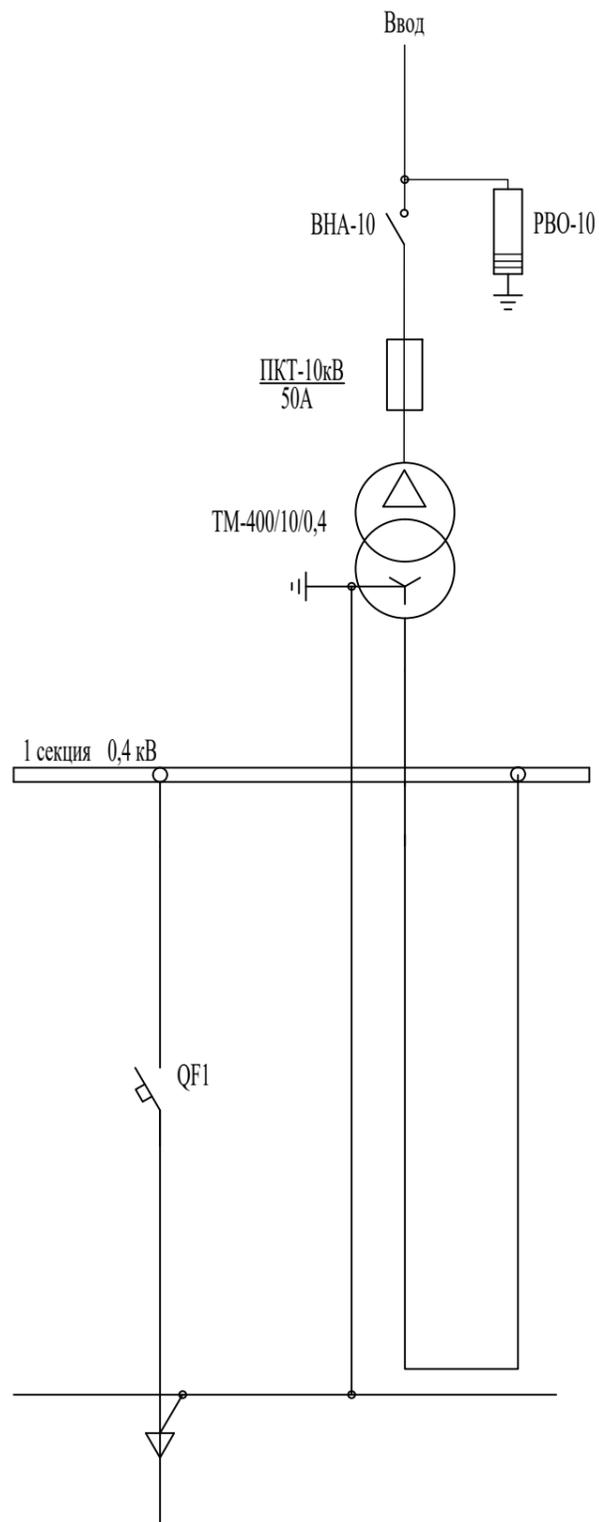
№ фидера	№1	
Расчетная мощность, кВт	314,0	314,0
Расчетный ток, А	513,6	513,6
Автоматический выключатель	ВА88-40	
In автоматического выключателя, А	630	
Трансформаторы тока	-	
Счетчик электроэнергии	-	

Привязан 02-08.2023-ЭС			
ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инв.№			

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

						<b>02-08.2017-0-ЭС</b>					
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции					
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата	Повысительная насосная станция			Стадия	Лист	Листов
									РП	5	
Проверил	Тиштыбаев					Принципиальная схема первичных соединений КТП1 (КТП-400/6/0,4)			ОО "ТС-Индустрия"		
Разработал	Торф										
Н. контр.	Лиханова										

Выключатель нагрузки
Предохранитель
Силовой трансформатор
Сборные шины, 0,4кВ
Выключатель - разъединитель
Трансформатор тока
Автоматический выключатель
Трансформатор тока
Выключатель - разъединитель
Сечение шин N и PE



№ фидера	№1	
Расчетная мощность, кВт	314,0	
Расчетный ток, А	513,6	
Автоматический выключатель	ВА88-40	
In автоматического выключателя, А	630	
Трансформаторы тока	-	
Счетчик электроэнергии	-	

Привязан 02-08.2023-ЭС			
ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инв.№			

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

						<b>02-08.2017-0-ЭС</b>					
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции					
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата	Повысительная насосная станция			Стадия	Лист	Листов
									РП	6	
Проверил	Тиштыбаев					Принципиальная схема первичных соединений КТП2 (КТП-400/10/0,4)			ОО "ТС-Индустрия"		
Разработал	Торф										
Н. контр.	Лиханова										

ТАБЛИЦА ВЫБОРА И ПРОВЕРКИ ВЛ 10кВ

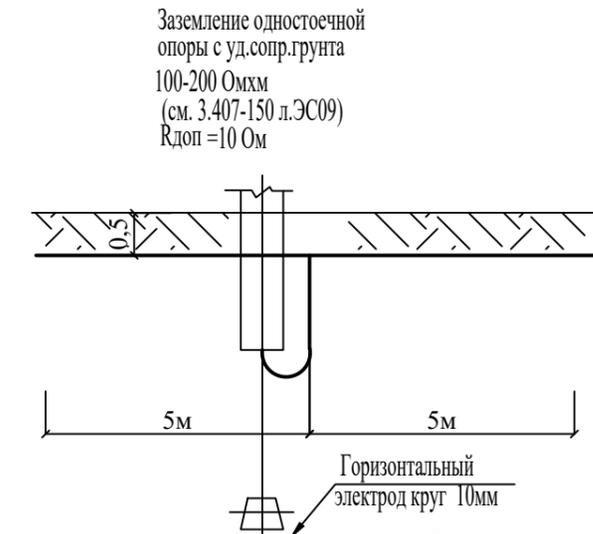
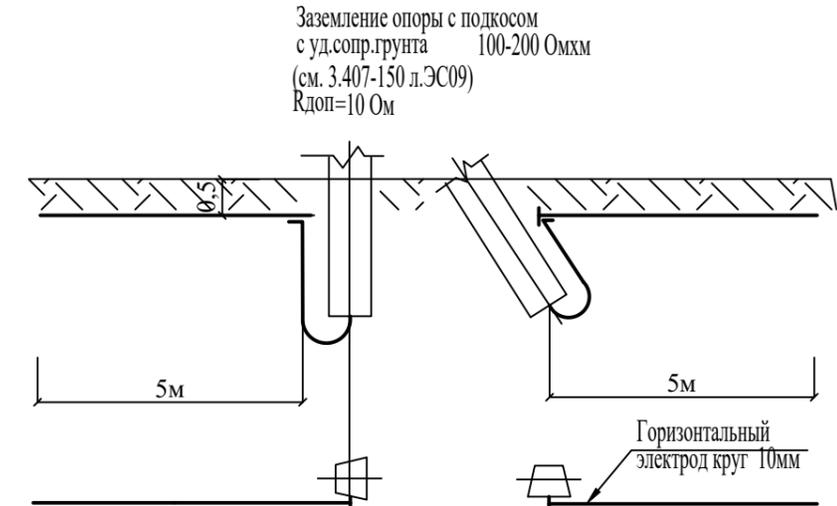
Маркеровка	Номер фидера	Напряжение, кВ	ВЛ принятая по проекту		Длина L, м	Установленная мощность Pуст, кВт	Коэффициент спроса Kс	Расчетная мощность Pa, кВт	cos φ	tg φ	Токовая нагрузка на провода, А		Момент нагрузки, M=PхL, кВт.км	Удельная величина потеря напряжения кВт/км	Потери напряжения, %		Условия выбора кабеля
			Марка	Количество и сечение проводов							Допустимая по ПУЭ	Расчетная			На данном участке	При пуске наибольшего двигателя	
ВЛ1	-	10	АС 50/8,0	3х50	2450	371,6	0,85	314,0	0,93	0,38	210	19,5	769,3	0,0008	0,6	-	Минимальное сечение провода
ВЛ2	-	6	АС 50/8,0	3х50	320	371,6	0,85	314,0	0,93	0,38	210	32,6	100,5	0,00222	0,2	-	Минимальное сечение провода

ЖУРНАЛ ВЛ

Наименование линии	Наименование		Марка провода, кабеля	ГОСТ	Длина линии, км	Длина провода, км
	откуда	куда				
ВЛ1 одноцепная ВЛ-10кВ	оп. N1.1	оп. N1.55	АС-50/8,0	839-80	2,326	7,350
ВЛ2 одноцепная ВЛ-6кВ	оп. N2.1	оп. N2.9	АС-50/8,0	839-80	0,300	0,960

ВЕДОМОСТЬ ОПОР

№ п/п	№ опоры	Тип опоры	Кол-во	Примечание
1	N2.1	Опора анкерная А10-1, установка разъединителя АР-1	1	3.407.1-143.1.10, 3.407.1-143.1.23
2	N1.1,1.15,1.16,1.48,1.49,1.55, 2.9	Опора анкерная концевая А10-1, установка кабельной муфты КМ-1	7	3.407.1-143.1.10, 3.407.1-143.1.26
3	N1.2-1.14,1.17-1.20,1.22-1.28, 1.30-1.32,1.34-1.47,1.50-1.54, 2.2-2.6,2.8	Опора промежуточная П10-2	52	3.407.1-143.1.8
4	N1.21,1.29	Опора угловая промежуточная УП10-1	2	3.407.1-143.1.9
5	N1.33, 2.7	Опора угловая анкерная УА10-1	2	3.407.1-143.1.11



Привязан 02-08.2023-ЭС

ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инв.№			

02-08.2017-0-ЭС					
Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции					
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата
Повысительная насосная станция				Стадия	Лист
Проверил Тиштыбаев				РП	7
Разработал Торф				ТОО "ТС-Индустрия"	
Н. контр. Лиханова					
Таблица выбора и проверки ВЛ 6кВ и 10кВ. Журнал ВЛ. Эспликация опор. Заземление опор.					

