



**Общество с ограниченной ответственностью  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ  
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА  
УХТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА»**

**(ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»)**

---

**«РЕКОНСТРУКЦИЯ ГАЗОПРОВОДА ДНС-2-ДНС-1 1 ОЧЕРЕДЬ  
ХАРЬЯГА»**

**Газопровод ДНС-2-ДНС-1**

*ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

**Раздел 3 «Технологические и конструктивные решения линейного  
объекта. Искусственные сооружения»**

**Книга 5 «Решения по электроснабжению»**

**09-21-2НИПИ/2022-ТКР5**

**Том 3.5**



Общество с ограниченной ответственностью  
**«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ  
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА»**  
**УХТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

**(ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»)**

Регистрационный № 122 от 04.03.2019 г.  
Ассоциация «Объединение организаций выполняющих проектные работы в газовой и нефтяной  
отрасли «Инженер-Проектировщик»  
№ СРО-П-125-26012010

**«РЕКОНСТРУКЦИЯ ГАЗОПРОВОДА ДНС-2-ДНС-1 1 ОЧЕРЕДЬ  
ХАРЬЯГА»**

**Газопровод ДНС-2-ДНС-1**

*ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

**Раздел 3 «Технологические и конструктивные решения линейного  
объекта. Искусственные сооружения»**

**Книга 5 «Решения по электроснабжению»**

**09-21-2НИПИ/2022-ТКР5**

**Том 3.5**

Взам. инв. №		
Подп. и дата	И.о. Заместителя Генерального директора - Главный инженер	О.С. Соболева
Инв. № подл.	Главный инженер проекта	К.В. Худяев

**Содержание тома**

Обозначение	Наименование	Примечание
09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.С	Содержание тома	1 листа
09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т	Текстовая часть	
09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Г	Графическая часть	10 листов
	Общее количество листов документов,	
	включенных в том 09-21-2НИПИ/2022-ТКР5	

Согласовано		

Взам. инв. №	
--------------	--

Подп. и дата	
--------------	--

						<b>09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.С</b>			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Веретенников			06.23	Содержание тома	Стадия	Лист	Листов
Нач. отд		Попков			06.23		П		1
ГИП		Худяев			06.23		ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»		
Н. контр.		Салдаева			06.23				

## Содержание

1	Общие указания.....	2
2	Характеристика источников электроснабжения.....	3
3	Обоснование принятой схемы электроснабжения .....	4
4	Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности .....	5
5	Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии.....	6
6	Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах.....	7
7	Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения .....	8
8	Перечень мероприятий по экономии электроэнергии.....	9
9	Решения по учету электроэнергии.....	10
10	Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектах .....	11
11	Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства – для объектов производственного назначения .....	12
12	Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите объектов производственного назначения .....	13
13	Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства.....	16
14	Описание системы рабочего и аварийного освещения .....	17
15	Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии.....	18
16	Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии .....	19
17	Библиография .....	20
	Перечень принятых сокращений.....	21
	Приложение А - Технические условия на проектирование электроснабжения .....	22

Согласовано

Взам. инв №

Подп. и дата

Инв. № подл.

09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Ющенко			06.23
Нач. отд.		Попков			06.23
Н. контр.		Салдаева			06.23
ГИП		Худяев			06.23

Текстовая часть	Стадия	Лист	Листов
	П	1	23
ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»			

## 1 Общие указания

Данный раздел проектной документации разработан на основании:

- задания на проектирование объекта;
- технических условий на проектирование электроснабжения объекта.

В данном разделе проекта представлены технические решения по электроснабжению, электрооборудованию, электроосвещению, электрообогреву, заземлению и молниезащите проектируемых объектов. Решения соответствуют требованиям ПУЭ и другим действующим нормативным документам.

Проектом предусматривается строительство:

- Установка распределительных щитов 0,4кВ.
- Строительство кабельной эстакады и прокладка кабельных линий 0,4 кВ
- Строительство ВЛИ-0,4 кВ

В электротехническом разделе проектной документации заложены следующие прогрессивные решения:

- унификация решений по исполнению электрооборудования, распределительных устройств и схемам питающей сети;
- применение в качестве защиты от грозовых перенапряжений высоконадежных, быстродействующих, простых в монтаже и эксплуатации разрядников с мильтикамерной системой;
- максимальное использование крупноблочных комплектных устройств;
- ориентация на поставку технологического оборудования комплектно с электрооборудованием и кабельной продукцией.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №					09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т	Лист
								2
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Подп.

