



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик – **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

«Реконструкция линейного сооружения - имущественный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск – Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учётом дополнительных объемов от ЭП-600»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения

Часть 7. Электрохимическая защита от коррозии

НКНХ.5273-ПД-ТКР7

Том 3.7

2024



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик – **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

«Реконструкция линейного сооружения - имущественный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск – Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учётом дополнительных объемов от ЭП-600»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения

Часть 7. Электрохимическая защита от коррозии

НКНХ.5273-ПД-ТКР7

Том 3.7

Руководитель проектов

(подпись, дата)

А.С. Махов

Главный инженер проекта

(подпись, дата)

С.А. Дордий

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00055585

2024

СОДЕРЖАНИЕ ДОКУМЕНТА

Обозначение	Наименование	Примечание
НКНХ.5273-ПД-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом 0
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-С	Содержание тома 3.7	Лист 2
	Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	
НКНХ.5273-ПД-ТКР7	Часть 7. Электрохимическая защита от коррозии	Лист 6
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0001	Схема подключения линейного КИП (Тип-1)	Лист 44
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0002	Схема подключения КИП временной защиты (Тип-2)	Лист 45
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0003	Схема подключения УЗТ (Тип-3)	Лист 46
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0004	Схемы подключения защитного кожуха. КИП (Тип-4, Тип-5)	Лист 47
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0005	Схемы подключения защитного кожуха. КИП (Тип-4, Тип-6)	Лист 48
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0006	Схемы подключения трубопроводов на пересечении. КИП БСЗ (Тип-8)	Лист 49
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0007	Схема подключения трубопроводов на пересечении. КИП БСЗ (Тип-7). Соединительный КИП (Тип-14)	Лист 50
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0008	Схемы подключения трубопроводов на пересечении. КИП УЗТ (Тип-13)	Лист 51

Взам. инв. №						
	Подп. и дата					
Иув. № подл.	00055585					
	Разраб.	Павлов				
Н. контр.						
ГИП	Дордий					
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-С						
				НКНХ.5273-ПД-ТКР7-С		
				Содержание тома 3.7		
		Стадия	Лист	Листов		
		П	1	4		
						

							3
		Обозначение	Наименование				Примечание
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХ3-0009	Монтажная схема глубинного анодного заземлителя				Лист 52
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХ3-0010	Присоединение катодного кабеля				Лист 53
			Электрохимическая защита. Участок этиленопровода «Нижекамск - Казань» от Нижекамской КС до р. Кама				
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХ3-0011	План размещения СКЗ на охранном крановом узле Нижекамской КС				Лист 54
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХ3-0012	Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-12) на охранном крановом узле Нижекамской КС				Лист 55
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХ3-0013	План размещения СКЗ на КУ 18 км				Лист 56
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХ3-0014	Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-11, Тип-12) на КУ 18 км				Лист 57
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХ3-0015	План размещения СКЗ на КУ 23 км				Лист 58
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХ3-0016	Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-11, Тип-12) на КУ 23 км				Лист 59
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХ3-0017	План размещения СКЗ на КУ 29 км				Лист 60
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХ3-0018	Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-11, Тип-12) на КУ 29 км				Лист 61
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХ3-0019	План размещения СКЗ на КУ 31 км				Лист 62
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХ3-0020	Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-11, Тип-12) на КУ 31 км				Лист 63
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХ3-0021	План размещения СКЗ на КУ 40 км				Лист 64
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХ3-0022	Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-11, Тип-12) на КУ 40 км				Лист 65
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Лист	2
							2

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00055585					Лист
								2
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-С							Лист	
							2	

							4														
		Обозначение	Наименование			Примечание															
			Электрохимическая защита. Участок этиленопровода «Нижекамск - Казань» от р. Кама до а.д. Татарская Икшурма - Большой Арташ																		
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0404-ЭХ3-0023	План размещения СКЗ на КУ 42 км			Лист 66															
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0404-ЭХ3-0024	Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-11, Тип-12) на КУ 42 км			Лист 67															
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0404-ЭХ3-0025	План размещения СКЗ на КУ 60 км			Лист 68															
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0404-ЭХ3-0026	Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-12) на КУ 60 км			Лист 69															
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0404-ЭХ3-0027	План размещения СКЗ на узле приема-запуска СОД 79 км			Лист 70															
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0404-ЭХ3-0028	Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-12) на узле приема-запуска СОД 79 км			Лист 71															
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0404-ЭХ3-0029	План размещения СКЗ на КУ 99 км			Лист 72															
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0404-ЭХ3-0030	Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-12) на КУ 99 км			Лист 73															
			Электрохимическая защита. Участок этиленопровода «Нижекамск - Казань» от а.д. Татарская Икшурма - Большой Арташ до ж.д.																		
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0405-ЭХ3-0031	План размещения СКЗ на КУ 119 км			Лист 74															
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0405-ЭХ3-0032	Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-12) на КУ 119 км			Лист 75															
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0405-ЭХ3-0033	План размещения СКЗ на КУ 137 км			Лист 76															
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0405-ЭХ3-0034	Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-12) на КУ 137 км			Лист 77															
		НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0405-ЭХ3-0035	План размещения СКЗ на КУ 156 км			Лист 78															
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Лист	3														
								<table border="1"> <tr> <td colspan="6">Инва. № подл.</td> <td colspan="2">НКНХ.5273-ПД-ТКР7-С</td> </tr> <tr> <td colspan="6">00055585</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>						Инва. № подл.						НКНХ.5273-ПД-ТКР7-С	
Инва. № подл.						НКНХ.5273-ПД-ТКР7-С															
00055585																					

Обозначение	Наименование	Примечание
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0405-ЭХ3-0036	Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-12) на КУ 156 км	Лист 79
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0405-ЭХ3-0037	План размещения СКЗ на узле приема-запуска СОД 176 км	Лист 80
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0405-ЭХ3-0038	Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-12) на узле приема-запуска СОД 176 км	Лист 81
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0405-ЭХ3-0039	План размещения СКЗ на КУ 194 км	Лист 82
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0405-ЭХ3-0040	Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-12) на КУ 194 км	Лист 83
	Электрохимическая защита. Участок этиленопровода «Нижекамск - Казань» от ж.д. до Казанской КС	
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0408-ЭХ3-0041	План размещения СКЗ на КУ 213 км	Лист 84
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0408-ЭХ3-0042	Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-12) на КУ 213 км	Лист 85
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0408-ЭХ3-0043	План размещения СКЗ на КУ 232 км	Лист 86
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0408-ЭХ3-0044	Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-12) на КУ 232 км	Лист 87
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0408-ЭХ3-0045	План размещения СКЗ на охранном крановом узле Казанской КС	Лист 88
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0408-ЭХ3-0046	Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-12) на охранном крановом узле Казанской КС	Лист 89
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХ3-0047	План расположения оборудования в блок-контейнере телемеханики	Лист 90

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00055585							Лист
										4
				НКНХ.5273-ПД-ТКР7-С						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1	Общие положения	2
2	Решения по электрохимической защите	3
2.1	Инженерно-геофизические условия.....	3
2.2	Пассивная защита от коррозии	3
2.3	Временная активная защита от коррозии.....	3
2.4	Постоянная активная защита от коррозии	6
2.4.1	Защита кожухов от коррозии	12
2.4.2	Защита от опасного влияния наведенного переменного тока от линий электропередачи напряжением 110 кВ и выше	19
3	Система дистанционного контроля и коррозионного мониторинга	25
4	Данные по основному оборудованию	28
4.1	Станции катодной защиты	28
4.2	Блоки совместной защиты	28
4.3	Анодные заземлители.....	29
4.4	Протекторы	29
4.5	Коксо-минеральный активатор	30
4.6	Контрольно-измерительные пункты.....	30
4.7	Устройство для крепления КИП к трубопроводу.....	31
4.8	Неполяризующиеся электроды сравнения.....	31
4.9	Индикаторы коррозионных процессов	31
4.10	Устройства защиты трубопровода	32
5	Мероприятия по обеспечению надежности средств ЭХЗ.....	33
5.1	Резервирование	33
5.2	Указания по защите от искрообразования	33
5.3	Заземление.....	34
6	Строительные решения	35
6.1	Контроль СМР	36
	Перечень нормативной документации	37
	Таблица регистрации изменений	38

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР7			
Разраб.	Павлов					Раздел 3. Часть 7. Электрохимическая защита от коррозии	Стадия	Лист	Листов
							П	1	38
Н. контр.									
ГИП	Дордий								

Расчет протекторной защиты заключается в определении следующих параметров:

- силы тока в цепи «протектор-труба»;
- длины участка трубопровода, защищаемого протектором;
- срок службы протектора.

Сила тока в цепи «протектор-трубопровод» вычисляется по формуле (6.39) СТО Газпром 9.2-003-2020

$$I_{\text{п}} = \frac{|U_{\text{п}}| - |U_{\text{е}}| - 1,15 \cdot U_{\text{ТЗМ}} - 0,064 \cdot S_{\text{п}}}{R_{\text{пт}}}, \quad (2.1)$$

[А]

Где $U_{\text{п}}$ – стационарный потенциал протектора, В;

$U_{\text{е}}$ – естественный потенциал трубопровода;

$U_{\text{тзм}}$ – минимальное смещение потенциала трубопровода, В;

$S_{\text{п}}$ – рабочая поверхность протектора, м²;

$R_{\text{пт}}$ – сопротивление цепи «протектор-трубопровод», Ом

Результаты вычислений заносим в таблицу 2.1

Длина участка трубопровода, защищаемого одним протектором на конец планируемого периода защиты, вычисляется по формуле (6.43) СТО Газпром 9.2-003-2020

$$l_{\text{зп}} = \frac{I_{\text{п}} \cdot R_{\text{пн}} \cdot e^{-\gamma \cdot T_{\text{п}}}}{1,15 \pi \cdot U_{\text{тзм}} \cdot D_{\text{т}}}, \quad (2.2)$$

[м]

Где $I_{\text{п}}$ – сила тока в цепи «протектор-трубопровод», А;

$R_{\text{пн}}$ – начальное значение переходного сопротивления трубопровода, Ом·м²;

γ – коэффициент, характеризующий скорость изменения сопротивления защитного покрытия во времени, 1/год;

$T_{\text{п}}$ – планируемый срок временной защиты;

$D_{\text{т}}$ – диаметр трубы, м.

Результаты вычислений заносим в таблицу 2.1

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00055585							Лист 4
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

Срок службы протектора вычисляется по формуле (6.45)
СТО Газпром 9.2-003-2020

$$T_{\text{п}} = \frac{m_{\text{п}} \cdot q \cdot \eta_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{и}}}{8760 \cdot I_{\text{п.ср.}}}, \quad (2.3)$$

[лет]

Где $m_{\text{п}}$ – масса протектора, кг;

q – теоретическая токоотдача материала протектора;

$\eta_{\text{п}}$ – коэффициент полезного действия протектора;

$\eta_{\text{и}}$ – коэффициент использования материала протектора;

$I_{\text{п.ср.}}$ – средняя сила тока в цепи «протектор-труба».

Результаты вычислений заносим в таблицу 2.1

Таблица 2.1 – Результаты расчета временной защиты участка этиленопровода

Участок, км	Сила тока, МА	Протяженность участка защищаемая одним протектором, м	Срок службы протектора, год	Количество протекторов для защиты участка продуктопровода, шт.
Титул 0403				
0 – 42	15	3300	16	13
Титул 0404				
42 – 115	20	4500	12	16
Титул 0405				
115 - 200	10	2300	20	36
Титул 0408				
200 - 253	14	3100	17	17

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00055585

Лист

5

НКНХ.5273-ПД-ТКР7

2.4 Постоянная активная защита от коррозии

Система электрохимической защиты (ЭХЗ) должна обеспечивать в течении всего срока эксплуатации непрерывную во времени катодную поляризацию этиленопровода на всем протяжении (и на всей его поверхности) таким образом, чтобы значения потенциалов «труба-земля» на этиленопровode были (по абсолютным значениям), не менее минимального и не более максимального допустимых значений в соответствии с требованием ГОСТ Р 51164-98, приведены в таблицах 2.2 и 2.3.

Таблица 2.2 – Минимальные защитные потенциалы

Условия прокладки и эксплуатации трубопровода	Минимальный защитный потенциал относительно насыщенного медно-сульфатного электрода сравнения, В	
	Поляризационный	С омической составляющей
Грунты с удельным электрическим сопротивлением не менее 10 Ом·м или содержанием водорастворимых солей не более 1 г на 1 кг грунта или при температуре транспортируемого продукта не более 293 К (20 °С)	минус 0,85	минус 0,90
Грунты с удельным электрическим сопротивлением менее 10 Ом·м или содержанием водорастворимых солей более 1 г на 1 кг грунта, или опасном влиянии блуждающих токов промышленной частоты (50 Гц) и постоянных токов, или при возможной микробиологической коррозии, или при температуре транспортируемого продукта более 293 К (20 °С)	минус 0,95	минус 1,05
<p>Примечания</p> <p>1 Для трубопроводов, температура транспортируемого продукта которых не более 278 К (5 °С), минимальный поляризационный защитный потенциал равен минус 0,80 В относительно насыщенного медносульфатного электрода сравнения.</p> <p>2 Минимальный защитный потенциал с омической составляющей при температуре транспортируемого продукта от 323 К (50 °С) до 343 К (70 °С) - минус 1,10 В; от 343 К (70 °С) до 373 К (100 °С) - минус 1,15 В.</p> <p>3 Для грунтов с высоким удельным сопротивлением (более 100 Ом·м) значения минимального потенциала с омической составляющей должны быть определены экспериментально или расчетным путем в соответствии с НД.</p>		

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00055585							Лист
										6
				НКНХ.5273-ПД-ТКР7						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Таблица 2.3 – Максимальные защитные потенциалы

Условия прокладки и эксплуатации трубопровода	Максимальный защитный потенциал относительно насыщенного медно-сульфатного электрода сравнения, В	
	Поляризационный	С омической составляющей
При прокладке трубопровода с температурой транспортируемого продукта выше 333 К (60 °С) в грунтах с удельным электрическим сопротивлением менее 10 Ом·м или при подводной прокладке трубопровода с температурой транспортируемого продукта выше 333 К (60 °С)	минус 1,10	минус 1,50
При других условиях прокладки трубопроводов: с битумной изоляцией с полимерной изоляцией	минус 1,15 минус 1,15	минус 2,50 минус 3,50
<p>Примечания</p> <p>1 Для трубопроводов из упрочненных сталей с пределом прочности 0,6 МПа (6 кгс/см²) и более не допускаются поляризационные потенциалы более отрицательные, чем минус 1,10 В.</p> <p>2 В грунтах с высоким удельным электрическим сопротивлением (более 100 Ом·м) допускаются более отрицательные потенциалы с омической составляющей, установленные экспериментально или расчетным путем в соответствии с НД.</p>		

Расположение установок катодной защиты (УКЗ) предусматривается в районе технологических площадок крановых узлов (КУ) км установки см. таблицу 2.4.

Проектом выполнен расчет величины требуемого тока для защиты проектируемого этиленопровода. В качестве методики расчета обеспечения постоянной активной защиты этиленопровода (расчет параметров установок катодной защиты), была применена методика, разработанная ООО «Газпром «ВНИИГАЗ» описанная в СТО Газпром 9.2-003-2020 «Защита от коррозии. Проектирование электрохимической защиты подземных сооружений».

Расчет параметров УКЗ сводится к определению их количества и мощности станции катодной защиты (СКЗ). Количество УКЗ определяется длиной защитной зоны, мощность СКЗ зависит от требуемого защитного тока и сопротивления АЗ.

Длину защитной зоны L_3 , м вычисляют по формуле (6.18) СТО Газпром 9.2-003-2020

$$L_3 = \frac{2}{\alpha(t)} \ln \frac{U_{ТЗО}}{k \cdot U_{ТЗМ}}, \quad (2.4)$$

[м]

Где k – коэффициент, учитывающий взаимовлияние соседних УКЗ;

$U_{ТЗО}$ – смещение потенциала трубопровода в точке дренажа, В;

$U_{ТЗМ}$ – минимальное смещение потенциала трубопровода, В.

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00055585						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР7	Лист
							7

$\alpha(t)$ – постоянная распространения тока вдоль трубопровода на конец срока эксплуатации.

Результаты вычислений заносим в таблицу 2.4

Сила тока на начальный и конечный период эксплуатации для одной нитки этиленопровода вычисляются по формуле (6.21) СТО Газпром 9.2-003-2020

$$I = \frac{2 \cdot U_{T30}}{Z_{BT}(t)}, \quad (2.5)$$

[А]

Где U_{T30} – смещение потенциала трубопровода в точке дренажа, В;
 $Z_{BT}(t)$ – входное сопротивление трубопровода на последний год эксплуатации, Ом.

Сила тока для двух ниток вычисляются по формуле (7.1) СТО Газпром 9.2-003-2020

$$I = \sum_{i=1}^{I=n} I_i, \quad (2.6)$$

[А]

Результаты вычислений заносим в таблицу 2.4

Начальное сопротивление растеканию тока АЗ не должно превышать величины $R_{з(t)}$, Ом, вычисляются по формуле (6.25) СТО Газпром 9.2-003-2020

$$R_{з(t)} = \left(\frac{0,7 \cdot U_{УКЗ}}{I(t)} \right) - (Z_{BT}(t) + R_{л}), \quad (2.7)$$

[Ом]

Где $U_{УКЗ}$ – максимальное выходное напряжение УКЗ, В;

$I(t)$ – сила тока СКЗ на последний год эксплуатации, А;

$Z_{BT}(t)$ – входное сопротивление трубопровода на последний год эксплуатации, Ом.

$R_{л}$ – сопротивление дренажной линии, Ом.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл. 00055585						Лист 8
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	

НКНХ.5273-ПД-ТКР7

Таблица 2.4 – Расчетные параметры УКЗ

Номер УКЗ	Место установки СКЗ	Сила тока на начальный период эксплуатации, А	Сила тока на конечный период эксплуатации, А	Длина защитной зоны, км	Мощность СКЗ, кВт
Титул 0403					
УКЗ№1	Проектируемый блок-контейнер БКТМ ОКУ	0,76	1,5	42	1,0
УКЗ№2	Проектируемый блок-контейнер БКТМ 18 км	0,76	1,5	42	1,0
УКЗ№3	Проектируемый блок-контейнер БКТМ 23 км	0,76	1,5	42	1,0
УКЗ№4	Проектируемый блок-контейнер БКТМ 29 км	0,76	1,5	42	1,0
УКЗ№5	Проектируемый блок-контейнер БКТМ 31 км	0,76	1,5	42	1,0
УКЗ№6	Проектируемый блок-контейнер БКТМ 40 км	0,76	1,5	42	1,0
Титул 0404					
УКЗ№7	Проектируемый блок-контейнер БКТМ 42 км	0,76	1,5	42	1,0
УКЗ№8	Проектируемый блок-контейнер БКТМ 60 км	0,76	1,5	42	1,0
УКЗ№9	Проектируемый блок-контейнер БКТМ 79 км	0,76	1,5	42	1,0

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00055585

Лист

9

НКНХ.5273-ПД-ТКР7

Номер УКЗ	Место установки СКЗ	Сила тока на начальный период эксплуатации, А	Сила тока на конечный период эксплуатации, А	Длина защитной зоны, км	Мощность СКЗ, кВт
УКЗ№10	Проектируемый блок-контейнер БКТМ 99 км	0,76	1,5	42	1,0
Титул 0405					
УКЗ№11	Проектируемый блок-контейнер БКТМ 119 км	0,76	1,5	42	1,0
УКЗ№12	Проектируемый блок-контейнер БКТМ 137 км	0,76	1,5	42	1,0
УКЗ№13	Проектируемый блок-контейнер БКТМ 156 км	0,76	1,5	42	1,0
УКЗ№14	Проектируемый блок-контейнер БКТМ 176 км	0,76	1,5	42	1,0
УКЗ№15	Проектируемый блок-контейнер БКТМ 194 км	0,76	1,5	42	1,0
Титул 0408					
УКЗ№16	Проектируемый блок-контейнер БКТМ 213 км	0,76	1,5	42	1,0
УКЗ№17	Проектируемый блок-контейнер БКТМ 232 км	0,76	1,5	42	1,0
УКЗ№18	Проектируемый блок-контейнер БКТМ ОКУ	0,76	1,5	42	1,0

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00055585

Лист

10

НКНХ.5273-ПД-ТКР7

Мощность преобразователя катодной защиты удовлетворяет требованию по обеспечению 50 % запаса по выходному току от расчетных значений.

Распределение защитного тока в точках дренажа между основной и резервной нитками на переходах через р. Зай, р. Прось, р. Кама осуществляется при помощи блоков совместной защиты (БСЗ) устанавливаемого в помещении рядом с СКЗ.

Точки дренажа оборудованы дренажными контрольно-измерительными пунктами оснащенными силовыми выводами от трубопровода, контрольными выводами от медно-сульфатных электродов сравнения длительного действия (МСЭ), вспомогательных электродов (ВЭ), кабелей от индикаторов коррозионных процессов (ИКП), устройствами сопряжения ИКП с системой телеметрии и контрольными кабельными выводами от трубопровода.

В качестве анодных заземлителей применяются комплектные глубинные анодные заземлители, собранные в гирлянду, предназначенные для установки в грунтах с высоким удельным сопротивлением, установленные в скважины ниже глубины промерзания грунта. Расстояние до защищаемых сооружений принято не менее 200 м, в стесненных условиях допускается снижение расстояния до 50 м.

Прокладка кабельных линий электрохимической защиты осуществляется по эстакадам и в траншеях.

Линии постоянного тока к точкам дренажа и анодным заземлениям выполняются медным двужильным кабелем в двойной полимерной изоляции ВБШвнг-LS-2×25.

Кабель ВБШвнг-LS имеет внешнюю изоляцию из ПВХ композиции пониженной пожароопасности, защитный покров типа БШв: броня из двух стальных оцинкованных лент и защитный шланг из ПВХ композиции пониженной пожароопасности, не распространяющие горение, с низким дымо- и газовыделением. Внутренняя оболочка кабеля выполнена из ПВХ пластиката пониженной пожароопасности.

Контрольные линии связи от КИП со встроенными устройствами сбора и обработки информации о коррозионных процессах и противокоррозионной защите подземных сооружений, установленных в точках дренажа выполняются медным кабелем КВКнг(А)-LS - 5×2×2,5.

Кабель КВКнг(А)-LS имеет внешнюю изоляцию из ПВХ композиции пониженной пожароопасности, защитный покров типа К: броня из стальных оцинкованных проволок и внутреннюю оболочку из ПВХ композиции пониженной пожароопасности, не распространяющие горение, с низким дымо- и газовыделением.

Контрольные кабели от трубопровода выполняются силовым медным двужильным кабелем в двойной полимерной изоляции ВБШвнг-LS-2×6.

С целью предотвращения опасного влияния проектируемой системы ЭХЗ на соседние коммуникации в проекте предусмотрена совместная защита. Совместная ЭХЗ подземных металлических сооружений при пересечении обеспечивается установкой контрольно-измерительных пунктов, оснащенных блоками совместной защиты (БСЗ).

Эксплуатация совместной или отдельной электрохимической защиты этиленопровода с пересекаемыми сооружениями допускается при любой разности

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00055585							Лист
										11
				НКНХ.5273-ПД-ТКР7						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

потенциалов между ними при условии, что потенциалы на каждом трубопроводе находятся в пределах защитных потенциалов, указанных в таблицах 2.2 и 2.3.

При пересечении подземного стального сооружения не требующего электрохимической защиты БСЗ используется в качестве дренажного устройства.

Наладка режимов совместной защиты выполняется при пусконаладочных работах (ПНР).

Для контроля за работой средств ЭХЗ на подземных трубопроводах устанавливаются стойки КИП. Все КИП имеют клеммную панель для подключения кабельных наконечников или конструкцию, позволяющую обеспечить расключение кабелей на клеммной панели без оконцевания. Стойки оборудованы крышками-опознавательными знаками для нанесения привязки к трассе:

- на каждом километре продуктопровода;
- на расстоянии не менее трех диаметров трубопровода от точки дренажа СКЗ;
- у технологических площадок, на расстоянии не ближе 30 м от КУ;
- у водных и транспортных переходов (с обеих сторон);
- на пересечениях со смежными металлическими сооружениями.

КИПы комплектуются стационарными медносульфатными электродами сравнения (МСЭ) длительного действия с вспомогательными электродами (ВЭ).

Для контроля глубины и скорости коррозии устанавливаются индикаторы коррозионных процессов (ИКП).

Для исключения разрушений датчиков ЭХЗ под действием неконтролируемых коррозионных процессов после установки и засыпки ВЭ и ИКП необходимо включить в работу временную ЭХЗ. Нахождение датчиков ЭХЗ в грунте свыше 10 дней после монтажа без воздействия на них катодной поляризации запрещается.

2.4.1 Защита кожухов от коррозии

Для защиты кожухов при переходе трубопровода через искусственные и естественные преграды применяются блоки совместной защиты. В качестве дополнительной защиты применяются протекторы, уложенные в траншею ниже глубины промерзания грунта. Размещение протекторов предусмотрено в коксо-минеральном активаторе на расстоянии 5 м от наружной стенки кожуха.

В качестве исходных данных УЭС грунта в зоне размещения протекторной установки были приняты по данным отчетов НКНХ.5273-ИИ-ИГИ.

Расчет протекторной защиты кожуха заключается в определении следующих параметров:

- силы тока в цепи «протектор-кожух»;
- длины участка кожуха, защищаемого протектором.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00055585

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР7

Лист
12

Силу тока в цепи «протектор-кожух» вычисляют по формуле (7.12) СТО Газпром 9.2-003-2020

$$I_{ПК} = \frac{U_{П} - U_{ек} - 1,1 \cdot U_{КЗМ} - 0,064 \cdot S_{П}}{R_{ПК}}, \quad [A] \quad (2.8)$$

Где $U_{П}$ – стационарный потенциал протектора, В;

$U_{ек}$ – естественный потенциал кожуха;

$U_{кзм}$ – минимальное смещение потенциала кожуха, В;

$S_{П}$ – рабочая поверхность протектора, м²;

$R_{ПК}$ – сопротивление цепи «протектор-кожух», Ом

Результаты вычислений заносим в таблицу 2.5

Длину участка трубопровода, защищаемого одним протектором на конец планируемого периода защиты, вычисляют по формуле (7.17) СТО Газпром 9.2-003-2020

$$l_{зкп} = \frac{I_{п} \cdot R_{пнк} \cdot e^{-\gamma T_{п}}}{1,15 \cdot \pi \cdot U_{кзм} \cdot D_{к}}, \quad [м] \quad (2.9)$$

Где $I_{п}$ – сила тока в цепи «протектор-кожух», А;

$R_{пнк}$ – начальное значение переходного сопротивления кожуха, Ом·м²;

γ - коэффициент, характеризующий скорость изменения сопротивления защитного покрытия во времени, 1/год;

$T_{п}$ – планируемый срок временной защиты, год;

$U_{кзм}$ – минимальное смещение потенциала кожуха, В;

$D_{т}$ – диаметр кожуха, м.

Результаты вычислений заносим в таблицу 2.5

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00055585																	Лист	
																				13	
																			НКНХ.5273-ПД-ТКР7		Лист
																					13
																					Лист
																					13
																					Лист
																					13
																					Лист
																					13
																					Лист
																					13

Таблица 2.5 – Результаты расчета протекторной защиты кожухов

ПК начала и конца кожуха (указание разрезного кожуха на пересекаемом сооружении)	Диаметр / протяженность кожуха, м (указание наличия а. д. при пересечении)	УЭС, Ом·м	Расчетная сила тока, отдаваемая протектором, мА	Расчетная протяженность участка, защищаемая одним протектором, м	Принятое количество протекторов для защиты одного кожуха, шт.
Титул 0403					
0+11,00-0+38,50	0,530 / 31 (а. д.)	48	25	2900	2
2+11,50-2+20,50	0,426 / 9	56	22	3100	2
16+42,00-17+00,00	0,530 / 58 (а. д.)	65	19	2200	4
17+85,00-18+11,00	0,530 / 26	61	20	2300	2
35+37,60-35+97,60	0,530 / 60 (а. д.)	70	18	2000	4
42+12,19-49+76,18	0,426 / 764	42	29	4100	4
55+34,00-55+97,00	0,530 / 63 (а. д.)	63	20	2200	4
122+38,00-122+93,00	0,530 / 55 (а. д.)	56	22	2500	4
137+36,00-138+23,00	0,530 / 87 (а. д.)	30	40	4600	4
171+93,00-173+88,00	0,530 / 195 (а. д.)	186	7	700	4
186+37,45-190+87,45	0,426 / 450	192	7	900	4
186+37,45-190+87,45	0,426 / 450 (рез. нитка)	192	7	900	4
251+66,50-252+60,00	0,530 / 93,5 (а. д.)	62	20	2300	4

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

00055585

Лист

14

НКНХ.5273-ПД-ТКР7

ПК начала и конца кожуха (указание разрезного кожуха на пересекаемом сооружении)	Диаметр / протяженность кожуха, м (указание наличия а. д. при пересечении)	УЭС, Ом·м	Расчетная сила тока, отдаваемая протектором, МА	Расчетная протяженность участка, защищаемая одним протектором, м	Принятое количество протекторов для защиты одного кожуха, шт.
292+82,11-308+50,11	0,426 / 1568	147	9	1000	4
292+82,11-308+50,11	0,426 / 1568 (рез. нитка)	147	9	1000	4
352+11,74-354+22,74	0,426 / 211	49	25	3500	4
391+07,65-408+03,65	0,530 / 1696 (а. д.)	92	14	1500	4
411+02,13-425+6,13	0,426 / 1404	52	23	3300	4
411+02,13-425+6,13	0,426 / 1404 (рез. нитка)	52	23	3300	4
Титул 0404					
427+43,50-428+10,50	0,530 / 67 (а. д.)	69	18	2000	4
435+57,73-444+88,73	0,426 / 931	153	8	1100	4
453+33,00-453+91,00	0,530 / 58 (а. д.)	67	18	2100	4
460+32,80-461+03,80	0,530 / 71 (а. д.)	273	5	500	4
483+67,58-488+19,58	0,426 / 452	58	21	3000	4
511+75,31-518+62,31	0,426 / 687	56	22	3100	4
525+19,80-525+78,80	0,530 / 59 (а. д.)	66	19	2100	4

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

00055585

Лист

15

НКНХ.5273-ПД-ТКР7

ПК начала и конца кожуха (указание разрезного кожуха на пересекаемом сооружении)	Диаметр / протяженность кожуха, м (указание наличия а. д. при пересечении)	УЭС, Ом·м	Расчетная сила тока, отдаваемая протектором, МА	Расчетная протяженность участка, защищаемая одним протектором, м	Принятое количество протекторов для защиты одного кожуха, шт.
547+17,80-550+47,80	0,426 / 330 (а. д.)	54	23	3200	4
579+84,00-580+45,00	0,530 / 61 (а. д.)	59	21	2400	4
583+01,00-583+65,00	0,530 / 64 (а. д.)	50	24	2800	4
588+77,35-594+85,35	0,426 / 608	59	21	3000	4
605+47,60-606+17,60	0,530 / 70 (а. д.)	69	18	2000	4
627+56,86-632+93,5	0,426 / 536	57	21	3100	4
641+86,90 - 643+64,90	0,530 / 178 (а. д.)	47	26	3000	4
803+38,00-804+00,00	0,530 / 62 (а. д.)	51	24	2700	4
892+06,60-892+66,60	0,530 / 60 (а. д.)	64	19	2200	4
943+46,8-949+46,8	0,426 / 600	48	25	3600	4
1006+8,6-1007+43,60	0,530 / 135 (а. д.)	65	19	2200	4
1011+87,00-1012+47,00	0,530 / 60 (а. д.)	48	25	2900	4
Титул 0405					
1153+97,31-1156+23,31	0,426 / 226	58	21	3000	4

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00055585

ПК начала и конца кожуха (указание разрезного кожуха на пересекаемом сооружении)	Диаметр / протяженность кожуха, м (указание наличия а. д. при пересечении)	УЭС, Ом·м	Расчетная сила тока, отдаваемая протектором, мА	Расчетная протяженность участка, защищаемая одним протектором, м	Принятое количество протекторов для защиты одного кожуха, шт.
1157+76,50-1158+34,50	0,530 / 58	58	21	2400	4
1230+37,30-1237+25,30	0,426 / 688	70	18	2500	4
1315+06,00-1315+76,00	0,530 / 70 (а. д.)	79	16	1800	4
1317+57,05-1322+23,50	0,426 / 466	118	11	1500	4
1347+28,50-1347+99,50	0,530 / 71 (а. д.)	55	22	2600	4
1352+96,65-1353+48,65	0,426 / 52	217	6	800	4
1471+12,70-1471+74,70	0,530 / 62 (а. д.)	74	18	1900	4
1533+74,04-1538+14,04	0,426 / 440	44	27	3900	4
1606+94,50-1607+57,50	0,530 / 63 (а. д.)	225	6	600	4
1675+70,80-1675+82,80	0,426 / 12	15	73	9000	2
1799+58,10-1800+12,10	0,530 / 62 (а. д.)	13	84	9800	4
1917+29,00-1917+87,00	0,530 / 58 (а. д.)	55	22	2600	4
1978+54,30-1979+17,30	0,530 / 63 (а. д.)	56	22	2500	4
1985+79,0-1986+42,0	0,426 / 63	51	24	3400	4

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

00055585

Лист

17

НКНХ.5273-ПД-ТКР7

ПК начала и конца кожуха (указание разрезного кожуха на пересекаемом сооружении)	Диаметр / протяженность кожуха, м (указание наличия а. д. при пересечении)	УЭС, Ом·м	Расчетная сила тока, отдаваемая протектором, мА	Расчетная протяженность участка, защищаемая одним протектором, м	Принятое количество протекторов для защиты одного кожуха, шт.
1997+13,50-2001+58,50	0,530 / 445 (ж.д.)	98	13	1400	4
Титул 0408					
2015+83,60-2019+70,60	0,426 / 387	57	21	3100	4
2036+57,40-2037+20,40	0,530 / 63 (а. д.)	64	19	2200	4
2047+13,00-2047+71,00	0,530 / 58 (а. д.)	68	18	2100	4
2113+30,70-2113+93,70	0,530 / 63 (а. д.)	53	23	2600	4
2140+82,00-2141+50,00	0,530 / 68 (а. д.)	15	74	8700	4
2174+88,5-2179+62,50	0,426 / 374	59	21	3000	4
2215+20,30-2215+82,30	0,530 / 63 (а. д.)	70	18	2000	4
2332+38,50-2338+10,5	0,426 / 572	74	17	2400	4
2497+87,00-2500+74,00	0,530 / 287 (а. д.)	60	21	2300	4
2535+54,27-2536+21,27	0,530 / 67 (а. д.)	55	22	2600	4

Для защиты кожухов длиной более 40 м, протекторы располагаются с обоих концов.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00055585

2.4.2 Защита от опасного влияния наведенного переменного тока от линий электропередачи напряжением 110 кВ и выше

Превышение критической величины плотности переменного тока датчика потенциала (20 А/м²) указывает на коррозионную опасность воздействия ВЛ на трубопровод и необходимость выполнения комплекса защитных мероприятий.

В соответствии с ГОСТ 9.602-2016 п. 5.13 для проектируемых трубопроводов на участках с параллельным следованием их с воздушными линиями электропередачи напряжением 110 кВ и более, оценка влияния индуцированного переменного тока осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии».

Данные комплексного обследования показали отсутствие опасного влияния переменных токов на действующий магистральный этиленопровод.

Опасным влиянием индуцированного переменного тока на трубопровод следует считать наличие в любой точке трассы подземного трубопровода напряжения переменного тока «труба-земля» $U_{тз}$, превышающего величину $U_{кр}$. Значение определяется согласно ГОСТ 9.602-2016 п. 5.13, вычисляется по формуле

$$U_{кр} = \frac{\pi \cdot d \cdot \rho \cdot i_{\sim}}{8} \quad (2.10) \quad ,[В]$$

Где d – диаметр дефекта в изоляции, м;

ρ – удельное электрическое сопротивление грунта;

i_{\sim} – критическая плотность переменного тока, принимаемая равной 20 А/м².

В соответствии с инженерными изысканиями по трассе проектируемого этиленопровода отсутствуют участки протяженного параллельного следования ВЛ

110 кВ и выше. В соответствии с этим максимальное напряжение возникает в месте пересечения этиленопровода с ВЛ.

В качестве методики расчета максимального напряжения возникающего в месте пересечения ВЛ с этиленопроводом была применена методика, разработанная

ОАО «АК «Транснефть» описанная в РД-17.220.00-КТН-151-10 «Методика определения воздействия ВЛ-110 кВ и выше на коррозию нефтепровода и мероприятия по защите нефтепровода» с Изменениями №1 от 21.11.2019.

Один максимум напряжения, находящийся под осью ВЛ, возникает под одноцепными ВЛ с горизонтальным расположением фаз, и с фазами, расположенными треугольником.

Два максимума напряжения возникает под двухцепными ВЛ при симметричном расположении фаз и одинаковой нагрузке каждой цепи.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	00055585

							НКНХ.5273-ПД-ТКР7	Лист
								19
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

По формуле 2.10 вычисляем критическое значение разности потенциалов «труба-земля» Укр и заносим в таблицу 2.6.

Максимальное значение напряжения «труба-земля» вычисляется по формуле (В.2) РД-17.220.00-КТН-151-10

$$U_{ТЗ \max} = k_y * I_{ВЛ} U_{ТЗ \max} = k_y \cdot I_{ВЛ}, [В] \quad (2.11)$$

Где $I_{ВЛ}$ – ток нагрузки ВЛ, А;

k_y – коэффициент, зависящий от типа ВЛ и от угла пересечения ВЛ с МН, определяется по таблице РД-17.220.00-КТН-151-10 Приложение Б, таблица Б.14.5.

Значения максимального тока нагрузки ВЛ берутся по данным службы эксплуатации. Значения тока заносим в таблицу 2.6.

Согласно РД-17.220.00-КТН-151-10, таблице Б.14.5, определяем коэффициент k_y , который зависит от типа ВЛ и угла пересечения с магистральным трубопроводом. Значение коэффициента заносим в таблицу 2.6.

Рассчитываем максимальное значение напряжения «труба-земля» $U_{ТЗ \max}$, значение заносим в таблицу 2.6.

Плотность тока утечки с дефектов изоляции на трубопроводе вычисляется по формуле

$$j = U_r / (R_d \cdot S_d), [A/m^2], \quad U_{ТЗ \max} = k_y \cdot I_{ВЛ} \quad (2.12)$$

Где U_r – наведенный электрический потенциал трубопровода, В;

R_d – сопротивление растеканию тока с дефекта, Ом;

S_d – площадь дефекта, m^2 .

Учитывая, что $R_d = \rho / 2d$, $S_d = \pi(d/2)^2$, выражение для плотности тока утечки запишем в виде

$$j = 2,55 \cdot U_r / (d \cdot \rho), [A/m^2], \quad (2.13)$$

Где ρ – удельное сопротивление земли, Ом м;

d – диаметр дефекта, м.

Для стандартного дефекта (датчик потенциала), принятого в НТД, при площади $S_d = 625 \cdot 10^{-6} m^2$ $d = 0,0282$ м, выражение для плотности тока утечки запишем в виде

$$j_c = 90,293 \cdot U_r / \rho, [A/m^2]. \quad (2.14)$$

Рассчитываем плотность тока утечки с дефектов изоляции на трубопроводе j_c , значение заносим в таблицу 2.6.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00055585							Лист
										20
				НКНХ.5273-ПД-ТКР7						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

Таблица 2.6 – Результаты расчета параметров влияния ВЛ

Км пересечения ВЛ с этилено- проводом	Наименование пересекаемого сооружения	ρ , Ом·м	$U_{кр}$, В	$I_{вл}$, А	k_y	$U_{тз}$ max, В	j_c , А/м ²
1	ВЛ 110кВ 6 пр. Жарков – ГПП 10	39	10	140	0,00019	0,0266	0,06
1	ВЛ 110 кВ 9 пр. Жарков – ГПП 3,4,5,6,7	39	10	140	0,00019	0,0266	0,06
1	ВЛ 110 кВ 6 пр. Нижнекамская – Жарков I,II	39	10	140	0,00019	0,0266	0,06
1	ВЛ 110кВ 3 пр. Жарков – ГПП 1,2,9	39	10	140	0,00065	0,091	0,21
2	ВЛ 110кВ 6 пр. Нижнекамская – ГПП 1	39	10	140	0,00019	0,0266	0,06
2	ВЛ 110 кВ 6 пр. Нижнекамская – Жарков III, IV	39	10	140	0,00019	0,0266	0,06
2	ВЛ 110кВ 6 пр. Нижнекамская – НЗТУ	39	10	140	0,00019	0,0266	0,06
2	ВЛ 220кВ 3 пр. Нижнекамская – Заводская	39	10	288	0,0011	0,317	0,7
2	ВЛ 220кВ 3 пр. Нижнекамская – Тойма-2	39	10	288	0,0011	0,317	0,7
2	ВЛ 220кВ 3 пр. Нижнекамская – Букаш	39	10	288	0,0011	0,317	0,7
2	ВЛ 220кВ 3 пр. Нижнекамская – Бегишево №2	39	10	288	0,0011	0,317	0,7
2	ВЛ 220кВ 3 пр. Щелоково – Танеко	39	10	288	0,0011	0,317	0,7
2	ВЛ 220кВ 3 пр. Заводская – Танеко	39	10	288	0,0011	0,317	0,7
2	ВЛ 220кВ 3 пр. Нижнекамские электрические сети	39	10	288	0,0011	0,317	0,7
6	ВЛ 220кВ 3 пр. Узловая – Танеко	39	10	288	0,0011	0,317	0,7
6	ВЛ 220кВ 3 пр. Нижнекамские электрические сети	39	10	288	0,0011	0,317	0,7

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00055585

Лист

21

НКНХ.5273-ПД-ТКР7

Км пересечения ВЛ с этилено-проводом	Наименование пересекаемого сооружения	ρ , Ом*м	$U_{кр}$, В	$I_{вл}$, А	k_y	$U_{тз}$ max, В	j_c , А/м ²
15	ВЛ 220кВ 3 пр. Нижнекамск Чистополь	39	10	288	0,0011	0,317	0,7
23	ВЛ 220кВ 3 пр. Нижнекамск - Чистополь	39	10	288	0,0011	0,317	0,7
26	ВЛ 220кВ 3 пр. Нижнекамск - Чистополь	39	10	288	0,0011	0,317	0,7
26	ВЛ 500кВ 9 пр. ЗайГРЭС - Киндери	39	10	1100	0,0011	2,75	6,4
26	ВЛ 220кВ 3 пр. Нижнекамская – Атомстрой 1,2	39	10	288	0,0011	0,317	0,7
38	ВЛ 220кВ 3 пр. Букаш - Нижнекамская	39	10	288	0,0011	0,317	0,7
38	ВЛ 500кВ 9 пр. ЗайГРЭС - Киндери	39	10	1100	0,0025	42	97
44	ВЛ 500кВ 9 пр. ЗайГРЭС - Киндери	33	8	1100	0,0025	42	115
44	ВЛ 220кВ 3 пр. Букаш - Нижнекамская	33	8	288	0,0011	0,317	0,9
53	ВЛ 220кВ 3 пр. Букаш - Нижнекамская	33	8	288	0,0011	0,317	0,9
57	ВЛ 220кВ 6 пр. Щелково – Центральная 1,2	33	8	288	0,0021	0,06	0,9
57	ВЛ 110 кВ 3 пр. Кирмени – Мамадыш	33	8	140	0,00065	0,091	0,25
101	ВЛ 110 кВ 3 пр. К. Букаш – Нарты	33	8	140	0,00065	0,091	0,25
101	ВЛ 220 кВ 3 пр. К. Букаш – Вятские Поляны	33	8	288	0,0011	0,317	0,9
101	ВЛ 500кВ 9 пр. Киндери - ЗайГРЭС	33	8	1100	0,0025	42	115
130	ВЛ 110 кВ 3 пр. Сетевая компания	38	10	140	0,0065	0,091	0,22

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.
00055585

Лист

22

НКНХ.5273-ПД-ТКР7

Км пересечения ВЛ с этиленопроводом	Наименование пересекаемого сооружения	ρ , Ом·м	$U_{кр}$, В	$I_{вл}$, А	k_y	$U_{тз \max}$, В	j_c , А/м ²
130	ВЛ 110 кВ 3 пр. Сетевая компания	38	10	140	0,0065	0,091	0,22
200	ВЛ 110 кВ 3 пр. Сетевая компания	38	10	140	0,0065	0,091	0,22
200	ВЛ 110 кВ 3 пр. Киндери - Куркачи	38	10	140	0,0065	0,091	0,22
202	ВЛ 500 кВ 9 пр. ПС Помары – ПС Киндери	60	14	1100	0,0025	42	63
204	ВЛ 500 кВ 9 пр. ПС Помары – ПС Киндери	60	14	1100	0,0025	42	63
209	ВЛ 500 кВ 9 пр. ПС Помары – ПС Киндери	60	14	1100	0,0025	42	63
222	ВЛ 110 кВ 3 пр. Приволжские электрические сети	60	14	140	0,0065	0,091	0,14
250	ВЛ 220 кВ 3 пр. ТЭЦ-3 – Зеленодольская 2	60	14	288	0,0011	0,317	0,48
250	ВЛ 220 кВ 3 пр. ТЭЦ-3 – Зеленодольская 1	60	14	288	0,0011	0,317	0,48

В местах параллельного следования ВЛ 500 кВ $U_{тз \max}$ превышает критическое значение $U_{кр}$, что указывает на наличие опасного электромагнитного влияния ВЛ на трубопровод.

Из расчетов видно, что в большинстве случаев значение $U_{тз \max}$ ниже критического значения $U_{кр}$, что свидетельствует об отсутствии опасного электромагнитного влияния ВЛ на этиленопровод.

Тем не менее есть не большая вероятность гальванического влияния, когда влияющий провод образует ток через землю (режим короткого замыкания фазы ВЛ на землю) на расположенный в земле трубопровод. Опоры ВЛ являются потенциально опасными в условиях возникновения атмосферных перенапряжений (грозовых разрядов).

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00055585

В местах опасного влияния ВЛ, а также на всех пересечениях ВЛ 110 кВ и выше, проектом предусмотрено устройство защиты трубопровода (УЗТ) оснащенное устройством защиты от кратковременных перенапряжений, которые могут возникнуть в случае замыкания линии электропередачи на землю и превышения потенциала земли свыше установленного уровня в зоне действия УЗТ.

В качестве критерия по величине сопротивления растеканию контура заземления УЗТ, применительно к ПУЭ п.2.5.283, величина должна быть не более 10 Ом.

Так же УЗТ позволит измерить отводимый переменный ток через встроенный в УЗТ трансформатор и сравнить его с расчетными значениями таблицы 2.6.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инд. № подл.	00055585	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист	24
											24
НКНХ.5273-ПД-ТКР7										Лист	24

3 СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ И КОРРОЗИОННОГО МОНИТОРИНГА

С целью контроля внешней коррозии и параметров ЭХЗ предусмотрена система коррозионного мониторинга (СКМ) осуществляющая систематический сбор, накопление и анализ данных об изменении во времени коррозионного состояния, защищаемого этиленопровода, средств ЭХЗ и параметров их работы. При помощи СКМ обеспечивается возможность расчетной и статистической обработки данных, анализ, визуализация и формирование отчетов.

Система коррозионного мониторинга решает следующие практические задачи:

- контроль внешней коррозии этиленопровода в местах повышенной коррозионной опасности;
- контроль параметров средств ЭХЗ, оперативная их корректировка в соответствии с НД;
- анализ коррозионного состояния и интегральную оценку состояния изоляционного покрытия этиленопровода;
- повышение эффективности противокоррозионной защиты;
- обеспечение аварийной сигнализации при отказах в работе средств, элементов защиты, систем их электроснабжения.

СКМ включает в себя устройства контроля параметров защиты и скорости коррозии, средства сбора и передачи информации, дистанционного регулирования режимов средств ЭХЗ, блоки аналитики, хранения, обработки и визуализации данных.

СКМ позволяет обеспечивать выполнение следующих функций:

- сбор и накопление информации;
- анализ накопленной информации;
- обработка и визуализация информации.

Станция катодной защиты интегрирована с системой дистанционного контроля и коррозионного мониторинга (СКМ), осуществляющей сбор и обработку информации о коррозионных процессах и противокоррозионной защите и передачи этой информации в систему АСДУЭ с поддержанием режимов телеизмерения, телесигнализации и телеуправления. Система дистанционного контроля и коррозионного мониторинга ЭХЗ согласована с программно-техническими средствами АСДУЭ через блоки сопряжения, установленные в средствах ЭХЗ. Передача сигналов и команд на АРМ оператора АСДУЭ для обслуживания специалистом по ЭХЗ предусмотрена в НКНХ.5273-ПД-ИЛО.ИОС1.1, том 4.4.1.1.

Дренажный контрольно-измерительный пункт предназначен для измерения и передачи данных о коррозионных процессах и противокоррозионной защите в систему коррозионного мониторинга с помощью встроенного блока измерений. Передача этой информации в систему коррозионного мониторинга должна осуществляться по кабельной линии связи по цифровому интерфейсу.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Лист
Инов. № подл.	00055585								25
НКНХ.5273-ПД-ТКР7									

Дистанционный контроль средств ЭХЗ, их параметров и коррозионный мониторинг осуществляется передачей данных, в режиме реального времени, в систему АСДУЭ этиленопровода и выводом на АРМ АСДУЭ в помещение диспетчерской АБК г. Нижнекамска следующих сигналов и команд.