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

ТАБЛИЦА ВЫБОРА И ПРОВЕРКИ КАБЕЛЕЙ 6кВ и 10кВ

Маркировка кабеля	Номер фидера	Напряжение, кВ	Кабель принятый по проекту		Длина L, м	Установленная мощность Pуст, кВт	Коэффициент спроса Kс	Расчетная мощность Pa, кВт	cos φ	tg φ	Токовая нагрузка на провод, А		Момент нагрузки, M=Pх L, кВт.км	Удельная величина потерь напряжения кВт/км	Потери напряжения, %		Условия выбора кабеля
			Марка	Количество кабелей, число и сечение жил							Допустимая по ПУЭ	Расчетная			На данном участке	При пуске наибольшего двигателя	
H1.1	-	10	АСБ-10	3x50, 10кВ	210	371,6	0,85	314,0	0,93	0,38	105	19,5	66,0	0,00067	0,05	-	соответствие сечению провода
H1.2	-	10	АСБ-10	3x50, 10кВ	110	371,6	0,85	314,0	0,93	0,38	105	19,5	34,6	0,00067	0,02	-	соответствие сечению провода
H1.3	-	10	АСБ-10	3x50, 10кВ	50	371,6	0,85	314,0	0,93	0,38	105	19,5	15,7	0,00067	0,01	-	соответствие сечению провода
H1.4	-	10	АСБ-10	3x50, 10кВ	30	371,6	0,85	314,0	0,93	0,38	105	19,5	9,5	0,00067	0,006	-	соответствие сечению провода
H2.1	-	6	АСБ-6	3x50, 6кВ	40	371,6	0,85	314,0	0,93	0,38	110	32,6	12,6	0,00187	0,02	-	соответствие сечению провода

КАБЕЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ

Обозначение кабеля	Трасса		Кабель					
	Начало	Конец	Марка	Количество кабелей число и сечение жил, напряжение	Длина, м	Марка	Количество кабелей число и сечение жил, напряжение	Длина, м
H1.1	ТП-1118	Опора ВЛ N1.1	АСБ-10	3x50, 10кВ	210			
H1.2	Опора ВЛ N1.15	Опора ВЛ N1.16	АСБ-10	3x50, 10кВ	110			
H1.3	Опора ВЛ N1.48	Опора ВЛ N1.49	АСБ-10	3x50, 10кВ	50			
H1.4	Опора ВЛ N1.55	КТП2	АСБ-10	3x50, 10кВ	30			
H2.1	Опора ВЛ N2.9	КТП1	АСБ-6	3x50, 6кВ	40			
		Итого:	АСБ-10	3x50, 10кВ	400			
			АСБ-6	3x50, 6кВ	40			

Привязан 02-08.2023-ЭС			
ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инв.№			

Инд. N подл. Подпись и дата Взамен инв. N.

						<b>02-08.2017-0-ЭС</b>			
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
						Повысительная насосная станция	Стадия	Лист	Листов
							РП	8	
Проверил	Тиштыбаев					Таблица выбора и проверки кабелей 6кВ и 10кВ. Кабельный журнал.	ОО "ТС-Индустрия"		
Разработал	Торф								
Н. контр.	Лиханова								

ТАБЛИЦА ВЫБОРА И ПРОВЕРКИ КАБЕЛЕЙ 0,4кВ

Маркерика кабеля	Номер фидера	Напряжение, кВ	Кабель принятый по проекту		Длина L, м	Установленная мощность Pуст, кВт	Коэффициент спроса Kс	Расчетная мощность Pa, кВт	cos φ	tg φ	Токовая нагрузка на провод, А		Момент нагрузки, M=PхL, кВт.км	Удельная величина потерь напряжения кВт/км	Потери напряжения, %		Условия выбора кабеля
			Марка	Количество кабелей, число и сечение жил							Допустимая по ПУЭ	Расчетная			На данном участке	При пуске наибольшего двигателя	
H1	-	0,4	АВБбШвнг-LS	4(3х95+1х50), 1кВ	40	371,6	0,85	314,0	0,93	0,38	625	513,6	12,6	0,064	0,8	-	по допустимому длительному току
H2	-	0,4	АВБбШвнг-LS	4(3х95+1х50), 1кВ	50	371,6	0,85	314,0	0,93	0,38	625	513,6	15,7	0,064	1,0	-	по допустимому длительному току
з18-н2	-	0,4	АВБбШвнг-LS	4х4, 0,66кВ	60	5,5	1	5,5	0,85	0,63	17	9,9	0,33	5,58	1,9	-	по допустимой потере напряжения
з19-н2	-	0,4	АВБбШвнг-LS	4х4, 0,66кВ	60	5,5	1	5,5	0,85	0,63	17	9,9	0,33	5,58	1,9	-	по допустимой потере напряжения
з20-н2	-	0,4	АВБбШвнг-LS	4х4, 0,66кВ	60	5,5	1	5,5	0,85	0,63	17	9,9	0,33	5,58	1,9	-	по допустимой потере напряжения
з21-н2	-	0,4	АВБбШвнг-LS	4х4, 0,66кВ	60	5,5	1	5,5	0,85	0,63	17	9,9	0,33	5,58	1,9	-	по допустимой потере напряжения
з22-н2	-	0,4	АВБбШвнг-LS	4х4, 0,66кВ	60	5,5	1	5,5	0,85	0,63	17	9,9	0,33	5,58	1,9	-	по допустимой потере напряжения
з18-к	-	0,22	КВВЭБнг-LS	22х0,75	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	контрольный кабель
з19-к	-	0,22	КВВЭБнг-LS	22х0,75	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	контрольный кабель
з20-к	-	0,22	КВВЭБнг-LS	22х0,75	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	контрольный кабель
з21-к	-	0,22	КВВЭБнг-LS	22х0,75	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	контрольный кабель
з22-к	-	0,22	КВВЭБнг-LS	22х0,75	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	контрольный кабель

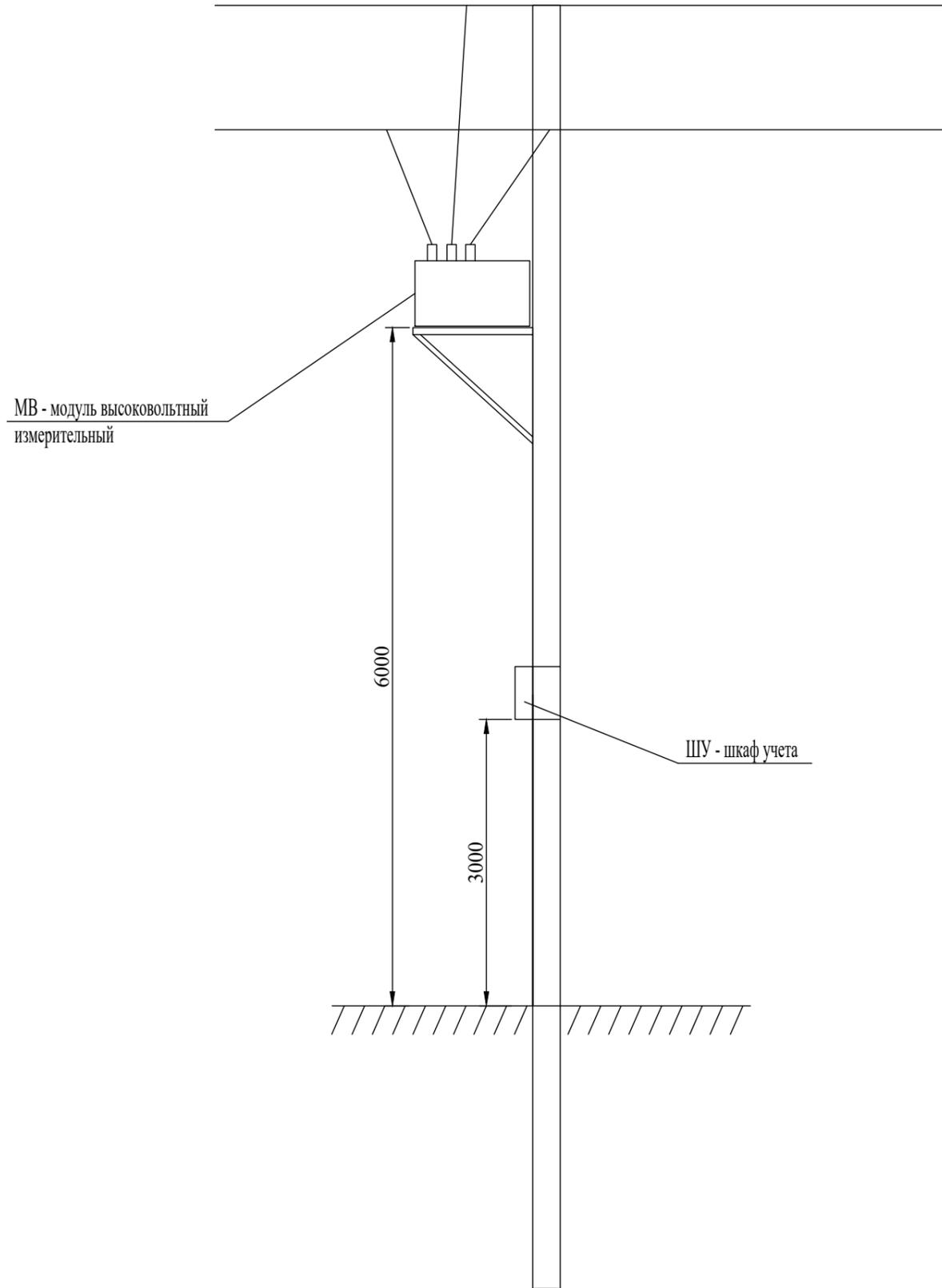
КАБЕЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ

Обозначение кабеля	Трасса		Кабель					
	Начало	Конец	Марка	Количество кабелей число и сечение жил, напряжение	Длина, м	Марка	Количество кабелей число и сечение жил, напряжение	Длина, м
H1	КТП1	ВРУ (насосная)	АВБбШвнг-LS	4(3х95+1х50), 1кВ	40			
H2	КТП2	ВРУ (насосная)	АВБбШвнг-LS	4(3х95+1х50), 1кВ	50			
з18-н2	БУ-з18	з18 (задвижка)	АВБбШвнг-LS	4х4, 0,66кВ	60			
з19-н2	БУ-з19	з19 (задвижка)	АВБбШвнг-LS	4х4, 0,66кВ	60			
з20-н2	БУ-з20	з20 (задвижка)	АВБбШвнг-LS	4х4, 0,66кВ	60			
з21-н2	БУ-з21	з21 (задвижка)	АВБбШвнг-LS	4х4, 0,66кВ	60			
з22-н2	БУ-з22	з22 (задвижка)	АВБбШвнг-LS	4х4, 0,66кВ	60			
з18-к	БУ-з18	з18 (задвижка)	КВВЭБнг-LS	22х0,75	60			
з19-к	БУ-з18	з18 (задвижка)	КВВЭБнг-LS	22х0,75	60			
з20-к	БУ-з18	з18 (задвижка)	КВВЭБнг-LS	22х0,75	60			
з21-к	БУ-з18	з18 (задвижка)	КВВЭБнг-LS	22х0,75	60			
з22-к	БУ-з18	з18 (задвижка)	КВВЭБнг-LS	22х0,75	60			
		Итого:	АВБбШвнг-LS	3х95+1х50, 1кВ	360			
			АВБбШвнг-LS	4х4, 0,66кВ	300			
			КВВЭБнг-LS	22х0,75	300			

Привязан 02-08.2023-ЭС			
ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инв.№			

						02-08.2017-0-ЭС		
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции		
1	-	Зам.	01-24		09.24			
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата			
						Повысительная насосная станция		
						Стадия	Лист	Листов
						РП	9	
Проверил	Тиштыбаев					Таблица выбора и проверки кабелей 0,4кВ. Кабельный журнал.		
Разработал	Торф							
Н. контр.	Лиханова							
						ТОО "ТС-Индустрия"		

И.Н.Н. подл. Подпись и дата. Взамен инв.№.

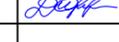


МВ - модуль высоковольтный  
измерительный

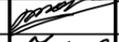
ШУ - шкаф учета

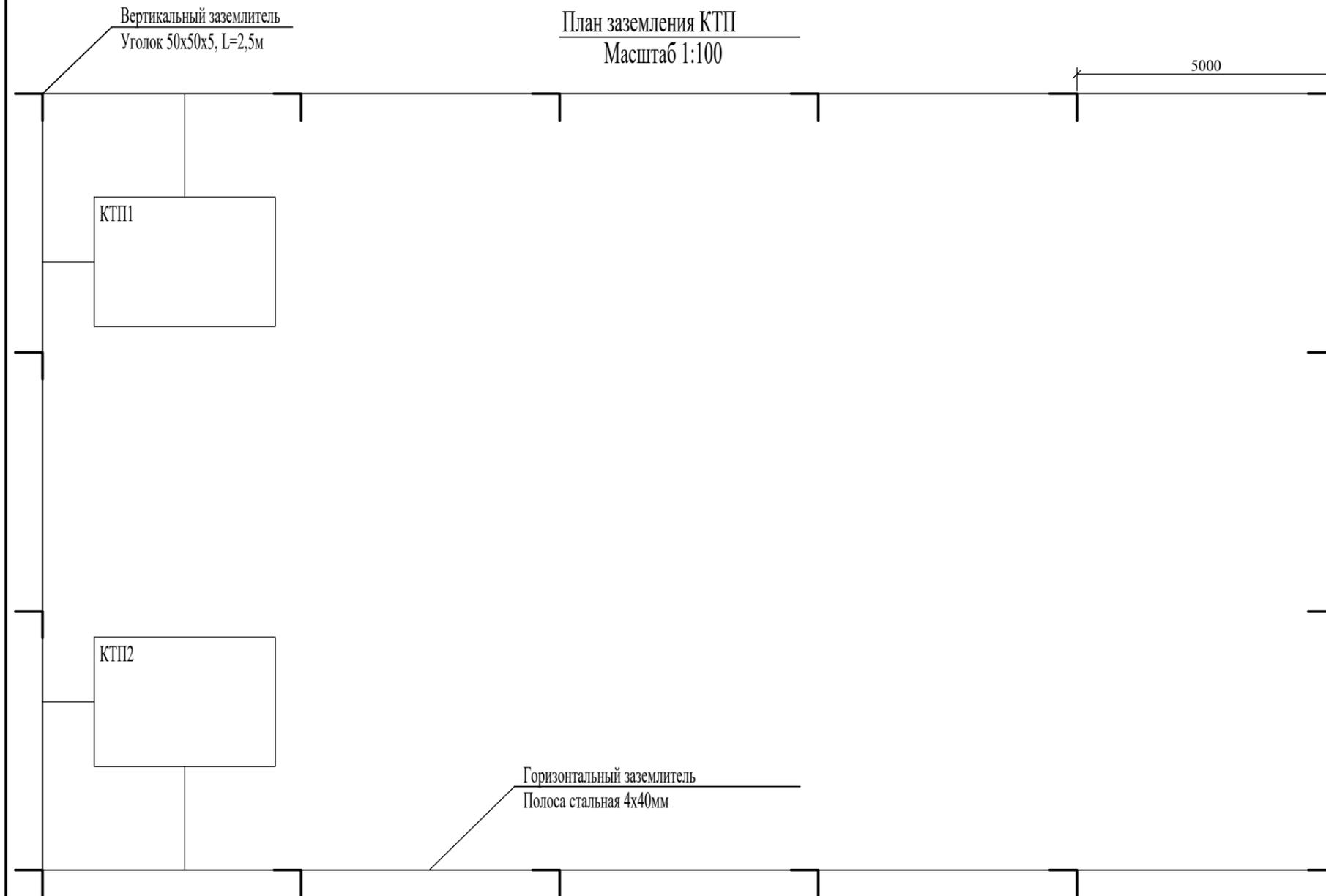
6000

3000

Привязан 02-08.2023-ЭС			
ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инв.№			

Ивв. N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N.

						<b>02-08.2017-0-ЭС</b>			
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Повысительная насосная станция	Стадия	Лист	Листов
							РП	10	
Проверил	Гиштыбаев					Схема установки ПКУЭ-6У1 на опоре	ТОО "ТС-Индустрия"		
Разработал	Торф								
Н. контр.	Лиханова								



Расчет заземляющего устройства

Необходимое сопротивление заземляющего устройства 4 Ом.

Заземление выполнено из уголков сечением 50x50x5мм, длиной h=3 м, с расстоянием между ними L=5м, соединенных стальной полосой 4x40мм в виде контура.