## 2 Характеристика источников электроснабжения

Электроснабжение проектируемых электроприводных задвижек на камере пуска и приема ОУ осуществляется по третьей категории электроснабжения, которая осуществляется следующими источниками электроснабжения:

- основной источник электроснабжения - существующие КТП-К 6/0,4 кВ;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №					09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т	Лист
								3
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Подп.

### 3 Обоснование принятой схемы электроснабжения

Предлагаемая схема организации электроснабжения потребителей обеспечивает требуемую категорию надежности электроснабжения согласно ПУЭ и ГОСТ Р 58367-2019 в части количества источников электроснабжения, качества электроэнергии и допустимого времени перерыва в их электроснабжении.

Выполнение требований третьей категории надежности электроснабжения проектируемых объектов обеспечивается:

- основной источник электроснабжения - существующие КТП-К 6/0,4 кВ;

Для сетей ~380/230 В принята система заземления с глухозаземленной нейтралью (TN-S) по ПУЭ 7-е издание.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв №	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т	Лист
							4

#### 4 Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности

Потребителями электроэнергии на узлах береговых задвижек, узлов пуска/приема очистных устройств являются: электроприводная арматура, наружное освещение, электрообогрев, щиты телемеханики, щиты связи.

Основные электротехнические показатели потребителей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные электротехнические показатели потребителей

Наименование КТП	Установленная активн. мощн.		Расчет. активная мощн.	Расчет. реактив. мощн.	Расчет. полная мощн.	Годовой расход эл. энергии	Мощность подстанции
	U <sub>н</sub> , кВ	P <sub>у</sub> , кВт	P <sub>р</sub> , кВт	Q <sub>р</sub> , кВАр	S <sub>р</sub> , кВт*А	тыс.кВт*ч	кВА
КТП-М -6/0,4 кВ. Левый берег	0,4	2,03	2,03	0,11	2,11	10,05	40
КТП-М -6/0,4 кВ. Правый берег	0,4	2,03	2,03	0,11	2,11	10,05	40
<b>Итого:</b>							

Электрические нагрузки силового оборудования рассчитаны методом коэффициентов использования и максимума в соответствии с «Указаниями по расчету электрических нагрузок ВНИПИ Тяжпромэлектропроект» РТМ 36.18.32.4-92.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №					09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т	Лист
								5
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Подп.



## 5 Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии

В соответствии с Техническими условиями на электроснабжение и ГОСТ Р 58367-2019 принята III категория электроснабжения потребителей.

Согласно ПУЭ комплекс электроприемников по степени надежности электроснабжения относится к потребителям первой, второй и третьей категорий.

К потребителям первой категории относятся системы автоматики, пожарной и охранной сигнализации, оборудование связи.

К потребителям третьей категории относятся электроприводная арматура, система наружного освещения, электрообогрева и другие потребители.

Проектируемые потребители на узлах береговых задвижек обеспечиваются электроэнергией от подстанции КТП-К-6(10)/0,4 кВ.

Источники электроэнергии обеспечивают электроснабжение потребителей с показателями качества электроэнергии, соответствующим требованиям ГОСТ 32144-2013. В составе проектируемых объектов отсутствуют электрические нагрузки, значительно искажающие форму кривой электрического тока и вызывающие несимметрию напряжения в точках присоединения. Проектируемые технические средства (ТС), искажающие синусоидальность формы кривой тока и напряжения, соответствуют нормам эмиссии гармонических составляющих тока, установленных ГОСТ 30804.3.2-2013, и их подключение к Топ не вызывает превышение уровней электромагнитной совместимости, установленных ГОСТ 32144-2013.

Отклонение частоты в нормальном и послеаварийном режиме не превышает допустимых  $\pm 0,2\%$  и  $\pm 0,4\%$  соответственно.

Отклонение напряжения от номинального на зажимах наиболее удаленного электроприемника не превышает в нормальном режиме  $\pm 5\%$ , а предельно допустимое в послеаварийном режиме при наибольших расчетных нагрузках -  $\pm 10\%$ .