Телеизмерение:

- Напряжение питающей сети (основное);
- Значение счетчика электроэнергии (основной);
- Напряжение питающей сети (резервное);
- Значение счетчика электроэнергии (резервное);
- Температура в шкафу СКЗ;
- Время наработки;
- Время защиты сооружения;
- Выходной ток;
- Выходное напряжение;
- Суммарный потенциал;
- Поляризационный потенциал;
- Режим управления станцией:
 - а) стабилизация тока;
 - б) стабилизация суммарного потенциала;
 - в) стабилизация поляризационного потенциала;
 - г) стабилизация напряжения.
- Скорость коррозии индикатора скорости коррозии N;
- Глубина коррозии индикатора скорости коррозии N.

Телесигнализация:

- Несанкционированный доступ в шкаф станции:
 - а) дверь закрыта
 - б) дверь открыта.
- Несанкционированный доступ в КИП N:
 - а) дверь закрыта
 - б) дверь открыта.
- Режим управление станцией:
 - а) местный
 - б) дистанционный.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00055585							Лист 26
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

- Неисправность станции:
 - а) исправна (работа)
 - б) неисправна (авария).
- Включение основной резервной станции:
 - а) основные;
 - б) резервные.

Телерегулирование:

- Задание выходного тока;
- Задание суммарного потенциала;
- Задание поляризованного потенциала;
- Управление режимами стабилизации станции:
 - а) выходной ток
 - б) суммарный потенциал
 - в) выходное напряжение.
- Задание выходного напряжения.

Телеуправление: Дистанционное отключение и включение СКЗ.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инд. № подл. 00055585	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист
									27
НКНХ.5273-ПД-ТКР7									

4 ДАННЫЕ ПО ОСНОВНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

4.1 Станции катодной защиты

Все элементы станции катодных защиты обеспечивают вероятность их безотказной работы на наработку 10000 ч не менее 0,9 (при доверительной вероятности 0,8).

Преобразователи имеют плавную регулировку выходных параметров по напряжению или току от 1 % до 100 % номинальных значений.

Среднеквадратичное значение пульсирующего тока на выходе не превышает 3% выходного постоянного тока в диапазоне от 10% до 100% номинального выходного тока.

Катодный преобразователь обеспечивает безопасность обслуживания по ГОСТ 12.2.007.0-75 класс защиты 01.

Уровень шума, создаваемый катодным преобразователем, на всех частотах не превышает 60 дБ.

Катодный преобразователь имеет защиту от атмосферных перенапряжений на сторонах питания, нагрузки и блока управления.

Уровень промышленных радиопомех, создаваемых катодной станцией, не превышает значений, предусмотренных ГОСТ 30805.14.1-2013.

Конструкция и схема катодной станции обеспечивает непрерывную работу без профилактического обслуживания и ремонта не менее 6 месяцев.

В преобразователе катодной защиты предусматриваться работа в режиме стабилизации тока катодной защиты. Работа в режиме автоматической стабилизации суммарного или поляризационного потенциала защищаемого подземного сооружения. Автоматический переход в режим стабилизации тока катодной защиты при обрыве в цепи электрода сравнения. Работа в режиме стабилизации выходного напряжения. Автоматические устройства катодной защиты обеспечивают стабильность тока или потенциала с погрешностью, не превышающей 2,5 % от заданного значения.

Автоматическое восстановление режима работы после восстановления отключенного напряжения питающей сети.

Коэффициент полезного действия катодных станций не менее 90 %.

Входное сопротивление измерительных и регулирующих устройств на выходах подключения электродов не менее 10 МОм.

4.2 Блоки совместной защиты

В качестве устройства совместной/раздельной защиты применяются блоки совместной защиты (БСЗ)

БСЗ имеют защиту от атмосферных (грозовых) перенапряжений.

Наработка на отказ с вероятностью 0,9 – не менее 25000 ч.

Установленный срок службы с вероятностью 0,9 – не менее 20 лет.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00055585

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР7

Лист
28

На проекте предусмотрены два типа БСЗ:

1 Устанавливаются в помещении рядом с СКЗ

Блоки совместной защиты имеют следующие параметры:

- количество каналов – от 1 до 4;
- номинальный средний длительный ток канала – не менее 10 А;
- электрическое сопротивление каждой регулировочной ступени канала – $0,04 \text{ Ом} \pm 10 \%$;
- количество регулировочных ступеней – не менее 10 шт;
- легко заменяемую защиту от атмосферных (грозовых) перенапряжений.

2 Устанавливаются в стойке КИП

Блоки совместной защиты имеют следующие параметры:

- количество каналов – 2;
- максимальный ток канала – не менее 1,0 А;
- диапазон регулирования сопротивления – $0 \div 5 \text{ Ом}$;
- способ регулирования сопротивления – плавно;
- наличие варистора от атмосферных (грозовых) перенапряжений.

Допускается параллельная работа каналов одного блока БСЗ при условии, что сопротивление цепи каждого канала должно быть одинаковым.

4.3 Анодные заземлители

В установках катодной защиты предусмотрены сосредоточенные (глубинные) анодные заземлители.

Глубинное анодное заземление (ГАЗ) выполнено из комплектных блоков, состоящих из ферросилидовых электродов, помещённого в контейнер из тонколистовой оцинкованной стали и заполненных коксо-минеральным активатором.

Скорость растворения анодного материала не превышает $0,3 \text{ кг} \cdot \text{А} \cdot \text{год}$.

Блоки монтируются в скважине, глубиной 12 м. Количество блоков в скважине – 6 шт. Количество скважин, приходящееся на одно анодное заземление – 8. Срок службы ГАЗ составляет 25 лет.

Контактный узел электродов АЗ и токоотводящего провода имеет изоляцию с сопротивлением не менее 100 МОм и выдерживает напряжение постоянного тока не менее 5 кВ на 1 мм толщины изоляции.

Все АЗ имеют высокую степень заводской готовности и поставляются полностью готовыми к монтажу.

4.4 Протекторы

Гальваническая (протекторная) защита осуществлена одиночными и групповыми установками.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00055585

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР7

Лист
29

Гальванические анодные заземлители (протекторы) предусмотрены из сплава на основе магния.

Протекторы соответствуют основным требованиям:

- электродный потенциал по МСЭ, не более - 1,55 В;
- практический электрохимический эквивалент, не менее 0,145 А·год/кг.

Размещение протекторов предусмотрено в коксо-минеральном активаторе.

4.5 Коксо-минеральный активатор

Коксо-минеральный активатор (КМА) используется в качестве засыпки прианодного пространства при укладке заземлителей в грунт.

В качестве коксо-минерального активатора используется коксовая мелочь со следующими свойствами:

- связанный углерод – 99,35 %;
- пепел – 0,6 макс;
- влага – 0,05 %;
- летучие компоненты – 0 %;
- насыпная плотность - 1185 кгс/м³;

размер частиц - От 0,1 до 1,0 мм, без пыли.

4.6 Контрольно-измерительные пункты

Для контроля параметров катодной защиты предусмотрены контрольно-измерительные пункты (КИП).

Конструктивно стойка имеет возможность крепления к устройству удержания в слабонесущих и пучинистых грунтах.

Материал КИП представляет собой полимерную (композитную) четырехгранную стойку из атмосфероустойчивого материала с информационной маркировкой, имеющий контрольный щиток с контактными зажимами, клеммами. Технические характеристики:

- крышка с антивандальным замком;
- высота стойки – 2400 мм
- болтовое соединение измерительных – М6;
- болтовое соединение измерительных – М8;
- климатическое исполнение стойки УХЛ категории размещения 1;
- количество измерительных клемм – до 12;
- количество силовых клемм – до 8;
- срок службы – не менее 30 лет.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00055585							Лист
										30
				НКНХ.5273-ПД-ТКР7						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

4.7 Устройство для крепления КИП к трубопроводу

Для удержания стойки КИП в слабонесущих и пучинистых грунтах проектом предусмотрено устройство для крепления контрольно-измерительных пунктов (КИП).

Материал устройства представляет собой полимерную (композитную) четырехгранную стойку.

Устройство с платформой представляет собой подставку одинакового сечения (квадрат) со стойкой КИП, на которую сверху надевается стойка КИП, а снизу, платформой, она устанавливается непосредственно на тело трубопровода так, чтобы стойка КИП фиксировалась в вертикальном положении.

Устройство включает в себя:

- стойку для крепления КИП с платформой (выполнена как единая деталь);
- два электроизолирующих ложементов;
- два хомута из полимерного композитного материала со шпильками.

4.8 Неполяризующиеся электроды сравнения

Электроды сравнения неполяризующиеся предназначены для измерения поляризационного потенциала и потенциала подземного сооружения относительно электрода путем создания электролитического контакта с грунтом, в схемах при определении эффективности противокоррозионной защиты подземных металлических сооружений.

Долговременные электроды сравнения должны иметь следующие параметры:

- собственный потенциал МСЭ по отношению к хлорсеребряному электроду – $(0,100 \pm 0,015)$ В;
- переходное электрическое сопротивление – не более 3 кОм;
- диапазон рабочих температур – от минус 40 °С до плюс 45 °С;
- срок службы – не менее 15 лет.

4.9 Индикаторы коррозионных процессов

Индикаторы коррозионных процессов предназначены для определения скорости и глубины наружной коррозии стального подземного сооружения.

Индикатор состоит из элементов индикации, нормированной толщины

Технические характеристики:

- отклонение толщины элемента индикации от номинала - 0,01 мм;
- электрическое сопротивление между смежными элементами индикации - не менее 1 МОм.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00055585

							НКНХ.5273-ПД-ТКР7	Лист
								31
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ СРЕДСТВ ЭХЗ

5.1 Резервирование

Присоединение силовых и контрольных кабелей к защищаемым сооружениям выполнено двумя контактами термитной сваркой. Расстояние между контактами 100 мм.

Электрохимическая защита участка этиленопровода осуществляется от станции катодной защиты (СКЗ) со 100 % резервированием.

Электроснабжение СКЗ осуществляется по 2-й категории надежности электроснабжения. Электроснабжение СКЗ предусмотрено в НКНХ.5273-ПД-ИЛО.ИОС1.1, том 4.4.1.1.

Линии постоянного тока к точкам дренажа и анодным заземлениям выполняются медным двужильным кабелем.

5.2 Указания по защите от искрообразования

При монтаже и эксплуатации устройств электрохимической защиты должна быть обеспечена защита от искрообразования. Основой защиты от искрообразования является обеспечение постоянно замкнутой электрической цепи при действии установки катодной защиты. Для предотвращения возможности искрообразования в цепи электрохимической защиты от коррозии следует выполнять следующие требования:

- обеспечить надежный контакт в местах клеммных и болтовых соединений цепи электрохимзащиты;
- предохранять соединительные кабели системы электрохимической защиты от повреждения;
- перед подачей напряжения на защитные установки убедиться в надежности всех соединений и отсутствии разрывов в цепи электрохимической защиты;
- на время выполнения ремонтных работ, связанных с возможным разрывом цепи, установку катодной защиты обесточить;
- при выполнении ремонтных работ, требующих разрыва цепи электрохимической защиты на длительное время, для обеспечения ее нормальной работы необходимо обеспечить надежное шунтирование всех возможных мест разрыва цепи. Разность потенциалов на шунтирующем соединении не должна превышать 50 мВ;
- исключить возможность случайного замыкания защищаемых соединений с параллельно проложенными, не подключенными к электрохимзащите, сооружениями, посторонними металлическими предметами.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00055585							Лист
										33
				НКНХ.5273-ПД-ТКР7						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

5.3 Заземление

В проекте предусматривается заземление корпуса катодного преобразователя третьей жилой (РЕ) питающего кабеля и присоединение корпуса к контуру заземления. Заземление блока диодно-резисторного осуществляется путем присоединения его к контуру заземления перемычкой.

КИП в точках дренажа подключаются к контуру защитного заземления.

Защитные заземления оборудования и сооружений, не имеющих гальванической развязки с защищаемыми сооружениями, а также заземлители систем молниезащиты для снижения негативного влияния на систему ЭХЗ выполняются из оцинкованной стали.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инд. № подл.	00055585	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист
										34
НКНХ.5273-ПД-ТКР7										

6 СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Размещение СКЗ предусмотрено вне взрывоопасных зон в помещении электрощитовой в блок-контейнерах телемеханики.

Кабельные линии прокладывается по кабельным эстакадам с шагом крепления 1 м, в земле на глубине 0,9 м.

При спуске кабеля с эстакады защитить кабельным лотком от механических повреждений не менее 2 м от уровня земли и на глубине 0,3 м в земле, согласно СП 76.13330.2016 п.6.4.1.23.

При подземной прокладке кабельных линий кабели имеют снизу подсыпку, а сверху засыпку слоем песка или измельченной земли, не содержащей камней, строительного мусора и шлака. Защита кабелей от механических повреждений осуществляется при помощи сигнальной ленты, уложенной над кабелем на расстоянии 0,25 м.

В местах пересечений с подземными трубопроводами и сторонними кабелями кабели ЭХЗ прокладываются в ПЭ трубах DN 100 и располагаются ниже на расстоянии не менее 0,3 м.

При пересечении кабельными линиями автодорог и подземных коммуникаций кабель прокладывается в ПЭ трубах DN 100.

Земляные работы по 2 м в каждую сторону от оси пересечения с подземными коммуникациями производить вручную в присутствии представителей организаций, эксплуатирующих данные коммуникации.

При восстановлении защитного покрытия в местах подключения катодных кабелей к трубопроводу руководствоваться гл. 10 СП 86.13330.2022.

Подключение кабелей к пересекаемым подземным сооружениям должно проводиться в присутствии представителей организаций, эксплуатирующих данные сооружения, а также в присутствии представителей ЛПУ ПАО «Нижнекамскнефтехим».

Все кабели, подключаемые на клеммных панелях установок ЭХЗ, контрольно-измерительных пунктах должны иметь маркировку при помощи бирок:

- КТ – контрольный вывод от трубопровода;
- КК – контрольный вывод от защитного кожуха;
- КС – контрольный вывод от пересекаемого сооружения;
- Э – вывод от электрода сравнения;
- Д – вывод от датчика потенциала;
- П – вывод от протектора;
- Вх. – вход БДР, УЗТ;
- Вых. – выход БДР, УЗТ;
- Т - силовой вывод от трубопровода;

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	00055585	НКНХ.5273-ПД-ТКР7					Лист
											35
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата						

- К – силовой вывод от защитного кожуха;
- С – силовой вывод от пересекаемого сооружения.

Для удержания стойки КИП в пучинистых грунтах в вертикальном положении предусмотрено устройство удержания стойки КИП.

Платформа устройства удержания устанавливается непосредственно на тело трубопровода так, чтобы стойка КИП фиксировалась в вертикальном положении. На краях платформы устройства удержания перпендикулярно оси трубопровода предусмотрены продольные бортики высотой не менее 30 мм для улучшения фиксации хомутами на теле трубопровода.

Высота стойки подбирается так, чтобы нижняя грань клеммной панели КИП находилась над уровнем грунта не менее 1,3 м.

Под торцы платформы, в местах затягивания хомутов, перпендикулярно оси трубопровода прокладываются ложементы для защиты изоляции трубопровода.

Каждый хомут комплектуется стальной шпилькой.

Длина каждого хомута равна длине окружности трубопровода с учетом толщины нанесенного антикоррозионного покрытия.

6.1 Контроль СМР

Виды скрытых работ, на которые необходимо составить акты освидетельствования скрытых работ:

- осмотр кабельной канализации в траншеях перед закрытием;
- снятие изоляции трубопровода, очистка, обезжиривание;
- приварка катодных выводов;
- восстановление изоляции в местах приварки катодных выводов;
- монтаж КИП (включая монтаж свайного фундамента), расключение на клеммной панели;
- монтаж электрода сравнения с вспомогательным электродом;
- монтаж индикатора коррозионных процессов (ИКП), инициализация ИКП;
- установка протектора;
- монтаж анодных заземлителей;
- монтаж контура защитного заземления.

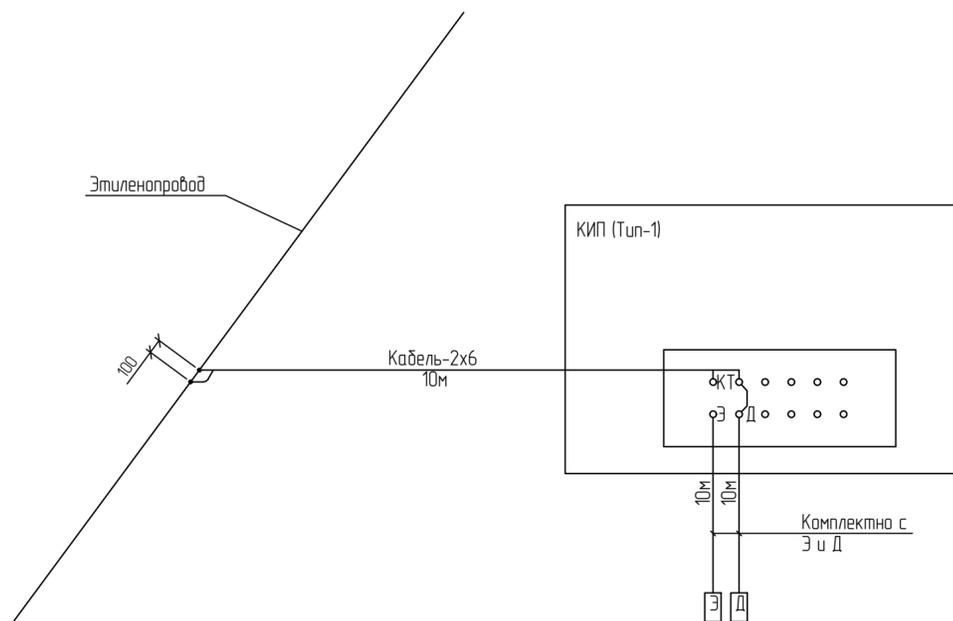
Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00055585																	Лист	
																				36	
																			НКНХ.5273-ПД-ТКР7		Лист
																					36
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата														

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

- ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты»;
- ВСН 009-88 Дополнение. «Электрохимическая защита кожухов на переходах трубопроводов под автомобильными и железными дорогами»;
- ГОСТ 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.»;
- ГОСТ Р 9.604-2021 «Единая система защиты от коррозии и старения. Электрохимическая защита. Устройства защиты подземных сооружений от коррозии индуцированным переменным током. Общие технические условия.»;
- ГОСТ Р 9.605-2021 «Единая система защиты от коррозии и старения. Электрохимическая защита. Электроды сравнения. Общие технические условия.»;
- ГОСТ Р 9.606-2021 «Единая система защиты от коррозии и старения. Электрохимическая защита. Пункты контрольно-измерительные. Общие технические условия.»;
- ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии»;
- ГОСТ Р 58344-2019 «Заземлители и заземляющие устройства различного назначения. Общие технические требования к анодным заземлениям установок электрохимической защиты от коррозии»;
- ПУЭ. «Правила устройства электроустановок. Шестое издание, дополненное с исправлениями, Минэнерго РФ»;
- ПУЭ. «Правила устройства электроустановок. Седьмое издание (отдельные главы), Минэнерго РФ, 1999-2004 г»;
- СП 36.13330.2012 «Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85*»;
- СП 86.13330.2022 «Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП III-42-80*»;
- СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85»;
- СП-245.1325800.2015 «Защита от коррозии линейных объектов и сооружений в нефтегазовом комплексе. Правила производства и приемки работ»;
- СТО Газпром 9.2-003-2020 «Защита от коррозии. Проектирование электрохимической защиты подземных сооружений»;
- ПАО «Транснефть» РД-17.220.00-КТН-151-10 «Методика определения воздействия ВЛ-110 кВ и выше на коррозию нефтепровода и мероприятия по защите трубопровода».

Изм. № подл.	00055585	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				НКНХ.5273-ПД-ТКР7						37
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

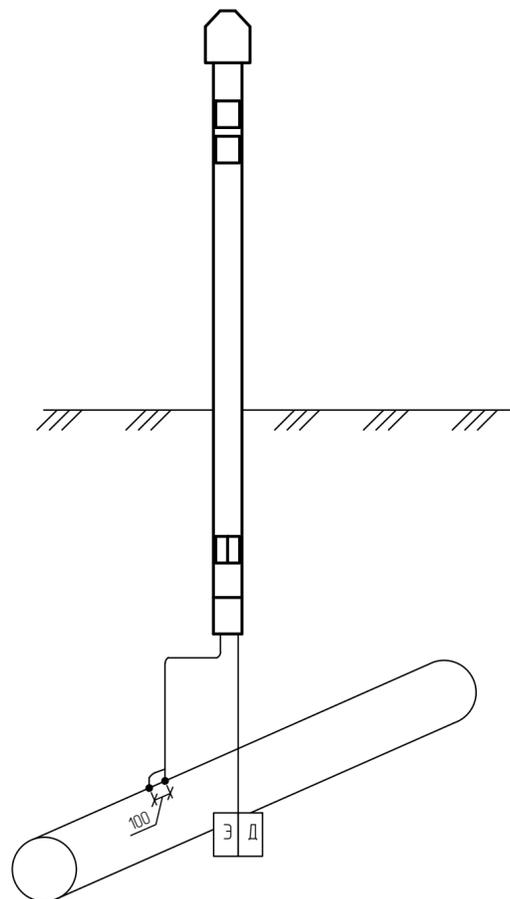
Схема подключения линейного КИП (Тип-1)



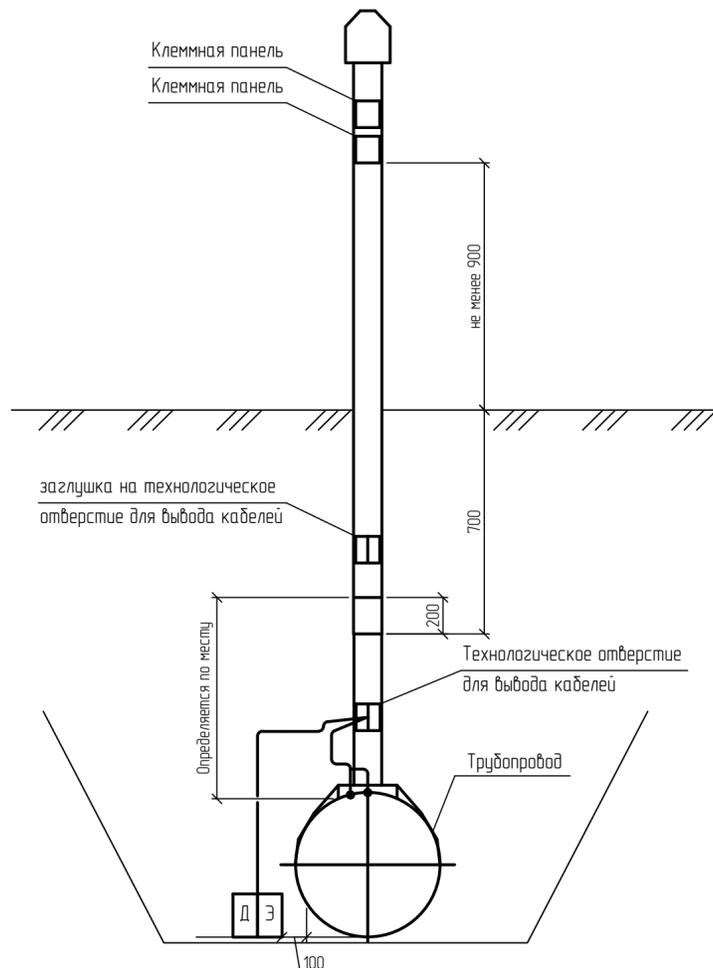
Условные обозначения

- Э — Электрод сравнения
- Д — Датчик потенциала

Установка стойки КИП



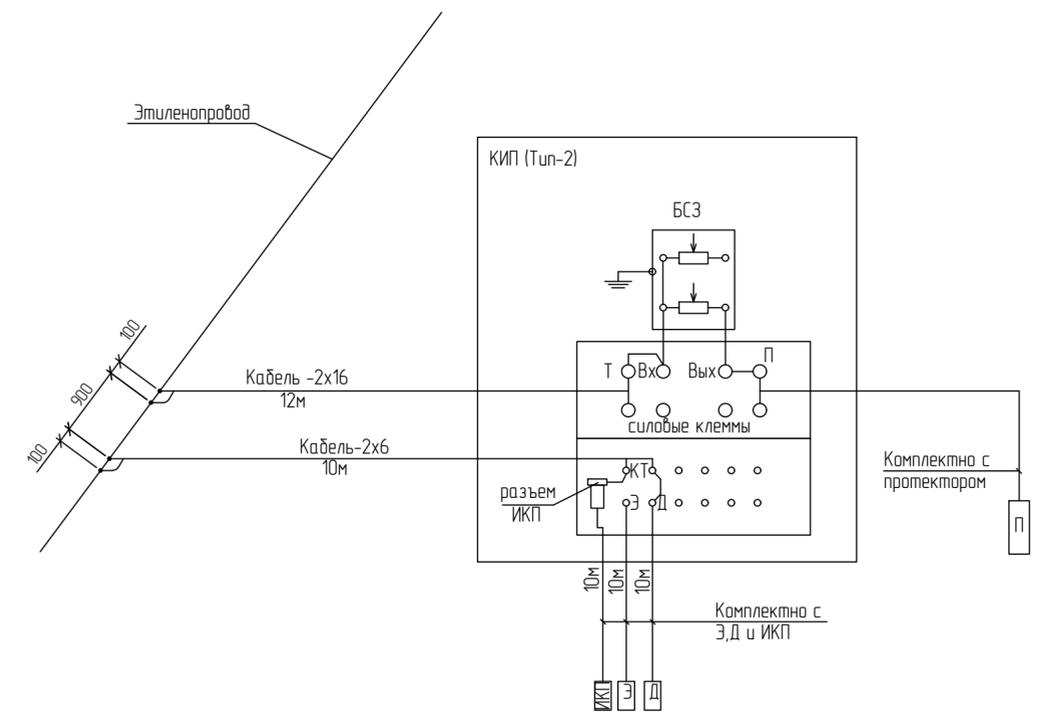
Установка стойки КИП



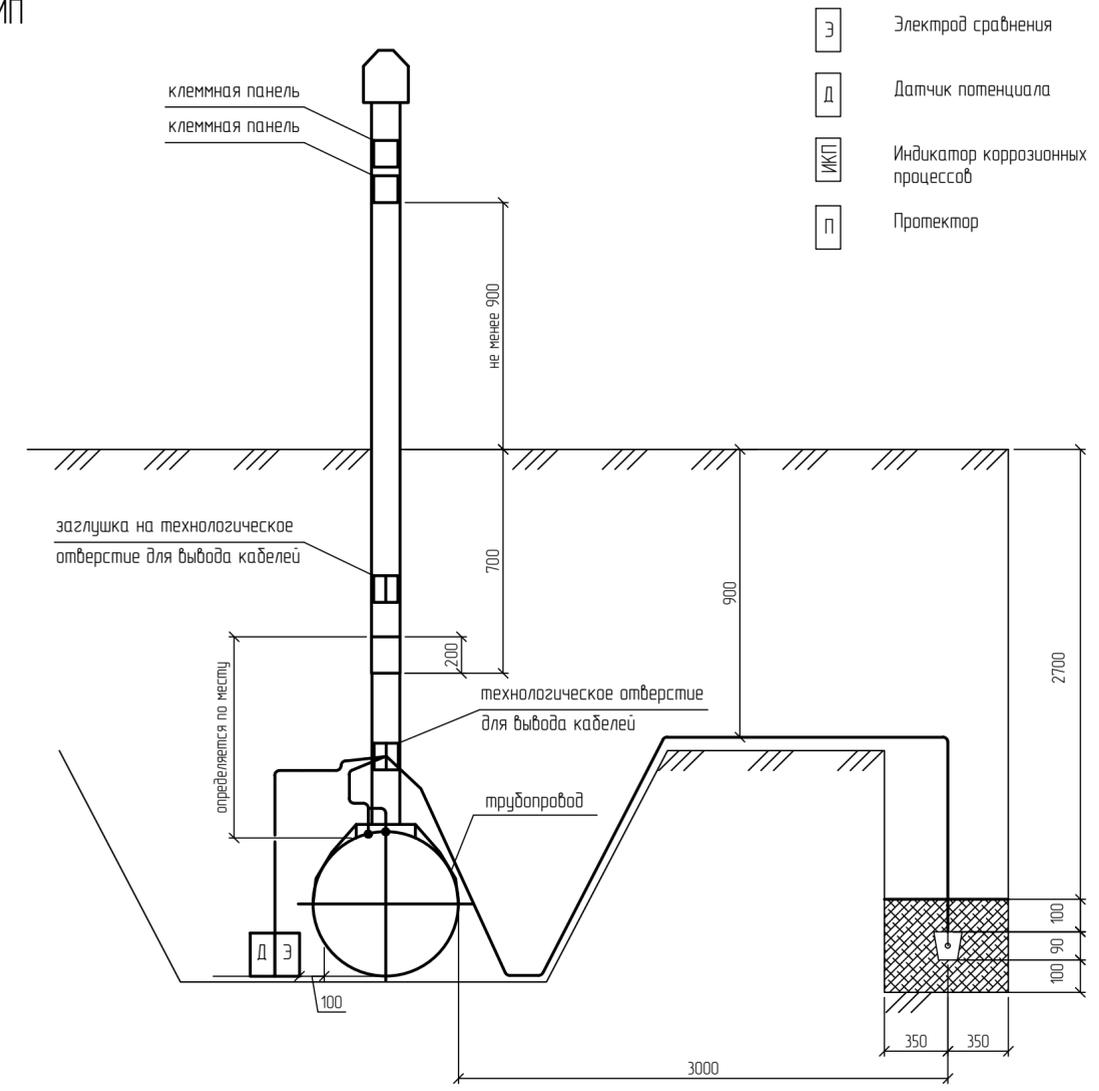
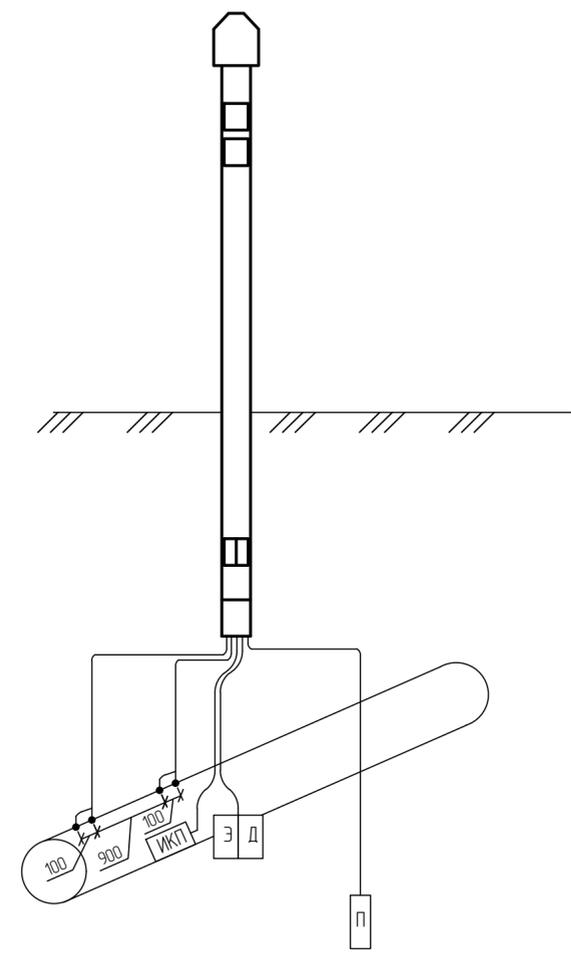
- 1 Контроль защитного потенциала трубопровода осуществляется на линейных КИП.
- 2 Соединительные кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,9 м.
- 3 Контрольно-измерительный пункт (КИП) устанавливаются над осью трубопровода с фиксацией к устройству крепления КИП в слабонесущих и пучинистых грунтах. Устройство крепления представляет собой подставку одного сечения со стойкой КИП, на которую сверху надевается КИП, а снизу, платформой, она устанавливается непосредственно на тело трубы так, чтобы КИП фиксировался в вертикальном положении.
- 4 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- 5 КИП оборудован контрольными и силовыми проводниками от трубопровода и выводом от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиком потенциала (МСЭ).
- 6 К сооружениям проводники подключаются при помощи термитной сварки.
- 7 МЭС устанавливаются на дно траншеи на расстоянии 100 мм от боковой стенки трубопровода.
- 8 На клеммной панели КИП вывод от датчика потенциала переключить с выводом от трубопровода электрической перемычкой разъемного исполнения, на момент измерений поляризационного потенциала перемычка снимается.
- 9 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода;
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения;
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- 10 КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	00055585

					НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0001			
					"Реконструкция линейного сооружения - имущественный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Павлов				П		1
Н. контр.						Схема подключения линейного КИП (Тип-1)		
ГИП		Дордуй				СИБУР НОВЫЕ РЕСУРСЫ		



Установка стойки КИП



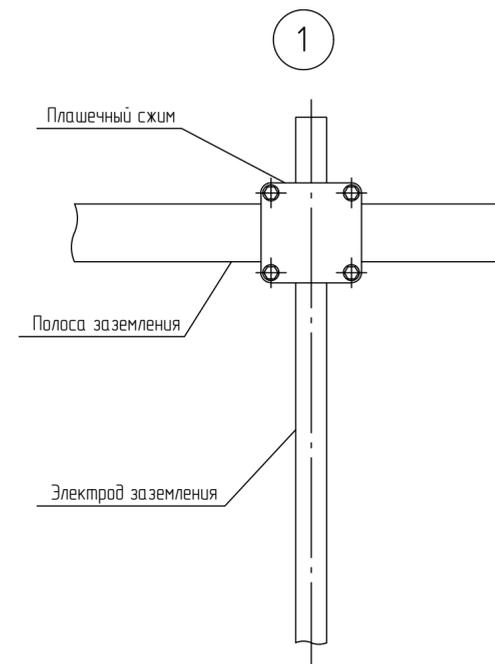
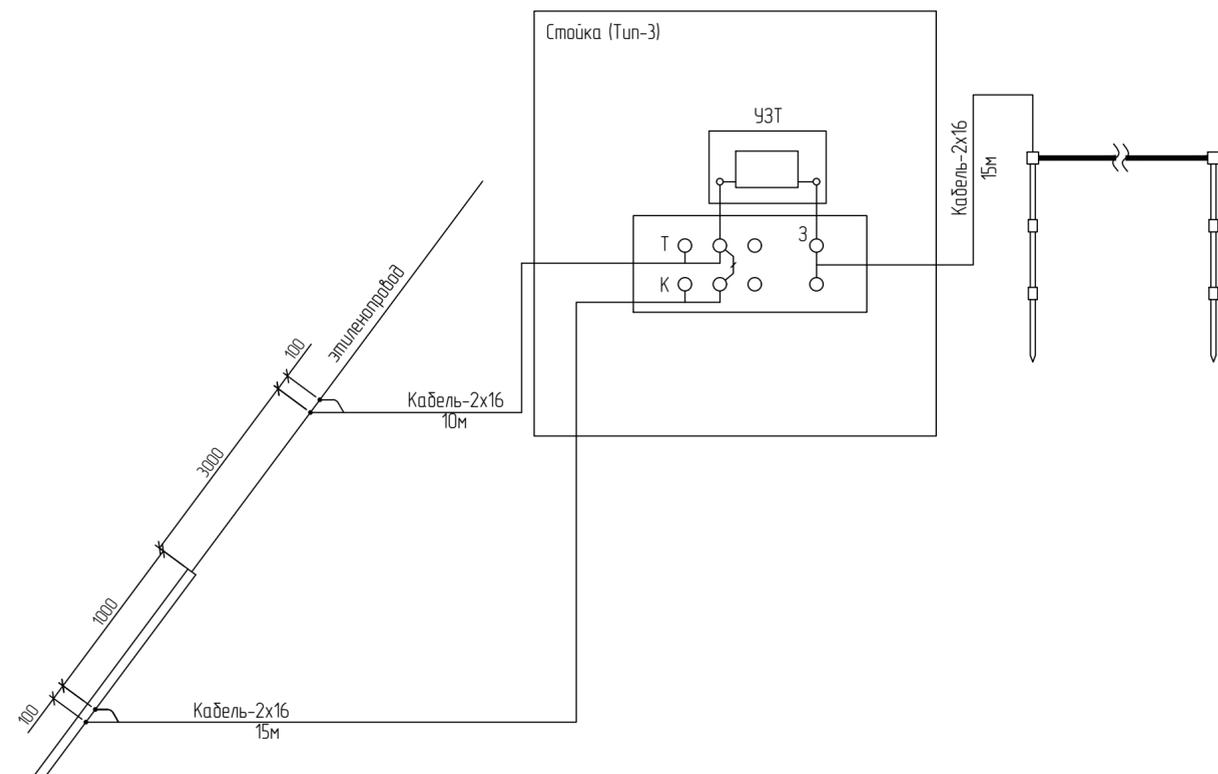
Условные обозначения

- Э - Электрод сравнения
- Д - Датчик потенциала
- ИКП - Индикатор коррозионных процессов
- П - Протектор

- 1 Временная катодная защита трубопровода должна быть введена в эксплуатацию не позднее трех месяцев с момента укладки и засыпки участков трубопровода.
- 2 В качестве временной защиты применяется протекторы на основе магниевого сплава.
- 3 Протекторы монтируются в скважины глубиной 3,0 м. Глубина установки протекторов определена в соответствии с глубиной промерзания грунтов.
- 4 Соединительные кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,9 м.
- 5 Контрольно-измерительный пункт (КИП) устанавливается над осью трубопровода с фиксацией к устройству крепления КИП в слабонесущих и пучинистых грунтах. Устройство крепления представляет собой подставку одного сечения со стойкой КИП, на которую сверху надевается КИП, а снизу, платформой, она устанавливается непосредственно на тело трубы так, чтобы КИП фиксировался в вертикальном положении.
- 6 Для снижения переходного сопротивления протектор размещается в коксо-минеральном активаторе.
- 7 Подключение протектора к трубопроводу выполняется через блок совместной защиты.
- 8 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- 9 КИП оборудован контрольными и силовыми проводниками от трубопровода, выводом от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиком потенциала (МСЭ) и выводом от индикатора коррозионных процессов (ИКП).
- 10 К сооружениям проводники подключаются при помощи термитной сварки.
- 11 МЭС и ИКП устанавливаются на дно траншеи на расстоянии не ближе 200 мм друг от друга.
- 12 На клеммной панели КИП вывод от датчика потенциала переключить с выводом от трубопровода электрической переменной разъемного исполнения, на момент измерений поляризационного потенциала переключатель снимается.
- 13 Установить разъем ИКП на клеммной панели. Разъем ИКП подключить к выводу от трубопровода.
- 14 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - Вх - вывод "вход" БСЗ;
 - Вых - вывод "выход" БСЗ;
 - П - вывод с протектора;
 - Т - вывод силовой с трубопровода;
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода;
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения;
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- 15 КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами.

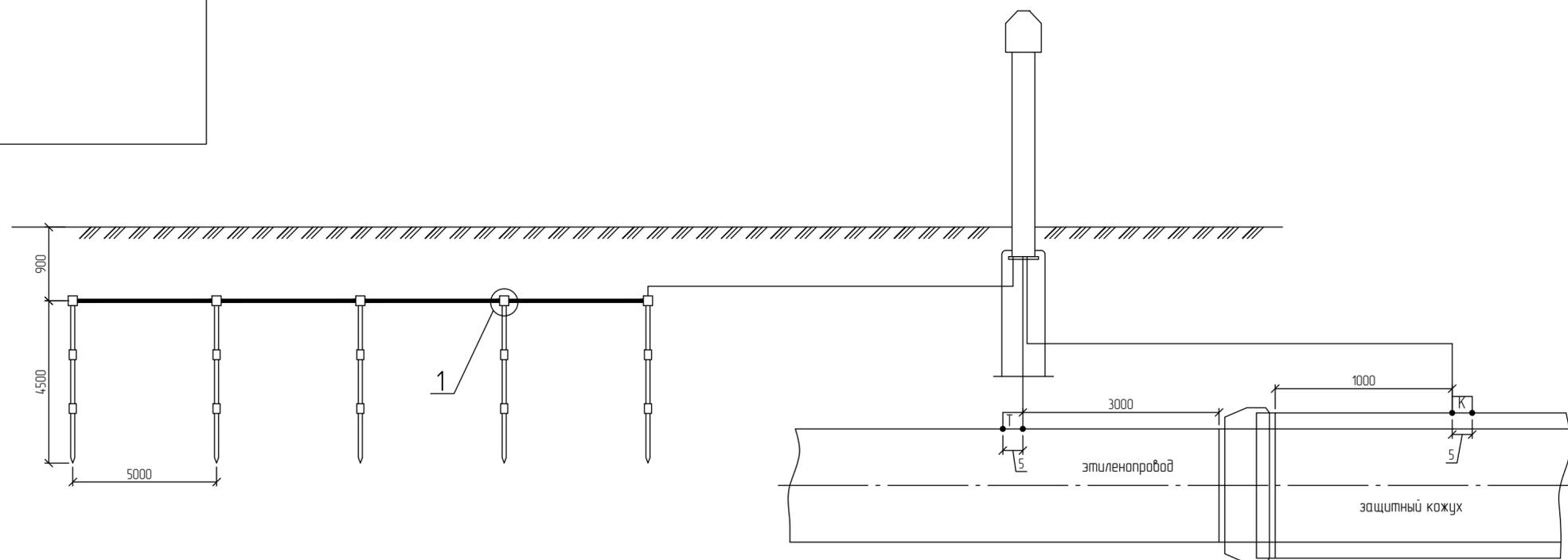
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	00055585

НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0002					
"Реконструкция линейного сооружения - имуществом комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Павлов				
				Стадия	Лист
				П	1
Схема подключения КИП временной защиты (Тип-2)					
ГИП Дордиш					



- 1 Защита трубопровода от индуцированного тока ЛЭП (110кВ и выше) с целью снижения напряжения прикосновения, а так же снижения плотности тока утечки через дефекты в изоляции осуществляется устройством защиты трубопровода (УЗТ).
- 2 Стойка УЗТ устанавливается над трубопроводом со смещением не более 0,2 м от оси.
- 3 Заземлитель УЗТ состоит из вертикальных стальных электродов длиной 4,5 м, соединенных между собой стальной полосой в верхней части электрода. Глубина укладки полосы 0,9 м. Шаг установки электродов 5 м.
- 4 Соединительный кабель от заземления и трубопровода до стойки УЗТ прокладывается в траншее глубиной 0,9 м.
- 5 Кабельные выводы от сооружений переключить на клеммной панели стойки УЗТ при помощи кабельной перемычки.
- 6 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - К - вывод силовой с кожуха;
 - Т - вывод силовой с трубопровода;
 - З - вывод от заземлителя.
- 7 Стойка, оборудована информационной крышкой-плакатом.

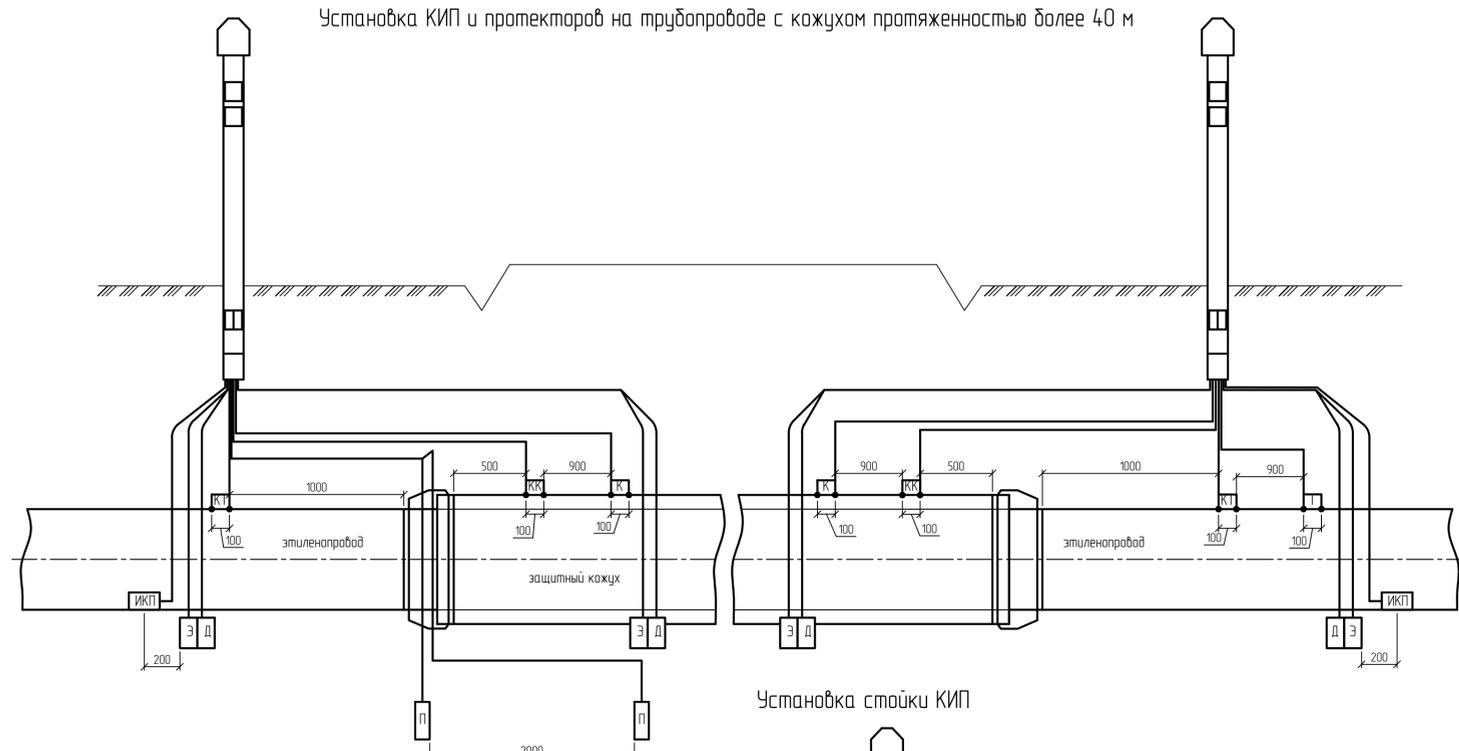
Установка стойки УЗТ



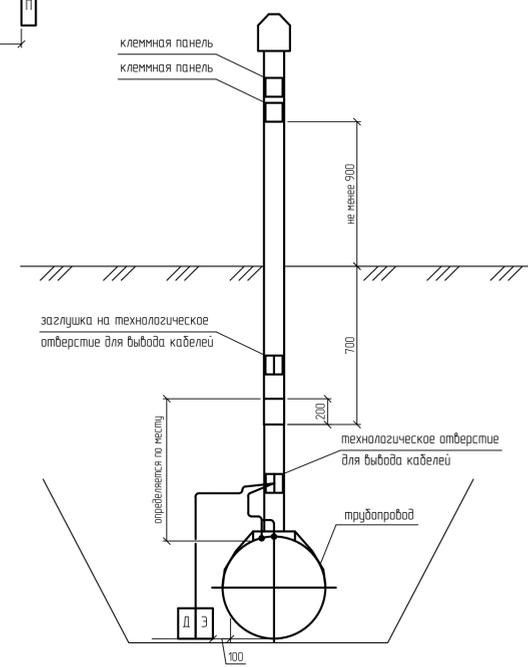
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХ3-0003					
"Реконструкция линейного сооружения - искусственный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Разраб.	Павлов				
				Стадия	Лист
				П	1
				Схема подключения УЗТ (Тип-3)	
Н. контр.					
ГИП	Дордиш				

№ п/п	№ п/п
00055585	Взам. инв. №
	Подл. и дата

Установка КИП и протекторов на трубопроводе с кожухом протяженностью более 40 м



Установка стойки КИП

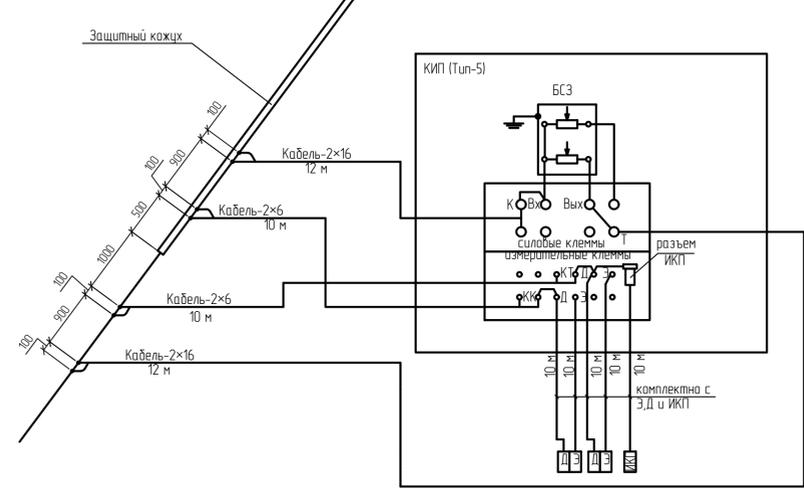
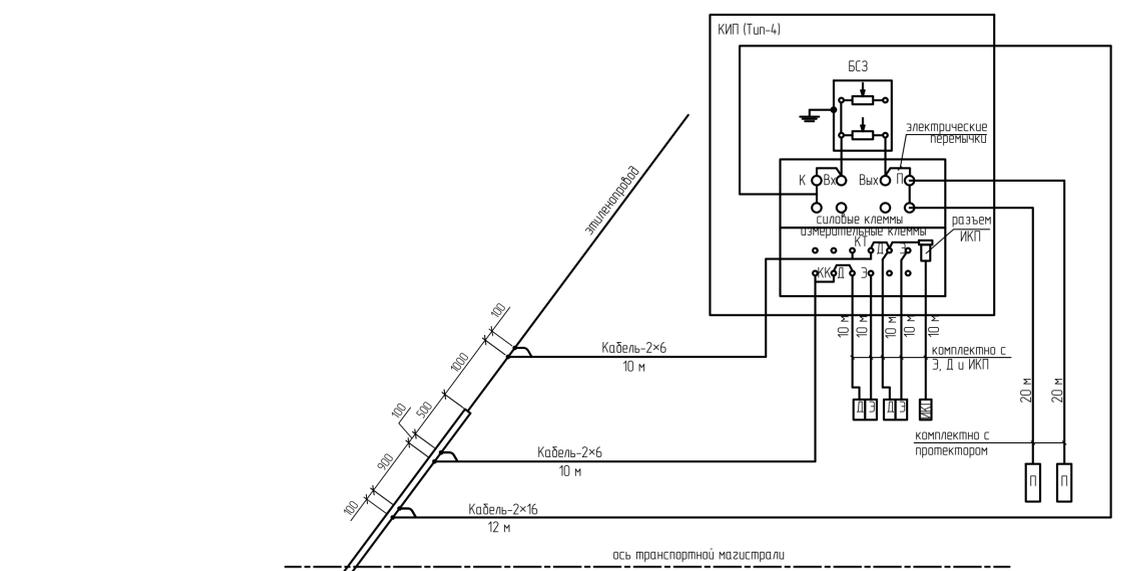
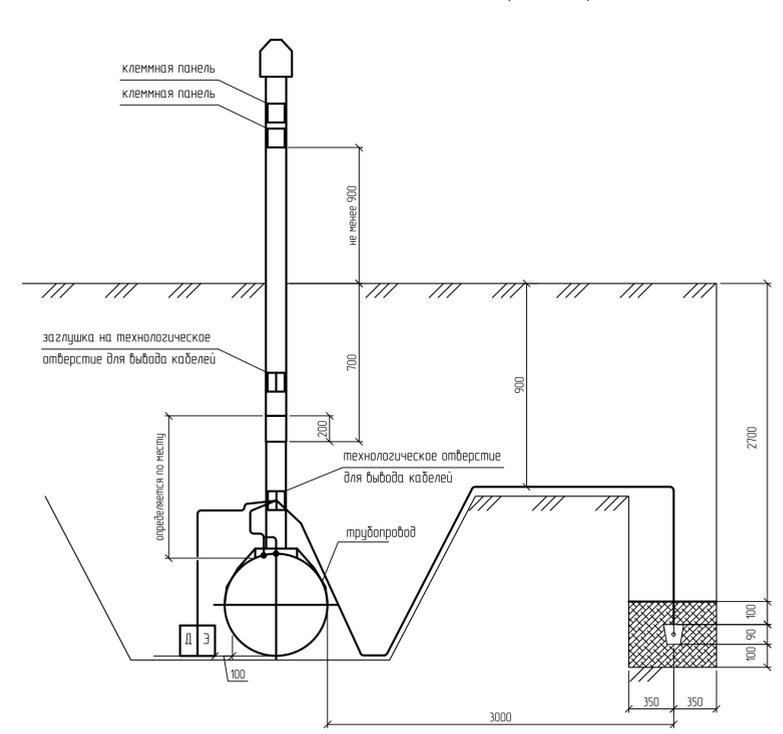


Условные обозначения

- Э — Электрод сравнения
- Д — Датчик потенциала
- ИКП — Индикатор коррозионных процессов
- П — Протектор

- 1 На переходе проектируемого этиленопровода под автодорогой, а также при переходе проектируемого этиленопровода через коридор коммуникации осуществляется его защита при помощи защитного кожуха. Электрохимическая защита защитного кожуха выполняется протекторной установкой из магниевого сплава. Подключение протекторов к защитному кожуху выполняется через регулируемое сопротивление.
- 2 В соответствии с требованиями ВСН 009-88 Миннефтегазстрой Дополнение, между трубопроводом и кожухом должно быть электрическое соединение через регулируемое сопротивление.
- 3 Протекторы монтируются в скважины глубиной 3,0 м. Глубина установки протекторов определена в соответствии с глубиной промерзания грунта.
- 4 Соединительные кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,9 м.
- 5 Контрольно-измерительный пункт (КИП) устанавливается над осью трубопровода с фиксацией к устройству крепления КИП в слабосвязных и рыхлых грунтах. Устройство крепления представляет собой подставку одного сечения со стойкой КИП, на которую сверху надевается КИП, а снизу, платформой, она устанавливается непосредственно на тело трубы так, чтобы КИП фиксировался в вертикальном положении.
- 6 Для снижения переходного сопротивления каждый протектор размещается в катодно-минеральном активаторе.
- 7 Подключение протекторов к защитному кожуху выполняется через блок совместной защиты.
- 8 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- 9 КИП оборудованы контрольными и силовыми проводниками от трубопровода и кожуха, выводами от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиками потенциала (МЭС) и выводами от индикатора коррозионных процессов (ИКП).
- 10 К сооружениям проводники подключаются при помощи термичной сварки.
- 11 МЭС и ИКП устанавливаются на дно траншеи на расстояние не ближе 200 мм друг от друга.
- 12 На клеммной панели КИП вывод от датчика потенциала перемкнуть с выводом от трубопровода (защитного кожуха) электрической перемычкой исполнения, на момент измерений поляризационного потенциала перемычка снимается.
- 13 Установить разъем ИКП на клеммной панели. Разъем ИКП подключить к выводу от трубопровода.
- 14 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - Вх - вывод "Вход" БСЗ;
 - Вых - вывод "Выход" БСЗ;
 - К - вывод силовой с кожуха;
 - П - вывод с протекторной установки;
 - КК - вывод контрольный с кожуха;
 - Т - вывод силовой с трубопровода;
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода;
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения;
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- 15 КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами.