Удельное сопротивление земли принять грасч.= $1 \times 10^4$  ом x см. Среднее значение коэффициентов сезонности для стержневых и протяженных заземлителей равно соответственно  $K_c=1,7$  и  $K_{п}=4,0$

Сопротивление одиночного стержня составит  $R_0=0,00318 \times K_c=0,00318 \times 1,7=54,10$  Ом

Принимаем количество стержней 16

$h_c=0,68$

Сопротивление всех стержней растеканию тока составит

$$R_c = \frac{R_0}{n \times h_c} = \frac{54,1}{16 \times 0,68} = 50 \text{ Ом}$$

При длине протяженного заземлителя L=80м принимаем глубину его заложения t=0,5м и ширину заземлителя b=0,4см

Сопротивление протяженного заземлителя

$$R_{пр} = \frac{0,366}{L} \times \rho \times K_{п} \times \lg \times \frac{2 \times L}{b \times t} = \frac{0,366}{8000} \times 10^4 \times 4 \times \lg \times \frac{2 \times 8000}{0,4 \times 50} = 12,46 \text{ Ом}$$

Действительное сопротивление протяженного заземлителя

$$R_{п} = \frac{R_{пр}}{h_n} = \frac{12,46}{0,68} = 18,32 \text{ Ом}$$

Сопротивление всего заземляющего устройства

$$R_{и} = \frac{R_c \times R_{п}}{R_c + R_{п}} = \frac{5 \times 18,32}{5 + 18,32} = 3,93 < 40 \text{ Ом}$$

Принимаем к установке 16 стержневых заземлителей.

Привязан 02-08.2023-ЭС

ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инв.№			

ЭКСПЛИКАЦИЯ

N	Наименование	Тип, марка, обозначение	Количество, ед. измерения
1	Уголок стальной 5x50x50мм	ГОСТ 8509-93	48м
2	Полоса стальная 4x40мм	ГОСТ 103-2006	80м
3	Полоса стальная 4x25мм	ГОСТ 103-2006	20м

						<b>02-08.2017-0-ЭС</b>		
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
						Повысительная насосная станция		
						Стадия	Лист	Листов
						РП	11	
Проверил	Тиштыбаев					Расчет заземляющего устройства для КТП		
Разработал	Торф							
Н. контр.	Лиханова							
						ООО "ТС-Индустрия"		

Ивв. N подл.	
Подпись и дата	
Взамен инв. N.	

Автодорога "Подъезд к городу Караганды"  
место пересечение км.10+260м

Автодорога "Северный обход г.Караганды"  
место пересечение ПК97+84

Линия совмещения с листом 12.2

ВЕДОМОСТЬ ТРАНШЕЙ И ПЕРЕСЕЧЕНИЙ

Пол.	Наименование	Наименование					Длина трассы	Обозначение документа
		ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5		
1	Тип-Т1 (длина, м)	176	87	30	11	30	А5-92-13	
2	Пересечение с автодорогой	1	1				80х1,40х1,20 А5-92-18(2)	
3	Пересечение с трубопроводом						КС-92-32	
4	Пересечение с кабелем						А5-92-20	

ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ И МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Пол.	Наименование работ	Ед. Изм.	Количество
1	Строительные работы		
1	Рытье траншеи вручную	м.куб	38,32
2	Обратная засыпка траншеи	м.куб	19,44
3	Укладка канализации в траншею	шт	850
4	Прокладка под дорожной горизонтальной обрешеткой	м	129
5	Прокладка звуковой трубы	м	120
6	Обратная засыпка траншеи обрешеткой	м.куб	38,88

Приказ 02-08.2023-ЭС

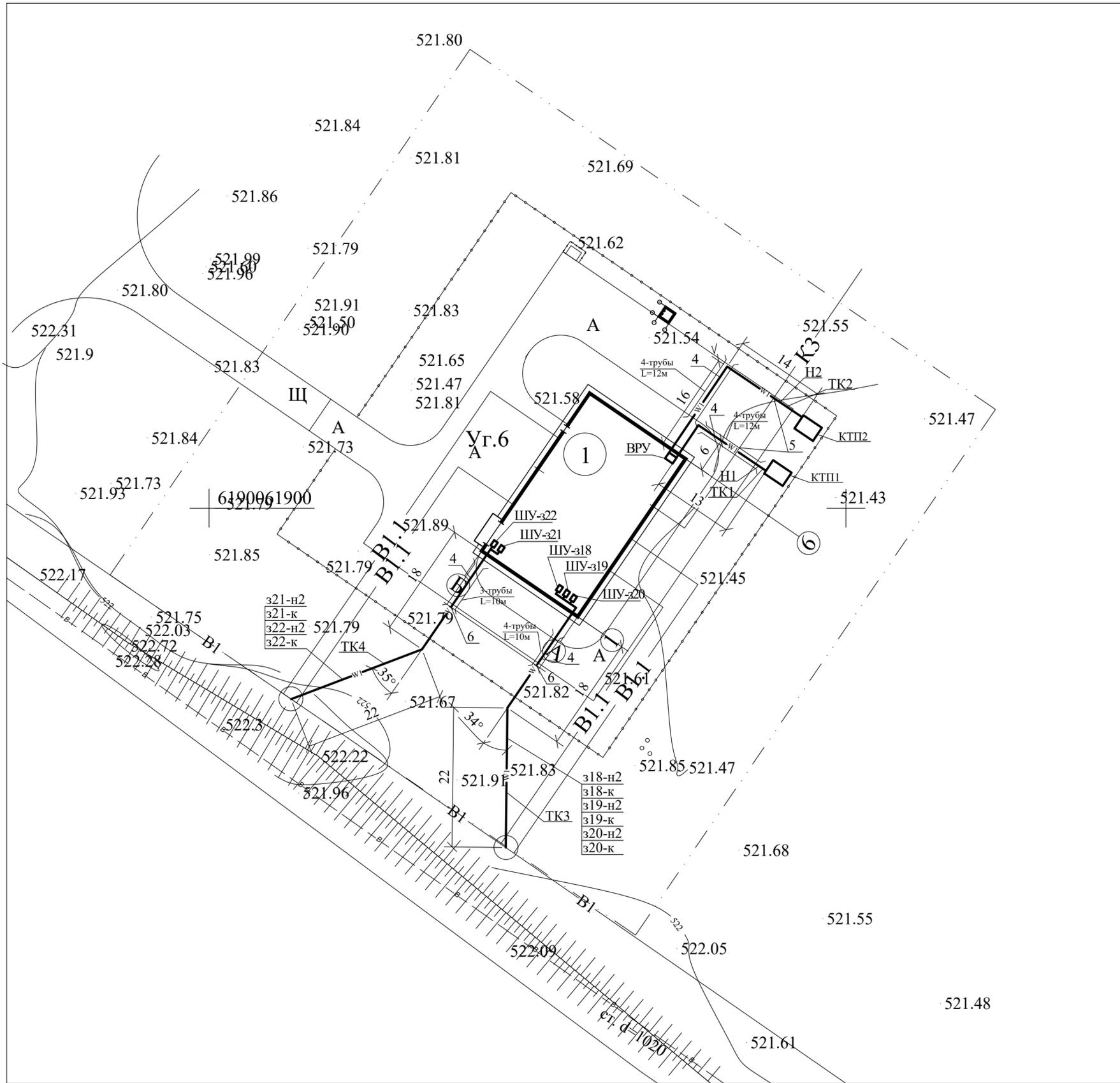
Генп.	Абдышев	09.24
Н.контр.	Абдышев	09.24
Принял	Демидова	09.24
Изм. №		

02-08.2017-0-ЭС

Реконструкция воловода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции

Изм.	Код.	Лист	Фол.	Полиция	Дата	Страницы		
						Лист	Лист	Листов
Проектировщик	Таштыбаев					РП	12.1	
Генеральный инженер	Демидова					План трассы ВЛ и КЛ 6кВ и 10кВ. М1:1000		
И.контр.	Демидова					ТОО "ТС-Индустрия"		





ВЕДОМОСТЬ ТРАНШЕЙ И ПЕРЕСЕЧЕНИЙ

Поз.	Наименование	Наименование				Длина труб, м	Обозначение документа
		ТК-1	ТК-2	ТК-3	ТК-4		
1	Тип-Т4 (длина, м)				40		
2	Тип-Т5 (длина, м)	19	30				A5-92-13
3	Тип-Т6 (длина, м)			40			
4	Пересечение с автодорогой	1	1	1	1	2x8.10x7=166	A5-92-39-02
5	Пересечение с трубопроводом	1	1				A5-92-32
6	Пересечение с кабелем			1	1		A5-92-29
7	Ввод кабелей в здание	8	8	4	3	1x23=23	

ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ И МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Поз.	Наименование работ	Ед. Изм.	Количество
	Строительные работы		
1	Рытье траншеи вручную	м.куб	69,66
2	Обратная засыпка траншеи песком	м.куб	23,22
3	Укладка кирпича в траншею	шт	1550
4	Прокладка двустенной трубы для электропроводки	м	166
5	Обратная засыпка траншеи обычным грунтом	м.куб	46,44
6	Ввод кабелей в здание	м	23

Привязан 02-08.2023-ЭС

ГИП	Абылгазинов	<i>[Signature]</i>	09.24
Н.контр.	Абылгазинов	<i>[Signature]</i>	09.24
Привязал	Демидова	<i>[Signature]</i>	09.24
Инв.№			

