

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-НВ.ЭХЗ

Том 3. Альбом 15

Наружные сети водоснабжения. Электрохимзащита.

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-НВ.ЭХЗ

Том 3. Альбом 15

Наружные сети водоснабжения. Электрохимзащита.

Директор ТОО «ТС-Индустрия»

ГИП



Калиакпаров Д.Е.

Абылгазинов Р.К.

г. Павлодар, 2023 г.

Проектом предусмотрена электрохимическая защита стальных футляров водовода с помощью групп магневых протекторов с активатором ПМ-20У.

Данный вид электрохимзащиты принят согл. п. 4.3.14 РД 153-39.4-091-01 и проведенным на участке проектирования инженерным изысканиям.

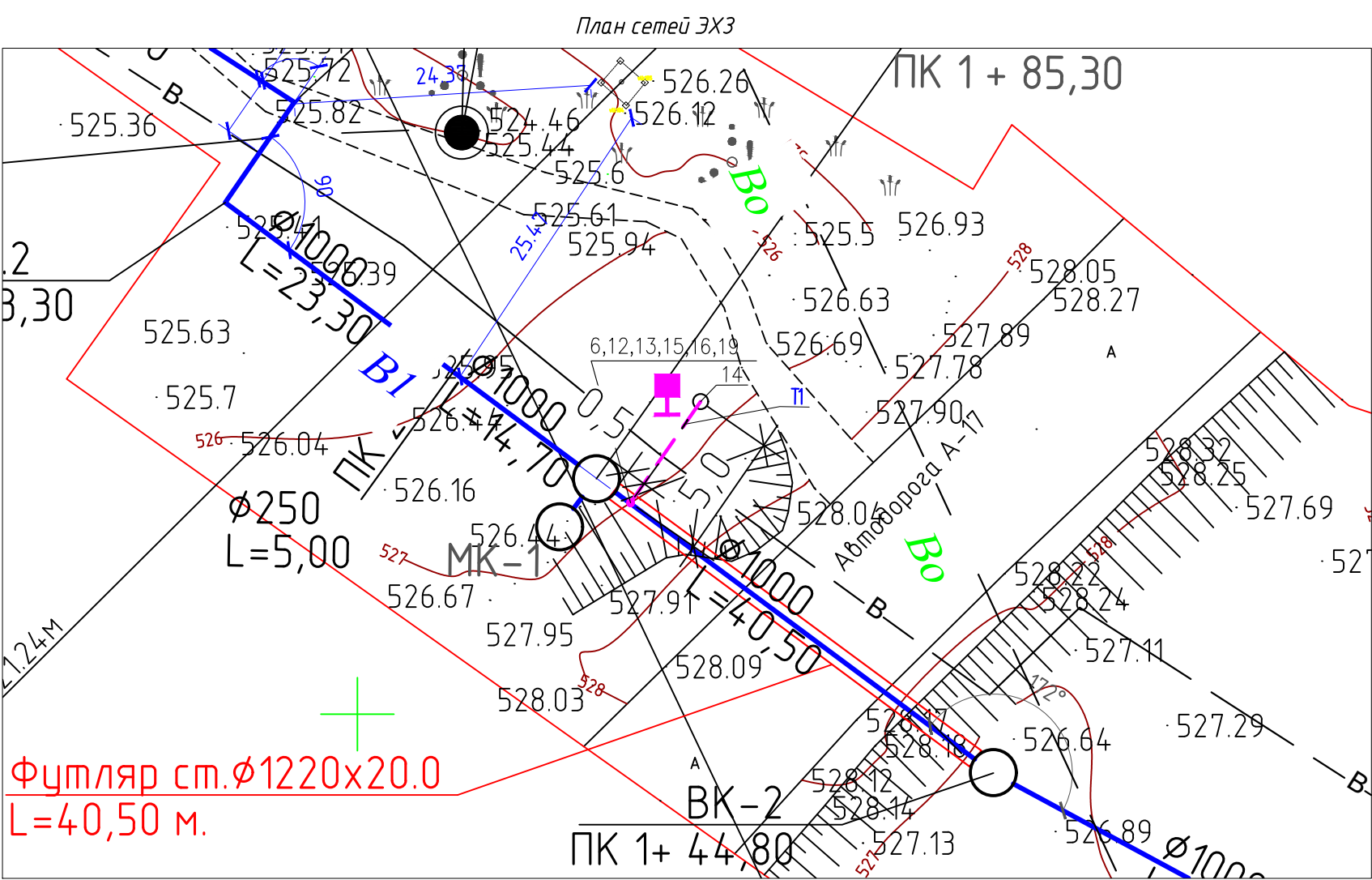
Протекторы устанавливаются на глубине не менее 1м ниже границы промерзания грунта и не ближе 4-5м от трубопровода согласно п.8.37-8.39 СП 42-102-2004 "Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб". Присоединение протекторов к стальному футляру осуществляется через контрольно-измерительный пункт. В зоне строительства коррозионная активность грунтов 38 Ом*м. Глубина промерзания грунта 1,74 м.

Контрольно-измерительные пункты устанавливаются у одного конца футляра согл. п. 7.12 ГОСТ 9.602-2005 "Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные".

Для контроля скорости коррозии поверхности футляров установить блок пластин-индикаторов (БПИ-2).

Прокладку кабелей ЭХЗ в траншее выполнить по шифру А5-92 "Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншее". Над кабелем ЭХЗ выполнить укладку сигнальной ленты с обеспечением расстояния 250 мм от наружного покрова кабеля в соответствии с А5-92.

Монтажные схемы средств ЭХЗ см. лист 3.



Футляр ст.Ø1220х20.0
L=40,50 м.

Условные обозначения



- контрольно-измерительный пункт



- кабель ЭХЗ

Ведомость средств ЭХЗ

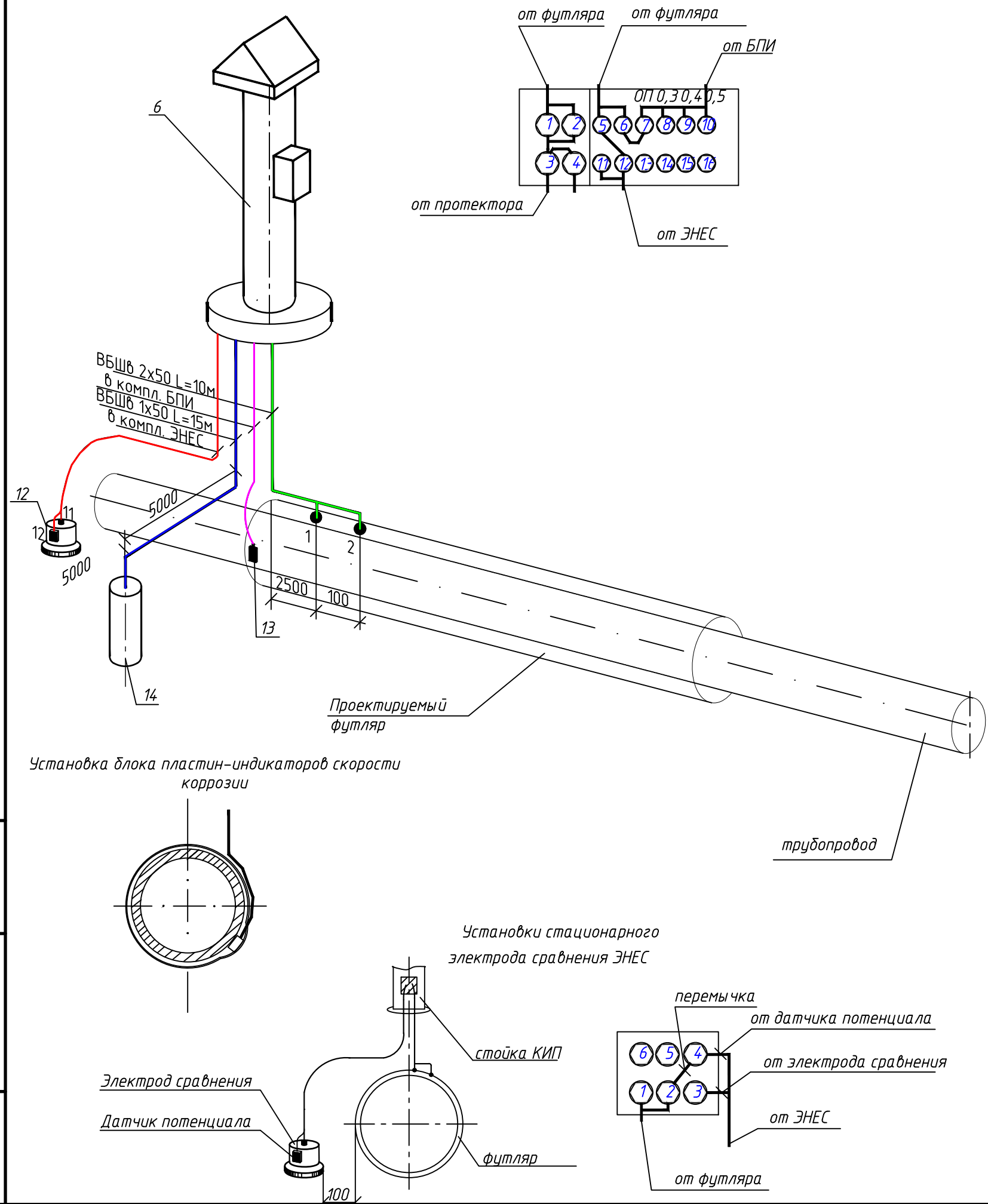
	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6		Стойка контрольно-измерительного пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов		
		СКИП-2Б-12-4-2,0		
12		Электрод сравнения неполяризующий-ся с датчиком потенциала (ЭНЕС)		
13		Блок пластин-индикаторов скорости коррозии (БПИ)		
14		Протектор магневый упакованный ПМ-20У		
15	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 2х50		
16	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 1х50		
19		Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм		

Объем земляных работ

Виды работ	Тип траншеи	Ед. изм.	Наименование
			Сети ЭХЗ
Длина траншей для 1-го кабеля	Т-1	м	5
Общий объем земли, удаляемый из траншей			м³ 0.9
Объем земли, подлежащей засыпке обратно			м³ 0.6
Объем для подсыпки постели просеяной песком			м³ 0.3

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ			
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н Док.	Подпись	Дата	Переход под а/дорогой А-17 № 1 методом прокола	Стадия	Лист	Листов
							РП	2	
Разработал	Мацко					План размещения средств ЭХЗ М1:500	ТОО "ТС Индустрия"		
Н. контр.	Абылгазиев								

Схема 1. Монтажная схема средств ЭХЗ на футляре трубопровода

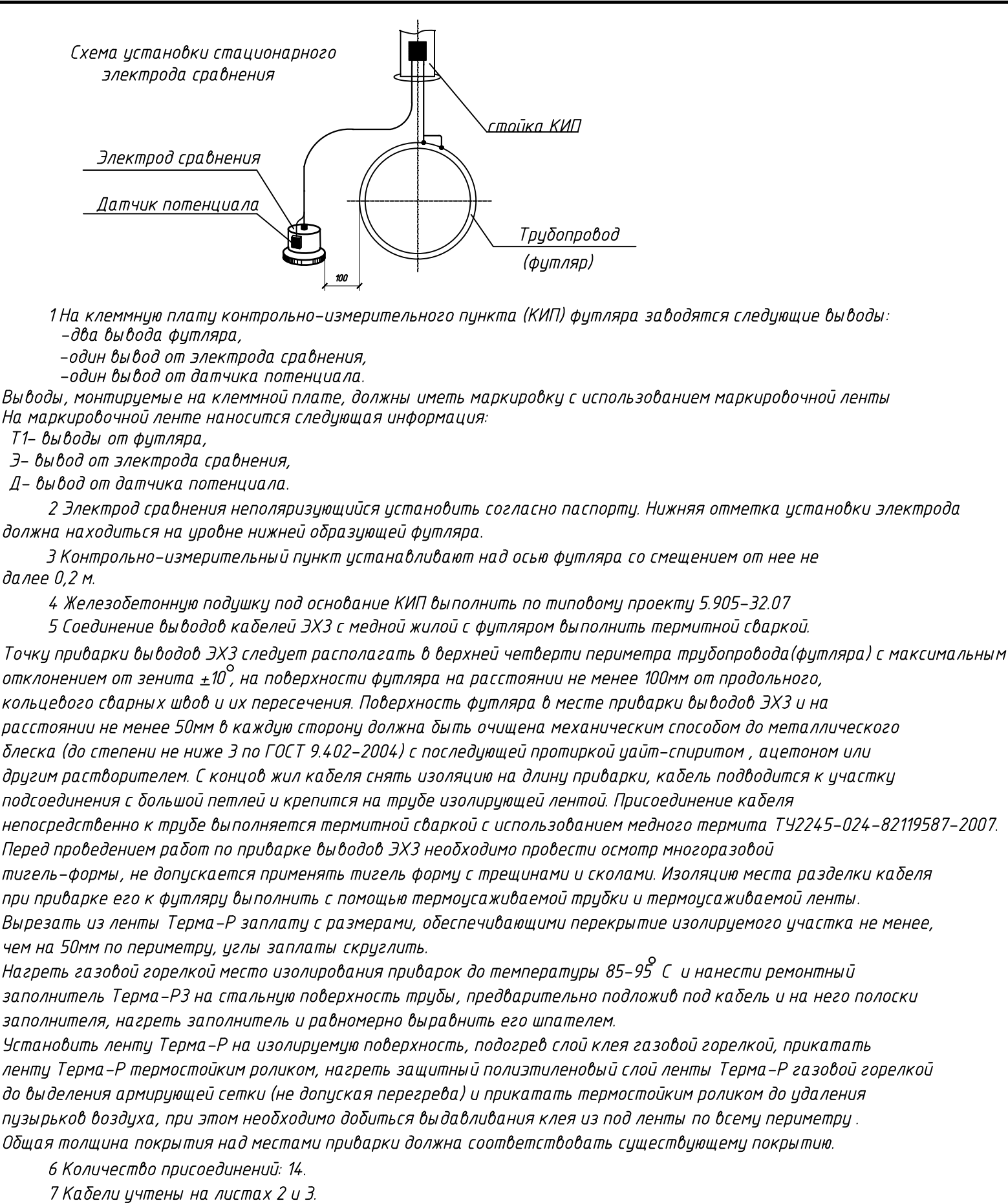
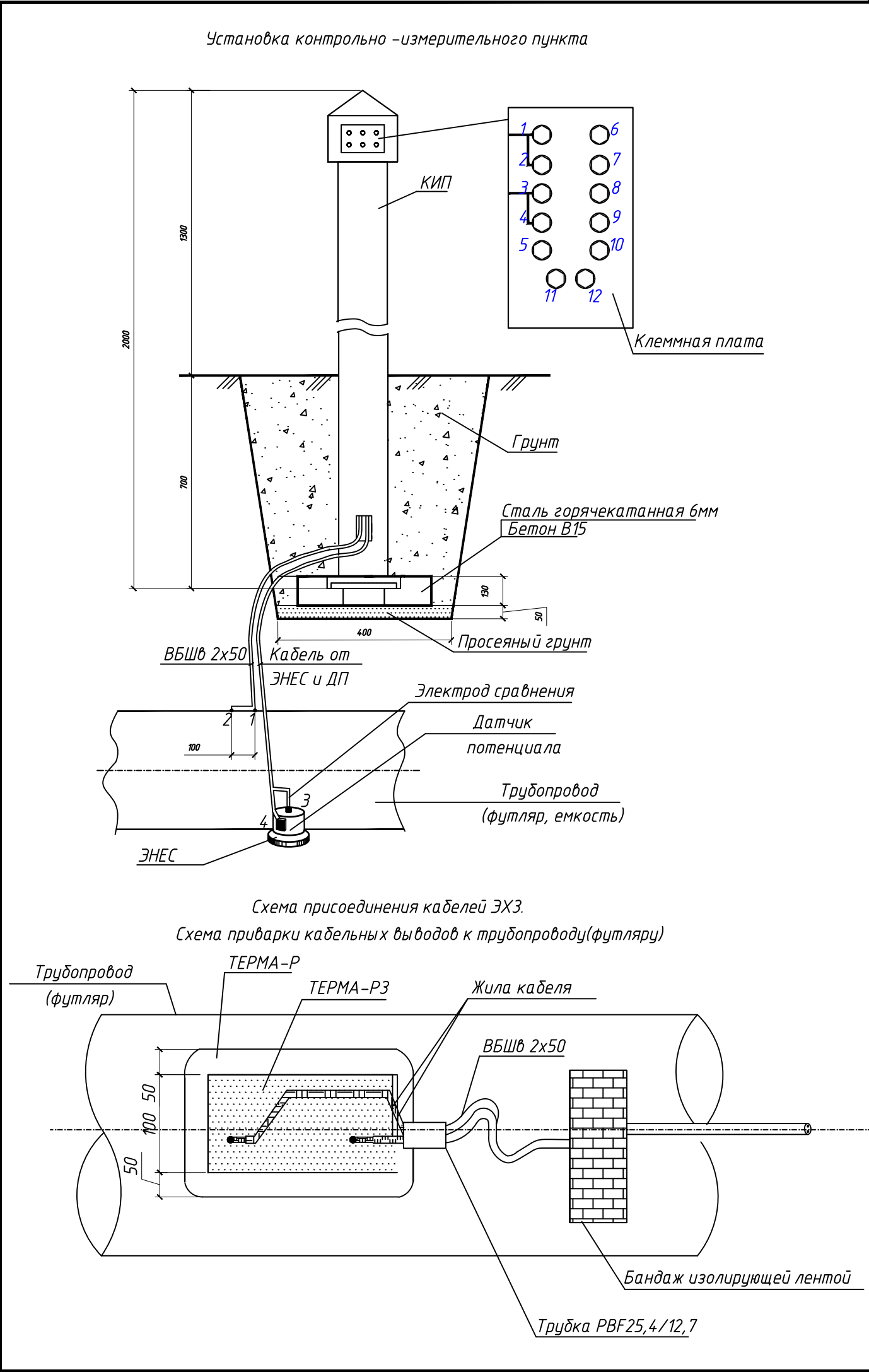


- 1 Все выводы на панели КИП промаркировать. Клеммы от трубопровода и датчика потенциала на панели КИП замыкаются перемычкой. На период измерений перемычка снимается.
- 2 Подключение блока БПИ выполнить в соответствии с инструкцией завода-изготовителя:
- пластина с толщиной 0,5 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
 - пластина с толщиной 0,4 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
 - пластина с толщиной 0,3 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
 - общая пластина толщиной 1,5 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
- В рабочем режиме клемма должна быть коротко замкнута с выводом от трубопровода. Все выводы на клеммной плате КИП должны иметь обязательную маркировку пластмассовыми бирками с указанием толщины пластины (например пл. 0,3).
- 3 Длина кабелей должна нарезаться по месту (в полевых условиях) и иметь достаточный запас на провисание и изгибы в процессе монтажа, исключающие повреждения кабеля в процессе монтажа и эксплуатации.
- 4 Кабели от ЭНЕС и БПИ проложить в гофрированной ПВХ трубе.
- 5 Монтаж протекторов ПМ-20У выполнить в соответствии с паспортом и инструкцией по монтажу и эксплуатации. Протекторы установить ниже уровня сезонного промерзания грунта - 0,60м.
- 6 Монтажные схемы средств ЭХЗ разработаны в соответствии с РД-91.020.00-КТН-234-10.
- 7 Размещение протекторов см. лист 2

Спецификация средств ЭХЗ

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6		Стойка контрольно-измерительного пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов с БДРМ	1	шт.
12		СКИП-2Б-12-4-2,0	1	шт.
13		Электрод сравнения неполяризующий-ся с датчиком потенциала (ЭНЕС)	1	шт.
14		Блок пластин-индикаторов скорости коррозии (БПИ)	1	шт.
15	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШВ 2x50	10	м
16	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШВ 1x50	15	м
19		Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм	20	м

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ			
						Реконструкция водовода Караганда – Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н Док.	Подпись	Дата	Переход под а/дорогой А-17 № 1 методом прокола	Стадия	Лист	Листов
							РП	3	
Разработал: Мацко						Монтажные схемы средств ЭХЗ	ТОО “ТС Индустрия”		
Н. контр.		Абылгазиев							



Ведомость материалов установки одного КИП						
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме- чание	
Установка контрольно-измерительного пункта						
		Электрод сравнения неполяризующийся				
		с датчиком потенциала	1	0,65		
		Стойка контрольно-измерительного				
		пункта	1	30		
	ГОСТ 31996-2012	Кабель силовой ВБШв 2х50	-		см. п. 7	
	ГОСТ 5781-82	Сталь горячекатанная 6мм	10	0,2	м	
	ГОСТ 26633-2012	Бетон В15, F150, W4	0,04	2200	м3	
	ГОСТ 7473-2010	Песок	0,03	1500	м3	
Присоединение кабеля ЭХЗ к футляру						
		Лента термоусаживающаяся	1		м	
		ТЕРМА-Р 1слой				
		Заполнитель ТЕРМА-РЗ 1слой	0,9		м	
		Термитная спичка	4			
		Термитная смесь медная	0,12		кг	
		Трубка ПВХ25,4/12,7	0,2		м	
		Тигель-форма многоразовая	1			

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ					
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка					
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	Переход под а/дорогой А-17 № 1 методом прокола		Стадия	Лист	Листов	
								РП	4		
Разработал/Мацко						Установка КИП.		ТОО "ТС Индустрия"			
Н. контр. Адылгазиев						Схема присоединения кабелей ЭХЗ					

Где I_n – ток единичного протектора, А

Расчет:

Сила тока в цепи «протектор-кожух» $I_{пк} = 0.044$ А

Длина защищаемого участка кожуха одним протектором
на конец планируемого периода защиты

$L_{зпк} = 8260$ м

Количество протекторов, необходимое для защиты
кожуха $N_{п} = 0.049$

Из расчета видно, что для защиты стального футляра проектируемого
водовода достаточно одного протектора ПМ-20У с активатором.

Инв N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N							Лист
Изм	Кол	уч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР		2

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План размещения средств ЭХЗ М1:500	
3	Монтажные схемы средств ЭХЗ	
4	Установка КИП. Схема присоединения кабелей ЭХЗ	

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
РД 153-39.4-091-01	Инструкция по защите городских подземных	
	трубопроводов от коррозии	
A5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях	
ГОСТ 9.602-2005	Сооружения подземные. Общие требования к защите	
	от коррозии	
ГОСТ Р 21.1101-2013	Основные требования к проектной и рабочей	
	документации	
Серия 5.905-17.07 выпуск 1	Узлы и детали электрозащиты инженерных сетей	
	от коррозии	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
02-08.2023-НВ.ЭХЗ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	1 листа
02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР	Расчет протекторной защиты	на 2 листах

Обозначение	Наименование	Примечание
02-08.2023-НВ	Наружные сети водоснабжения	
02-08.2023-НВ.ЭХЗ	Электрохимическая защита сетей водоснабжения	

Проектные и технические решения в ранее утвержденной проектно-сметной документации остались без изменений.

Формат АЗ

Проектом предусмотрена электрохимическая защита стальных футляров водовода с помощью групп магнелиевых протекторов с активатором ПМ-20У.

Данный вид электрохимзащиты принят согл. п. 4.3.14 РД 153-39.4-091-01 и проведенным на участке проектирования инженерным изысканиям.

Протекторы устанавливаются на глубине не менее 1м ниже границы промерзания грунта и не ближе 4-5м от трубопровода согласно п.8.37-8.39 СП 42-102-2004 "Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб". Присоединение протекторов к стальному футляру осуществляется через контрольно-измерительный пункт. В зоне строительства коррозионная активность грунтов 38 Ом*м. Глубина промерзания грунта 1,74 м.

Контрольно-измерительные пункты устанавливаются у одного конца футляра согл. п. 7.12 ГОСТ 9.602-2005 "Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные".

Для контроля скорости коррозии поверхности футляров установить блок пластин-индикаторов (БПИ-2).

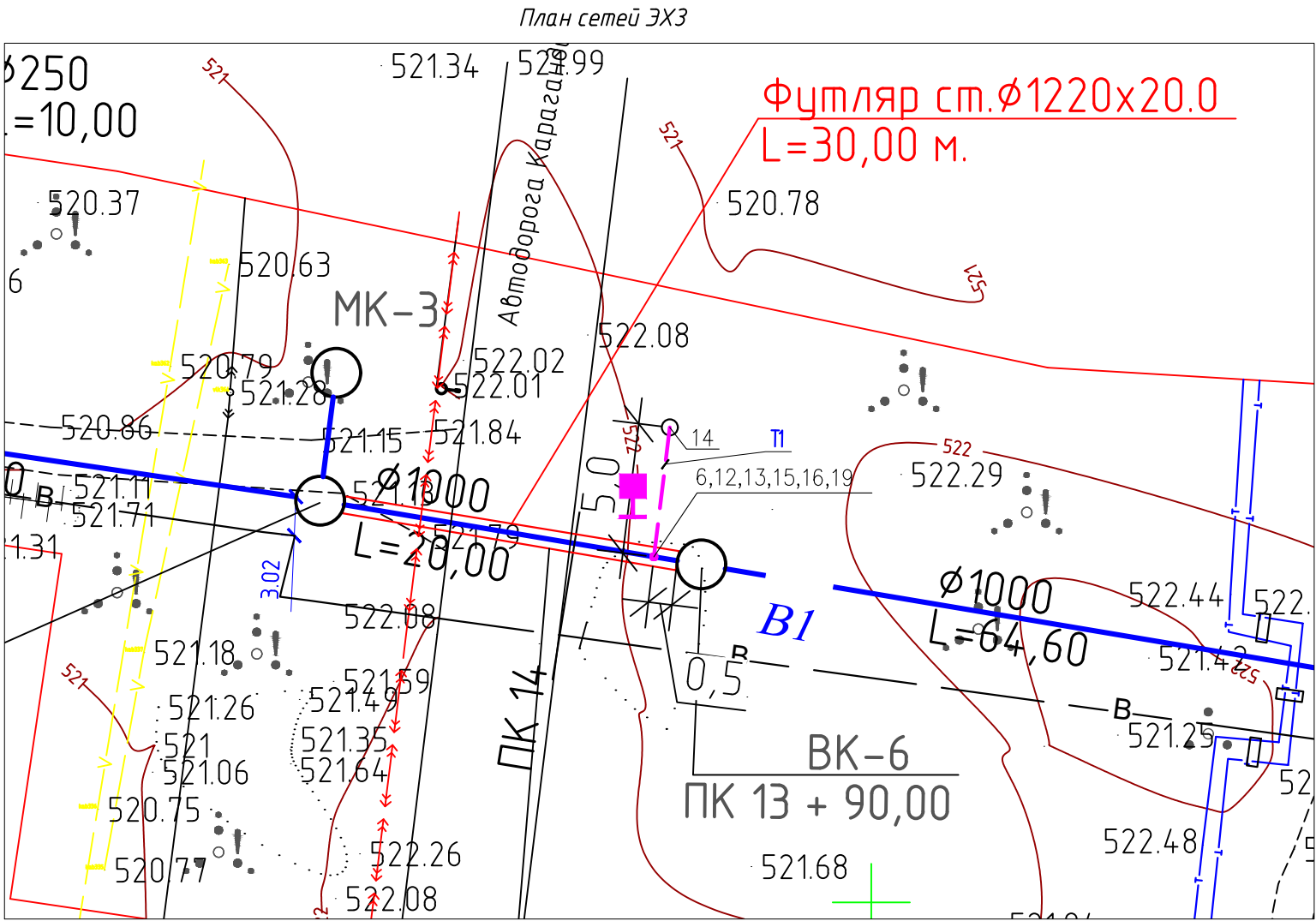
Прокладку кабелей ЭХЗ в траншее выполнить по шифру А5-92 "Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншее". Над кабелем ЭХЗ выполнить укладку сигнальной ленты с обеспечением расстояния 250 мм от наружного покрова кабеля в соответствии с А5-92. Монтажные схемы средств ЭХЗ см. лист 3.

Условные обозначения

-  - контрольно-измерительный пункт
-  - кабель ЭХЗ

Ведомость средств ЭХЗ

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Взам. инв. N	6	Стойка контрольно-измерительного пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов		
		СКИП-2Б-12-4-2,0		
Подп. и дата	12	Электрод сравнения неполяризующий-ся с датчиком потенциала (ЭНЕС)		
	13	Блок пластин-индикаторов скорости коррозии (БПИ)		
Инв. N подл.	14	Протектор магниевый упакованный ПМ-20У		
	15	ГОСТ 31996-2012 Кабель ВБШв 2х50		
	16	ГОСТ 31996-2012 Кабель ВБШв 1х50		
	19	Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм		

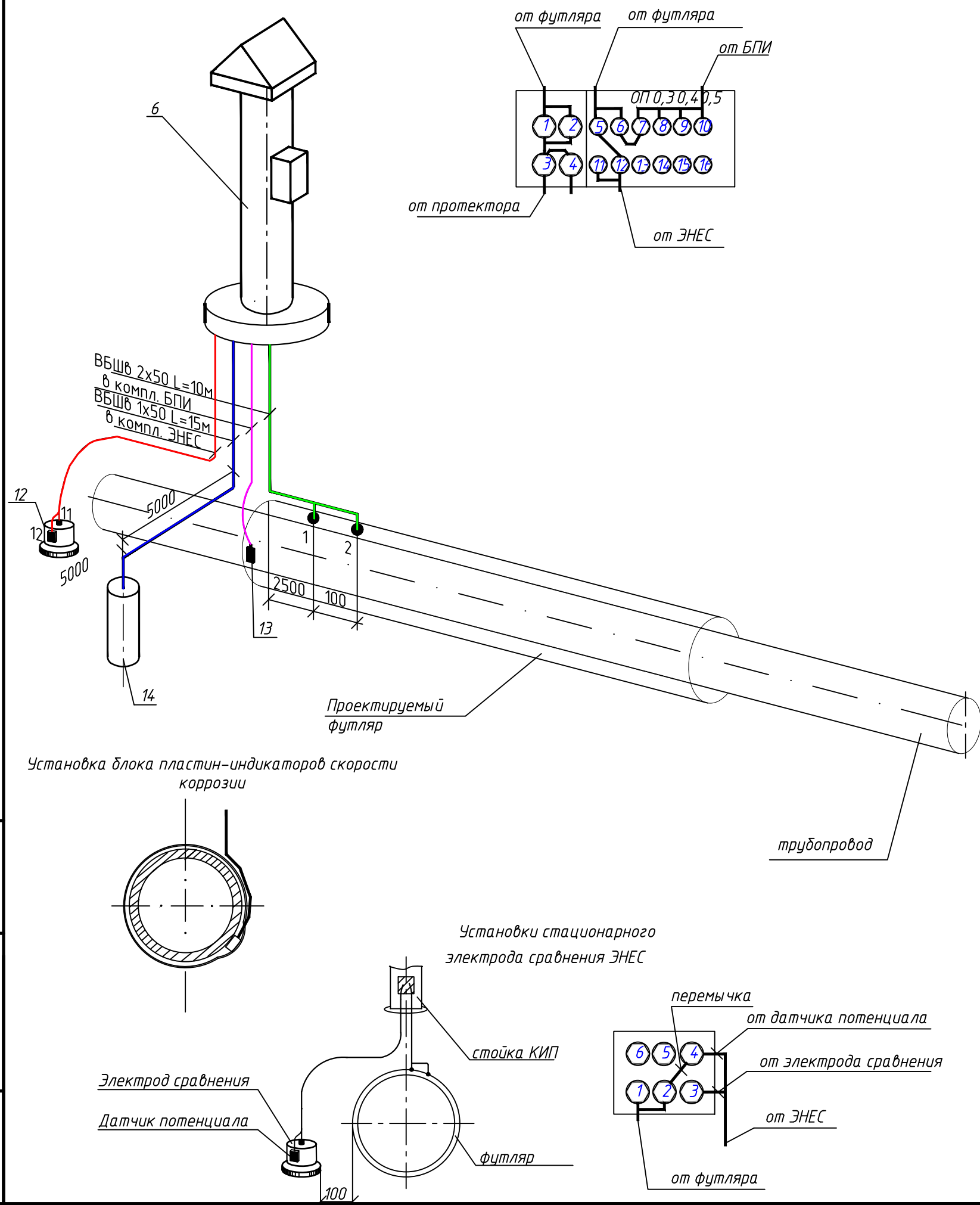


Объем земляных работ

Виды работ	Тип траншеи	Ед. изм.	Наименование
			Сети ЭХЗ
Длина траншеи для 1-го кабеля	T-1	м	5
Общий объем земли, удаляемый из траншеи		м³	0.9
Объем земли, подлежащей засыпке обратно		м³	0.6
Объем для подсыпки постели просеяной песком		м³	0.3

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ				
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка				
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата					
						Переход под а/дорогой (Караганда-Сортировка) № 2 методом прокола		Стадия	Лист	Листов
								РП	2	
Разработал		Мацко				План размещения средств ЭХЗ М1:500		ТОО "ТС Индустрия"		
Н. контр.		Абылгазинов								

Схема 1. Монтажная схема средств ЭХЗ на футляре трубопровода



1 Все выводы на панели КИП промаркировать. Клеммы от трубопровода и датчика потенциала на панели КИП замыкаются перемычкой. На период измерений перемычка снимается.

2 Подключение блока БПИ выполнить в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

- пластина с толщиной 0,5 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
- пластина с толщиной 0,4 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
- пластина с толщиной 0,3 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
- общая пластина толщиной 1,5 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме.

В рабочем режиме клемма должна быть коротко замкнута с выводом от трубопровода

Все выводы на клеммной плате КИП должны иметь обязательную маркировку пластмассовыми бирками с указанием толщины пластины (например пл. 0,3).

Э Длина кабелей должна нарезаться по месту (в полевых условиях) и иметь достаточный запас на провисание и изгибы в процессе монтажа, исключающие повреждения кабеля в процессе монтажа и эксплуатации.

4 Кабели от ЭНЭС и БПИ проложить в гофрированной ПВХ трубе.

5 Монтаж протекторов ПМ-20У выполнить в соответствии с паспортом и инструкцией по монтажу и эксплуатации. Протекторы установить ниже уровня сезонного промерзания грунта -0,60м.

6 Монтажные схемы средств ЭХЗ разработаны в соответствии с РД-91.020.00-КТН-234-10.

7 Размещение протекторов см. лист 2

Спецификация средств ЭХЗ

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6		Стойка контрольно-измерительного	1	шт.
		пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов с БДРМ		
		СКИП-2Б-12-4-2,0		
12		Электрод сравнения неполяризующий-	1	шт.
		ся с датчиком потенциала (ЗНЕС)		
13		Блок пластин-индикаторов	1	шт.
		скорости коррозии (БПИ)		
14		Протектор магниевый упакованный ПМ-20У	1	шт.
15	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 2х50	10	м
16	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 1х50	15	м
19		Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм	20	м

						02-08.2023-НВ.ЭХ3			
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата				
						Переход под а/дорогой (Караганда-Сортировка) № 2 методом прокола		Стадия	Лист
								РП	3
Разработал	Мацко					Монтажные схемы средств ЭХЗ		ТОО "ТС Индустрия"	
Н. контр.	Абдыгазизов								

Инв N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N
-------------	----------------	---------------

Инв. N подл.

Подпись и дата

Взамен инв. N

Трубопровод (футляр)

TERMA-P

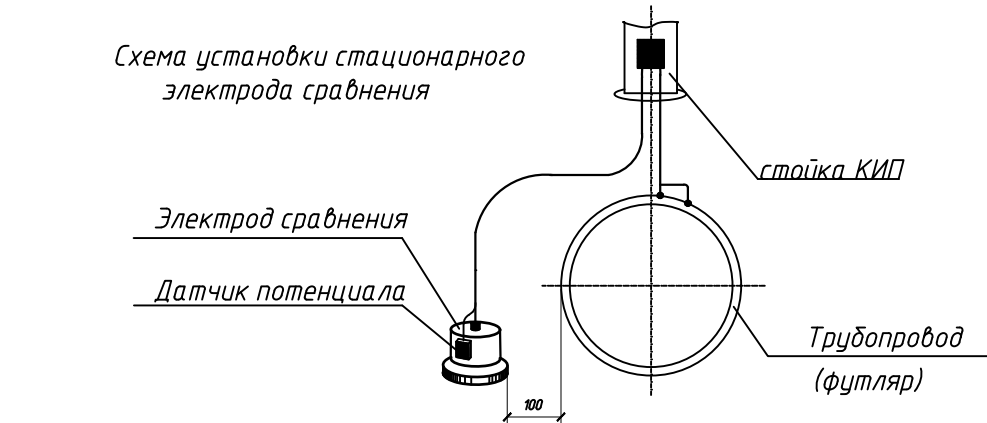
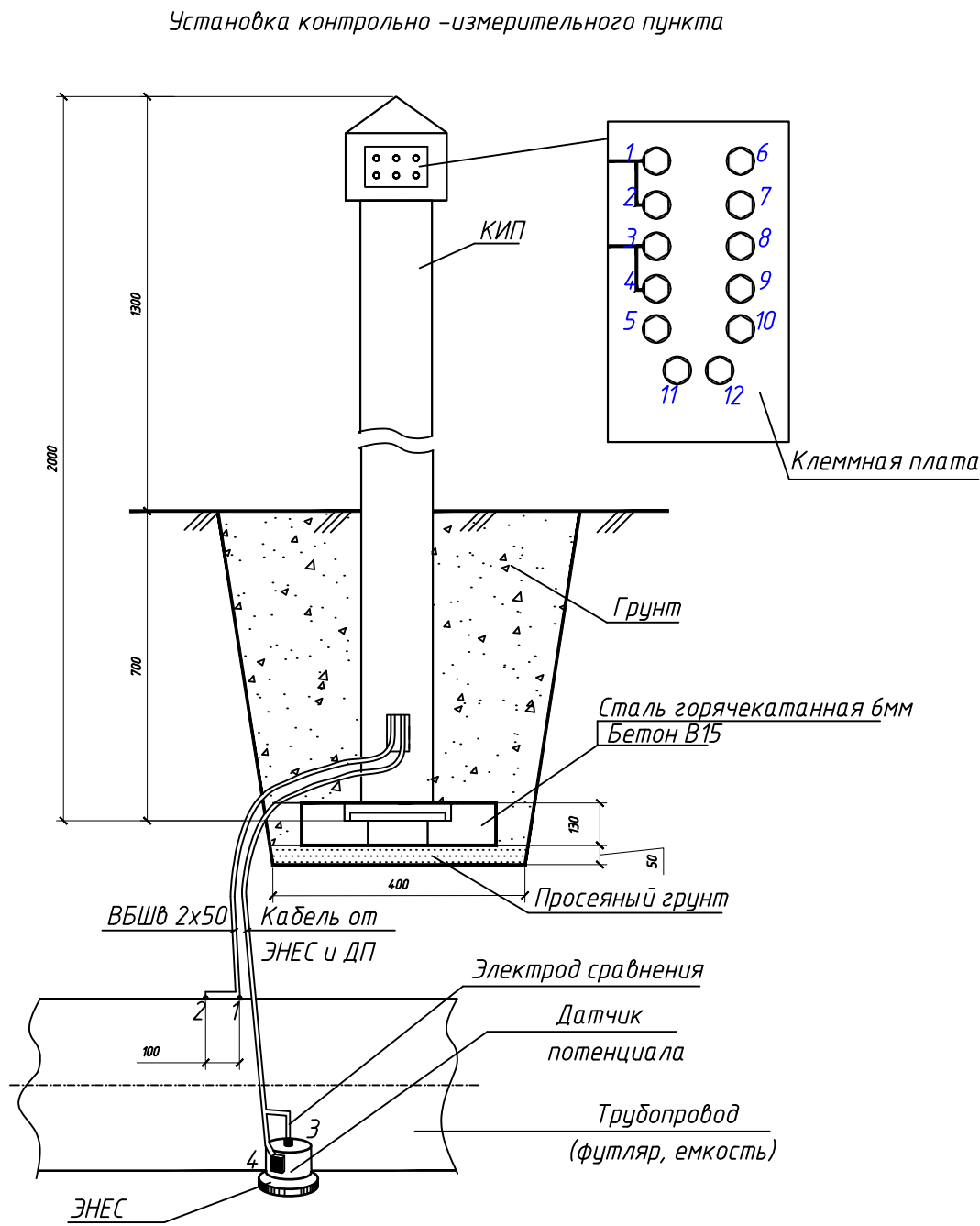
TERMA-P3

Жила кабеля

ВБШв 2х50

Бандаж изолирующей лентой

Трубка РВФ25,4/12,7



1 На клеммную плату контрольно-измерительного пункта (КИП) футляра заводятся следующие выводы:
– два вывода футляра,
– один вывод от электрода сравнения,
– один вывод от датчика потенциала.