Установка стойки КИП с протектором

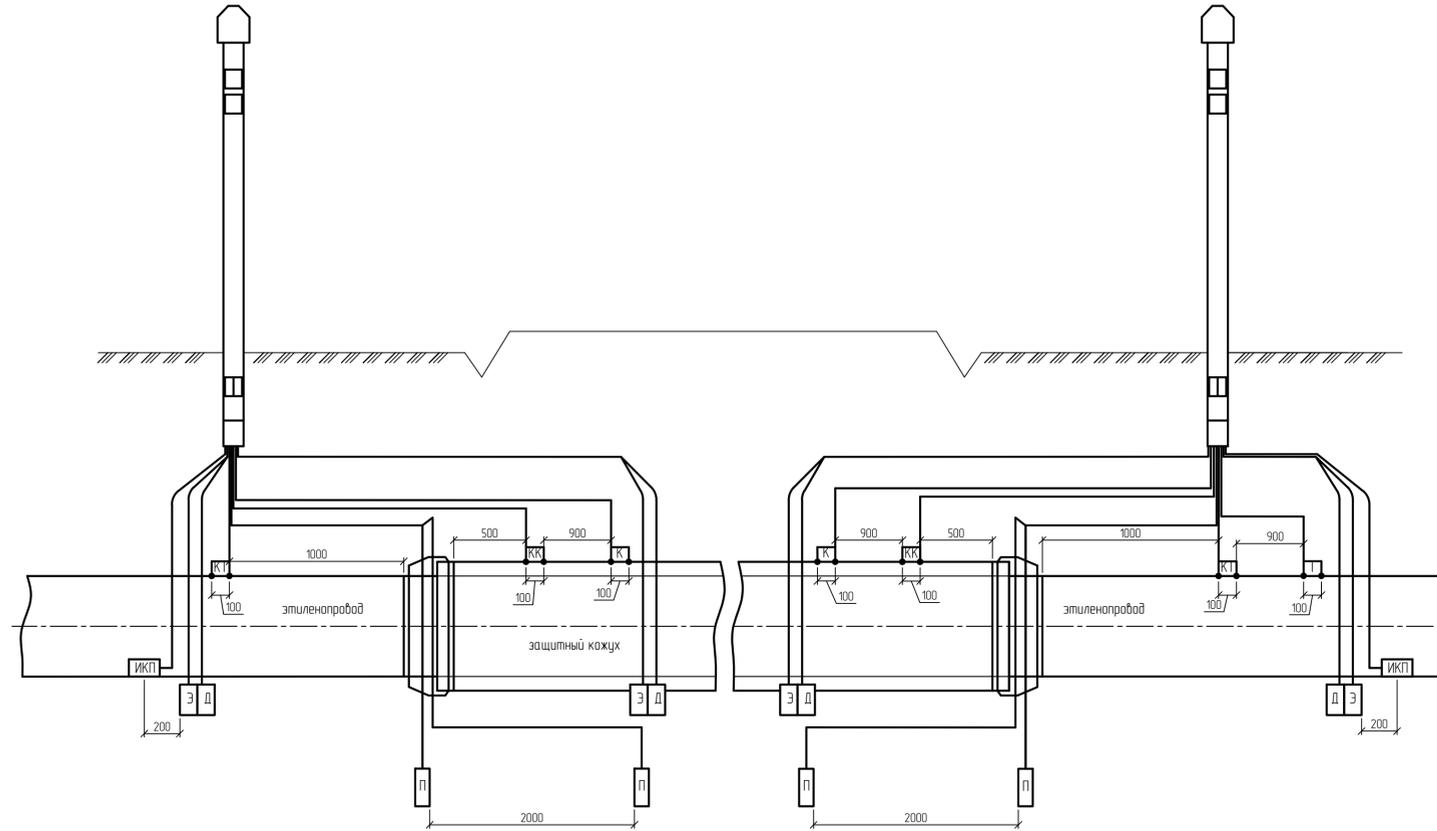
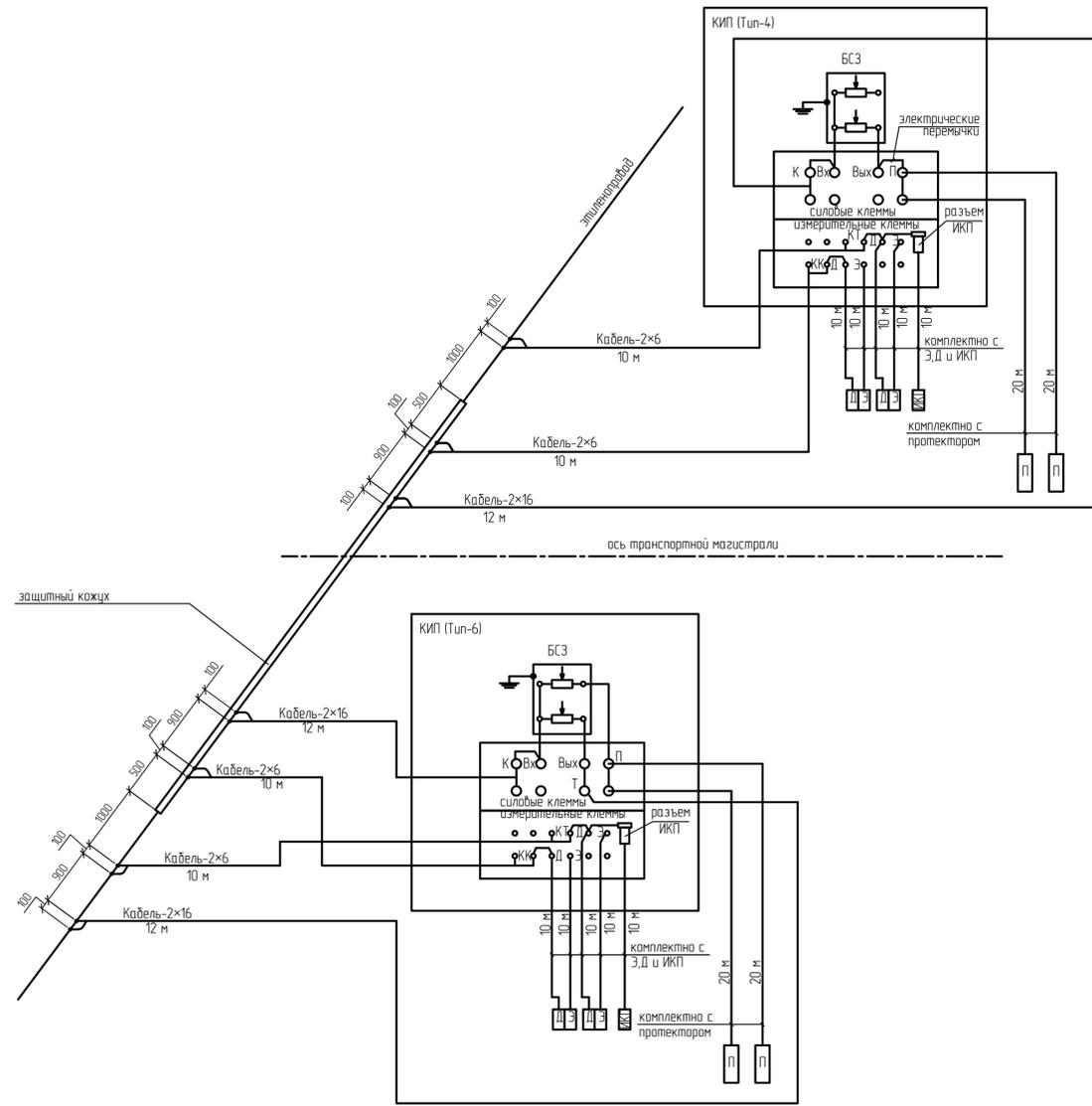


ИЖ					Колуч					Лист					№ док					Подпись					Дата				
Разраб					Павлов																								
Н контр																													
ГИП					Дордой																								

НКНХ 5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХ3-0004									
"Реконструкция линейного сооружения - существующий комплекс «Арматура этиленопровода» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"									
Стадия			Лист			Листов			
П			1			1			

ИЖ № подл. 00055985
Взам инв. №
Лист в дано

Установка КИП и протекторов на трубопроводе с кожухом протяженностью более 40 м

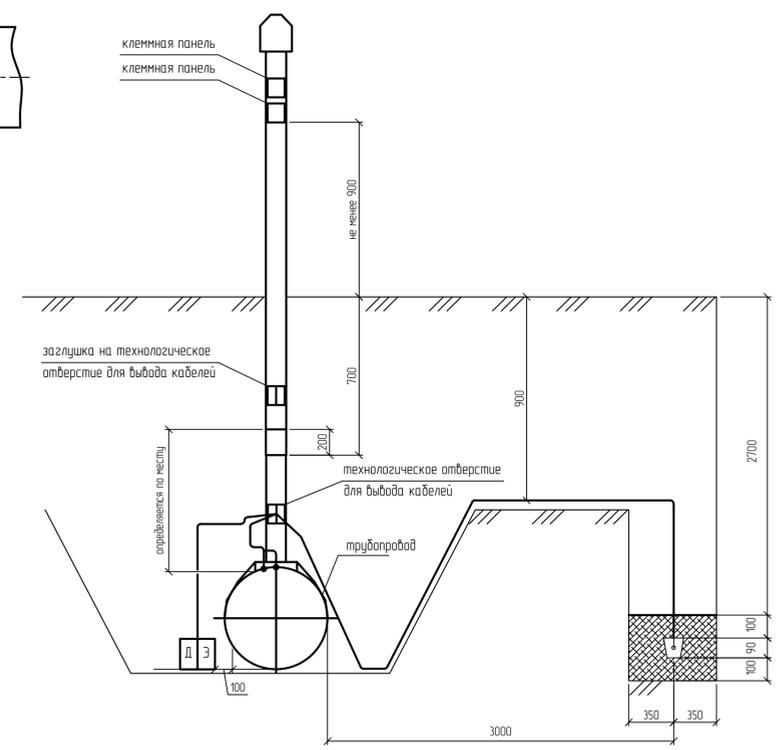


Условные обозначения

- Э - Электрод сравнения
- Д - Датчик потенциала
- ИКП - Индикатор коррозионных процессов
- П - Протектор

- 1 На переходе проектируемого этиленпровода под автодорогой, а также при переходе проектируемого этиленпровода через коридор коммуникаций осуществляется его защита при помощи защитного кожуха. Электрохимическая защита защитного кожуха выполняется протектором из магниевого сплава. Подключение протекторов к защитному кожуху выполняется через регулируемое сопротивление.
- 2 В соответствии с требованиями ВСН 009-88 Миннефтегазстрой Дополнение, между трубопроводом и кожухом должно быть электрическое соединение через регулируемое сопротивление.
- 3 Протекторы монтируются в скважины глубиной 3,0 м. Глубина установки протекторов определена в соответствии с глубиной промерзания грунтов.
- 4 Соединительные кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,9 м.
- 5 Контрольно-измерительный пункт (КИП) устанавливается над осью трубопровода с фиксацией к устройству крепления КИП в слабесущих и пучинистых грунтах. Устройство крепления представляет собой подставку одного сечения со стойкой КИП, на которую сверху надевается КИП, а снизу, платформой, она устанавливается непосредственно на тело трубы так, чтобы КИП фиксировался в вертикальном положении.
- 6 Для снижения переходного сопротивления каждый протектор размещается в катодно-минеральном активаторе.
- 7 Подключение протекторов к защитному кожуху выполняется через блок собственной защиты.
- 8 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- 9 КИП оборудованы контрольными и силовыми проводниками от трубопровода и кожуха, выводами от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиками потенциала (МЭС) и выводами от индикатора коррозионных процессов (ИКП).
- 10 К сооружениям проводники подключаются при помощи термичной сварки.
- 11 МЭС и ИКП устанавливаются на дно траншеи на расстоянии не более 200 мм друг от друга.
- 12 На клеммной панели КИП вывод от датчика потенциала переключить с выводом от трубопровода (защитного кожуха) электрической перемычкой разъемного исполнения, на момент измерений поляризационного потенциала перемычка снимается.
- 13 Установить разъем ИКП на клеммной панели. Разъем ИКП подключить к выводу от трубопровода.
- 14 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - Вх - вывод "выход" БСЗ;
 - К - вывод силовой с кожуха;
 - П - вывод с протекторной установкой;
 - КК - вывод контрольный с кожуха;
 - Т - вывод силовой с трубопровода;
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода;
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения;
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- 15 КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами.

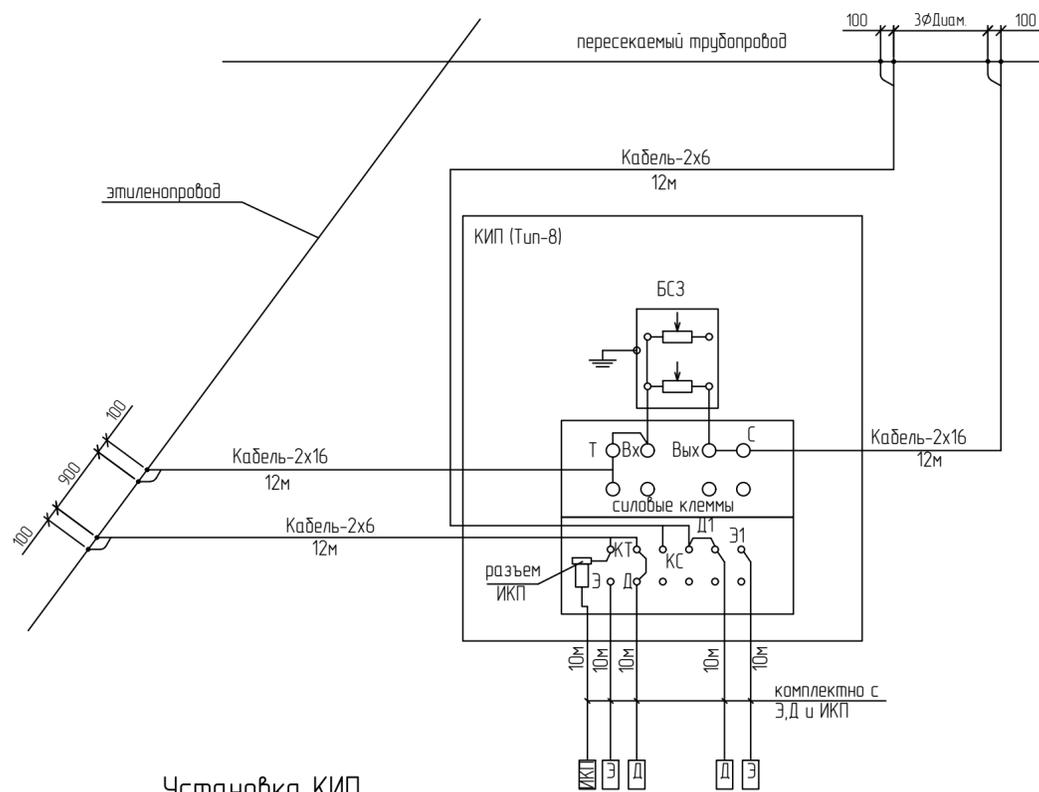
Установка стойки КИП с протектором



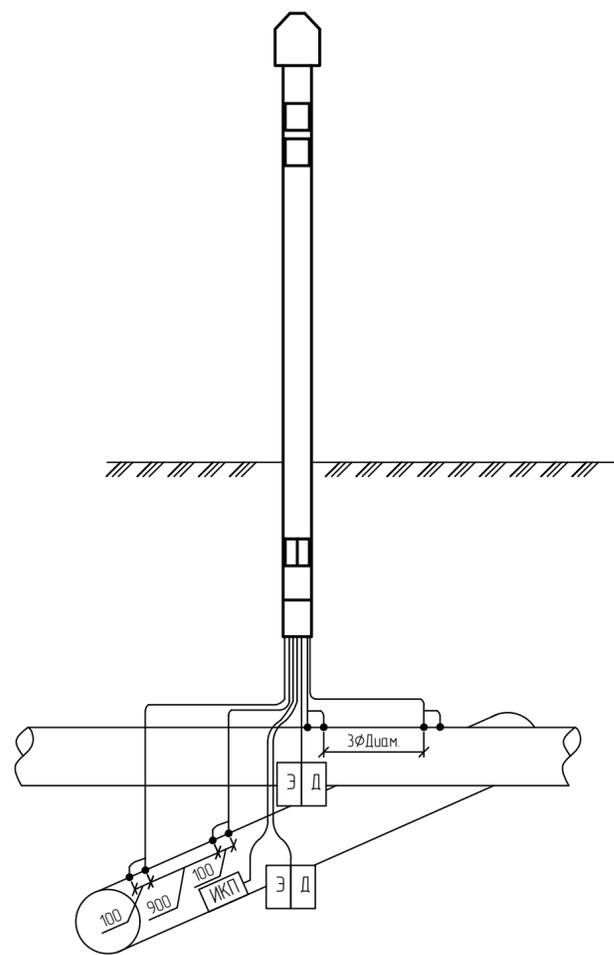
Изд. № 00055685
Лист 1 из 1
Взам. инв. № 00055685

НКНХ 5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХ3-0005					
"Реконструкция линейного сооружения - существующий комплекс «Исправление этиленпровода» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Резерв	Павлов				
Н. контр.			Стойка		
ГИП			Лист		
Дордуй			1		
Схемы подключения защитного кожуха. КИП (Тип-4, Тип-6)					

Схемы подключения трубопроводов на пересечении. КИП БСЗ (Тип-8)



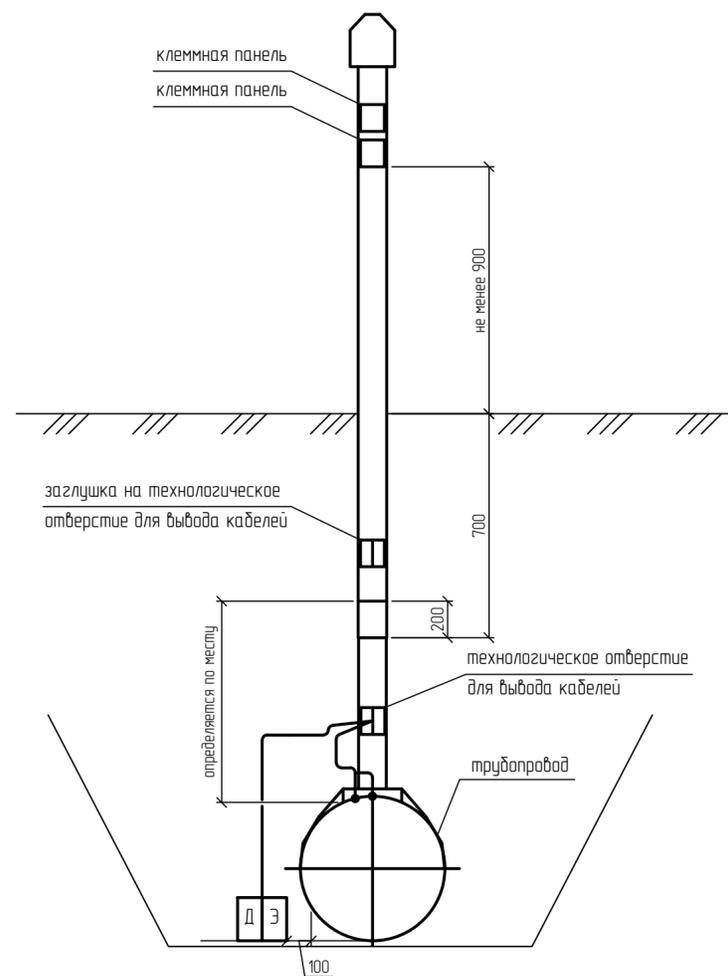
Установка КИП



Условные обозначения

- Э Электрод сравнения
- Д Датчик потенциала
- ИКП Индикатор коррозионных процессов

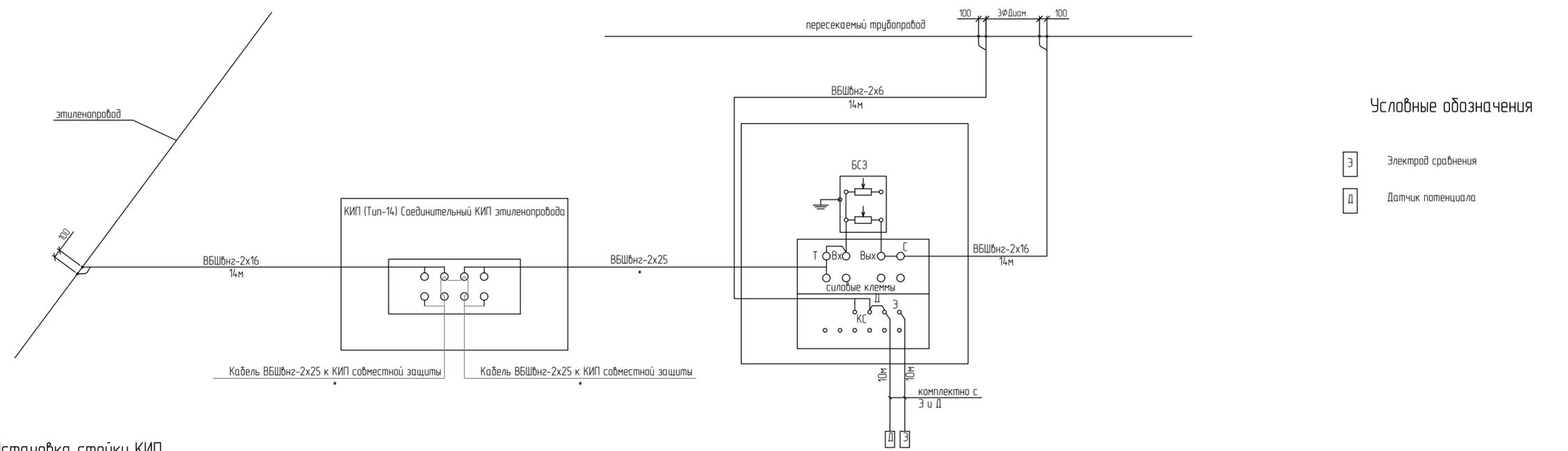
Установка стойки КИП



- 1 Для исключения вредного взаимного влияния трубопроводов проектируемого этиленпровода с пересекаемыми подземными трубопроводами, устанавливаются контрольно-измерительные пункты с блоком совместной защиты (КИП БСЗ).
- 2 До начала работ по монтажу катодной защиты пригласить представителей организаций, эксплуатирующих пересекаемые трубопроводы.
- 3 Соединительные кабели прокладываются на глубине 0,9 м.
- 4 Контрольно-измерительный пункт (КИП) устанавливается над осью трубопровода с фиксацией к устройству крепления КИП в слабонесущих и пучнистых грунтах. Устройство крепления представляет собой подставку одного сечения со стойкой КИП, на которую сверху надевается КИП, а снизу, платформой, она устанавливается непосредственно на тело трубы так, чтобы КИП фиксировался в вертикальном положении.
- 5 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- 6 КИП оборудованы контрольными и силовыми проводниками от трубопроводов, выводами от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиками потенциала и выводами от индикатора коррозионных процессов.
- 7 К сооружениям проводники подключаются при помощи термитной сварки.
- 8 МЭС и ИКП устанавливаются на дно траншеи на расстояние не ближе 200 мм друг от друга.
- 9 На клеммной панели КИП вывод от датчика потенциала переключить с выводов от трубопровода электрической перемычкой разъемного исполнения, на момент измерений поляризационного потенциала перемычка снимается.
- 10 Установить разъем ИКП на клеммной панели. Разъем ИКП подключить к выводу от трубопровода.
- 11 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - Вх - вывод "вход" БСЗ;
 - Вых - вывод "выход" БСЗ;
 - С - вывод силовой от пересекаемого сооружения;
 - КС - вывод контрольный от пересекаемого сооружения;
 - Т - вывод силовой с трубопровода;
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода;
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения;
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- 12 КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами.

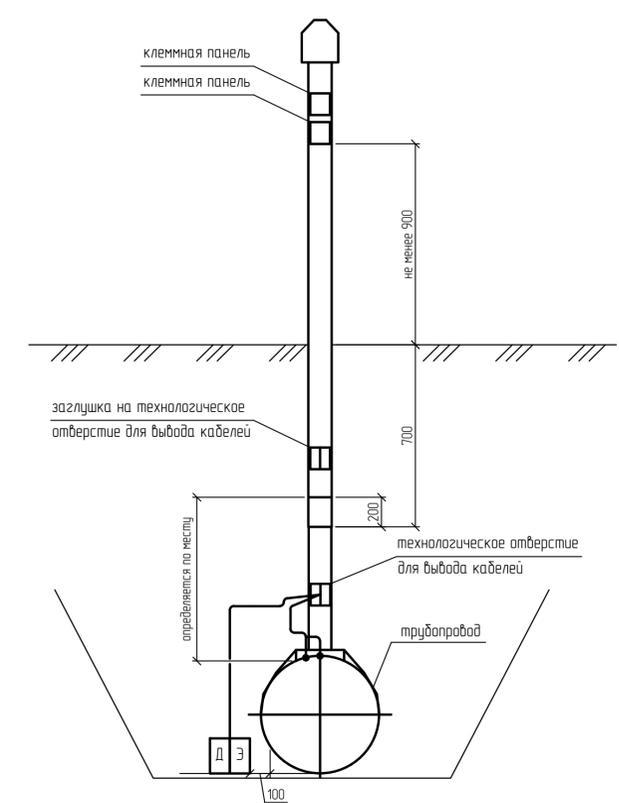
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00055585

Изм.					Лист					№ док					Подпись					Дата																																							
ИЗМ.										КОЛ.										ЛИСТ										№ ДОК										ПОДПИСЬ										ДАТА									
Разраб.										Павлов																																																	
Н. контр.																																																											
ГИП										Дордуй																																																	
КНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХ3-0006															"Реконструкция линейного сооружения - имуществомный комплекс «Управление этиленпроводами» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"																																												
Схемы подключения трубопроводов на пересечении. КИП БСЗ (Тип-8)															<table border="1"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>П</td> <td></td> <td>1</td> </tr> </table>															Стадия	Лист	Листов	П		1																								
Стадия	Лист	Листов																																																									
П		1																																																									

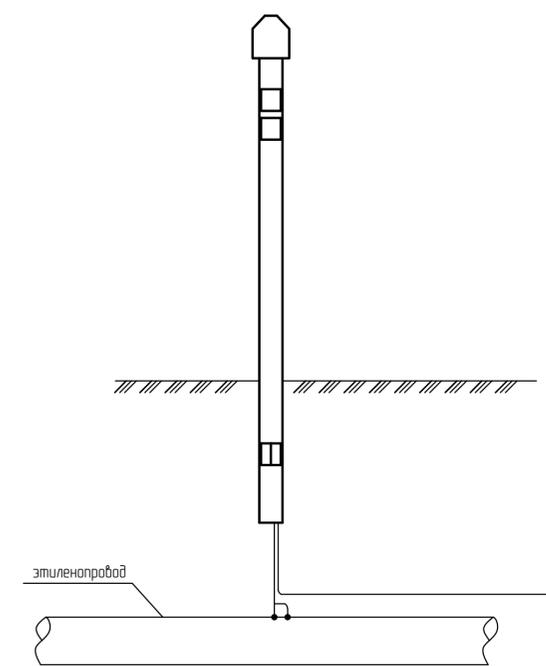


- Условные обозначения**
- Э — Электрод сравнения
 - Д — Датчик потенциала
- 1 Для исключения вредного взаимного влияния трубопроводов проектируемого продуктопровода с пересекаемыми подземными трубопроводами, устанавливаются контрольно-измерительные пункты с блоком совместной защиты (КИП БСЗ).
 - 2 До начала работ по монтажу катодной защиты пригласить представителей организаций, эксплуатирующих пересекаемые трубопроводы.
 - 3 Соединительные кабели прокладываются на глубину 0,9 м.
 - 4 Контрольно-измерительный пункт (КИП) устанавливается над осью трубопровода с фиксацией к устройству крепления КИП в слабонесущих и рыхлых грунтах. Устройство крепления представляет собой подставку одного сечения со стойкой КИП, на которую сверху надевается КИП, а снизу, платформой, она устанавливается непосредственно на тело трубы так, чтобы КИП фиксировался в вертикальном положении.
 - 5 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
 - 6 КИП оборудованы контрольными и силовыми проводниками от трубопроводов, выводами от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиками потенциала.
 - 7 К сооружениям проводники подключаются при помощи термитной сварки.
 - 8 К сооружениям с внутренним покрытием проводники подключаются в 3,5 см от сварного шва в зоне установки защитной втулки.
 - 9 Места подключения проводников КИП могут быть уточнены в процессе производства СМР в зависимости от геологических условий.
 - 10 МСЗ устанавливается на дно траншеи на расстоянии 100 мм от боковой стенки трубопровода.
 - 11 На клеммной панели КИП вывод от датчика потенциала переключить с выводов от трубопровода электрической переменной разъемного исполнения, на момент измерений поляризационного потенциала переключатель снимается.
 - 12 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - Вх - вывод "вход" БСЗ;
 - Вых - вывод "выход" БСЗ;
 - С - вывод силовой от пересекаемого сооружения;
 - КС - вывод контрольный от пересекаемого сооружения;
 - Т - вывод силовой с трубопровода;
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения;
 - Д - вывод от датчика потенциала.
 - 13 КИП (поз. 1), оборудованы информационными крышками-плакатами.
 - 14 * - длина кабеля к соединительному КИП этиленопровода расположенному на краях футляра ННБ

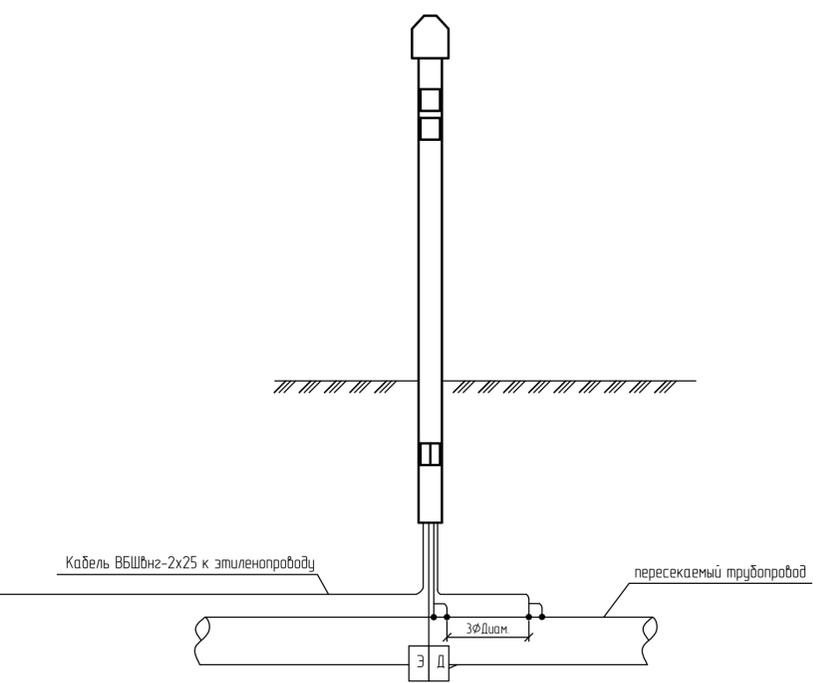
Установка стойки КИП



Установка КИП



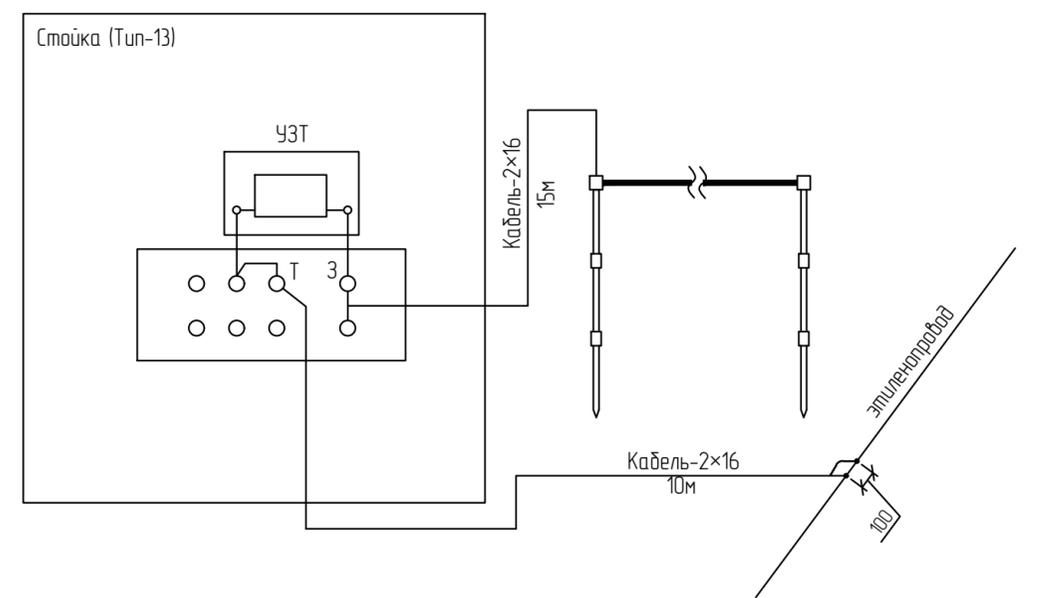
Установка КИП



Изм.						Колуч.						Лист						№ док.						Подпись						Дата																													
Разработ												Павлов												Стойка												Лист												Листов											
																								П																								1											
Н контр																								Схема подключения трубопроводов на пересечении. КИП БСЗ (Тип-7). Соединительный КИП (Тип-14)																																			
ГИП												Дордой																																															

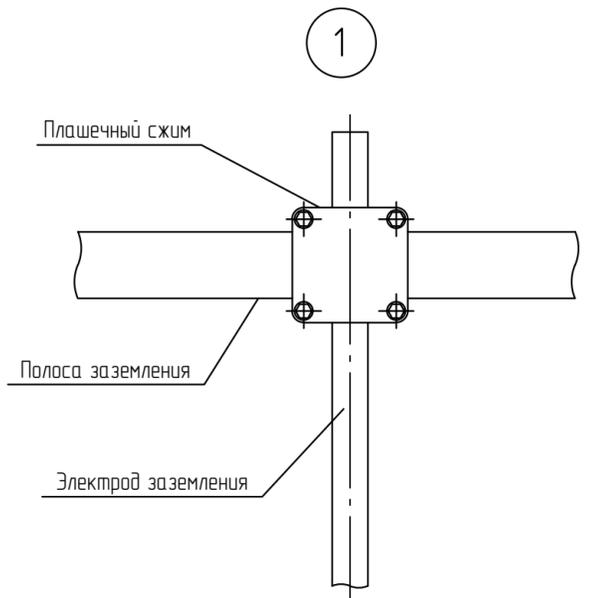
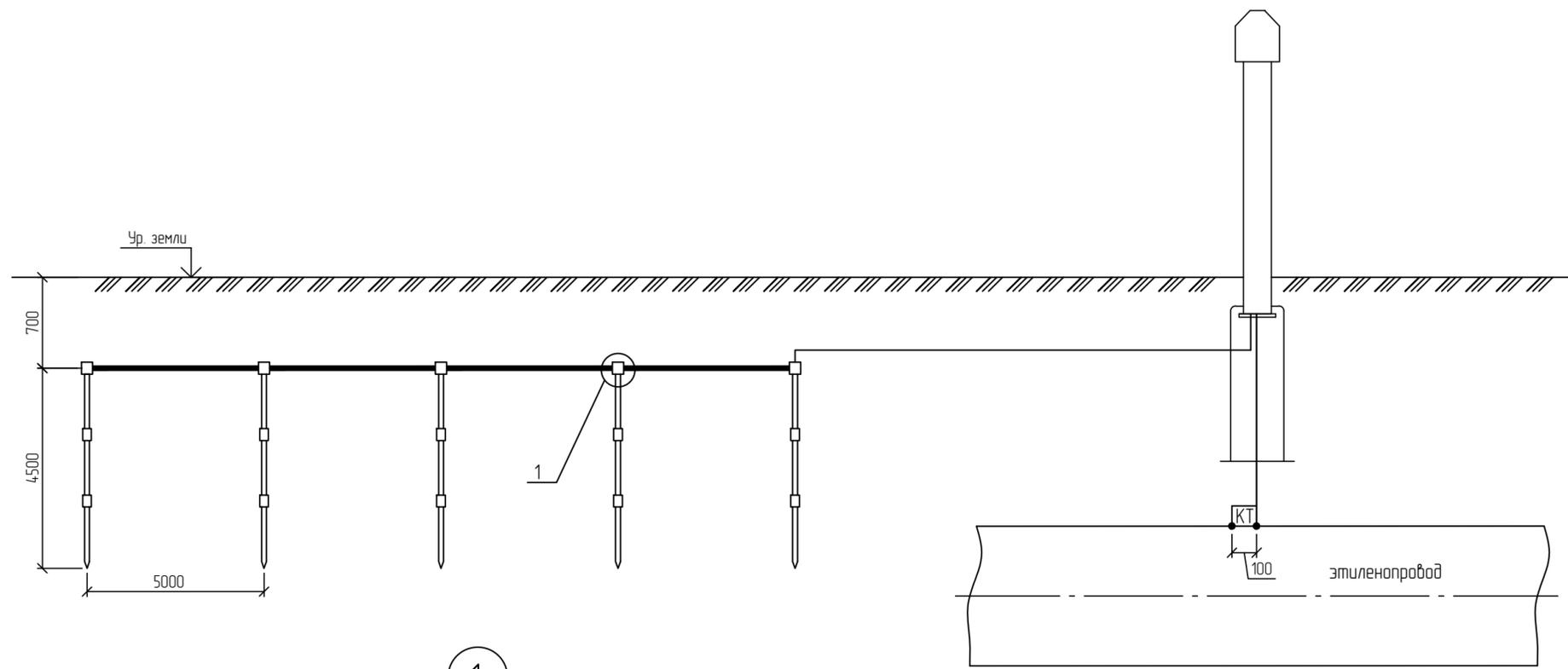
Взам. инв. №	
Лист и дата	
Инд. № подл.	00055585

Схема подключения УЗТ (Тип-13)

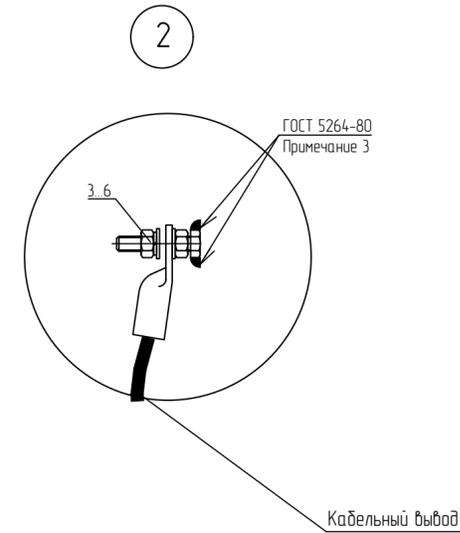
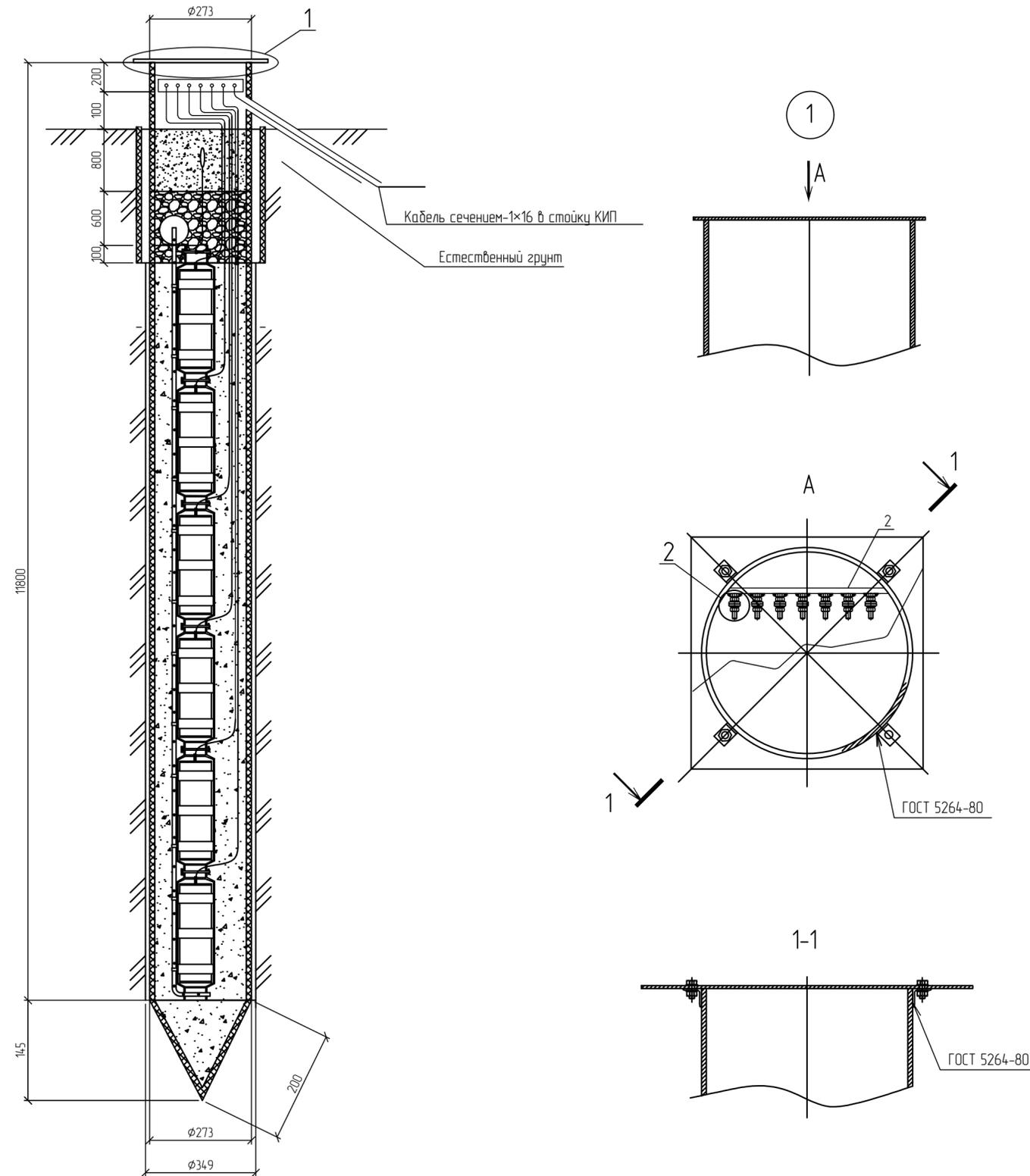


- 1 Защита трубопровода от индуцированного тока ЛЭП (110кВ и выше) с целью снижения напряжения прикосновения, а так же снижения плотности тока утечки через дефекты в изоляции осуществляется устройством защиты трубопровода (УЗТ).
- 2 Стойка УЗТ устанавливается над трубопроводом со смещением не более 0,2 м от оси.
- 3 Заземлитель УЗТ состоит из вертикальных стальных электродов длиной 4,5 м, соединенных между собой стальной полосой в верхней части электрода. Глубина укладки полосы 0,8 м. Шаг установки электродов 5 м.
- 4 Соединительный кабель от заземления и трубопроводов до стойки УЗТ прокладывается в траншее глубиной 0,9 м.
- 5 Кабельные выводы от сооружений переключить на клеммной панели стойки УЗТ при помощи кабельной перемычки.
- 6 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - Т - вывод силовой с трубопровода;
 - З - вывод от заземлителя.
- 7 Стойка, оборудована информационной крышкой-плакатом.

НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХ3-0008					
"Реконструкция линейного сооружения – имуществомный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск – Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Павлов				
				Стадия	Лист
				П	1
Н. контр.				Схемы подключения трубопроводов на пересечении. КИП УЗТ (Тип-13)	
ГИП				Дордуй	



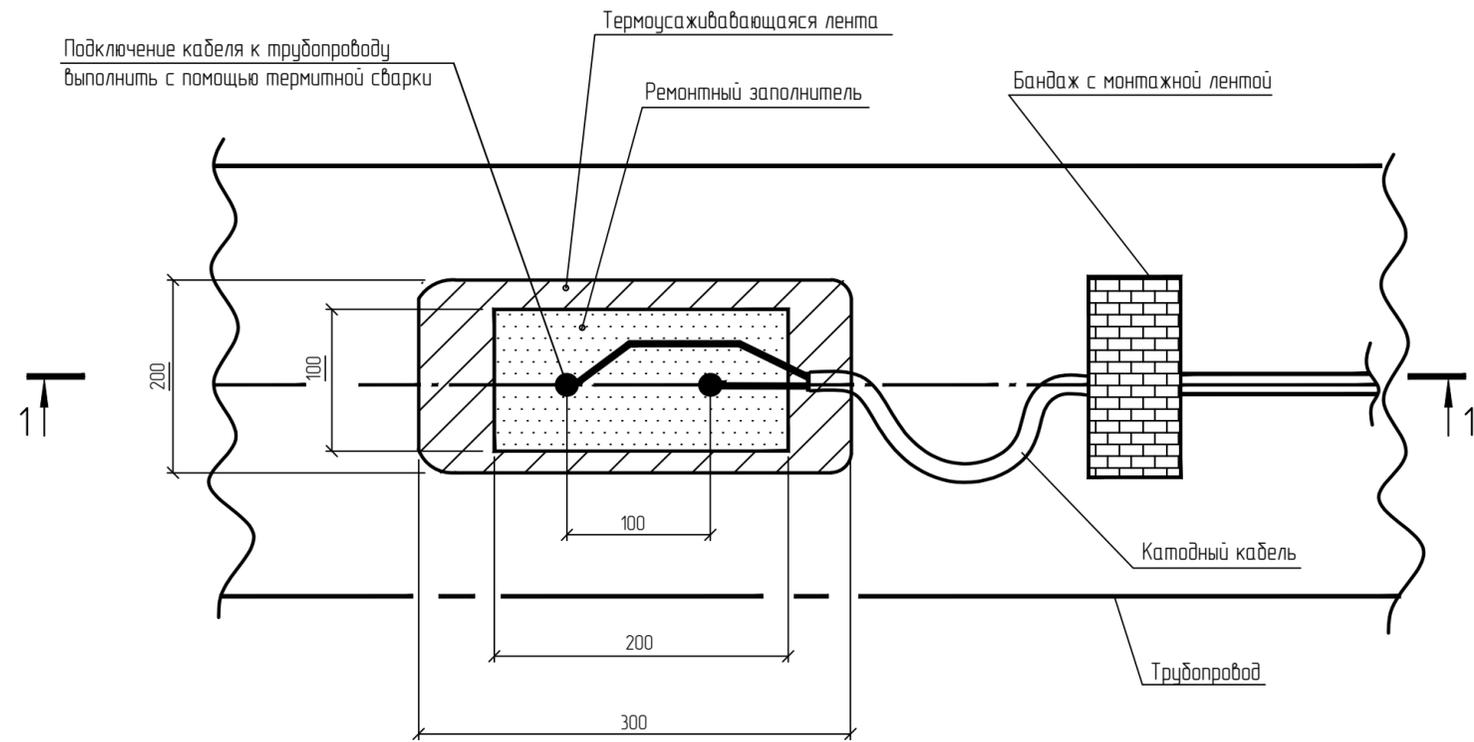
Взам инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00055585



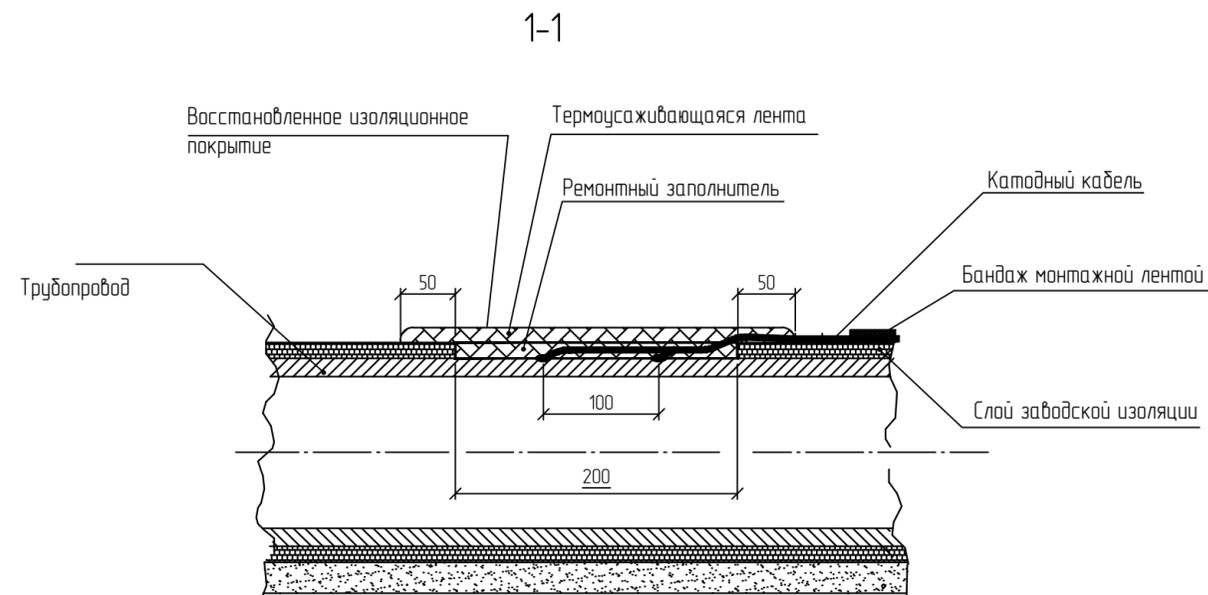
- 1 Монтаж блоков анодного заземлителя выполнить в соответствии с инструкцией по монтажу, входящей в комплект поставки заземлителя.
- 2 Стальную трубу кондуктор использовать в качестве направляющей. По всей длине труба покрывается кремнийорганической эмалью.
- 3 В обсадной трубе предусмотреть отверстие для трубы используемой в качестве защиты кабельного вывода.
- 4 Места сварных соединений зачистить и покрасить кремнийорганической эмалью.
- 5 Торцы трубы закрыть металлической крышкой, которая устанавливается на кронштейн. Поверхность всех деталей покрыть кремнийорганической эмалью.
- 6 Нижний конец обсадной трубы раскроить под конус, лепестки сварить сплошным швом h=6 мм, обеспечить герметичность внутреннего пространства сваи.
- 7 Пространство между стенкой обсадной трубы и анодным заземлителем заполнить коксо-минеральным активатором.
- 8 Засыпку коксо-минерального активатора выполнять с подливом воды для максимального заполнения пустот между блоками заземлителей и обсадной трубой.
- 9 Концы газоотводной трубки разместить в слое щебня.
- 10 Кабели от анодных заземлителей подключить к клеммам контрольно-измерительного пункта. Кабели проложить на глубине 0,9 м.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00055585

НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0009					
"Реконструкция линейного сооружения – имуществомный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск – Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Павлов				
				Стадия	Лист
				П	1
				Монтажная схема глубинного анодного заземлителя	
И. контр.					
ГИП	Дордуй				



- 1 Каждый контактный узел катодного соединения выполняется двумя приварками к трубопроводу или защитному кожуху, с расстоянием между приварками 100 мм.
- 2 С поверхности трубы удалить полиэтиленовое покрытие на участке 230×100 мм и зачистить до металлического блеска (до степени не ниже 3 по ГОСТ 9.402-2004) с последующей протиркой ацетоном, уайт-спиритом или обезжиривателем.
- 3 С концов жил кабеля снять изоляцию на длину приварки. Кабель подводится к участку подсоединения с большой петлей и крепится на трубе изолирующей лентой. Присоединение его непосредственно к трубе выполнить термитной сваркой.
- 4 Место термитной сварки запрещается располагать на сварных швах и ближе 100 мм от них.
- 5 Вырезать из ленты-заплатки заплату с размерами, обеспечивающими перекрытие изолируемого участка не менее чем на 50 мм по периметру. Углы закруглить.
- 6 Нагреть газовой горелкой место изолирования приварок до 90 градусов и нанести ремонтный наполнитель на стальную поверхность трубы, предварительно подложив под кабель и на него полоски наполнителя. Нагреть наполнитель и равномерно выровнять его шпателем.
- 7 Установить ленту на изолируемую поверхность, подогреть слой клея газовой горелкой. Прикатать ленту термостойким роликом. Далее нагреть защитный слой ленты газовой горелкой до выделения армирующей сетки и прокатать роликом до удаления пузырьков воздуха, при этом необходимо добиться выдавливания клея из под ленты по всему периметру.
- 8 Общая толщина покрытия над местами приварки должна соответствовать существующему покрытию.



Изм.						НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХ3-0010											
Разраб.						"Реконструкция линейного сооружения – имуществомный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск – Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"											
Н. контр.						Присоединение катодного кабеля											
ГИП						<table border="1"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>П</td> <td></td> <td>1</td> </tr> </table>						Стадия	Лист	Листов	П		1
Стадия	Лист	Листов															
П		1															

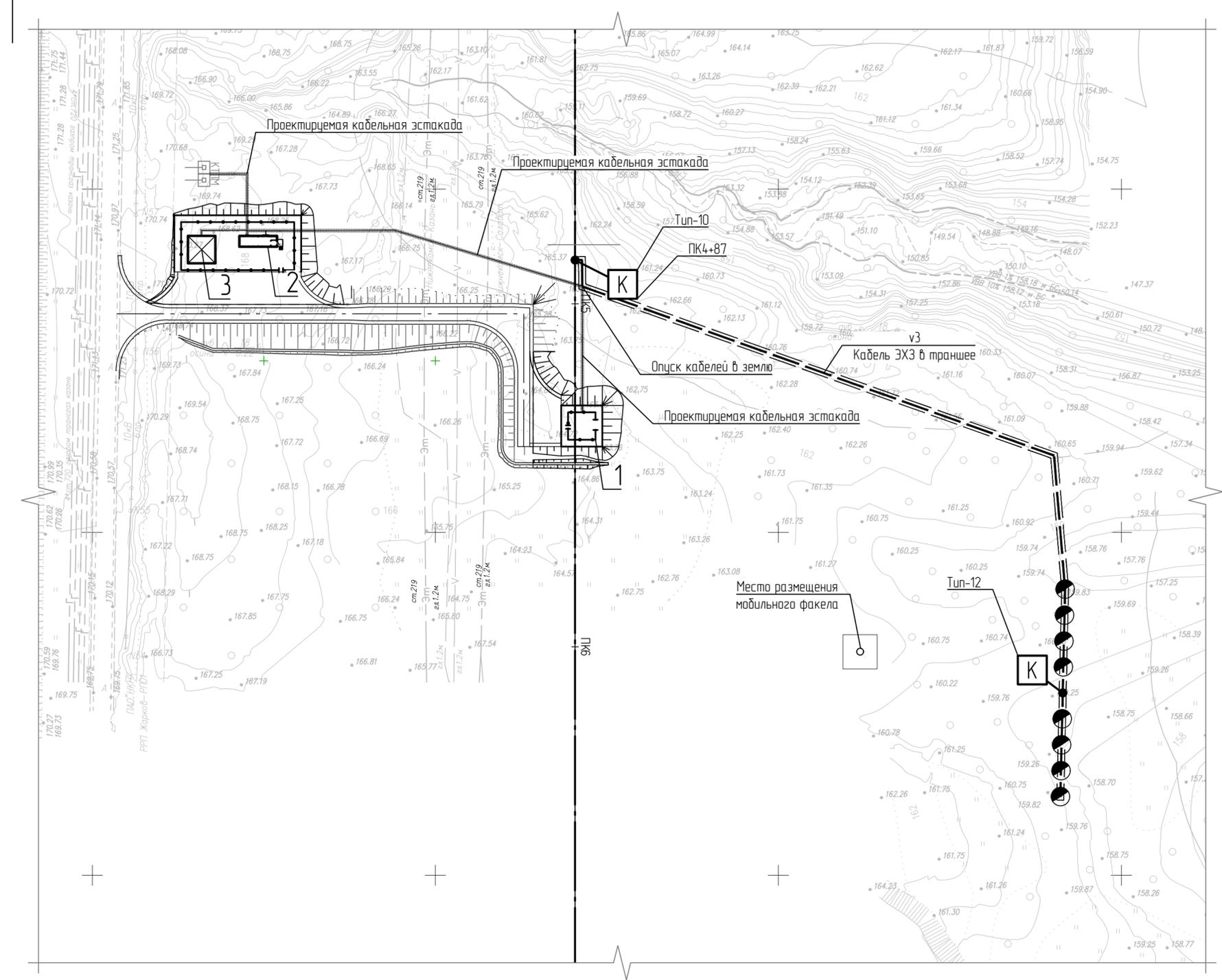


Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00055585

План размещения СКЗ на охранном крановом узле Нижнекамской КС

Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Охранный крановый узел Нижнекамской КС. Типул 0203	
2	БКТМ. Типул 0203	
3	Мачта связи. Типул 0203	



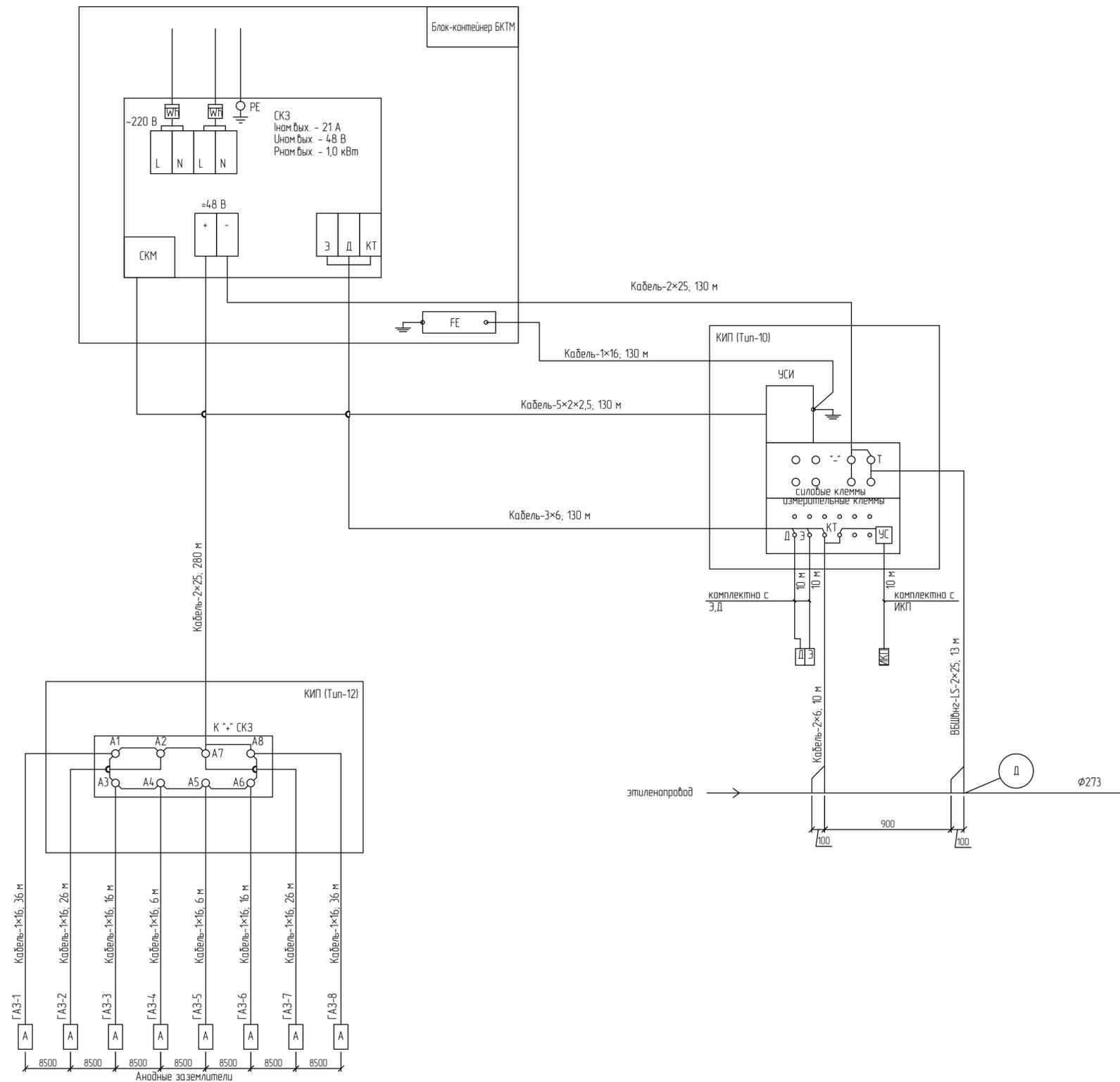
Условные обозначения

- Кабели системы электрохимической защиты (ЭХЗ)
- Анодное поле
- Контрольно-измерительный пункт (КИП)

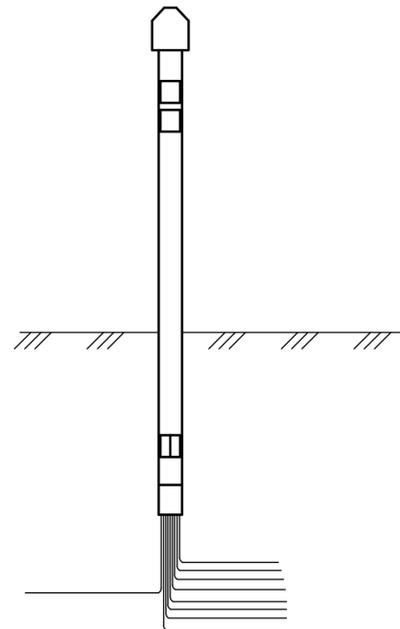
- 1 Электрохимическая защита подземных трубопроводов выполнена в соответствии с ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты».
- 2 Места установки средств ЭХЗ засыпаются после их установки и составления акта скрытых работ. Для приемки скрытых работ Подрядчик обязан вызвать представителя эксплуатирующей организации.
- 3 Места приборок должны иметь изоляцию с надежностью и долговечностью не ниже принятых заводом для изоляции соединительных кабелей.
- 4 Магистральный этиленопровод на время строительства, до подключения к постоянной ЭХЗ, защищается временной ЭХЗ, для этого устанавливаются протекторы временной ЭХЗ.

Изд. № подл. 00055585
 Подп. и дата
 Взам. инв. №

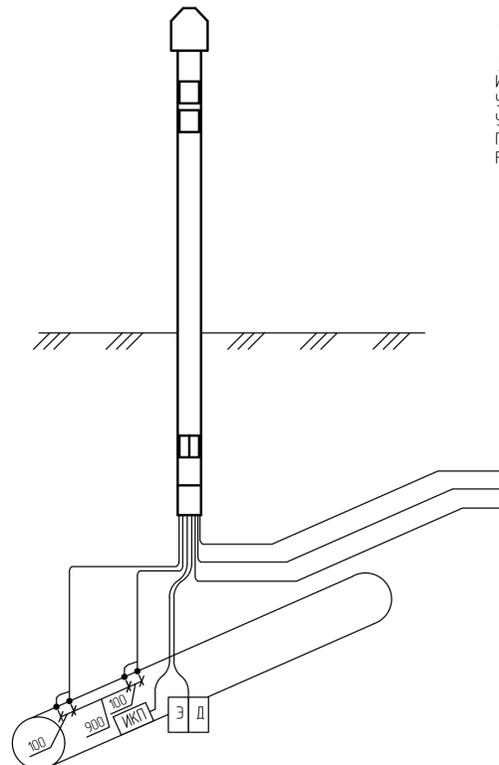
					НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХЗ-0011		
					"Реконструкция линейного сооружения – имущественный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск – Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Разраб.	Павлов					Этадия	Лист
						П	1
						Листов	
Н. контр.						План размещения СКЗ на охранном крановом узле Нижнекамской КС	
ГИП Дордий							



Установка стойки КИП (Тип-12)



Установка стойки КИП (Тип-10)



Условные обозначения

- Э — Электрод сравнения
- Д — Датчик потенциала
- ИКП — Индикатор коррозионных процессов
- А — Глубинный анодный заземлитель

- 1 Место установки СКЗ смотри лист НКНХ 5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХ3-0047.
- 2 Для информационного обеспечения технологических процессов оперативно-диспетчерского управления системой электроснабжения предусмотрено создание автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ). СКЗ обеспечивает передачу сигналов в АСДУЭ по каналу Ethernet с протоколом Modbus TCP.
- 3 В точках дренажа этиленпровода устанавливаются КИП с устройством сбора и передачи данных.
- 4 Соединительные кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,9 м.
- 5 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- 6 КИП оборудован контрольными и силовыми проводами от трубопровода, выводом от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиком потенциала (МСЭ) и выводом от индикатора коррозионных процессов (ИКП).
- 7 К сооружениям провода подключаются при помощи термитной сварки.
- 8 МЭС и ИКП устанавливаются на дно траншеи на расстоянии не ближе 200 мм друг от друга.
- 9 Установить устройство сопряжения ИКП на клеммной панели и подключить к выводу от трубопровода.
- 10 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - "-" - вывод отрицательной клеммы СКЗ;
 - "+" - вывод положительной клеммы СКЗ;
 - А - вывод от ГАЗ;
 - Т - вывод силовой с трубопровода;
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода;
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения;
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- 11 КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами.

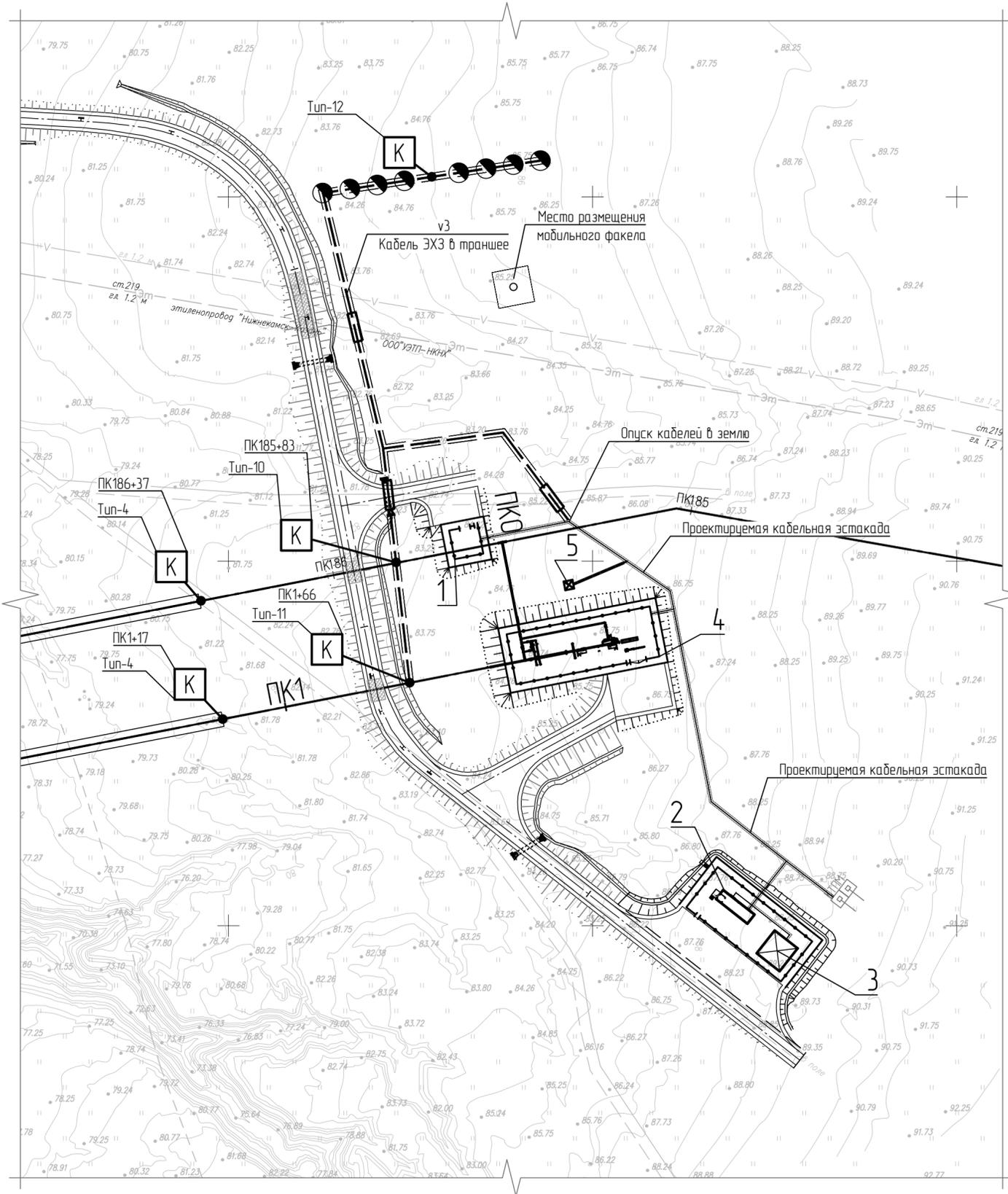
Принятые сокращения

- ЭХЗ — электрохимическая защита
- СКЗ — станция катодной защиты
- КИП — контрольно-измерительный пункт
- Т — трубопровод
- Д — точка дренажа
- Э — электрод сравнения
- Д — вспомогательный электрод
- ИКП — индикатор коррозионных процессов
- УС — устройство сопряжения ИКП с системой телемеханики
- УСИ — устройство сбора информации
- ГАЗ — глубинный анодный заземлитель
- FE — функциональное заземление

НКНХ 5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХ3-0012					
"Реконструкция линейного сооружения – шихтованный комплекс «Управление этиленпроводами» на участке Нижнекамск – Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"					
Изм	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разраб	Павлов				
Н контр					
ГИП	Дордой				
Электрохимическая защита. Частотный этиленпровода «Нижнекамск – Казань» от Нижнекамской КС до р. Кама				Ставля	Лист
Схема подключения станции катодной защиты КИП (Тип-10, Тип-12) на охранном крановом узле Нижнекамской КС				Листов	1



Изд. № подл.	00055585
Лист и дата	
Взам. инв. №	



Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Крановый узел 18 км. Тупул 0204	
2	БКМ. Тупул 0204	
3	Мачта связи Тупул 0204	
4	Узел запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Зап. Тупул 0204	
5	Прожекторная мачта	

Условные обозначения

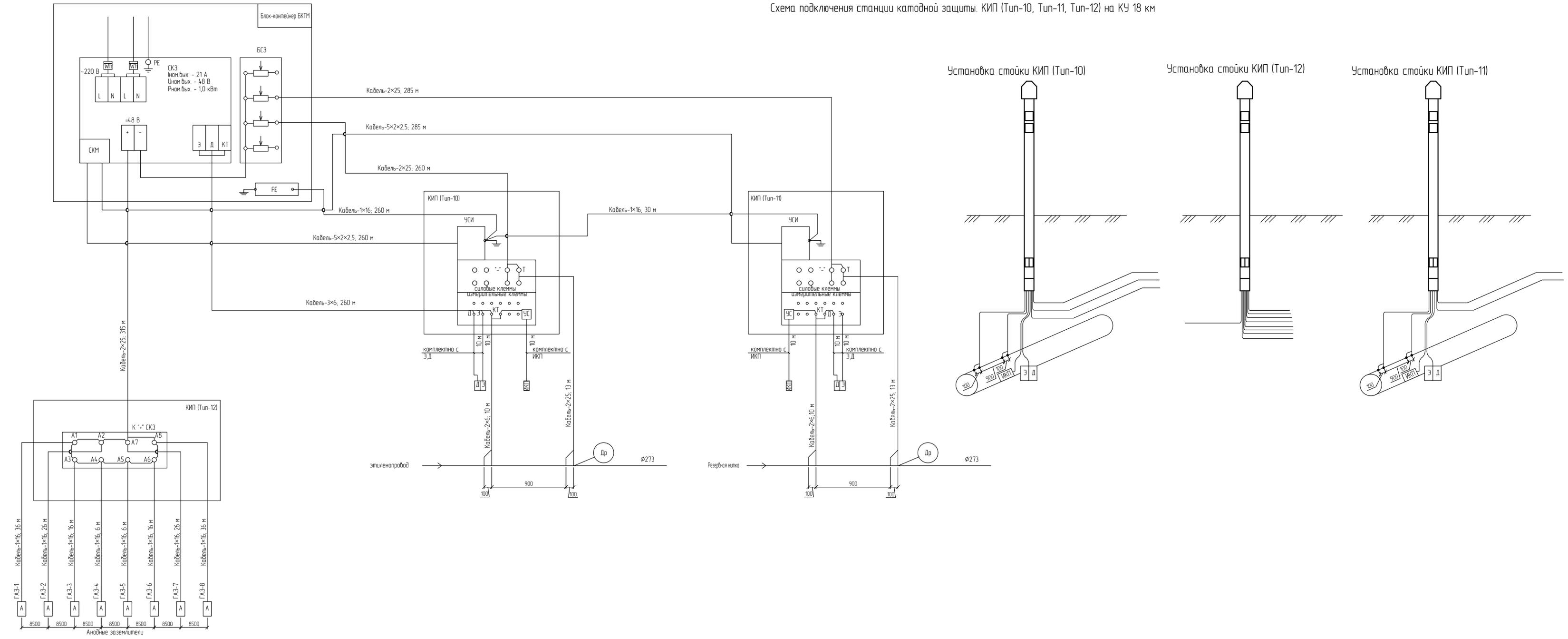
- Кабели системы электрохимической защиты (ЭХЗ)
- Анодное поле
- Контрольно-измерительный пункт (КИП)
- Кабели ЭХЗ в футляре из ПЗ-трубы

- Электрохимическая защита подземных трубопроводов выполнена в соответствии с ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты».
- Места установки средств ЭХЗ засыпаются после их установки и составления акта скрытых работ. Для приемки скрытых работ Подрядчик обязан вызвать представителя эксплуатирующей организации.
- Места приварок должны иметь изоляцию с надежностью и долговечностью не ниже принятых заводом для изоляции соединительных кабелей.
- Магистральный этиленопровод на время строительства, до подключения к постоянной ЭХЗ, защищается временной ЭХЗ, для этого устанавливаются протекторы временной ЭХЗ.

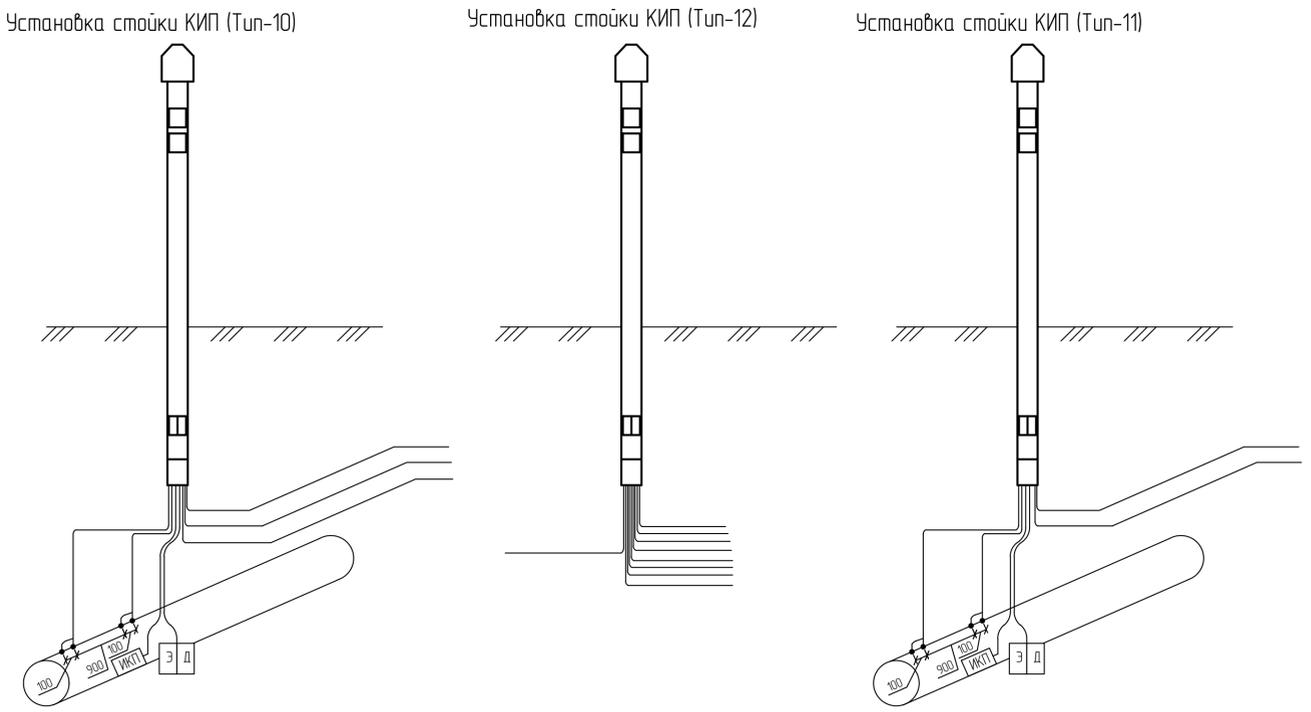
Изм.						НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХЗ-0013		
"Реконструкция линейного сооружения - имуществомный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"								
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разраб.	Павлов					Этадия	Лист	Листов
Электрохимическая защита. Участок этиленопровода «Нижнекамск - Казань» от Нижнекамской КС до р. Кама						П		1
Н. контр.						План размещения СКЗ на КУ 18 км		
ГИП								

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	00055585

Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-11, Тип-12) на КУ 18 км



- Условные обозначения
- Э Электрод сравнения
 - Д Датчик потенциала
 - ИКП Индикатор коррозионных процессов
 - А Глубинный анодный заземлитель
- Принятые сокращения
- ЭХЗ электрохимическая защита
 - СКЗ станция катодной защиты
 - КИП контрольно-измерительный пункт трубопровода
 - Т трубопровод
 - Э точка дренажа
 - Э электрод сравнения
 - Д дистанционный электрод
 - ИКП индикатор коррозионных процессов
 - УСИ устройство сопряжения ИКП с системой телемеханики
 - УС устройство сбора информации
 - ГАЗ глубинный анодный заземлитель
 - FE функциональное заземление

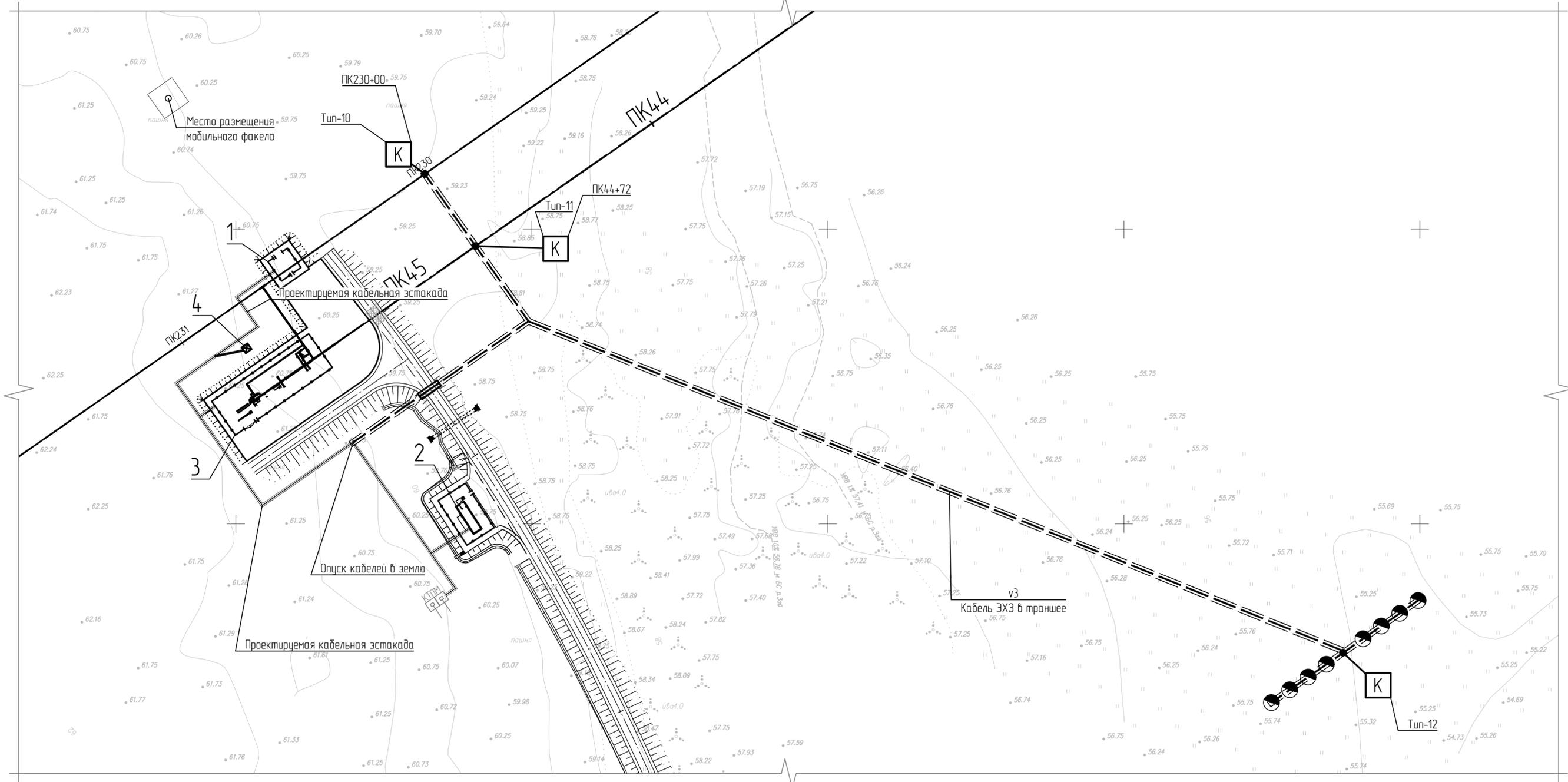


- 1 Место установки СКЗ смотри лист НКНХ 5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0047
- 2 Для информационного обеспечения технологических процессов оперативно-диспетчерского управления системой электроснабжения предусмотрено создание системы автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ). СКЗ обеспечивает передачу сигнала в АСДУЭ по каналу Ethernet с протоколом Modbus TCP.
- 3 В точках дренажа эпиленопровода устанавливаются КИП с устройствами сбора и передачи данных.
- 4 Соединительные кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,9 м
- 5 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- 6 КИП оборудован контрольными и силовыми проводниками от трубопровода, выводом от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиком потенциала (МСЭ) и выводом от индикатора коррозионных процессов (ИКП).
- 7 К сварочным проводникам подключаются при помощи термитной сварки.
- 8 МЭС и ИКП устанавливаются на дно траншеи на расстоянии не ближе 200 мм друг от друга.
- 9 На клеммной панели КИП Тип-11 вывод от датчика потенциала переключить с выводом от трубопровода электрической перемычкой разъемного исполнения, на момент измерений поляризационного потенциала перемычка снимается.
- 10 Установить устройство сопряжения ИКП на клеммной панели и подключить к выводу от трубопровода.
- 11 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - "-" - вывод отрицательной клеммы СКЗ,
 - "+" - вывод положительной клеммы СКЗ,
 - А - вывод от ГАЗ,
 - Т - вывод силовой с трубопровода,
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода,
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения,
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- 12 КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами

НКНХ 5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХЗ-0014				
"Реконструкция линейного сооружения - участка эпиленопровода" на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"				
Изм	Колуч	Лист	№ док	Подпись
Разраб	Павлов			
Н. контр.				
ГИП	Дордой			
Электрохимическая защита. Участок эпиленопровода «Нижнекамск - Казань» от Нижнекамской КС до р. Кама			Страниц	Листов
			П	1
Схема подключения станции катодной защиты КИП (Тип-10, Тип-11, Тип-12) на КУ 18 км			СИБУР НОВЫЕ РЕСУРСЫ	

№ документа	000555965
Лист	из 1
Взам. инв. №	

План размещения СКЗ на КУ 23 км



Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Крановый узел 23 км. Типул 0205	
2	БКТМ. Типул 0205	
3	Узел приема СОД на резервной нитке перехода через р. Зай. Типул 0205	
4	Прожекторная мачта	

Условные обозначения

- Кабели системы электрохимической защиты (ЭХЗ)
- Анодное поле
- Контрольно-измерительный пункт (КИП)
- Кабели ЭХЗ в футляре из ПЭ-трубы

- Электрохимическая защита подземных трубопроводов выполнена в соответствии с ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты».
- Места установки средств ЭХЗ засыпаются после их установки и составления акта скрытых работ. Для приемки скрытых работ Подрядчик обязан вызвать представителя эксплуатирующей организации.
- Места приварок должны иметь изоляцию с надежностью и долговечностью не ниже принятых заводом для изоляции соединительных кабелей.
- Магистральный этиленопровод на время строительства, до подключения к постоянной ЭХЗ, защищается временной ЭХЗ, для этого устанавливаются протекторы временной ЭХЗ.

НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХЗ-0015

"Реконструкция линейного сооружения – искусственный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск – Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"					
Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата
Разраб.	Павлов				
Электрохимическая защита. Участок этиленопровода «Нижнекамск – Казань» от Нижнекамской КС до р. Кама				Стадия	Лист
				П	1
План размещения СКЗ на КУ 23 км					
Н контр.					
ГИП	Дордуй				

Взам. инв. №
Лист в докум.
Инд. № подл.
00055585

План размещения СКЗ на КУ 29 км

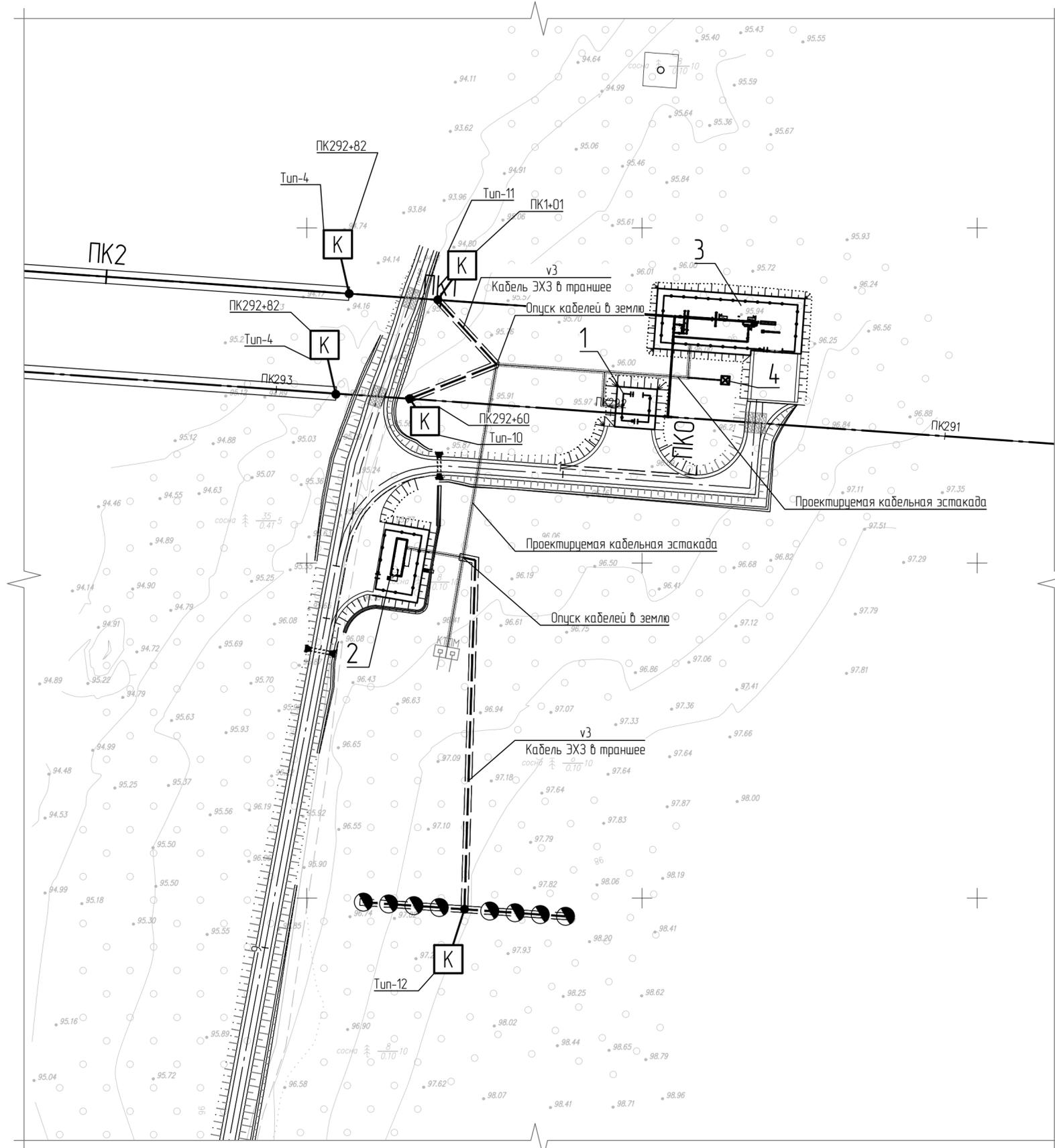
Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Крановый узел 29 км. Типул 0206	
2	БКТМ. Типул 0206	
3	Узел запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Прость. Типул 0206	
4	Пржекторная мачта	

Условные обозначения

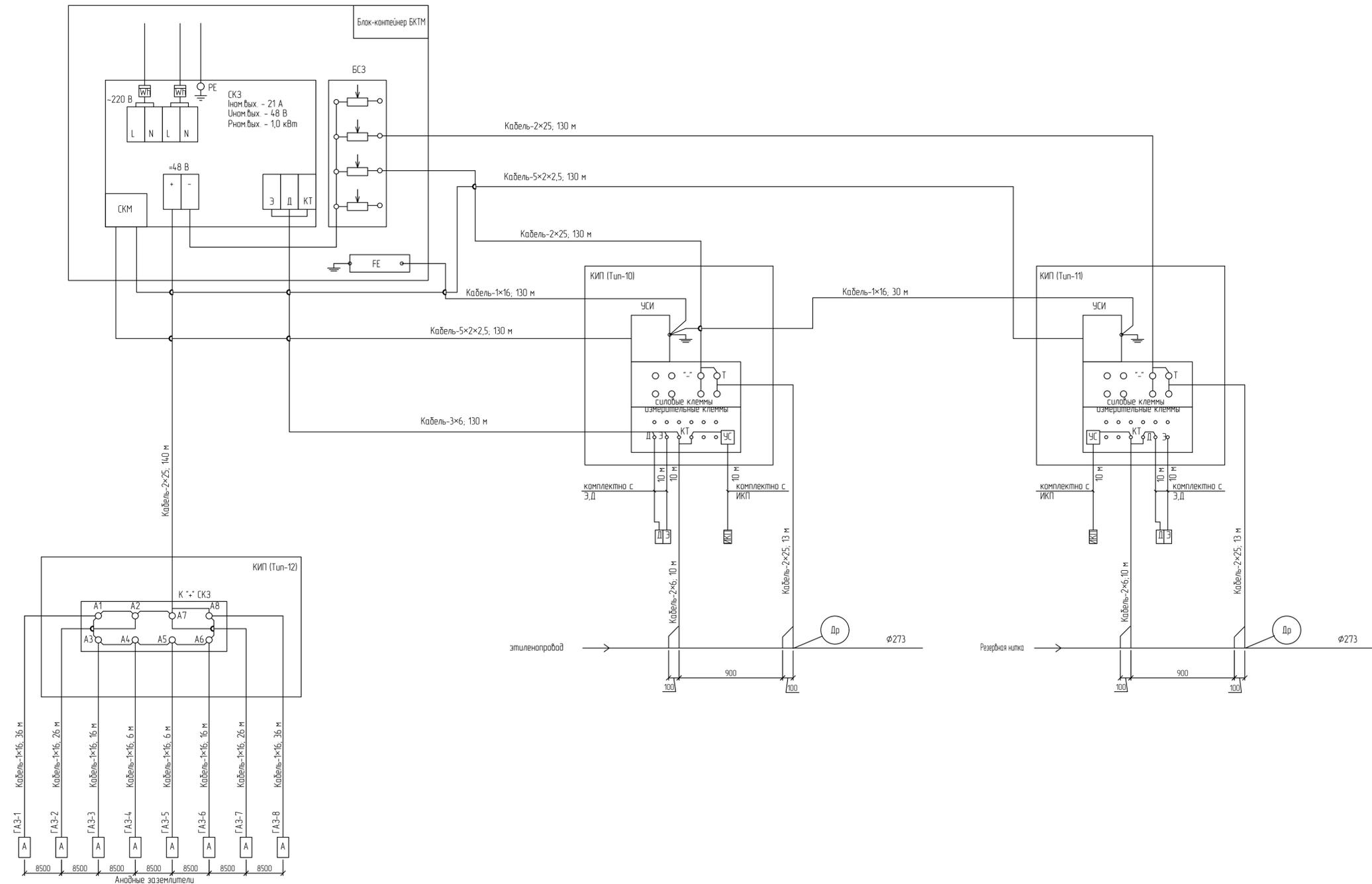
-  Кабели системы электрохимической защиты (ЭХЗ)
-  Анодное поле
-  Контрольно-измерительный пункт (КИП)

- 1 Электрохимическая защита подземных трубопроводов выполнена в соответствии с ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты».
- 2 Места установки средств ЭХЗ засыпаются после их установки и составления акта скрытых работ. Для приемки скрытых работ Подрядчик обязан вызвать представителя эксплуатирующей организации.
- 3 Места приборов должны иметь изоляцию с надежностью и долговечностью не ниже принятых заводом для изоляции соединительных кабелей.
- 4 Магистральный этиленопровод на время строительства, до подключения к постоянной ЭХЗ, защищается временной ЭХЗ, для этого устанавливаются протекторы временной ЭХЗ.