02-08.2017-0-ЭС

Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
						Повысительная насосная станция	РП	13
Проверил		Тиштыбаев		<i>[Signature]</i>		План трассы кабельных линий 0,4кВ. М1:500	ТОО "ТС-Индустрия"	
Разработал		Торф		<i>[Signature]</i>				
Н. контр.		Лиханова		<i>[Signature]</i>				

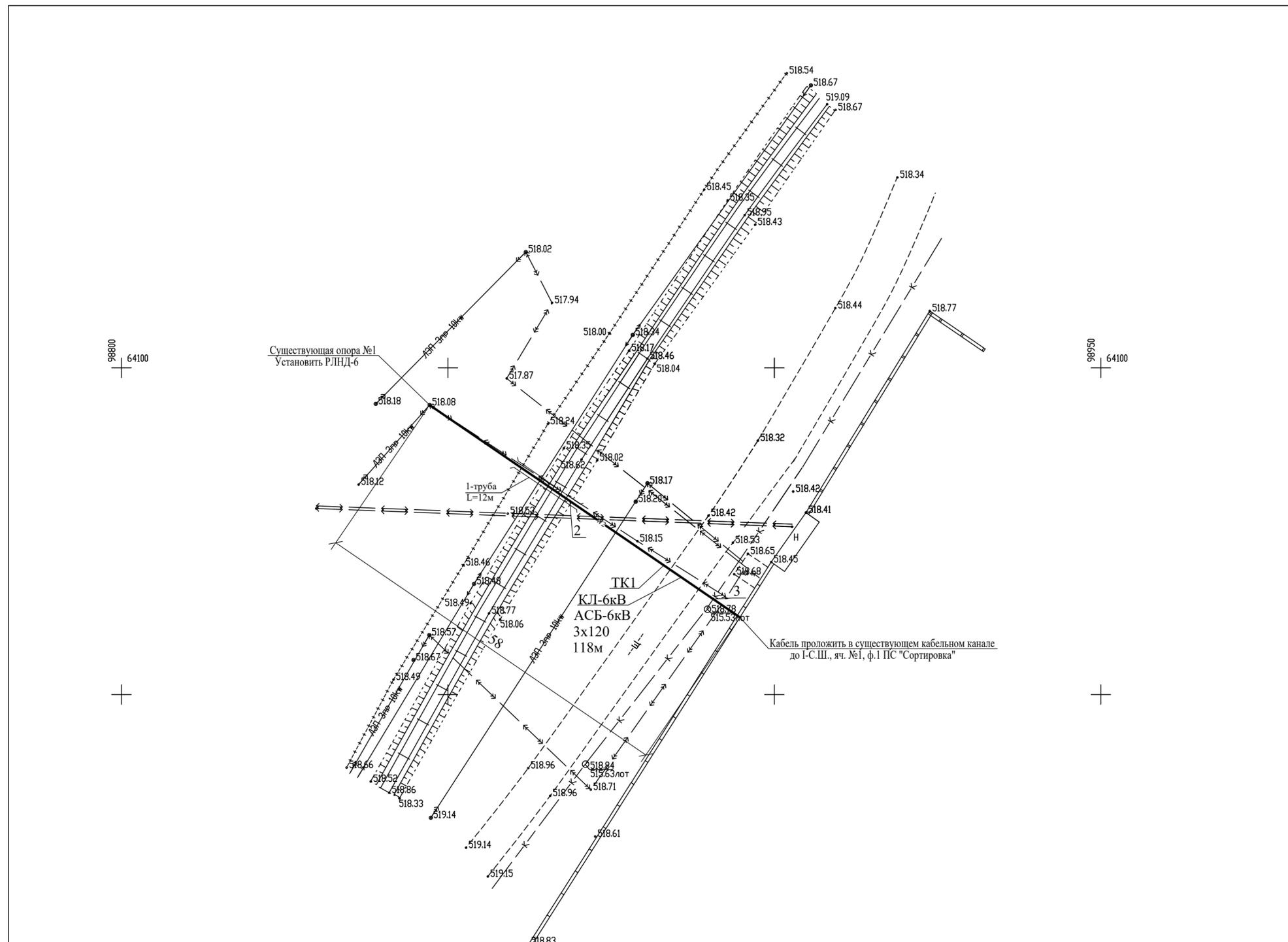
Инв.№ подл. \_\_\_\_\_  
 Подпись и дата \_\_\_\_\_  
 Взам. инв.№. \_\_\_\_\_

ВЕДОМОСТЬ ТРАНШЕЙ И ПЕРЕСЕЧЕНИЙ

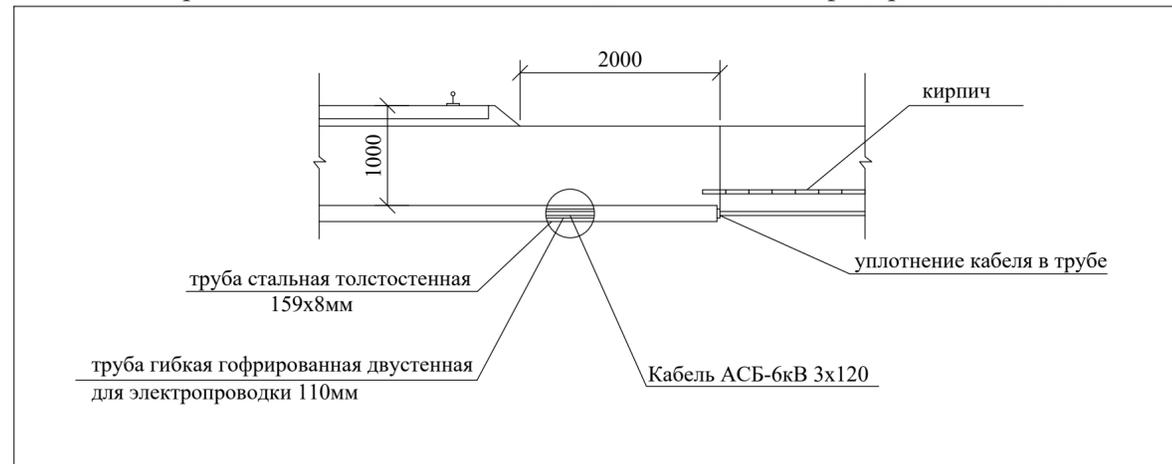
Поз.	Наименование	Наименование			Длина труб, м	Обозначение документа
		ТК-1				
1	Тип-Т1 (длина, м)	58				A5-92-13
2	Пересечение с железной дорогой	1		12x1=12		A5-92-39-02
3	Пересечение с трубопроводом	1				A5-92-32
4	Пересечение с кабелем					A5-92-29
5	Ввод кабелей в здание					

ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ И МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Поз.	Наименование работ	Ед. Изм.	Количество
	Строительные работы		
1	Рытье траншей вручную	м.куб	10,44
2	Обратная засыпка траншей песком	м.куб	3,48
3	Укладка кирпича в траншею	шт.	200
4	Прокол под железнодорожными путями	м	12
5	Прокладка стальной толстостенной трубы под ж/д путями	м	12
6	Прокладка двустенной трубы для электропроводки под ж/д путями	м	12
7	Обратная засыпка траншей обычным грунтом	м.куб	6,96



Пересечение кабельной линии методом ГНБ с электрифицированной ж/д



Привязан 02-08.2023-ЭС

ГИП	Абылгазинов	<i>[Signature]</i>	09.24
Н.контр.	Абылгазинов	<i>[Signature]</i>	09.24
Привязал	Демидова	<i>[Signature]</i>	09.24
Инв.№			

02-08.2017-0-ЭС

Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
						Повысительная насосная станция	РП	14
Проверил	Тиштыбаев	<i>[Signature]</i>				План трассы кабельной линии 6кВ. (усиление сети по ТУ №08-867) М1:500	ТОО "ТС-Индустрия"	
Разработал	Торф	<i>[Signature]</i>						
Н. контр.	Лиханова	<i>[Signature]</i>						

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

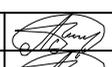
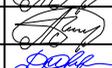
## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ на КТП

N п/п	Характеристика оборудования	Запрашиваемые данные	
1	Тип подстанции КТП	Проходная	-
		Тупиковая	Тупиковая
2	Напряжение на высокой стороне, кВ	6	6
		10	-
3	Тип трансформатора, мощн., кВ	ТМ	400 кВА - 1 шт.
4	Тип вводного автоматического выкл. На стороне 0,4кв		630А - 1шт.
5	Тип и количество трансформаторов тока		ТТИ-40 600/5 (3шт)
6	Измерит. приборы, тип, количество, пределы измерения	Амперметр	Э0702 (3шт)
		Вольтметр	ЭВ0702 0-500В - 1шт.
7	Приборы учета	Активный	нет
		Реактивный	
8	Наличие наружного освещения		нет
9	Количество отходящих линий, номинальный ток автоматических выключателей		нет
10	Исполнение ввода	Воздушный	
		Кабельный	Кабельный
11	Исполнение выхода	Воздушный	
		Кабельный	Кабельный
12	Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96		IP34
13	Климатическое исполнение и категория размещения		У1
14	Наименование заказчика, его адрес, телефоны, факс, электронная почта		