Выводы, монтируемые на клеммной плате, должны иметь маркировку с использованием маркировочной ленты. На маркировочной ленте наносится следующая информация:
Т1– выводы от футляра,
Э– вывод от электрода сравнения,
Д– вывод от датчика потенциала.

2 Электрод сравнения неполяризующийся установить согласно паспорту. Нижняя отметка установки электрода должна находиться на уровне нижней образующей футляра.

3 Контрольно-измерительный пункт устанавливают над осью футляра со смещением от нее не далее 0,2 м.

4 Железобетонную подушку под основание КИП выполнить по типовому проекту 5.905–32.07

5 Соединение выводов кабелей ЭХЗ с медной жилой с футляром выполнить термитной сваркой.

Точку приварки выводов ЭХЗ следует располагать в верхней четверти периметра трубопровода (футляра) с максимальным отклонением от зенита $\pm 10^\circ$, на поверхности футляра на расстоянии не менее 100 мм от продольного, кольцевого сварных швов и их пересечения. Поверхность футляра в месте приварки выводов ЭХЗ и на расстоянии не менее 50 мм в каждую сторону должна быть очищена механическим способом до металлического блеска (до степени не ниже 3 по ГОСТ 9.402–2004) с последующей протиркой уайт-спиритом, ацетоном или другим растворителем. С концов жил кабеля снять изоляцию на длину приварки, кабель подводится к участку подсоединения с большой петлей и крепится на трубе изолирующей лентой. Присоединение кабеля непосредственно к трубе выполняется термитной сваркой с использованием медного термита ТУ2245–024–82119587–2007. Перед проведением работ по приварке выводов ЭХЗ необходимо провести осмотр многообразной тигель-формы, не допускается применять тигель формы с трещинами и сколами. Изоляцию места разделки кабеля при приварке его к футляру выполнить с помощью термоусаживаемой трубки и термоусаживаемой ленты. Вырезать из ленты Терма-Р заплату с размерами, обеспечивающими перекрытие изолируемого участка не менее, чем на 50 мм по периметру, углы заплаты скруглить.

Нагреть газовой горелкой место изолирования приварок до температуры 85–95 °С и нанести ремонтный наполнитель Терма-Р3 на стальную поверхность трубы, предварительно подложив под кабель и на него полоски наполнителя, нагреть наполнитель и равномерно выравнять его шпателем.

Установить ленту Терма-Р на изолируемую поверхность, подогреть слой клея газовой горелкой, прикатать ленту Терма-Р термостойким роликом, нагреть защитный полиэтиленовый слой ленты Терма-Р газовой горелкой до выделения армирующей сетки (не допуская перегрева) и прикатать термостойким роликом до удаления пузырьков воздуха, при этом необходимо добиться выдавливания клея из под ленты по всему периметру. Общая толщина покрытия над местами приварки должна соответствовать существующему покрытию.

6 Количество присоединений: 14.

7 Кабели учтены на листах 2 и 3.

Ведомость материалов установки одного КИП					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме- чание
Установка контрольно-измерительного пункта					
		Электрод сравнения неполяризующийся			
		с датчиком потенциала	1	0,65	
		Стойка контрольно-измерительного пункта	1	30	
	ГОСТ 31996–2012	Кабель силовой ВБШв 2х50	–		см. п. 7
	ГОСТ 5781–82	Сталь горячекатанная 6мм	10	0,2	м
	ГОСТ 26633–2012	Бетон В15, F150, W4	0,04	2200	м3
	ГОСТ 7473–2010	Песок	0,03	1500	м3
Присоединение кабеля ЭХЗ к футляру					
		Лента термоусаживающаяся	1		м
		ТЕРМА-Р 1слой			
		Заполнитель ТЕРМА-Р3 1слой	0,9		м
		Термитная спичка	4		
		Термитная смесь медная	0,12		кг
		Трубка РВФ25,4/12,7	0,2		м
		Тигель-форма многообразная	1		

						02-08.2023–НВ.ЭХЗ			
						Реконструкция водовода Караганда–Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата				
						Переход под а/дорогой (Караганда–Сортировка) № 2 методом прокола		Стадия	Лист
								РП	4
						Установка КИП. Схема присоединения кабелей ЭХЗ		ТОО “ТС Индустрия”	
Разработал	Мацко								
Н. контр.	Абылгазин								

Расчет протекторной защиты футляра

Исходные данные:

Для расчета принят футляр со следующими параметрами:

- диаметр кожуха $D_k = 1,22$ м;
- длина кожуха $L_k = 30$ м;
- удельное электрическое сопротивление грунта $\rho_r = 38$ Ом·м (усредненное значение, рекомендуемое при проектировании);
- тип покрытия кожуха – из экструдированного полипропилена
- сопротивление изоляции $R_u = 10000$ Ом·м²;
- коэффициент старения изоляции $\gamma = 0,125$ год⁻¹;
- срок эксплуатации протекторной защиты $T = 15$ лет;
- стационарный потенциал протектора $U_{\pi} =$ минус 1,60 В;
- естественный потенциал трубопровода $U_e =$ минус 0,55 В;
- минимальный защитный потенциал $U_m =$ минус 0,9 В;
- глубина установки протектора $h = 3,5$ м (расстояние от поверхности земли до середины протектора);
- масса протектора ПМ-20У – 60 кг;
- длина столба засыпки (активатора) $L_3 = 0,71$ м;
- диаметр засыпки (активатора) $d_3 = 0,27$ м;
- диаметр анода $d_a = 0,175$ м;

Расчет ЭХЗ кожухов осуществляется следующим образом:

а) защитный ток кожуха I_k , А определяется по формуле (см. п. 11.23 РД-91.020.00-КТН-234-10);

$$I_k = \frac{U_k - U_{k.m}}{R_k(t)},$$

Где $U_{k.m}$ – минимальная защитная разность потенциалов «кожух-земля», В;

U_e – естественный потенциал кожуха, В;

$R_k(t)$ – сопротивление кожуха, Ом, через t лет эксплуатации определяется по формуле (см.п.11.23 РД-91.020.00-КТН-234-10):

$$R_k(t) = \frac{R_u * e^{-\gamma t}}{\pi * D_k * L_k} * \frac{\rho_s}{2 * \pi * L_k} * \ln \frac{2 * L_k}{D_k},$$

Где R_u – сопротивление изоляции кожуха, Ом· м²;

γ – коэффициент, характеризующий изменение сопротивления изоляции во времени, 1/год;

ρ_r – удельное электрическое сопротивление грунта, Ом· м;

D_k – диаметр кожуха, м;

L_k – длина кожуха, м;

t – срок службы проектируемой системы ЭХЗ, год

б) количество одиночных протекторов, необходимых для защиты кожуха, определяется по формуле (см. Приложение У п.У.15 РД 153-39.4-091-01):

$$N = \frac{1,3 * I_k}{I_n},$$

Инв. N подл.	Взамен инв. N	Подпись и дата					02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР							
							Реконструкция водовода Караганда – Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка							
Инв. N подл.	Взамен инв. N	Подпись и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	Переход под а/дорогой (Караганда – Сортировка) № 2 методом прокола		Стадия	Лист	Листов	
										РП	1	2		
										Расчет протекторной защиты		ООО "ТС Индустрия"		
							Разработал	Мацко	[Подпись]					
							Н. контр.	Абдыгазиев	[Подпись]					

Где I_n – ток единичного протектора, А

Расчет:

Сила тока в цепи «протектор-кожух» $I_{пк} = 0.033$ А

Длина защищаемого участка кожуха одним протектором
на конец планируемого периода защиты

$L_{зпк} = 6294$ м

Количество протекторов, необходимое для защиты кожуха

$N_{п} = 0.005$

Из расчета видно, что для защиты стального футляра проектируемого водовода
достаточно одного протектора ПМ-20У с активатором.

Инв N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N								
						02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР				Лист
										2
Изм	Кол	уч.	Лист	Ндок	Подп.					Дата

Согласовано:

Киселева

НВ

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План размещения средств ЭХЗ М1:500	
3	Монтажные схемы средств ЭХЗ	
4	Установка КИП. Схема присоединения кабелей ЭХЗ	
Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
РД 153-39.4-091-01	Инструкция по защите городских подземных трубопроводов от коррозии	
A5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях	
ГОСТ 9.602-2005	Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии	
ГОСТ Р 21.1101-2013	Основные требования к проектной и рабочей документации	
Серия 5.905-17.07 выпуск 1	Узлы и детали электрозащиты инженерных сетей от коррозии	
	Прилагаемые документы	
02-08.2023-НВ.ЭХЗ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	1 листа
02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР	Расчет протекторной защиты	на 2 листах
Ведомость основных комплектов рабочих чертежей		
Обозначение	Наименование	Примечание
02-08.2023-НВ.	Наружные сети водоснабжения	
02-08.2023-НВ.ЭХЗ	Электрохимическая защита сетей водоснабжения	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Рабочая документация по объекту: «Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станцией» разработана на основании:

- топосъемки выполненной ТОО"GeolProject" в 2023г.
- В проекте использовано отчет об инженерно-геологических изысканиях выполненное за № 88 ТОО"GeolProject" в 2023г.

Рабочая документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, выданными техническими условиями, требованиями действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования.

2. Рабочая документация предусматривает электрохимическую защиту стальных кожухов (футляров) проектируемых участков сети водовода.

Данный вид электрохимзащиты принят согл. п. 4.3.14 РД 153-39.4-091-01 и отчету инженерно-геологических изысканий

3. В зоне строительства удельное сопротивление грунта составляет в пределах 38 Ом*м

4. В процессе строительно-монтажных работ необходимо составить следующие акты работ:

- Акт на скрытые работы при сооружении контрольно-измерительных пунктов;
- Акт на скрытые работы при прокладке кабеля в земле;
- Акт на скрытые работы по монтажу электрода сравнения;
- Акт на скрытые работы по монтажу анодного заземления;
- Акт на скрытые работы по монтажу протекторов;
- Акт на скрытые работы по установке блока пластин индикаторов скорости коррозии.

Корректировка проектно-сметной документации выполнена на основании П.7, Статья 60, глава 9, Закона Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242 «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан», Проектная (проектно-сметная) документация, по которой в течение трех и более лет после ее утверждения в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан, не начато строительство, считается устаревшей и используется для реализации после корректировки, проведения повторной экспертизы и переутверждения в установленном законодательством Республики Казахстан порядке.

Проектные и технические решения в ранее утвержденной проектно-сметной документации остались без изменений.

							02-08.2023-НВ.ЭХЗ			
							Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата					
							Переход под железной дорогой № 3 методом прокола	Стадия	Лист	Листов
								РП	1	4
ГИП		Абылгазинов					Общие данные	ТОО "ТС Индустрия"		
Разработал		Мацко								
Н. контр.		Абылгазинов								

Формат А3

Проектом предусмотрена электрохимическая защита стальных футляров водовода с помощью групп магневых протекторов с активатором ПМ-20У.

Данный вид электрохимзащиты принят согл. п. 4.3.14 РД 153-39.4-091-01 и проведенным на участке проектирования инженерным изысканиям.

Протекторы устанавливаются на глубине не менее 1м ниже границы промерзания грунта и не ближе 4-5м от трубопровода согласно п.8.37-8.39 СП 42-102-2004 "Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб". Присоединение протекторов к стальному футляру осуществляется через контрольно-измерительный пункт.

В зоне строительства коррозионная активность грунтов 38 Ом*м. Глубина промерзания грунта 1,74 м.

Контрольно-измерительные пункты устанавливаются у одного конца футляра согл. п. 7.12 ГОСТ 9.602-2005 "Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные".

Для контроля скорости коррозии поверхности футляров установить блок пластин-индикаторов (БПИ-2).

Прокладку кабелей ЭХЗ в траншее выполнить по шифру А5-92 "Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншее". Над кабелем ЭХЗ выполнить укладку сигнальной ленты с обеспечением расстояния 250 мм от наружного покрова кабеля в соответствии с А5-92.

Монтажные схемы средств ЭХЗ см. лист 3.

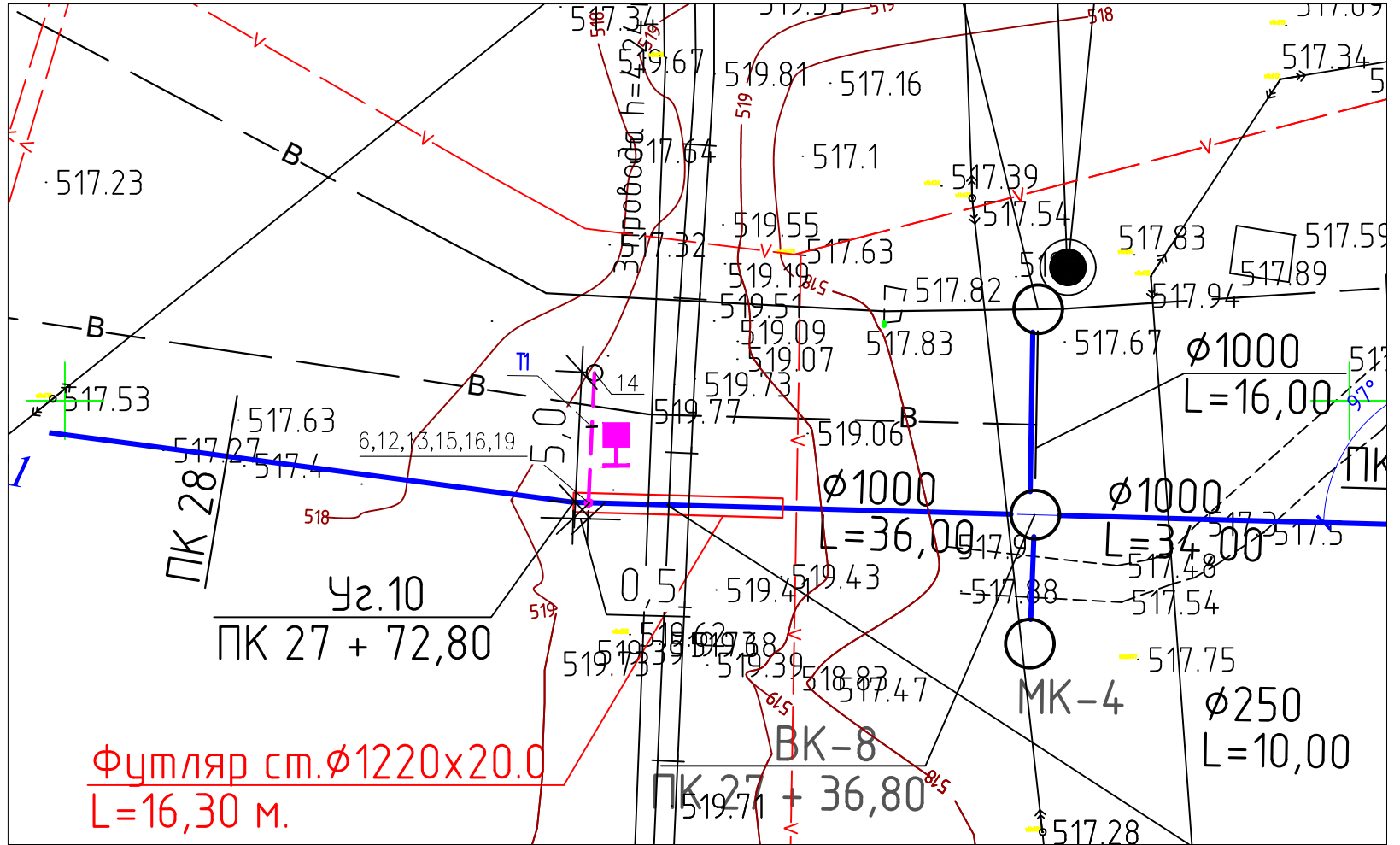
Условные обозначения

- 
- контрольно-измерительный пункт
- 
- кабель ЭХЗ

Ведомость средств ЭХЗ

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Взам. инв. N	6	Стойка контрольно-измерительного пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов		
		СКИП-2Б-12-4-2,0		
Подп. и дата	12	Электрод сравнения неполяризующий-ся с датчиком потенциала (ЭНЕС)		
	13	Блок пластин-индикаторов скорости коррозии (БПИ)		
Инв. N подл.	14	Протектор магневый упакованный ПМ-20У		
	15	ГОСТ 31996-2012 Кабель ВБШв 2х50		
	16	ГОСТ 31996-2012 Кабель ВБШв 1х50		
	19	Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм		

План сетей ЭХЗ



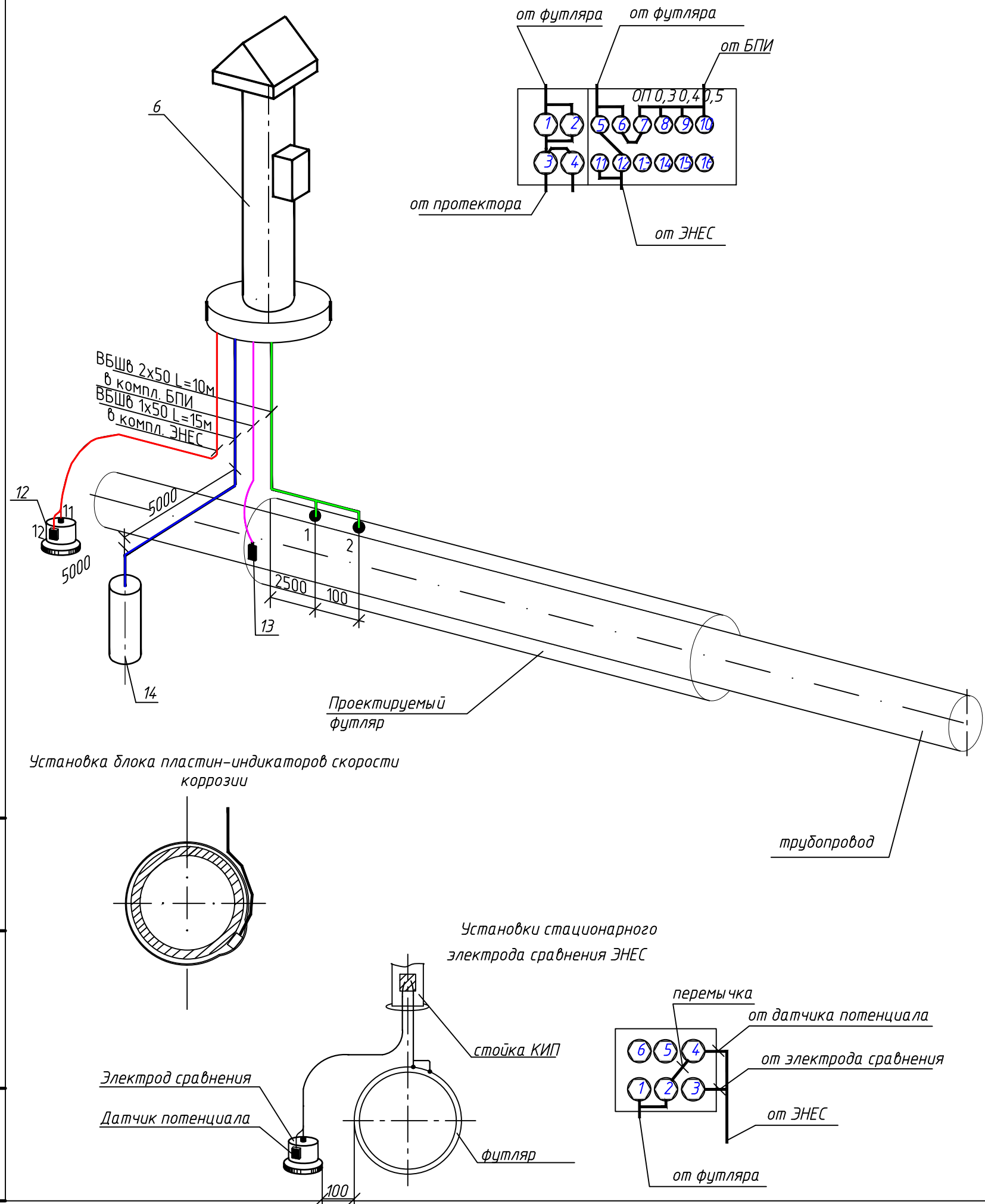
Объем земляных работ

Виды работ	Тип траншеи	Ед. изм.	Наименование
			Сети ЭХЗ
Длина траншеи для 1-го кабеля	Т-1	м	5
Общий объем земли, удаляемый из траншеи		м³	0.9
Объем земли, подлежащей засыпке обратно		м³	0.6
Объем для подсыпки постели просеяной песком		м³	0.3

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ						
						Реконструкция водовода Караганда – Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка						
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата				Стадия	Лист	Листов	
						Переход под железной дорогой № 3 методом прокола			РП	2		
						План размещения средств ЭХЗ М1:500			ТОО “ТС Индустрия”			
Разработал		Мацко										
Н. контр.		Абылгазин										

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

Схема 1. Монтажная схема средств ЭХЗ на футляре трубопровода

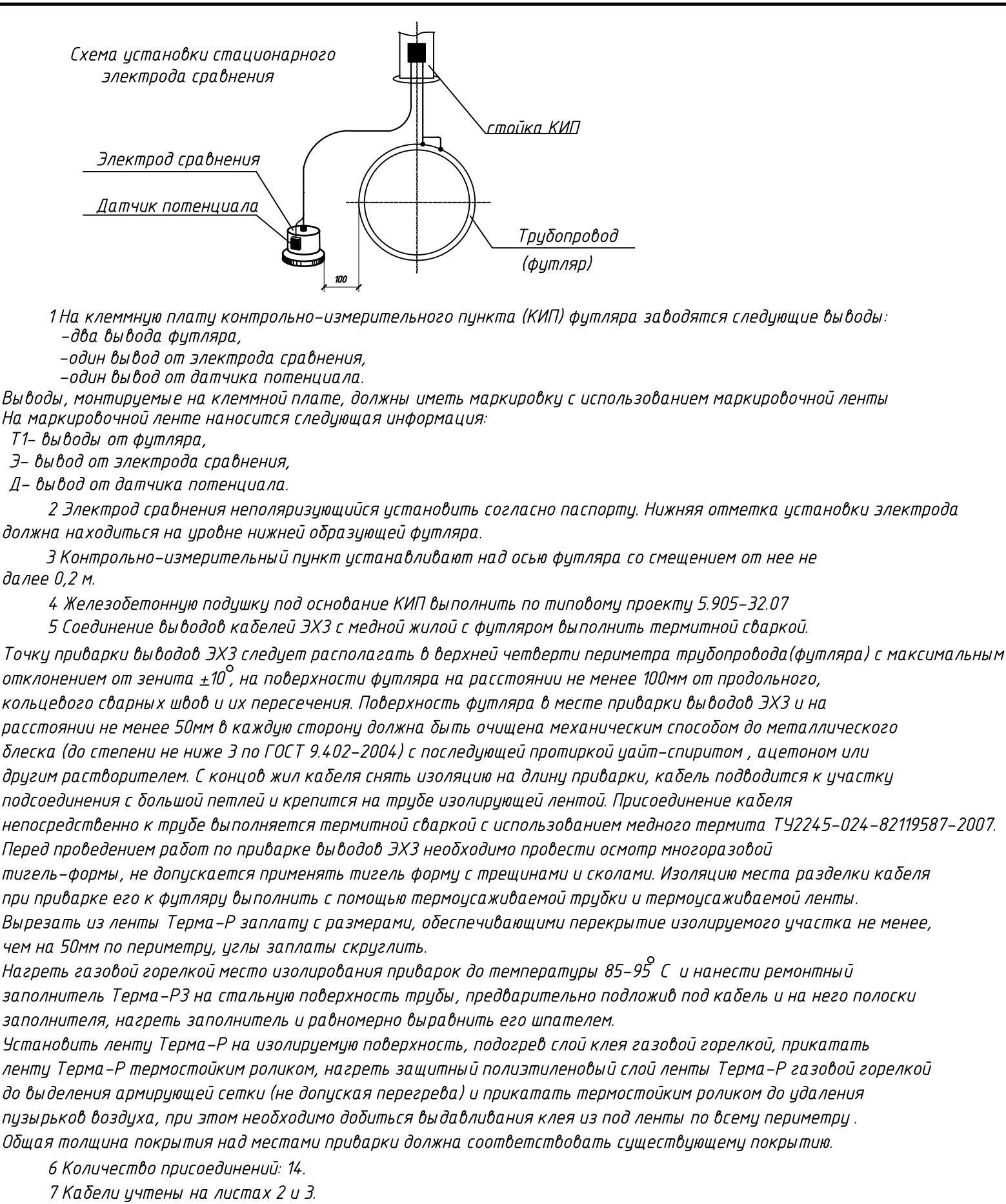
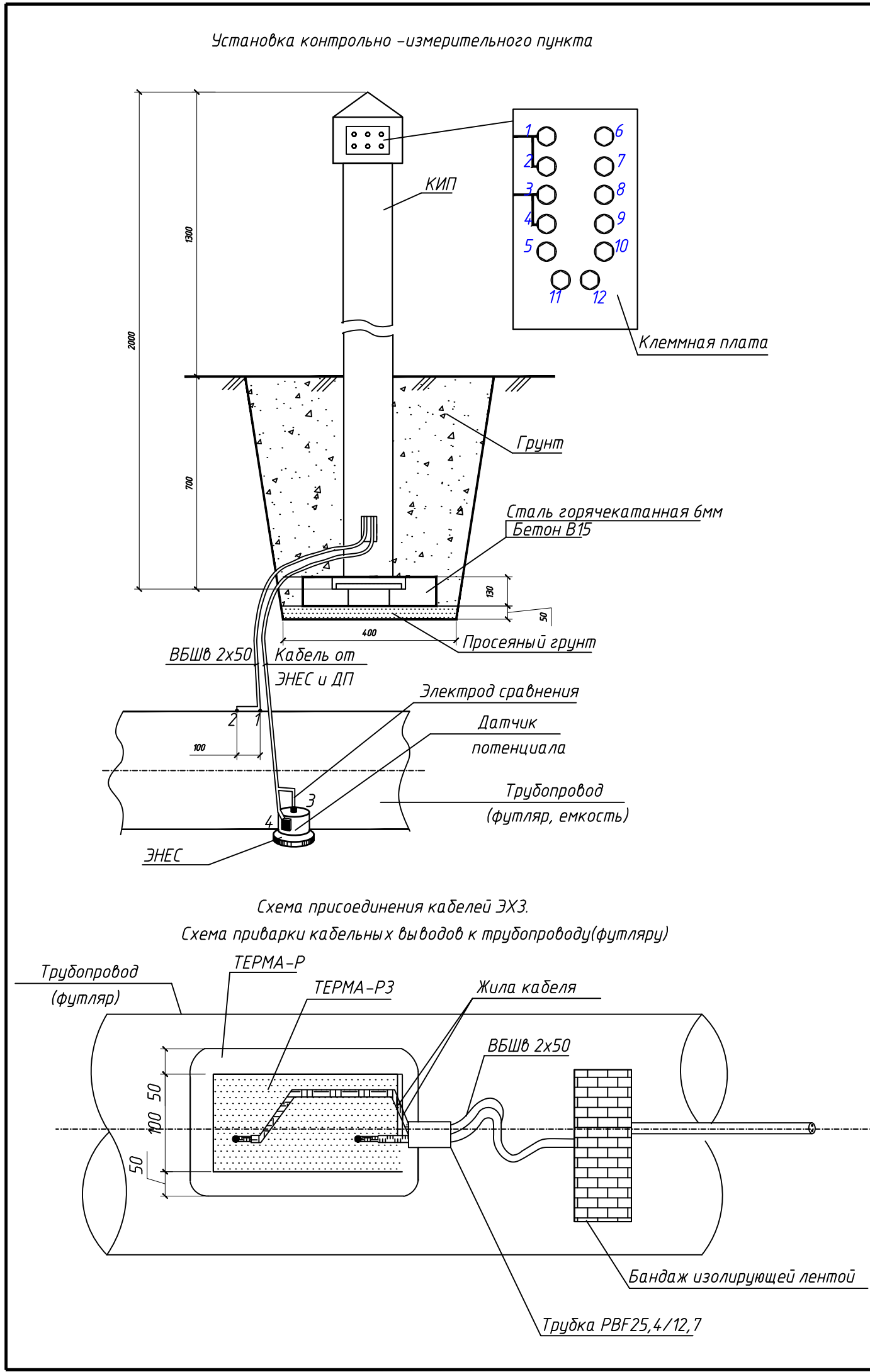


- 1 Все выводы на панели КИП промаркировать. Клеммы от трубопровода и датчика потенциала на панели КИП замыкаются перемычкой. На период измерений перемычка снимается.
- 2 Подключение блока БПИ выполнить в соответствии с инструкцией завода-изготовителя:
- пластина с толщиной 0,5 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
 - пластина с толщиной 0,4 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
 - пластина с толщиной 0,3 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
 - общая пластина толщиной 1,5 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
- В рабочем режиме клемма должна быть коротко замкнута с выводом от трубопровода. Все выводы на клеммной плате КИП должны иметь обязательную маркировку пластмассовыми бирками с указанием толщины пластины (например пл. 0,3).
- 3 Длина кабелей должна нарезаться по месту (в полевых условиях) и иметь достаточный запас на провисание и изгибы в процессе монтажа, исключающие повреждения кабеля в процессе монтажа и эксплуатации.
- 4 Кабели от ЭНЕС и БПИ проложить в гофрированной ПВХ трубе.
- 5 Монтаж протекторов ПМ-20У выполнить в соответствии с паспортом и инструкцией по монтажу и эксплуатации. Протекторы установить ниже уровня сезонного промерзания грунта - 0,60м.
- 6 Монтажные схемы средств ЭХЗ разработаны в соответствии с РД-91.020.00-КТН-234-10.
- 7 Размещение протекторов см. лист 2

Спецификация средств ЭХЗ

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6		Стойка контрольно-измерительного пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов с БДРМ	1	шт.
12		СКИП-2Б-12-4-2,0	1	шт.
13		Электрод сравнения неполяризующий-ся с датчиком потенциала (ЭНЕС)	1	шт.
14		Блок пластин-индикаторов скорости коррозии (БПИ)	1	шт.
15	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 2х50	10	м
16	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 1х50	15	м
19		Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм	20	м

							02-08.2023-НВ.ЭХЗ		
							Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н Док.	Подпись	Дата		Переход под железной дорогой № 3 методом прокола	Стадия РП	Лист 3
Разработано	Мацко						Монтажные схемы средств ЭХЗ	ТОО "ТС Индустрия"	
Н. контр.	Адылгалин							ФОРМАТ А4х3	



Ведомость материалов установки одного КИП					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме- чание
Установка контрольно-измерительного пункта					
		Электрод сравнения неполяризующийся			
		с датчиком потенциала	1	0,65	
		Стойка контрольно-измерительного			
		пункта	1	30	
	ГОСТ 31996-2012	Кабель силовой ВБШв 2х50	-		см. п. 7
	ГОСТ 5781-82	Сталь горячекатанная 6мм	10	0,2	м
	ГОСТ 26633-2012	Бетон В15, F150, W4	0,04	2200	м3
	ГОСТ 7473-2010	Песок	0,03	1500	м3
Присоединение кабеля ЭХЗ к футляру					
		Лента термоусаживающаяся	1		м
		ТЕРМА-Р 1слой			
		Заполнитель ТЕРМА-РЗ 1слой	0,9		м
		Термитная спичка	4		
		Термитная смесь медная	0,12		кг
		Трубка РВФ25,4/12,7	0,2		м
		Тигель-форма многоразовая	1		

Где I_n – ток единичного протектора, А

Расчет:

Сила тока в цепи «протектор-кожух» $I_{пк} = 0.033$ А

Длина защищаемого участка кожуха одним протектором
на конец планируемого периода защиты

$L_{зпк} = 6294$ м

Количество протекторов, необходимое для защиты
кожуха

$N_{п} = 0.003$

Из расчета видно, что для защиты стального футляра проектируемого водовода достаточно
одного протектора ПМ-20У с активатором.

Инв N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N							02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР	Лист
										2
			Изм	Кол	уч.	Лист	Ндок	Подп.		Дата

Согласовано:

Киселева

НВ

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План размещения средств ЭХЗ М1:500	
3	Монтажные схемы средств ЭХЗ	
4	Установка КИП. Схема присоединения кабелей ЭХЗ	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
РД 153-39.4-091-01	Инструкция по защите городских подземных трубопроводов от коррозии	
A5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях	
ГОСТ 9.602-2005	Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии	
ГОСТ Р 21.1101-2013	Основные требования к проектной и рабочей документации	
Серия 5.905-17.07 выпуск 1	Узлы и детали электрозащиты инженерных сетей от коррозии	
	Прилагаемые документы	
02-08.2023-НВ.ЭХЗ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	1 листа
02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР	Расчет протекторной защиты	на 2 листах

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
02-08.2023-НВ.	Наружные сети водоснабжения	
02-08.2023-НВ.ЭХЗ	Электрохимическая защита сетей водоснабжения	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Рабочая документация по объекту: «Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станцией» разработана на основании:

- топосъемки выполненной ТОО"GeolProject" в 2023г.
- В проекте использовано отчет об инженерно-геологических изысканиях выполненное за № 88 ТОО"GeolProject" в 2023г.

Рабочая документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, выданными техническими условиями, требованиями действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования.

2. Рабочая документация предусматривает электрохимическую защиту стальных кожухов (футляров) проектируемых участков сети водовода.

Данный вид электрохимзащиты принят согл. п. 4.3.14 РД 153-39.4-091-01 и отчету инженерно-геологических изысканий

3. В зоне строительства удельное сопротивление грунта составляет в пределах 38 Ом*м

4. В процессе строительно-монтажных работ необходимо составить следующие акты работ:

- Акт на скрытые работы при сооружении контрольно-измерительных пунктов;
- Акт на скрытые работы при прокладке кабеля в земле;
- Акт на скрытые работы по монтажу электрода сравнения;
- Акт на скрытые работы по монтажу анодного заземления;
- Акт на скрытые работы по монтажу протекторов;
- Акт на скрытые работы по установке блока пластин индикаторов скорости коррозии.

Корректировка проектно-сметной документации выполнена на основании П.7, Статья 60, глава 9, Закона Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242 «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан», Проектная (проектно-сметная) документация, по которой в течение трех и более лет после ее утверждения в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан, не начато строительство, считается устаревшей и используется для реализации после корректировки, проведения повторной экспертизы и переутверждения в установленном законодательством Республики Казахстан порядке.

Проектные и технические решения в ранее утвержденной проектно-сметной документации остались без изменений.

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	
						Переход под железной дорогой № 4 методом прокола
						Стадия
						РП
						Лист
						1
						Листов
						4
ГИП		Адылгазинов				Общие данные
Разработал		Мацко				
Н. контр.		Адылгазинов				

ТОО "ТС Индустрия"

Формат А3

Проектом предусмотрена электрохимическая защита стальных футляров водовода с помощью групп магневых протекторов с активатором ПМ-20У. Данный вид электрохимзащиты принят согл. п. 4.3.14 РД 153-39.4-091-01 и проведенным на участке проектирования инженерным изысканиям.

Протекторы устанавливаются на глубине не менее 1м ниже границы промерзания грунта и не ближе 4-5м от трубопровода согласно п.8.37-8.39 СП 42-102-2004 "Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб". Присоединение протекторов к стальному футляру осуществляется через контрольно-измерительный пункт.