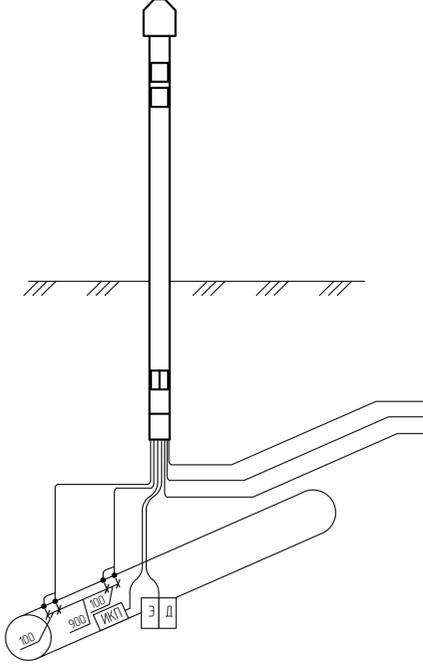


Взам. инв. №
Лист и дата
Инд. № подл. 00055585

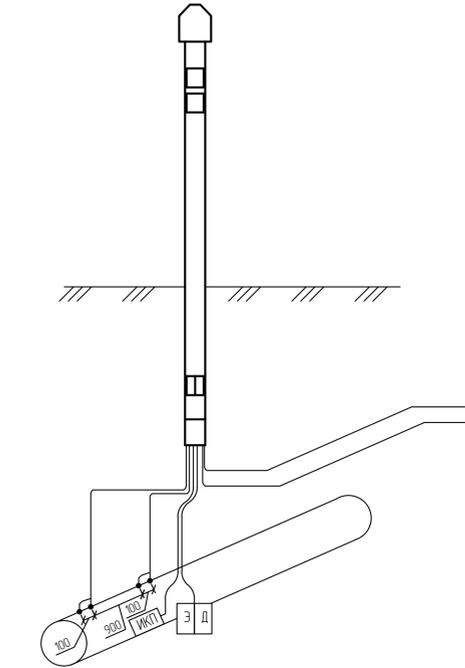
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХЗ-0017					
"Реконструкция линейного сооружения – имущественный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск – Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Павлов				
Электрохимическая защита. Участок этиленопровода «Нижнекамск – Казань» от Нижнекамской КС до р. Кама				Стадия	Лист
				П	1
Н. контр.				План размещения СКЗ на КУ 29 км	
ГИП Дордий					



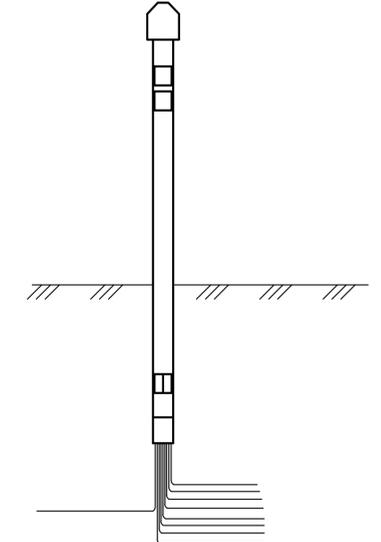
Установка стойки КИП (Тип-10)



Установка стойки КИП (Тип-11)



Установка стойки КИП (Тип-12)



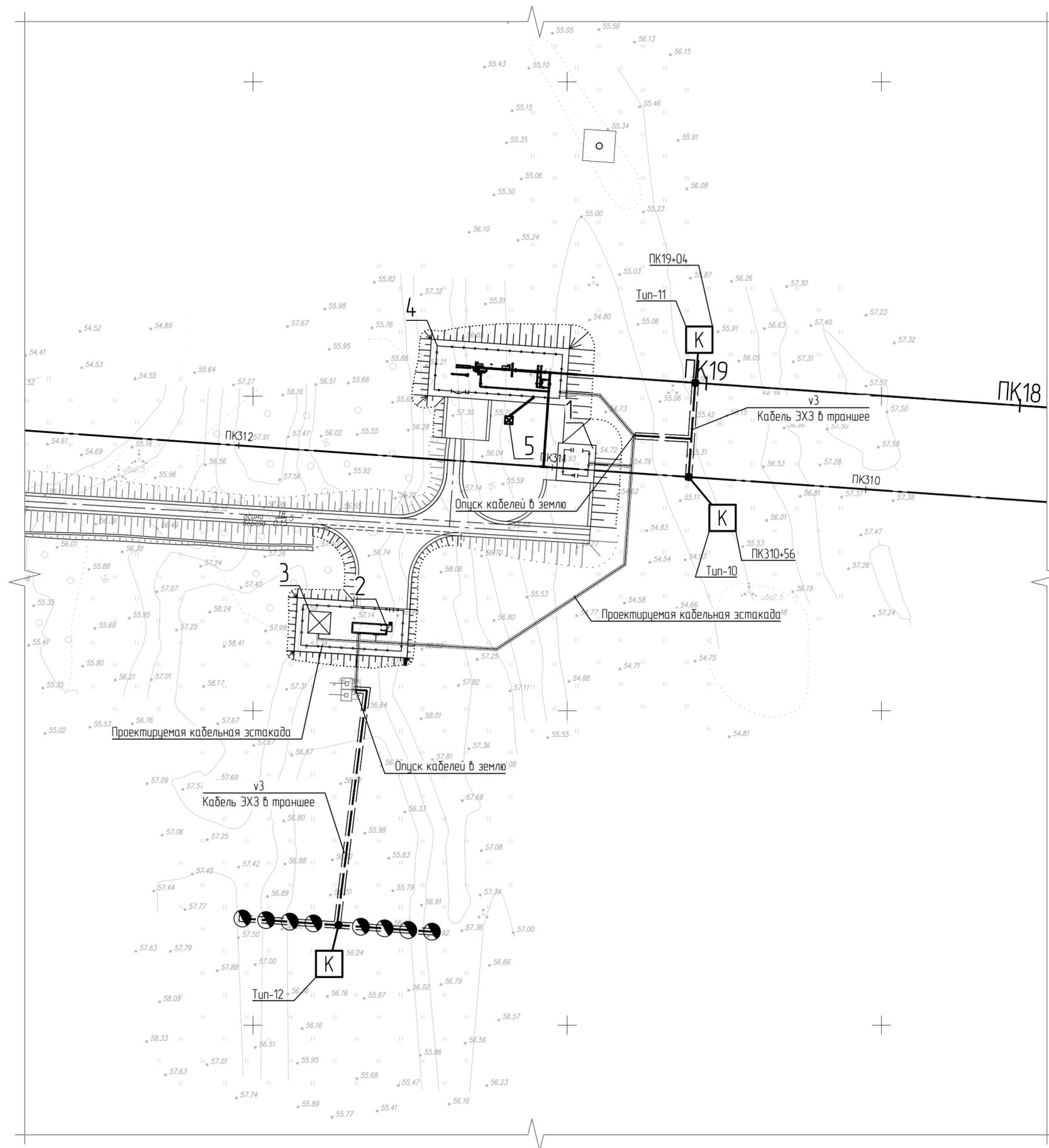
Условные обозначения	Принятые сокращения		
Э	Электрод сравнения	ЭХЗ	электрохимическая защита
Д	Датчик потенциала	СКЗ	станция катодной защиты
КИП	Индикатор коррозионных процессов	КИП	контрольно-измерительный пункт трубопровода
А	Глубинный анодный заземлитель	Т	трубопровод
		Э	точка дренажа
		Э	электрод сравнения
		Д	вспомогательный электрод
		ИКП	индикатор коррозионных процессов
		УСИ	устройство сопряжения ИКП с системой телемеханики
		УСИ	устройство сбора информации
		ГАЗ	глубинный анодный заземлитель
		FE	функциональное заземление

- Место установки СКЗ смотри лист НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0047.
- Для информационного обеспечения технологических процессов оперативно-диспетчерского управления системой электроснабжения предусмотрено создание системы автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ). СКЗ обеспечивает передачу сигналов в АСДУЭ по каналу Ethernet с протоколом Modbus TCP.
- В точках дренажа эпиленопровода устанавливаются КИП с устройством сбора и передачи данных.
- Соединительные кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,9 м.
- Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- КИП оборудован контрольными и силовыми проводниками от трубопровода, выводом от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиком потенциала (МСЭ) и выводом от индикатора коррозионных процессов (ИКП).
- К сооружениям проводники подключаются при помощи термитной сварки.
- МЭС и ИКП устанавливается на дно траншеи на расстоянии не ближе 200 мм друг от друга.
- На клеммной панели КИП Тип-11 вывод от датчика потенциала переключить с выводов от трубопровода электрической перемычкой разъемного исполнения, на момент измерений поляризационного потенциала перемычка снимается.
- Установить устройство сопряжения ИКП на клеммной панели и подключить к выводу от трубопровода.
- Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - "-" - вывод отрицательной клеммы СКЗ;
 - "+" - вывод положительной клеммы СКЗ;
 - А - вывод от ГАЗ;
 - Т - вывод силовой с трубопровода;
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода;
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения;
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами.

НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХЗ-0018				
"Реконструкция линейного сооружения - индивидуальный комплекс «Управление эпиленопроводами» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объектов от ЭП-600"				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись
Разраб.	Павлов			
Н. контр.				
ГИП	Дордый			
		Страница	Лист	Листов
		П		1
		СИБУР		НОВАЯ РОССИЯ

№ д. № подл.	00055595
Лист	1
Взам. инв. №	

План размещения СКЗ на КУ 31 км



Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Крановый узел 31 км. Титул 0207	
2	БКТМ. Титул 0207	
3	Мачта связи. Титул 0207	
4	Узел приема СОД на резервной нитке перехода через р. Прась. Титул 0207	
5	Прожекторная мачта	

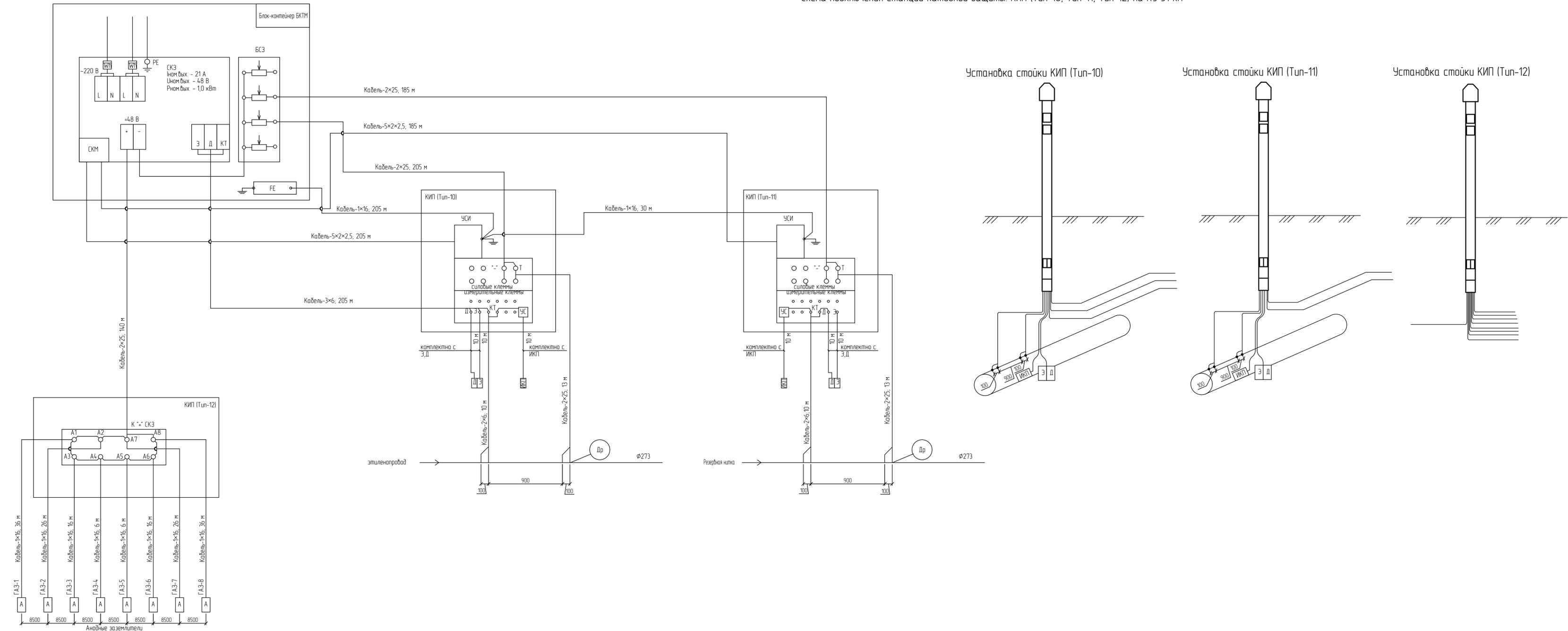
Условные обозначения

	Кабели системы электрохимической защиты (ЭХЗ)
	Анодное поле
	Контрольно-измерительный пункт (КИП)

- 1 Электрохимическая защита подземных трубопроводов выполнена в соответствии с ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты».
- 2 Места установки средств ЭХЗ засыпаются после их установки и составления акта скрытых работ. Для приемки скрытых работ Подрядчик обязан вызвать представителя эксплуатирующей организации.
- 3 Места приварок должны иметь изоляцию с надежностью и долговечностью не ниже принятых заводом для изоляции соединительных кабелей.
- 4 Магистральный этиленопровод на время строительства, до подключения к постоянной ЭХЗ, защищается временной ЭХЗ, для этого устанавливаются протекторы временной ЭХЗ.

Изд. № подл. 00055585
Листов и дата
Взам. инв. №

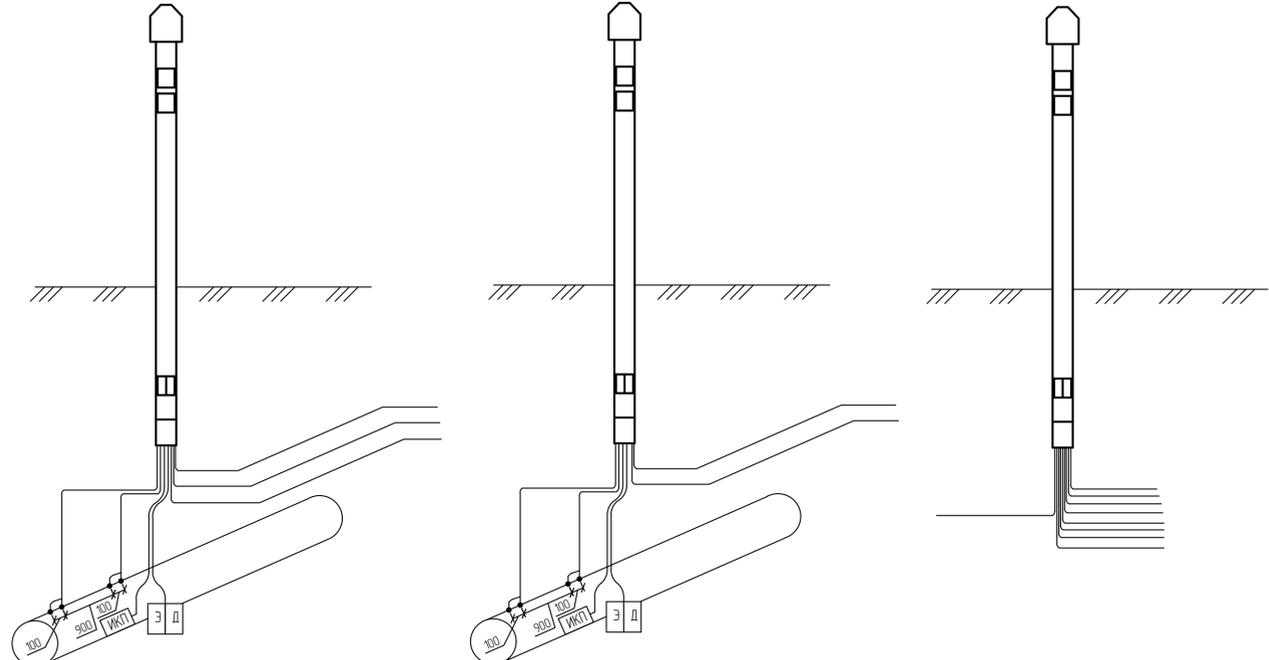
Изм.						Кол.уч.			Лист		№ док.		Подпись		Дата		
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХЗ-0019																	
"Реконструкция линейного сооружения – имущественный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск – Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"																	
Электрохимическая защита. Участок этиленопровода «Нижнекамск – Казань» от Нижнекамской КС до р. Кама												Стадия	Лист	Листов			
План размещения СКЗ на КУ 31 км												П		1			
Гип. Дордий																	



Установка стойки КИП (Тип-10)

Установка стойки КИП (Тип-11)

Установка стойки КИП (Тип-12)



Условные обозначения	Принятые сокращения		
Э	Электрод сравнения	ЭХЗ	электрохимическая защита
Д	Датчик потенциала	СКЗ	станция катодной защиты
ИКИП	Индикатор коррозионных процессов	КИП	контрольно-измерительный пункт трубопровода
А	Глубинный анодный заземлитель	Т	точка дренажа
		Э	электрод сравнения
		Д	вспомогательный электрод индикатор коррозионных процессов
		УСИ	устройство сопряжения ИКП с системой телемеханики
		УСИ	устройство сбора информации
		ГАЗ	глубинный анодный заземлитель
		FE	функциональное заземление

- 1 Место установки СКЗ смотри лист НКНХ 5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0047
- 2 Для информационного обеспечения технологических процессов оперативно-диспетчерского управления системой электроснабжения предусмотрена создание автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ). СКЗ обеспечивает передачу сигнала в АСДУЭ по каналу Ethernet с протоколом Modbus TCP
- 3 В точках дренажа эпиленопровода устанавливается КИП с устройством сбора и передачи данных.
- 4 Соединительные кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,9 м.
- 5 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- 6 КИП оборудован контрольными и силовыми проводниками от трубопровода, выводом от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиком потенциала (МСЭ) и выводом от индикатора коррозионных процессов (ИКИП).
- 7 К сооружениям проводники подключаются при помощи термитной сварки.
- 8 МЭС и ИКИП устанавливаются на дно траншеи на расстоянии не ближе 200 мм друг от друга.
- 9 На клеммной панели КИП Тип-11 вывод от датчика потенциала переключить с выводом от трубопровода электрической перемычкой разъемного исполнения, на момент измерений поляризационного потенциала перемычка снимается.
- 10 Установить устройство сопряжения ИКП на клеммной панели и подключить к выводу от трубопровода.
- 11 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - "-" - вывод отрицательной клеммы СКЗ,
 - "+" - вывод положительной клеммы СКЗ,
 - А - вывод от ГАЗ,
 - Т - вывод силовой с трубопровода,
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода,
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения,
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- 12 КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами.

НКНХ 5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХЗ-0020				
"Реконструкция линейного сооружения - индивидуальный комплекс «Управление эпиленопроводами» на участке Нижнекамск - Казань от Нижнекамской КС до р. Казань"				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись
Разраб.	Павлов			
Н. контр.				
ГИП	Дордый			
Электрохимическая защита. Участок эпиленопровода «Ижевск» - Казань от Нижнекамской КС до р. Казань		Стандия	Лист	Листов
		П		1
Схема подключения станции катодной защиты КИП (Тип-10, Тип-11, Тип-12) на КУ 31 км				

Лист и дата
Взам. инв. №
№ д. № подл.
00055595

План размещения СКЗ на КУ 40 км

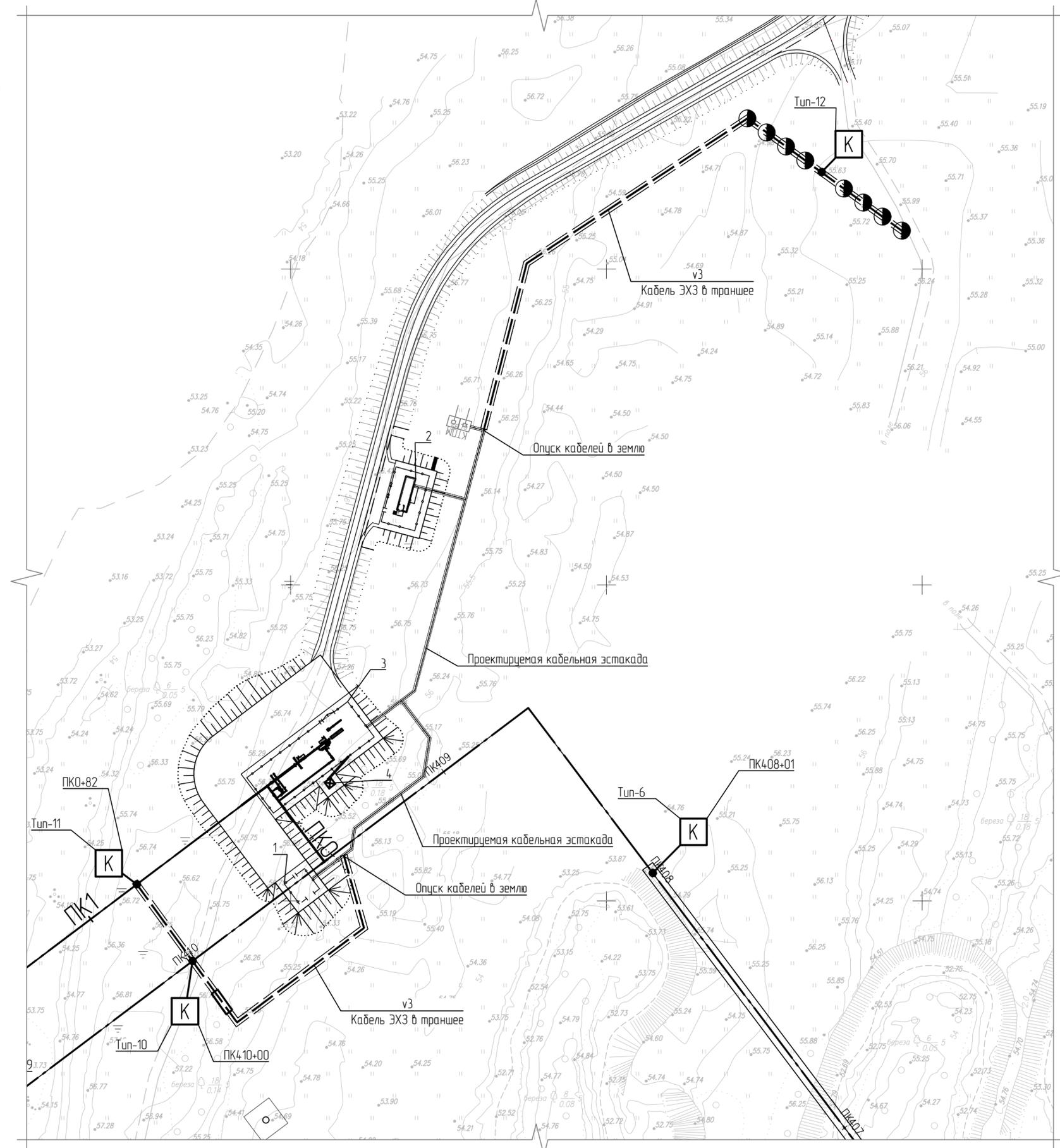
Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Крановый узел 40 км. Титул 0209	
2	БКТМ. Титул 0209	
3	Узел запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Кама. Титул 0209	
4	Прожекторная мачта	

Условные обозначения

-  Кабели системы электрохимической защиты (ЭХЗ)
-  Анодное поле
-  Контрольно-измерительный пункт (КИП)
-  Кабели ЭХЗ в футляре из ПЭ-трубы

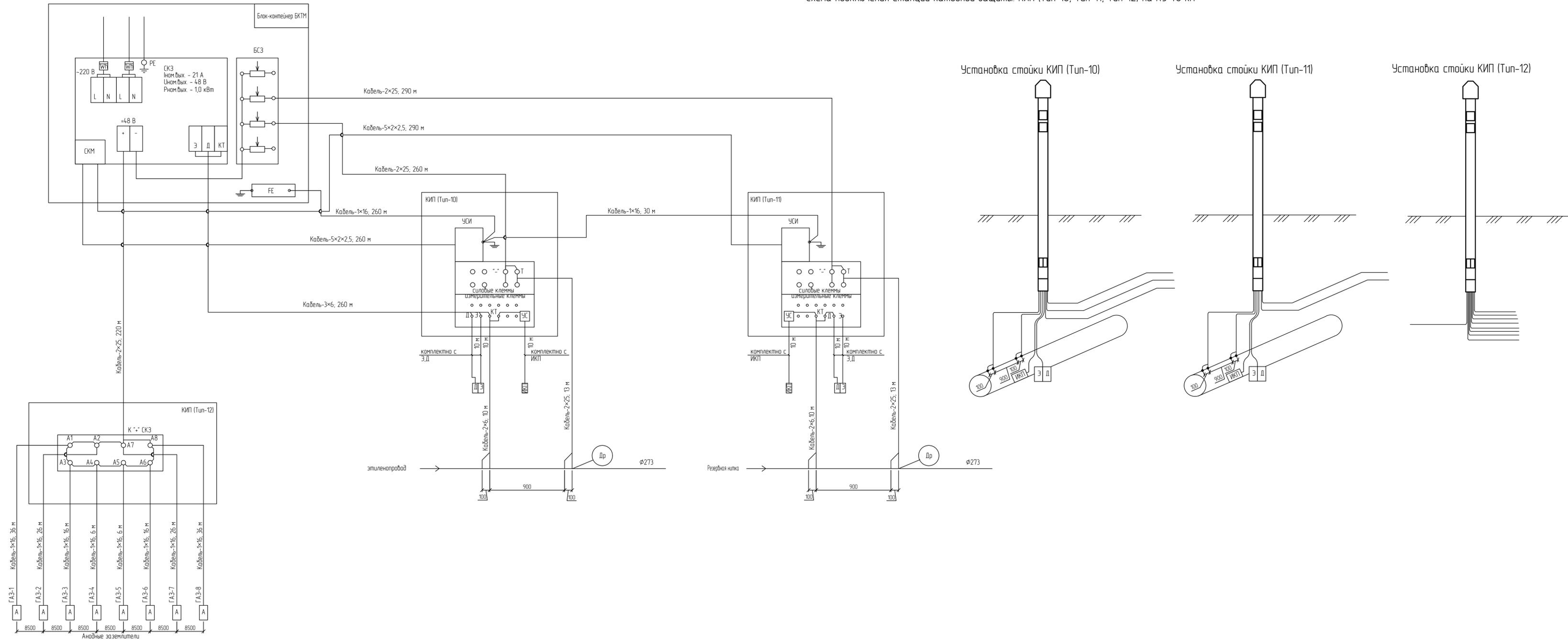
- Электрохимическая защита подземных трубопроводов выполнена в соответствии с ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты».
- Места установки средств ЭХЗ засыпаются после их установки и составления акта скрытых работ. Для приемки скрытых работ Подрядчик обязан вызвать представителя эксплуатирующей организации.
- Места приварок должны иметь изоляция с надежностью и долговечностью не ниже принятых заводом для изоляции соединительных кабелей.
- Магистральный эпиленопровод на время строительства, до подключения к постоянной ЭХЗ, защищается временной ЭХЗ, для этого устанавливаются протекторы временной ЭХЗ.



Ваше иб. №
 00055585
 Подп. и дата
 Иб. № подл.

					НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХЗ-0021			
					"Реконструкция линейного сооружения – имуществомный комплекс «Управление эпиленопроводов» на участке Нижнекамск – Казань. Модернизация объектов для транспортировки эпилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Этадия	Лист	Листов
Разраб.	Павлов					П		1
					Электрохимическая защита. Участок эпиленопровода «Нижнекамск – Казань» от Нижнекамской КС до р. Кама			
					План размещения СКЗ на КУ 40 км			
И контр.								
ГИП	Дордий							

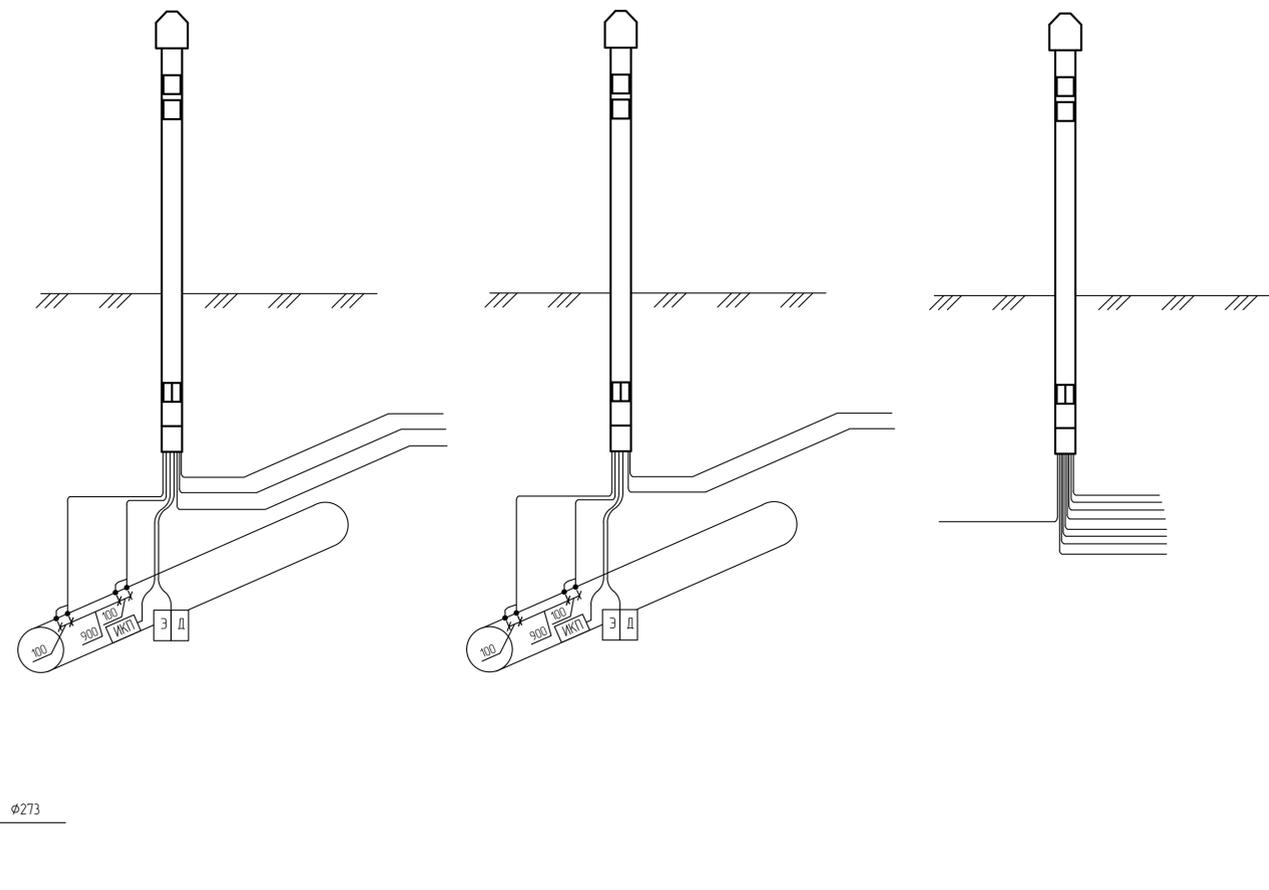




Установка стойки КИП (Тип-10)

Установка стойки КИП (Тип-11)

Установка стойки КИП (Тип-12)

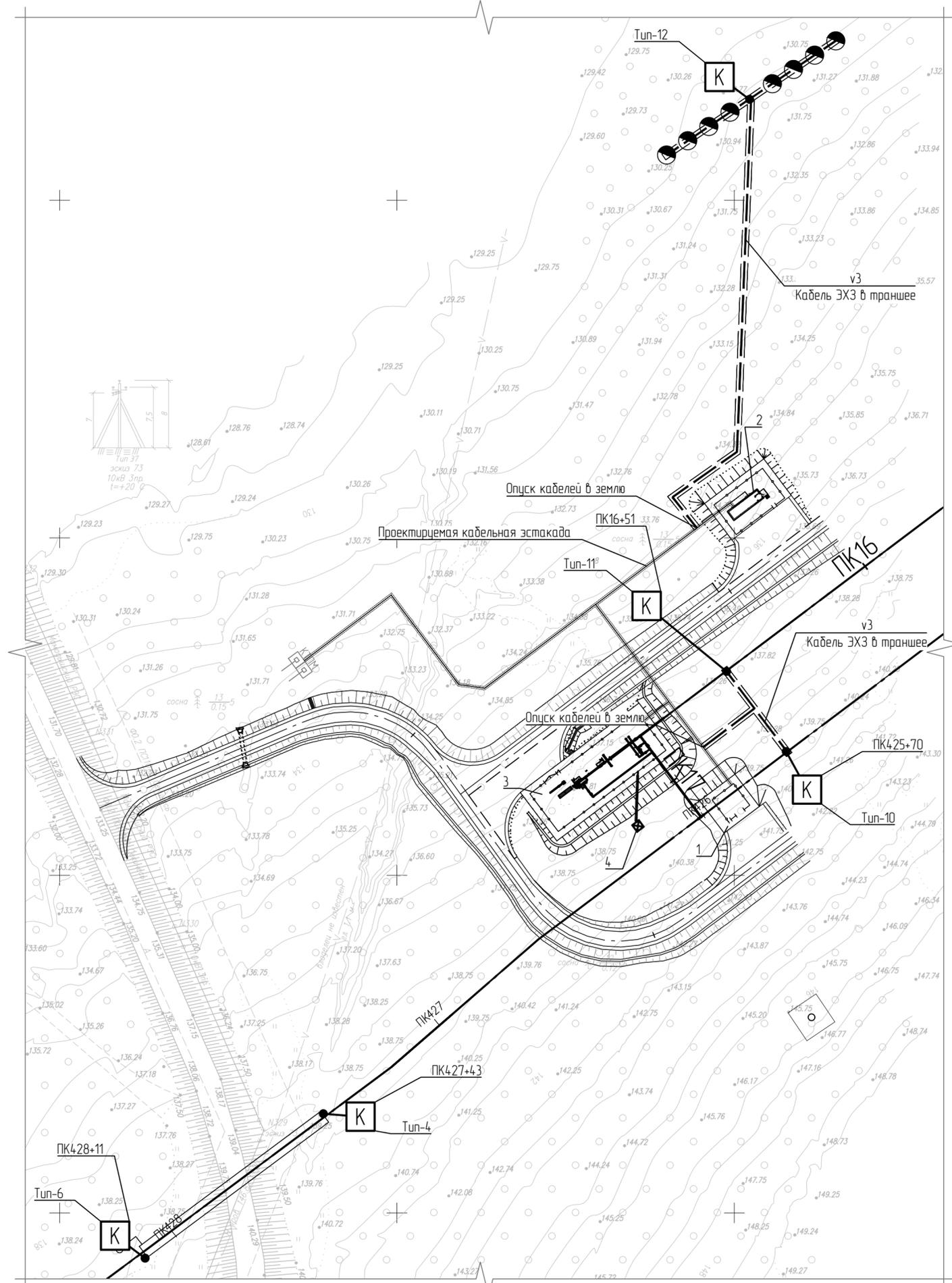


Условные обозначения	Принятые сокращения
Э	ЭХЗ
Д	СКЗ
ИКП	КИП
А	Т
	Д
	Э
	ИКП
	УСИ
	УСИ
	ГАЗ
	ФЕ
	ЭХЗ электрохимическая защита
	СКЗ станция катодной защиты
	КИП контрольно-измерительный пункт трубопровода
	Т труба
	Д точка дренажа
	Э электрода сравнения
	ИКП вспомогательный электрод
	УСИ индикатор коррозионных процессов
	УСИ устройство сопряжения ИКП с системой телемеханики
	УСИ устройство сбора информации
	ГАЗ глубинный анодный заземлитель
	ФЕ функциональное заземление

- 1 Место установки СКЗ смотри лист НКНХ 5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-004.7
- 2 Для информационного обеспечения технологических процессов оперативно-диспетчерского управления системой электроснабжения предусмотрено создание автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ). СКЗ обеспечивает передачу сигналов в АСДУЭ по каналу Ethernet с протоколом Modbus TCP.
- 3 В точках дренажа эпиленапровода устанавливаются КИП с устройством сбора и передачи данных.
- 4 Соединительные кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,9 м.
- 5 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- 6 КИП оборудован контрольными и силовыми пробойниками от трубопровода, выводом от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиком потенциала (МСЭ) и выводом от индикатора коррозионных процессов (ИКП).
- 7 К сооружениям пробойники подключаются при помощи термитной сварки.
- 8 МЭС и ИКП устанавливаются на дно траншеи на расстояние не ближе 200 мм друг от друга.
- 9 На клеммной панели КИП Тип-11 вывод от датчика потенциала переключить с выводом от трубопровода электрической переключной разъемного исполнения, на момент измерений поляризационного потенциала переключник снимается.
- 10 Установить устройство сопряжения ИКП на клеммной панели и подключить к выводу от трубопровода.
- 11 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - "-" - вывод отрицательной клеммы СКЗ,
 - "+" - вывод положительной клеммы СКЗ,
 - А - вывод от ГАЗ,
 - Т - вывод силовой с трубопровода,
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода,
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения,
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- 12 КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами.

НКНХ 5273-ПД-ТКР7-0403-ЭХЗ-0022				
"Реконструкция линейного сооружения - индивидуальный комплекс «Управление эпиленапроводами» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для протестирования эпилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись
Разработ	Павлов			
Н. контр.				
ГИП	Дордой			
Электрохимическая защита. Участок эпиленапровода «Нижнекамск - Казань» от Нижнекамской КС в р. Кама			Страница	Лист
Схема подключения станции катодной защиты КИП (Тип-10, Тип-11, Тип-12) на КУ 40 км			П	1
			СИБУР НОВЫЕ РЕСУРСЫ	

План размещения СКЗ на КУ 42 км



Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Крановый узел 42 км. Титул 0213	
2	БКТМ Титул 0213	
3	Узел приема СОД на резервной нитке перехода через р. Кама. Титул 0213	
4	Прожекторная мачта	

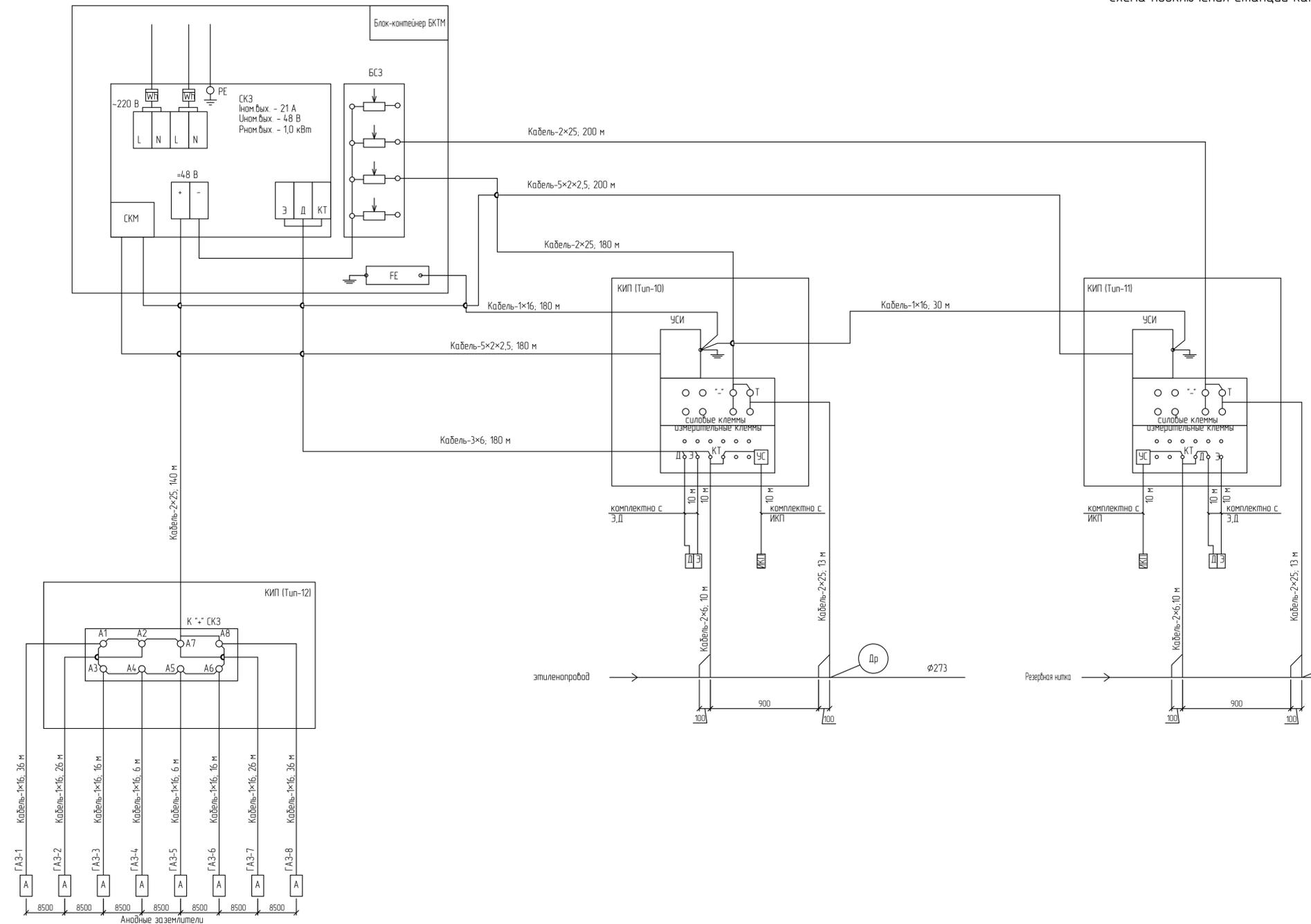
Условные обозначения

- Кабели системы электрохимической защиты (ЭХЗ)
- Анодное поле
- К Контрольно-измерительный пункт (КИП)

- Электрохимическая защита подземных трубопроводов выполнена в соответствии с ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты».
- Места установки средств ЭХЗ засыпаются после их установки и составления акта скрытых работ. Для приемки скрытых работ Подрядчик обязан вызвать представителя эксплуатирующей организации.
- Места приварок должны иметь изоляция с надежностью и долговечностью не ниже принятых заводом для изоляции соединительных кабелей.
- Магистральный этиленопровод на время строительства, до подключения к постоянной ЭХЗ, защищается временной ЭХЗ, для этого устанавливаются протекторы временной ЭХЗ.

Изд. № подл.	00055585
Подл. и дата	
Взам. инв. №	

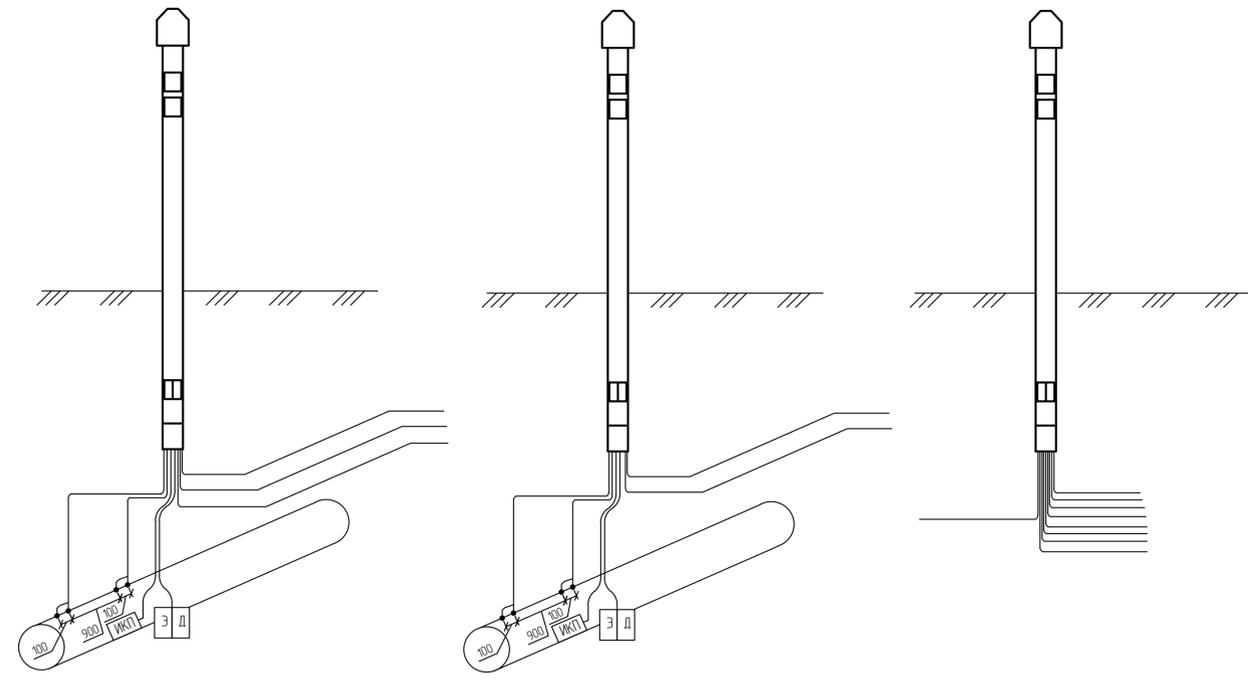
					НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0404-ЭХЗ-0023		
					"Реконструкция линейного сооружения - имуществомный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Разраб.	Павлов					Стадия	Лист
						П	1
И контр.						План размещения СКЗ на КУ 42 км	
ГИП	Дордуй						



Установка стойки КИП (Тип-10)

Установка стойки КИП (Тип-11)

Установка стойки КИП (Тип-12)



Условные обозначения	Принятые сокращения		
Э	Электрод сравнения	ЭХЗ	электрохимическая защита
Д	Датчик потенциала	СКЗ	станция катодной защиты
ИКИП	Индикатор коррозионных процессов	КИП	контрольно-измерительный пункт трубопровода
А	Глубинный анодный заземлитель	Т	трубопровод
		Э	точка дренажа
		Э	электрод сравнения
		ИКИП	вспомогательный электрод индикатор коррозионных процессов
		УСИ	устройство сопряжения ИКП с системой телемеханики
		УСИ	устройство сбора информации
		ГАЗ	глубинный анодный заземлитель
		FE	функциональное заземление

- 1 Место установки СКЗ смотри лист НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0047.
- 2 Для информационного обеспечения технологических процессов оперативно-диспетчерского управления системой электроснабжения предусмотрено создание оптимизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ). СКЗ обеспечивает передачу сигнала в АСДУЭ по каналу Ethernet с протоколом Modbus TCP.
- 3 В точках дренажа эпилептирования устанавливаются КИП с устройством сбора и передачи данных.
- 4 Соединительные кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,9 м.
- 5 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- 6 КИП оборудован контрольными и силовыми проводниками от трубопровода, выводом от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиком потенциала (МСЗ) и выводом от индикатора коррозионных процессов (ИКИП).
- 7 К сооружениям трубопровода подключаются при помощи термитной сварки.
- 8 МЭС и ИКИП устанавливаются на дно траншеи на расстоянии не ближе 200 мм друг от друга.
- 9 На клеммной панели КИП Тип-11 вывод от датчика потенциала переключить с выводом от трубопровода электрической перемычкой разъемного исполнения, на момент измерений поляризационного потенциала перемычка снимается.
- 10 Установить устройство сопряжения ИКП на клеммной панели и подключить к выводу от трубопровода.
- 11 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - "-" - вывод отрицательной клеммы СКЗ,
 - "+" - вывод положительной клеммы СКЗ,
 - А - вывод от ГАЗ,
 - Т - вывод силовой с трубопровода,
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода,
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения,
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- 12 КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами.