Взам. инв. №	1. Расположение оборудования в КТП принять согласно типовой конструкции . 2. В КТП выполнить автоматическое пожаротушение в камере трансформатора.					Привязан 02-08.2023-ЭС.ОЛ1				
Подпись и дата						ГИП	Абылгазинов		09.24	
						Н.контр.	Абылгазинов		09.24	
						Привязал	Демидова		09.24	
						Инва.№				
Инва. № подл.	Приложение: Принципиальная схема первичных соединений КТП					02-08.2017-0-ЭС.ОЛ1				
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции				
	Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
							Повысительная насосная станция	Стадия	Лист	Листов
							РП	1	1	
	Проверил	Тиштыбаев					Опросный лист на КТП1 (КТП-400/6/0,4)		ТОО "ТС-Индустрия"	
	Разработал	Торф								
	Н. контр.	Лиханова								

## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ на КТП

N п/п	Характеристика оборудования	Запрашиваемые данные	
1	Тип подстанции КТП	Проходная	-
		Тупиковая	Тупиковая
2	Напряжение на высокой стороне, кВ	6	-
		10	10
3	Тип трансформатора, мощн., кВ	ТМ	400 кВА - 1 шт.
4	Тип выключателя нагрузки на стороне 10кВ		ВНА-10кВ - 1шт.
5	Тип и номинальный ток предохранителя на стороне 10кВ		ПКТ-10кВ 50А -3шт
6	Измерит. приборы, тип, количество, пределы измерения	Амперметр	нет
		Вольтметр	нет
7	Приборы учета	Активный	нет
		Реактивный	
8	Наличие наружного освещения		нет
9	Выключатель на стороне 0,4кВ, номинальный ток		ВА 88-40+РН800 - 630А - 1шт
10	Реле напряжения, перекоса и последовательности фаз, 0,4кВ		РНПП-311М - 1шт
11	Ограничитель импульсных перенапряжений, 0,4кВ		ОПС1-В 4Р - 1шт
10	Исполнение ввода	Воздушный	
		Кабельный	Кабельный
11	Исполнение выхода	Воздушный	
		Кабельный	Кабельный
12	Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96		IP34
13	Климатическое исполнение и категория размещения		У1
14	Наименование заказчика, его адрес, телефоны, факс, электронная почта		

Взам. инв. №	1. Расположение оборудования в КТП принять согласно типовой конструкции . 2. В КТП выполнить автоматическое пожаротушение в камере трансформатора.					Привязан 02-08.2023-ЭС.ОЛ2			
						ГИП	Абылгазинов		09.24
						Н.контр.	Абылгазинов		09.24
						Привязал	Демидова		09.24
						Инв.№			
Подпись и дата	02-08.2017-0-ЭС.ОЛ2								
	Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции								
	Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
							Стадия	Лист	Листов
							РП	1	1
Инв. № подл.	Повысительная насосная станция								
	Проверил	Тиштыбаев				Опросный лист на КТП2 (КТП-400/10/0,4)			
	Разработал	Торф				ТОО "ТС-Индустрия"			
	Н. контр.	Лиханова							

1	Запрашиваемые данные	
2	Номер камеры по плану	1
3	Тип камеры	КСО-366
4	Номинальный ток сборных шин	630А
5	Номинальное напряжение	10кВ
6	Схема первичных соединений	
7	Назначение камеры (надпись)	Повысительная насосная станция
8	Номер схемы и номинальный ток главных цепей камеры	
9	Тип выключателя нагрузки	ВНз-10
10	Трансформаторы тока	ТОЛ-10 30/5
11	Трансформаторы напряжения	НОЛ-10
12	Технические характеристики нагрузки	Трансформатор 400 кВА
13	Приборы учета - тип счетчика	Меркурий 230 ART 00 PQRSIDN
14	Дополнительные требования	

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

Привязан 02-08.2023-ЭС.ОЛЗ			
ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инв.№			

<b>02-08.2017-0-ЭС.ОЛЗ</b>					
Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Повысительная насосная станция			Стадия	Лист	Листов
			РП	1	1
Проверил	Тиштыбаев		Опросный лист на ячейку КСО-366		
Разработал	Торф				
Н. контр.	Лиханова				
			ОО "ТС-Индустрия"		

## Расчет мощности трансформатора

$$\text{Мощность трансформатора } S_{ном} = \frac{S}{K_3 \times N_{тр}}$$

$K_3 = 0,9$  - коэффициент загрузки для однитрансформаторной подстанции

$$N_{тр} = 1$$

$$S = \frac{P}{\cos \phi}$$

$S$  - полная расчетная мощность

$P$  - активная расчетная мощность, кВт

$$P_p = 314,0 \text{ кВт}$$

$$S_{ном} = \frac{314,0}{0,93 \times 0,9 \times 1} = 375,2 \text{ кВА}$$

Загрузка трансформатора в аварийном режиме:

$$K_{з.авар.} = \frac{S}{S_{тр}} = \frac{375,2}{400} = 0,94 < 1,3$$

Принимаем трансформатор 400 кВА

## Выбор трансформаторов тока в ТП-1118

$P_p = 314,0 \text{ кВт}$  - расчетная мощность

$I_p = P_p / \sqrt{3} \times U_n \times \cos \phi$  - расчетный ток на стороне 10 кВ

$$\cos \phi = 0,93$$

$$I_p = 19,5 \text{ А}$$

Принимаем трансформатор тока ТОЛ-10 30/5

## Выбор предохранителей ВН в КТП

$I_n \text{ вв тр} = P_p / \sqrt{3} \times U_n \times \cos \phi$  - ток номинальный на высокой стороне тр-ра

$I_{пл.вст} = 2 \times I_n \text{ вв тр}$  - ток плавкой вставки предохранителя

Для КТП 2:

$I_n \text{ вв тр} = 314,0 / \sqrt{3} \times 10 \times 0,93 = 19,5 \text{ А}$ ,  $I_{пл.вст} = 2 \times 19,5 = 39,0 \text{ А}$ , принимаем 50А.

## Расчет токов в КТП на стороне 0,4 кВ

$I_n = P_p / \sqrt{3} \times U_n \times \cos \phi$  - ток номинальный на стороне 0,4 кВ

Для КТП 2:

$$I_n = 314,0 / 1,73 \times 0,38 \times 0,93 = 513,6 \text{ А}$$

Привязан 02-08.2023-ЭС.Р31			
ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инв.№			

Взам. Инв. N						02-08.2017-0-ЭС.Р31				
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции				
Подпись и дата	Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Повысительная насосная станция	Стадия	Лист	Листов
								РП	1	1
Инв. N Подп.	Проверил	Тиштыбаев					Расчет мощности трансформаторов в КТП №1-№3	ТОО "ТС-Индустрия"		
	Разработал	Торф								
	Н. контр.	Лиханова								

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Комплектные трансформаторные подстанции</u>							
-	Комплектная трансформаторная подстанция, с автоматическим пожаротушением в камере трансформатора, в т.ч. трансформатор масляный ТМ 400/10/0,4 - 1шт.	КТП 400/10/0,4 (ЭС.ОЛ2)	515-102-0108		шт	1		
			515-101-0107					
-	Ограничитель импульсных перенапряжений, 400В	ОПС1-В 4Р	252-207-1724	ИЕК	шт	1		п.11.3 ТУ
-	Реле напряжения, перекоса и последовательности фаз, 400В	РНПП-311М		ООО "НОВАТЕК-ЭЛЕКТРО"	шт	1		п.11.4 ТУ
-	Ячейка высоковольтная с ВНз-10кВ, трансформаторами тока ТОЛ-10 30/5, трансформаторами напряжения НОЛ-10, со счетчиком электроэнергии Меркурий 230ART-00 PQRSIDN	КСО-366 (ЭС.ОЛ3)	515-201-0607		шт	1		п.10.1 ТУ
-	Шкаф АСКУЭ, (по ТУ 5292) в т.ч.: Абонентская станция в комплекте Выключатель автоматический, 6А, 1Р Комплект монтажных материалов УСПД многофункциональный контроллер Блок питания	ЩМП-5-0 36 УХЛ3 4М-СРЕ 3000PRO -1Д-36 ВА 47-29	247-201-0805	ИЕК Alvarion ИЕК	шт шт шт	1 1 2		
		ARIS MT-500		Prosoft Systems	шт	1		
		STEP-PS/1AC/24DC/1.75			шт	1		
-	Кабель интерфейсный 2x2x0,5	UNITRONIC LIYCY (TR)	243-304-0126		м	10		
-	Кабель Ethernet-Ethernet 4x2x0,52	UTP-5e	243-304-0102		м	10		

1.1

ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инв.№			

Привязан 02-08.2023-ЭС.СО

ООО "ТС-Индустрия"

Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка

Листов 12

1	1	-	01-24		09.24
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата
Проверил	Гиштыбаев				
Разработал	Торф				
Н. контр.	Лиханова				

02-08.2017-0-ЭС.СО

Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции

Повысительная насосная станция

Стадия	Лист	Листов
РП	1	12

Спецификация оборудования изделий и материалов

ООО "ТС-Индустрия"