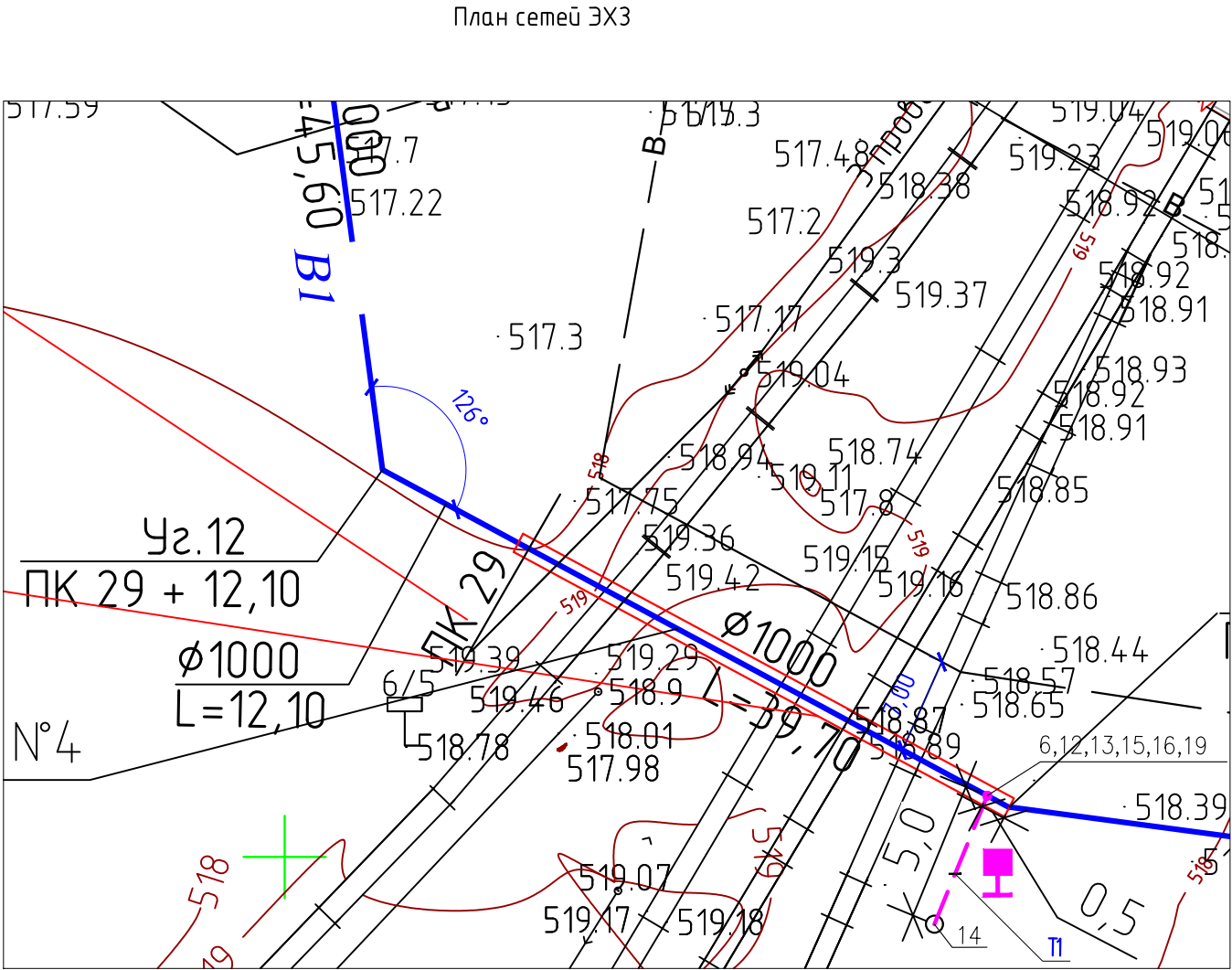
В зоне строительства коррозионная активность грунтов 38 Ом*м. Глубина промерзания грунта 1,74 м.

Контрольно-измерительные пункты устанавливаются у одного конца футляра согл. п. 7.12 ГОСТ 9.602-2005 "Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные".

Для контроля скорости коррозии поверхности футляров установить блок пластин-индикаторов (БПИ-2).

Прокладку кабелей ЭХЗ в траншее выполнить по шифру А5-92 "Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншее". Над кабелем ЭХЗ выполнить укладку сигнальной ленты с обеспечением расстояния 250 мм от наружного покрова кабеля в соответствии с А5-92.

Монтажные схемы средств ЭХЗ см. лист 3.



Условные обозначения

- — контрольно-измерительный пункт
----- — кабель ЭХЗ

Ведомость средств ЭХЗ

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6		Стойка контрольно-измерительного пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов		
12		СКИП-2Б-12-4-2,0		
13		Электрод сравнения неполяризующий-ся с датчиком потенциала (ЭНЕС)		
14		Блок пластин-индикаторов скорости коррозии (БПИ)		
15	ГОСТ 31996-2012	Протектор магневый упакованный ПМ-20У		
16	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 2х50		
19		Кабель ВБШв 1х50		
		Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм		

Объем земляных работ

Виды работ	Тип траншеи	Ед. изм.	Наименование
			Сети ЭХЗ
Длина траншеи для 1-го кабеля	Т-1	м	5
Общий объем земли, удаляемый из траншеи			м ³ 0.9
Объем земли, подлежащей засыпке обратно			м ³ 0.6
Объем для подсыпки постели просеяной песком			м ³ 0.3

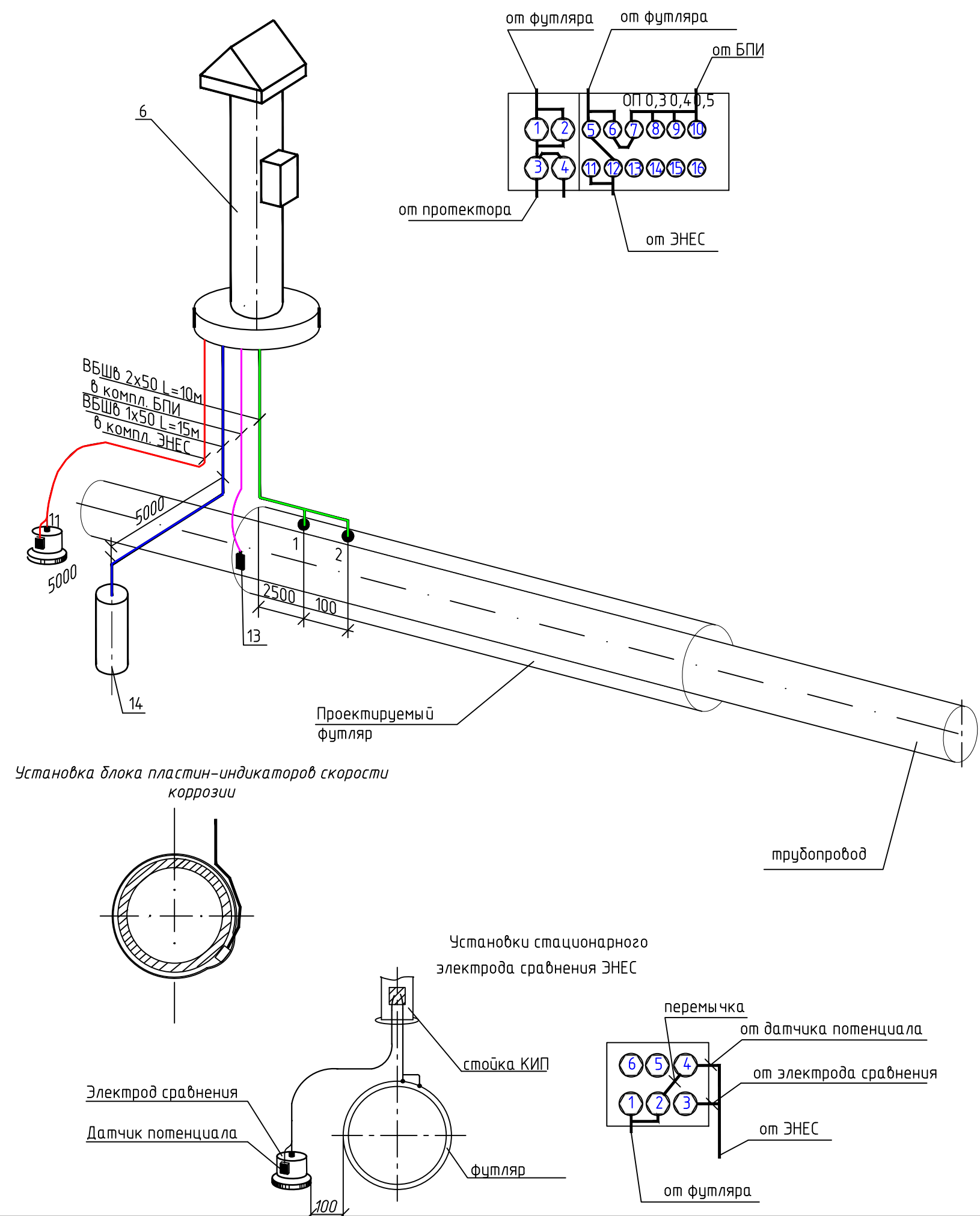
						02-08.2023-НВ.ЭХЗ				
						Реконструкция водовода Караганда – Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата					
						Переход под железной дорогой № 4 методом прокола		Стадия	Лист	Листов
								РП	2	
Разработал		Мацко				План размещения средств ЭХЗ М1:500		ТОО "ТС Индустрия"		
Н. контр.		Абылгазиев								

Инв. N подл.

Подпись и дата

Взамен инв. N

Схема 1. Монтажная схема средств ЭХЗ на футляре трубопровода



- 1 Все выходы на панели КИП промаркировать. Клеммы от трубопровода и датчика потенциала на панели КИП замыкаются перемычкой. На период измерений перемычка снимается.
- 2 Подключение блока БПИ выполнить в соответствии с инструкцией завода-изготовителя:
- пластина с толщиной 0,5 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме ;
 - пластина с толщиной 0,4 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
 - пластина с толщиной 0,3 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
 - общая пластина толщиной 1,5 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
- В рабочем режиме клемма должна быть коротко замкнута с выводом от трубопровода. Все выходы на клеммной плате КИП должны иметь обязательную маркировку пластмассовыми бирками с указанием толщины пластины (например пл. 0,3).
- 3 Длина кабелей должна нарезаться по месту (в полевых условиях) и иметь достаточный запас на пробисание и изгибы в процессе монтажа, исключающие повреждения кабеля в процессе монтажа и эксплуатации.
- 4 Кабели от ЭНЕС и БПИ проложить в гофрированной ПВХ трубе.
- 5 Монтаж протекторов ПМ-20У выполнить в соответствии с паспортом и инструкцией по монтажу и эксплуатации. Протекторы установить ниже уровня сезонного промерзания грунта –0,60м.
- 6 Монтажные схемы средств ЭХЗ разработаны в соответствии с РД-91.020.00-КТН-234-10.
- 7 Размещение протекторов см. лист 2

Спецификация средств ЭХЗ

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6		Стойка контрольно-измерительного пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов с БДРМ	1	шт.
12		СКИП-2Б-12-4-2,0	1	шт.
13		Электрод сравнения неполяризующий-ся с датчиком потенциала (ЭНЕС)	1	шт.
14		Блок пластин-индикаторов скорости коррозии (БПИ)	1	шт.
15	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 2x50	10	м
16	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 1x50	15	м
19		Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм	20	м

							02-08.2023-НВ.ЭХЗ		
							Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка		
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата		Переход под железной дорогой № 4 методом прокола	Стадия	Лист
								РП	3
							Монтажные схемы средств ЭХЗ	ТОО "ТС Индустрия"	
Разработано	Мацко								
Н. контр.	Абылгазиев								

Инв. N подл.

Подпись и дата

Взамен инв. N

Трубопровод (футляр)

Терма-Р

Терма-РЗ

Жила кабеля

ВБШв 2х50

Бандаж изолирующей лентой

Трубка РВФ25,4/12,7

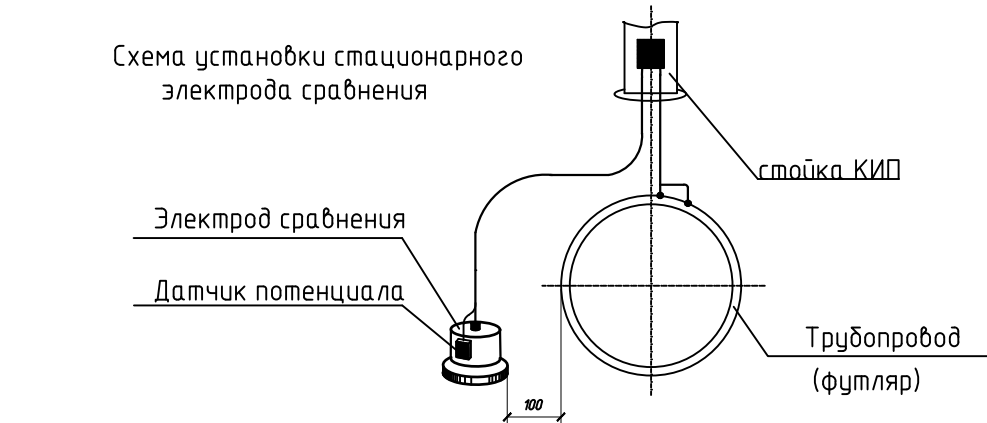
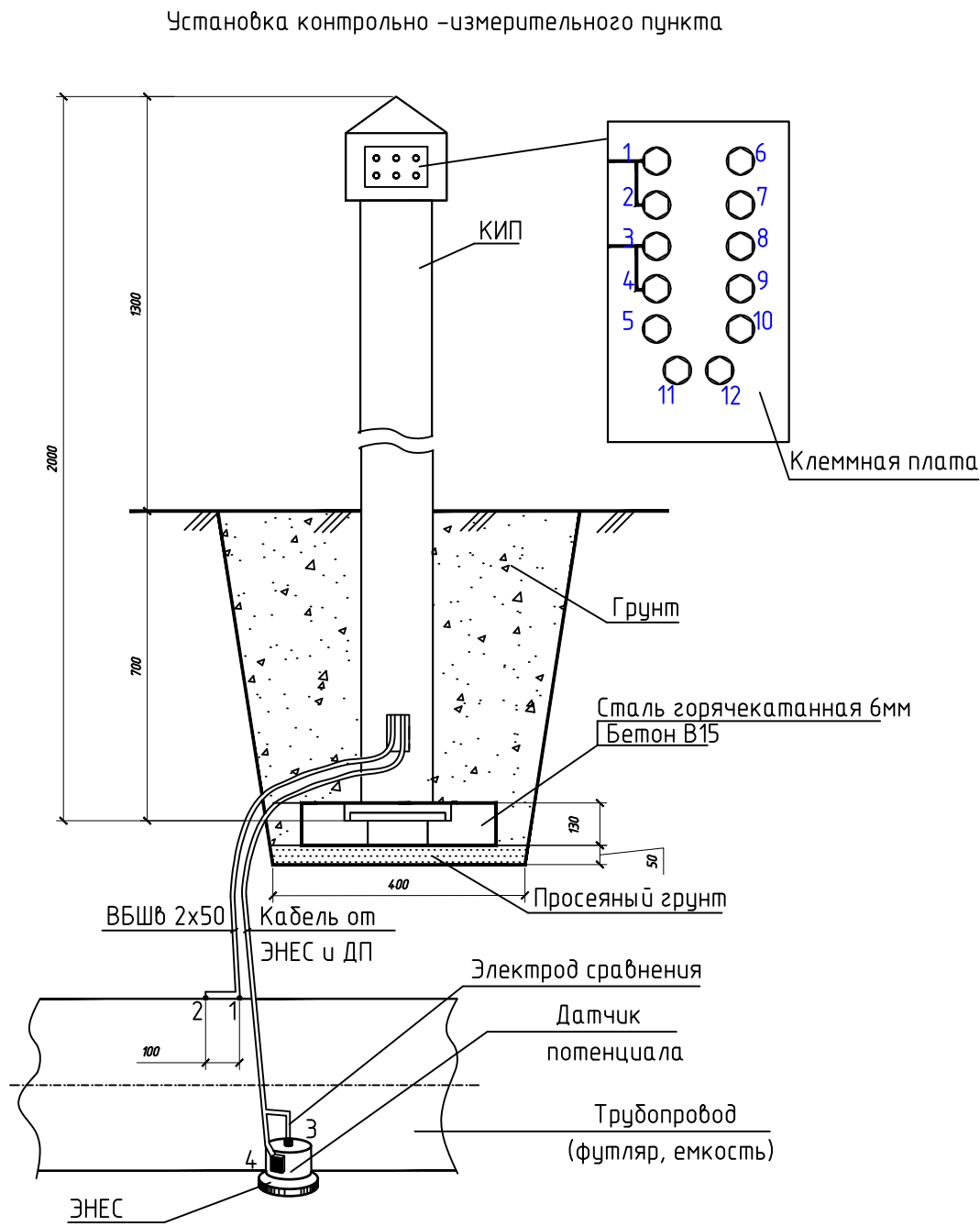
50

100

50

Схема присоединения кабелей ЭХЗ.

Схема приварки кабельных выводов к трубопроводу(футляру)



1 На клеммную плату контрольно –измерительного пункта (КИП) футляра заводятся следующие выводы:

- два вывода футляра,
- один вывод от электрода сравнения,
- один вывод от датчика потенциала.

Выводы, монтируемые на клеммной плате, должны иметь маркировку с использованием маркировочной ленты. На маркировочной ленте наносится следующая информация:

- Т1– выводы от футляра,
- Э– вывод от электрода сравнения,
- Д– вывод от датчика потенциала.

2 Электрод сравнения неполяризующийся установить согласно паспорту. Нижняя отметка установки электрода должна находиться на уровне нижней образующей футляра.

3 Контрольно –измерительный пункт устанавливают над осью футляра со смещением от нее не более 0,2 м.

4 Железобетонную подушку под основание КИП выполнить по типовому проекту 5.905–32.07

5 Соединение выводов кабелей ЭХЗ с медной жилой с футляром выполнить термитной сваркой.

Точки приварки выводов ЭХЗ следует располагать в верхней четверти периметра трубопровода(футляра) с максимальным отклонением от зенита $\pm 10^\circ$, на поверхности футляра на расстоянии не менее 100мм от продольного, кольцевого сварных швов и их пересечения. Поверхность футляра в месте приварки выводов ЭХЗ и на расстоянии не менее 50мм в каждую сторону должна быть очищена механическим способом до металлического блеска (до степени не ниже 3 по ГОСТ 9.402–2004) с последующей протиркой уайт-спиритом , ацетоном или другим растворителем. С концов жил кабеля снять изоляцию на длину приварки, кабель подводится к участку подсоединения с большой петлей и крепится на трубе изолирующей лентой. Присоединение кабеля непосредственно к трубе выполняется термитной сваркой с использованием медного термита ТУ2245–024–82119587–2007. Перед проведением работ по приварке выводов ЭХЗ необходимо провести осмотр многоразовой тигель-формы, не допускается применять тигель форму с трещинами и сколами. Изоляцию места разделки кабеля при приварке его к футляру выполнить с помощью термоусаживаемой трубки и термоусаживаемой ленты. Вырезать из ленты Терма-Р заплату с размерами, обеспечивающими перекрытие изолируемого участка не менее, чем на 50мм по периметру, углы заплаты скруглить. Нагреть газовой горелкой место изолирования приварок до температуры 85–95^oС и нанести ремонтный наполнитель Терма-РЗ на стальную поверхность трубы, предварительно подложив под кабель и на него полоски наполнителя, нагреть наполнитель и равномерно выработать его шпателем. Установить ленту Терма-Р на изолируемую поверхность, подогреть слой клея газовой горелкой, прикатать ленту Терма-Р термостойким роликом, нагреть защитный полиэтиленовый слой ленты Терма-Р газовой горелкой до выделения армирующей сетки (не допуская перегрева) и прикатать термостойким роликом до удаления пузырьков воздуха, при этом необходимо добиться выдавливания клея из под ленты по всему периметру . Общая толщина покрытия над местами приварки должна соответствовать существующему покрытию.

6 Количество присоединений: 14.

7 Кабели учтены на листах 2 и 3.

Ведомость материалов установки одного КИП					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме-чание
Установка контрольно –измерительного пункта					
		Электрод сравнения неполяризующийся			
		с датчиком потенциала	1	0,65	
		Стойка контрольно –измерительного пункта	1	30	
	ГОСТ 31996–2012	Кабель силовой ВБШв 2х50	–		см. п.7
	ГОСТ 5781–82	Сталь горячекатанная 6мм	10	0,2	м
	ГОСТ 26633–2012	Бетон В15, F150, W4	0,04	2200	м3
	ГОСТ 7473–2010	Песок	0,03	1500	м3
Присоединение кабеля ЭХЗ к футляру					
		Лента термоусаживающаяся	1		м
		ТЕРМА–Р 1слой			
		Заполнитель ТЕРМА–РЗ 1слой	0,9		м
		Термитная спичка	4		
		Термитная смесь медная	0,12		кг
		Трубка РВФ25,4/12,7	0,2		м
		Тигель –форма многоразовая	1		

						02-08.2023–НВ.ЭХЗ		
						Реконструкция водовода Караганда –Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка		
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	Переход под железной дорогой № 4 методом прокола		
						Стадия	Лист	Листов
						РП	4	
Разработал: Мацко						Установка КИП.		
Н. контр. Абылгазина						Схема присоединения кабелей ЭХЗ		
						ТОО “ТС Индустрия”		

Расчет протекторной защиты футляра

Исходные данные:

Для расчета принят футляр со следующими параметрами:

- диаметр кожуха Dк= 1,22 м;
- длина кожуха Lк=40,6м;
- удельное электрическое сопротивление грунта ρг=38 Ом·м (усредненное значение, рекомендуемое при проектировании);
- тип покрытия кожуха – из экструдированного полипропилена
- сопротивление изоляции Rи = 10000 Ом·м²;
- коэффициент старения изоляции γ = 0,125 год⁻¹;
- срок эксплуатации протекторной защиты T = 15 лет;
- стационарный потенциал протектора Uп = минус 1,60 В;
- естественный потенциал трубопровода Uе = минус 0,55 В;
- минимальный защитный потенциал Uм = минус 0,9 В;
- глубина установки протектора h=3,5 м (расстояние от поверхности земли до середины протектора);
- масса протектора ПМ-20У – 60 кг;
- длина столба засыпки (активатора) Lз = 0,71 м;
- диаметр засыпки (активатора) dз = 0,27 м;
- диаметр анода da = 0,175 м;

Расчет ЭХЗ кожухов осуществляется следующим образом:

а) защитный ток кожуха Ik, А определяется по формуле (см. п. 11.23 РД-91.020.00-КТН-234-10);

$$I_k = \frac{U_k - U_{k.m}}{R_k(t)},$$

Где Uk.m – минимальная защитная разность потенциалов «кожух-земля», В;

Uke – естественный потенциал кожуха, В;

Rk(t) – сопротивление кожуха, Ом, через t лет эксплуатации определяется по формуле (см.п.11.23 РД-91.020.00-КТН-234-10):

$$R_k(t) = \frac{R_u * e^{-\gamma t}}{\pi * D_k * L_k} * \frac{\rho_g}{2 * \pi * L_k} * \ln \frac{2 * L_k}{D_k},$$

Где Ru – сопротивление изоляции кожуха, Ом· м²;

у – коэффициент, характеризующий изменение сопротивления изоляции во времени, 1/год;

ρг – удельное электрическое сопротивление грунта, Ом· м;

Dk – диаметр кожуха, м;

Lk – длина кожуха, м;

t – срок службы проектируемой системы ЭХЗ, год

б) количество одиночных протекторов, необходимых для защиты кожуха, определяется по формуле (см. Приложение У п.У.15 РД 153-39.4-091-01):

$$N = \frac{1,3 * I_k}{I_n},$$

Где In – ток единичного протектора, А

Расчет:

Сила тока в цепи «протектор-кожух» Iпк = 0.044 А

Длина защищаемого участка кожуха одним протектором на конец планируемого периода защиты

Lзпк = 8260 м

Количество протекторов, необходимое для защиты кожуха

Nп = 0.005

Из расчета видно, что для защиты стального футляра проектируемого водовода достаточно одного протектора ПМ-20У с активатором.

Инб N подл.	Изм	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР		
							Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка		
							Переход под железной дорогой № 4 методом прокола		
							Стадия	Лист	Листов
							РП	1	2
Инб N подл.	Изм	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	Расчет протекторной защиты		
							ТОО "ТС Индустрия"		
Разработал		Мацко		[Подпись]					
Н. контр.		Абылгазина		[Подпись]					

Инб N подл.	Изм	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подп.	Дата	02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР		
							Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка		
							Переход под железной дорогой № 4 методом прокола		
							Стадия	Лист	Листов
							РП	1	2
Инб N подл.	Изм	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подп.	Дата	Расчет протекторной защиты		
							ТОО "ТС Индустрия"		
Разработал		Мацко		[Подпись]					
Н. контр.		Абылгазина		[Подпись]					

Проектом предусмотрена электрохимическая защита стальных футляров водовода с помощью групп магниевых протекторов с активатором ПМ-20У. Данный вид электрохимзащиты принят согл. п. 4.3.14 РД 153-39.4-091-01 и проведенным на участке проектирования инженерным изысканиям.

Протекторы устанавливаются на глубине не менее 1м ниже границы промерзания грунта и не ближе 4-5м от трубопровода согласно п.8.37-8.39 СП 42-102-2004 "Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб". Присоединение протекторов к стальному футляру осуществляется через контрольно-измерительный пункт.

В зоне строительства коррозионная активность грунтов 38 Ом*м. Глубина промерзания грунта 1,74 м.

Контрольно-измерительные пункты устанавливаются у одного конца футляра согл. п. 7.12 ГОСТ 9.602-2005 "Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные".

Для контроля скорости коррозии поверхности футляров установить блок пластин-индикаторов (БПИ-2).

Прокладку кабелей ЭХЗ в траншее выполнить по шифру А5-92 "Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншее". Над кабелем ЭХЗ выполнить укладку сигнальной ленты с обеспечением расстояния 250 мм от наружного покрова кабеля в соответствии с А5-92.

Монтажные схемы средств ЭХЗ см. лист 3.

Условные обозначения



- контрольно-измерительный пункт

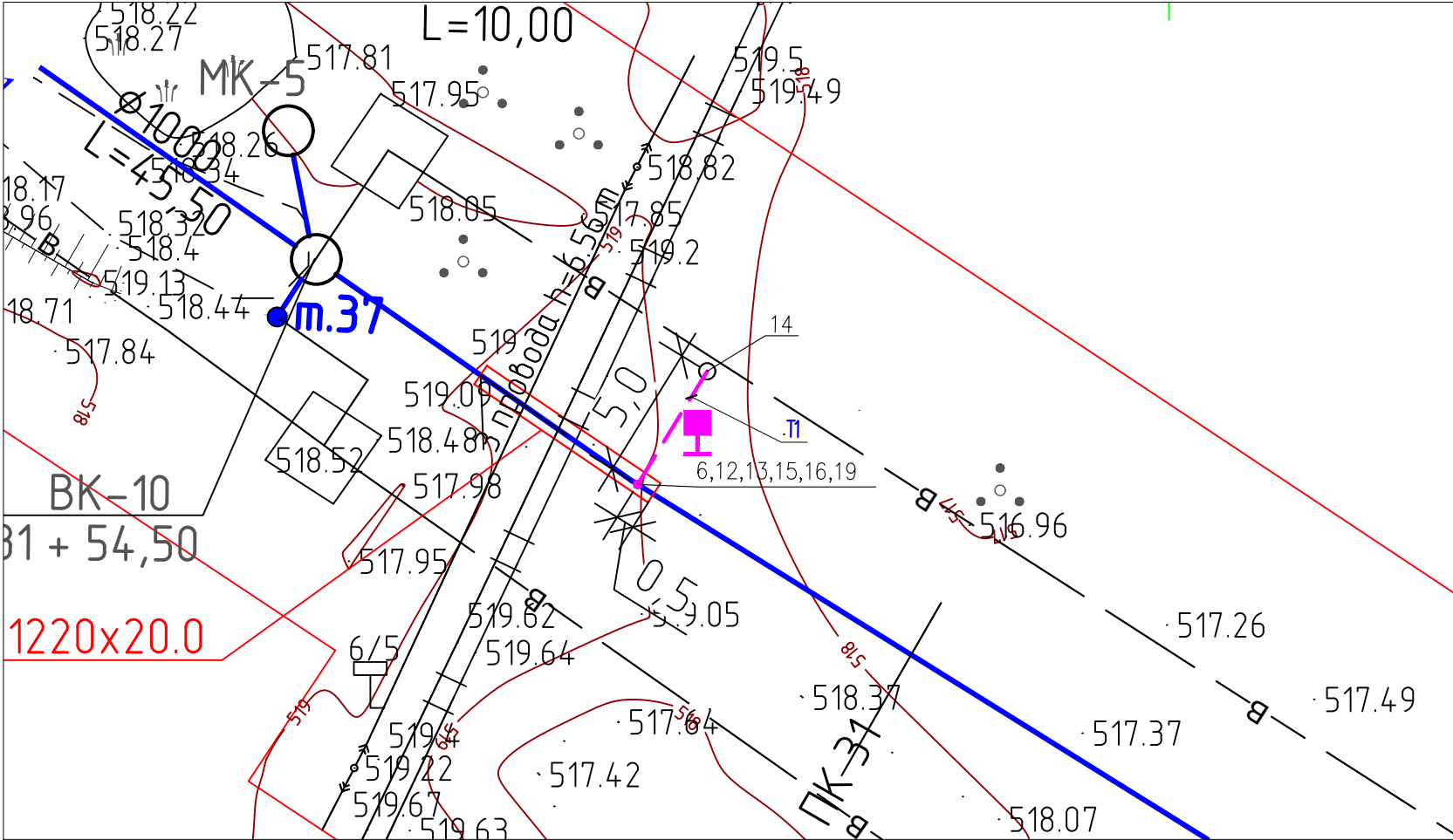


- кабель ЭХЗ

Ведомость средств ЭХЗ

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6		Стойка контрольно-измерительного		
		пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов		
12		СКИП-2Б-12-4-2,0		
		Электрод сравнения неполяризующий-		
13		ся с датчиком потенциала (ЭНЕС)		
		Блок пластин-индикаторов		
14		скорости коррозии (БПИ)		
		Протектор магниевый упакованный ПМ-20У		
15	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 2х50		
16	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 1х50		
19		Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм		

План сетей ЭХЗ



Объем земляных работ

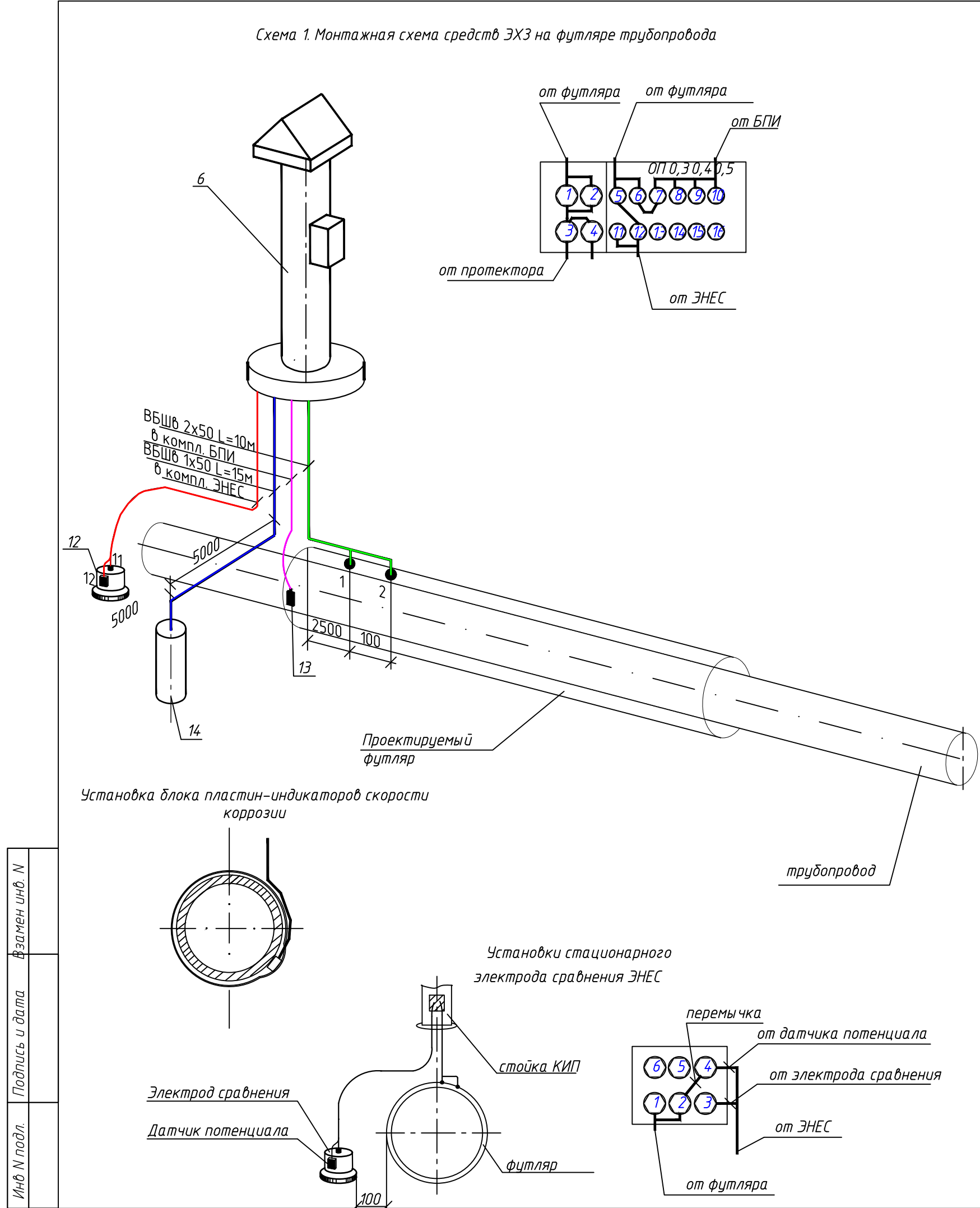
Виды работ	Тип траншеи	Ед. изм.	Наименование
			Сети ЭХЗ
Длина траншеи для 1-го кабеля	Т-1	м	5
Общий объем земли, удаляемый из траншеи			м ³ 0.9
Объем земли, подлежащей засыпке обратно			м ³ 0.6
Объем для подсыпки постели просеяной песком			м ³ 0.3

Инв. N подл. Инв. N инв. N

Подпись и дата

Взамен инв. N

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ			
						Реконструкция водовода Караганда – Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	Переход под железной дорогой №5 методом прокола	Стадия	Лист	Листов
							РП	2	
Разработал: Мацко						План размещения средств ЭХЗ М1:500	ТОО “ТС Индустрия”		
Н. контр. Абылгазиев									



1 Все выводы на панели КИП промаркировать. Клеммы от трубопровода и датчика потенциала на панели КИП замыкаются перемычкой. На период измерений перемычка снимается.

2 Подключение блока БПИ выполнить в соответствии с инструкцией завода-изготовителя:

- пластина с толщиной 0,5 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
- пластина с толщиной 0,4 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
- пластина с толщиной 0,3 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
- общая пластина толщиной 1,5 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;

В рабочем режиме клемма должна быть коротко замкнута с выводом от трубопровода. Все выводы на клеммной плате КИП должны иметь обязательную маркировку пластмассовыми бирками с указанием толщины пластины (например пл. 0,3).

3 Длина кабелей должна нарезаться по месту (в полевых условиях) и иметь достаточный запас на провисание и изгибы в процессе монтажа, исключающие повреждения кабеля в процессе монтажа и эксплуатации.

4 Кабели от ЭНЕС и БПИ проложить в гофрированной ПВХ трубе.

5 Монтаж протекторов ПМ-20У выполнить в соответствии с паспортом и инструкцией по монтажу и эксплуатации. Протекторы установить ниже уровня сезонного промерзания грунта - 0,60м.

6 Монтажные схемы средств ЭХЗ разработаны в соответствии с РД-91.020.00-КТН-234-10.