№ документа	00055595
Лист	1
Всего листов	1

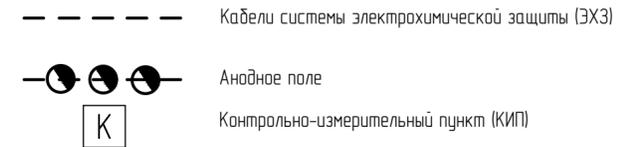
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0404-ЭХЗ-0024					
"Реконструкция линейного сооружения - индивидуальный комплекс «Управление эпилептированием» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для приспособления эпилептирования с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработ	Павлов				
Н. контр.					
ГИП	Дордой				
Электротехническая защита. Участок эпилептирования «Нижнекамск - Казань» от р. Камы до в. Татарская Ишкура - Большой Артош			Стедия	Лист	Листов
Схема подключения станции катодной защиты КИП (Тип-10, Тип-11, Тип-12) на КУ 42 км			П		1

План размещения СКЗ на КУ 60 км

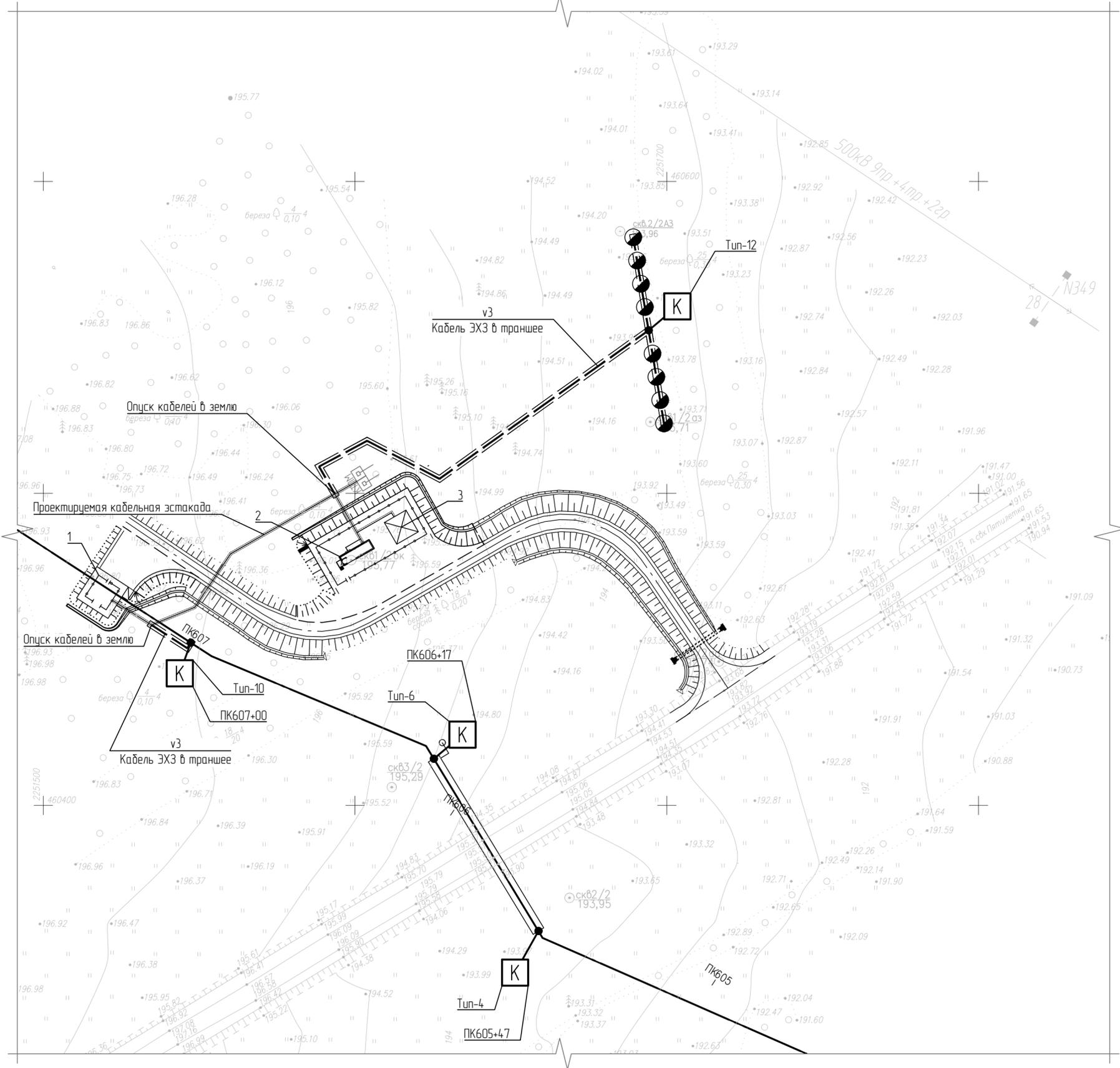
Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Крановый узел 60 км. Типул 0215	
2	БКТМ. Типул 0215	
3	Мачта связи. Типул 0215	

Условные обозначения

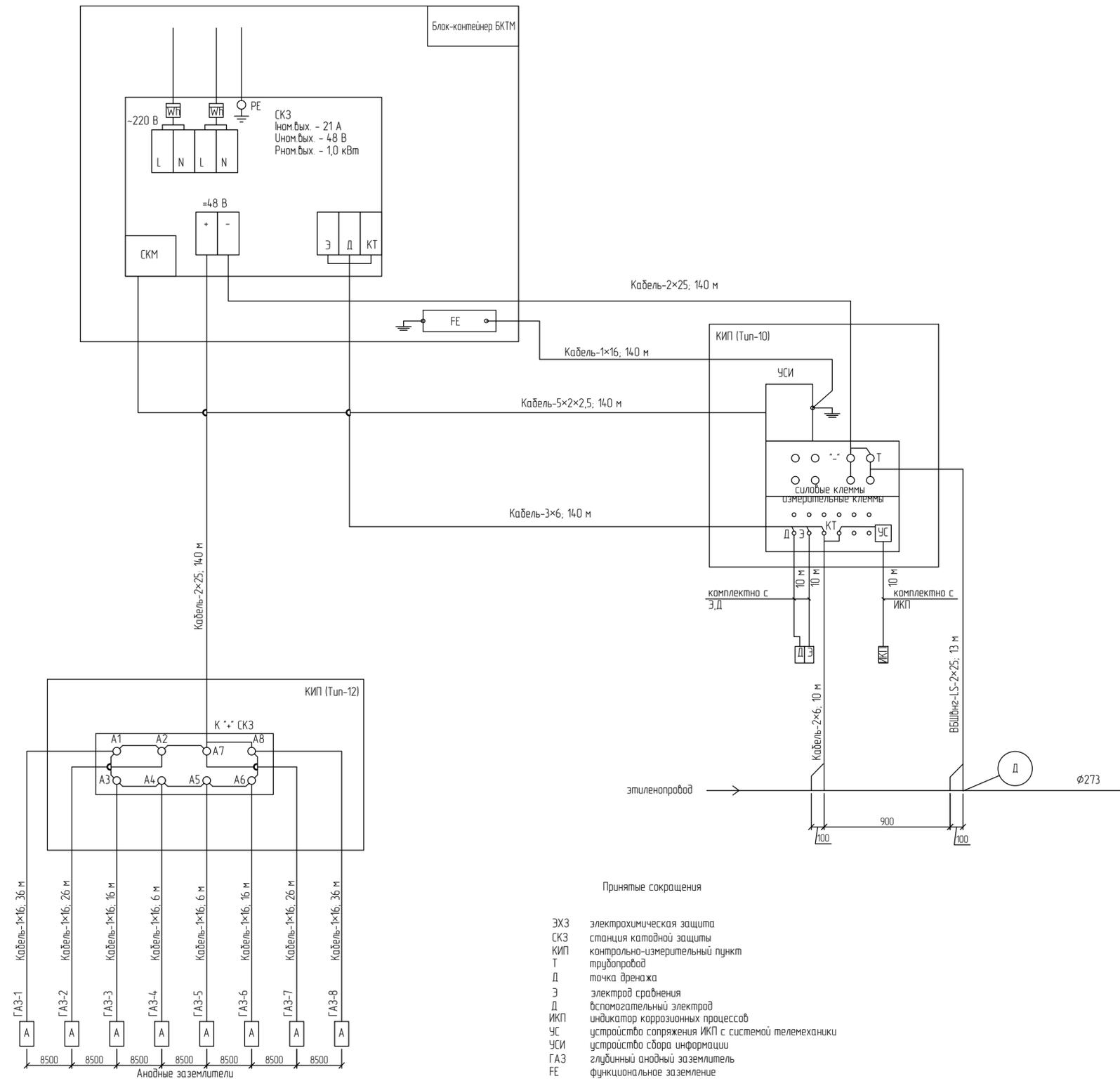


- 1 Электрохимическая защита подземных трубопроводов выполнена в соответствии с ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты».
- 2 Места установки средств ЭХЗ засыпаются после их установки и составления акта скрытых работ. Для приемки скрытых работ Подрядчик обязан вызвать представителя эксплуатирующей организации.
- 3 Места приварок должны иметь изоляцию с надежностью и долговечностью не ниже принятых заводом для изоляции соединительных кабелей.
- 4 Магистральный этиленопровод на время строительства, до подключения к постоянной ЭХЗ, защищается временной ЭХЗ, для этого устанавливаются протекторы временной ЭХЗ.



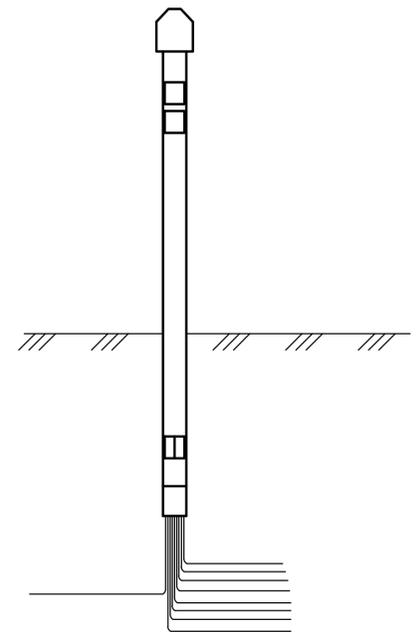
Инд. № подл.	00055585
Подп. и дата	
Взам. инд. №	

					НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0404-ЭХЗ-0025			
					"Реконструкция линейного сооружения – имуществомный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск – Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Этадия	Лист	Листов
Разраб.	Павлов					П		1
					Электрохимическая защита. Участок этиленопровода «Нижнекамск – Казань» от р. Кама до в.д. Татарская Икшурма – Большой Арташ			
					План размещения СКЗ на КУ 60 км			
Н. контр.						СИБУР НОВЫЕ РЕСУРСЫ		
ГИП	Дордий							

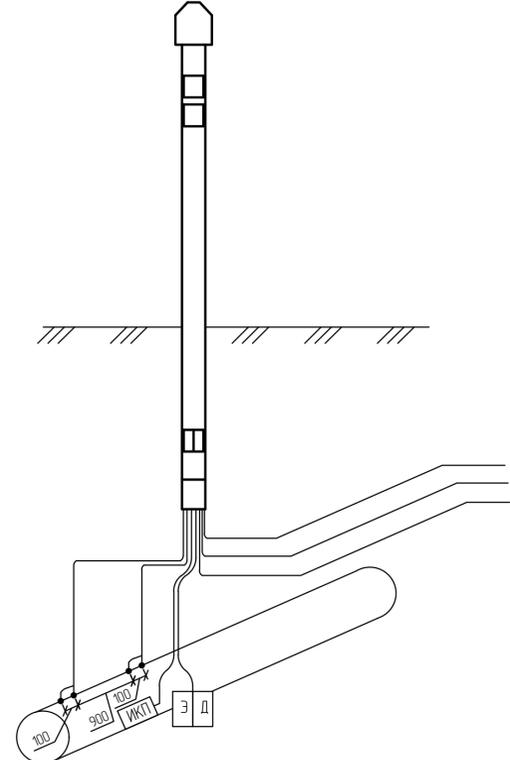


- Принятые сокращения
- ЭХЗ электрохимическая защита
 - СКЗ станция катодной защиты
 - КИП контрольно-измерительный пункт
 - Т трубопровод
 - Д точка дренажа
 - Э электрод сравнения
 - Д вспомогательный электрод
 - ИКП индикатор коррозионных процессов
 - УС устройство сопряжения ИКП с системой телемеханики
 - УСИ устройство сбора информации
 - ГАЗ глубинный анодный заземлитель
 - FE функциональное заземление

Установка стойки КИП (Тип-12)



Установка стойки КИП (Тип-10)



Условные обозначения

- Э Электрод сравнения
- Д Датчик потенциала
- ИКП Индикатор коррозионных процессов
- А Глубинный анодный заземлитель

- 1 Место установки СКЗ смотри лист НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0404-ЭХЗ-0047.
- 2 Для информационного обеспечения технологических процессов оперативно-диспетчерского управления системой электроснабжения предусмотрено создание автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ). СКЗ обеспечивает передачу сигналов в АСДУЭ по каналу Ethernet с протоколом Modbus TCP.
- 3 В точках дренажа этиленпровода устанавливаются КИП с устройствами сбора и передачи данных.
- 4 Соединительные кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,9 м.
- 5 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- 6 КИП оборудован контрольными и силовыми проводниками от трубопровода, выводом от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиком потенциала (МСЭ) и выводом от индикатора коррозионных процессов (ИКП).
- 7 К сооружениям проводники подключаются при помощи термитной сборки.
- 8 МЭС и ИКП устанавливаются на дно траншеи на расстояние не ближе 200 мм друг от друга.
- 9 Установить устройство сопряжения ИКП на клеммной панели и подключить к выводу от трубопровода.
- 10 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - "-" - вывод отрицательной клеммы СКЗ;
 - "+" - вывод положительной клеммы СКЗ;
 - А - вывод от ГАЗ;
 - Т - вывод силовой с трубопровода;
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода;
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения;
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- 11 КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами.

НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0404-ЭХЗ-0026				
"Реконструкция линейного сооружения - существующий комплекс «Управление этиленпроводами» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"				
Изм	Колуч	Лист	№ док	Дата
Разработ	Павлов			
Электрохимическая защита Частоток этиленпровода «Нижнекамск - Казань» от р. Кама до в.д. Татарская Ижора - Большой Арташ			Стация	Лист
			П	1
Н контр				
ГИП	Дордой			
Схема подключения станции катодной защиты КИП (Тип-10, Тип-12) на КУ 60 км				



Изд. № подл.	00055585
Лист и дата	
Взам. инв. №	

План размещения СКЗ на узле приема-запуска СОД 79 км

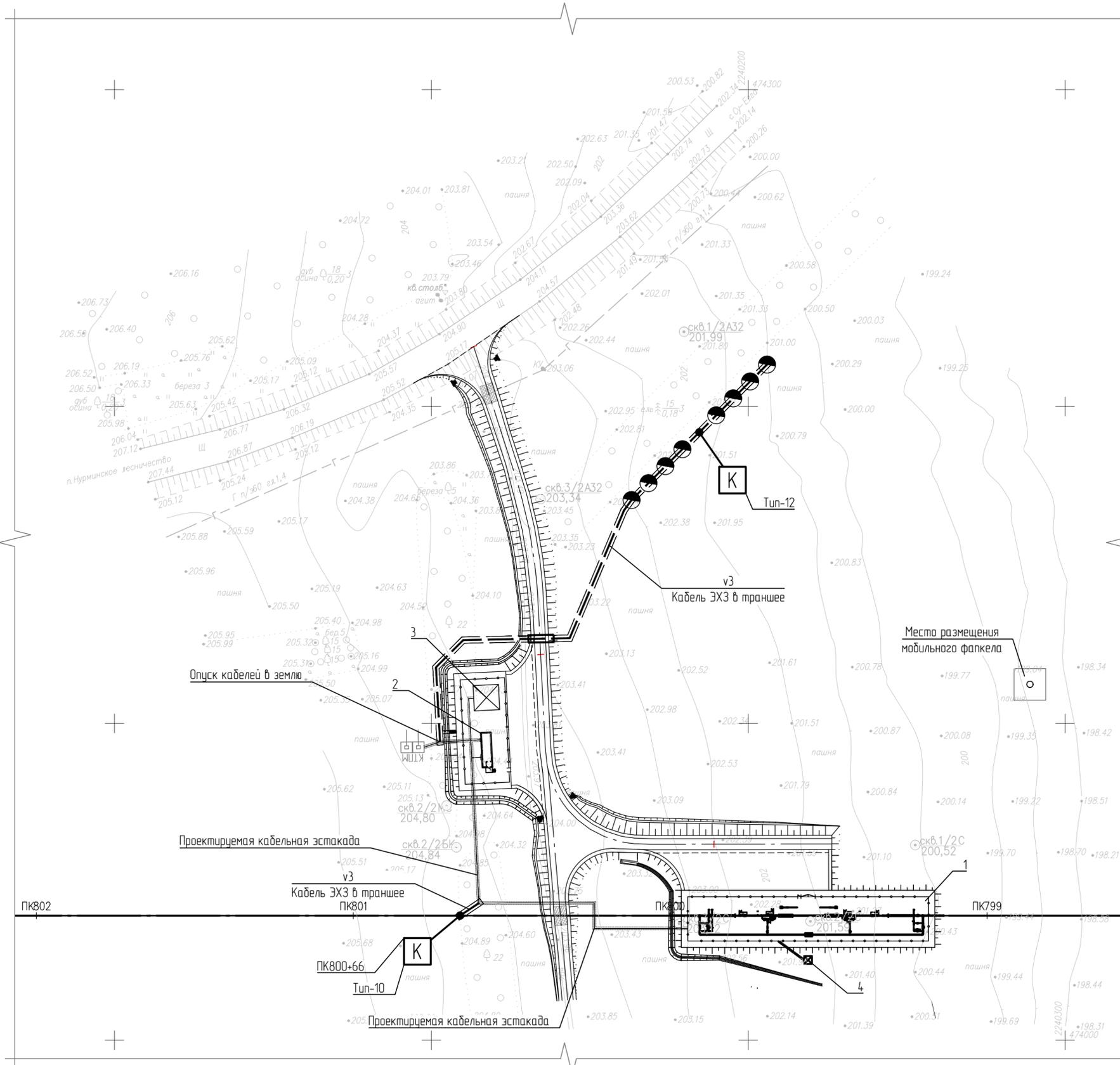
Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Узел приема-запуска СОД 79 км. Типул 0216	
2	БКТМ. Типул 0216	
3	Мачта связи. Типул 0216	
4	Прожекторная мачта	

Условные обозначения

-  Кабели системы электрохимической защиты (ЭХЗ)
-  Анодное поле
-  Контрольно-измерительный пункт (КИП)
-  Кабели ЭХЗ в футляре из ПЭ-трубы

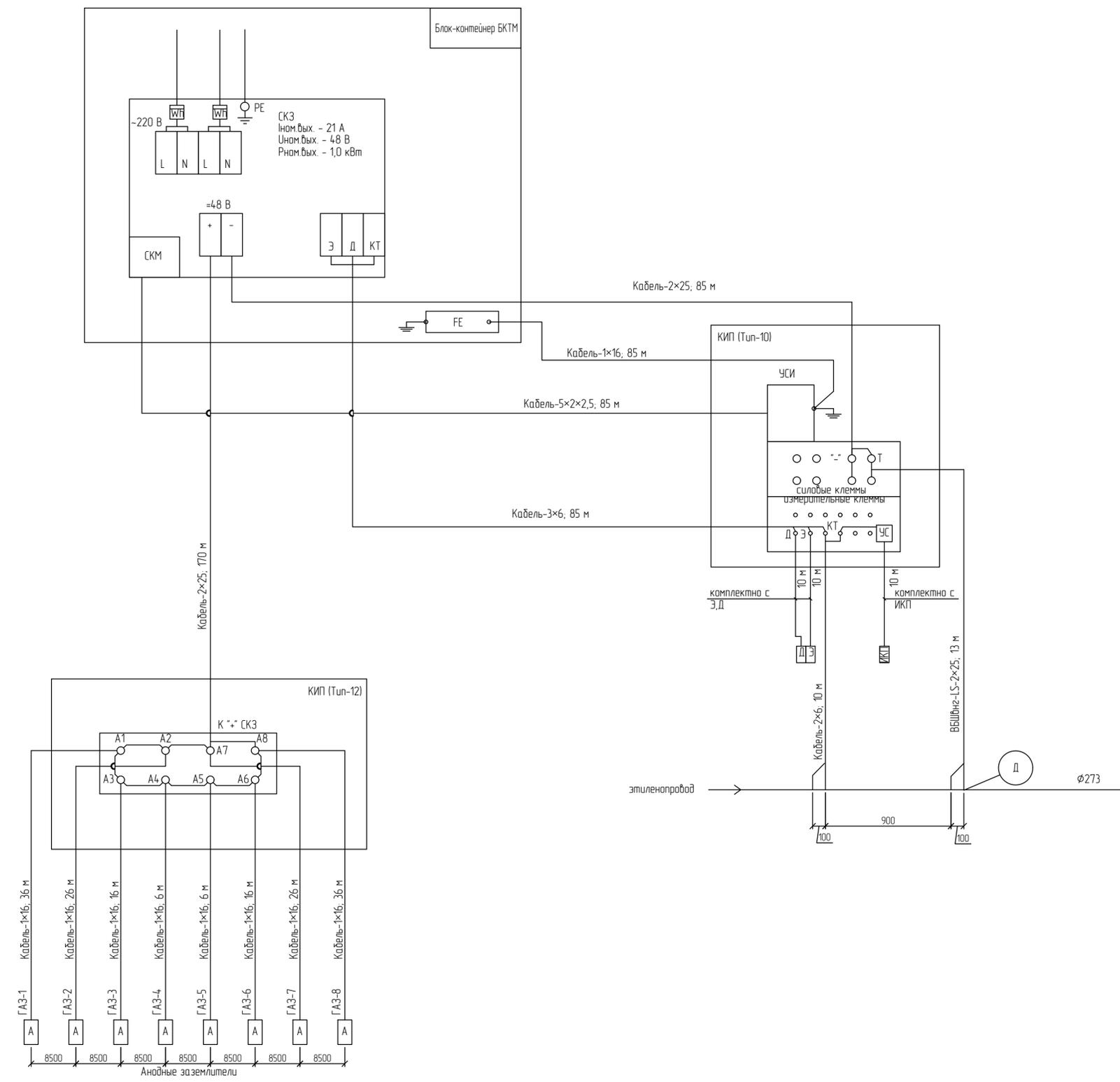
- Электрохимическая защита подземных трубопроводов выполнена в соответствии с ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты».
- Места установки средств ЭХЗ засыпаются после их установки и составления акта скрытых работ. Для приемки скрытых работ Подрядчик обязан вызвать представителя эксплуатирующей организации.
- Места приварок должны иметь изоляцию с надежностью и долговечностью не ниже принятых заводом для изоляции соединительных кабелей.
- Магистральный этиленопровод на время строительства, до подключения к постоянной ЭХЗ, защищается временной ЭХЗ, для этого устанавливаются протекторы временной ЭХЗ.



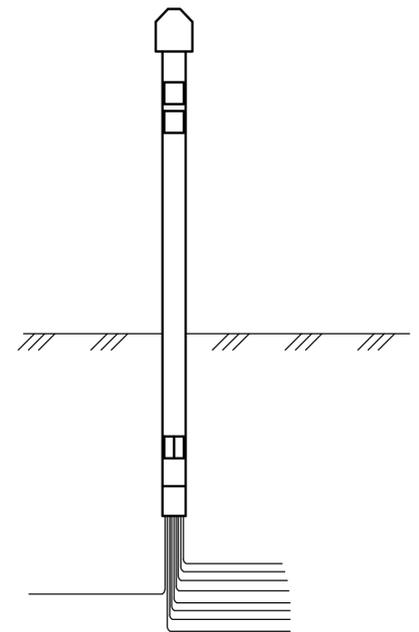
Взам. инв. №	
Лист и дата	
Инд. № подл.	00055585

НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0404-ЭХЗ-0027					
"Реконструкция линейного сооружения - имущественный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Павлов				
Электрохимическая защита. Участок этиленопровода «Нижнекамск - Казань» от р. Кама до в.д. Татарская Икшурма - Большой Арташ				Стадия	Лист
План размещения СКЗ на узле приема-запуска СОД 79 км				П	1
Н. контр.					
ГИП	Дордуй				

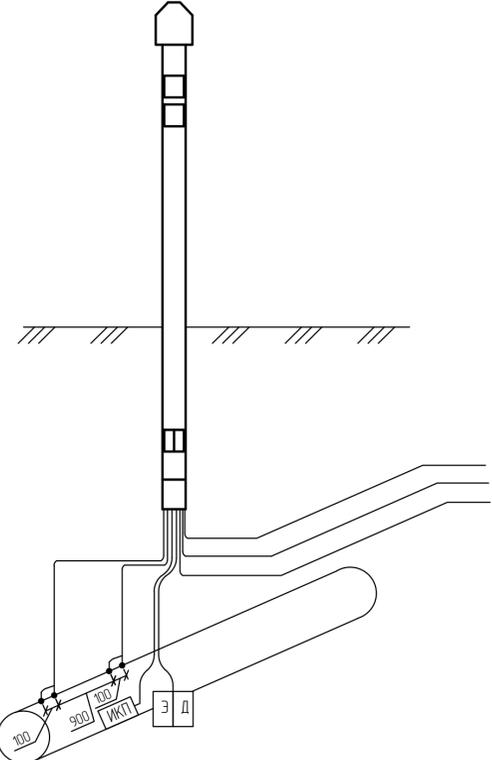
Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-12) на узле приема-запуска СОД 79 км



Установка стойки КИП (Тип-12)



Установка стойки КИП (Тип-10)



Условные обозначения

- Э Электрод сравнения
- Д Датчик потенциала
- ИКП Индикатор коррозионных процессов
- А Глубинный анодный заземлитель

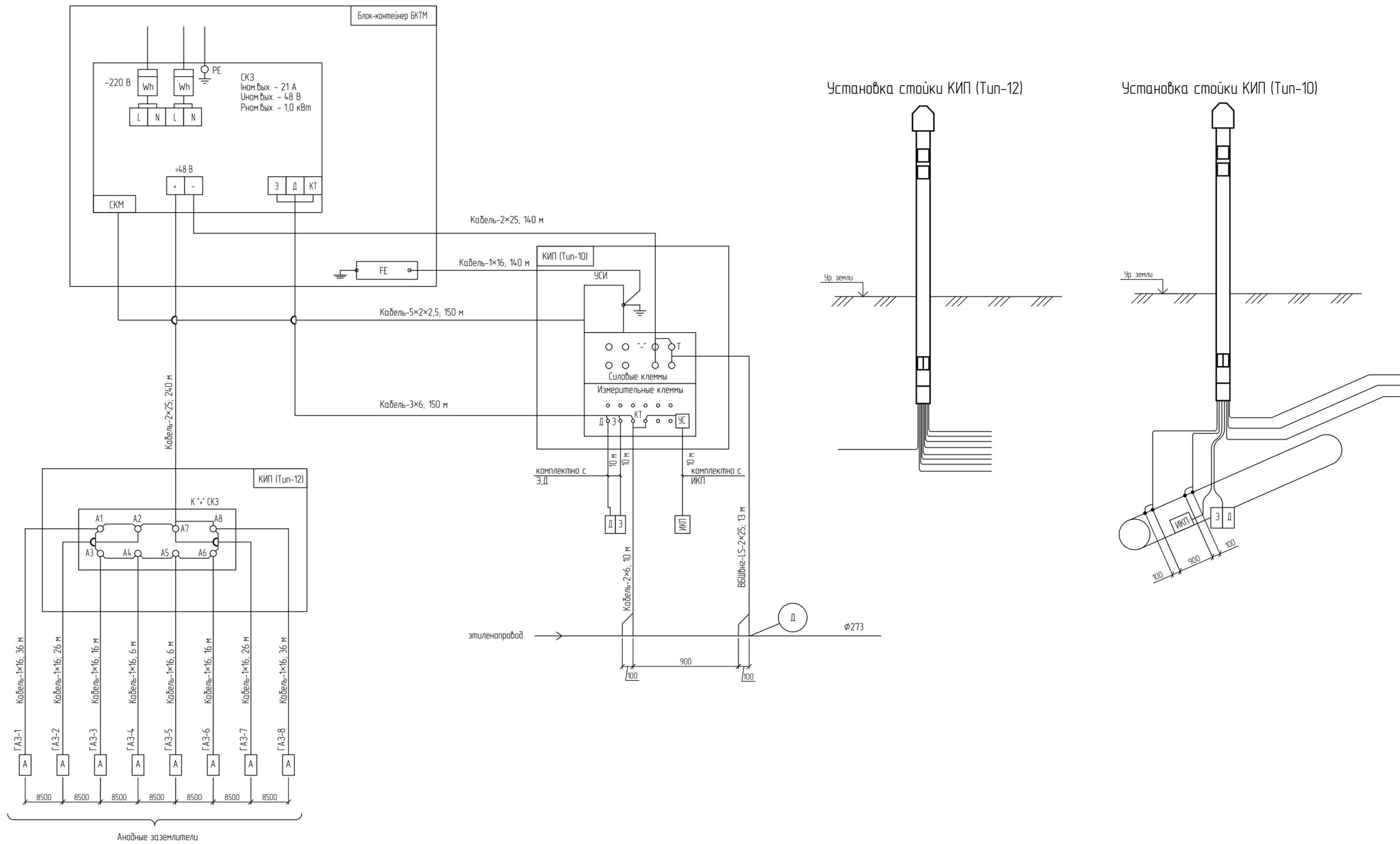
Принятые сокращения

- ЭХЗ электрохимическая защита
- СКЗ станция катодной защиты
- КИП контрольно-измерительный пункт
- Т трубопровод
- Д точка дренажа
- Э электрод сравнения
- Д вспомогательный электрод
- ИКП индикатор коррозионных процессов
- УСИ устройство сопряжения ИКП с системой телемеханики
- УСИ устройство сбора информации
- ГАЗ глубинный анодный заземлитель
- FE функциональное заземление

- 1 Место установки СКЗ смотри лист НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0047.
- 2 Для информационного обеспечения технологических процессов оперативно-диспетчерского управления системой электроснабжения предусмотрено создание автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ). СКЗ обеспечивает передачу сигнала в АСДУЭ по каналу Ethernet с протоколом Modbus TCP.
- 3 В точках дренажа этиленопровода устанавливаются КИП с устройством сбора и передачи данных.
- 4 Соединительные кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,9 м.
- 5 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- 6 КИП оборудован контрольными и силовыми проводниками от трубопровода, выводом от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиком потенциала (МЭС) и выводом от индикатора коррозионных процессов (ИКП).
- 7 К сооружениям проводники подключаются при помощи термитной сварки.
- 8 МЭС и ИКП устанавливаются на дно траншеи на расстоянии не ближе 200 мм друг от друга.
- 9 Установить устройство сопряжения ИКП на клеммной панели и подключить к выводу от трубопровода.
- 10 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - "-" - вывод отрицательной клеммы СКЗ;
 - "+" - вывод положительной клеммы СКЗ;
 - А - вывод от ГАЗ;
 - Т - вывод силовой с трубопровода;
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода;
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения;
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- 11 КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами.

НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0404-ЭХЗ-0028					
"Реконструкция линейного сооружения - имуществом комплекс «Управление этиленопроводом» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"					
Изм	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разраб	Павлов				
Н контр					
ГИП	Дардий				
Электрохимическая защита Частоток этиленопровода «Нижнекамск - Казань» от р. Кама до в.д. Татарская Ижора - Большой Арташ			Ставля	Лист	Листов
Схема подключения станции катодной защиты КИП (Тип-10, Тип-12) на узле приема-запуска СОД 79 км			П		1
СИБУР НОВЫЕ РЕСУРСЫ			Формат А3x3		

Инд. № подл.	00055585
Лист и дата	
Взам. инд. №	



Условные обозначения	Принятые сокращения		
Э	Электрод сравнения	ЭХЗ	электрохимическая защита
Д	Датчик потенциала	СКЗ	станция катодной защиты
ИКП	Индикатор коррозионных процессов	КИП	контрольно-измерительный пункт трубопровода
А	Глубинный анодный заземлитель	Т	трубопровод
		Д	точка дренажа
		Э	электрод сравнения
		Д	вспомогательный электрод
		ИКП	индикатор коррозионных процессов
		УС	устройство сопряжения ИКП с системой телемеханики
		УСИ	устройство сбора информации
		ГАЗ	глубинный анодный заземлитель
		FE	функциональное заземление

- 1 Место установки СКЗ смотри лист НКХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0047.
- 2 Для информационного обеспечения технологических процессов оперативно-диспетчерского управления системой электроснабжения предусмотрена создание автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ). СКЗ обеспечивает передачу сигналов в АСДУЭ по каналу Ethernet с протоколом Modbus TCP.
- 3 В точках дренажа этиленпровода устанавливаются КИП с устройством сбора и передачи данных.
- 4 Соединительные кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,9 м.
- 5 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- 6 КИП оборудован контрольными и силовыми проводниками от трубопровода, выводом от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиком потенциала (МСЭ) и выводом от индикатора коррозионных процессов (ИКП).
- 7 К сооружениям проводники подключаются при помощи термитной сварки.
- 8 МЭС и ИКП устанавливаются на дно траншеи на расстояние не ближе 200 мм друг от друга.
- 9 Установить устройство сопряжения ИКП на клеммной панели и подключить к выводу от трубопровода.
- 10 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых дырок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - "—" - вывод отрицательной клеммы СКЗ;
 - "+" - вывод положительной клеммы СКЗ;
 - А - вывод от ГАЗ;
 - Т - вывод силовой с трубопровода;
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода;
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения;
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- 11 КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами.

НКХ.5273-ПД-ТКР7-0404-ЭХЗ-0030					
"Реконструкция линейного сооружения - существующий комплекс «Управление этиленопроводом» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработ	Павлов				
Электрохимическая защита Частоток этиленопровода «Нижнекамск - Казань» от р. Кама до в.д. Татарская Ижора - Большой Арташ				Ставля	Лист
				П	1
Схема подключения станции катодной защиты КИП (Тип-10, Тип-12) на КУ 99 км					
Н контр.					
ГИП	Дордой				

Взам. инв. №	
Лист и дата	
Инв. № подл.	00055585

План размещения СКЗ на КУ 119 км

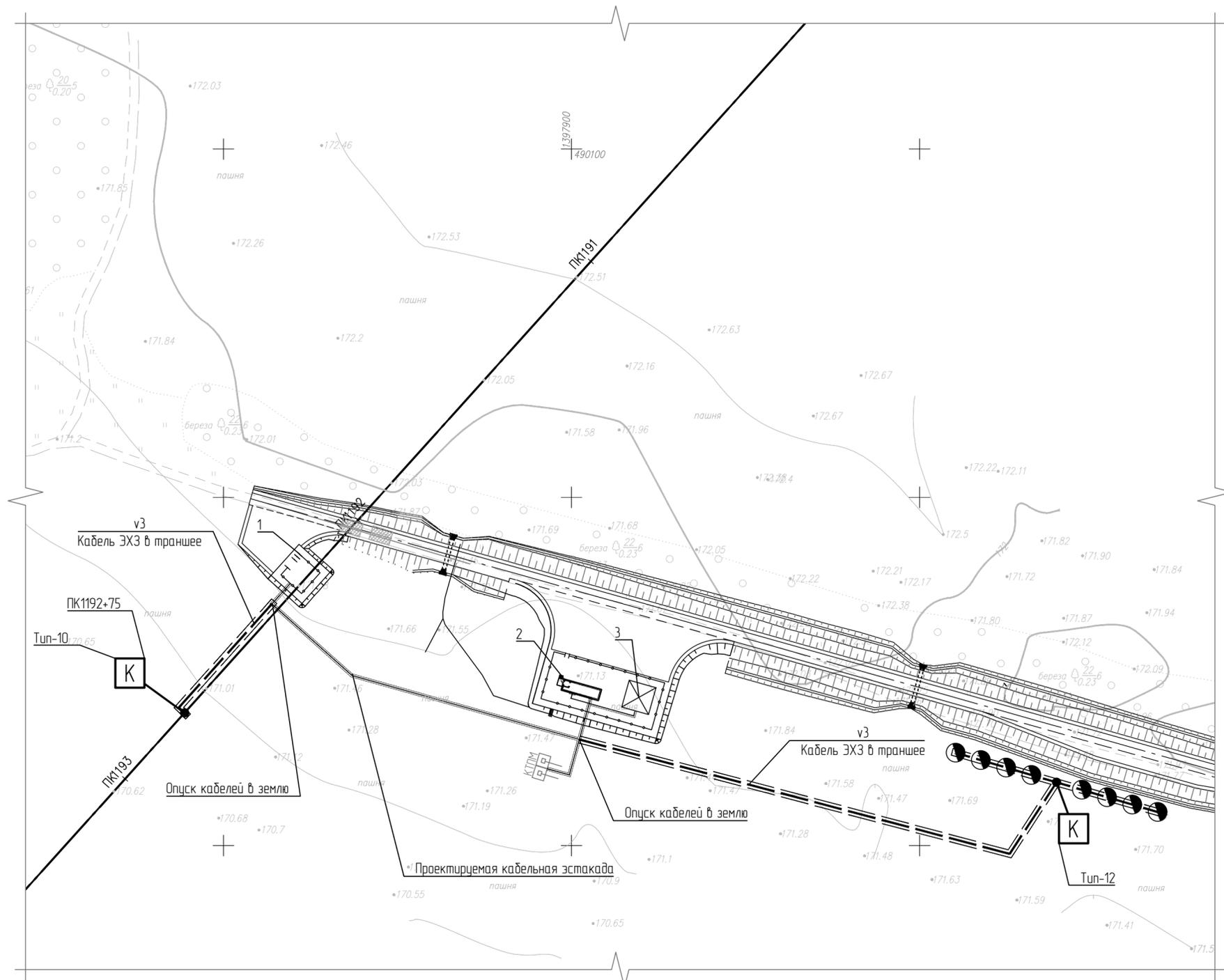
Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Крановый узел 119 км. Типул 0219	
2	БКМ. Типул 0219	
3	Мачта связи. Типул 0219	

Условные обозначения

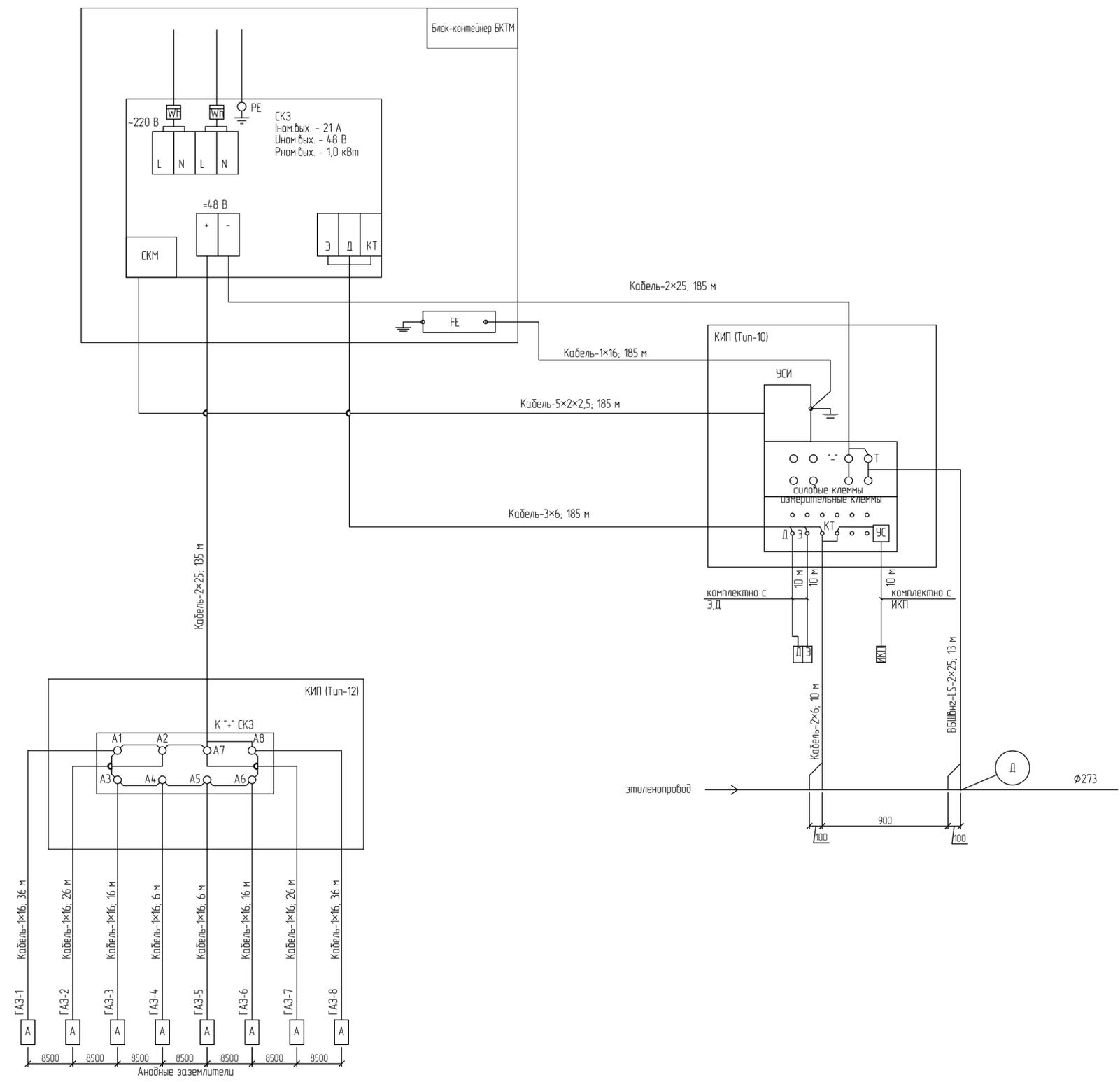
- Кабели системы электрохимической защиты (ЭХЗ)
- ● ● Анодное поле
- К Контрольно-измерительный пункт (КИП)

- Электрохимическая защита подземных трубопроводов выполнена в соответствии с ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты».
- Места установки средств ЭХЗ засыпаются после их установки и составления акта скрытых работ. Для приемки скрытых работ Подрядчик обязан вызвать представителя эксплуатирующей организации.
- Места приборок должны иметь изоляцию с надежностью и долговечностью не ниже принятых заводом для изоляции соединительных кабелей.
- Магистральный этиленопровод на время строительства, до подключения к постоянной ЭХЗ, защищается временной ЭХЗ, для этого устанавливаются протекторы временной ЭХЗ.

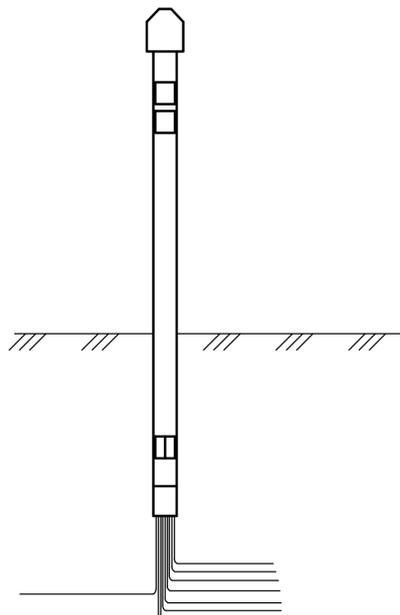


Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	00055585

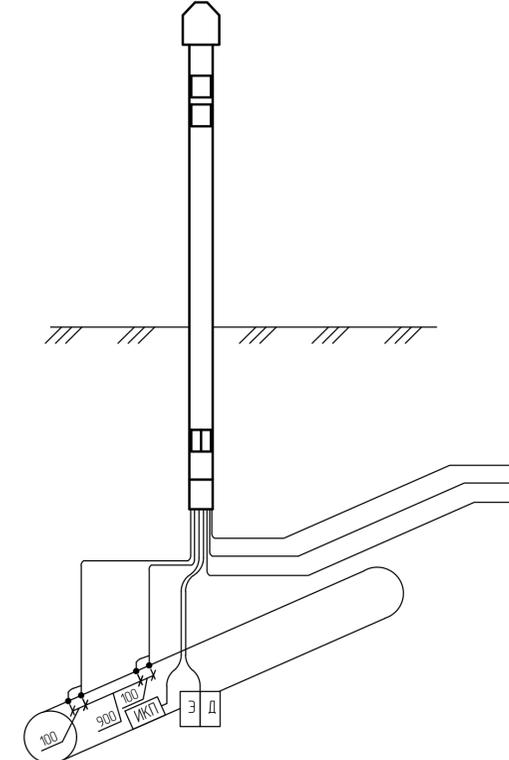
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0405-ЭХЗ-0031					
"Реконструкция линейного сооружения - имуществомный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Павлов				
Электрохимическая защита. Участок этиленопровода «Нижнекамск - Казань» от а.д. Татарская Ижшурма - Большой Арташ до ж.д.			Стадия	Лист	Листов
План размещения СКЗ на КУ 119 км			П		1
И.контр.	Дордий				
ГИП			СИБУР НОВЫЕ РЕСУРСЫ		



Установка стойки КИП (Тип-12)



Установка стойки КИП (Тип-10)



Условные обозначения

- Э — Электрод сравнения
- Д — Датчик потенциала
- ИКП — Индикатор коррозионных процессов
- А — Глубинный анодный заземлитель

Принятые сокращения

- ЭХЗ — электрохимическая защита
- СКЗ — станция катодной защиты
- КИП — контрольно-измерительный пункт трубопровода
- Т — точка дренажа
- Э — электрод сравнения
- Д — вспомогательный электрод
- ИКП — индикатор коррозионных процессов
- УС — устройство сопряжения ИКП с системой телемеханики
- УСИ — устройство сбора информации
- ГАЗ — глубинный анодный заземлитель
- ФЕ — функциональное заземление

- 1 Место установки СКЗ смотри лист НКХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0047.
- 2 Для информационного обеспечения технологических процессов оперативно-диспетчерского управления системой электропитания предусмотрено создание автоматизированной системы диспетчерского управления электропитанием (АСДУЭ). СКЗ обеспечивает передачу сигналов в АСДУЭ по каналу Ethernet с протоколом Modbus TCP.
- 3 В точках дренажа этиленопровода устанавливаются КИП с устройством сбора и передачи данных.
- 4 Соединительные кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,9 м.
- 5 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- 6 КИП оборудован контрольными и силовыми проводниками от трубопровода, выводом от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиком потенциала (МСЭ) и выводом от индикатора коррозионных процессов (ИКП).
- 7 К сооружениям проводники подключаются при помощи термитной сварки.
- 8 МЭС и ИКП устанавливаются на дно траншеи на расстоянии не ближе 200 мм друг от друга.
- 9 Установить устройство сопряжения ИКП на клеммной панели и подключить к выводу от трубопровода.
- 10 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - "-" - вывод отрицательной клеммы СКЗ;
 - "+" - вывод положительной клеммы СКЗ;
 - А - вывод от ГАЗ;
 - Т - вывод силовой с трубопровода;
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода;
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения;
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- 11 КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами.