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-	Медный гибкий провод для заземления	МГГ	243-602-0105		м	10		
-	Промежуточная опора для внешнего блока связи, в т.ч. Стойка	П10-2(3.407.1-143) СВ 105	225-204-0307		шт шт	1 1		
-	Кабель алюминиевый силовой бронированный в бумажной пропитанной изоляцией, сечением 3x240мм <sup>2</sup> ( усиление сети по ТУ 5292)	АСБ-10 кВ	243-101-0311	"Казэнергокабель"	км	0,280		п.10.2 ТУ
-	Муфта концевая внутренней установки для кабеля АСБ с кабельными алюминиевыми наконечниками ( усиление сети по ТУ 5292)	рек-10кВТ-3-185/240-СЛ-М	243-903-0917	"Казцентрэлектропровод"	шт	2		п.10.2 ТУ
								1.1

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
---------------	----------------	--------------

Привязан 02-08.2023-ЭС.СО			
ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инва.№			

Изм.	К.уч.	№док.	Лист	Подпись	Дата
1	1	01-24	-		09.24

02-08.2017-0-ЭС.СО

Лист
2

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-	Комплектная трансформаторная подстанция, с автоматическим пожаротушением в камере трансформатора, в т.ч. трансформатор масляный ТМ 400/6/0,4 - 1шт.	КТП 400/6/0,4 (ЭС.ОЛ1)	515-102-0108		шт	1		
			515-101-0107					
-	Пункт коммерческого учета электроэнергии, Ун=6кВ, с прибором учета РИМ 384.01/2 с УЗПН	РИМ 384.01/2			шт	1		
	<u>Опоры ВЛ 6кВ и 10кВ</u>							
-	Промежуточная опора, в т.ч.	П10-2(3.407.1-143)			шт	52		
	Стойка	СВ 105	225-204-0307		шт	1		
	Траверса	ТМ 3	252-207-0528		шт	1		
	Хомут	Х 1	252-207-0201		шт	1		
	Изолятор	ШФ20-В	252-102-0225		шт	6		
	Колпачок	К 6	252-108-0702		шт	6		
	Крепление провода-Проволока вязальная d=4,5мм-3м, Скоба СШ-2 -1шт	т.п.3.407.1-143.1.28,	261-102-0222		шт	6		
	Зажим	ПС-2	252-204-0802		шт	1		
	Зажим	ПА	252-204-0805		шт	6		
-	Анкерная (концевая) опора, в т.ч.	А10-1(3.407.1-143)			шт	8		
	Стойка	СВ 105	225-204-0307		шт	2		
	Плита	П-3и	261-101-0383		шт	2		
	Траверса	ТМ 6	252-207-0531		шт	1		
	Накладка	ОГ 2	252-207-3941		шт	2		

Привязан 02-08.2023-ЭС.СО			
ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инв.№			

1.1

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

Изм.	К.уч.	№ док.	Лист	Подпись	Дата
1	1	01-24	-		09.24

02-08.2017-0-ЭС.СО

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Накладка	ОГ 5	252-207-3942		шт	1		
	Хомут	Х 1	252-207-0201		шт	1		
	Болт	Б 5	252-207-2002		шт	1		
	Кронштейн	У 1	261-404-0516		шт	1		
	Стяжка	Г 1	252-207-0268		шт	2		
	Проводник	ЗП 1	252-207-3910		м	2,0		
	Изолятор	ШФ20 -В	252-102-0225		шт	1		
	Колпачок	К 6	252-108-0702		шт	1		
	Крепление провода-Проволока вязальная d=4,5мм-3м,	т.п.3.407.1-143.1.28,	261-102-0222		шт	1		
	Скоба СШ-2 -1шт							
	Зажим	ПС-2	252-204-0802		шт	2		
	Зажим	ПА	252-204-0805		шт	3		
	Подвеска натяжная изолирующая- Изолятор подвесной ПС70Д-2шт	т.п.3.407.1-143.1.30	252-106-0111		шт	3		
	Ушко однолапчатое У1-7-16 -1шт		252-201-0203					
	Звено промежуточное трехлапчатое ПРТ-7 -1шт		252-201-0661					
	Зажим натяжной болтовой НБ-2 -1шт		252-203-0201					
	Серьга СРС-7-17 -1шт		252-201-0109					
-	Угловая промежуточная опора, в т.ч.	УП10-1(3.407.1-143)			шт	2		
	Стойка	СВ 105	225-204-0307		шт	2		
	Плита	П-3и	261-101-0383		шт	2		
	Траверса	ТМ 5	252-207-0530		шт	1		
	Оголовок	ОГ 1	252-207-3940		шт	1		
	Хомут	Х 1	252-207-0201		шт	1		
	Хомут	Х 2	252-207-0202		шт	1		
	Кронштейн	У 1	261-404-0516		шт	1		
	Стяжка	Г 1	252-207-0268		шт	2		

Привязан 02-08.2023-ЭС.СО			
ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инв.№			

1.1

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

Изм.	К.уч.	№док.	Лист	Подпись	Дата
1	1	01-24	-		09.24

02-08.2017-0-ЭС.СО

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Проводник	ЗП 1	252-207-3910		м	2,0		
	Изолятор	ШФ20 -В	252-102-0225		шт	6		
	Колпачок	К 9	252-108-0704		шт	6		
	Крепление провода-Проволока вязальная d=4,5мм-3м,	т.п.3.407.1-143.1.28,	261-102-0222		шт	6		
	Скоба СШ-2 -1шт		252-201-0502					
	Зажим	ПС-2	252-204-0802		шт	2		
	Зажим	ПА	252-204-0805		шт	4		
-	Угловая анкерная опора, в т.ч.	УА10-1(3.407.1-143)			шт	2		
	Стойка	СВ 105	225-204-0307		шт	3		
	Плита	П-3и	261-101-0383		шт	3		
	Траверса	ТМ 6	252-207-0531		шт	1		
	Накладка	ОГ 2	252-207-3941		шт	2		
	Накладка	ОГ 5	252-207-3942		шт	1		
	Хомут	Х 1	252-207-0201		шт	1		
	Болт	Б 5	252-207-2002		шт	1		
	Кронштейн	У 1	261-404-0516		шт	2		
	Стяжка	Г 1	252-207-0268		шт	3		
	Проводник	ЗП 1	252-207-3910		м	2,0		
	Изолятор	ШФ20 -В	252-102-0225		шт	2		
	Колпачок	К 6	252-108-0702		шт	2		
	Крепление провода-Проволока вязальная d=4,5мм-3м,	т.п.3.407.1-143.1.28,	261-102-0222		шт	2		
	Скоба СШ-2 -1шт		252-201-0502					
	Зажим	ПС-2	252-204-0802		шт	3		
	Зажим	ПА	252-204-0805		шт	3		
	Подвеска натяжная изолирующая- Изолятор подвесной ПС70Д-2шт	т.п.3.407.1-143.1.30	252-106-0111		шт	6		
	Ушко однолапчатое У1-7-16 -1шт		252-201-0203					

Привязан 02-08.2023-ЭС.СО			
ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инв.№			

1.1

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

Изм.	К.уч.	№док.	Лист	Подпись	Дата
1	1	01-24	-		09.24

02-08.2017-0-ЭС.СО

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Звено промежуточное трехлапчатое ПРТ-7 -1шт		252-201-0661					
	Зажим натяжной болтовой НБ-2 -1шт		252-203-0201					
	Серьга СРС-7-17 -1шт		252-201-0109					
	Звено промежуточное	ПРТ-7	252-201-0661		шт	2		
	Скоба	СК-7	252-201-0502		шт	1		
	Серьга	СРС-7	252-201-0109		шт	1		
-	Установка разъединителя на опоре А10-1, в т.ч.				шт	1		
	Кронштейн	АР-1 (3.407.1-143)	252-207-3920		шт	1		
	Кронштейн	РА2	252-207-3921		шт	1		
	Вал привода	РА3	252-207-3922		шт	2		
	Кронштейн	РА4	252-207-3923		шт	1		
	Кронштейн	РА5	252-207-3924		шт	1		
	Хомут	Х 7	252-207-0207		шт	3		
	Хомут	Х 8	252-207-0208		шт	1		
	Проводник	ЗП 1	252-207-3910		м	4,5		
	Изолятор	ШФ20 -В	252-102-0225		шт	2		
	Колпачок	К 6	252-108-0702		шт	2		
	Крепление провода-Проволока вязальная d=4,5мм-3м,	т.п.3.407.1-143.1.28,	261-102-0222		шт	2		
	Скоба СШ-2 -1шт							
	Разъединитель	РЛНД-10/400 У1 ТУ 16 -520.151-83	515-201-0503		шт	1		
	Привод	ПРН3-10-1 ТУ 16 -520.151-83	252-201-0505		шт	1		
	Ошиновка(провод ВЛ)	ГОСТ 839-2019	252-204-0401		М	8,0		
	Болт М12х40	ГОСТ 7798-70	217-101-0107		шт	9		

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

Привязан 02-08.2023-ЭС.СО			
ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инв.№			