7 Размещение протекторов см. лист 2

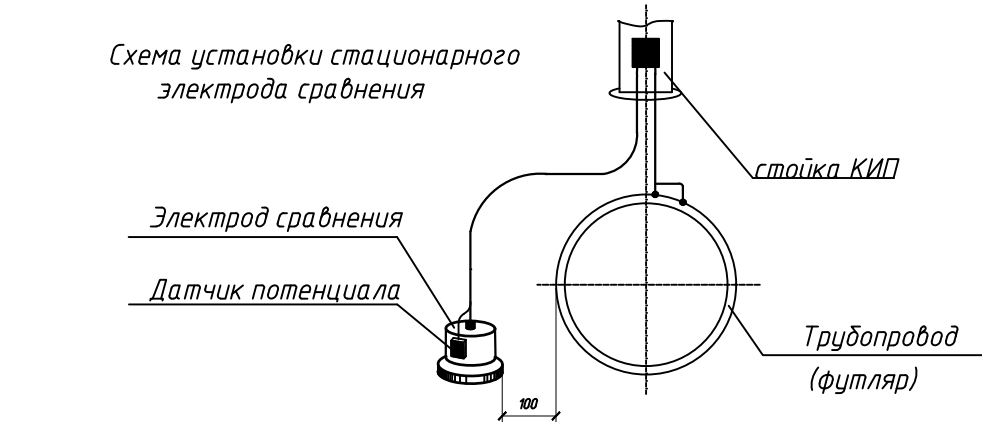
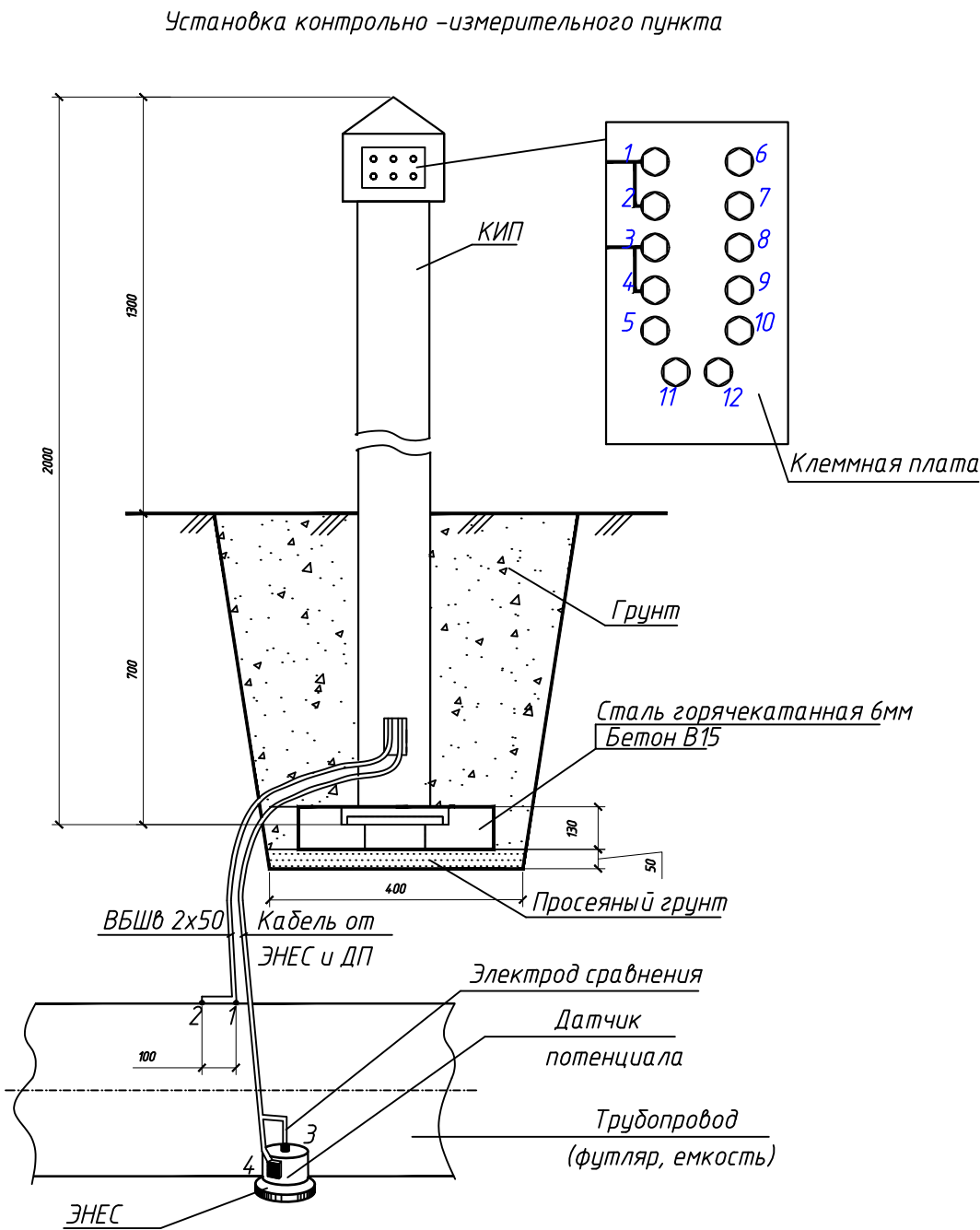
Спецификация средств ЭХЗ				
	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6		Стойка контрольно-измерительного пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов с БДРМ	1	шт.
12		СКИП-2Б-12-4-2,0	1	шт.
13		Электрод сравнения неполяризующий-ся с датчиком потенциала (ЭНЕС)	1	шт.
14		Блок пластин-индикаторов скорости коррозии (БПИ)	1	шт.
15	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШВ 2x50	10	м
16	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШВ 1x50	15	м
19		Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм	20	м

							02-08.2023-НВ.ЭХЗ		
							Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н.Док.	Подпись	Дата		Переход под железной дорогой №5 методом прокола	Стадия	Лист
								РП	3
Разработал	Мацко						Монтажные схемы средств ЭХЗ	ТОО "ТС Индустрия"	
Н.контр.	Адылгалин							ФОРМАТ А4х3	

Инв. N подл.

Подпись и дата

Взамен инв. N



1 На клеммную плату контрольно –измерительного пункта (КИП) футляра заводятся следующие выводы:
–два вывода футляра,
–один вывод от электрода сравнения,
–один вывод от датчика потенциала.

Выводы, монтируемые на клеммной плате, должны иметь маркировку с использованием маркировочной ленты. На маркировочной ленте наносится следующая информация:
Т1– выводы от футляра,
Э– вывод от электрода сравнения,
Д– вывод от датчика потенциала.

2 Электрод сравнения неполяризующийся установить согласно паспорту. Нижняя отметка установки электрода должна находиться на уровне нижней образующей футляра.

3 Контрольно –измерительный пункт устанавливают над осью футляра со смещением от нее не далее 0,2 м.

4 Железобетонную подушку под основание КИП выполнить по типовому проекту 5.905–32.07

5 Соединение выводов кабелей ЭХЗ с медной жилой с футляром выполнить термитной сваркой.

Точку приварки выводов ЭХЗ следует располагать в верхней четверти периметра трубопровода (футляра) с максимальным отклонением от зенита $\pm 10^\circ$, на поверхности футляра на расстоянии не менее 100мм от продольного, кольцевого сварных швов и их пересечения. Поверхность футляра в месте приварки выводов ЭХЗ и на расстоянии не менее 50мм в каждую сторону должна быть очищена механическим способом до металлического блеска (до степени не ниже 3 по ГОСТ 9.402–2004) с последующей протиркой уайт-спиритом, ацетоном или другим растворителем. С концов жил кабеля снять изоляцию на длину приварки, кабель подводится к участку подсоединения с большой петлей и крепится на трубе изолирующей лентой. Присоединение кабеля непосредственно к трубе выполняется термитной сваркой с использованием медного термита ТУ2245–024–82119587–2007. Перед проведением работ по приварке выводов ЭХЗ необходимо провести осмотр многоразовой тигель –формы, не допускается применять тигель форму с трещинами и сколами. Изоляцию места разделки кабеля при приварке его к футляру выполнить с помощью термоусаживаемой трубки и термоусаживаемой ленты. Вырезать из ленты Терма–Р заплату с размерами, обеспечивающими перекрытие изолируемого участка не менее, чем на 50мм по периметру, углы заплаты скруглить.

Нагреть газовой горелкой место изолирования приварок до температуры 85–95^o С и нанести ремонтный наполнитель Терма–РЗ на стальную поверхность трубы, предварительно подложив под кабель и на него полоски наполнителя, нагреть наполнитель и равномерно выравнять его шпателем.

Установить ленту Терма–Р на изолируемую поверхность, подогреть слой клея газовой горелкой, прикатать ленту Терма–Р термостойким роликом, нагреть защитный полиэтиленовый слой ленты Терма–Р газовой горелкой до выделения армирующей сетки (не допуская перегрева) и прикатать термостойким роликом до удаления пузырьков воздуха, при этом необходимо добиться выдавливания клея из под ленты по всему периметру. Общая толщина покрытия над местами приварки должна соответствовать существующему покрытию.

6 Количество присоединений: 14.

7 Кабели учтены на листах 2 и 3.

Ведомость материалов установки одного КИП					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме- чание
Установка контрольно –измерительного пункта					
		Электрод сравнения неполяризующийся			
		с датчиком потенциала	1	0,65	
		Стойка контрольно –измерительного пункта	1	30	
	ГОСТ 31996–2012	Кабель силовой ВБШв 2х50	–		см. п. 7
	ГОСТ 5781–82	Сталь горячекатанная 6мм	10	0,2	м
	ГОСТ 26633–2012	Бетон В15, F150, W4	0,04	2200	м3
	ГОСТ 7473–2010	Песок	0,03	1500	м3
Присоединение кабеля ЭХЗ к футляру					
		Лента термоусаживающаяся	1		м
		ТЕРМА–Р 1слой			
		Заполнитель ТЕРМА–РЗ 1слой	0,9		м
		Термитная спичка	4		
		Термитная смесь медная	0,12		кг
		Трубка РВР25,4/12,7	0,2		м
		Тигель –форма многоразовая	1		

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ			
						Реконструкция водовода Караганда – Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	Переход под железной дорогой №5 методом прокола	Стадия	Лист	Листов
							РП	4	
Разработал: Мацко						Установка КИП. Схема присоединения кабелей ЭХЗ	ТОО “ТС Индустрия”		
Н. контр. Адылгазинов									

Расчет протекторной защиты футляра

Исходные данные:

Для расчета принят футляр со следующими параметрами:

- диаметр кожуха Dк= 1,22 м;
- длина кожуха Lк=16м;
- удельное электрическое сопротивление грунта ρг=38 Ом·м (усредненное значение, рекомендуемое при проектировании);
- тип покрытия кожуха – из экструдированного полипропилена
- сопротивление изоляции Rи = 10000 Ом·м²;
- коэффициент старения изоляции γ = 0,125 год⁻¹;
- срок эксплуатации протекторной защиты T = 15 лет;
- стационарный потенциал протектора Uп = минус 1,60 В;
- естественный потенциал трубопровода Uе = минус 0,55 В;
- минимальный защитный потенциал Uм = минус 0,9 В;
- глубина установки протектора h=3,5 м (расстояние от поверхности земли до середины протектора);
- масса протектора ПМ-20У – 60 кг;
- длина столба засыпки (активатора) Lз = 0,71 м;
- диаметр засыпки (активатора) dз = 0,27 м;
- диаметр анода da = 0,175 м;

Расчет ЭХЗ кожухов осуществляется следующим образом:

а) защитный ток кожуха Ik, А определяется по формуле (см. п. 11.23 РД-91.020.00-КТН-234-10);

$$I_k = \frac{U_k - U_{k.m}}{R_k(t)}$$

Где Uk.m – минимальная защитная разность потенциалов «кожух-земля», В;

Uке – естественный потенциал кожуха, В;

Rk(t) – сопротивление кожуха, Ом, через t лет эксплуатации определяется по формуле (см.п.11.23 РД-91.020.00-КТН-234-10):

$$R_k(t) = \frac{R_u * e^{-\gamma t}}{\pi * D_k * L_k} * \frac{\rho_g}{2 * \pi * L_k} * \ln \frac{2 * L_k}{D_k}$$

Где Ru – сопротивление изоляции кожуха, Ом· м²;

у – коэффициент, характеризующий изменение сопротивления изоляции во времени, 1/год;

ρг – удельное электрическое сопротивление грунта, Ом· м;

Dк – диаметр кожуха, м;

Lк – длина кожуха, м;

t – срок службы проектируемой системы ЭХЗ, год

б) количество одиночных протекторов, необходимых для защиты кожуха, определяется по формуле (см. Приложение У п.У.15 РД 153-39.4-091-01):

$$N = \frac{1,3 * I_k}{I_n}$$

Где In – ток единичного протектора, А

Расчет:

Сила тока в цепи «протектор-кожух» Iпк = 0.044 А

Длина защищаемого участка кожуха одним протектором на конец планируемого периода защиты

Lзпк = 8260 м

Количество протекторов, необходимое для защиты кожуха

Nп = 0.002

Из расчета видно, что для защиты стального футляра проектируемого водовода достаточно одного протектора ПМ-20У с активатором.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N									
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N	02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР								
			Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка								
			Изм.			Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N	Переход под железной дорогой №5 методом прокола			Стадия	Лист	Листов			
						РП	1	2			
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N	Разработал Мацко			Расчет протекторной защиты			ТОО "ТС Индустрия"		
			Н. контр. Абылгазинов								

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N									
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N	02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР								
			Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка								
			Изм.			Кол.уч.	Лист	N Док.	Подп.	Дата	
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N	Переход под железной дорогой №5 методом прокола			Стадия	Лист	Листов			
						РП	1	2			
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N	Разработал Мацко			Расчет протекторной защиты			ТОО "ТС Индустрия"		
			Н. контр. Абылгазинов								

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

[illegible]

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ.СО			
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н Док.	Подпись	Дата				
						Переход под железной дорогой №5 методом прокола	Стадия	Лист	Листов
							РП	1	1
ГИП		Абылгазинов				Спецификация оборудования, изделий и материалов	ТОО "ТС Индустрия"		
Разработал		Мацко							
Н. контр.		Абылгазинов							

Согласовано: Киселева НВ Взам. инв. N Подп. и дата Инв. N подл.				Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
				Лист	Наименование	Примечание
				1	Общие данные	
				2	План размещения средств ЭХЗ М1:500	
				3	Монтажные схемы средств ЭХЗ	
	4	Установка КИП. Схема присоединения кабелей ЭХЗ				
Ведомость ссылочных и прилагаемых документов						
Обозначение		Наименование		Примечание		
		<u>Ссылочные документы</u>				
РД 153-39.4-091-01		Инструкция по защите городских подземных				
		трубопроводов от коррозии				
А5-92		Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях				
ГОСТ 9.602-2005		Сооружения подземные. Общие требования к защите				
		от коррозии				
ГОСТ Р 21.1101-2013		Основные требования к проектной и рабочей				
		документации				
Серия 5.905-17.07 выпуск 1		Узлы и детали электрозащиты инженерных сетей				
		от коррозии				
		<u>Прилагаемые документы</u>				
02-08.2023-НВ.ЭХЗ.СО		Спецификация оборудования, изделий и материалов		1 листа		
02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР		Расчет протекторной защиты		на 2 листах		
Ведомость основных комплектов рабочих чертежей						
Обозначение		Наименование		Примечание		
02-08.2023-НВ.		Наружные сети водоснабжения				
02-08.2023-НВ.ЭХЗ		Электрохимическая защита сетей водоснабжения				

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Рабочая документация по объекту: «Реконструкция водовода Караганда–Темиртау со строительством повысительной насосной станцией» разработана на основании:
- топосъемки выполненной ТОО“GeolProject” в 2023г.
В проекте использовано отчет об инженерно–геологических изысканиях выполненное за №88 ТОО“GeolProject” в 2023г.
Рабочая документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, выданными техническими условиями, требованиями действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования.

2. Рабочая документация предусматривает электрохимическую защиту стальных кожухов (футляров) проектируемых участков сети водовода.
Данный вид электрохимзащиты принят согл. п. 4.3.14 РД 153-39.4-091-01 и отчету инженерно–геологических изысканий
3. В зоне строительства удельное сопротивление грунта составляет в пределах 38 Ом*м
4. В процессе строительно–монтажных работ необходимо составить следующие акты работ:
- Акт на скрытые работы при сооружении контрольно–измерительных пунктов;
- Акт на скрытые работы при прокладке кабеля в земле;
- Акт на скрытые работы по монтажу электрода сравнения;
- Акт на скрытые работы по монтажу анодного заземления;
- Акт на скрытые работы по монтажу протекторов;
- Акт на скрытые работы по установке блока пластин индикаторов скорости коррозии.

Корректировка проектно–сметной документации выполнена на основании П.7, Статья 60, глава 9, Закона Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242 «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан», Проектная (проектно–сметная) документация, по которой в течение трех и более лет после ее утверждения в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан, не начато строительство, считается устаревшей и используется для реализации после корректировки, проведения повторной экспертизы и переутверждения в установленном законодательством Республики Казахстан порядке.
Проектные и технические решения в ранее утвержденной проектно–сметной документации остались без изменений.

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ				
						Реконструкция водовода Караганда–Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка				
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	Переход через водопропускной канал № 6		Стадия	Лист	Листов
								РП	1	4
ГИП		Абылгазинов						Общие данные		ТОО “ТС Индустрия”
Разработал		Мацко								
Н. контр.		Абылгазинов								

Проектом предусмотрена электрохимическая защита стальных футляров водовода с помощью групп магниевых протекторов с активатором ПМ-20У. Данный вид электрохимзащиты принят согл. п. 4.3.14 РД 153-39.4-091-01 и проведенным на участке проектирования инженерным изысканиям.

Протекторы устанавливаются на глубине не менее 1м ниже границы промерзания грунта и не ближе 4-5м от трубопровода согласно п.8.37-8.39 СП 42-102-2004 "Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб". Присоединение протекторов к стальному футляру осуществляется через контрольно-измерительный пункт.

В зоне строительства коррозионная активность грунтов 38 Ом*м. Глубина промерзания грунта 1,74 м.

Контрольно-измерительные пункты устанавливаются у одного конца футляра согл. п. 7.12 ГОСТ 9.602-2005 "Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные".

Для контроля скорости коррозии поверхности футляров установить блок пластин-индикаторов (БПИ-2).

Прокладку кабелей ЭХЗ в траншее выполнить по шифру А5-92 "Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншее". Над кабелем ЭХЗ выполнить укладку сигнальной ленты с обеспечением расстояния 250 мм от наружного покрова кабеля в соответствии с А5-92.

Монтажные схемы средств ЭХЗ см. лист 3.

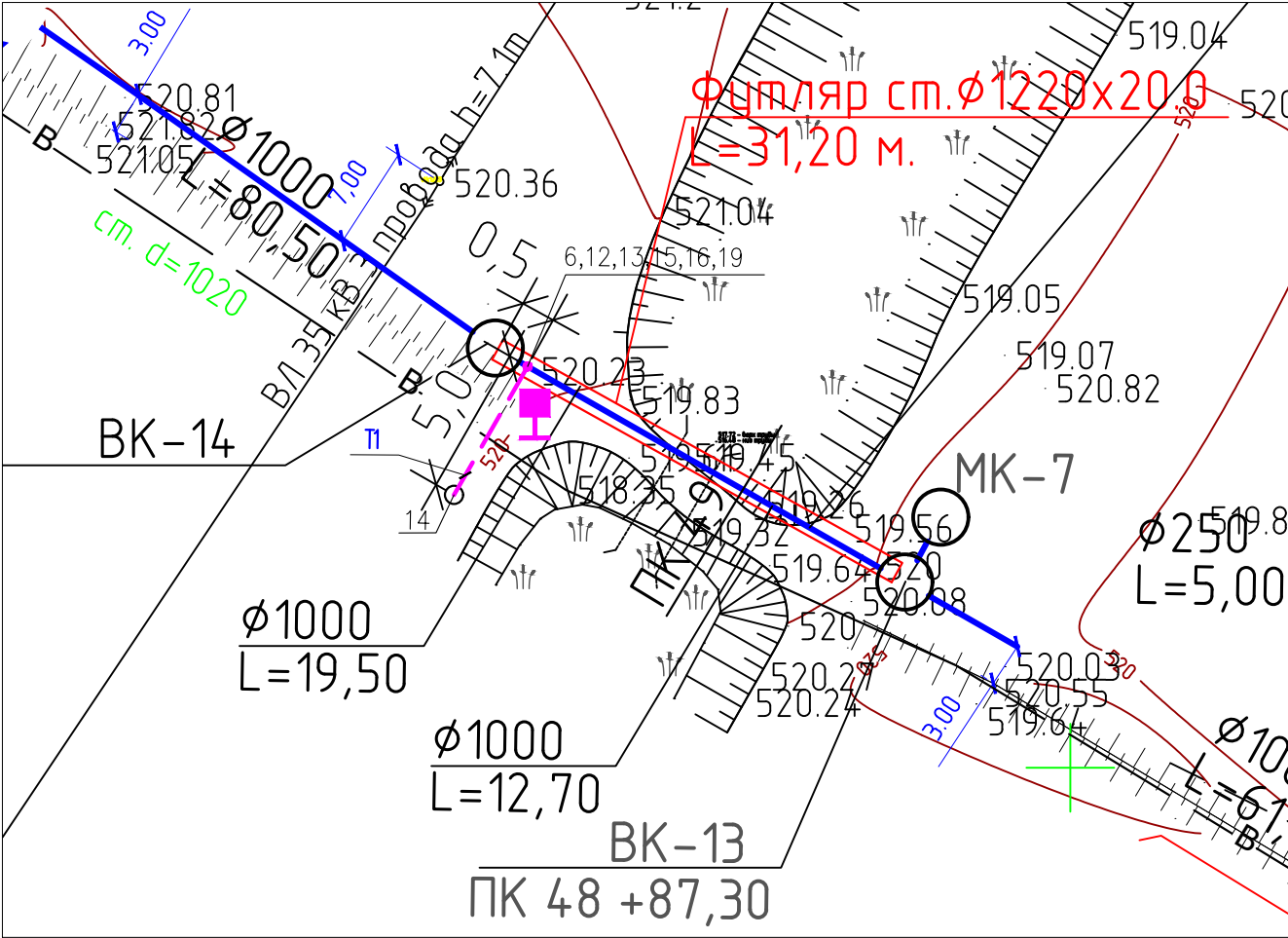
Условные обозначения

- 
- контрольно-измерительный пункт
- 
- кабель ЭХЗ

Ведомость средств ЭХЗ

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Взам. инв. N	6	Стойка контрольно-измерительного пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов		
		СКИП-2Б-12-4-2,0		
Подп. и дата	12	Электрод сравнения неполяризующий-ся с датчиком потенциала (ЭНЕС)		
	13	Блок пластин-индикаторов скорости коррозии (БПИ)		
	14	Протектор магниевый упакованный ПМ-20У		
Инв. N подл.	15	ГОСТ 31996-2012 Кабель ВБШв 2х50		
	16	ГОСТ 31996-2012 Кабель ВБШв 1х50		
	19	Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм		

План сетей ЭХЗ

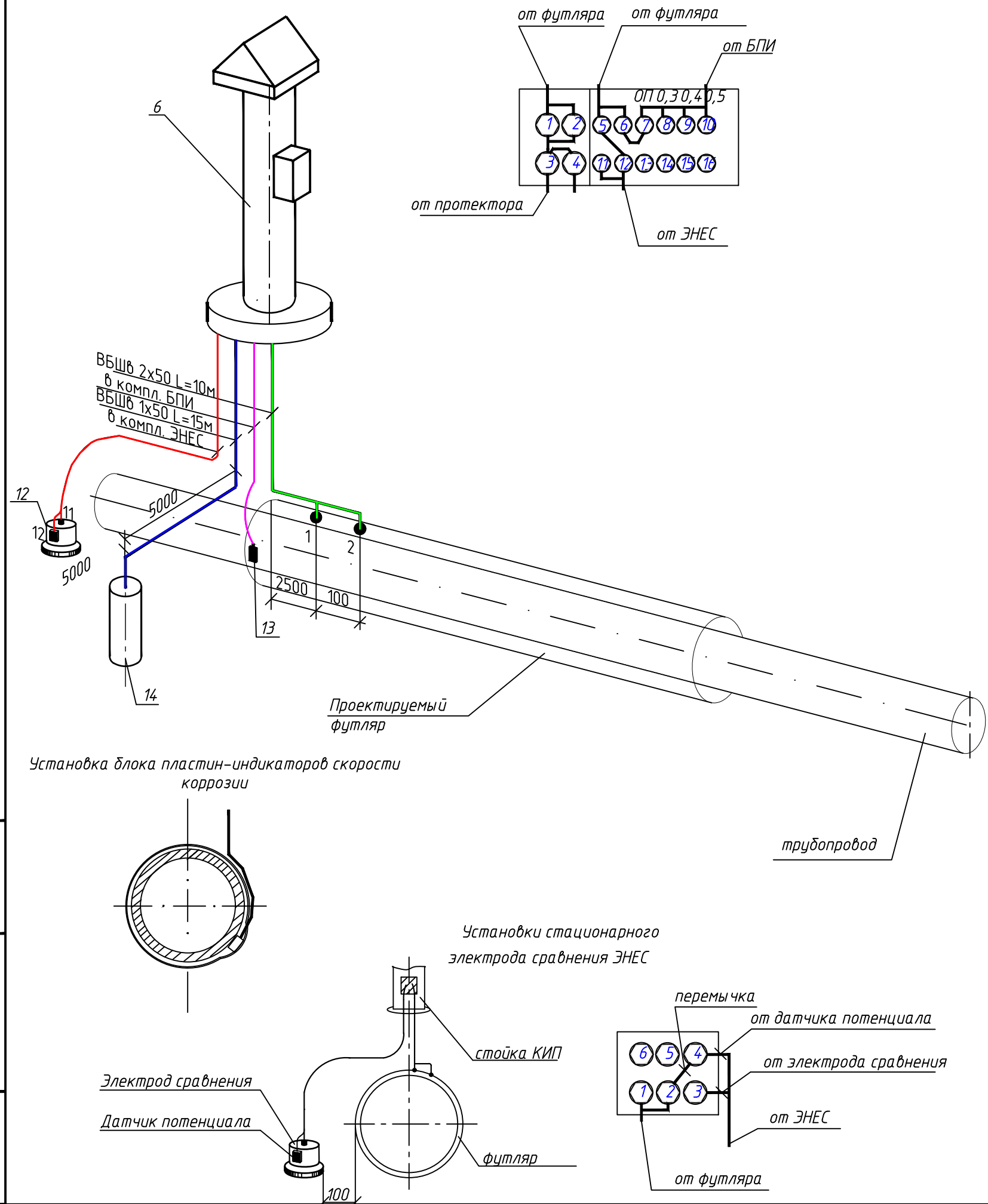


Объем земляных работ

Виды работ	Тип траншеи	Ед. изм.	Наименование
			Сети ЭХЗ
Длина траншеи для 1-го кабеля	T-1	м	5
Общий объем земли, удаляемый из траншеи			м³ 0.9
Объем земли, подлежащей засыпке обратно			м³ 0.6
Объем для подсыпки постели просеяной песком			м³ 0.3

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ				
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка				
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата					
						Переход через водопропускной канал № 6		Стадия	Лист	Листов
								РП	2	
Разработал Мацко						План размещения средств ЭХЗ М1:500		ТОО "ТС Индустрия"		
Н. контр. Абылгазиев										

Схема 1. Монтажная схема средств ЭХЗ на футляре трубопровода

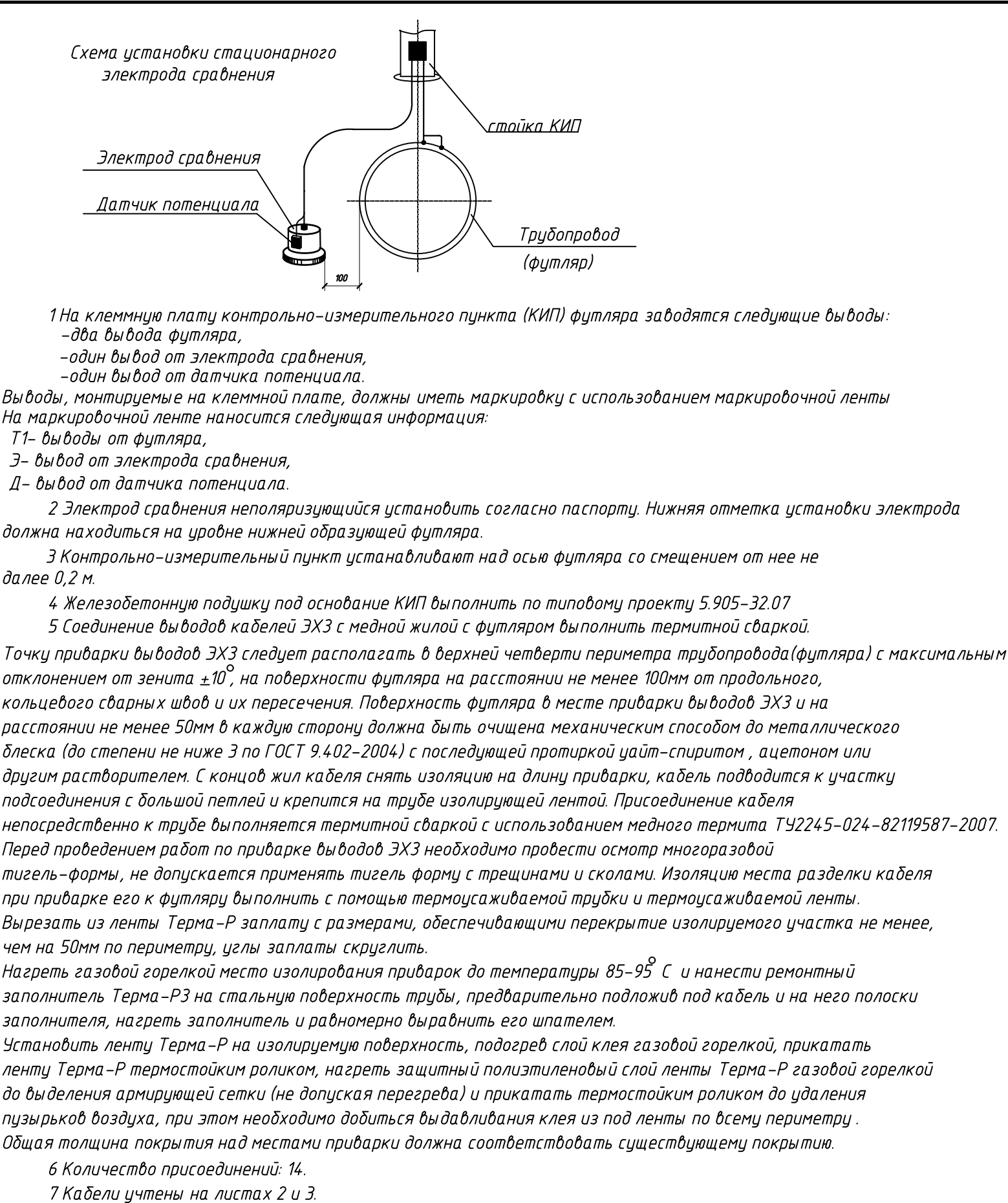
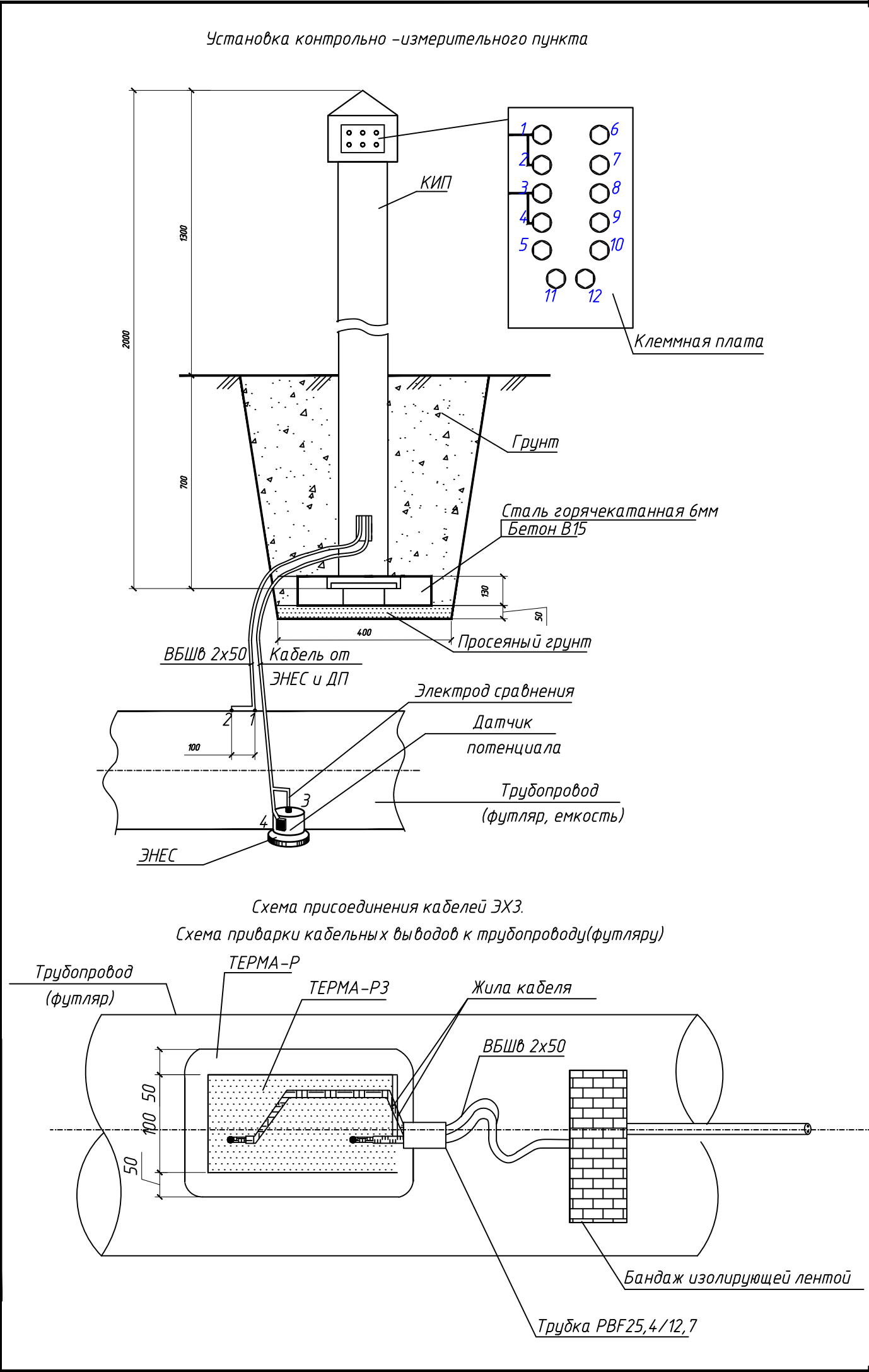


- 1 Все выводы на панели КИП промаркировать. Клеммы от трубопровода и датчика потенциала на панели КИП замыкаются перемычкой. На период измерений перемычка снимается.
- 2 Подключение блока БПИ выполнить в соответствии с инструкцией завода-изготовителя:
- пластина с толщиной 0,5 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
 - пластина с толщиной 0,4 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
 - пластина с толщиной 0,3 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
 - общая пластина толщиной 1,5 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
- В рабочем режиме клемма должна быть коротко замкнута с выводом от трубопровода. Все выводы на клеммной плате КИП должны иметь обязательную маркировку пластмассовыми бирками с указанием толщины пластины (например пл. 0,3).
- 3 Длина кабелей должна нарезаться по месту (в полевых условиях) и иметь достаточный запас на провисание и изгибы в процессе монтажа, исключающие повреждения кабеля в процессе монтажа и эксплуатации.
- 4 Кабели от ЭНЕС и БПИ проложить в гофрированной ПВХ трубе.
- 5 Монтаж протекторов ПМ-20У выполнить в соответствии с паспортом и инструкцией по монтажу и эксплуатации. Протекторы установить ниже уровня сезонного промерзания грунта - 0,60м.
- 6 Монтажные схемы средств ЭХЗ разработаны в соответствии с РД-91.020.00-КТН-234-10.
- 7 Размещение протекторов см. лист 2

Спецификация средств ЭХЗ

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6		Стойка контрольно-измерительного пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов с БДРМ	1	шт.
12		СКИП-2Б-12-4-2,0		
		Электрод сравнения неполяризующий-ся с датчиком потенциала (ЭНЕС)	1	шт.
13		Блок пластин-индикаторов скорости коррозии (БПИ)	1	шт.
14		Протектор магниевый упакованный ПМ-20У	1	шт.
15	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШВ 2х50	10	м
16	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШВ 1х50	15	м
19		Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм	20	м

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ			
						Реконструкция водовода Караганда-Темуртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н Док.	Подпись	Дата	Переход через водопропускной канал № 6	Стадия	Лист	Листов
							РП	3	
Разработал Машко						Монтажные схемы средств ЭХЗ	ТОО "ТС Индустрия"		
Н. контр. Абылгазину									



Ведомость материалов установки одного КИП					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме- чание
Установка контрольно-измерительного пункта					
		Электрод сравнения неполяризующийся			
		с датчиком потенциала	1	0,65	
		Стойка контрольно-измерительного			
		пункта	1	30	
	ГОСТ 31996-2012	Кабель силовой ВБШв 2х50	-		см. п. 7
	ГОСТ 5781-82	Сталь горячекатанная 6мм	10	0,2	м
	ГОСТ 26633-2012	Бетон В15, F150, W4	0,04	2200	м3
	ГОСТ 7473-2010	Песок	0,03	1500	м3
Присоединение кабеля ЭХЗ к футляру					
		Лента термоусаживающаяся	1		м
		ТЕРМА-Р 1слой			
		Заполнитель ТЕРМА-РЗ 1слой	0,9		м
		Термитная спичка	4		
		Термитная смесь медная	0,12		кг
		Трубка PBF25,4/12,7	0,2		м
		Тигель-форма многоразовая	1		

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ		
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка		
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата			
						Переход через водопропускной канал № 6		
						Стадия	Лист	Листов
						РП	4	
Разработал/Мацко						Установка КИП.		
Н. контр. Адылгазиев						Схема присоединения кабелей ЭХЗ		
						ТОО "ТС Индустрия"		

Расчет протекторной защиты футляра

Исходные данные:

Для расчета принят футляр со следующими параметрами:

- диаметр кожуха Dк= 1,22 м;
- длина кожуха Lк=31,2м;
- удельное электрическое сопротивление грунта ρг =38 Ом·м (усредненное значение, рекомендуемое при проектировании);
- тип покрытия кожуха – из экструдированного полипропилена
- сопротивление изоляции Rи = 10000 Ом·м²;
- коэффициент старения изоляции γ = 0,125 год⁻¹;
- срок эксплуатации протекторной защиты T= 15 лет;
- стационарный потенциал протектора Uп = минус 1,60 В;
- естественный потенциал трубопровода Uе = минус 0,55 В;
- минимальный защитный потенциал Uм = минус 0,9 В;
- глубина установки протектора h=3,5 м (расстояние от поверхности земли до середины протектора);
- масса протектора ПМ-20У – 60 кг;
- длина столба засыпки (активатора) Lз = 0,71 м;
- диаметр засыпки (активатора) dз = 0,27 м;
- диаметр анода da = 0,175 м;

Расчет ЭХЗ кожухов осуществляется следующим образом:

а) защитный ток кожуха Ik, А определяется по формуле (см. п. 11.23 РД-91.020.00-КТН-234-10);

$$I_k = \frac{U_k - U_{k.m}}{R_k(t)}$$

Где Uk.m – минимальная защитная разность потенциалов «кожух-земля», В;

Uke – естественный потенциал кожуха, В;

Rk(t) – сопротивление кожуха, Ом, через t лет эксплуатации определяется по формуле (см.п.11.23 РД-91.020.00-КТН-234-10):

$$R_k(t) = \frac{R_u * e^{-\gamma t}}{\pi * D_k * L_k} * \frac{\rho_g}{2 * \pi * L_k} * \ln \frac{2 * L_k}{D_k}$$

Где Ru – сопротивление изоляции кожуха, Ом· м²;

у – коэффициент, характеризующий изменение сопротивления изоляции во времени, 1/год;

ρг – удельное электрическое сопротивление грунта, Ом· м;

Dk – диаметр кожуха, м;

Lk – длина кожуха, м;

t – срок службы проектируемой системы ЭХЗ, год

б) количество одиночных протекторов, необходимых для защиты кожуха, определяется по формуле (см. Приложение У п.У.15 РД 153-39.4-091-01):

$$N = \frac{1,3 * I_k}{I_n}$$

Где In – ток единичного протектора, А

Расчет:

Сила тока в цепи «протектор-кожух» Iпк = 0.044 А

Длина защищаемого участка кожуха одним протектором на конец планируемого периода защиты

Lзпк = 8261 м

Количество протекторов, необходимое для защиты кожуха

Nп = 0.004 Из расчета видно, что для защиты стального футляра проектируемого водовода достаточно одного протектора ПМ-20У с активатором.