НКХ.5273-ПД-ТКР7-0405-ЭХЗ-0032					
"Реконструкция линейного сооружения - существующий комплекс «Управление этиленопроводом» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработ	Павлов				
Н. контр.					
ГИП	Дордой				
Электротехническая защита. Частоток этиленопровода «Нижнекамск - Казань» от а.д. Татарская Ижшурма - Большой Арташ до ж.д.			Станция	Лист	Листов
Схема подключения станции катодной защиты КИП (Тип-10, Тип-12) на КУ 119 км			П		1
СИБУР НОВЫЙ РЕСУРС			Формат А3x3		

План размещения СКЗ на КУ 137 км

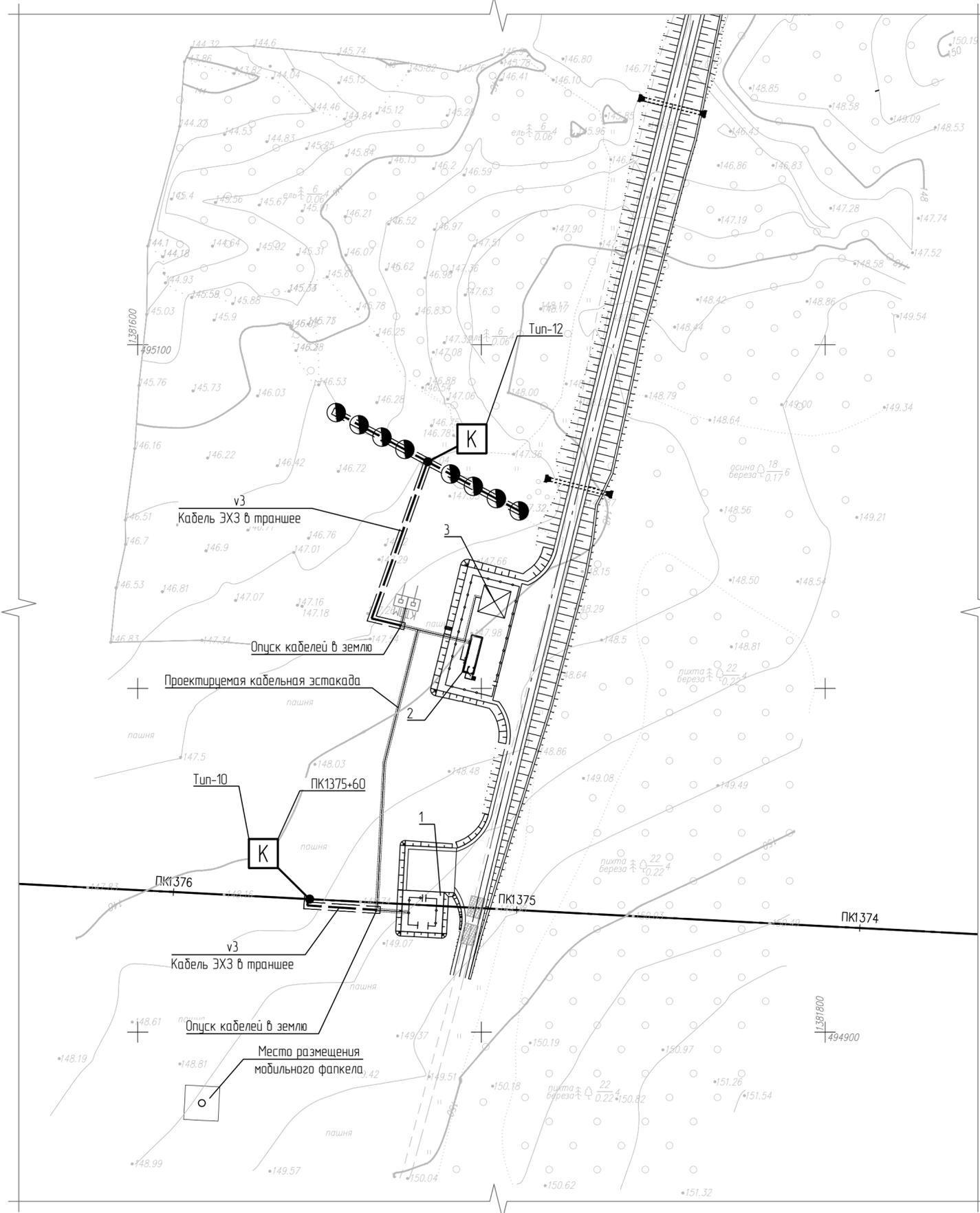
Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Крановый узел 137 км. Типул 0220	
2	БКТМ. Типул 0220	
3	Мачта связи. Типул 0220	

Условные обозначения

-  Кабели системы электрохимической защиты (ЭХЗ)
-  Анодное поле
-  Контрольно-измерительный пункт (КИП)

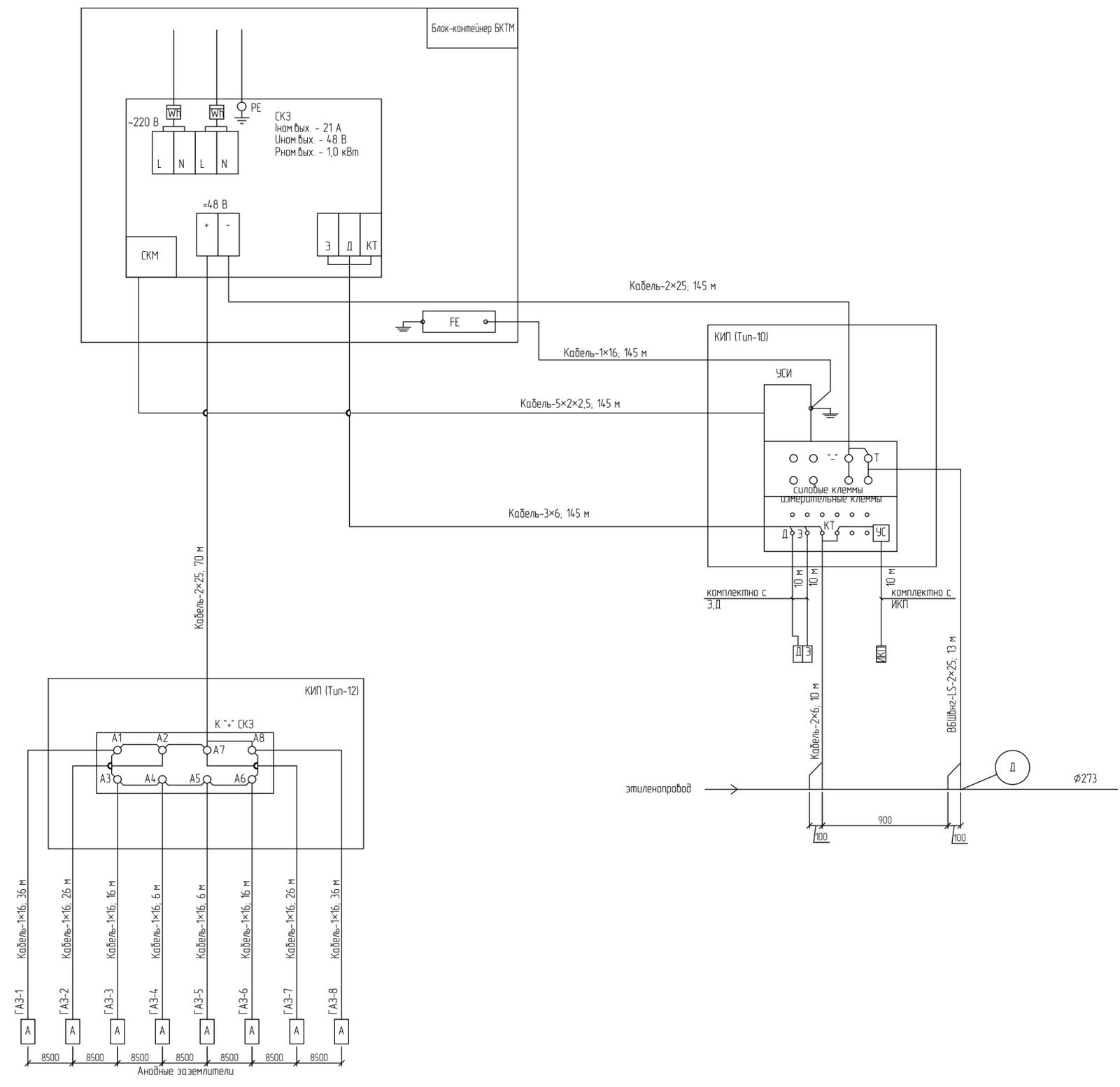
- Электрохимическая защита подземных трубопроводов выполнена в соответствии с ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Средства и установки электрохимической защиты».
- Места установки средств ЭХЗ засыпаются после их установки и составления акта скрытых работ. Для приемки скрытых работ Подрядчик обязан вызвать представителя эксплуатирующей организации.
- Места приборок должны иметь изоляцию с надежностью и долговечностью не ниже принятых заводом для изоляции соединительных кабелей.
- Магистральный этиленопровод на время строительства, до подключения к постоянной ЭХЗ, защищается временной ЭХЗ, для этого устанавливаются протекторы временной ЭХЗ.



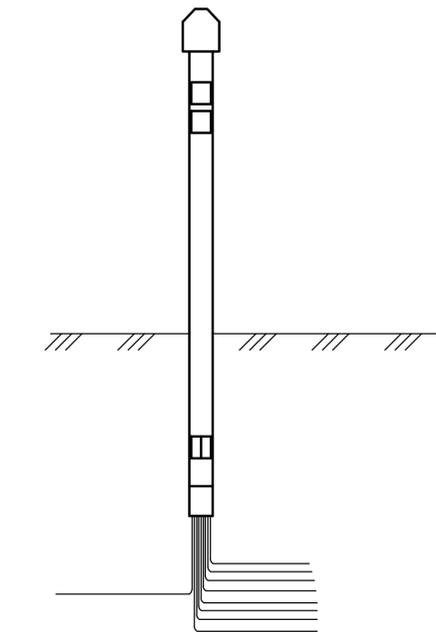
Важ. таб. №
Лист и дата
Инд. № табл.
00055585

НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0405-ЭХЗ-0033					
"Реконструкция линейного сооружения – имущественный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск – Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Павлов				
Электрохимическая защита. Участок этиленопровода «Нижнекамск – Казань» от а.д. Татарская Ижшурма – Большой Арташ до ж.д.				Стадия	Лист
План размещения СКЗ на КУ 137 км				П	1
Н. контр.					
ГИП	Дордий				

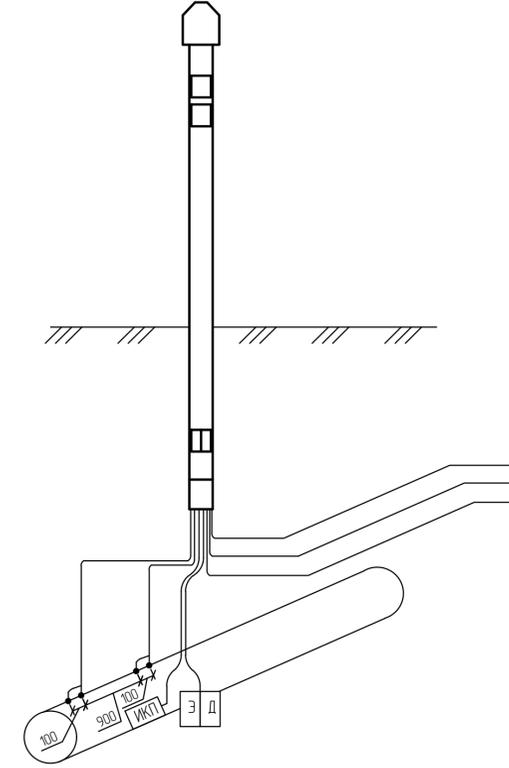
Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-12) на КУ 137 км



Установка стойки КИП (Тип-10)



Установка стойки КИП (Тип-10)



Условные обозначения

- Э - Электрод сравнения
- Д - Датчик потенциала
- ИКП - Индикатор коррозионных процессов
- А - Глубинный анодный заземлитель

Принятые сокращения

- ЭХЗ - электрохимическая защита
- СКЗ - станция катодной защиты
- КИП - контрольно-измерительный пункт трубопровода
- Т - точка дренажа
- Э - электрод сравнения
- Д - вспомогательный электрод
- ИКП - индикатор коррозионных процессов
- УС - устройство сопряжения ИКП с системой телемеханики
- УСИ - устройство сбора информации
- ГАЗ - глубинный анодный заземлитель
- ФЕ - функциональное заземление

- 1 Место установки СКЗ смотри лист НКХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0047.
- 2 Для информационного обеспечения технологических процессов оперативно-диспетчерского управления системой электроснабжения предусмотрено создание автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ). СКЗ обеспечивает передачу сигналов в АСДУЭ по каналу Ethernet с протоколом Modbus TCP.
- 3 В точках дренажа этиленовых трубопроводов устанавливаются КИП с устройством сбора и передачи данных.
- 4 Соединительные кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,9 м.
- 5 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- 6 КИП оборудован контрольными и силовыми проводниками от трубопровода, выводом от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиком потенциала (МСЭ) и выводом от индикатора коррозионных процессов (ИКП).
- 7 К сооружениям проводники подключаются при помощи термитной сварки.
- 8 МЭС и ИКП устанавливаются на дно траншеи на расстоянии не ближе 200 мм друг от друга.
- 9 Установить устройство сопряжения ИКП на клеммной панели и подключить к выводу от трубопровода.
- 10 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - "-" - вывод отрицательной клеммы СКЗ;
 - "+" - вывод положительной клеммы СКЗ;
 - А - вывод от ГАЗ;
 - Т - вывод силовой с трубопровода;
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода;
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения;
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- 11 КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами.

НКХ.5273-ПД-ТКР7-0405-ЭХЗ-0034						"Реконструкция линейного сооружения - существующий комплекс «Управление этиленовым трубопроводом» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строя	Лист	Листов
Разработ	Павлов					П		1
Н.контр.						Схема подключения станции катодной защиты КИП (Тип-10, Тип-12) на КУ 137 км		
ГИП	Дордой					СИГУР НОВЫЙ РЕСУРС		

План размещения СКЗ на КУ 156 км

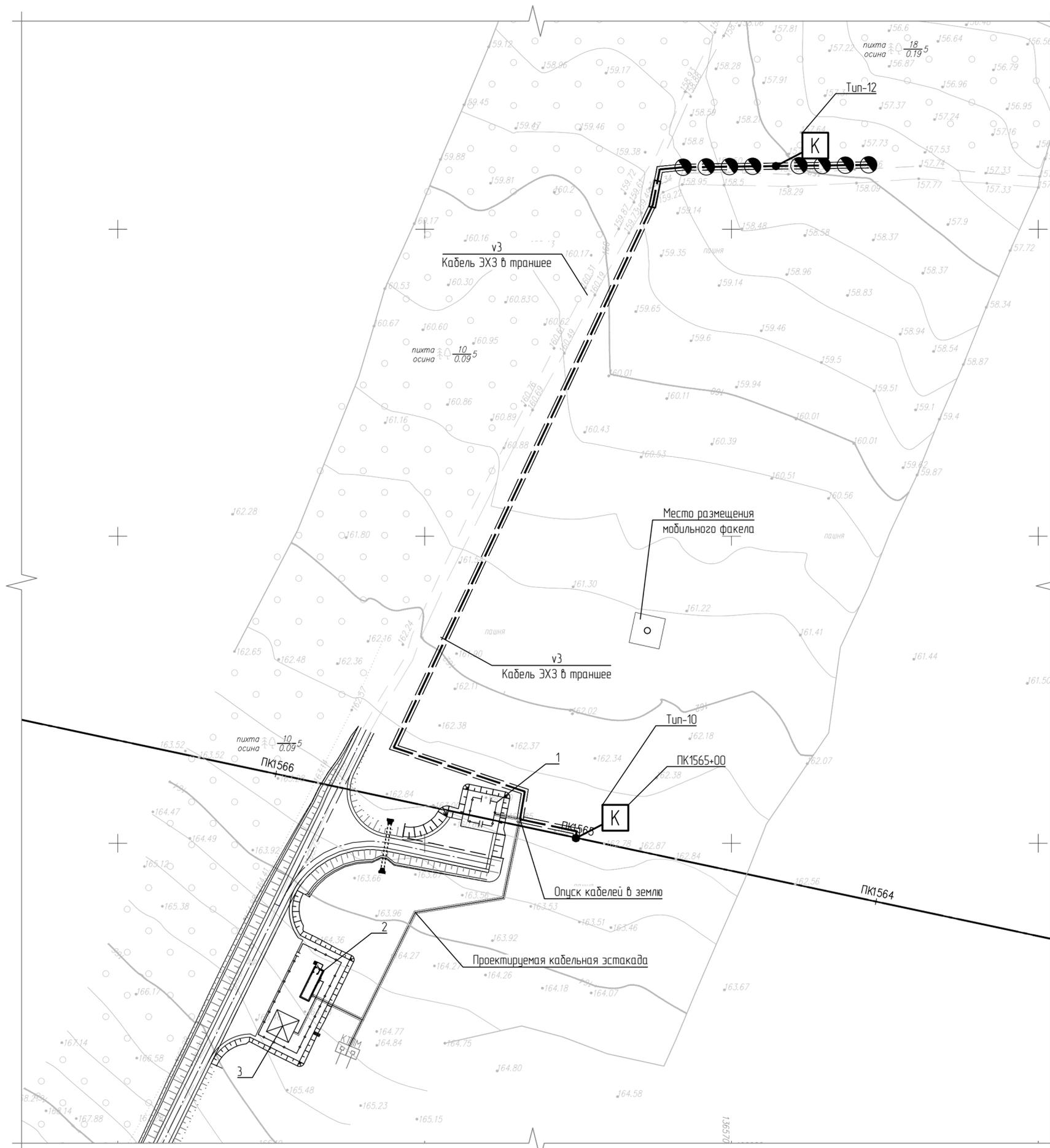
Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Крановый узел 156 км. Типул 0221	
2	БКТМ. Типул 0221	
3	Мачта связи. Типул 0221	

Условные обозначения

-  Кабели системы электрохимической защиты (ЭХЗ)
-  Анодное поле
-  Контрольно-измерительный пункт (КИП)
-  Кабели ЭХЗ в футляре из ПЭ-трубы

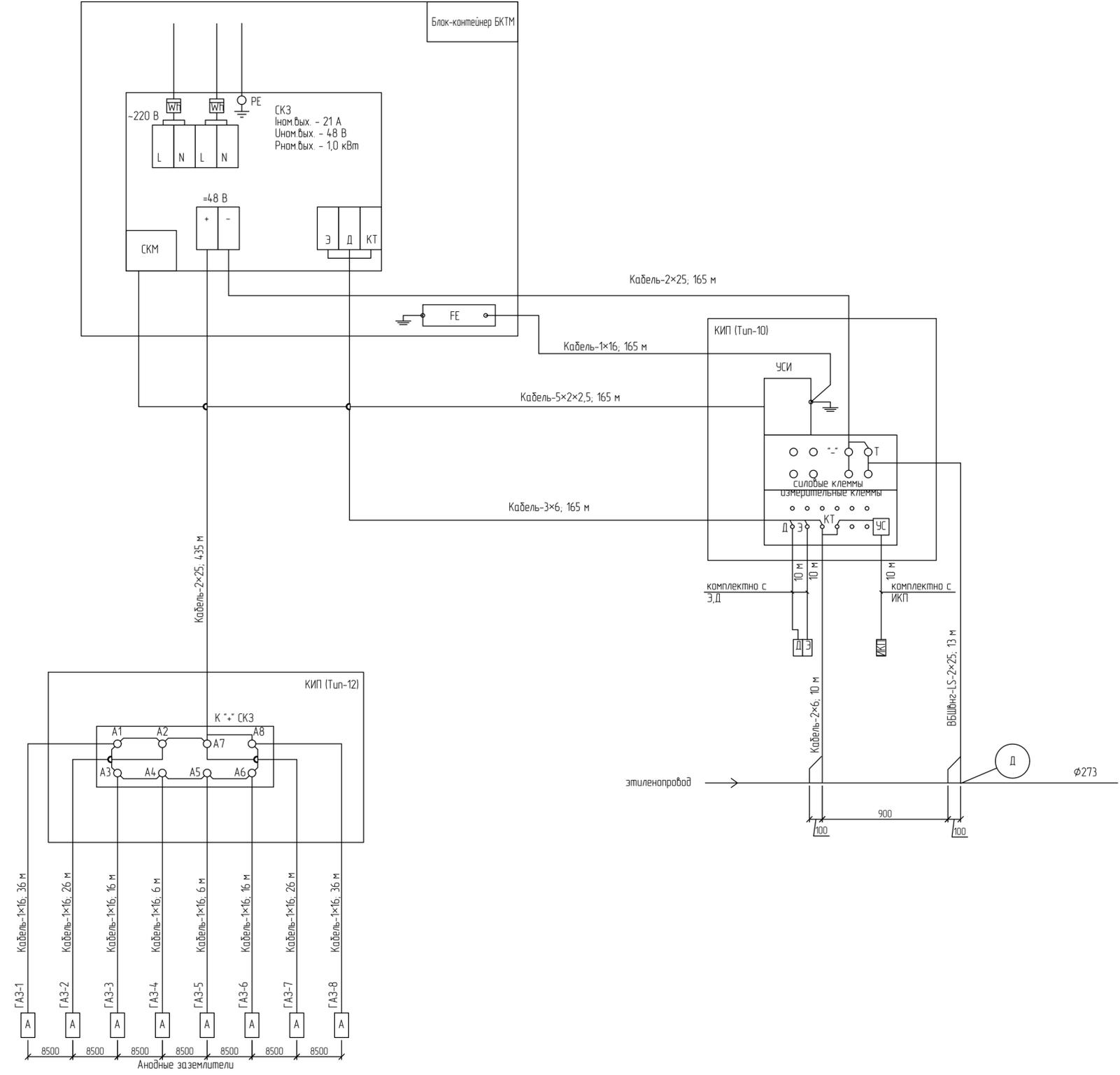
- Электрохимическая защита подземных трубопроводов выполнена в соответствии с ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты».
- Места установки средств ЭХЗ засыпаются после их установки и составления акта скрытых работ. Для приемки скрытых работ Подрядчик обязан вызвать представителя эксплуатирующей организации.
- Места приварок должны иметь изоляция с надежностью и долговечностью не ниже принятых заводом для изоляции соединительных кабелей.
- Магистральный этиленопровод на время строительства, до подключения к постоянной ЭХЗ, защищается временной ЭХЗ, для этого устанавливаются протекторы временной ЭХЗ.



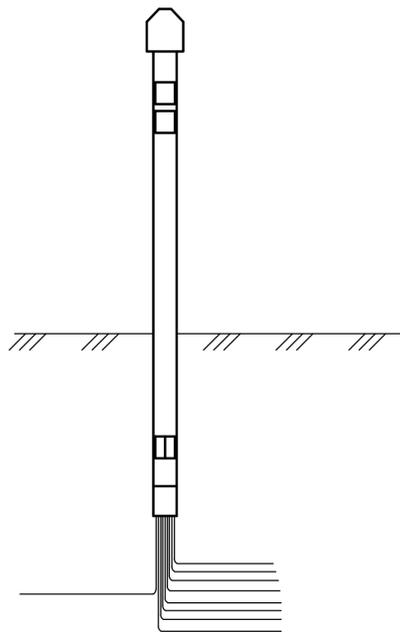
					НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0405-ЭХЗ-0035			
					"Реконструкция линейного сооружения - имущественный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Этадия	Лист	Листов
Разраб.	Павлов					П		1
Н контр.						Электрохимическая защита. Участок этиленопровода «Нижнекамск - Казань» от а.д. Татарская Икшурма - Большой Арташ до ж.д.		
ГИП						План размещения СКЗ на КУ 156 км		
Дордий								

Инд. № подл.	00055585
Подп. и дата	
Взам. инд. №	

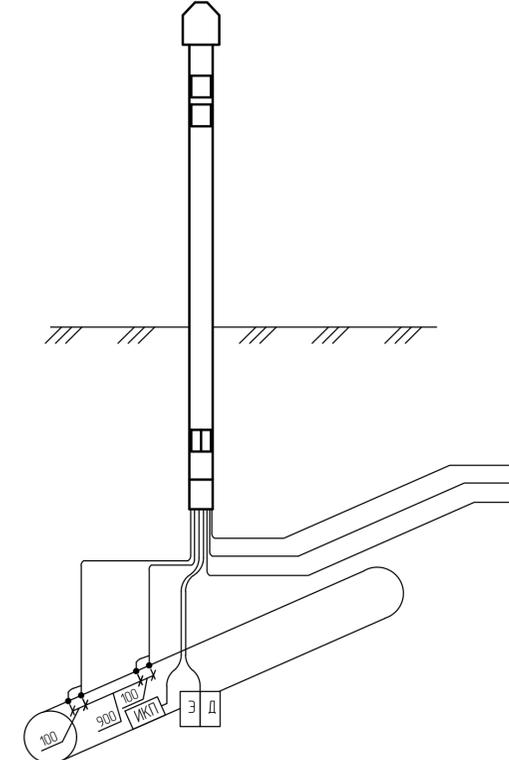
Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-12) на КУ 156 км



Установка стойки КИП (Тип-12)



Установка стойки КИП (Тип-10)



Условные обозначения

- Э - Электрод сравнения
- Д - Датчик потенциала
- ИКП - Индикатор коррозионных процессов
- А - Глубинный анодный заземлитель

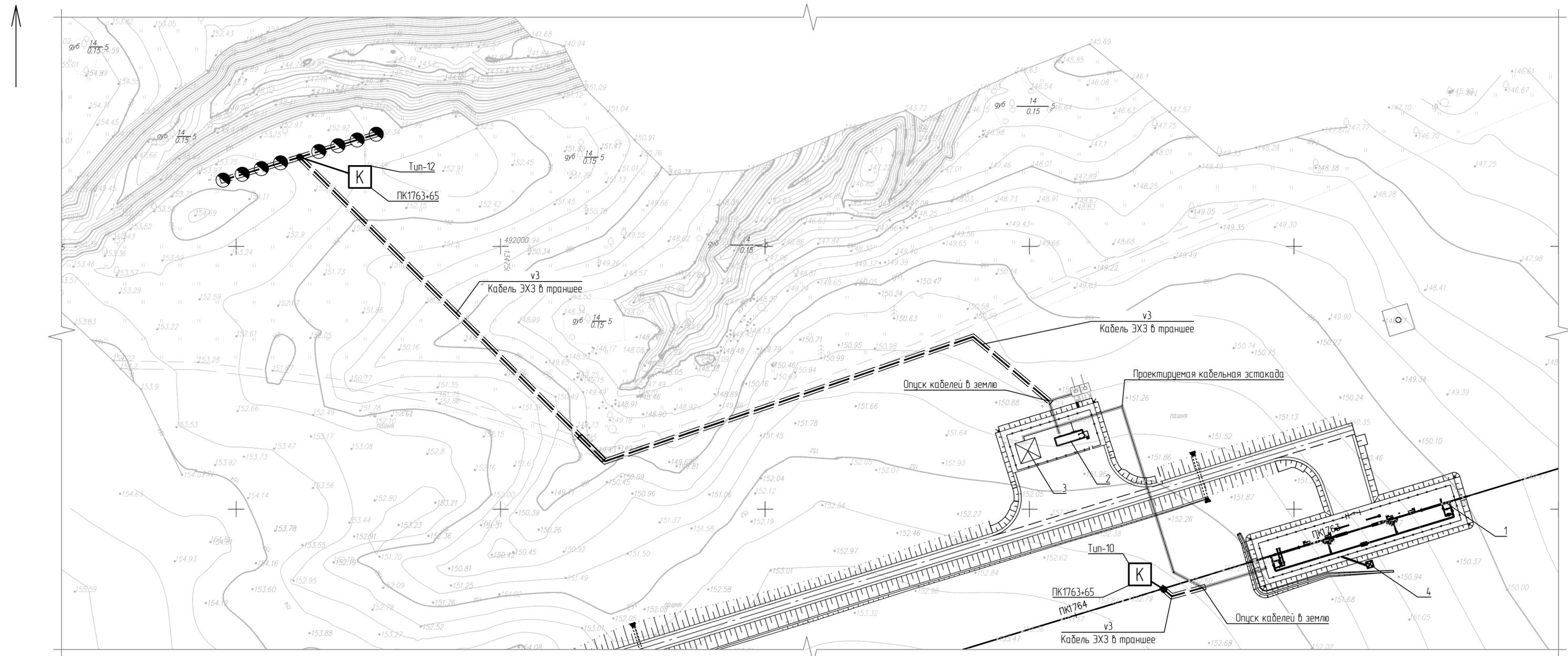
Принятые сокращения

- ЭХЗ - электрохимическая защита
- СКЗ - станция катодной защиты
- КИП - контрольно-измерительный пункт трубопровода
- Т - точка дренажа
- Э - электрод сравнения
- Д - вспомогательный электрод
- ИКП - индикатор коррозионных процессов
- УС - устройство сопряжения ИКП с системой телемеханики
- УСИ - устройство сбора информации
- ГАЗ - глубинный анодный заземлитель
- FE - функциональное заземление

- 1 Место установки СКЗ смотри лист НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0047.
- 2 Для информационного обеспечения технологических процессов оперативно-диспетчерского управления системой электроснабжения предусмотрено создание централизованной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ). СКЗ обеспечивает передачу сигналов в АСДУЭ по каналу Ethernet с протоколом Modbus TCP.
- 3 В точках дренажа этиленопровода устанавливаются КИП с устройством сбора и передачи данных.
- 4 Соединительные кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,9 м.
- 5 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- 6 КИП оборудован контрольными и силовыми проводниками от трубопровода, выводом от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиком потенциала (МСЭ) и выводом от индикатора коррозионных процессов (ИКП).
- 7 К сооружениям проводники подключаются при помощи термитной сварки.
- 8 МЭС и ИКП устанавливаются на дно траншеи на расстоянии не ближе 200 мм друг от друга.
- 9 Установить устройство сопряжения ИКП на клеммной панели и подключить к выводу от трубопровода.
- 10 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - "-" - вывод отрицательной клеммы СКЗ;
 - "+" - вывод положительной клеммы СКЗ;
 - А - вывод от ГАЗ;
 - Т - вывод силовой с трубопровода;
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода;
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения;
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- 11 КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами.

НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0405-ЭХЗ-0036						"Реконструкция линейного сооружения - существующий комплекс «Управление этиленопроводом» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строя	Лист	Листов
Разработ	Павлов					П		1
Н. контр.								
ГИП	Дордой							

План размещения СКЗ на узле приема-запуска СОД 176 км



Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Узел приема-запуска СОД 176 км. Титул 0222	
2	БКТМ. Титул 0222	
3	Мачта связи. Титул 0222	
4	Пржекторная мачта	

Условные обозначения

- Кабели системы электрохимической защиты (ЭХЗ)
- Анодное поле
- Контрольно-измерительный пункт (КИП)
- Кабели ЭХЗ в футляре из ПЗ-трубы

- Электрохимическая защита подземных трубопроводов выполнена в соответствии с ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты».
- Места установки средств ЭХЗ засыпаются после их установки и составления акта скрытых работ. Для приемки скрытых работ Подрядчик обязан вызвать представителя эксплуатирующей организации.
- Места приварок должны иметь изоляцию с надежностью и долговечностью не ниже принятых заводом для изоляции соединительных кабелей.
- Магистральный этиленопровод на время строительства, до подключения к постоянной ЭХЗ, защищается временной ЭХЗ, для этого устанавливаются протекторы временной ЭХЗ.

Изм.						Лист		
Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата	Изм.	Лист	Листов	
ИЗМ. КОЛ. ЛИСТ. № ДОК. ПОДПИСЬ. ДАТА						П	1	
ИЗМ. КОЛ. ЛИСТ. № ДОК. ПОДПИСЬ. ДАТА						1		

НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0405-ЭХЗ-0037

"Реконструкция линейного сооружения - имуществом комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"

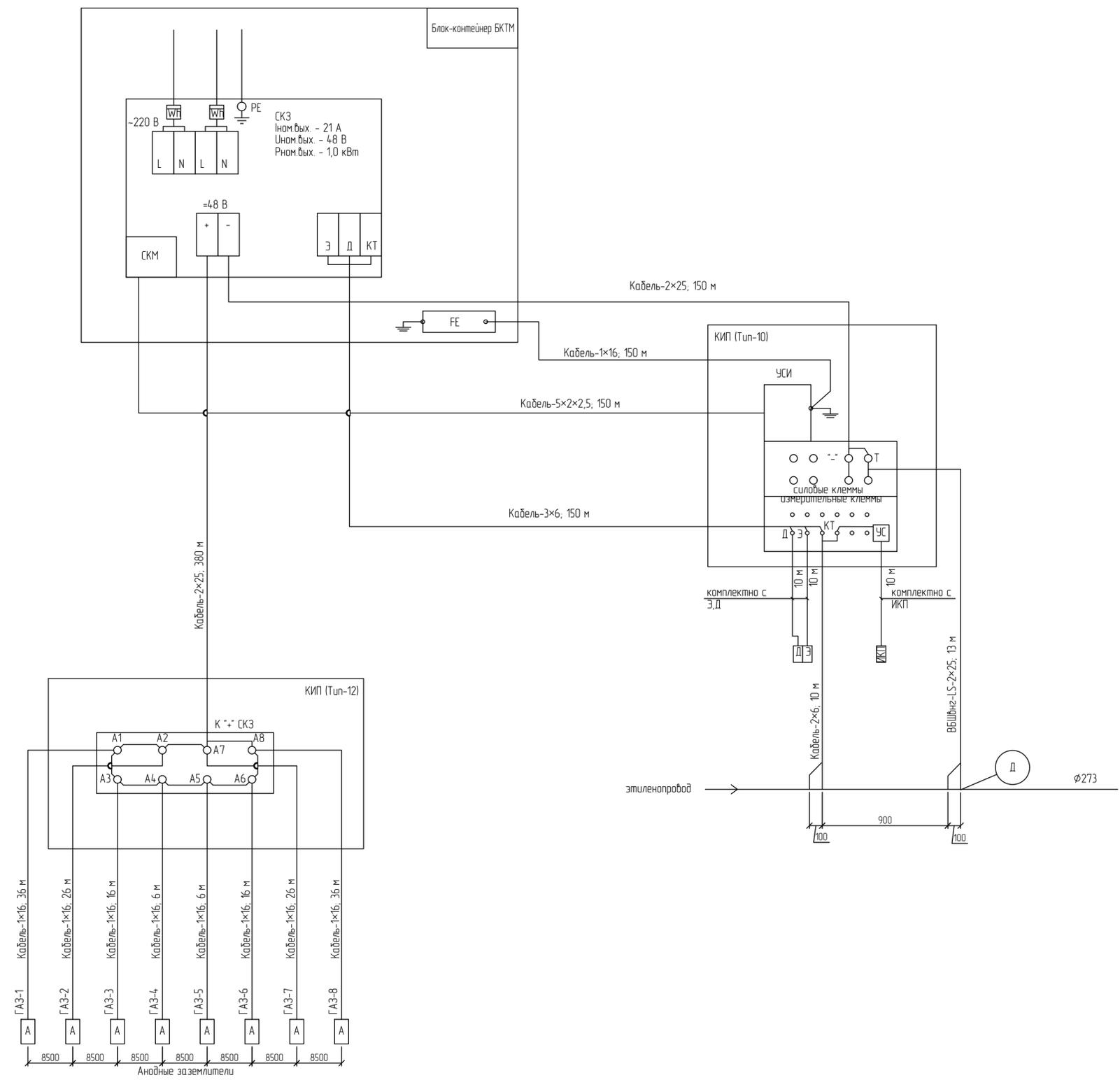
Электрохимическая защита. Участок этиленопровода «Нижнекамск - Казань» от а.д. Татарская Ижшурма - Большая Арташ до ж.д.

План размещения СКЗ на узле приема-запуска СОД 176 км

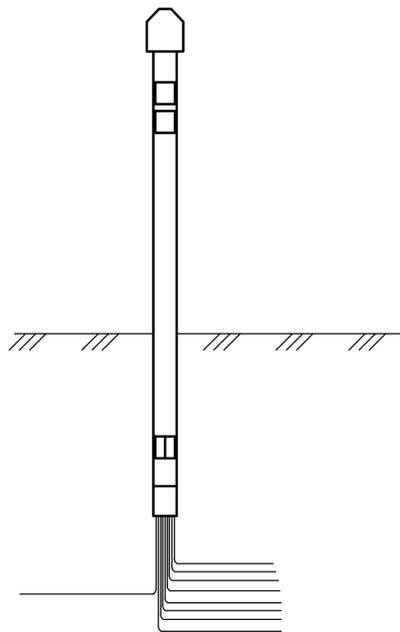


Взам. инв. № 00055585
Лист 1 из 1
Изд. № 00055585

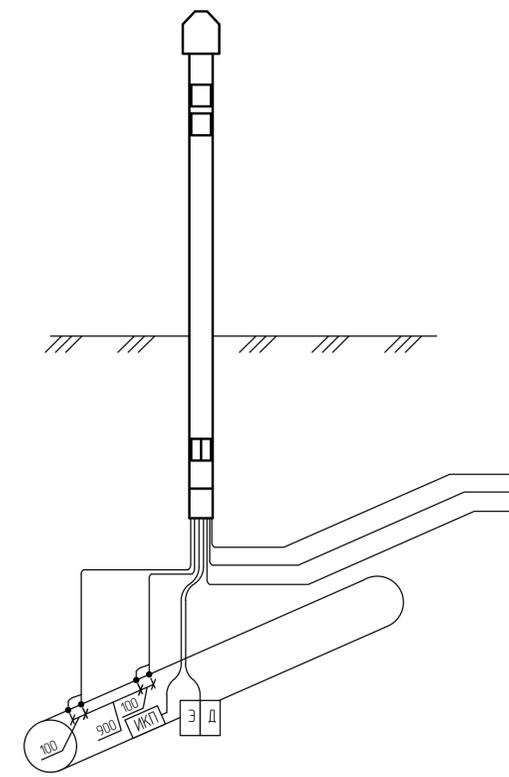
Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-12) на узле приема-запуска СОД 176 км



Установка стойки КИП (Тип-10)



Установка стойки КИП (Тип-10)



Условные обозначения

- Э Электрод сравнения
- Д Датчик потенциала
- ИКП Индикатор коррозионных процессов
- А Глубинный анодный заземлитель

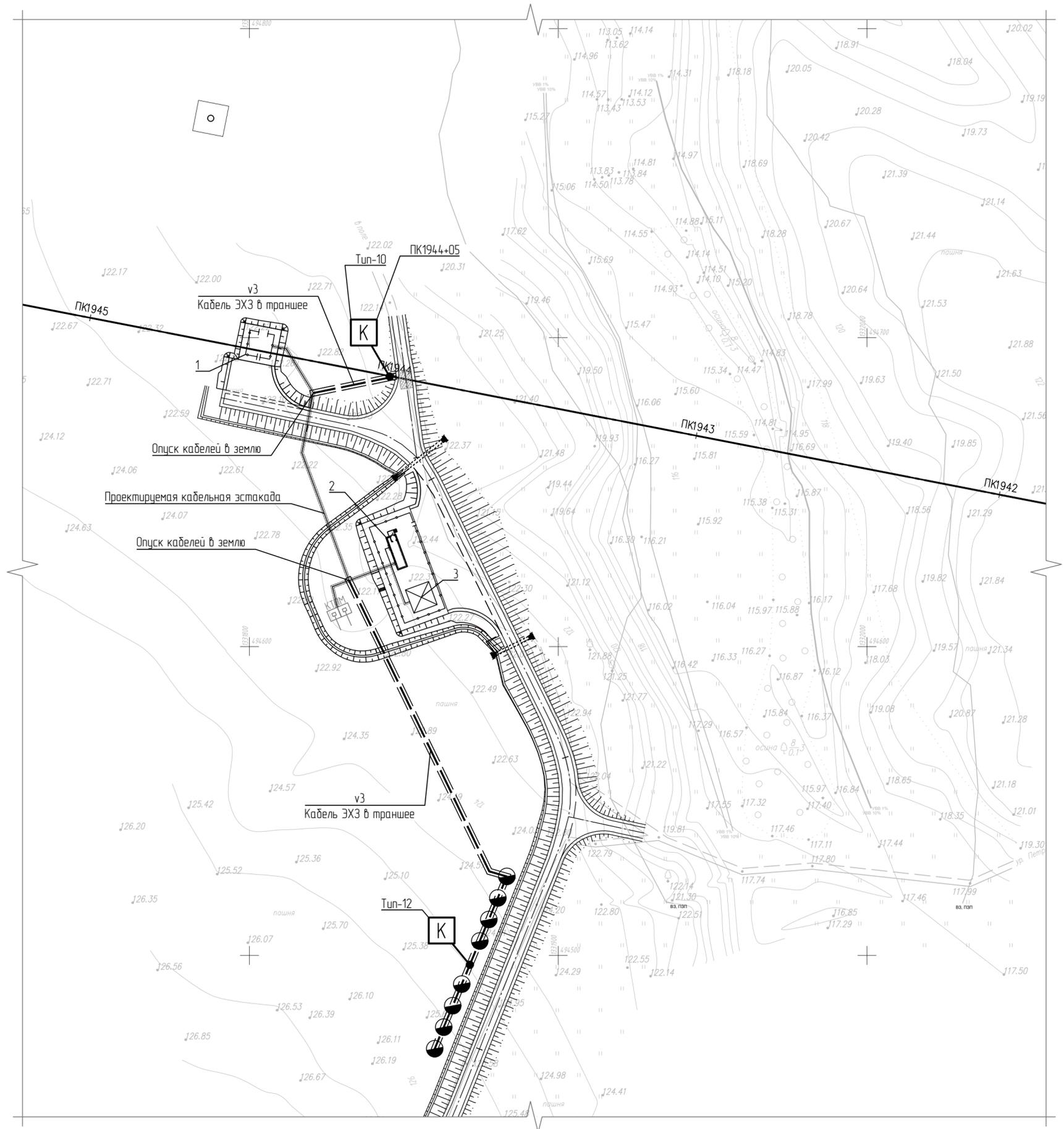
Принятые сокращения

- ЭХЗ электрохимическая защита
- СКЗ станция катодной защиты
- КИП контрольно-измерительный пункт трубопровода
- Т точка дренажа
- Э электрод сравнения
- Д вспомогательный электрод
- ИКП индикатор коррозионных процессов
- УС устройство сопряжения ИКП с системой телемеханики
- УСИ устройство сбора информации
- ГАЗ глубинный анодный заземлитель
- FE функциональное заземление

- 1 Место установки СКЗ смотри лист НКНХ 5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0047.
- 2 Для информационного обеспечения технологических процессов оперативно-диспетчерского управления системой электрооснащения предусмотрено создание автоматизированной системы диспетчерского управления электрооснащением (АСДУЭ). СКЗ обеспечивает передачу сигналов в АСДУЭ по каналу Ethernet с протоколом Modbus TCP.
- 3 В точках дренажа этиленопровода устанавливаются КИП с устройством сбора и передачи данных.
- 4 Соединительные кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,9 м.
- 5 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- 6 КИП оборудован контрольными и силовыми проводниками от трубопровода, выводом от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиком потенциала (МСЭ) и выводом от индикатора коррозионных процессов (ИКП).
- 7 К сооружениям проводники подключаются при помощи термитной сварки.
- 8 МЭС и ИКП устанавливаются на дно траншеи на расстоянии не ближе 200 мм друг от друга.
- 9 Установить устройство сопряжения ИКП на клеммной панели и подключить к выводу от трубопровода.
- 10 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - "-" - вывод отрицательной клеммы СКЗ,
 - "+" - вывод положительной клеммы СКЗ,
 - А - вывод от ГАЗ,
 - Т - вывод силовой с трубопровода,
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода,
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения,
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- 11 КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами.

НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0405-ЭХЗ-0038					
"Реконструкция линейного сооружения - имуществом комплекс «Управление этиленопроводом» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработ	Павлов				
Н.контр.					
ГИП	Дордой				
Электрохимическая защита Частоток этиленопровода «Нижнекамск - Казань» от а д Татарской Ижшурма - Большой Арташ до ж д			Стация	Лист	Листов
Схема подключения станции катодной защиты КИП (Тип-10, Тип-12) на узле приема-запуска СОД 176 км			П		1
Формат А3х3			СИБУР НОВЫЙ РЕСУРС		

План размещения СКЗ на КУ 194 км



Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Крановый узел 194 км. Типул 0223	
2	БКТМ. Типул 0223	
3	Мачта связи. Типул 0223	

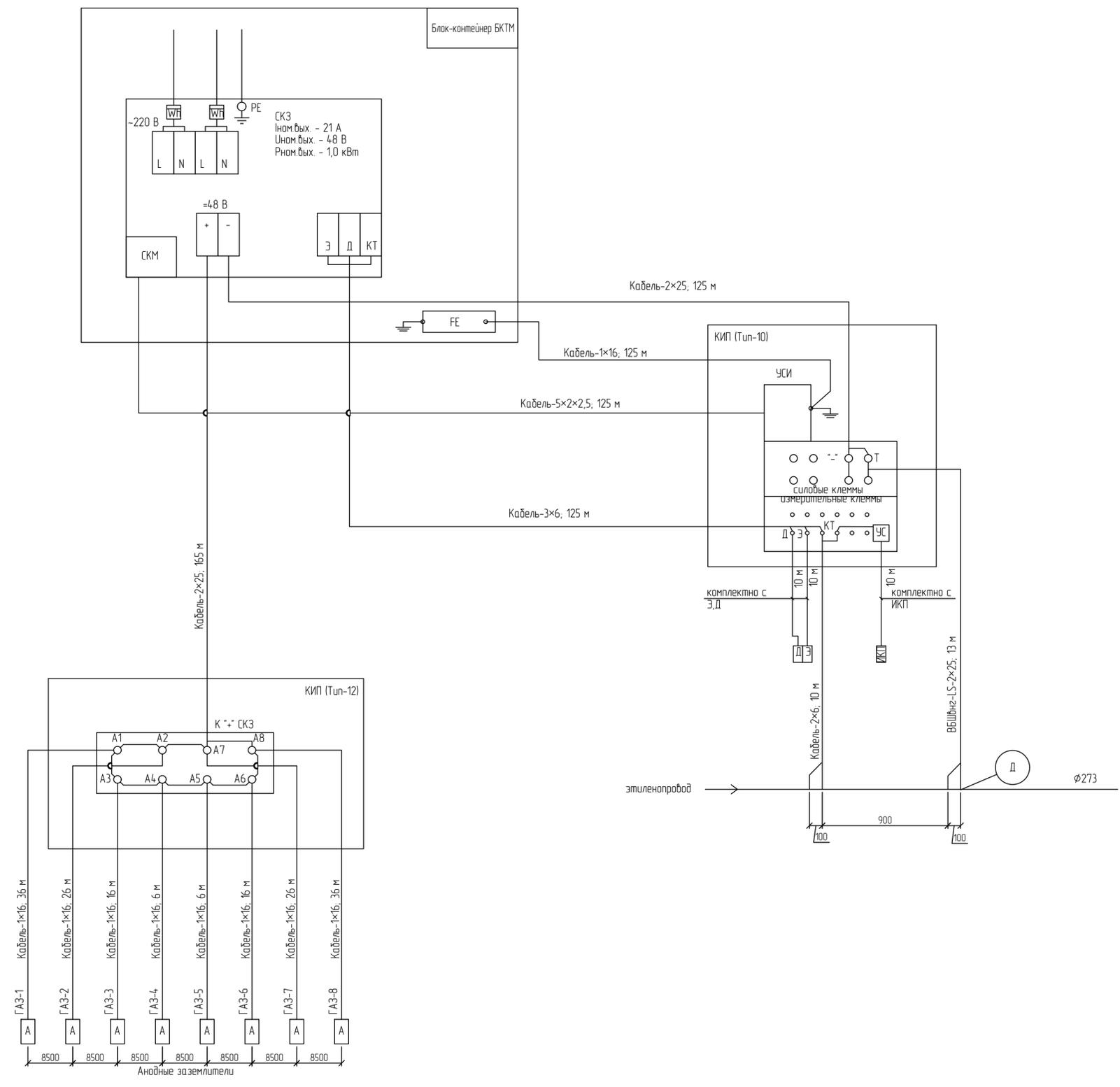
Условные обозначения

- Кабели системы электрохимической защиты (ЭХЗ)
- Анодное поле
- Контрольно-измерительный пункт (КИП)
- Кабели ЭХЗ в футляре из ПЗ-трубы

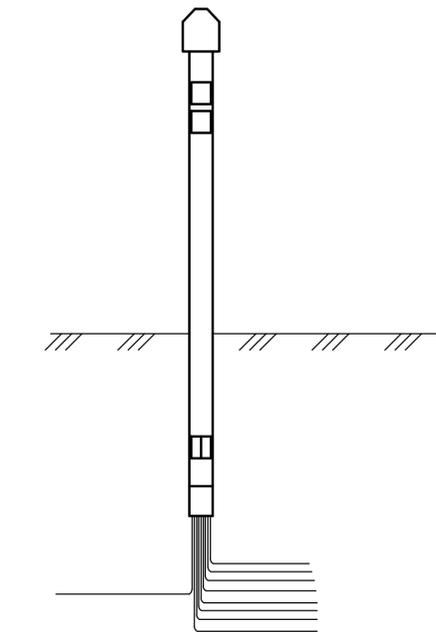
- Электрохимическая защита подземных трубопроводов выполнена в соответствии с ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты».
- Места установки средств ЭХЗ засыпаются после их установки и составления акта скрытых работ. Для приемки скрытых работ Подрядчик обязан вызвать представителя эксплуатирующей организации.
- Места приварок должны иметь изоляция с надежностью и долговечностью не ниже принятых заводом для изоляции соединительных кабелей.
- Магистральный этиленопровод на время строительства, до подключения к постоянной ЭХЗ, защищается временной ЭХЗ, для этого устанавливаются протекторы временной ЭХЗ.

Взам. инв. №
 Подл. и дата
 Инв. № подл.
 00055585

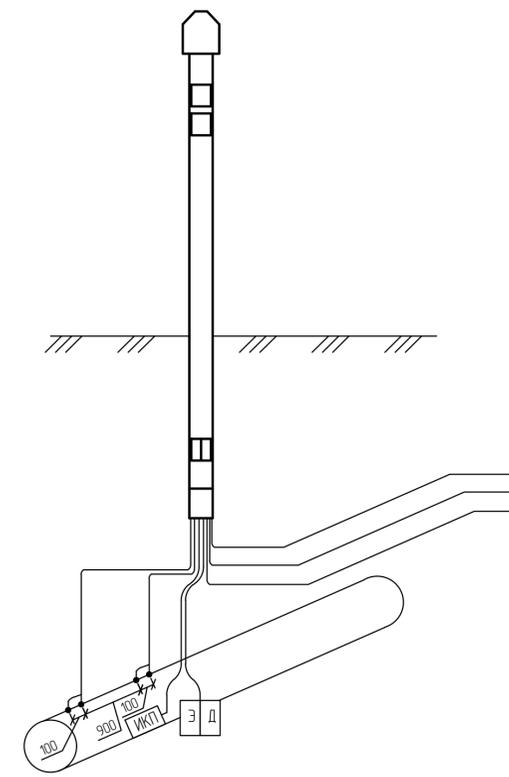
					НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0405-ЭХЗ-0039			
					"Реконструкция линейного сооружения - имуществомный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Этадия	Лист	Листов
Разраб.	Павлов					П		1
					Электрохимическая защита. Участок этиленопровода «Нижнекамск - Казань» от а.д. Татарская Икшурма - Большой Арташ до ж.д.			
					План размещения СКЗ на КУ 194 км			
					НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0405-ЭХЗ-0039_0_R.dwg Формат А2			



Установка стойки КИП (Тип-12)



Установка стойки КИП (Тип-10)



Условные обозначения

- Э - Электрод сравнения
- Д - Датчик потенциала
- ИКП - Индикатор коррозионных процессов
- А - Глубинный анодный заземлитель

Принятые сокращения

- ЭХЗ - электрохимическая защита
- СКЗ - станция катодной защиты
- КИП - контрольно-измерительный пункт трубопровода
- Т - точка дренажа
- Э - электрод сравнения
- Д - вспомогательный электрод
- ИКП - индикатор коррозионных процессов
- УС - устройство сопряжения ИКП с системой телемеханики
- ГАЗ - устройство сбора информации
- FE - функциональное заземление

- 1 Место установки СКЗ смотри лист НКХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХЗ-0047.
- 2 Для информационного обеспечения технологических процессов оперативно-диспетчерского управления системой электроснабжения предусмотрено создание системы автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ). СКЗ обеспечивает передачу сигналов в АСДУЭ по каналу Ethernet с протоколом Modbus TCP.
- 3 В точках дренажа этиленопровода устанавливаются КИП с устройством сбора и передачи данных.
- 4 Соединительные кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,9 м.
- 5 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- 6 КИП оборудован контрольными и силовыми проводниками от трубопровода, выводом от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиком потенциала (МСЭ) и выводом от индикатора коррозионных процессов (ИКП).
- 7 К сооружениям проводники подключаются при помощи термитной сварки.
- 8 МЭС и ИКП устанавливаются на дно траншеи на расстоянии не ближе 200 мм друг от друга.
- 9 Установить устройство сопряжения ИКП на клеммной панели и подключить к выводу от трубопровода.
- 10 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - "-" - вывод отрицательной клеммы СКЗ;
 - "+" - вывод положительной клеммы СКЗ;
 - А - вывод от ГАЗ;
 - Т - вывод силовой с трубопровода;
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода;
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения;
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- 11 КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами.