1	2	01-24	-		09.24
Изм.	К.уч.	№док.	Лист	Подпись	Дата

02-08.2017-0-ЭС.СО

Лист  
6

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Гайка М12	ГОСТ 5915-70	217-101-0107	1.1	шт	9		
	Шайба 12	ГОСТ 11 371-78	217-101-0107		шт	9		
	Зажим аппаратный	А2А	252-206-0505		шт	6		
-	Установка кабельной муфты на опоре А10-1, в т.ч.	КМ-1 (3.407.1-143)			шт	7		
	Кронштейн	Р1	252-207-3920		шт	2		
	Кронштейн	Р4	252-207-3923		шт	1		
	Кронштейн	КМ1	252-207-3911		шт	1		
	Уголок 80x80x6, l=2500	ГОСТ 8509-86	6124-0201-1011		шт	1		
	Скоба	КМ3	252-207-3912		шт	4		
	Хомут	Х 7	252-207-0207		шт	2		
	Хомут	Х 8	252-207-0208		шт	3		
	Проводник	ЗП 1	252-207-3910		м	2,0		
	Зажим	ПА	252-204-0805		шт	3		
	Муфта	КНСт-10	243-903-0802		шт	1		
	Разрядник вентильный	РВО-6	515-301-1101		шт	3		
	Зажим аппаратный	А1А	252-206-0305		шт	3		
	Наконечник	7-8			шт	2		
	Медный гибкий провод, l=1000мм	МГГ	243-602-0108		шт	1		
	Болт М8x25	ГОСТ 7798-70	217-101-0107		шт	3		
	Гайка М8	ГОСТ 5915-70	217-101-0107		шт	3		
	Шайба 8	ГОСТ 11 371-78	217-101-0107	шт	3			
	Шайба пружинная, 8Н	ГОСТ 6402-70	217-101-0107	шт	3			

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

Привязан 02-08.2023-ЭС.СО			
ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инв.№			

Изм.	К.уч.	№док.	Лист	Подпись	Дата
1	1	01-24	-		09.24

02-08.2017-0-ЭС.СО

Лист  
7

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-	Устройство ответвления на существующей опоре , в т.ч.	УОП (3.407.1-143)			шт	1		
	Траверса	ТМ 2	252-207-0527		шт	1		
	Хомут	Х 1	252-207-0201		шт	1		
	Проводник	ЗП 1	252-207-3910		м	0,6		
	Изолятор	ШФ20 -В	252-102-0225		шт	3		
	Колпачок	К 6	252-108-0702		шт	3		
	Крепление провода-Проволока вязальная d=4,5мм-3м,	т.п.3.407.1-143.1.28,	261-102-0222		шт	2		
	Скоба СШ-2 -1шт		252-201-0502					
	Зажим	ПА	252-204-0805		шт	6		
-	Установка разъединителя и кабельной муфты на опоре А10-1, в т.ч.	КРМ-1 (3.407.1-143)			шт	1		
	( усиление сети по ТУ №08-867)							
	Кронштейн	РА1	252-207-3920		шт	1		
	Кронштейн	РА2	252-207-3921		шт	1		
	Вал привода	РА3	252-207-3922		шт	2		
	Кронштейн	РА4	252-207-3923		шт	2		
	Кронштейн	Р2	252-207-3916		шт	3		
	Кронштейн	КМ1	252-207-3911		шт	1		
	Уголок 80x80x6, l=2300	ГОСТ 8509-86	6124-0201-1011		шт	1		
	Скоба	КМ3	252-207-3912		шт	3		
	Хомут	Х 7	252-207-0207		шт	5		
	Хомут	Х 8	252-207-0208		шт	4		
	Проводник	ЗП 1	252-207-3910		м	6,0		
	Круг 10	ГОСТ 2590-71	252-102-0222		м	1,5		
	Изолятор	ШФ20 -В	252-102-0225		шт	2		
	Колпачок	К 6	252-108-0702		шт	2		

Привязан 02-08.2023-ЭС.СО			
ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инв.№			

1.1

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

Изм.	К.уч.	№ док.	Лист	Подпись	Дата
1	1	01-24	-		Дата

02-08.2017-0-ЭС.СО



Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Кабельные изделия</u>							
-	Кабель алюминиевый силовой бронированный в бумажной пропитанной изоляцией, сечением 3x50мм <sup>2</sup>	АСБ-6 кВ	243-101-0305	"Казэнергокабель"	км	0,040		
-	Кабель алюминиевый силовой бронированный в бумажной пропитанной изоляцией, сечением 3x50мм <sup>2</sup>	АСБ-10 кВ	243-101-0305	"Казэнергокабель"	км	0,400		
-	Кабель алюминиевый силовой бронированный в бумажной пропитанной изоляцией, сечением 3x120мм <sup>2</sup> ( усиление сети по ТУ №08-867)	АСБ-6 кВ	243-101-0308	"Казэнергокабель"	км	0,118		
-	Провод неизолированный сталеалюминиевый	АС50/8 ГОСТ16442-80* ГОСТ 839-2019	243-604-0106		км	8,310		
-	Кабель силовой бронированный с алюминиевыми жилами сечением 3x95+1x50мм <sup>2</sup>	АВБбШВнг-LS-1кВ	243-113-0650	"Казэнергокабель"	м	360		
-	Кабель силовой бронированный с алюминиевыми жилами сечением 4x4мм <sup>2</sup>	АВБбШВнг-LS-0,66кВ	243-113-1002	"Казэнергокабель"	м	300		
-	Кабель контрольный бронированный с медными жилами сечением 22x0,75мм <sup>2</sup>	КВВЭБнг-LS	243-214-0304	"Казэнергокабель"	м	300		

1.2

АС50/8  
ГОСТ16442-80\*  
ГОСТ 839-2019

1.1

1.3

Привязан 02-08.2023-ЭС.СО

ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инв.№			

Изм. К.уч. №док. Лист Подпись Дата

02-08.2017-0-ЭС.СО

Лист

10

Формат А3

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Электромонтажные устройства и изделия</u>							
-	Муфта концевая внутренней установки для кабеля АСБ с кабельными алюминиевыми наконечниками	rek-10кВТ-3-35/50-СЛ-М	243-903-0801	"Казцентрэлектропровод"	шт	10		
-	Муфта концевая внутренней установки для кабеля АСБ с кабельными алюминиевыми наконечниками ( усиление сети по ТУ №08-867)	rek-10кВТ-3-185/240-СЛ-М	243-903-0803	"Казцентрэлектропровод"	шт	2		
-	Муфта концевая внутренней установки для кабеля АВБШв	rek-1кВТ-4-70/120-ВЛ-М	243-903-1502	"Казэнергокабель"	шт	16		
-	Труба гибкая гофрированная двустенная для электропроводки d=110мм.		241-203-0107	ЗАО "ДКС"	м	310		
-	Труба стальная толстостенная 159x8мм ( усиление сети по ТУ №08-867)	ГОСТ 8732-72	241-102-0223		м	12		
-	Труба гибкая гофрированная двустенная для электропроводки d=110мм. ( усиление сети по ТУ №08-867)		241-102-0223	ЗАО "ДКС"	м	12		
	<u>Материалы</u>							
-	Уголок стальной равнополочный 50x50x5, L=3,0м	ГОСТ 8509-93	241-102-0223		шт	16		
-	Полоса стальная 40x4	ГОСТ 103-2006	261-102-0113		м	80		
-	Полоса стальная 25x4	ГОСТ 103-2006	214-208-0102		м	20		

Привязан 02-08.2023-ЭС.СО			
ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инв.№			

Изм.	К.уч.	№док.	Лист	Подпись	Дата
1	1	01-24	-		09.24

1.1

02-08.2017-0-ЭС.СО

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-	Провод медный гибкий для заземления брони кабеля сечением 1x4мм <sup>2</sup>	МГ	243-602-0104		км	0,050		
-	Сталь круглая Ø 10	ГОСТ 2590-2006	214-210-0101		м	640		
	<u>Строительные материалы</u>							
-	Песок строительный	ГОСТ 8736-2014	211-401-0103		м <sup>3</sup>	42,66		
-	Кирпич строительный	ГОСТ 530-2012	213-101-0100		шт	2400		
	<u>Строительные материалы</u> ( усиление сети по ТУ №08-867)							
-	Песок строительный	ГОСТ 8736-2014	211-401-0103		м <sup>3</sup>	3,48		
-	Кирпич строительный	ГОСТ 530-2012	213-101-0100		шт	200		
	1.1							
	<u>Выполнение прокола под дорогами методом</u> <u>горизонтального бурения</u>							
-	Прокол под а/д				м	42		
-	Прокол под а/д				м	87		
-	Прокол под ж/д				м	12		
	( усиление сети по ТУ №08-867)							

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

Привязан 02-08.2023-ЭС.СО			
ГИП	Абылгазинов		09.24
Н.контр.	Абылгазинов		09.24
Привязал	Демидова		09.24
Инв.№			

Изм.	К.уч.	№док.	Лист	Подпись	Дата
1	1	01-24	-		09.24

02-08.2017-0-ЭС.СО

Лист  
12