Инв. N	Взамен инв. N					
	Дата					
Инв. N подл.	Подпись и дата					
	Изм. Кол.уч. Лист N Док. Подпись Дата					
Инв. N подл.	02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР					
	Реконструкция водовода Караганда - Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка					
	Переход через водопропускной канал № 6			Стадия	Лист	Листов
				РП	1	2
Инв. N подл.	Разработал Мацко			ТОО "ТС Индустрия"		
	Н. контр. Адылгазинов			Расчет протекторной защиты		

Инв. N	Взамен инв. N					
	Дата					
Инв. N подл.	Подпись и дата					
	Изм. Кол.уч. Лист N Док. Подп. Дата					
Инв. N подл.	02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР					

Инв. N подл.

[illegible]

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ.СО			
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка			
Изм.	Кол.уч.	Лист	И Док.	Подпись	Дата				
						Переход через водопропускной канал № 6	Стадия	Лист	Листов
							РП	1	1
ГИП	Абылгазинов					Спецификация оборудования, изделий и материалов	ТОО "ТС Индустрия"		
Разработал	Мацко								
Н. контр.	Абылгазинов								

Согласовано:

Киселева

НВ

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План размещения средств ЭХЗ М1:500	
3	Монтажные схемы средств ЭХЗ	
4	Установка КИП. Схема присоединения кабелей ЭХЗ	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
РД 153-39.4-091-01	Инструкция по защите городских подземных трубопроводов от коррозии	
A5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях	
ГОСТ 9.602-2005	Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии	
ГОСТ Р 21.1101-2013	Основные требования к проектной и рабочей документации	
Серия 5.905-17.07 выпуск 1	Узлы и детали электрозащиты инженерных сетей от коррозии	
	Прилагаемые документы	
02-08.2023-НВ.ЭХЗ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	1 листа
02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР	Расчет протекторной защиты	на 2 листах

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей		
Обозначение	Наименование	Примечание
02-08.2023-НВ.	Наружные сети водоснабжения	
02-08.2023-НВ.ЭХЗ	Электрохимическая защита сетей водоснабжения	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Рабочая документация по объекту: «Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станцией» разработана на основании:
- топосъемки выполненной ТОО"GeolProject" в 2023г.

В проекте использовано отчет об инженерно-геологических изысканиях выполненное за № 88 ТОО"GeolProject" в 2023г.

Рабочая документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, выданными техническими условиями, требованиями действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования.

2. Рабочая документация предусматривает электрохимическую защиту стальных кожухов (футляров) проектируемых участков сети водовода.

Данный вид электрохимзащиты принят согл. п. 4.3.14 РД 153-39.4-091-01 и отчету инженерно-геологических изысканий

3. В зоне строительства удельное сопротивление грунта составляет в пределах 38 Ом*м

4. В процессе строительно-монтажных работ необходимо составить следующие акты работ:

- Акт на скрытые работы при сооружении контрольно-измерительных пунктов;
- Акт на скрытые работы при прокладке кабеля в земле;
- Акт на скрытые работы по монтажу электрода сравнения;
- Акт на скрытые работы по монтажу анодного заземления;
- Акт на скрытые работы по монтажу протекторов;
- Акт на скрытые работы по установке блока пластин индикаторов скорости коррозии.

Корректировка проектно-сметной документации выполнена на основании П.7, Статья 60, глава 9, Закона Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242 «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан», Проектная (проектно-сметная) документация, по которой в течение трех и более лет после ее утверждения в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан, не начато строительство, считается устаревшей и используется для реализации после корректировки, проведения повторной экспертизы и переутверждения в установленном законодательством Республики Казахстан порядке.

Проектные и технические решения в ранее утвержденной проектно-сметной документации остались без изменений.

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ		
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка		
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата			
						Переход под а/дорогой М-37 № 7 методом прокола	Стадия	Лист
							РП	1
						Общие данные	ТОО "ТС Индустрия"	
ГИП	Абылгазинов							
Разработал	Мацко							
Н. контр.	Абылгазинов							

Монтажные схемы средств ЭХЗ см. лист 3.

- кабель ЭХЗ

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6		Стойка контрольно-измерительного пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов		
12		СКИП-2Б-12-4-2,0		
12		Электрод сравнения неполяризующий-ся с датчиком потенциала (ЭНЕС)		
13		Блок пластин-индикаторов скорости коррозии (БПИ)		
14		Протектор магниевый упакованный ПМ-20У		
15	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 2х50		
16	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 1х50		
19		Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм		

Technical drawing showing a road intersection with various elevation points and annotations. The drawing includes a road labeled "Автомодороз" and a road labeled "ПК 58". Elevation points are marked with numbers such as 523.33, 523.50, 523.56, 523.63, 523.65, 523.67, 523.73, 523.75, 523.79, 523.81, 523.82, 523.87, 523.88, 523.91, 523.95, 523.96, 523.98, 524.01, 524.09, 524.18, 524.24, 524.25, 524.26, 524.27, 524.28, 524.31, 524.32, 524.33, 524.34, 524.35, 524.36, 524.37, 524.38, 524.39, 524.40, 524.41, 524.42, 524.43, 524.44, 524.45, 524.46, 524.47, 524.48, 524.49, 524.50, 524.51, 524.52, 524.53, 524.54, 524.55, 524.56, 524.57, 524.58, 524.59, 524.60, 524.61, 524.62, 524.63, 524.64, 524.65, 524.66, 524.67, 524.68, 524.69, 524.70, 524.71, 524.72, 524.73, 524.74, 524.75, 524.76, 524.77, 524.78, 524.79, 524.80, 524.81, 524.82, 524.83, 524.84, 524.85, 524.86, 524.87, 524.88, 524.89, 524.90, 524.91, 524.92, 524.93, 524.94, 524.95, 524.96, 524.97, 524.98, 524.99, 525.00. Annotations include "учетом -И от 26.10.2017)", "ПК 58", "БК-18", "5.0", "14", "6,12,13,15,16,19", "см. d=820", "см. d=1020", "523.50/1.95", "523.88", "523.81", "523.79", "523.63", "523.65", "523.73", "523.67", "523.75", "523.87", "523.82", "523.91", "523.95", "523.96", "523.98", "524.01", "524.09", "524.18", "524.24", "524.25", "524.26", "524.27", "524.28", "524.31", "524.32", "524.33", "524.34", "524.35", "524.36", "524.37", "524.38", "524.39", "524.40", "524.41", "524.42", "524.43", "524.44", "524.45", "524.46", "524.47", "524.48", "524.49", "524.50", "524.51", "524.52", "524.53", "524.54", "524.55", "524.56", "524.57", "524.58", "524.59", "524.60", "524.61", "524.62", "524.63", "524.64", "524.65", "524.66", "524.67", "524.68", "524.69", "524.70", "524.71", "524.72", "524.73", "524.74", "524.75", "524.76", "524.77", "524.78", "524.79", "524.80", "524.81", "524.82", "524.83", "524.84", "524.85", "524.86", "524.87", "524.88", "524.89", "524.90", "524.91", "524.92", "524.93", "524.94", "524.95", "524.96", "524.97", "524.98", "524.99", "525.00".

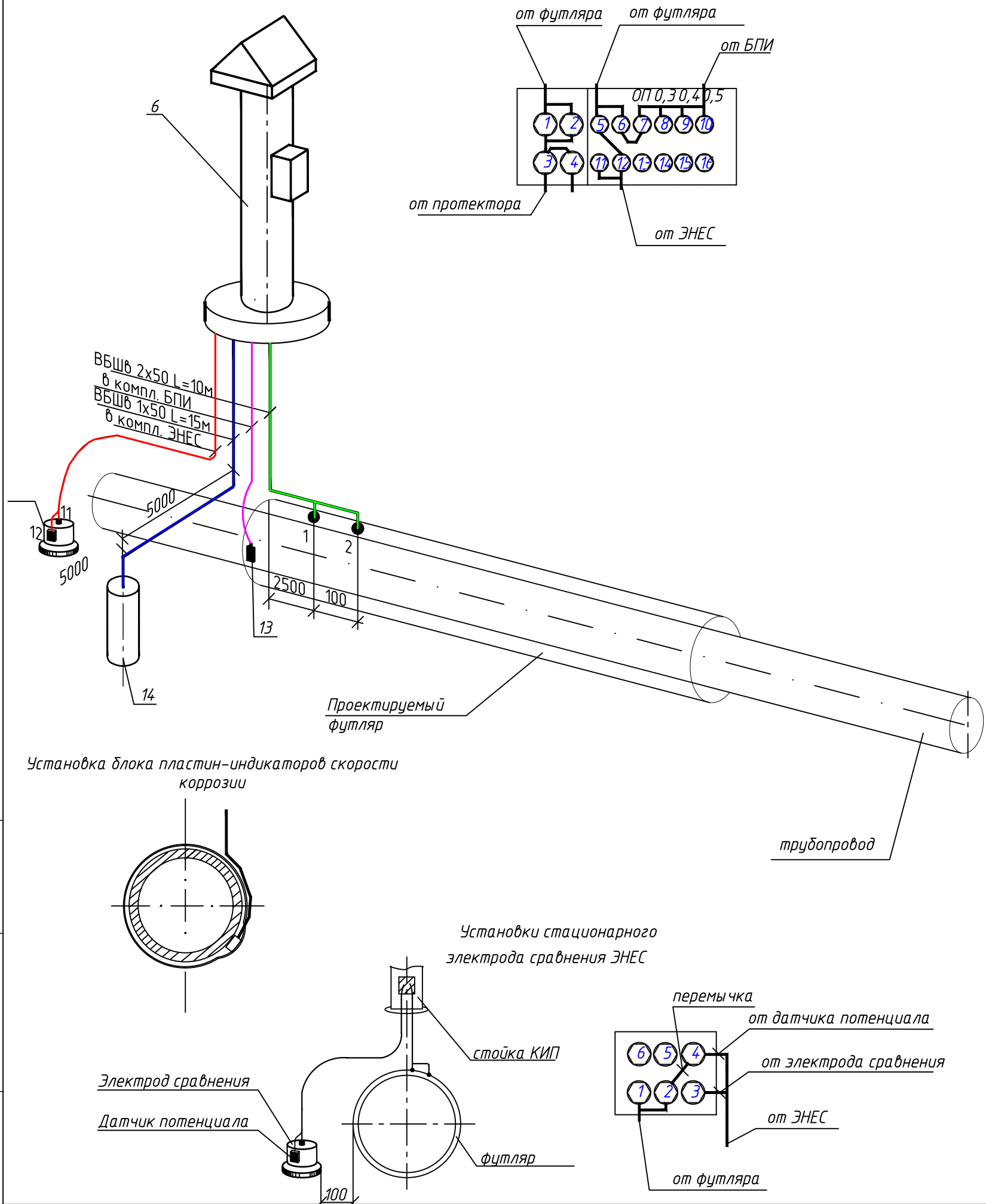
Объем земляных работ

Виды работ	Тип траншеи	Ед. изм.	Наименование
			Сети ЭХЗ
Длинна траншеи для 1-го кабеля	Т-1	м	5
Общий объем земли, удаляемый из траншеи		м ³	0.9
Объем земли, подлежащей засыпке обратно		м ³	0.6
Объем для подсыпки постели просеяной песком		м ³	0.3

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ		
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата			
						Переход под а/дорогой М-37 № 7 методом прокола	Стадия	Лист
							РП	2
Разработал	Мацко					План размещения средств ЭХЗ М1:500	ТОО "ТС Индустрия"	
Н. контр.	Абдылгазинов							

Формат АЗ

Схема 1. Монтажная схема средств ЭХЗ на футляре трубопровода

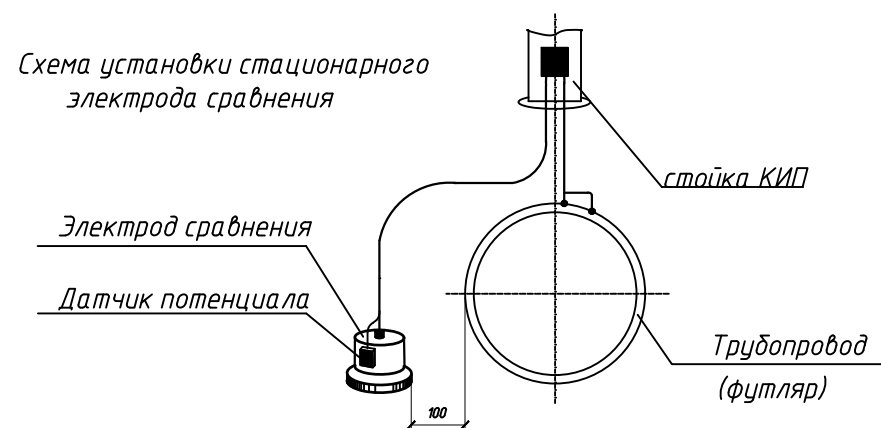
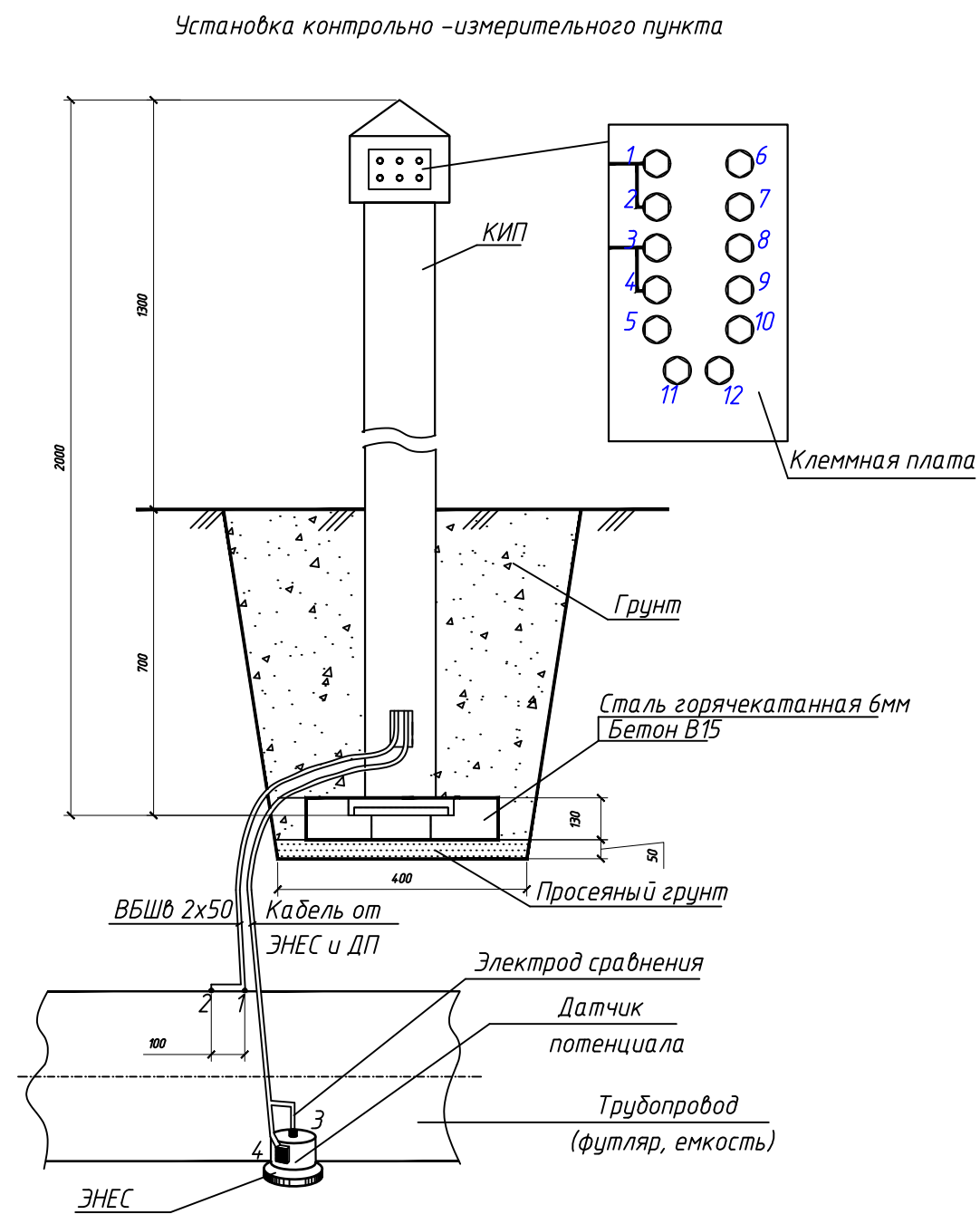


- 1 Все выводы на панели КИП промаркировать. Клеммы от трубопровода и датчика потенциала на панели КИП замыкаются перемычкой. На период измерений перемычка снимается.
- 2 Подключение блока БПИ выполнить в соответствии с инструкцией завода-изготовителя:
- пластина с толщиной 0,5 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
 - пластина с толщиной 0,4 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
 - пластина с толщиной 0,3 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
 - общая пластина толщиной 1,5 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
- В рабочем режиме клемма должна быть коротко замкнута с выводом от трубопровода. Все выводы на клеммной плате КИП должны иметь обязательную маркировку пластмассовыми бирками с указанием толщины пластины (например пл. 0,3).
- 3 Длина кабелей должна нарезаться по месту (в полевых условиях) и иметь достаточный запас на провисание и изгибы в процессе монтажа, исключающие повреждения кабеля в процессе монтажа и эксплуатации.
- 4 Кабели от ЭНЕС и БПИ проложить в гофрированной ПВХ трубе.
- 5 Монтаж протекторов ПМ-20У выполнить в соответствии с паспортом и инструкцией по монтажу и эксплуатации. Протекторы установить ниже уровня сезонного промерзания грунта -0,60м.
- 6 Монтажные схемы средств ЭХЗ разработаны в соответствии с РД-91.020.00-КТН-234-10.
- 7 Размещение протекторов см. лист 2

Спецификация средств ЭХЗ

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6		Стойка контрольно-измерительного пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов с БДРМ	1	шт.
12		СКИП-2Б-12-4-2,0	1	шт.
13		Электрод сравнения неполяризующий-ся с датчиком потенциала (ЭНЕС)	1	шт.
14		Блок пластин-индикаторов скорости коррозии (БПИ)	1	шт.
15	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШВ 2х50	10	м
16	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШВ 1х50	15	м
19		Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм	20	м

							02-08.2023-НВ.ЭХЗ			
							Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата		Переход под а/дорогой М-37 № 7 методом прокола	Стадия	Лист	Листов
								РП	3	
Разработал	Мацко						Монтажные схемы средств ЭХЗ	ТОО "ТС Индустрия"		
Н. контр.	Адылгазинов									



На клеммную плату контрольно-измерительного пункта (КИП) футляра заводятся следующие выводы:

- два вывода футляра,
- один вывод от электрода сравнения,
- один вывод от датчика потенциала.

На маркировочной ленте наносится следующая информация:

Т1- выводы от футляра,
Э- вывод от электрода сравнения,
Д- вывод от датчика потенциала.

2 Электрод сравнения неполяризующийся установить согласно паспорту. Нижняя отметка установки электрода должна находиться на уровне нижней образующей футляра.

Э Контрольно-измерительный пункт устанавливают над осью футляра со смещением от нее не далее 0,2 м.

4 Железобетонную подушку под основание КИП выполнить по типовому проекту 5.905-32.07

5 Соединение выводов кабелей ЭХЗ с медной жилой с футляром выполнить термитной сваркой.

Точку приварки выводов ЭХЗ следует располагать в верхней четверти периметра трубопровода (футляра) с максимальным отклонением от зенита $\pm 10^\circ$, на поверхности футляра на расстоянии не менее 100мм от продольного, кольцевого сварных швов и их пересечения. Поверхность футляра в месте приварки выводов ЭХЗ и на расстоянии не менее 50мм в каждую сторону должна быть очищена механическим способом до металлического блеска (до степени не ниже 3 по ГОСТ 9.402–2004) с последующей протиркой уайт-спиритом, ацетоном или другим растворителем. С концов жил кабеля снять изоляцию на длину приварки, кабель подводится к участку подсоединения с большой петлей и крепится на трубе изолирующей лентой. Присоединение кабеля непосредственно к трубе выполняется термитной сваркой с использованием медного термита ТУ2245–024–82119587–2007.

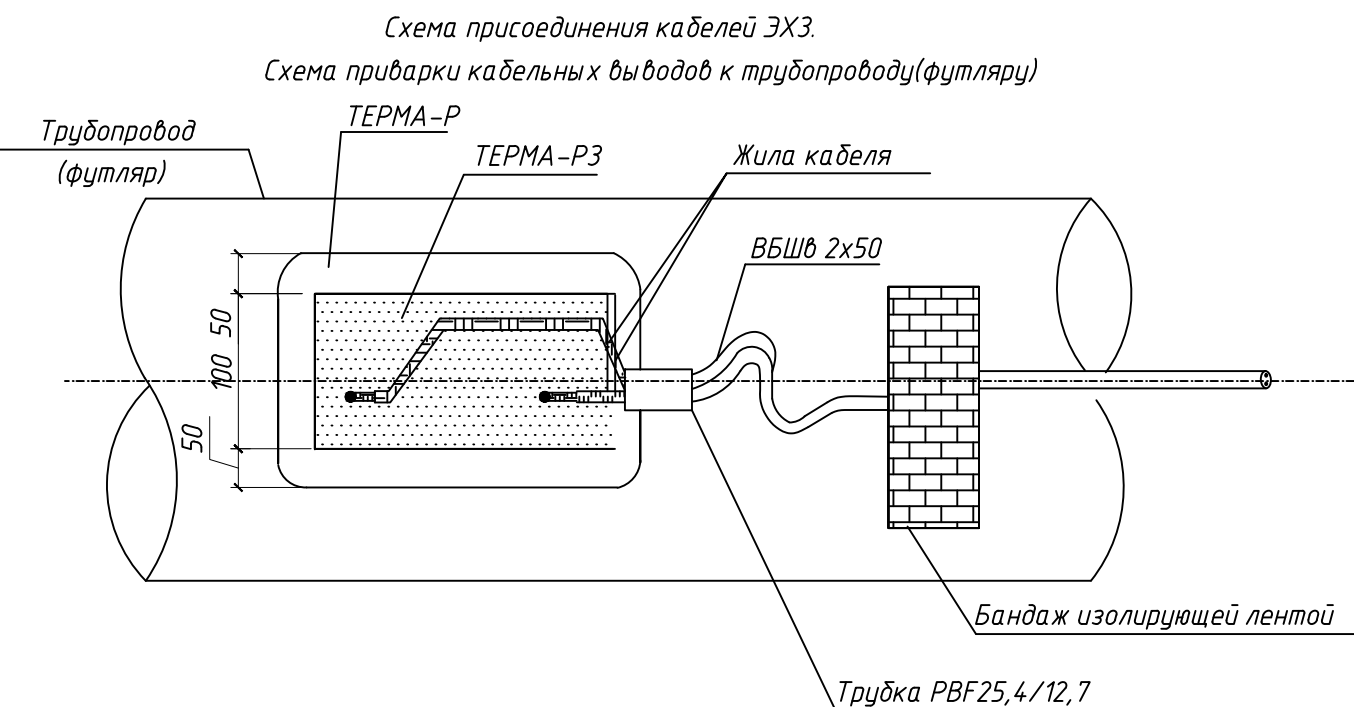
Перед проведением работ по приварке выводов ЭХЗ необходимо провести осмотр многогранной тигель-формы, не допускается применять тигель форму с трещинами и сколами. Изоляцию места разделки кабеля при приварке его к футляру выполнить с помощью термоусаживаемой трубки и термоусаживаемой ленты. Вырезать из ленты Терма-Р заплату с размерами, обеспечивающими перекрытие изолируемого участка не менее, чем на 50мм по периметру, углы заплаты скруглить.

Нагреть газовой горелкой место изолирования приварок до температуры 85–95°С и нанести ремонтный заполнитель Терма-РЗ на стальную поверхность трубы, предварительно подложив под кабель и на него полоску заполнителя, нагреть заполнитель и равномерно выравнять его шпателем.

Установить ленту Терма-Р на изолируемую поверхность, подогрев слой клея газовой горелкой, прикатать ленту Терма-Р термостойким роликом, нагреть защитный полиэтиленовый слой ленты Терма-Р газовой горелкой до выделения армирующей сетки (не допуская перегрева) и прикатать термостойким роликом до удаления пузырьков воздуха, при этом необходимо добиться выдалбливания клея из под ленты по всему периметру. Общая толщина покрытия над местами приварки должна соответствовать существующему покрытию.

6 Количество присоединений: 14.

7 Кабели учтены на листах 2 и 3.



Ведомость материалов установки одного КИП					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме- чание
Установка контрольно-измерительного пункта					
		Электрод сравнения неполяризующийся			
		с датчиком потенциала	1	0,65	
		Стойка контрольно-измерительного			
		пункта	1	30	
	ГОСТ 31996-2012	Кабель силовой ВБШв 2х50	-		см. п. 7
	ГОСТ 5781-82	Сталь горячекатанная 6мм	10	0,2	м
	ГОСТ 26633-2012	Бетон В15, F150, W4	0,04	2200	м3
	ГОСТ 7473-2010	Песок	0,03	1500	м3
Присоединение кабеля ЭХЗ к футляру					
		Лента термоусаживающаяся	1		м
		ТЕРМА-Р 1слой			
		Заполнитель ТЕРМА-РЗ 1слой	0,9		м
		Термитная спичка	4		
		Термитная смесь медная	0,12		кг
		Трубка РВФ25,4/12,7	0,2		м
		Тигель-форма многоразовая	1		

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ			
						Реконструкция водовода Караганда – Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата	Переход под а/дорогой М-37 № 7 методом прокола	Стадия	Лист	Листов
							РП	4	
Разработал	Мацко					Установка КИП. Схема присоединения кабелей ЭХЗ	ООО "ТС Индустрия"		
Н. контр.	Абылгазиев								

Формат А4

Где I_n – ток единичного протектора, А

Расчет:

Сила тока в цепи «протектор-кожух» $I_{пк} = 0.044$ А

Длина защищаемого участка кожуха одним протектором
на конец планируемого периода защиты

$L_{зпк} = 8260$ м

Количество протекторов, необходимое для защиты кожуха

$N_{п} = 0.008$ Из расчета видно, что для защиты стального футляра проектируемого водовода
достаточно одного протектора ПМ-20У с активатором.

Инв N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N						
						02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР	Лист	
							2	
Изм	Кол	уч.	Лист	Ндок	Подп.		Дата	

Согласовано:

Киселева	
НВ	
Взам. инв. Н	
Подп. и дата	
Инв. Н подл.	

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План размещения средств ЭХЗ М1:500	
3	Монтажные схемы средств ЭХЗ	
4	Установка КИП. Схема присоединения кабелей ЭХЗ	
Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
РД 153-39.4-091-01	Инструкция по защите городских подземных трубопроводов от коррозии	
A5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях	
ГОСТ 9.602-2005	Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии	
ГОСТ Р 21.1101-2013	Основные требования к проектной и рабочей документации	
Серия 5.905-17.07 выпуск 1	Узлы и детали электрозащиты инженерных сетей от коррозии	
	Прилагаемые документы	
02-08.2023-НВ.ЭХЗ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	1 листа
02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР	Расчет протекторной защиты	на 2 листах
Ведомость основных комплектов рабочих чертежей		
Обозначение	Наименование	Примечание
02-08.2023-НВ.	Наружные сети водоснабжения	
02-08.2023-НВ.ЭХЗ	Электрохимическая защита сетей водоснабжения	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Рабочая документация по объекту: «Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станцией» разработана на основании:

- топосъемки выполненной ТОО"GeolProject" в 2023г.
- В проекте использовано отчет об инженерно-геологических изысканиях выполненное за № 88 ТОО"GeolProject" в 2023г.

Рабочая документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, выданными техническими условиями, требованиями действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования.

2. Рабочая документация предусматривает электрохимическую защиту стальных кожухов (футляров) проектируемых участков сети водовода.

Данный вид электрохимзащиты принят согл. п. 4.3.14 РД 153-39.4-091-01 и отчету инженерно-геологических изысканий

3. В зоне строительства удельное сопротивление грунта составляет в пределах 38 Ом*м

4. В процессе строительно-монтажных работ необходимо составить следующие акты работ:

- Акт на скрытые работы при сооружении контрольно-измерительных пунктов;
- Акт на скрытые работы при прокладке кабеля в земле;
- Акт на скрытые работы по монтажу электрода сравнения;
- Акт на скрытые работы по монтажу анодного заземления;
- Акт на скрытые работы по монтажу протекторов;
- Акт на скрытые работы по установке блока пластин индикаторов скорости коррозии.

Корректировка проектно-сметной документации выполнена на основании П.7, Статья 60, глава 9, Закона Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242 «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан», Проектная (проектно-сметная) документация, по которой в течение трех и более лет после ее утверждения в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан, не начато строительство, считается устаревшей и используется для реализации после корректировки, проведения повторной экспертизы и переутверждения в установленном законодательством Республики Казахстан порядке.

Проектные и технические решения в ранее утвержденной проектно-сметной документации остались без изменений.

							02-08.2023-НВ.ЭХЗ
							Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н Док.	Подпись	Дата		
						Переход под железной дорогой №8 методом прокола	Стадия РП
							Лист 1
							Листов 4
ГИП		Абылгазинов				Общие данные	ТОО "ТС Индустрия"
Разработал		Мацко					
Н. контр.		Абылгазинов					

Формат А3

Проектом предусмотрена электрохимическая защита стальных футляров водовода с помощью групп магневых протекторов с активатором ПМ-20У. Данный вид электрохимзащиты принят согл. п. 4.3.14 РД 153-39.4-091-01 и проведенным на участке проектирования инженерным изысканиям.

Протекторы устанавливаются на глубине не менее 1м ниже границы промерзания грунта и не ближе 4-5м от трубопровода согласно п.8.37-8.39 СП 42-102-2004 "Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб". Присоединение протекторов к стальному футляру осуществляется через контрольно-измерительный пункт.

В зоне строительства коррозионная активность грунтов 38 Ом*м. Глубина промерзания грунта 1,74 м.

Контрольно-измерительные пункты устанавливаются у одного конца футляра согл. п. 7.12 ГОСТ 9.602-2005 "Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные".

Для контроля скорости коррозии поверхности футляров установить блок пластин-индикаторов (БПИ-2).

Прокладку кабелей ЭХЗ в траншее выполнить по шифру А5-92 "Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншее". Над кабелем ЭХЗ выполнить укладку сигнальной ленты с обеспечением расстояния 250 мм от наружного покрова кабеля в соответствии с А5-92.

Монтажные схемы средств ЭХЗ см. лист 3.

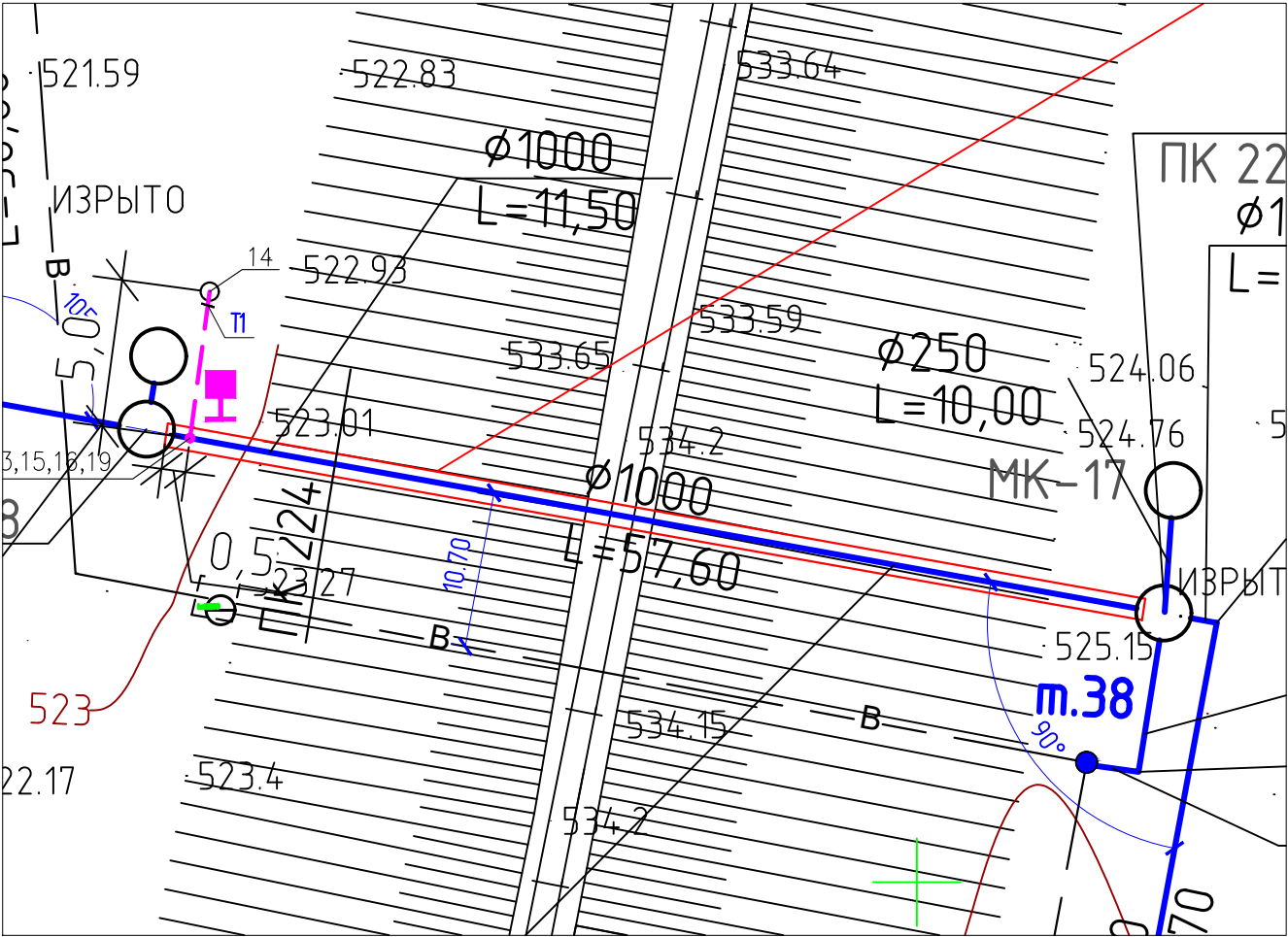
Условные обозначения

- 
- контрольно-измерительный пункт
- 
- кабель ЭХЗ

Ведомость средств ЭХЗ

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Инв. N	6	Стойка контрольно-измерительного пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов		
		СКИП-2Б-12-4-2,0		
Подпись и дата	12	Электрод сравнения неполяризующий-ся с датчиком потенциала (ЭНЕС)		
	13	Блок пластин-индикаторов скорости коррозии (БПИ)		
Инв. N подл.	14	Протектор магневый упакованный ПМ-20У		
	15	ГОСТ 31996-2012 Кабель ВБШв 2х50		
	16	ГОСТ 31996-2012 Кабель ВБШв 1х50		
	19	Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм		

План сетей ЭХЗ

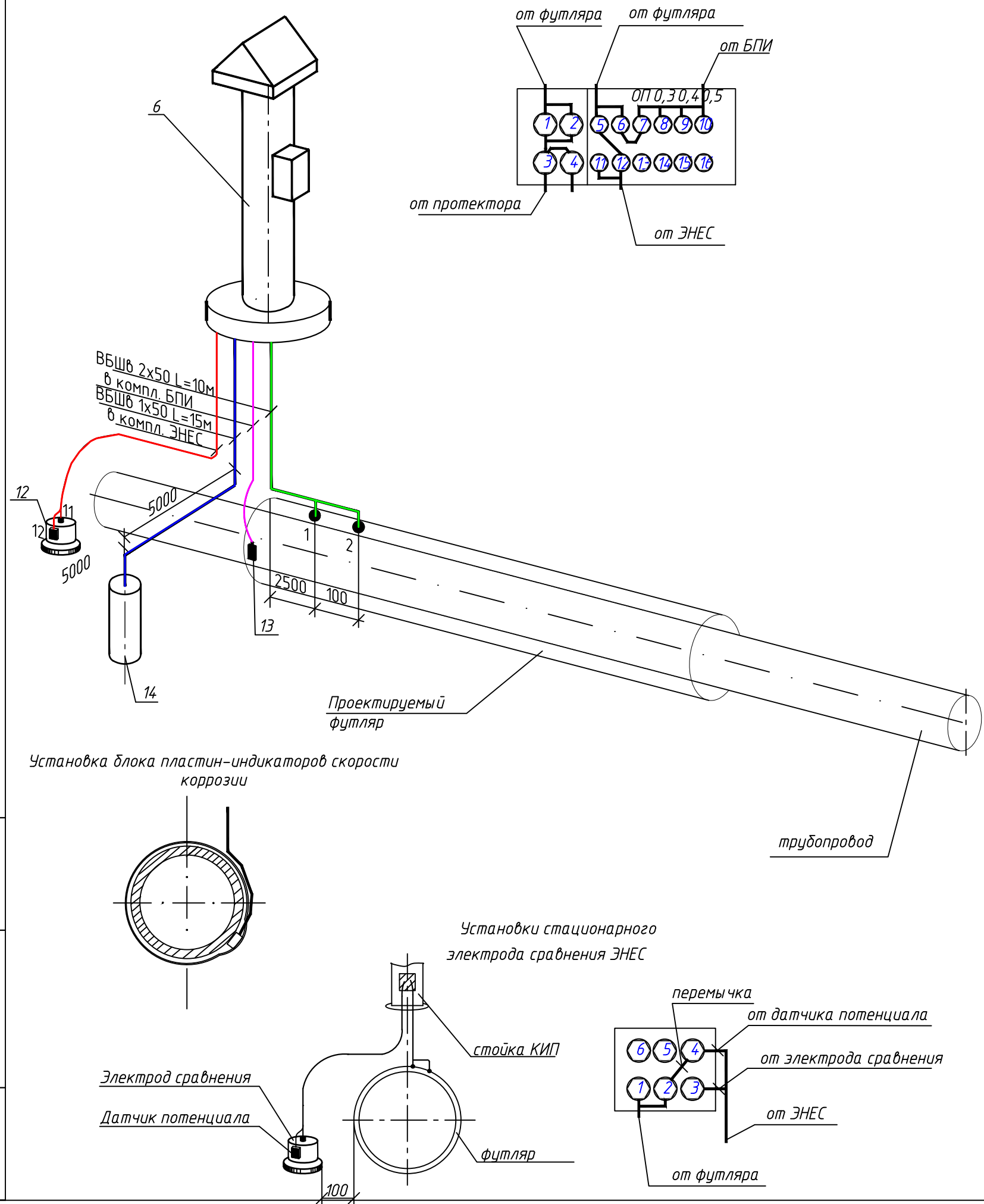


Объем земляных работ

Виды работ	Тип траншеи	Ед. изм.	Наименование
			Сети ЭХЗ
Длина траншеи для 1-го кабеля	Т-1	м	5
Общий объем земли, удаляемый из траншеи		м³	0.9
Объем земли, подлежащей засыпке обратно		м³	0.6
Объем для подсыпки постели просеяной песком		м³	0.3

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ				
						Реконструкция водовода Караганда – Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка				
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата					
						Переход под железной дорогой №8 методом прокола		Стадия	Лист	Листов
								РП	2	
Разработал		Мацко				План размещения средств ЭХЗ М1:500		ТОО “ТС Индустрия”		
Н. контр.		Абылгазина								

Схема 1. Монтажная схема средств ЭХЗ на футляре трубопровода



- 1 Все выводы на панели КИП промаркировать. Клеммы от трубопровода и датчика потенциала на панели КИП замыкаются перемычкой. На период измерений перемычка снимается.
- 2 Подключение блока БПИ выполнить в соответствии с инструкцией завода-изготовителя:
- пластина с толщиной 0,5 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
 - пластина с толщиной 0,4 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
 - пластина с толщиной 0,3 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
 - общая пластина толщиной 1,5 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
- В рабочем режиме клемма должна быть коротко замкнута с выводом от трубопровода. Все выводы на клеммной плате КИП должны иметь обязательную маркировку пластмассовыми бирками с указанием толщины пластины (например пл. 0,3).
- 3 Длина кабелей должна нарезаться по месту (в полевых условиях) и иметь достаточный запас на провисание и изгибы в процессе монтажа, исключающие повреждения кабеля в процессе монтажа и эксплуатации.
- 4 Кабели от ЭНЕС и БПИ проложить в гофрированной ПВХ трубе.
- 5 Монтаж протекторов ПМ-20У выполнить в соответствии с паспортом и инструкцией по монтажу и эксплуатации. Протекторы установить ниже уровня сезонного промерзания грунта - 0,60м.
- 6 Монтажные схемы средств ЭХЗ разработаны в соответствии с РД-91.020.00-КТН-234-10.
- 7 Размещение протекторов см. лист 2

Спецификация средств ЭХЗ

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6		Стойка контрольно-измерительного пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов с БДРМ	1	шт.
12		СКИП-2Б-12-4-2,0	1	шт.
13		Электрод сравнения неполяризующий-ся с датчиком потенциала (ЭНЕС)	1	шт.
14		Блок пластин-индикаторов скорости коррозии (БПИ)	1	шт.
15	ГОСТ 31996-2012	Протектор магниевый упакованный ПМ-20У	10	м
16	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШВ 2x50	15	м
19		Кабель ВБШВ 1x50	20	м
		Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм		

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ			
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	Переход под железной дорогой №8 методом прокола	Стадия	Лист	Листов
							РП	3	
Разработал	Мацко					Монтажные схемы средств ЭХЗ	ТОО "ТС Индустрия"		
Н. контр.	Адылгазин								

Инд. N подл.