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т	Лист
								6
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

## 6 Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах

Электроснабжение проектируемых объектов выполняется от ВЛИ-0,4 кВ и кабельных эстакад 0,4 кВ. Для электроснабжения потребителей АСУТП, КИПиА, связи, пожарсигнализации (при наличии) предусматривается использование статического источника бесперебойного питания (ИБП).

В качестве аппаратов защиты отходящих линий применяются автоматические выключатели. РУНН оснащено вводными автоматическими выключателями с электронными расцепителями с функциями защиты LSIT. Все защиты селективные и имеют регулируемую выдержку времени. Защиты, выполненные на базе электронных расцепителей, являются селективными и имеют регулируемую выдержку времени.

На вводах РУНН предусматривается технический учет электроэнергии, выполненный на базе трехфазных многотарифных счетчиков активной и реактивной энергии с классом точности 0,5S типа МИР С-03.05D-EQTLBMN-RR-1Т-Н. Счетчик оборудован цифровым портом с интерфейсом RS-485 для возможности работы в составе системы телемеханики.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №					09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т	Лист
								7
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Подп.

## 7 Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения

Компенсация реактивной мощности в проекте не предусматривается. Согласно приказу №49 Минпромэнерго от 22.02.2007 для сетей 6(10) кВ  $\text{tg } \phi$  должен быть не более 0,4 (и 0,35 для сетей 0,4 кВ).

В связи с кратковременным режимом работы электроприводной арматуры и общим низким потреблением электроэнергии на узлах береговых задвижек установка устройств компенсации реактивной мощности по стороне 0,4кВ на КТП-М 6(10)/0,4кВ технически не целесообразна. Защита проектируемых ВЛИ-0,4 кВ обеспечивается действиями существующих защит КТП-К 6кВ.

Защита силового трансформатора в УВН КТП осуществляется высоковольтными предохранителями.

Защита потребителей 0,4 кВ осуществляется автоматическими выключателями с электронными расцепителями с функциями защиты LSIT, LST, TD.

Вторичные и информационные цепи для защиты от воздействия электрического поля выполняются экранированными кабелями. Экраны кабелей присоединяются в одной точке к заземляющим устройствам.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №					09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т	Лист
								8
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Подп.

## 8 Перечень мероприятий по экономии электроэнергии

Принимаемые в проекте решения по выбору схем питающих сетей обеспечивают требование ГОСТ 32144-2013 к показателям качества электроэнергии. Применение современного электрооборудования, организация учета электропотребления и контроля энергетических режимов позволят существенно снизить показатели энергопотребления, что соответствует требованиям Федерального закона №261-ФЗ об энергосбережении.

В проекте предусматриваются следующие мероприятия по экономии электроэнергии:

- выбор мощности трансформаторных подстанций производится с учетом оптимальной загрузки, с учетом необходимости обеспечения требуемой категоричности по надежности электроснабжения потребителей;
- правильный подбор оборудования позволяет всей технологической системе работать с рациональными значениями КПД и исключить потери энергии в технологических установках;
- применение современных приборов учета и контроля электропотребления позволяет с достаточной точностью выявить случаи возможного перерасхода электроэнергии и своевременно устранить их причины;
- электроосвещение проектируемых объектов выполняется современными осветительными приборами с применением энергосберегающих ламп;
- обеспечение безаварийного процесса передачи и распределения электроэнергии, что позволяет исключить остановку технологического процесса, по причине кратковременного исчезновения напряжения и уменьшить дополнительные затраты электроэнергии на его восстановление.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №					09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т	Лист
								9
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

## 9 Решения по учету электроэнергии

Предусматривается подключение проектируемых объектов в существующую систему АСТУЭ, которая выполняет следующие основные функций:

- формирование отчёта о потреблении электроэнергии;
- сбор данных по каждому счётчику отдельно и сохранение их в создаваемой прикладным программным обеспечением базе данных;
- объединение данных, полученных от счётчиков, в группы и автоматическое получение отчётов о суммарном потреблении электроэнергии отдельных счётчиков, представление результатов в виде таблиц, графиков.