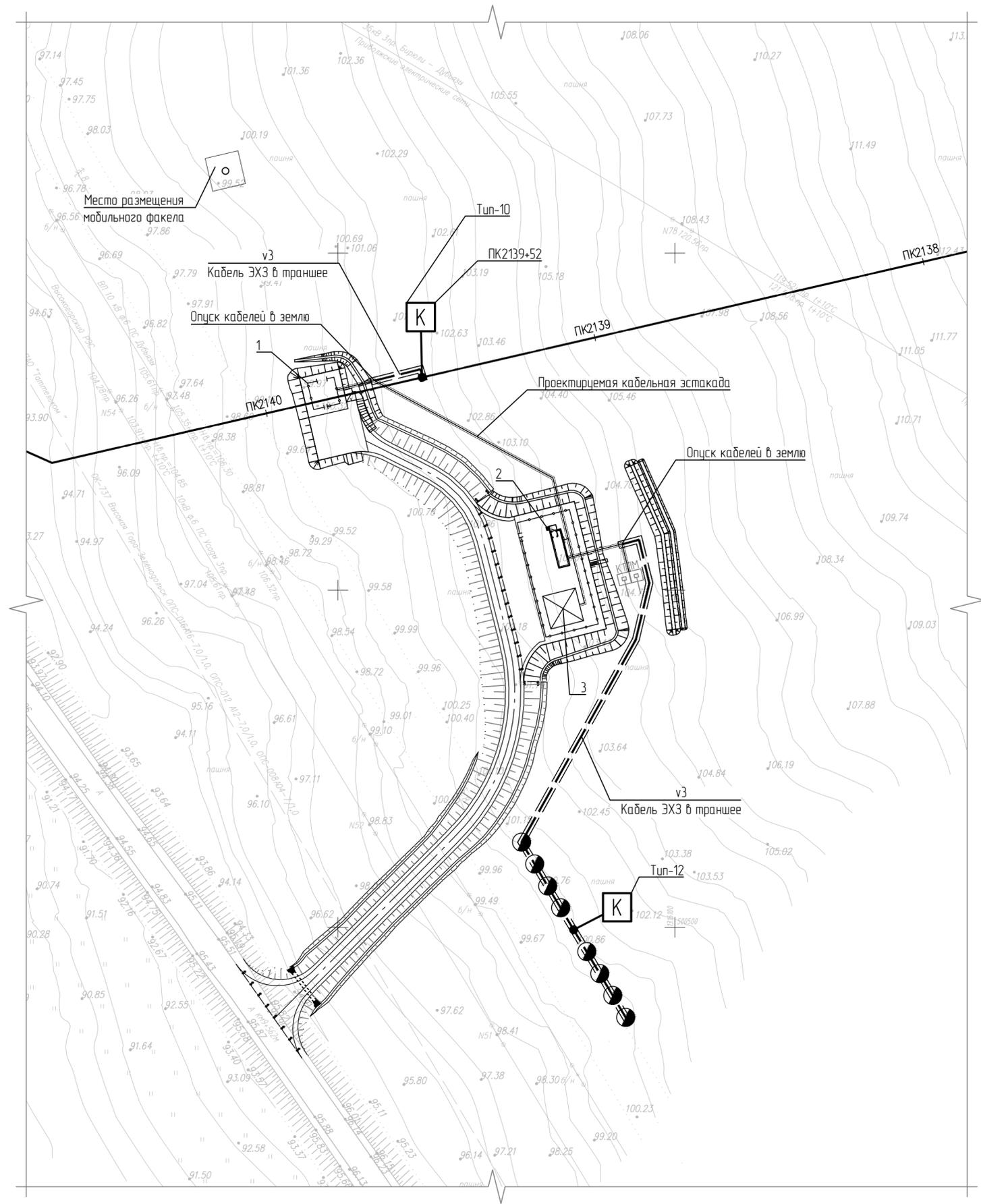
НКХ.5273-ПД-ТКР7-0405-ЭХЗ-0040					
"Реконструкция линейного сооружения - существующий комплекс «Управление этиленопроводом» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб	Павлов				
Н контр					
ГИП	Дордой				
Электрохимическая защита. Частоток этиленопровода «Нижнекамск - Казань» от а д Татарская Ижшурма - Большой Арташ до ж д			Стация	Лист	Листов
Схема подключения станции катодной защиты КИП (Тип-10, Тип-12) на КУ 194 км			П		1



План размещения СКЗ на КУ 213 км

Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Крановый узел 213 км. Типул 0225	
2	БКТМ. Типул 0225	
3	Мачта связи. Типул 0225	



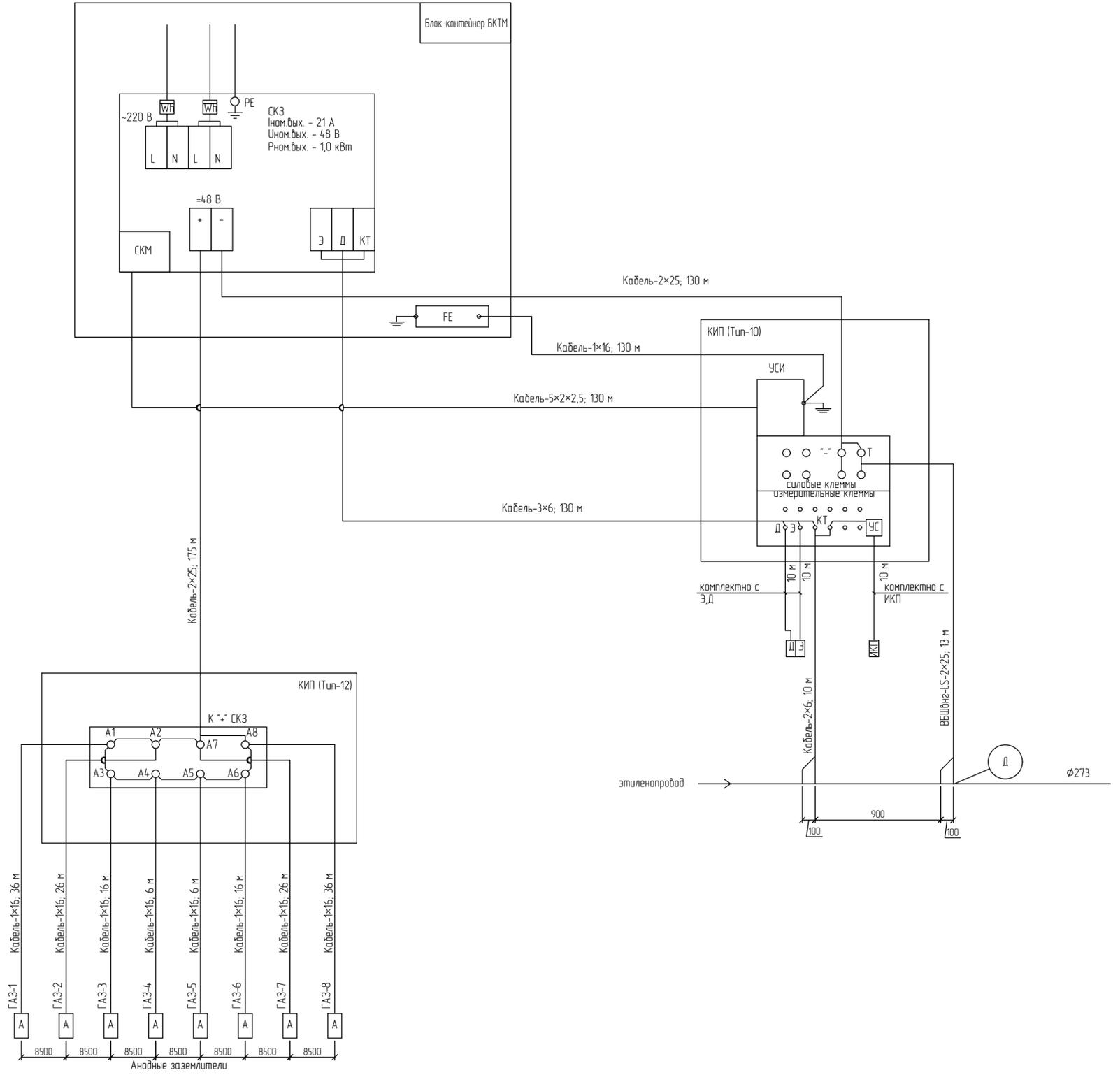
Условные обозначения

- Кабели системы электрохимической защиты (ЭХЗ)
- Анодное поле
- К Контрольно-измерительный пункт (КИП)

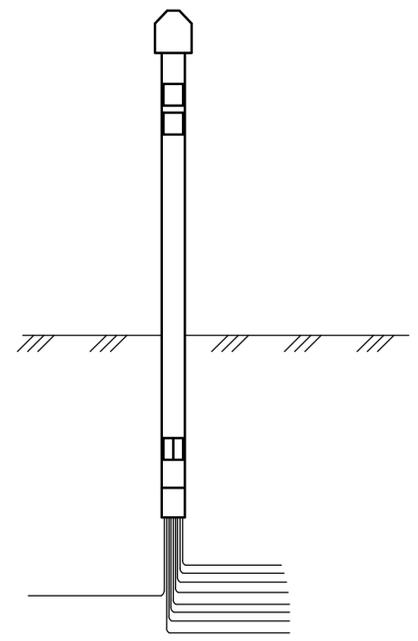
- 1 Электрохимическая защита подземных трубопроводов выполнена в соответствии с ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Средства и установки электрохимической защиты».
- 2 Места установки средств ЭХЗ засыпаются после их установки и составления акта скрытых работ. Для приемки скрытых работ Подрядчик обязан вызвать представителя эксплуатирующей организации.
- 3 Места приборок должны иметь изоляцию с надежностью и долговечностью не ниже принятых заводом для изоляции соединительных кабелей.
- 4 Магистральный этиленопровод на время строительства, до подключения к постоянной ЭХЗ, защищается временной ЭХЗ, для этого устанавливаются протекторы временной ЭХЗ.

Изд. № подл. 00055585
 Подп. и дата
 Взам. инв. №

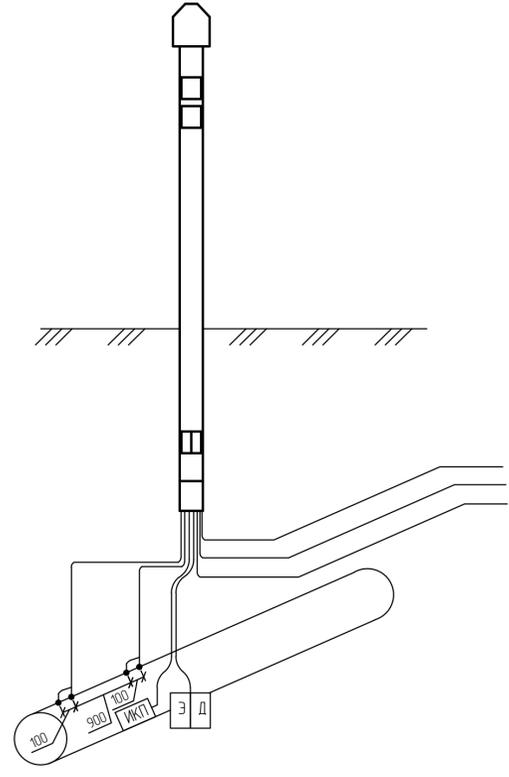
НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0408-ЭХЗ-0041					
"Реконструкция линейного сооружения – имущественный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск – Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Павлов				
Электрохимическая защита. Участок этиленопровода «Нижнекамск – Казань» от ж.д. до Казанской КС				Стадия	Лист
				П	1
Н. контр.				План размещения СКЗ на КУ 213 км	
ГИП Дордий					



Установка стойки КИП (Тип-12)



Установка стойки КИП (Тип-10)



Условные обозначения	Принятые сокращения		
Э	Электрод сравнения	ЭХЗ	электрохимическая защита
Д	Датчик потенциала	СКЗ	станция катодной защиты
ИКП	Индикатор коррозионных процессов	КИП	контрольно-измерительный пункт трубопровода
А	Глубинный анодный заземлитель	Т	трубопровод
		Д	точка дренажа
		Э	электрод сравнения
		Д	вспомогательный электрод
		ИКП	индикатор коррозионных процессов
		УС	устройство сопряжения ИКП с системой телемеханики
		УСИ	устройство сбора информации
		ГАЗ	глубинный анодный заземлитель
		FE	функциональное заземление

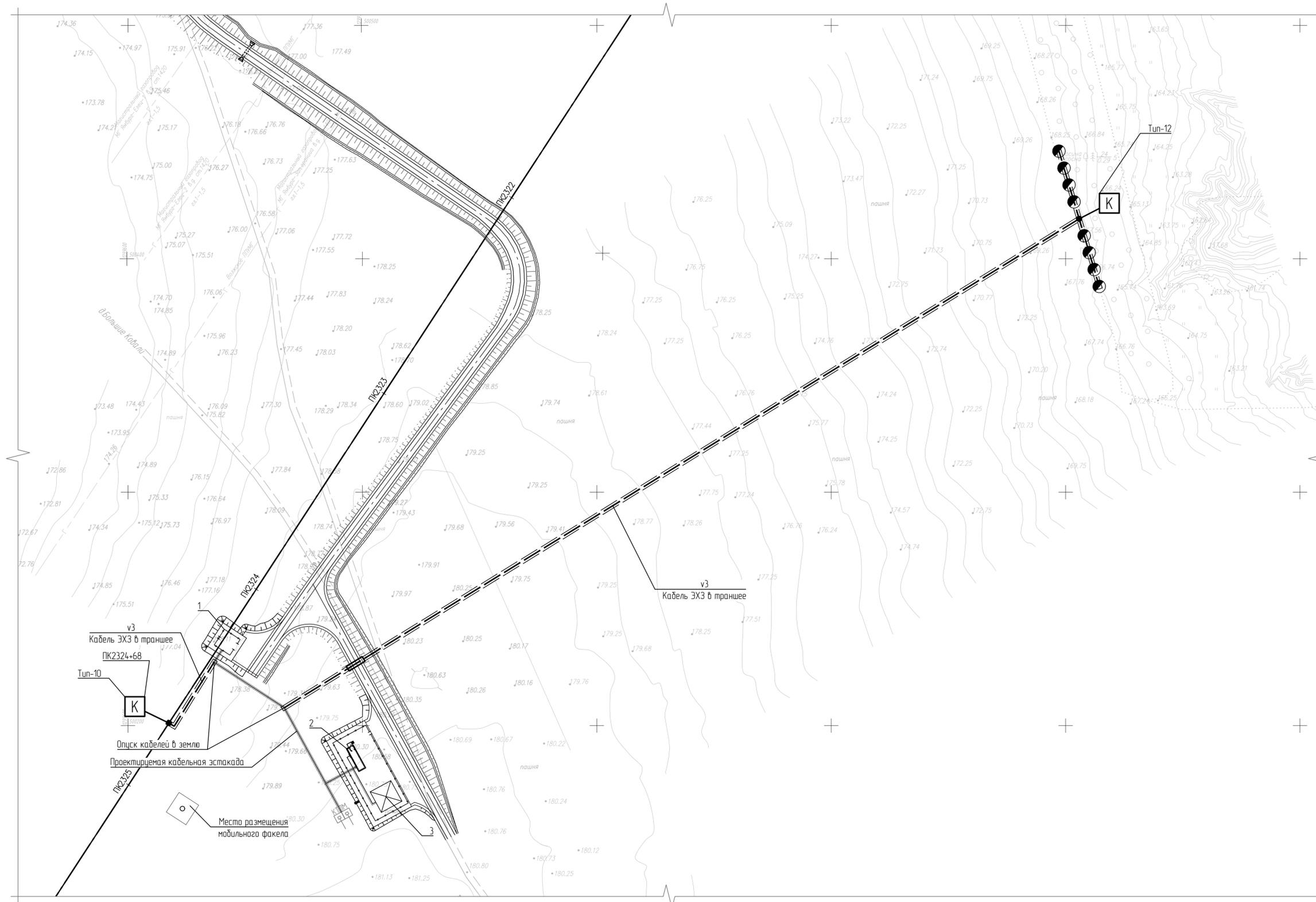
- 1 Место установки СКЗ смотри лист НКХ.5273-ПД-ТКР7-0408-ЭХЗ-0042.
- 2 Для информационного обеспечения технологических процессов оперативно-диспетчерского управления системой электроснабжения предусмотрено создание автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ). СКЗ обеспечивает передачу сигнала в АСДУЭ по каналу Ethernet с протоколом Modbus TCP.
- 3 В точках дренажа этиленопровода устанавливаются КИП с устройством сбора и передачи данных.
- 4 Соединительные кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,9 м.
- 5 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- 6 КИП оборудован контрольными и силовыми проводниками от трубопровода, выводом от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиком потенциала (МСЭ) и выводом от индикатора коррозионных процессов (ИКП).
- 7 К сооружениям проводники подключаются при помощи термичной сварки.
- 8 МЭС и ИКП устанавливаются на дно траншеи на расстояние не ближе 200 мм друг от друга.
- 9 Установить устройство сопряжения ИКП на клеммной панели и подключить к выводу от трубопровода.
- 10 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - "-" - вывод отрицательной клеммы СКЗ;
 - "+" - вывод положительной клеммы СКЗ;
 - А - вывод от ГАЗ;
 - Т - вывод силовой с трубопровода;
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода;
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения;
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- 11 КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами.

НКХ.5273-ПД-ТКР7-0408-ЭХЗ-0042					
"Реконструкция линейного сооружения - искусственный комплекс «Управление этиленопроводом» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Павлов				
Электрохимическая защита			Ставля	Лист	Листов
Участок этиленопровода «Нижнекамск - Казань» от ж.д. до Казанской КС			П		1
Схема подключения станции катодной защиты КИП (Тип-10, Тип-12) на КУ 213 км					
Н контр.					
ГИП	Дордой				



Инд. № подл.	00055585
Лист и дата	
Взам. инд. №	

План размещения СКЗ на КУ 232 км



Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Крановый узел 232 км. Типул 0226	
2	БКМ Типул 0226	
3	Мачта связи Типул 0226	

Условные обозначения

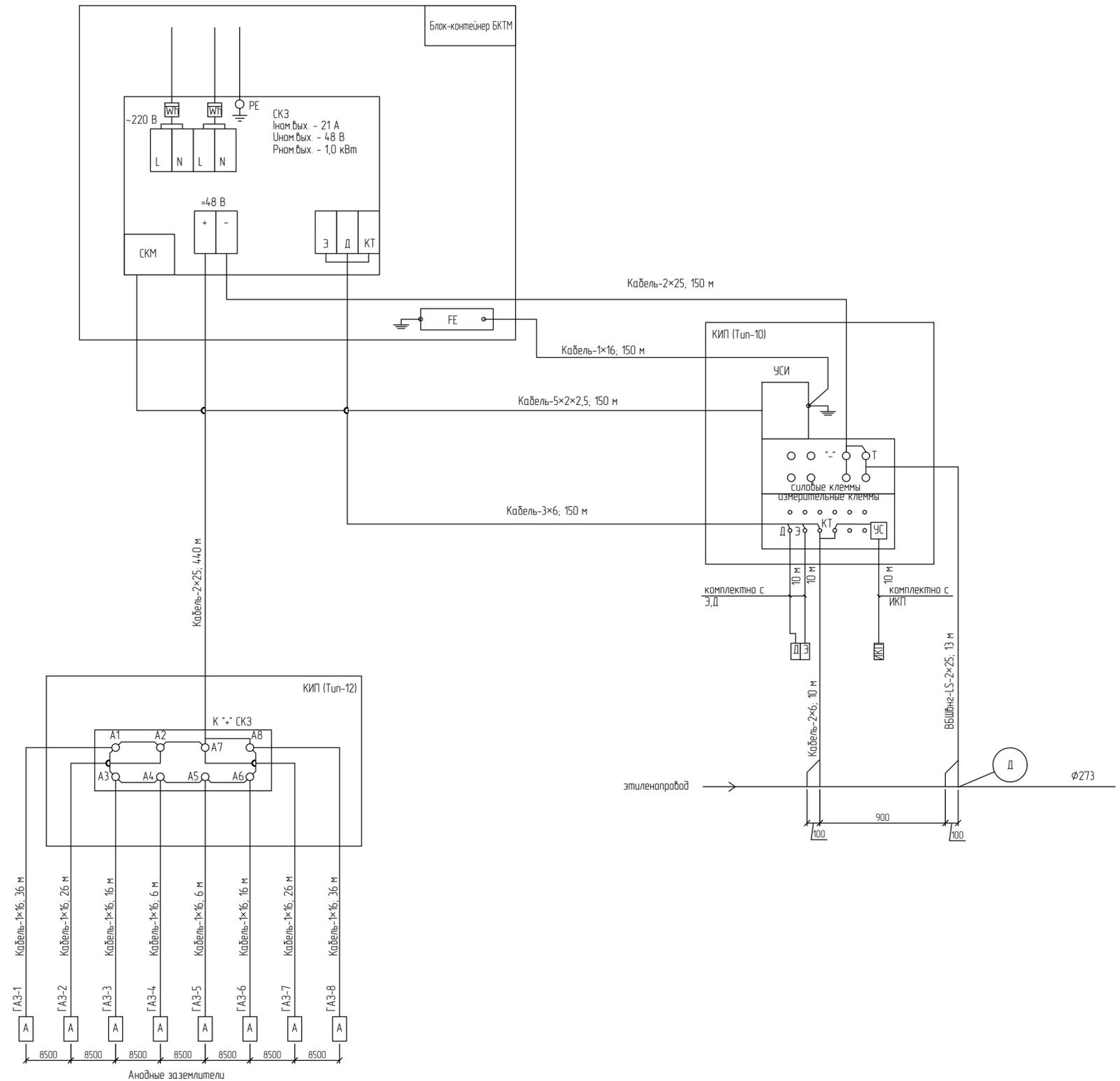
- Кабели системы электрохимической защиты (ЭХЗ)
- Анодное поле
- Контрольно-измерительный пункт (КИП)
- Кабели ЭХЗ в футляре из ПЗ-трубы

- 1 Электрохимическая защита подземных трубопроводов выполнена в соответствии с ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты».
- 2 Места установки средств ЭХЗ засыпаются после их установки и составления акта скрытых работ. Для приемки скрытых работ Подрядчик обязан вызвать представителя эксплуатирующей организации.
- 3 Места приборок должны иметь изоляцию с надежностью и долговечностью не ниже принятых заводом для изоляции соединительных кабелей.
- 4 Магистральный этиленопровод на время строительства, до подключения к постоянной ЭХЗ, защищается временной ЭХЗ, для этого устанавливаются протекторы временной ЭХЗ.

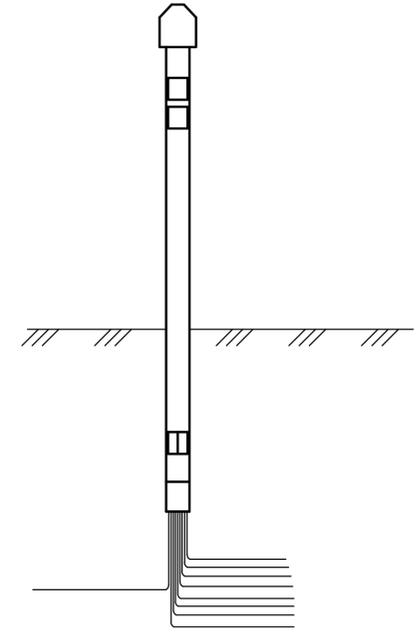
Взам. инв. №
Лист и дата
Инд. № подл. 00055585

Изм.						Кол.уч.						Лист						№ док.						Подпись						Дата																																									
Изм.												Кол.уч.												Лист												№ док.												Подпись												Дата											
Разработ												Павлов												Электрохимическая защита Участок этиленопровода «Нижекамск - Казань» от жд до Казанского КС												Стадия												Лист												Листов											
Н.контр.												Двордов												План размещения СКЗ на КУ 232 км												П												1																							
ГИП												Двордов												План размещения СКЗ на КУ 232 км												СИБУР												Новый ресурс																							

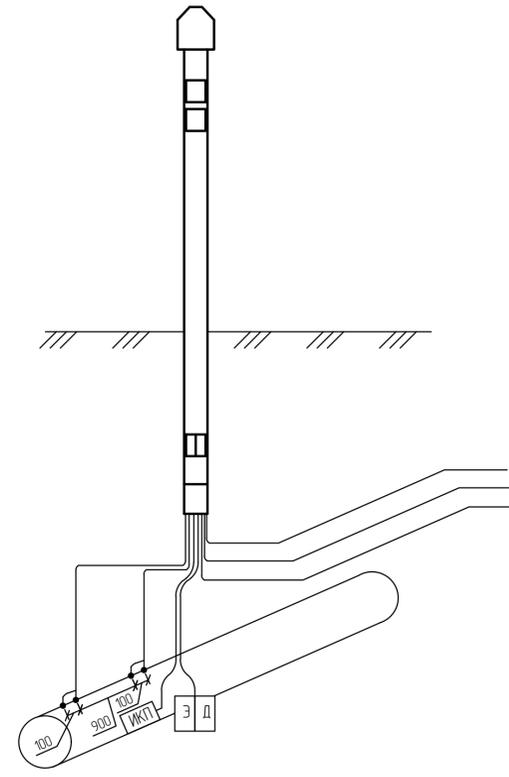
Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-12) на КУ 232 км



Установка стойки КИП (Тип-12)



Установка стойки КИП (Тип-10)



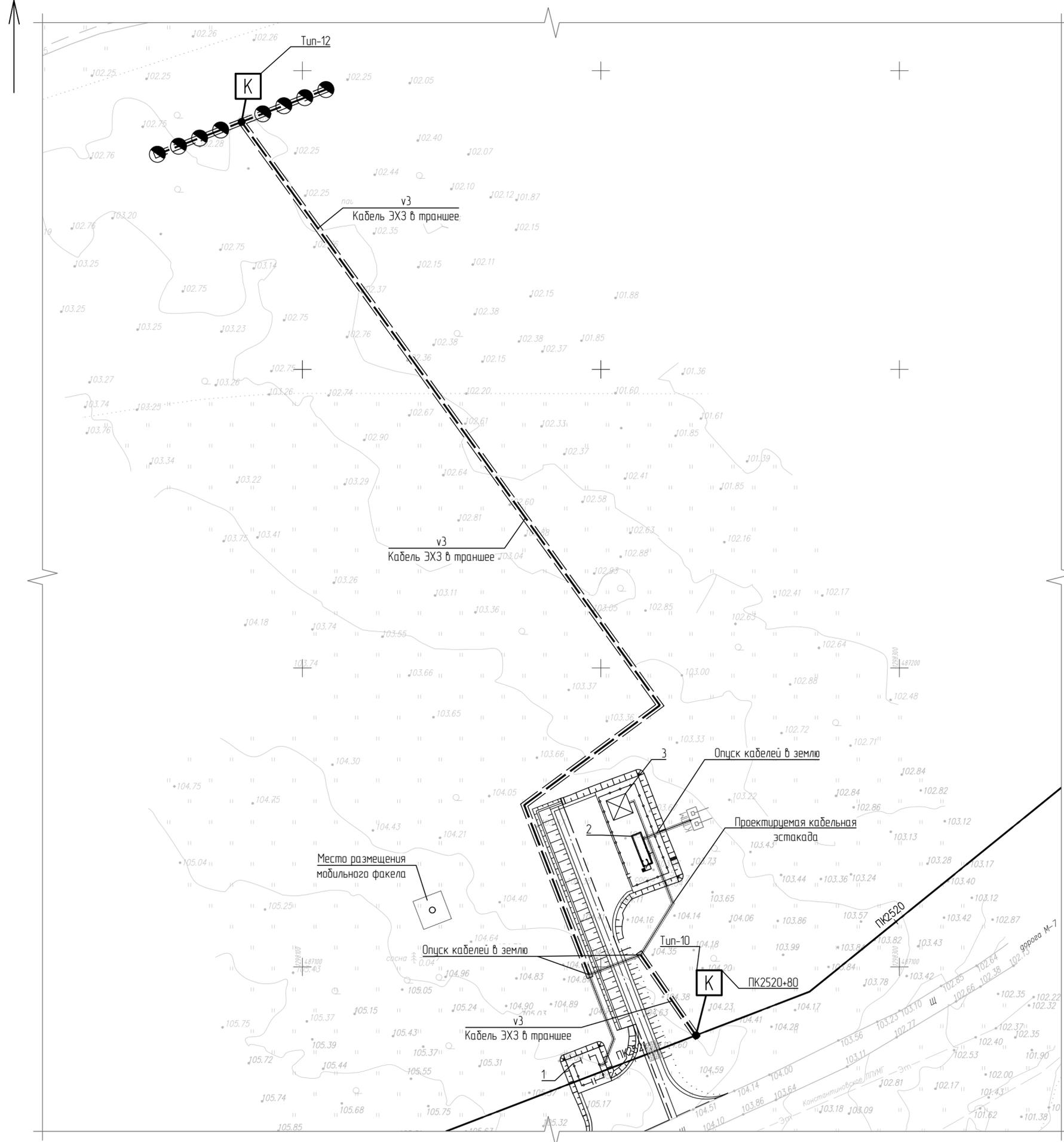
Условные обозначения	Принятые сокращения
Э	ЭКЗ - электрохимическая защита
Д	СКЗ - станция катодной защиты
ИКС	КИП - контрольно-измерительный пункт
А	Т - трубопровод
	Д - точка дренажа
	Э - электрод сравнения
	Д - вспомогательный электрод
	ИКП - индикатор коррозионных процессов
	УС - устройство сопряжения ИКП с системой телемеханики
	УСИ - устройство сбора информации
	ГАЗ - глубинный анодный заземлитель
	FE - функциональное заземление

- 1 Место установки СКЗ смотри лист НКХ.5273-ПД-ТКР7-0408-ЭКЗ-0044.
- 2 Для информационного обеспечения технологических процессов оперативно-диспетчерского управления системой электроснабжения предусмотрена создание автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ). СКЗ обеспечивает передачу сигнала в АСДУЭ по каналу Ethernet с протоколом Modbus TCP.
- 3 В точках дренажа этиленопровода устанавливаются КИП с устройствам сбора и передачи данных.
- 4 Соединительные кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,9 м.
- 5 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- 6 КИП оборудован контрольными и силовыми проводниками от трубопровода, выводом от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиком потенциала (МСЭ) и выводом от индикатора коррозионных процессов (ИКП).
- 7 К сооружениям проводники подключаются при помощи термитной сварки.
- 8 МЭС и ИКП устанавливаются на дно траншеи на расстояние не ближе 200 мм друг от друга.
- 9 Установить устройство сопряжения ИКП на клеммной панели и подключить к выводу от трубопровода.
- 10 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - "-" - вывод отрицательной клеммы СКЗ;
 - "+" - вывод положительной клеммы СКЗ;
 - А - вывод от ГАЗ;
 - Т - вывод силовой с трубопровода;
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода;
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения;
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- 11 КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами.

НКХ.5273-ПД-ТКР7-0408-ЭКЗ-0044					
"Реконструкция линейного сооружения - искусственный комплекс «Управление этиленопроводом» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительной емкости от ЭП-600"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Павлов				
Электрохимическая защита			Ставля	Лист	Листов
Участок этиленопровода «Нижнекамск - Казань» от ж.д. до Казанской КС			П		1
Схема подключения станции катодной защиты КИП (Тип-10, Тип-12) на КУ 232 км					
Н контр.					
ГИП	Дордой				

Мно. № подл.	00055585
Лист и дата	
Взам. инв. №	

План размещения СКЗ на охранном крановом узле Казанской КС



Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Охранный крановый узел Казанской КС. Типул 0227	
2	БКТМ. Типул 0227	
3	Мачта связи. Типул 0227	

Условные обозначения

-  Кабели системы электрохимической защиты (ЭХЗ)
-  Анодное поле
-  Контрольно-измерительный пункт (КИП)

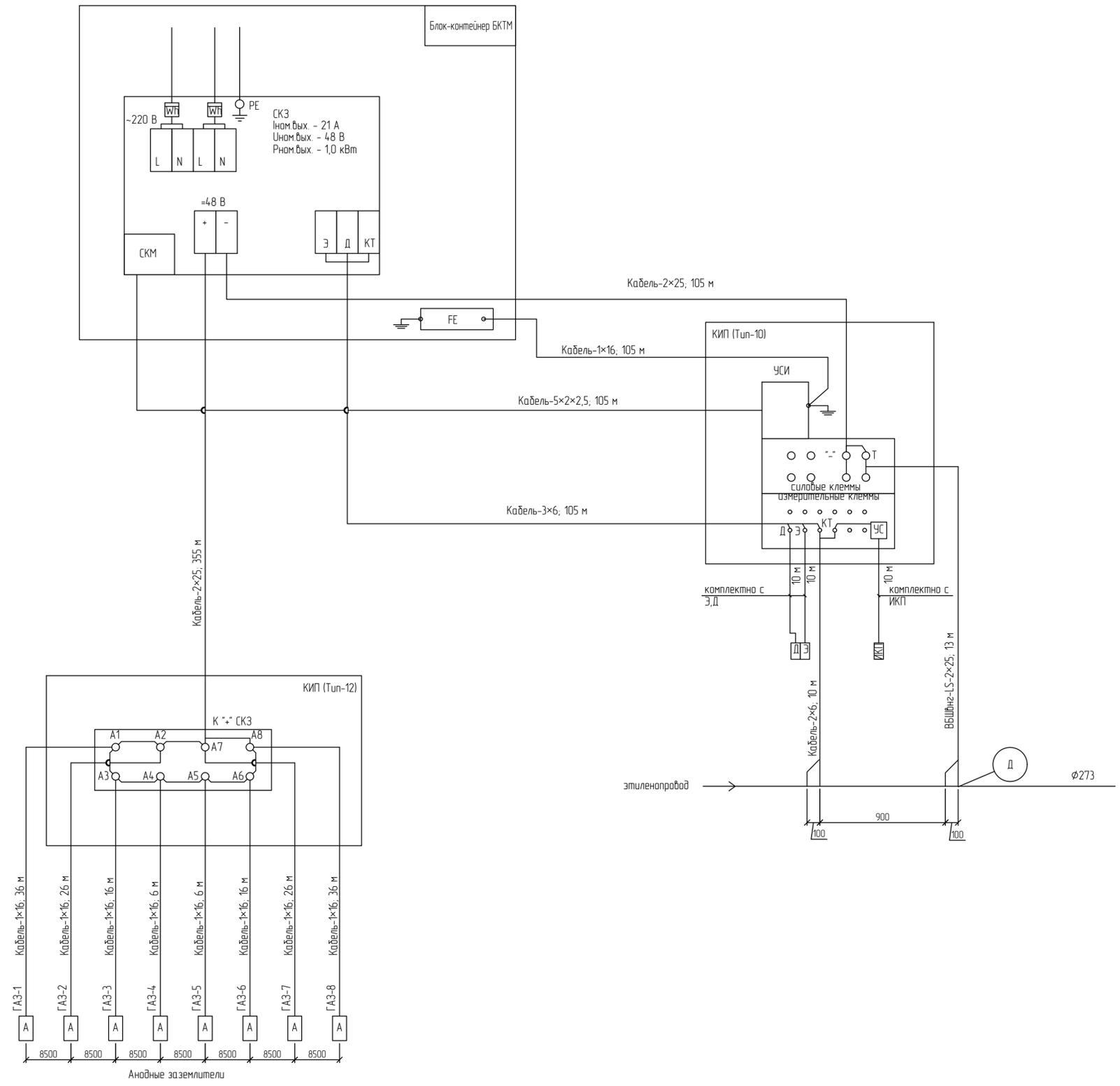
- Электрохимическая защита подземных трубопроводов выполнена в соответствии с ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты».
- Места установки средств ЭХЗ засыпаются после их установки и составления акта скрытых работ. Для приемки скрытых работ Подрядчик обязан вызвать представителя эксплуатирующей организации.
- Места приварок должны иметь изоляцию с надежностью и долговечностью не ниже принятых заводом для изоляции соединительных кабелей.
- Магистральный этиленопровод на время строительства, до подключения к постоянной ЭХЗ, защищается временной ЭХЗ, для этого устанавливаются протекторы временной ЭХЗ.

Взам. инв. №
00055585

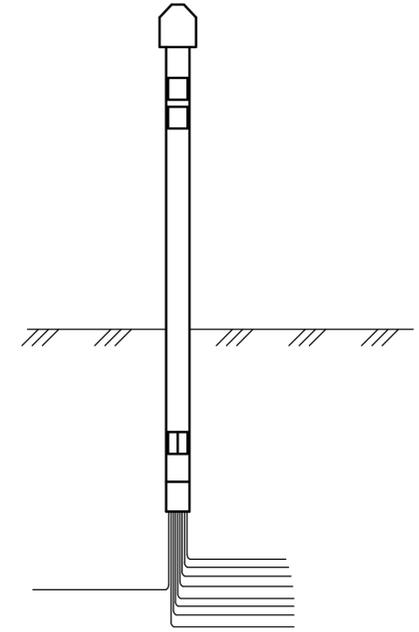
Лист № 1
Листов 1

Изм.					Кол.уч.					Лист					№ док.					Подпись					Дата														
ИЗМ.										РАЗРАБ.										И. КОНТР.										ГИП									
										Павлов										Дордуй																			
НХНХ.5273-ПД-ТКР7-0408-ЭХЗ-0045															"Реконструкция линейного сооружения – имуществомный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск – Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"																								
Электрохимическая защита. Участок этиленопровода «Нижнекамск – Казань» от ж.д. до Казанской КС															Стадия					Лист					Листов														
															П					1																			
План размещения СКЗ на охранном крановом узле Казанской КС																																							

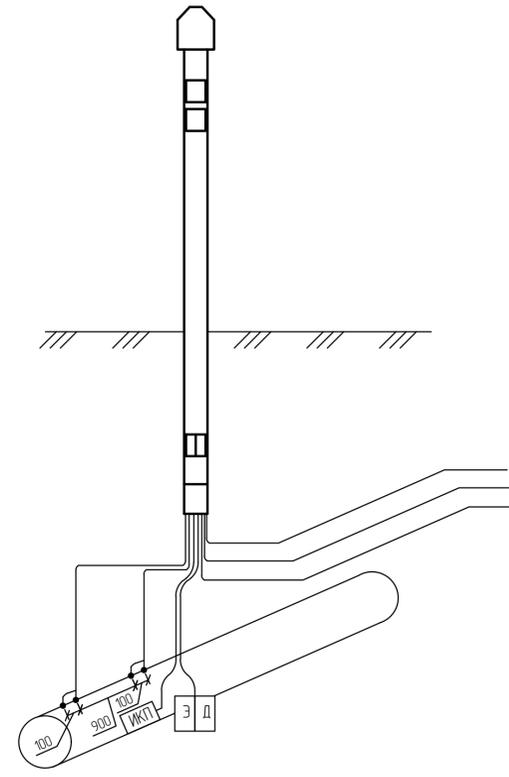
Схема подключения станции катодной защиты. КИП (Тип-10, Тип-12) на охранном крановом узле Казанской КС



Установка стойки КИП (Тип-12)



Установка стойки КИП (Тип-10)



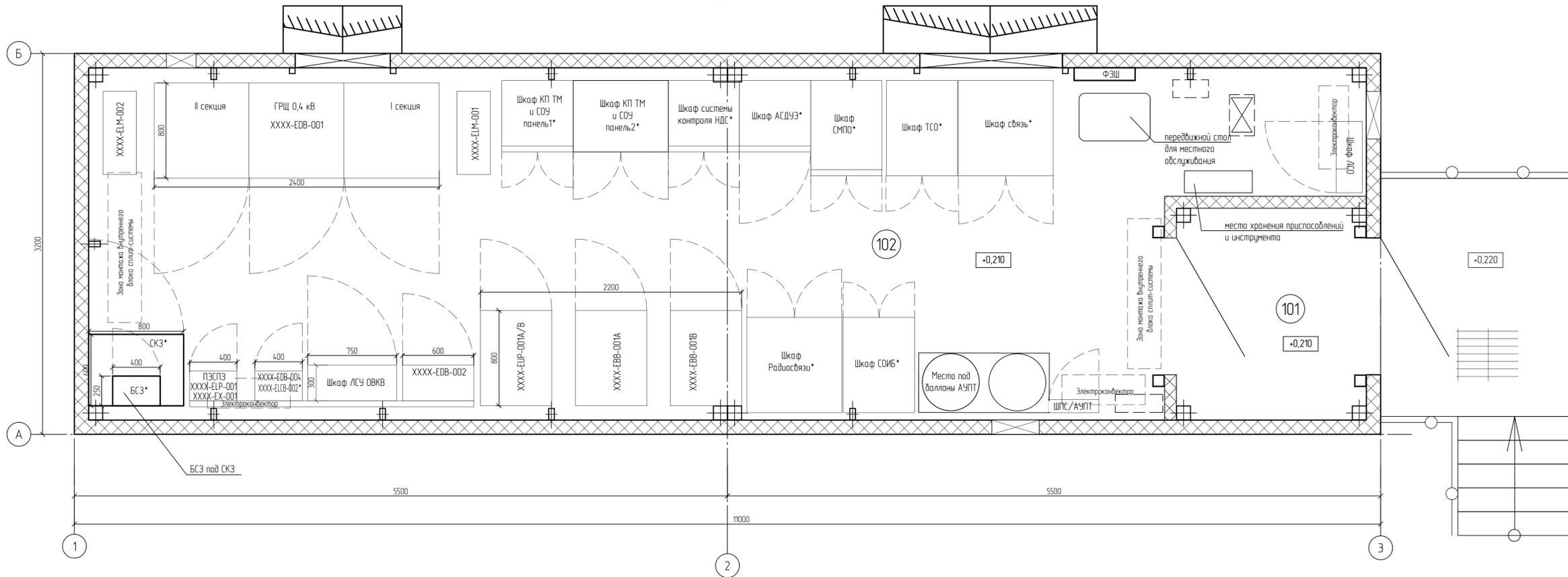
Условные обозначения	Принятые сокращения
Э	ЭКЗ - электрохимическая защита
Д	СКЗ - станция катодной защиты
КИП	КИП - контрольно-измерительный пункт
А	Т - трубопровод
	Д - точка дренажа
	Э - электрод сравнения
	Д - вспомогательный электрод
	ИКП - индикатор коррозионных процессов
	УС - устройство сопряжения ИКП с системой телемеханики
	УСИ - устройство сбора информации
	ГАЗ - глубинный анодный заземлитель
	FE - функциональное заземление

- 1 Место установки СКЗ смотри лист НКХ.5273-ПД-ТКР7-0408-ЭКЗ-0047.
- 2 Для информационного обеспечения технологических процессов оперативно-диспетчерского управления системой электроснабжения предусмотрено создание автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ). СКЗ обеспечивает передачу сигналов в АСДУЭ по каналу Ethernet с протоколом Modbus TCP.
- 3 В точках дренажа этиленпровода устанавливаются КИП с устройством сбора и передачи данных.
- 4 Соединительные кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,9 м.
- 5 Все электрические соединения выполняются на клеммных панелях КИП в соответствии с настоящей схемой.
- 6 КИП оборудован контрольными и силовыми проводниками от трубопровода, выводом от медно-сульфатного электрода сравнения с датчиком потенциала (МСЭ) и выводом от индикатора коррозионных процессов (ИКП).
- 7 К сооружениям проводники подключаются при помощи термитной сварки.
- 8 МЭС и ИКП устанавливаются на дно траншеи на расстоянии не ближе 200 мм друг от друга.
- 9 Установить устройство сопряжения ИКП на клеммной панели и подключить к выводу от трубопровода.
- 10 Каждый кабельный вывод маркируется с использованием пластмассовых бирок. Бирки крепятся к каждому кабелю с нанесением на них соответствующей информации:
 - "-" - вывод отрицательной клеммы СКЗ;
 - "+" - вывод положительной клеммы СКЗ;
 - А - вывод от ГАЗ;
 - Т - вывод силовой с трубопровода;
 - КТ - вывод контрольный с трубопровода;
 - Э - вывод от медно-сульфатного электрода сравнения;
 - Д - вывод от датчика потенциала.
- 11 КИП, оборудованы информационными крышками-плакатами.

Изм. №	00055585
Лист	1
Взам. инв. №	

НКХ.5273-ПД-ТКР7-0408-ЭКЗ-0046					
"Реконструкция линейного сооружения - существующий комплекс «Управление этиленопроводом» на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Павлов				
Электрохимическая защита Участок этиленопровода «Нижнекамск - Казань» от ж.д. до Казанской КС				Ставля	Лист
Схема подключения станции катодной защиты КИП (Тип-10, Тип-12) на охранном крановом узле Казанской КС				П	1
Н контр.					
ГИП	Дардуй				

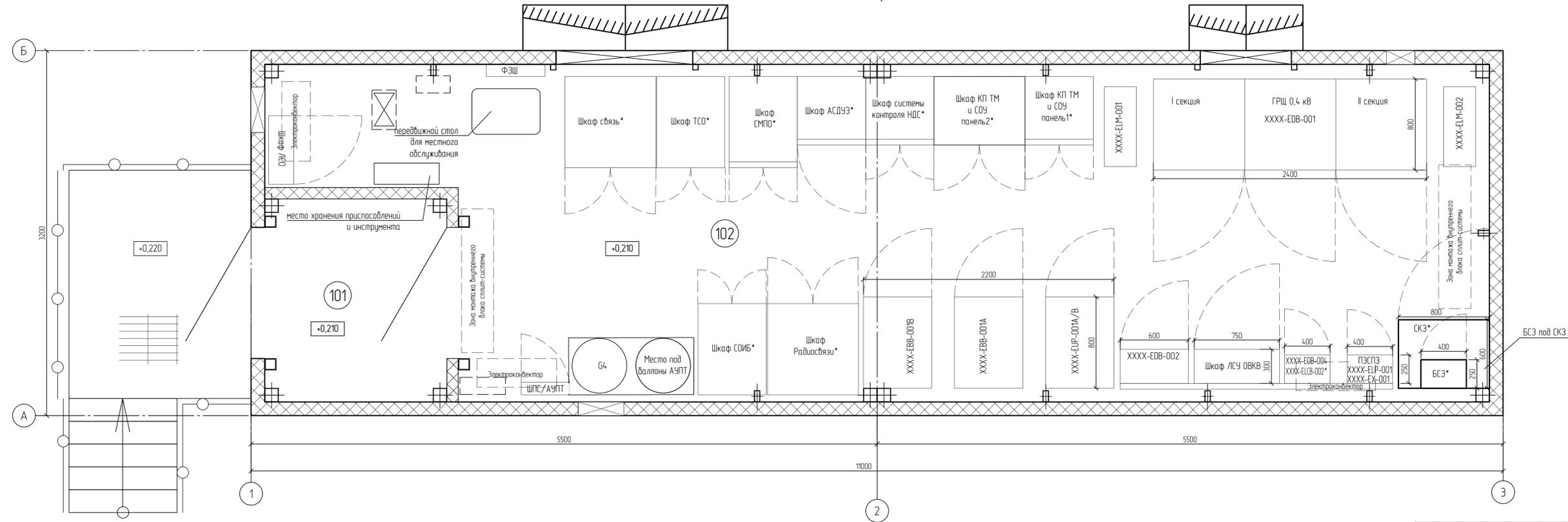
Вариант 2



Экспликация помещений

№ помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
101	Тамбур	2,79	
102	Щитовая лабораторных систем	28,55	В3

Вариант 1



- 1 План выполнен в масштабе 1:20.
- 2 Оборудование отмеченное ** не входит в объем поставки блок контейнера.
- 3 Вариант 1 (титлы 0204, 0207, 0214, 0215, 0216, 0217, 0220, 0221, 0225)
- 4 Вариант 2 (титлы 0203, 0205, 0206, 0208, 0209, 0213, 0219, 0222, 0223, 0226, 0227)

ИЗМ.						НКНХ.5273-ПД-ТКР7-0000-ЭХ3-0047					
РАЗРАБ.						*Реконструкция линейного сооружения – инвестиционный комплекс «Исправление электропроводов» на участке Нижнекамск – Казань. Модернизация объектов для транспортировки эпилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600*					
Изм.	Кол-во	Лист	№ док	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов			
Разраб.		Разраб				П		1			
Н.контр.						План расположения оборудования в блок-контейнере телемеханики					
ГИП											

Изд. № 000555985
Табл. и дата
Всего листов