Подпись и дата

Взамен инд. N

Трубопровод (футляр)

Терма-Р

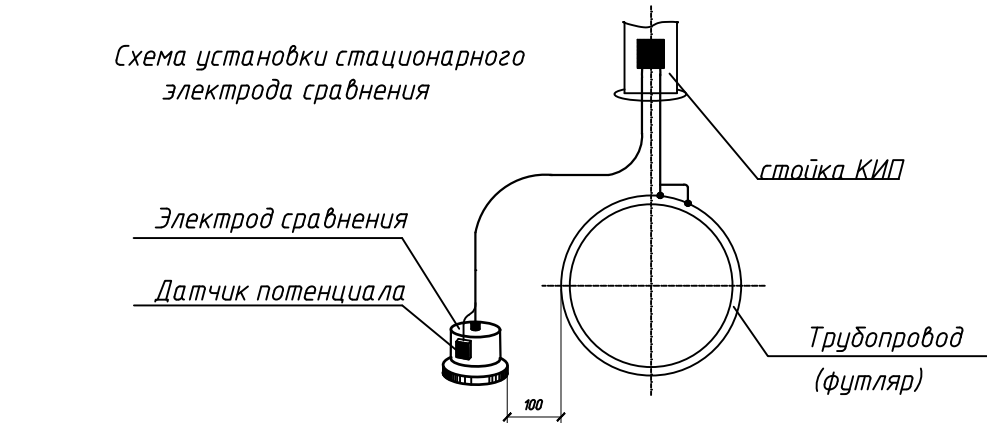
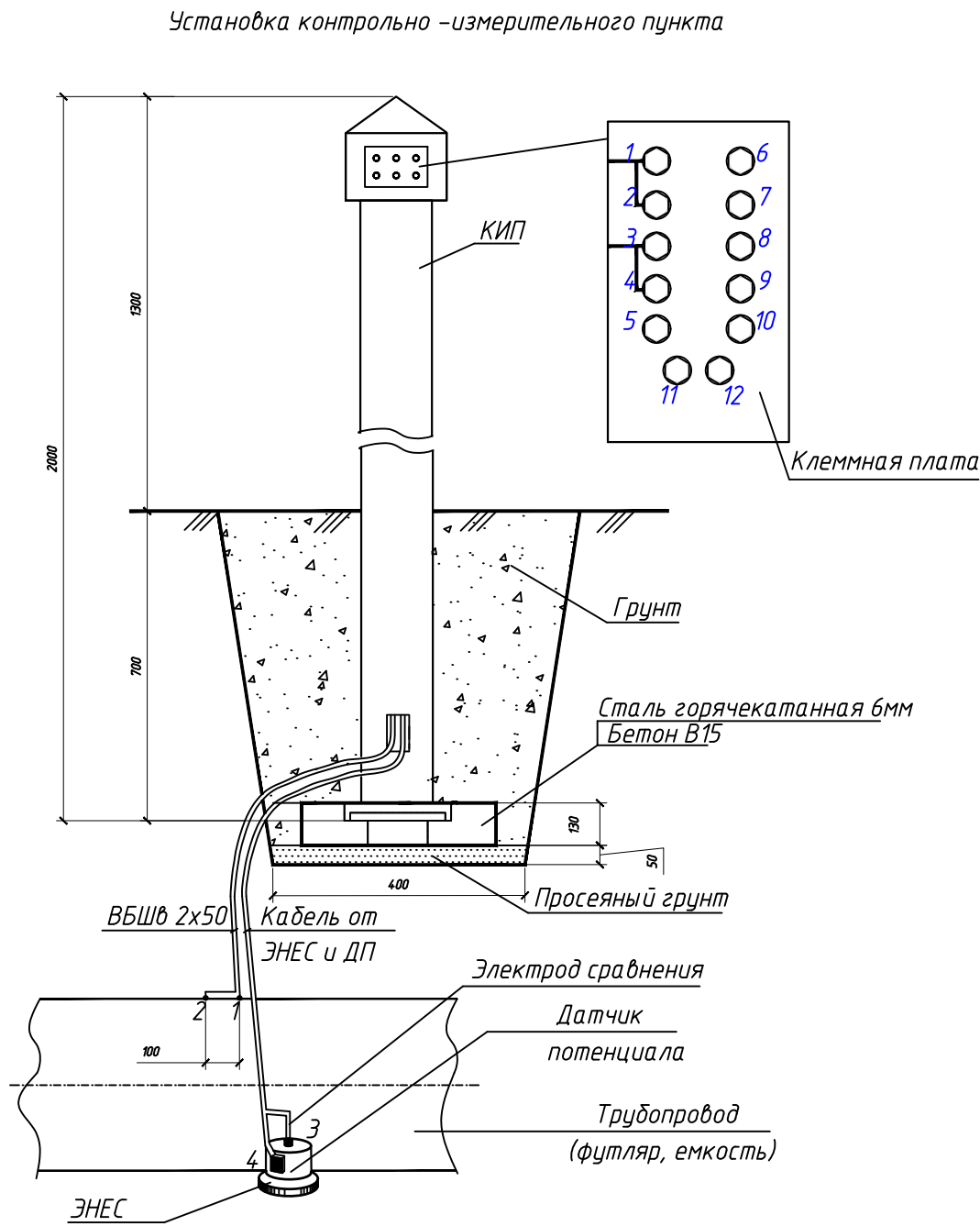
Терма-РЗ

Жила кабеля

ВБШв 2х50

Бандаж изолирующей лентой

Трубка PBF25,4/12,7



1 На клеммную плату контрольно-измерительного пункта (КИП) футляра заводятся следующие выводы:

- два вывода футляра,
- один вывод от электрода сравнения,
- один вывод от датчика потенциала.

Выводы, монтируемые на клеммной плате, должны иметь маркировку с использованием маркировочной ленты. На маркировочной ленте наносится следующая информация:

- T1- выводы от футляра,
- Э- вывод от электрода сравнения,
- Д- вывод от датчика потенциала.

2 Электрод сравнения неполяризующийся установить согласно паспорту. Нижняя отметка установки электрода должна находиться на уровне нижней образующей футляра.

3 Контрольно-измерительный пункт устанавливают над осью футляра со смещением от нее не далее 0,2 м.

4 Железобетонную подушку под основание КИП выполнить по типовому проекту 5.905-32.07

5 Соединение выводов кабелей ЭХЗ с медной жилой с футляром выполнить термитной сваркой.

Точку приварки выводов ЭХЗ следует располагать в верхней четверти периметра трубопровода(футляра) с максимальным отклонением от зенита $\pm 10^\circ$, на поверхности футляра на расстоянии не менее 100мм от продольного, кольцевого сварных швов и их пересечения. Поверхность футляра в месте приварки выводов ЭХЗ и на расстоянии не менее 50мм в каждую сторону должна быть очищена механическим способом до металлического блеска (до степени не ниже 3 по ГОСТ 9.402-2004) с последующей протиркой уайт-спиритом, ацетоном или другим растворителем. С концов жил кабеля снять изоляцию на длину приварки, кабель подводится к участку подсоединения с большой петлей и крепится на трубе изолирующей лентой. Присоединение кабеля непосредственно к трубе выполняется термитной сваркой с использованием медного термита ТУ2245-024-82119587-2007. Перед проведением работ по приварке выводов ЭХЗ необходимо провести осмотр многоразовой тигель-формы, не допускается применять тигель форму с трещинами и сколами. Изоляцию места разделки кабеля при приварке его к футляру выполнить с помощью термоусаживаемой трубки и термоусаживаемой ленты. Вырезать из ленты Терма-Р заплату с размерами, обеспечивающими перекрытие изолируемого участка не менее, чем на 50мм по периметру, углы заплаты скруглить. Нагреть газовой горелкой место изолирования приварок до температуры 85-95^o С и нанести ремонтный наполнитель Терма-РЗ на стальную поверхность трубы, предварительно подложив под кабель и на него полоски наполнителя, нагреть наполнитель и равномерно выравнять его шпателем. Установить ленту Терма-Р на изолируемую поверхность, подогреть слой клея газовой горелкой, прикатать ленту Терма-Р термостойким роликом, нагреть защитный полиэтиленовый слой ленты Терма-Р газовой горелкой до выделения армирующей сетки (не допуская перегрева) и прикатать термостойким роликом до удаления пузырьков воздуха, при этом необходимо добиться выдавливания клея из под ленты по всему периметру. Общая толщина покрытия над местами приварки должна соответствовать существующему покрытию.

6 Количество присоединений: 14.

7 Кабели учтены на листах 2 и 3.

Ведомость материалов установки одного КИП					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме- чание
Установка контрольно-измерительного пункта					
		Электрод сравнения неполяризующийся			
		с датчиком потенциала	1	0,65	
		Стойка контрольно-измерительного пункта	1	30	
	ГОСТ 31996-2012	Кабель силовой ВБШв 2х50	-		см. п.7
	ГОСТ 5781-82	Сталь горячекатанная 6мм	10	0,2	м
	ГОСТ 26633-2012	Бетон В15, F150, W4	0,04	2200	м3
	ГОСТ 7473-2010	Песок	0,03	1500	м3
Присоединение кабеля ЭХЗ к футляру					
		Лента термоусаживающаяся	1		м
		ТЕРМА-Р 1слой			
		Заполнитель ТЕРМА-РЗ 1слой	0,9		м
		Термитная спичка	4		
		Термитная смесь медная	0,12		кг
		Трубка PBF25,4/12,7	0,2		м
		Тигель-форма многоразовая	1		

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ			
						Реконструкция водовода Караганда – Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	Переход под железной дорогой №8 методом прокола	Стадия	Лист	Листов
							РП	4	
Разработал		Мацко				Установка КИП. Схема присоединения кабелей ЭХЗ	ТОО “ТС Индустрия”		
Н. контр.		Адылгазинов							

Где I_n – ток единичного протектора, А

Расчет:

Сила тока в цепи «протектор-кожух» $I_{пк} = 0.044$ А

Длина защищаемого участка кожуха одним протектором
на конец планируемого периода защиты

$L_{пк} = 8260$ м

Количество протекторов, необходимое для защиты
кожуха

$N_{п} = 0.009$

Из расчета видно, что для защиты стального футляра проектируемого водовода
достаточно одного протектора ПМ-20У с активатором.

Инв N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N						
						02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР		Лист
								2
Изм	Кол	уч.	Лист	Ндок	Подп.	Дата		

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

[illegible]

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ.СО					
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н Док.	Подпись	Дата	Переход под железной дорогой №8 методом прокола			Стадия	Лист	Листов
									РП	1	1
ГИП	Абылгазинов					Спецификация оборудования, изделий и материалов			ТОО "ТС Индустрия"		
Разработал	Мацко										
Н. контр.	Абылгазинов										

Согласовано:

Киселева

НВ

Взам. инв. Н

Подп. и дата

Инв. N подл.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План размещения средств ЭХЗ М1:500	
3	Монтажные схемы средств ЭХЗ	
4	Установка КИП. Схема присоединения кабелей ЭХЗ	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
РД 153-39.4-091-01	Инструкция по защите городских подземных трубопроводов от коррозии	
A5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях	
ГОСТ 9.602-2005	Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии	
ГОСТ Р 21.1101-2013	Основные требования к проектной и рабочей документации	
Серия 5.905-17.07 выпуск 1	Узлы и детали электрозащиты инженерных сетей от коррозии	
	Прилагаемые документы	
02-08.2023-НВ.ЭХЗ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	1 листа
02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР	Расчет протекторной защиты	на 2 листах

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей		
Обозначение	Наименование	Примечание
02-08.2023-НВ	Наружные сети водоснабжения	
02-08.2023-НВ.ЭХЗ	Электрохимическая защита сетей водоснабжения	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Рабочая документация по объекту: «Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станцией» разработана на основании:
- топосъемки выполненной ТОО"GeolProject" в 2023г.

В проекте использовано отчет об инженерно-геологических изысканиях выполненное за № 88 ТОО"GeolProject" в 2023г.

Рабочая документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, выданными техническими условиями, требованиями действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования.

2. Рабочая документация предусматривает электрохимическую защиту стальных кожухов (футляров) проектируемых участков сети водовода.

Данный вид электрохимзащиты принят согл. п. 4.3.14 РД 153-39.4-091-01 и отчету инженерно-геологических изысканий

3. В зоне строительства удельное сопротивление грунта составляет в пределах 38 Ом*м

4. В процессе строительно-монтажных работ необходимо составить следующие акты работ:

- Акт на скрытые работы при сооружении контрольно-измерительных пунктов;
- Акт на скрытые работы при прокладке кабеля в земле;
- Акт на скрытые работы по монтажу электрода сравнения;
- Акт на скрытые работы по монтажу анодного заземления;
- Акт на скрытые работы по монтажу протекторов;
- Акт на скрытые работы по установке блока пластин индикаторов скорости коррозии.

Корректировка проектно-сметной документации выполнена на основании П.7, Статья 60, глава 9, Закона Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242 «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан», Проектная (проектно-сметная) документация, по которой в течение трех и более лет после ее утверждения в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан, не начато строительство, считается устаревшей и используется для реализации после корректировки, проведения повторной экспертизы и переутверждения в установленном законодательством Республики Казахстан порядке.

Проектные и технические решения в ранее утвержденной проектно-сметной документации остались без изменений.

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ		
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка		
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата			
						Переход через водопропускной канал № 9	Стадия	Лист
							РП	1
						Общие данные	Листов	
							4	
ГИП		Абылгазинов				Общие данные	ТОО "ТС Индустрия"	
Разработа		Мацко						
Н. контр.		Абылгазинов						

Проектом предусмотрена электрохимическая защита стальных футляров водовода с помощью групп магнелевых протекторов с активатором ПМ-20У.

Данный вид электрохимзащиты принят согл. п. 4.3.14 РД 153-39.4-091-01 и проведенным на участке проектирования инженерным изысканиям.

Протекторы устанавливаются на глубине не менее 1м ниже границы промерзания грунта и не ближе 4-5м от трубопровода согласно п.8.37-8.39 СП 42-102-2004 "Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб". Присоединение протекторов к стальному футляру осуществляется через контрольно-измерительный пункт. В зоне строительства коррозионная активность грунтов 38 Ом*м. Глубина промерзания грунта 1,74 м.

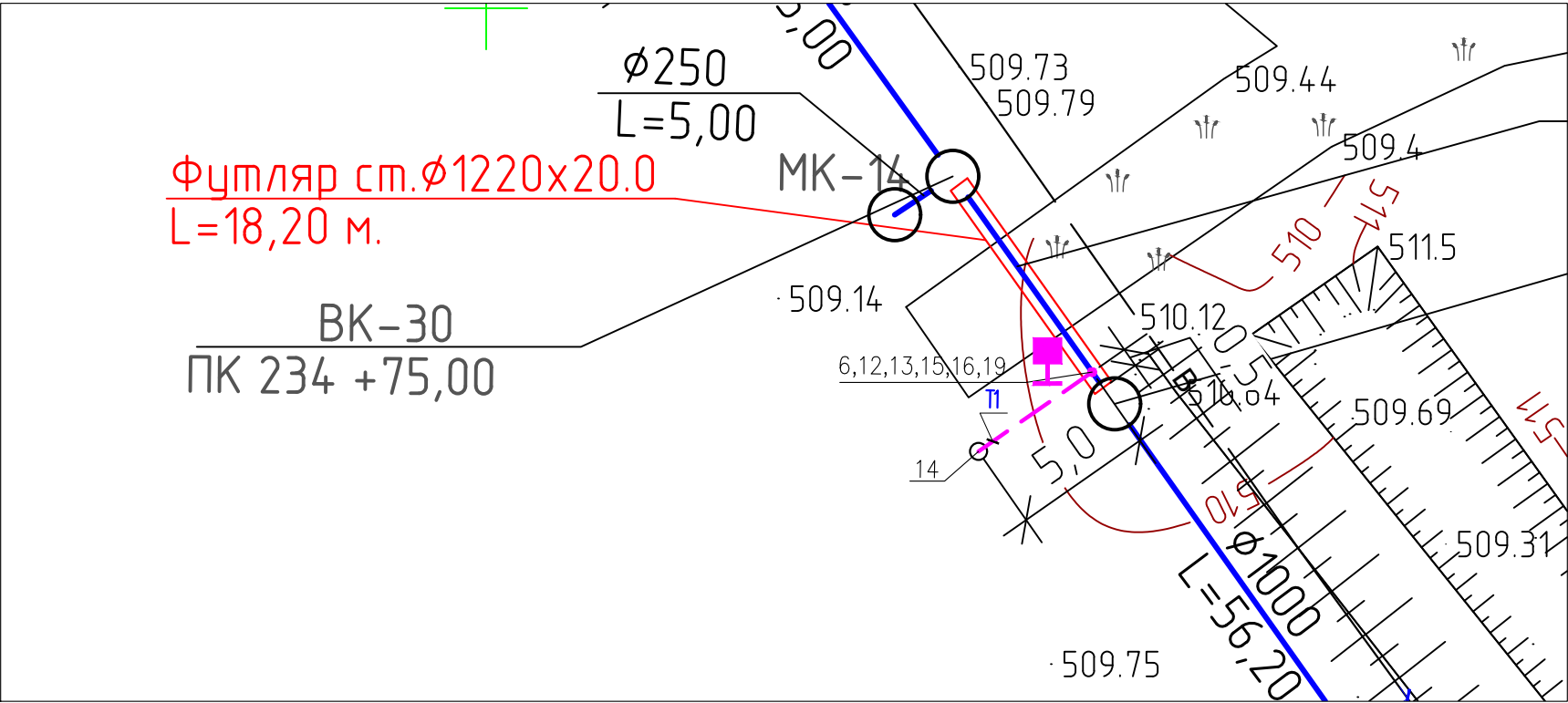
Контрольно-измерительные пункты устанавливаются у одного конца футляра согл. п. 7.12 ГОСТ 9.602-2005 "Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные".

Для контроля скорости коррозии поверхности футляров установить блок пластин-индикаторов (БПИ-2).

Прокладку кабелей ЭХЗ в траншее выполнить по шифру А5-92 "Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншее". Над кабелем ЭХЗ выполнить укладку сигнальной ленты с обеспечением расстояния 250 мм от наружного покрова кабеля в соответствии с А5-92.

Монтажные схемы средств ЭХЗ см. лист 3.

План сетей ЭХЗ



Условные обозначения

- контрольно-измерительный пункт
- кабель ЭХЗ

Ведомость средств ЭХЗ

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6		Стойка контрольно-измерительного		
		пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов		
12		СКИП-2Б-12-4-2,0		
		Электрод сравнения неполяризующий-		
13		ся с датчиком потенциала (ЭНЕС)		
		Блок пластин-индикаторов		
14		скорости коррозии (БПИ)		
		Протектор магнелевый упакованный ПМ-20У		
15	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 2х50		
16	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 1х50		
19		Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм		

Объем земляных работ

Виды работ	Тип траншеи	Ед. изм.	Наименование
			Сети ЭХЗ
Длина траншеи для 1-го кабеля	Т-1	м	5
Общий объем земли, удаляемый из траншеи			м³ 0.9
Объем земли, подлежащей засыпке обратно			м³ 0.6
Объем для подсыпки постели просеяной песком			м³ 0.3

Взам инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

02-08.2023-НВ.ЭХЗ

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

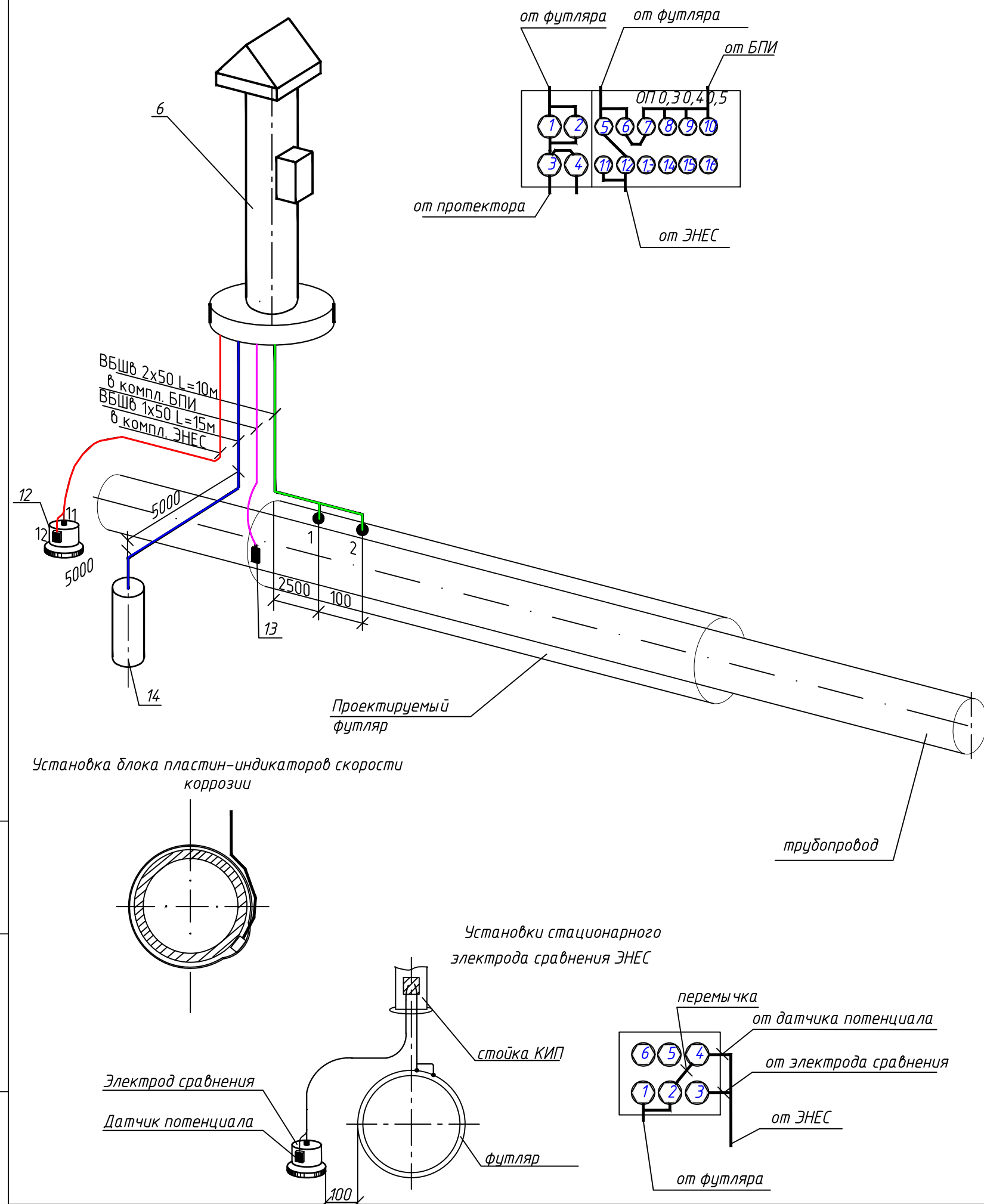
Переход через водопропускной канал № 9

План размещения средств ЭХЗ М1:500

Стадия	Лист	Листов
РП	2	

ТОО "ТС Индустрия"

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



7 Размещение протекторов см. лист 2

Спецификация средств ЭХЗ				
	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6		Стойка контрольно-измерительного пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов с БДРМ	1	шт.
		СКИП-2Б-12-4-2,0		
12		Электрод сравнения неполяризующий-ся с датчиком потенциала (ЗНЕС)	1	шт.
13		Блок пластин-индикаторов скорости коррозии (БПИ)	1	шт.
14		Протектор магниевый упакованный ПМ-20У	1	шт.
15	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 2х50	10	м
16	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 1х50	15	м
19		Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм	20	м

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ			
						Реконструкция водовода Караганда - Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка			
Изм.	Кол.уч.	Лист	И Док.	Подпись	Дата				
						Переход через водопропускной канал № 9		Стадия	Лист
								РП	3
						Монтажные схемы средств ЭХЗ		ТОО "ТС Индустрия"	
Разработал	Мацко								
И. контр.	Абылгазиев								

Инф. N подл.

Подпись и дата

Взам инф. N

Трубопровод (футляр)

Терма-Р

Терма-РЗ

Жила кабеля

ВБШв 2х50

Бандаж изолирующей лентой

Трубка РВФ25,4/12,7

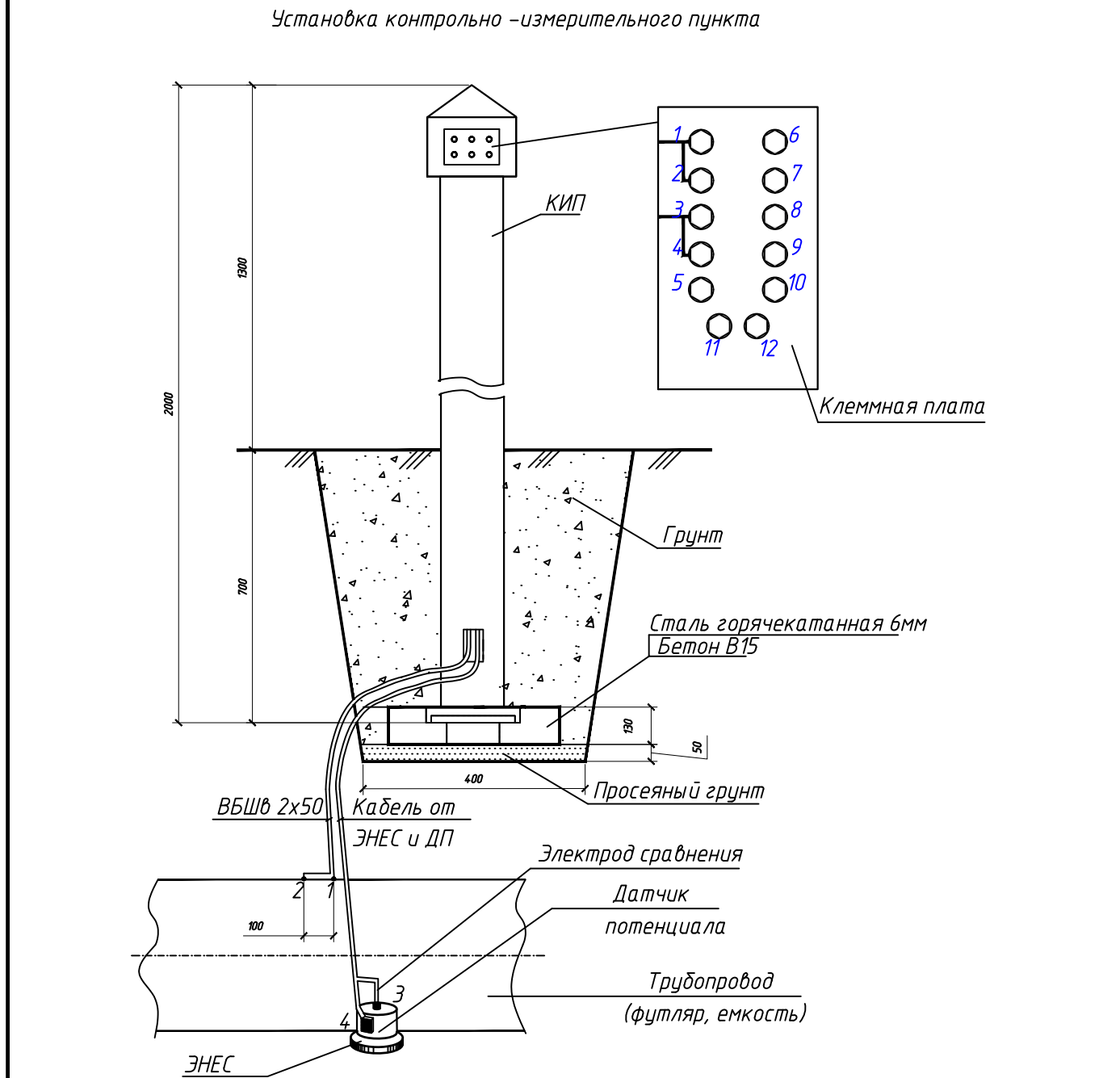


Схема установки стационарного электрода сравнения

Электрод сравнения

Датчик потенциала

стойка КИП

Трубопровод (футляр)

1 На клеммную плату контрольно-измерительного пункта (КИП) футляра заводятся следующие выводы:
-два вывода футляра,
-один вывод от электрода сравнения,
-один вывод от датчика потенциала.

Выводы, монтируемые на клеммной плате, должны иметь маркировку с использованием маркировочной ленты. На маркировочной ленте наносится следующая информация:
Т1- выводы от футляра,
Э- вывод от электрода сравнения,
Д- вывод от датчика потенциала.

2 Электрод сравнения неполяризующийся установить согласно паспорту. Нижняя отметка установки электрода должна находиться на уровне нижней образующей футляра.

3 Контрольно-измерительный пункт устанавливают над осью футляра со смещением от нее не далее 0,2 м.

4 Железобетонную подушку под основание КИП выполнить по типовому проекту 5.905-32.07

5 Соединение выводов кабелей ЭХЗ с медной жилой с футляром выполнить термитной сваркой.

Точку приварки выводов ЭХЗ следует располагать в верхней четверти периметра трубопровода(футляра) с максимальным отклонением от зенита $\pm 10^\circ$, на поверхности футляра на расстоянии не менее 100мм от продольного, кольцевого сварных швов и их пересечения. Поверхность футляра в месте приварки выводов ЭХЗ и на расстоянии не менее 50мм в каждую сторону должна быть очищена механическим способом до металлического блеска (до степени не ниже 3 по ГОСТ 9.402-2004) с последующей протиркой уайт-спиритом, ацетоном или другим растворителем. С концов жил кабеля снять изоляцию на длину приварки, кабель подводится к участку подсоединения с большой петлей и крепится на трубе изолирующей лентой. Присоединение кабеля непосредственно к трубе выполняется термитной сваркой с использованием медного термита ТУ2245-024-82119587-2007. Перед проведением работ по приварке выводов ЭХЗ необходимо провести осмотр многоразовой тигель-формы, не допускается применять тигель форму с трещинами и сколами. Изоляцию места разделки кабеля при приварке его к футляру выполнить с помощью термоусаживаемой трубки и термоусаживаемой ленты. Вырезать из ленты Терма-Р заплату с размерами, обеспечивающими перекрытие изолируемого участка не менее, чем на 50мм по периметру, углы заплаты скруглить.

Нагреть газовой горелкой место изолирования приварок до температуры 85-95^o С и нанести ремонтный наполнитель Терма-РЗ на стальную поверхность трубы, предварительно подложив под кабель и на него полоски наполнителя, нагреть наполнитель и равномерно выравнять его шпателем.

Установить ленту Терма-Р на изолируемую поверхность, подогреть слой клея газовой горелкой, прикатать ленту Терма-Р термостойким роликом, нагреть защитный полиэтиленовый слой ленты Терма-Р газовой горелкой до выделения армирующей сетки (не допуская перегрева) и прикатать термостойким роликом до удаления пузырьков воздуха, при этом необходимо добиться выдавливания клея из под ленты по всему периметру. Общая толщина покрытия над местами приварки должна соответствовать существующему покрытию.

6 Количество присоединений: 14.

7 Кабели учтены на листах 2 и 3.

Ведомость материалов установки одного КИП					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме- чание
Установка контрольно-измерительного пункта					
		Электрод сравнения неполяризующийся			
		с датчиком потенциала	1	0,65	
		Стойка контрольно-измерительного пункта	1	30	
	ГОСТ 31996-2012	Кабель силовой ВБШв 2х50	-		см. п.7
	ГОСТ 5781-82	Сталь горячекатанная 6мм	10	0,2	м
	ГОСТ 26633-2012	Бетон В15, F150, W4	0,04	2200	м3
	ГОСТ 7473-2010	Песок	0,03	1500	м3
Присоединение кабеля ЭХЗ к футляру					
		Лента термоусаживающаяся	1		м
		ТЕРМА-Р 1слой			
		Заполнитель ТЕРМА-РЗ 1слой	0,9		м
		Термитная спичка	4		
		Термитная смесь медная	0,12		кг
		Трубка РВФ25,4/12,7	0,2		м
		Тигель-форма многоразовая	1		

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ		
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством подысительной насосной станции. Корректировка		
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	Переход через водопропускной канал №9		
						Стадия	Лист	Листов
						РП	4	
Разработал	Мацко					Установка КИП.		
Н. контр.	Адылгазинов					Схема присоединения кабелей ЭХЗ		
						ТОО "ТС Индустрия"		

Расчет протекторной защиты футляра

Исходные данные:

Для расчета принят футляр со следующими параметрами:

- диаметр кожуха $D_k = 1,22$ м;
- длина кожуха $L_k = 18,2$ м;
- удельное электрическое сопротивление грунта $\rho_r = 38$ Ом·м (усредненное значение, рекомендуемое при проектировании);
- тип покрытия кожуха – из экструдированного полипропилена
- сопротивление изоляции $R_{\text{и}} = 10000$ Ом·м²;
- коэффициент старения изоляции $\gamma = 0,125$ год⁻¹;
- срок эксплуатации протекторной защиты $T = 15$ лет;
- стационарный потенциал протектора $U_{\text{п}} =$ минус 1,60 В;
- естественный потенциал трубопровода $U_{\text{е}} =$ минус 0,55 В;
- минимальный защитный потенциал $U_{\text{м}} =$ минус 0,9 В;
- глубина установки протектора $h = 3,5$ м (расстояние от поверхности земли до середины протектора);
- масса протектора ПМ-20У – 60 кг;
- длина столба засыпки (активатора) $L_3 = 0,71$ м;
- диаметр засыпки (активатора) $d_3 = 0,27$ м;
- диаметр анода $d_a = 0,175$ м;

Расчет ЭХЗ кожухов осуществляется следующим образом:

а) защитный ток кожуха I_k, A определяется по формуле (см. п. 11.23 РД-91.020.00-КТН-234-10);

$$I_k = \frac{U_k - U_{k,m}}{R_k(t)},$$

Где $U_{k.m}$ – минимальная защитная разность потенциалов «кожух-земля», В;

U_{ke} – естественный потенциал кожуха, В;

$R_k(t)$ – сопротивление кожуха, Ом, через t лет эксплуатации определяется по формуле (см. п. 11.23 РД-91.020.00-КТН-234-10):

$$Rk(t) = \frac{Ru * e^{-yt}}{\Pi * Dk * Lk} * \frac{\rho\varsigma}{2 * \Pi * Lk} * \ln \frac{2 * Lk}{Dk},$$

Где R_u – сопротивление изоляции кожуха, Ом·м²;

γ – коэффициент, характеризующий изменение сопротивления изоляции во времени, 1/год;

ρ_r — удельное электрическое сопротивление грунта, Ом·м;

D_k – диаметр кожуха, м;

L_k – длина кожуха, м;

t – срок службы проектируемой системы ЭХЗ, год

б) количество одиночных протекторов, необходимых для защиты кожуха, определяется по формуле (см. Приложение У п.У.15 РД 153-39.4-091-01):

$$N = \frac{1,3 * Ik}{In}$$

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N	б) количество одиночных протекторов, необходимых для защиты кожуха, определяется по формуле (см. Приложение У п.У.15 РД 153-39.4-091-01): $N = \frac{1,3 * Ik}{In} ,$									
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N							02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР			
									Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка			
			Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата				
									Переход через водопропускной канал № 9			
								Стадия	Лист	Листов		
								РП	1	2		
								Расчет протекторной защиты			ТОО "ТС Индустрия"	
Разработал	Мацко											
Н. контр.	Абылгазинов											

Формат А4

Где I_n – ток единичного протектора, А

Расчет:

Сила тока в цепи «протектор-кожух» $I_{пк} = 0.044 \text{ А}$

Длина защищаемого участка кожуха одним протектором на конец планируемого периода защиты

$$L_{3PK} = 8261 \text{ м}$$

Количество протекторов, необходимое для защиты кожуха

$$N_{\Pi} = 0.002$$

Из расчета видно, что для защиты стального футляра проектируемого водовода достаточно одного протектора ПМ-20У с активатором.