Данная система осуществляет сбор и вывод в существующую систему диспетчеризации (на АРМ АСУ Э) следующей информации: потребляемая активная и реактивная энергия и максимальное значение мощности по тарифным зонам с накоплением значений мощности активной и реактивной энергии, усреднённых на получасовых интервалах (графики нагрузки).

На вводах сущ. РУНН КТП-6/0,4кВ предусматривается технический учет электроэнергии, выполненный на базе трехфазных многотарифных счетчиков активной и реактивной энергии с классом точности 0,5S. Счетчик оборудован цифровым портом с интерфейсом RS-485 для возможности работы в составе системы телемеханики. Данные передаются по каналам связи в сервер АСТУЭ.

Технический учёт электроэнергии также осуществляется на питающей ПС-35/10 кВ счётчиками электрической энергии, установленными на вводных и отходящих ячейках 10 и 35 кВ и на вводах 0,4 кВ РУНН СН.

Данные по системе АСТУЭ ПС-35/10 кВ собираются в УПСД, установленном в шкафу технического учета, и передаются по каналам связи в сервер АСТУЭ.

Данные по потреблению электроэнергии могут в режиме реального времени отслеживаться оперативным персоналом.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №							Лист	
										10
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т

## 10 Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектах

В данном проекте не предусматривается установка трансформаторных объектов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №					09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т	Лист
								11
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

## 11 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства – для объектов производственного назначения

Дополнительных решений по организации масляного и ремонтного хозяйств, в полном соответствии с требованиями технического задания Заказчика на разработку проектной документации, не требуется.

Организацией текущего и планового обслуживания электротехнического оборудования и сетей электроснабжения на объектах ТПП «ЛУКОЙЛ -Севернефтегаз» занимается подразделение ПАО НК «ЛУКОЙЛ» ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ», имеющее ремонтные хозяйства на производственных базах в непосредственной близости от проектируемого объекта.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №					09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т	Лист
								12
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Подп.

## 12 Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите объектов производственного назначения

Проектной документацией предусматриваются мероприятия по выполнению системы защитного заземления, системы уравнивания потенциалов и снятия статического электричества.

В отношении мер безопасности, электроустановки относятся:

– напряжением 0,4 кВ с системой TN-S по ГОСТ Р 50571.1-2009;

В качестве естественного заземляющего устройства используются проектируемые фундаменты сооружений, эстакад. В дополнение к естественному заземлителю проектной документацией предусмотрен наружный контур заземления, состоящий из вертикальных заземлителей из оцинкованной круглой стали диаметром 18 мм длиной 5,0 м и горизонтального заземлителя из оцинкованной полосы 5x40 мм, проложенного на глубине 0,7 м от планировочной отметки земли. Сопротивление существующего заземляющего устройства КТП 6(10)/0,4кВ составляет не более 4 Ом в любое время года.

В составе проектируемых объектов предусматриваются устройства защиты от импульсных и грозовых перенапряжений. Защита оборудования осуществляется:

– в РУНН устройствами защиты от импульсных и грозовых перенапряжений УЗИП класса 1+2 типа SPC3-90.0.

Для обеспечения защиты персонала от поражения электрическим током в соответствии с п. 1.7.51 ПУЭ предусматриваются следующие меры защиты при прямом и косвенном прикосновении:

- основная изоляция токоведущих частей;
- заземление нормально нетоковедущих проводящих частей электрооборудования;
- автоматическое отключение питания;
- уравнивание потенциалов.

Для предотвращения появления разности потенциалов на сторонних проводящих частях проектной документацией предусматривается основная система уравнивания потенциалов. Роль главной заземляющей шины (ГЗШ) выполняют: РЕ-шины щита РУНН КТП.

Время автоматического отключения питания электроприемников в сети 0,4 кВ не превышает значений, приведенных в п. 1.7.79 ПУЭ.

В соответствии с п. 1.7.76 ПУЭ к системе уравнивания потенциалов присоединяются: РЕ проводники питающей и распределительной сетей, корпуса электрических машин, светильников, брони кабелей, трубы электропроводки, кабельные конструкции и конструкции для установки

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т	Лист	
									13
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.			