Инв N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N						
Изм	Кол уч.	Лист	Индок	Подп.	Дата	02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР		Лист
								2

Формат А4

Согласовано:

Киселева

НВ

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План размещения средств ЭХЗ М1:500	
3	Монтажные схемы средств ЭХЗ	
4	Установка КИП. Схема присоединения кабелей ЭХЗ	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
РД 153-39.4-091-01	Инструкция по защите городских подземных трубопроводов от коррозии	
A5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях	
ГОСТ 9.602-2005	Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии	
ГОСТ Р 21.1101-2013	Основные требования к проектной и рабочей документации	
Серия 5.905-17.07 выпуск 1	Узлы и детали электрозащиты инженерных сетей от коррозии	
	Прилагаемые документы	
02-08.2023-НВ.ЭХЗ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	1 листа
02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР	Расчет протекторной защиты	на 2 листах

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
02-08.2023-НВ.	Наружные сети водоснабжения	
02-08.2023-НВ.ЭХЗ	Электрохимическая защита сетей водоснабжения	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Рабочая документация по объекту: «Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станцией» разработана на основании:

- топосъемки выполненной ТОО"GeolProject" в 2023г.
- В проекте использовано отчет об инженерно-геологических изысканиях выполненное за № 88 ТОО"GeolProject" в 2023г.

Рабочая документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, выданными техническими условиями, требованиями действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования.

2. Рабочая документация предусматривает электрохимическую защиту стальных кожухов (футляров) проектируемых участков сети водовода.

Данный вид электрохимзащиты принят согл. п. 4.3.14 РД 153-39.4-091-01 и отчету инженерно-геологических изысканий

3. В зоне строительства удельное сопротивление грунта составляет в пределах 38 Ом*м

4. В процессе строительно-монтажных работ необходимо составить следующие акты работ:

- Акт на скрытые работы при сооружении контрольно-измерительных пунктов;
- Акт на скрытые работы при прокладке кабеля в земле;
- Акт на скрытые работы по монтажу электрода сравнения;
- Акт на скрытые работы по монтажу анодного заземления;
- Акт на скрытые работы по монтажу протекторов;
- Акт на скрытые работы по установке блока пластин индикаторов скорости коррозии.

Корректировка проектно-сметной документации выполнена на основании П.7, Статья 60, глава 9, Закона Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242 «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан», Проектная (проектно-сметная) документация, по которой в течение трех и более лет после ее утверждения в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан, не начато строительство, считается устаревшей и используется для реализации после корректировки, проведения повторной экспертизы и переутверждения в установленном законодательством Республики Казахстан порядке.

Проектные и технические решения в ранее утвержденной проектно-сметной документации остались без изменений.

							02-08.2023-НВ.ЭХЗ		
							Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка		
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата		Стадия	Лист	Листов
						Переход под железной дорогой №10 методом прокола	РП	1	4
ГИП		Абылгазинов				Общие данные	ТОО "ТС Индустрия"		
Разработал		Мацко							
Н. контр.		Абылгазинов							

Формат А3

Проектом предусмотрена электрохимическая защита стальных футляров водовода с помощью групп магниевых протекторов с активатором ПМ-20У. Данный вид электрохимзащиты принят согл. п. 4.3.14 РД 153-39.4-091-01 и проведенным на участке проектирования инженерным изысканиям.

Протекторы устанавливаются на глубине не менее 1м ниже границы промерзания грунта и не ближе 4-5м от трубопровода согласно п.8.37-8.39 СП 42-102-2004 "Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб". Присоединение протекторов к стальному футляру осуществляется через контрольно-измерительный пункт.

В зоне строительства коррозионная активность грунтов 38 Ом*м. Глубина промерзания грунта 1,74 м.

Контрольно-измерительные пункты устанавливаются у одного конца футляра согл. п. 7.12 ГОСТ 9.602-2005 "Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные".

Для контроля скорости коррозии поверхности футляров установить блок пластин-индикаторов (БПИ-2).

Прокладку кабелей ЭХЗ в траншее выполнить по шифру А5-92 "Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншее". Над кабелем ЭХЗ выполнить укладку сигнальной ленты с обеспечением расстояния 250 мм от наружного покрова кабеля в соответствии с А5-92.

Монтажные схемы средств ЭХЗ см. лист 3.

Условные обозначения



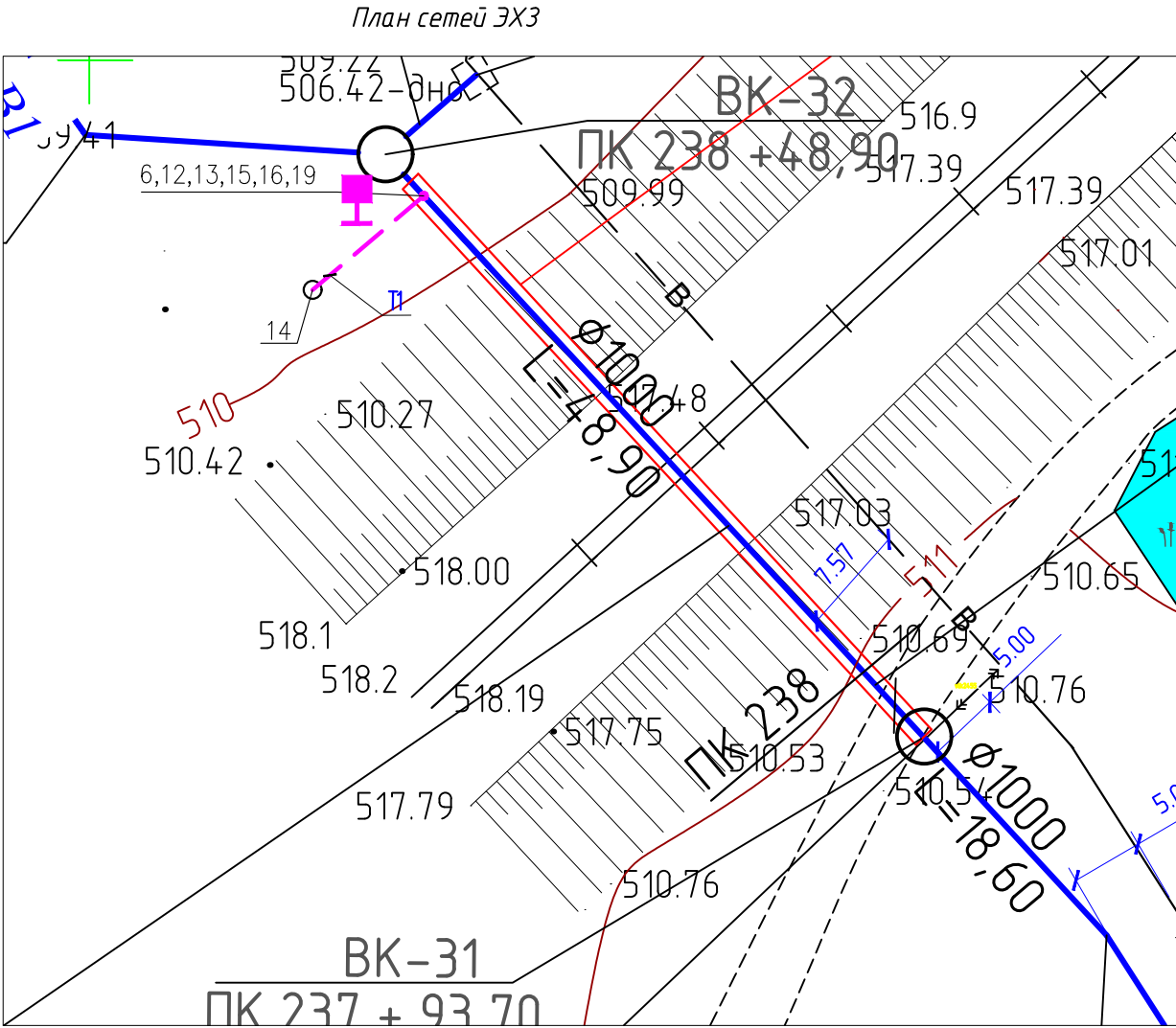
- контрольно-измерительный пункт



- кабель ЭХЗ

Ведомость средств ЭХЗ

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6		Стойка контрольно-измерительного пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов		
12		СКИП-2Б-12-4-2,0		
13		Электрод сравнения неполяризующий-ся с датчиком потенциала (ЭНЕС)		
14		Блок пластин-индикаторов скорости коррозии (БПИ)		
15	ГОСТ 31996-2012	Протектор магниевый упакованный ПМ-20У		
16	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 2х50		
19		Кабель ВБШв 1х50		
		Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм		

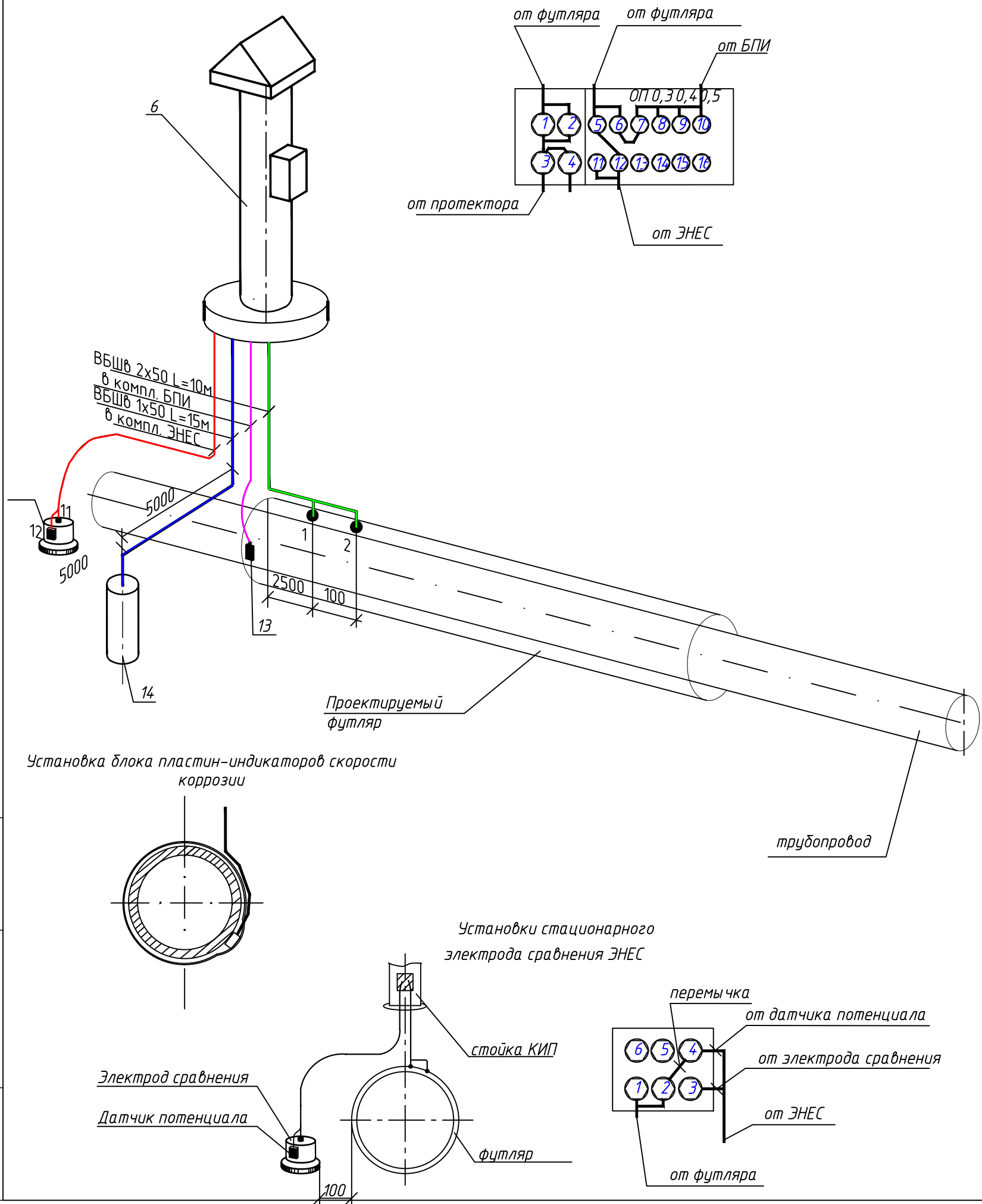


Объем земляных работ

Виды работ	Тип траншеи	Ед. изм.	Наименование
			Сети ЭХЗ
Длина траншеи для 1-го кабеля	Т-1	м	5
Общий объем земли, удаляемый из траншеи			м³ 0.9
Объем земли, подлежащей засыпке обратно			м³ 0.6
Объем для подсыпки постели просеяной песком			м³ 0.3

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ			
						Реконструкция водовода Караганда – Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н Док.	Подпись	Дата	Переход под железной дорогой №10 методом прокола	Стадия	Лист	Листов
							РП	2	
Разработал		Мацко				План размещения средств ЭХЗ М1:500	ТОО “ТС Индустрия”		
Н. контр.		Абылгазинов							

Схема 1. Монтажная схема средств ЭХЗ на футляре трубопровода



- 1 Все выводы на панели КИП промаркировать. Клеммы от трубопровода и датчика потенциала на панели КИП замыкаются перемычкой. На период измерений перемычка снимается.
- 2 Подключение блока БПИ выполнить в соответствии с инструкцией завода-изготовителя:
- пластина с толщиной 0,5 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
 - пластина с толщиной 0,4 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
 - пластина с толщиной 0,3 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
 - общая пластина толщиной 1,5 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
- В рабочем режиме клемма должна быть коротко замкнута с выводом от трубопровода. Все выводы на клеммной плате КИП должны иметь обязательную маркировку пластмассовыми бирками с указанием толщины пластины (например пл. 0,3).
- 3 Длина кабелей должна нарезаться по месту (в полевых условиях) и иметь достаточный запас на провисание и изгибы в процессе монтажа, исключающие повреждения кабеля в процессе монтажа и эксплуатации.
- 4 Кабели от ЭНЕС и БПИ проложить в гофрированной ПВХ трубе.
- 5 Монтаж протекторов ПМ-20У выполнить в соответствии с паспортом и инструкцией по монтажу и эксплуатации. Протекторы установить ниже уровня сезонного промерзания грунта - 0,60м.
- 6 Монтажные схемы средств ЭХЗ разработаны в соответствии с РД-91.020.00-КТН-234-10.
- 7 Размещение протекторов см. лист 2

Спецификация средств ЭХЗ

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6		Стойка контрольно-измерительного пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов с БДРМ	1	шт.
12		СКИП-2Б-12-4-2,0		
		Электрод сравнения неполяризующий-ся с датчиком потенциала (ЭНЕС)	1	шт.
13		Блок пластин-индикаторов скорости коррозии (БПИ)	1	шт.
14		Протектор магниевый упакованный ПМ-20У	1	шт.
15	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШВ 2x50	10	м
16	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШВ 1x50	15	м
19		Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм	20	м

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ			
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	Переход под железной дорогой №10 методом прокола	Стадия	Лист	Листов
							РП	3	
Разработал	Мацко					Монтажные схемы средств ЭХЗ	ТОО "ТС Индустрия"		
Н. контр.	Абылгалин								

Инф. N подл.

Подпись и дата

Взам инф. N

Трубопровод (футляр)

Терма-Р

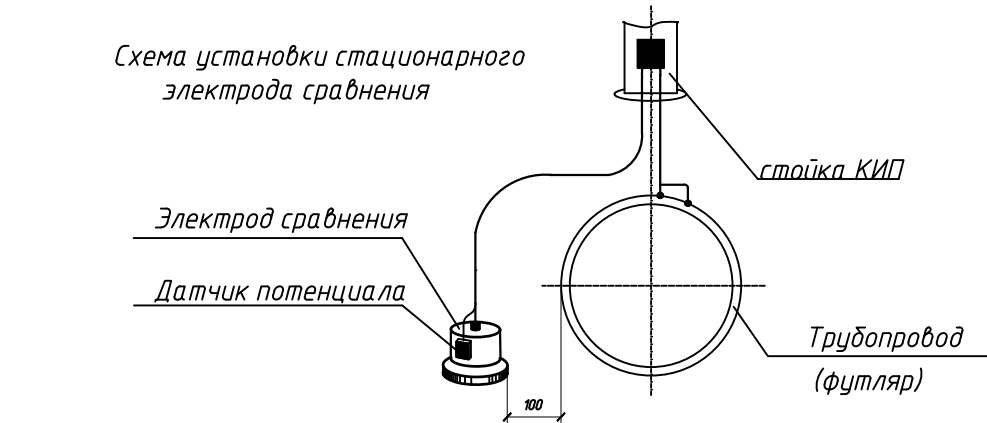
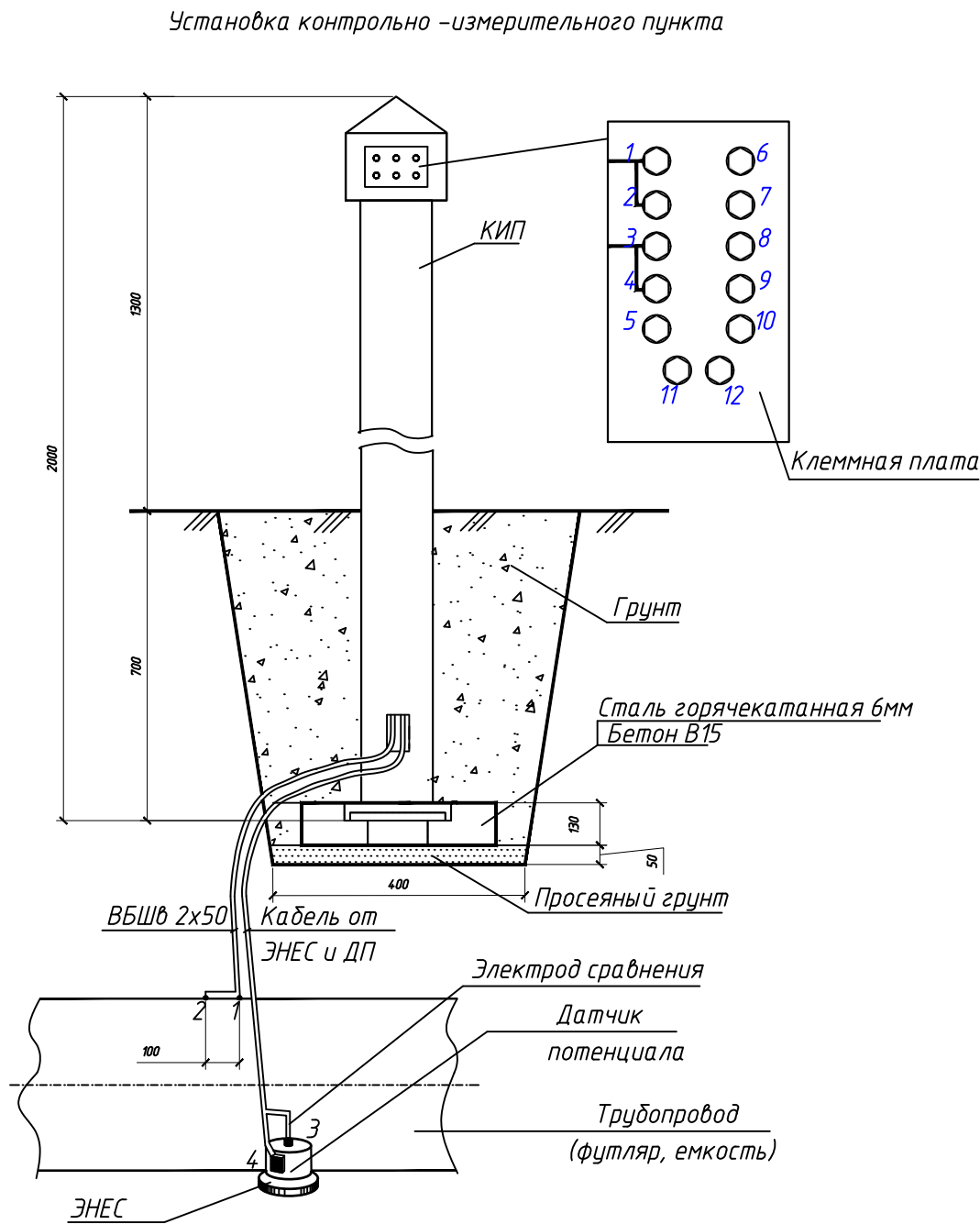
Терма-РЗ

Жила кабеля

ВБШв 2х50

Бандаж изолирующей лентой

Трубка РВФ25,4/12,7



1 На клеммную плату контрольно-измерительного пункта (КИП) футляра заводятся следующие выводы:

- два вывода футляра,
- один вывод от электрода сравнения,
- один вывод от датчика потенциала.

Выводы, монтируемые на клеммной плате, должны иметь маркировку с использованием маркировочной ленты. На маркировочной ленте наносится следующая информация:

- T1- выводы от футляра,
- Э- вывод от электрода сравнения,
- Д- вывод от датчика потенциала.

2 Электрод сравнения неполяризующийся установить согласно паспорту. Нижняя отметка установки электрода должна находиться на уровне нижней образующей футляра.

3 Контрольно-измерительный пункт устанавливают над осью футляра со смещением от нее не далее 0,2 м.

4 Железобетонную подушку под основание КИП выполнить по типовому проекту 5.905-32.07

5 Соединение выводов кабелей ЭХЗ с медной жилой с футляром выполнить термитной сваркой.

Точку приварки выводов ЭХЗ следует располагать в верхней четверти периметра трубопровода(футляра) с максимальным отклонением от зенита $\pm 10^\circ$, на поверхности футляра на расстоянии не менее 100мм от продольного, кольцевого сварных швов и их пересечения. Поверхность футляра в месте приварки выводов ЭХЗ и на расстоянии не менее 50мм в каждую сторону должна быть очищена механическим способом до металлического блеска (до степени не ниже 3 по ГОСТ 9.402-2004) с последующей протиркой уайт-спиритом, ацетоном или другим растворителем. С концов жил кабеля снять изоляцию на длину приварки, кабель подводится к участку подсоединения с большой петлей и крепится на трубе изолирующей лентой. Присоединение кабеля непосредственно к трубе выполняется термитной сваркой с использованием медного термита ТУ2245-024-82119587-2007. Перед проведением работ по приварке выводов ЭХЗ необходимо провести осмотр многоразовой тигель-формы, не допускается применять тигель формы с трещинами и сколами. Изоляцию места разделки кабеля при приварке его к футляру выполнить с помощью термоусаживаемой трубки и термоусаживаемой ленты. Вырезать из ленты Терма-Р заплату с размерами, обеспечивающими перекрытие изолируемого участка не менее, чем на 50мм по периметру, углы заплаты скруглить. Нагреть газовой горелкой место изолирования приварок до температуры 85-95^o С и нанести ремонтный наполнитель Терма-РЗ на стальную поверхность трубы, предварительно подложив под кабель и на него полоски наполнителя, нагреть наполнитель и равномерно выравнять его шпателем. Установить ленту Терма-Р на изолируемую поверхность, подогреть слой клея газовой горелкой, прикатать ленту Терма-Р термостойким роликом, нагреть защитный полиэтиленовый слой ленты Терма-Р газовой горелкой до выделения армирующей сетки (не допуская перегрева) и прикатать термостойким роликом до удаления пузырьков воздуха, при этом необходимо добиться выдавливания клея из под ленты по всему периметру. Общая толщина покрытия над местами приварки должна соответствовать существующему покрытию.

6 Количество присоединений: 14.

7 Кабели учтены на листах 2 и 3.

Ведомость материалов установки одного КИП					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме- чание
Установка контрольно-измерительного пункта					
		Электрод сравнения неполяризующийся			
		с датчиком потенциала	1	0,65	
		Стойка контрольно-измерительного пункта	1	30	
	ГОСТ 31996-2012	Кабель силовой ВБШв 2х50	-		см. п.7
	ГОСТ 5781-82	Сталь горячекатанная 6мм	10	0,2	м
	ГОСТ 26633-2012	Бетон В15, F150, W4	0,04	2200	м3
	ГОСТ 7473-2010	Песок	0,03	1500	м3
Присоединение кабеля ЭХЗ к футляру					
		Лента термоусаживающаяся	1		м
		ТЕРМА-Р 1слой			
		Заполнитель ТЕРМА-РЗ 1слой	0,9		м
		Термитная спичка	4		
		Термитная смесь медная	0,12		кг
		Трубка РВФ25,4/12,7	0,2		м
		Тигель-форма многоразовая	1		

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ		
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка		
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	Переход под железной дорогой №10 методом прокола		
						Стадия	Лист	Листов
						РП	4	
Разработал	Мацко					Установка КИП. Схема присоединения кабелей ЭХЗ		
Н. контр.	Адылгалинов					ТОО "ТС Индустрия"		

Расчет протекторной защиты футляра

Исходные данные:

Для расчета принят футляр со следующими параметрами:

- диаметр кожуха Dк= 1,22 м;
- длина кожуха Lк=25,5м;
- удельное электрическое сопротивление грунта ρг=38 Ом·м (усредненное значение, рекомендуемое при проектировании);
- тип покрытия кожуха – из экструдированного полипропилена
- сопротивление изоляции Rи = 10000 Ом·м²;
- коэффициент старения изоляции γ = 0,125 год⁻¹;
- срок эксплуатации протекторной защиты T = 15 лет;
- стационарный потенциал протектора Uп = минус 1,60 В;
- естественный потенциал трубопровода Uе = минус 0,55 В;
- минимальный защитный потенциал Uм = минус 0,9 В;
- глубина установки протектора h=3,5 м (расстояние от поверхности земли до середины протектора);
- масса протектора ПМ-20У – 60 кг;
- длина столба засыпки (активатора) Lз = 0,71 м;
- диаметр засыпки (активатора) dз = 0,27 м;
- диаметр анода da = 0,175 м;

Расчет ЭХЗ кожухов осуществляется следующим образом:

а) защитный ток кожуха Ik, А определяется по формуле (см. п. 11.23 РД-91.020.00-КТН-234-10);

$$I_k = \frac{U_k - U_{k.m}}{R_k(t)}$$

Где Uk.m – минимальная защитная разность потенциалов «кожух-земля», В;

Uке – естественный потенциал кожуха, В;

Rk(t) – сопротивление кожуха, Ом, через t лет эксплуатации определяется по формуле (см.п.11.23 РД-91.020.00-КТН-234-10):

$$R_k(t) = \frac{R_u * e^{-\gamma t}}{\pi * D_k * L_k} * \frac{\rho_g}{2 * \pi * L_k} * \ln \frac{2 * L_k}{D_k}$$

Где Ru – сопротивление изоляции кожуха, Ом· м²;

γ – коэффициент, характеризующий изменение сопротивления изоляции во времени, 1/год;

ρг – удельное электрическое сопротивление грунта, Ом· м;

Dк – диаметр кожуха, м;

Lк – длина кожуха, м;

t – срок службы проектируемой системы ЭХЗ, год

б) количество одиночных протекторов, необходимых для защиты кожуха, определяется по формуле (см. Приложение У п.У.15 РД 153-39.4-091-01):

$$N = \frac{1,3 * I_k}{I_n}$$

Где In – ток единичного протектора, А

Расчет:

Сила тока в цепи «протектор-кожух» Iпк = 0.044 А

Длина защищаемого участка кожуха одним протектором на конец планируемого периода защиты

Lзпк = 8260 м

Количество протекторов, необходимое для защиты кожуха

N п = 0.006

Из расчета видно, что для защиты стального футляра проектируемого водовода достаточно одного протектора ПМ-20У с активатором.

Инв. N подл.	Инв. N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N	t – срок службы проектируемой системы ЭХЗ, год б) количество одиночных протекторов, необходимых для защиты кожуха, определяется по формуле (см. Приложение У п.У.15 РД 153-39.4-091-01): $N = \frac{1,3 * I_k}{I_n},$										
Инв. N подл.	Инв. N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N							02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР				
										Реконструкция водовода Караганда – Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка				
				Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата					
										Переход под железной дорогой №10 методом прокола	Стадия	Лист	Листов	
											РП	1	2	
						Разработал Мацко			Расчет протекторной защиты			ТОО “ТС Индустрия”		
						Н. контр. Абылгазинов								

Инв. N подл.	Взамен инв. N					
	Подпись и дата					
Инв. N подл.						02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР
						Лист
						2
	Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подп.	Дата

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План размещения средств ЭХЗ М1:500	
3	Монтажные схемы средств ЭХЗ	
4	Установка КИП. Схема присоединения кабелей ЭХЗ	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
РД 153-39.4-091-01	Инструкция по защите городских подземных трубопроводов от коррозии	
A5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях	
ГОСТ 9.602-2005	Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии	
ГОСТ Р 21.1101-2013	Основные требования к проектной и рабочей документации	
Серия 5.905-17.07 выпуск 1	Узлы и детали электрозащиты инженерных сетей от коррозии	
	Прилагаемые документы	
02-08.2023-НВ.ЭХЗ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	1 листа
02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР	Расчет протекторной защиты	на 2 листах

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
02-08.2023-НВ.	Наружные сети водоснабжения	
02-08.2023-НВ.ЭХЗ	Электрохимическая защита сетей водоснабжения	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Рабочая документация по объекту: «Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станцией» разработана на основании:
- топосъемки выполненной ТОО"GeolProject" в 2023г.

В проекте использовано отчет об инженерно-геологических изысканиях выполненное за № 88 ТОО"GeolProject" в 2023г.

Рабочая документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, выданными техническими условиями, требованиями действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования.

2. Рабочая документация предусматривает электрохимическую защиту стальных кожухов (футляров) проектируемых участков сети водовода.

Данный вид электрохимзащиты принят согл. п. 4.3.14 РД 153-39.4-091-01 и отчету инженерно-геологических изысканий

3. В зоне строительства удельное сопротивление грунта составляет в пределах 38 Ом*м

4. В процессе строительно-монтажных работ необходимо составить следующие акты работ:

- Акт на скрытые работы при сооружении контрольно-измерительных пунктов;
- Акт на скрытые работы при прокладке кабеля в земле;
- Акт на скрытые работы по монтажу электрода сравнения;
- Акт на скрытые работы по монтажу анодного заземления;
- Акт на скрытые работы по монтажу протекторов;
- Акт на скрытые работы по установке блока пластин индикаторов скорости коррозии.

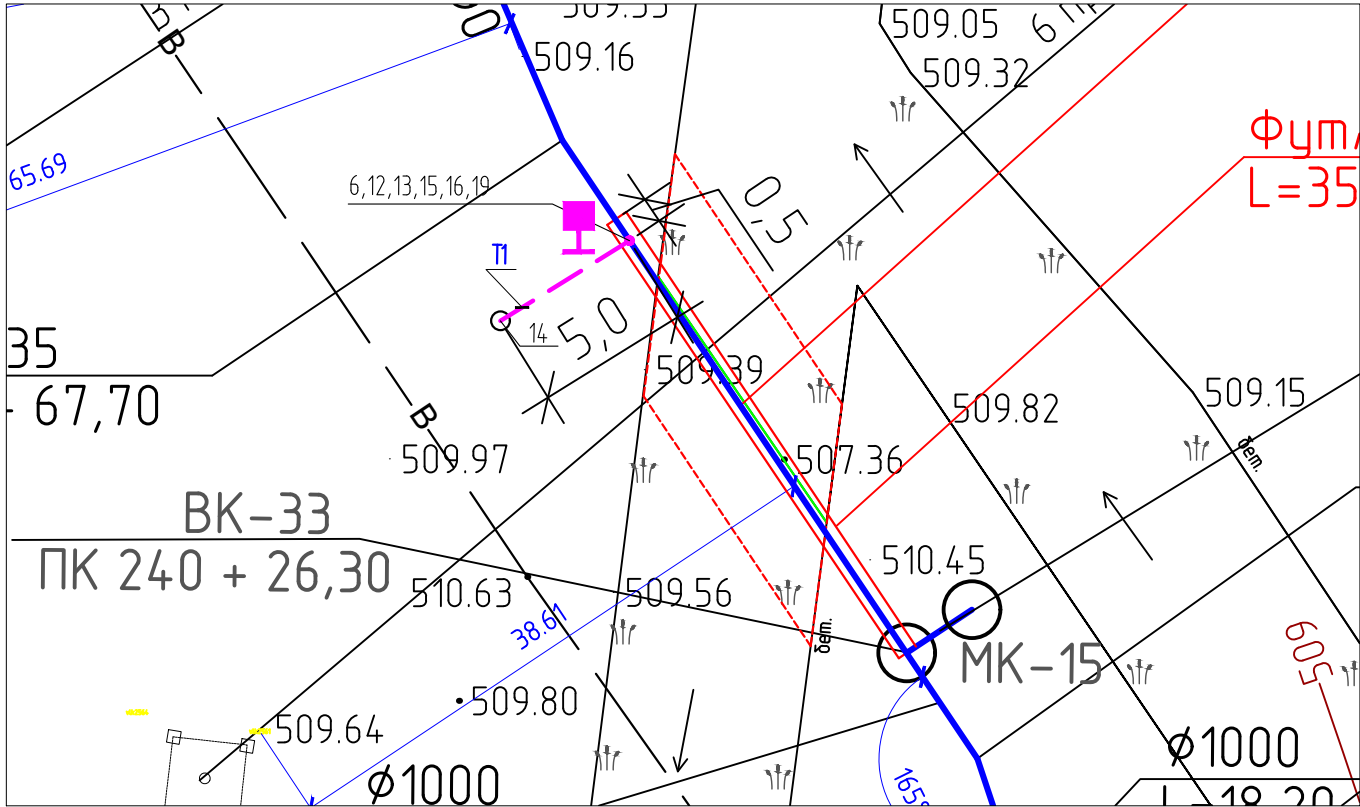
Корректировка проектно-сметной документации выполнена на основании П.7, Статья 60, глава 9, Закона Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242 «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан», Проектная (проектно-сметная) документация, по которой в течение трех и более лет после ее утверждения в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан, не начато строительство, считается устаревшей и используется для реализации после корректировки, проведения повторной экспертизы и переутверждения в установленном законодательством Республики Казахстан порядке.

Проектные и технические решения в ранее утвержденной проектно-сметной документации остались без изменений.

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ				
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станцией. Корректировка				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н Док.	Подпись	Дата	Переход через водопропускной канал № 11	Стадия	Лист	Листов	
							РП	1	4	
ГИП		Абылгазинов				Общие данные	ТОО "ТС Индустрия"			
Разработал		Мацко								
Н. контр.		Абылгазинов								

Проектом предусмотрена электрохимическая защита стальных футляров водовода с помощью групп магниевых протекторов с активатором ПМ-20У. Данный вид электрохимзащиты принят согл. п. 4.3.14 РД 153-39.4-091-01 и проведенным на участке проектирования инженерным изысканиям. Протекторы устанавливаются на глубине не менее 1м ниже границы промерзания грунта и не ближе 4-5м от трубопровода согласно п.8.37-8.39 СП 42-102-2004 "Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб". Присоединение протекторов к стальному футляру осуществляется через контрольно-измерительный пункт. В зоне строительства коррозионная активность грунтов 38 Ом*м. Глубина промерзания грунта 1,74 м. Контрольно-измерительные пункты устанавливаются у одного конца футляра согл. п. 7.12 ГОСТ 9.602-2005 "Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные". Для контроля скорости коррозии поверхности футляров установить блок пластин-индикаторов (БПИ-2). Прокладку кабелей ЭХЗ в траншее выполнить по шифру А5-92 "Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншее". Над кабелем ЭХЗ выполнить укладку сигнальной ленты с обеспечением расстояния 250 мм от наружного покрова кабеля в соответствие с А5-92. Монтажные схемы средств ЭХЗ см. лист 3.

План сетей ЭХЗ



Условные обозначения

-  - контрольно-измерительный пункт
-  - кабель ЭХЗ

Ведомость средств ЭХЗ

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6		Стойка контрольно-измерительного пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов		
12		СКИП-2Б-12-4-2,0		
13		Электрод сравнения неполяризующий-ся с датчиком потенциала (ЭНЕС)		
14		Блок пластин-индикаторов скорости коррозии (БПИ)		
15	ГОСТ 31996-2012	Протектор магниевый упакованный ПМ-20У		
16	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 2х50		
19		Кабель ВБШв 1х50		
		Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм		

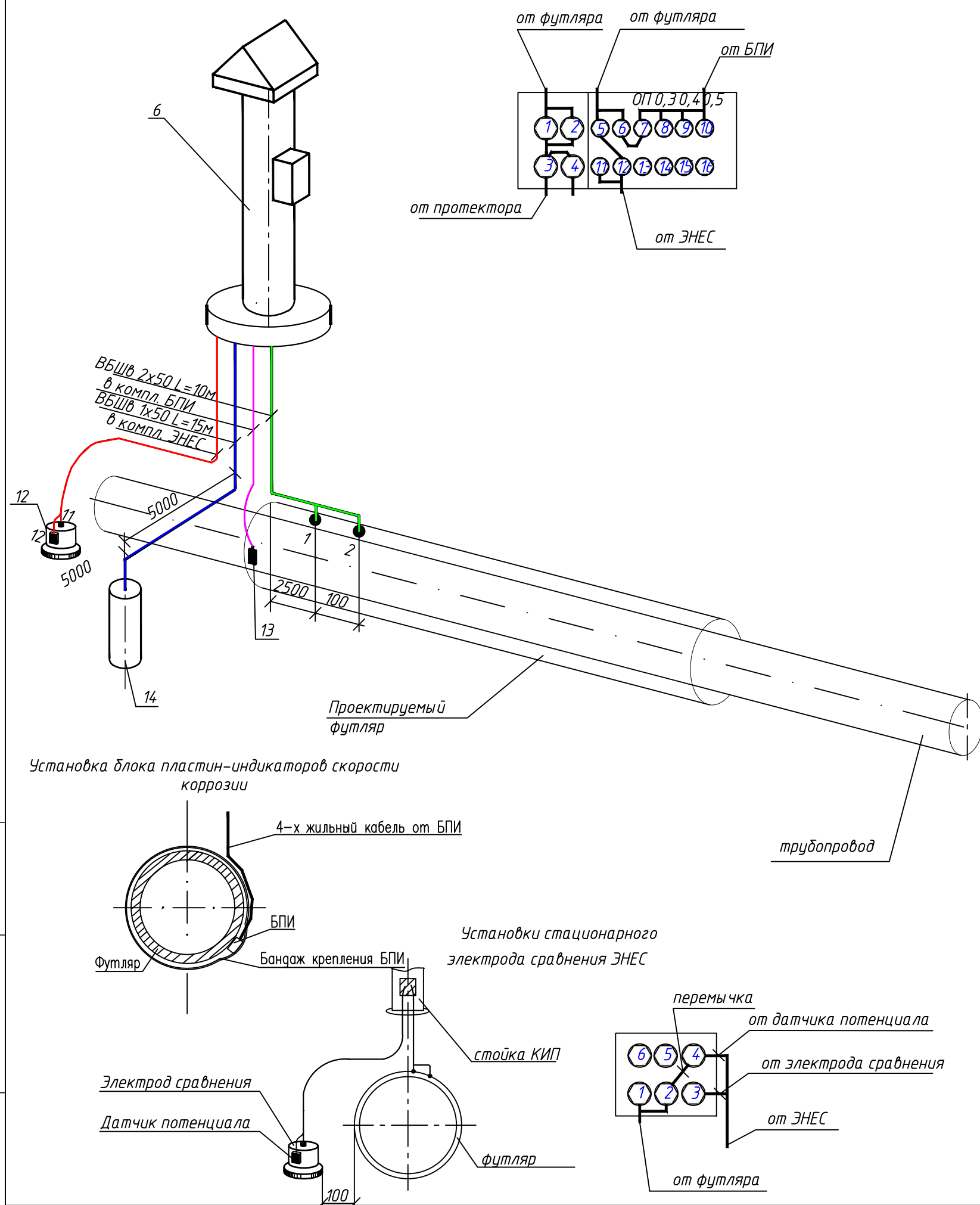
Объем земляных работ

Виды работ	Тип траншеи	Ед. изм.	Наименование
			Сети ЭХЗ
Длина траншеи для 1-го кабеля	Т-1	м	5
Общий объем земли, удаляемый из траншеи		м³	0.9
Объем земли, подлежащей засыпке обратно		м³	0.6
Объем для подсыпки постели просеяной песком		м³	0.3

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

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ				
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станцией. Корректировка				
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	Переход через водопропускной канал № 11		Стадия	Лист	Листов
								РП	2	
Разработал		Мацко				План размещения средств ЭХЗ М1:500		ТОО "ТС Индустрия"		
Н. контр.		Абылгазинов								

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



7 Размещение протекторов см. лист 2

Спецификация средств ЭХЗ				
	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6		Стойка контрольно-измерительного пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов с БДРМ	1	шт.
		СКИП-2Б-12-4-2,0		
12		Электрод сравнения неполяризующий-ся с датчиком потенциала (ЗНЕС)	1	шт.
13		Блок пластин-индикаторов скорости коррозии (БПИ)	1	шт.
14		Протектор магниевый упакованный ПМ-20У	1	шт.
15	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 2х50	10	м
16	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 1х50	15	м
19		Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм	20	м

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ		
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станцией. Корректировка		
Изм.	Кол.уч.	Лист	И Док.	Подпись	Дата			
						Переход через водопропускной канал № 11		
						Стадия	Лист	Листов
						РП	3	
Разработал	Мацко					Монтажные схемы средств ЭХЗ		
Н. контр.	Абылгазинов					ТОО "ТС Индустрия"		

Инф. N подл.

Подпись и дата

Взам инф. N

Трубопровод (футляр)

TERMA-P

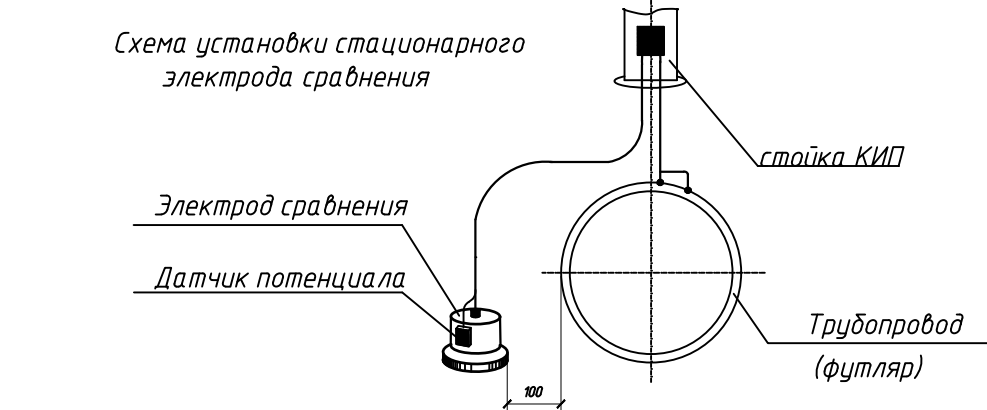
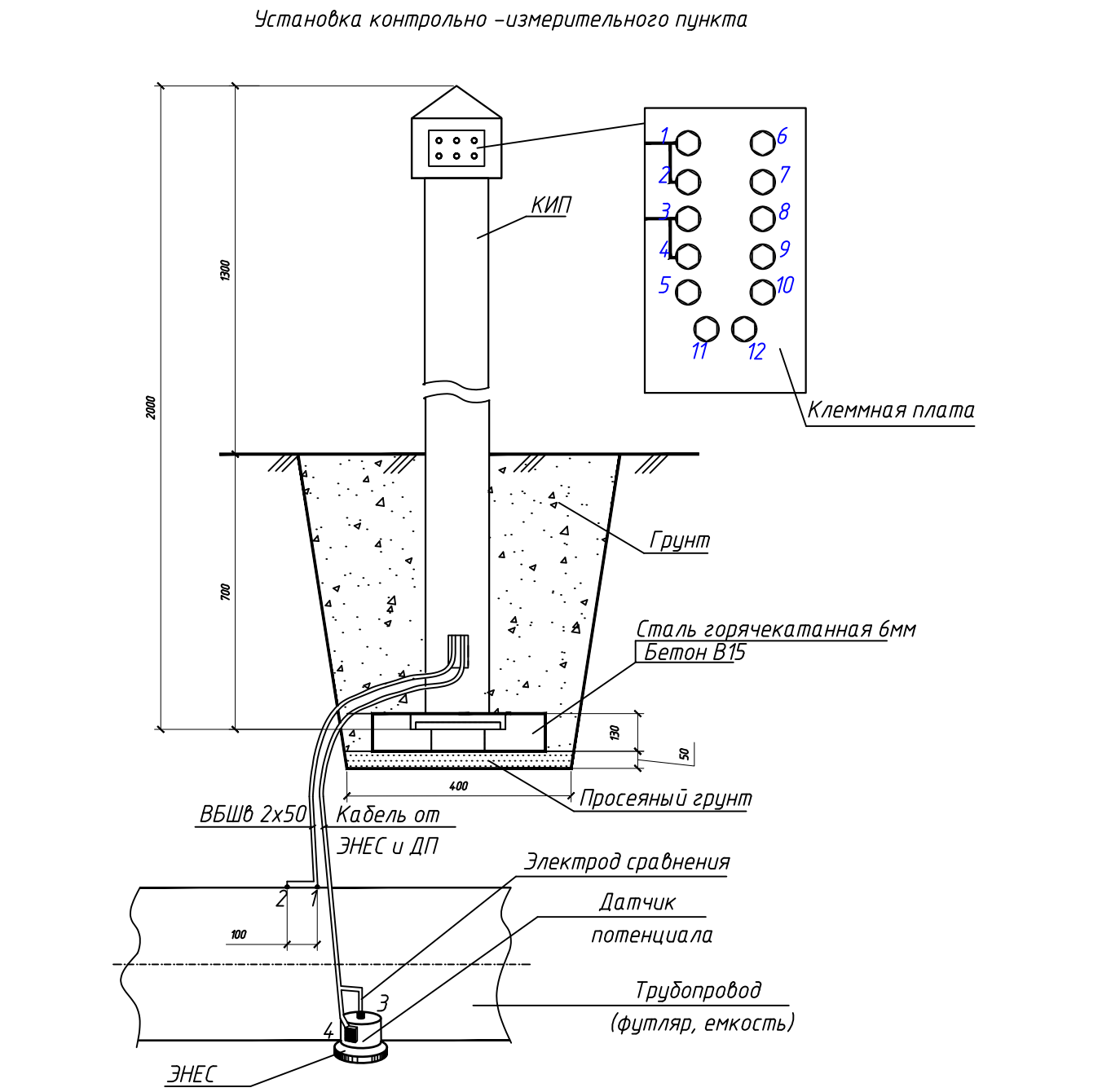
TERMA-P3

Жила кабеля

ВБШв 2х50

Бандаж изолирующей лентой

Трубка PBF25,4/12,7



1 На клеммную плату контрольно-измерительного пункта (КИП) футляра заводятся следующие выводы:

- два вывода футляра,
- один вывод от электрода сравнения,
- один вывод от датчика потенциала.

Выводы, монтируемые на клеммной плате, должны иметь маркировку с использованием маркировочной ленты. На маркировочной ленте наносится следующая информация:

- T1- выводы от футляра,
- Э- вывод от электрода сравнения,
- Д- вывод от датчика потенциала.

2 Электрод сравнения неполяризующийся установить согласно паспорту. Нижняя отметка установки электрода должна находиться на уровне нижней образующей футляра.

3 Контрольно-измерительный пункт устанавливают над осью футляра со смещением от нее не далее 0,2 м.

4 Железобетонную подушку под основание КИП выполнить по типовому проекту 5.905-32.07

5 Соединение выводов кабелей ЭХЗ с медной жилой с футляром выполнить термитной сваркой.

Точку приварки выводов ЭХЗ следует располагать в верхней четверти периметра трубопровода(футляра) с максимальным отклонением от зенита $\pm 10^\circ$, на поверхности футляра на расстоянии не менее 100мм от продольного, кольцевого сварных швов и их пересечения. Поверхность футляра в месте приварки выводов ЭХЗ и на расстоянии не менее 50мм в каждую сторону должна быть очищена механическим способом до металлического блеска (до степени не ниже 3 по ГОСТ 9.402-2004) с последующей протиркой уайт-спиритом, ацетоном или другим растворителем. С концов жил кабеля снять изоляцию на длину приварки, кабель подводится к участку подсоединения с большой петлей и крепится на трубе изолирующей лентой. Присоединение кабеля непосредственно к трубе выполняется термитной сваркой с использованием медного термита ТУ2245-024-82119587-2007. Перед проведением работ по приварке выводов ЭХЗ необходимо провести осмотр многообразной тигель-формы, не допускается применять тигель форму с трещинами и сколами. Изоляцию места разделки кабеля при приварке его к футляру выполнить с помощью термоусаживаемой трубки и термоусаживаемой ленты. Вырезать из ленты Терма-Р заплату с размерами, обеспечивающими перекрытие изолируемого участка не менее, чем на 50мм по периметру, углы заплаты скруглить.

Нагреть газовой горелкой место изолирования приварок до температуры 85-95^o С и нанести ремонтный наполнитель Терма-Р3 на стальную поверхность трубы, предварительно подложив под кабель и на него полоски наполнителя, нагреть наполнитель и равномерно выравнять его шпателем.

Установить ленту Терма-Р на изолируемую поверхность, подогреть слой клея газовой горелкой, прикатать ленту Терма-Р термостойким роликом, нагреть защитный полиэтиленовый слой ленты Терма-Р газовой горелкой до выделения армирующей сетки (не допуская перегрева) и прикатать термостойким роликом до удаления пузырьков воздуха, при этом необходимо добиться выдавливания клея из под ленты по всему периметру. Общая толщина покрытия над местами приварки должна соответствовать существующему покрытию.

6 Количество присоединений: 14.

7 Кабели учтены на листах 2 и 3.

Ведомость материалов установки одного КИП					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме- чание
Установка контрольно-измерительного пункта					
		Электрод сравнения неполяризующийся			
		с датчиком потенциала	1	0,65	
		Стойка контрольно-измерительного пункта	1	30	
	ГОСТ 31996-2012	Кабель силовой ВБШв 2х50	-		см. п.7
	ГОСТ 5781-82	Сталь горячекатанная 6мм	10	0,2	м
	ГОСТ 26633-2012	Бетон В15, F150, W4	0,04	2200	м3
	ГОСТ 7473-2010	Песок	0,03	1500	м3
Присоединение кабеля ЭХЗ к футляру					
		Лента термоусаживающаяся	1		м
		ТЕРМА-Р 1слой			
		Заполнитель ТЕРМА-Р3 1слой	0,9		м
		Термитная спичка	4		
		Термитная смесь медная	0,12		кг
		Трубка PBF25,4/12,7	0,2		м
		Тигель-форма многообразная	1		

							02-08.2023-НВ.ЭХЗ			
							Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станцией. Корректировка			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата		Переход через водопропускной канал № 11	Стадия	Лист	Листов
								РП	4	
Разработал	Мацко						Установка КИП. Схема присоединения кабелей ЭХЗ	ТОО "ТС Индустрия"		
Н. контр.	Адылгазин									

Расчет протекторной защиты футляра

Исходные данные:

Для расчета принят футляр со следующими параметрами:

- диаметр кожуха $D_k = 1,22$ м;
- длина кожуха $L_k = 12$ м;
- удельное электрическое сопротивление грунта $\rho_r = 38$ Ом·м (усредненное значение, рекомендуемое при проектировании);
- тип покрытия кожуха – из экструдированного полипропилена
- сопротивление изоляции $R_u = 10000$ Ом·м²;
- коэффициент старения изоляции $\gamma = 0,125$ год⁻¹;
- срок эксплуатации протекторной защиты $T = 15$ лет;
- стационарный потенциал протектора $U_n =$ минус 1,60 В;
- естественный потенциал трубопровода $U_e =$ минус 0,55 В;
- минимальный защитный потенциал $U_m =$ минус 0,9 В;
- глубина установки протектора $h = 3,5$ м (расстояние от поверхности земли до середины протектора);
- масса протектора ПМ-20У – 60 кг;
- длина столба засыпки (активатора) $L_z = 0,71$ м;
- диаметр засыпки (активатора) $d_z = 0,27$ м;
- диаметр анода $d_a = 0,175$ м;

Расчет ЭХЗ кожухов осуществляется следующим образом:

а) защитный ток кожуха I_k , А определяется по формуле (см. п. 11.23 РД-91.020.00-КТН-234-10);

$$I_k = \frac{U_k - U_{k.m}}{R_k(t)},$$

Где $U_{k.m}$ – минимальная защитная разность потенциалов «кожух-земля», В;

U_e – естественный потенциал кожуха, В;

$R_k(t)$ – сопротивление кожуха, Ом, через t лет эксплуатации определяется по формуле (см.п.11.23 РД-91.020.00-КТН-234-10):

$$R_k(t) = \frac{R_u * e^{-\gamma t}}{\pi * D_k * L_k} * \frac{\rho_s}{2 * \pi * L_k} * \ln \frac{2 * L_k}{D_k},$$

Где R_u – сопротивление изоляции кожуха, Ом·м²;

γ – коэффициент, характеризующий изменение сопротивления изоляции во времени, 1/год;

ρ_r – удельное электрическое сопротивление грунта, Ом·м;

D_k – диаметр кожуха, м;

L_k – длина кожуха, м;

t – срок службы проектируемой системы ЭХЗ, год

б) количество одиночных протекторов, необходимых для защиты кожуха, определяется по формуле (см. Приложение У п.У.15 РД 153-39.4-091-01):

$$N = \frac{1,3 * I_k}{I_n},$$

Где I_n – ток единичного протектора, А

Расчет:

Сила тока в цепи «протектор-кожух» $I_{пк} = 0.044$ А

Длина защищаемого участка кожуха одним протектором на конец планируемого периода защиты

$L_{пк} = 8260$ м

Количество протекторов, необходимое для защиты кожуха

$N_{п} = 0.004$ шт.

Из расчета видно, что для защиты стального футляра проектируемого водовода достаточно одного протектора ПМ-20У с активатором.

Инв. N подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР			
							Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станцией. Корректировка			
Инв. N подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	Переход через водопропускной канал № 11	Стадия	Лист	Листов
								РП	1	2
Инв. N подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	Установка КИП. Схема присоединения кабелей ЭХЗ	ТОО "ТС Индустрия"		
Инв. N подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	Разработал: Мацко			
Инв. N подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	Н. контр. Абылгазинов			

Инв. N подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подп.	Дата	02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР			Лист
										2
Инв. N подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подп.	Дата				

Согласовано:

Киселева

НВ

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План размещения средств ЭХЗ М1:500	
3	Монтажные схемы средств ЭХЗ	
4	Установка КИП. Схема присоединения кабелей ЭХЗ	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
РД 153-39.4-091-01	Инструкция по защите городских подземных трубопроводов от коррозии	
A5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях	
ГОСТ 9.602-2005	Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии	
ГОСТ Р 21.1101-2013	Основные требования к проектной и рабочей документации	
Серия 5.905-17.07 выпуск 1	Узлы и детали электрозащиты инженерных сетей от коррозии	
	Прилагаемые документы	
02-08.2023-НВ.ЭХЗ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	1 листа
02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР	Расчет протекторной защиты	на 2 листах

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей		
Обозначение	Наименование	Примечание
02-08.2023-НВ	Наружные сети водоснабжения	
02-08.2023-НВ.ЭХЗ	Электрохимическая защита сетей водоснабжения	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Рабочая документация по объекту: «Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станцией» разработана на основании:

- топосъемки выполненной ТОО"GeolProject" в 2023г.

В проекте использовано отчет об инженерно-геологических изысканиях выполненное за № 88 ТОО"GeolProject" в 2023г.

Рабочая документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, выданными техническими условиями, требованиями действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования.

2. Рабочая документация предусматривает электрохимическую защиту стальных кожухов (футляров) проектируемых участков сети водовода.

Данный вид электрохимзащиты принят согл. п. 4.3.14 РД 153-39.4-091-01 и отчету инженерно-геологических изысканий

3. В зоне строительства удельное сопротивление грунта составляет в пределах 38 Ом*м

4. В процессе строительно-монтажных работ необходимо составить следующие акты работ:

- Акт на скрытые работы при сооружении контрольно-измерительных пунктов;

- Акт на скрытые работы при прокладке кабеля в земле;

- Акт на скрытые работы по монтажу электрода сравнения;

- Акт на скрытые работы по монтажу анодного заземления;

- Акт на скрытые работы по монтажу протекторов;

- Акт на скрытые работы по установке блока пластин индикаторов скорости коррозии.

Корректировка проектно-сметной документации выполнена на основании П.7, Статья 60, глава 9, Закона Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242 «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан», Проектная (проектно-сметная) документация, по которой в течение трех и более лет после ее утверждения в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан, не начато строительство, считается устаревшей и используется для реализации после корректировки, проведения повторной экспертизы и переутверждения в установленном законодательством Республики Казахстан порядке.

Проектные и технические решения в ранее утвержденной проектно-сметной документации остались без изменений.

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ			
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	Переход под а/дорогой (Проспект-Металлургов) №12 методом прокола	Стадия	Лист	Листов
							РП	1	4
ГИП		Абылгазинов				Общие данные	ТОО "ТС Индустрия"		
Разработал		Мацко							
Н. контр.		Абылгазинов							

Проектом предусмотрена электрохимическая защита стальных футляров водовода с помощью групп магнелиевых протекторов с активатором ПМ-20У.

Данный вид электрохимзащиты принят согл. п. 4.3.14 РД 153-39.4-091-01 и проведенным на участке проектирования инженерным изысканиям.

Протекторы устанавливаются на глубине не менее 1м ниже границы промерзания грунта и не ближе 4-5м от трубопровода согласно п.8.37-8.39 СП 42-102-2004 "Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб". Присоединение протекторов к стальному футляру осуществляется через контрольно-измерительный пункт. В зоне строительства коррозионная активность грунтов 38 Ом*м. Глубина промерзания грунта 1,74 м.

Контрольно-измерительные пункты устанавливаются у одного конца футляра согл. п. 7.12 ГОСТ 9.602-2005 "Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные".

Для контроля скорости коррозии поверхности футляров установить блок пластин-индикаторов (БПИ-2).

Прокладку кабелей ЭХЗ в траншее выполнить по шифру А5-92 "Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншее". Над кабелем ЭХЗ выполнить укладку сигнальной ленты с обеспечением расстояния 250 мм от наружного покрова кабеля в соответствии с А5-92. Монтажные схемы средств ЭХЗ см. лист 3.

Условные обозначения



- контрольно-измерительный пункт

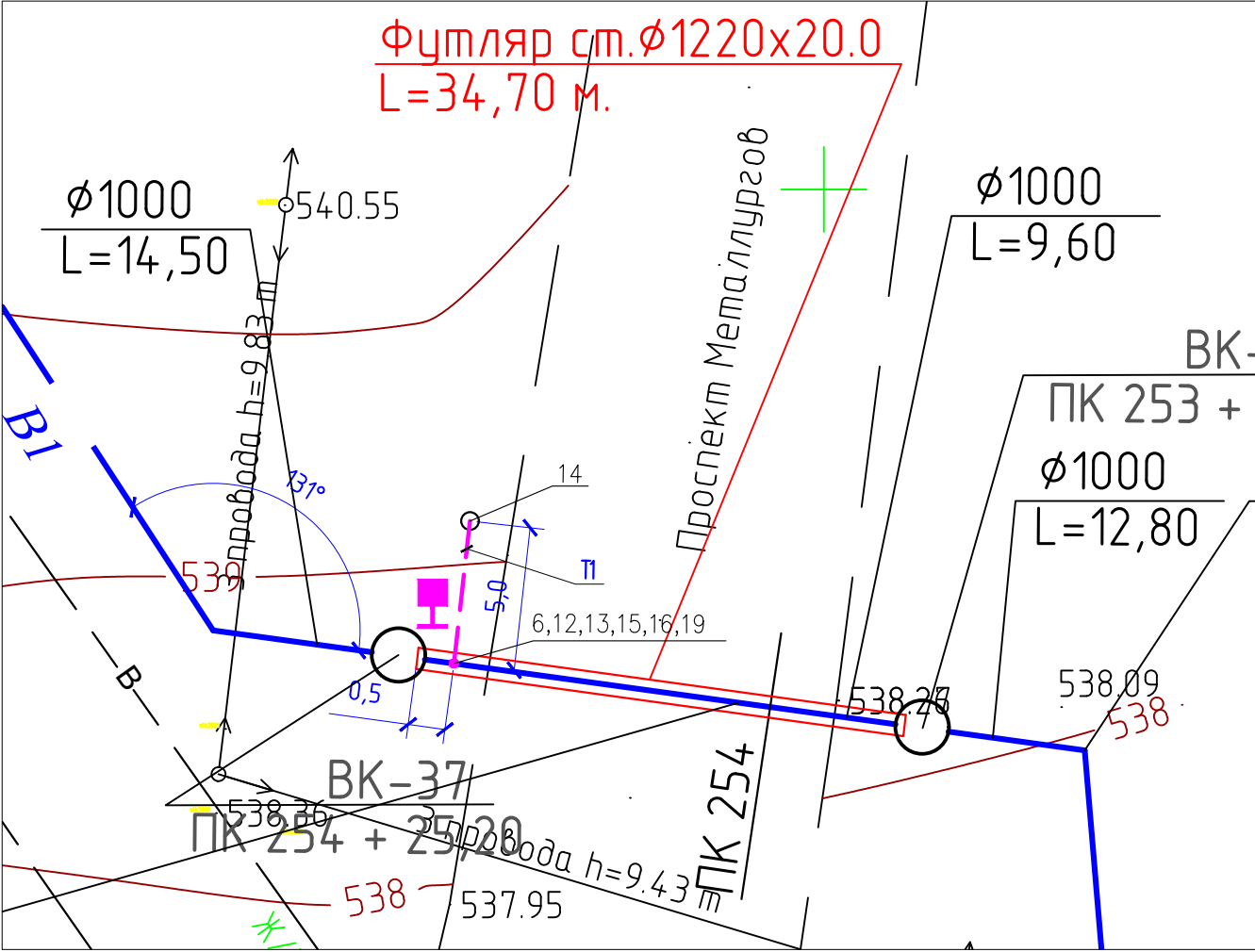


- кабель ЭХЗ

Ведомость средств ЭХЗ

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6		Стойка контрольно-измерительного пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов		
12		СКИП-2Б-12-4-2,0		
13		Электрод сравнения неполяризующий-ся с датчиком потенциала (ЭНЕС)		
14		Блок пластин-индикаторов скорости коррозии (БПИ)		
15	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 2х50		
16	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 1х50		
19		Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм		

План сетей ЭХЗ



Объем земляных работ

Виды работ	Тип траншеи	Ед. изм.	Наименование
			Сети ЭХЗ
Длина траншеи для 1-го кабеля	Т-1	м	5
Общий объем земли, удаляемый из траншеи		м³	0.9
Объем земли, подлежащей засыпке обратно		м³	0.6
Объем для подсыпки постели просеяной песком		м³	0.3

Взам инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

02-08.2023-НВ.ЭХЗ

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

Переход под а/дорогой (Проспект-Металлургов) №12 методом прокола

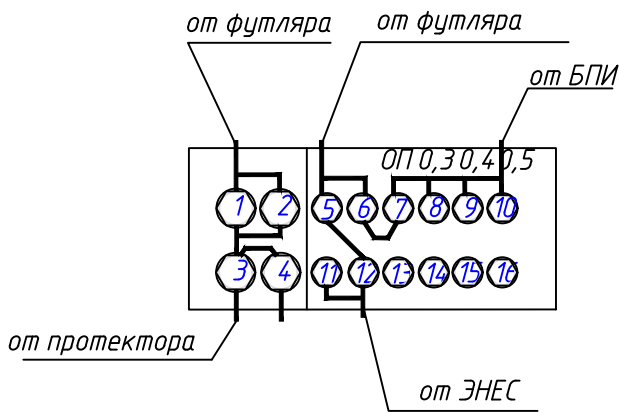
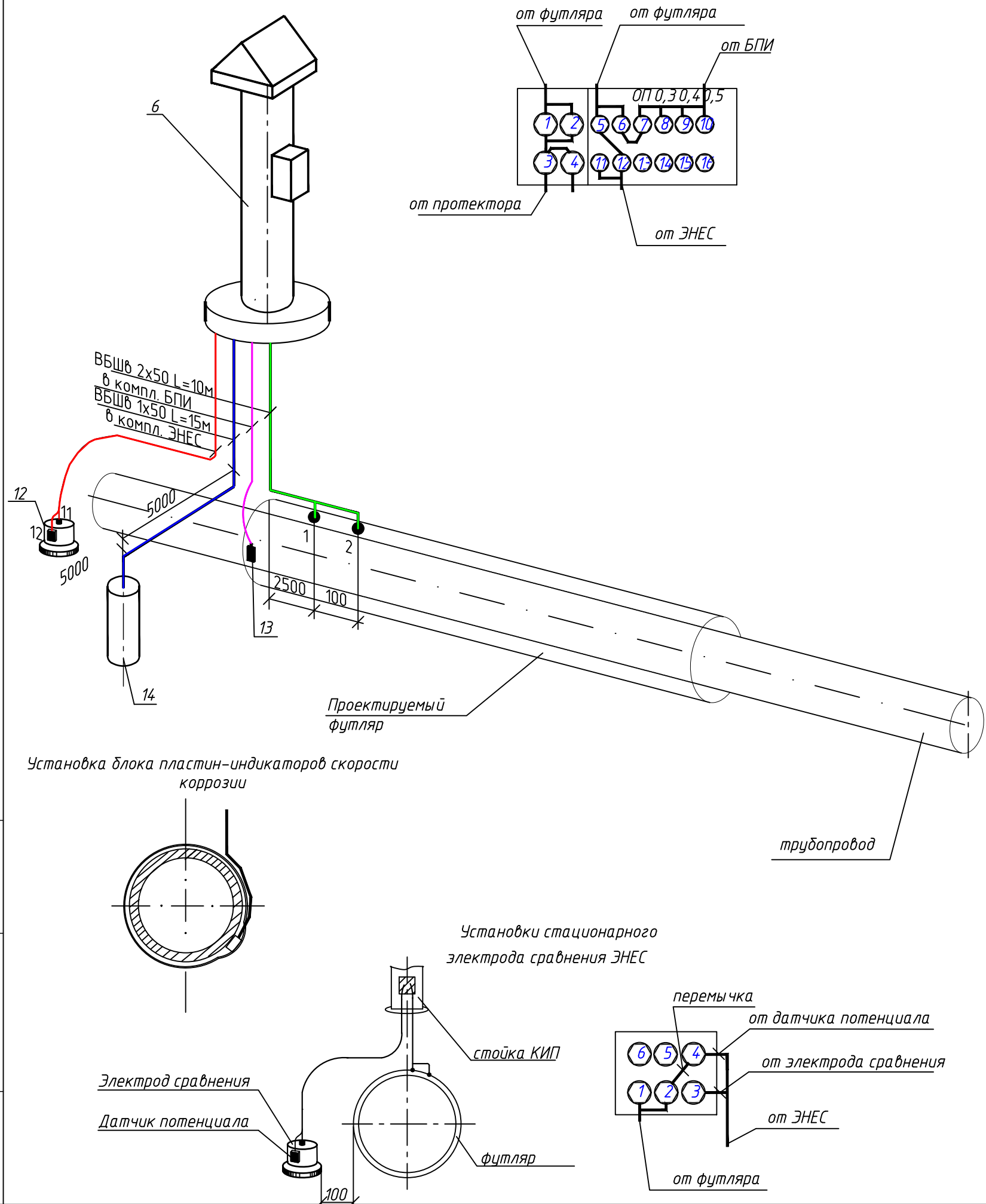
Стадия
РП
Лист
2
Листов

План размещения средств ЭХЗ М1:500

ТОО "ТС Индустрия"

Формат А3

Схема 1. Монтажная схема средств ЭХЗ на футляре трубопровода



1 Все выводы на панели КИП промаркировать. Клеммы от трубопровода и датчика потенциала на панели КИП замыкаются перемычкой. На период измерений перемычка снимается.

2 Подключение блока БПИ выполнить в соответствии с инструкцией завода-изготовителя:

- пластина с толщиной 0,5 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
- пластина с толщиной 0,4 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
- пластина с толщиной 0,3 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;
- общая пластина толщиной 1,5 мм подсоединяется жилой кабеля к клемме;

В рабочем режиме клемма должна быть коротко замкнута с выводом от трубопровода.

Все выводы на клеммной плате КИП должны иметь обязательную маркировку пластмассовыми бирками с указанием толщины пластины (например пл. 0,3).

3 Длина кабелей должна нарезаться по месту (в полевых условиях) и иметь достаточный запас на провисание и изгибы в процессе монтажа, исключающие повреждения кабеля в процессе монтажа и эксплуатации.

4 Кабели от ЭНЕС и БПИ проложить в гофрированной ПВХ трубе.

5 Монтаж протекторов ПМ-20У выполнить в соответствии с паспортом и инструкцией по монтажу и эксплуатации. Протекторы установить ниже уровня сезонного промерзания грунта - 0,60м.

6 Монтажные схемы средств ЭХЗ разработаны в соответствии с РД-91.020.00-КТН-234-10.

7 Размещение протекторов см. лист 2

Спецификация средств ЭХЗ

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6		Стойка контрольно-измерительного пункта на 4 сил. и 12 изм. зажимов с БДРМ	1	шт.
12		СКИП-2Б-12-4-2,0	1	шт.
13		Электрод сравнения неполяризующий-ся с датчиком потенциала (ЭНЕС)	1	шт.
14		Блок пластин-индикаторов скорости коррозии (БПИ)	1	шт.
15	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 2х50	10	м
16	ГОСТ 31996-2012	Кабель ВБШв 1х50	15	м
19		Труба гибкая гофрированная ПВХ Ду16мм	20	м

						02-08.2023-НВ.ЭХЗ			
						Реконструкция водовода Караганда-Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	Переход под а/дорогой (Проспект-Металлургов) №12 методом прокола	Стадия	Лист	Листов
							РП	3	
Разработал	Мацко					Монтажные схемы средств ЭХЗ	ТОО "ТС Индустрия"		
Н. контр.	Адылгазинов						ФОРМАТ А4х3		

Инф. N подл.

Подпись и дата

Взам инф. N

Установка контрольно –измерительного пункта

Схема присоединения кабелей ЭХЗ

Схема приварки кабельных выводов к трубопроводу(футляру)

Схема установки стационарного электрода сравнения

1 На клеммную плату контрольно –измерительного пункта (КИП) футляра заводятся следующие выводы:

- два вывода футляра,
- один вывод от электрода сравнения,
- один вывод от датчика потенциала.

Выводы, монтируемые на клеммной плате, должны иметь маркировку с использованием маркировочной ленты. На маркировочной ленте наносится следующая информация:

- Т1– выводы от футляра,
- Э– вывод от электрода сравнения,
- Д– вывод от датчика потенциала.

2 Электрод сравнения неполяризующийся установить согласно паспорту. Нижняя отметка установки электрода должна находиться на уровне нижней образующей футляра.

3 Контрольно –измерительный пункт устанавливают над осью футляра со смещением от нее не далее 0,2 м.

4 Железобетонную подушку под основание КИП выполнить по типовому проекту 5.905–32.07

5 Соединение выводов кабелей ЭХЗ с медной жилой с футляром выполнить термитной сваркой.

Точку приварки выводов ЭХЗ следует располагать в верхней четверти периметра трубопровода(футляра) с максимальным отклонением от зенита $\pm 10^\circ$, на поверхности футляра на расстоянии не менее 100мм от продольного, кольцевого сварных швов и их пересечения. Поверхность футляра в месте приварки выводов ЭХЗ и на расстоянии не менее 50мм в каждую сторону должна быть очищена механическим способом до металлического блеска (до степени не ниже 3 по ГОСТ 9.402–2004) с последующей протиркой уайт-спиритом , ацетоном или другим растворителем. С концов жил кабеля снять изоляцию на длину приварки, кабель подводится к участку подсоединения с большой петлей и крепится на трубе изолирующей лентой. Присоединение кабеля непосредственно к трубе выполняется термитной сваркой с использованием медного термита ТУ2245–024–82119587–2007. Перед проведением работ по приварке выводов ЭХЗ необходимо провести осмотр многообразной тигель –формы, не допускается применять тигель форму с трещинами и сколами. Изоляцию места разделки кабеля при приварке его к футляру выполнить с помощью термоусаживаемой трубки и термоусаживаемой ленты. Вырезать из ленты Терма–Р заплату с размерами, обеспечивающими перекрытие изолируемого участка не менее, чем на 50мм по периметру, углы заплаты скруглить.

Нагреть газовой горелкой место изолирования приварок до температуры 85–95^o С и нанести ремонтный наполнитель Терма–Р3 на стальную поверхность трубы, предварительно подложив под кабель и на него полоски наполнителя, нагреть наполнитель и равномерно выравнять его шпателем.

Установить ленту Терма –Р на изолируемую поверхность, подогреть слой клея газовой горелкой, прикатать ленту Терма–Р термостойким роликом, нагреть защитный полиэтиленовый слой ленты Терма–Р газовой горелкой до выделения армирующей сетки (не допуская перегрева) и прикатать термостойким роликом до удаления пузырьков воздуха, при этом необходимо добиться выдавливания клея из под ленты по всему периметру . Общая толщина покрытия над местами приварки должна соответствовать существующему покрытию.

6 Количество присоединений: 14.

7 Кабели учтены на листах 2 и 3.

Ведомость материалов установки одного КИП

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме- чание
Установка контрольно –измерительного пункта					
		Электрод сравнения неполяризующийся			
		с датчиком потенциала	1	0,65	
		Стойка контрольно –измерительного пункта	1	30	
	ГОСТ 31996–2012	Кабель силовой ВБШв 2х50	–		см. п.7
	ГОСТ 5781–82	Сталь горячекатанная 6мм	10	0,2	м
	ГОСТ 26633–2012	Бетон В15, F150, W4	0,04	2200	м3
	ГОСТ 7473–2010	Песок	0,03	1500	м3
Присоединение кабеля ЭХЗ к футляру					
		Лента термоусаживающаяся	1		м
		ТЕРМА–Р 1слой			
		Заполнитель ТЕРМА–Р3 1слой	0,9		м
		Термитная спичка	4		
		Термитная смесь медная	0,12		кг
		Трубка PBF25,4/12,7	0,2		м
		Тигель –форма многообразная	1		

						02-08.2023–НВ.ЭХЗ				
						Реконструкция водовода Караганда –Темиртау со строительством повысительной насосной станции. Корректировка				
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док.	Подпись	Дата	Переход под а/дорогой (Проспект–Металлургов) №12 методом прокола		Стадия	Лист	Листов
								РП	4	
Разработал	Мацко					Установка КИП. Схема присоединения кабелей ЭХЗ		ТОО “ТС Индустрия”		
Н. контр.	Абылгазин									

ФОРМАТ А4х3

Где I_n – ток единичного протектора, А

Расчет:

Сила тока в цепи «протектор-кожух» $I_{пк} = 0.044$ А

Длина защищаемого участка кожуха одним протектором
на конец планируемого периода защиты

$L_{зпк} = 8261$ м

Количество протекторов, необходимое для защиты кожуха

$N_{п} = 0.004$ шт.

Из расчета видно, что для защиты стального футляра проектируемого водовода
достаточно одного протектора ПМ-20У с активатором.

Инв N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N							Лист	
										2
Изм	Кол	уч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	02-08.2023-НВ.ЭХЗ.РР			