электрооборудования, металлоконструкции здания, входящие и выходящие трубопроводы, металлические каркасы внутренней обшивки стен, металлоконструкции подвесных потолков, воздуховоды, экранирующие сетки и наружный контур заземления. Перечисленные открытые токопроводящие части присоединяются к ГЗШ.

Неизолированные проводники системы уравнивания потенциалов в местах их присоединения к сторонним проводящим частям обозначаются жёлто-зелёными полосами, выполненными краской или клейкой двухцветной лентой. Контактные соединения выполняются согласно требованиям ГОСТ 10434-82 и ПУЭ. Для предотвращения ослабления контакта в болтовых соединениях предусмотрено использование контргаяк, пружинчатых шайб или тарельчатых пружин.

Сооружения, не оборудованные стержневыми молниеотводами, защищаются от ПУМ посредством строительных металлоконструкций, образующих крышу здания и конструкций, имеющих контакт с землей, которые выполняют функции молниеприемника и молниеотвода. Молниезащита технологического оборудования при толщине металла корпуса 4 мм и более осуществляется присоединением к наружному заземляющему устройству согласно РД 34.21.122-87 п. 2.15.

Защита от прямых ударов молнии дыхательных клапанов ёмкостей и взрывоопасных зон над ними выполняется проектируемыми молниеотводами. Надежность защиты от ПУМ-0,9 согласно СО 153-34.21.122.

Для защиты от заносов высоких потенциалов, защиты от статического электричества все металлические трубопроводы на вводе в сооружения присоединяются к заземляющему устройству.

Защита от статического электричества выполняется согласно ГОСТ 12.4.124-83.. «Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования» и РД 39-22-113-78 «Временные правила защиты от проявлений статического электричества на производственных установках и сооружения нефтяной и газовой промышленности» (имеет статус «Действующий»).

Согласно п.2.2.1 главы 2.2 РД 39-22-113-78 заземляющее устройство для защиты от статического электричества объединено с заземляющим устройством защитного заземления линейных узлов. Сопротивление ЗУ, предназначенного исключительно для защиты от статического электричества, должно быть не выше 100 Ом.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала и предотвращения возгораний, вызванных длительно протекающими токами утечки, проектом предусматривается применение дифференциальных автоматических выключателей с дифференциальным током отключения

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

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		14

равным 30мА. Дифференциальные автоматы устанавливаются в розеточных цепях, сетях электрообогрева трубопроводов.

Классификация зданий и сооружений по пожаро- и взрывоопасности и молниезащите приведена в таблице 11.2.1.

Таблица 11.2.1 - Классификация зданий, сооружений и наружных установок по категорийности электроснабжения, пожаро- и взрывоопасности и молниезащиты.

Наименование объекта	Категор- ийность по электро- снабжение- нию	Класс пожаро и взрыво- опаснос- ти	Катего- рия и группа взрыво- опасной смеси	Классификация по молниезащите*
Левый берег. Узел береговой запорной арматуры, ПК7+60	I	ВГ	ПАТЗ	3 класс
Правый берег. Узел подключения, ПК0+06	I	ВГ	ПАТЗ	3 класс

Примечания:

\* Классификация объектов по устройству молниезащиты согласно таблице 2.1 СО 153-34.21.122-2003:

- 1 класс – обычный объект;
- 2 класс – специальный объект с ограниченной опасностью;
- 3 класс – специальный объект, представляющий опасность для непосредственного окружения;
- 4 класс – специальный объект, опасный для экологии.

\*\* Для щитов КИП, телемеханики, связи, пожарной сигнализации (при наличии) – дополнительно устанавливается ИБП;

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №					09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т	Лист
								15
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Подп.

### 13 Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства

На проектируемых объектах применяется кабельная продукция и осветительная арматура производителей, прошедших сертификацию в установленном порядке.

Для обеспечения наружного освещения проектной документацией предусматривается установка на линейных узлах стоек освещения совмещенных с конструкциями ограждения узлов. На стойках освещения устанавливаются светодиодные светильники мощностью 200 Вт.

Выполнение отдельного наружного аварийного освещения проектом не предусматривается.

Прокладка наружных электрических сетей по проектируемой площадке осуществляется в кабельных лотках по эстакадам. Отметка нижних полок кабельной эстакады при прохождении по территории площадки составляет +2,500 м от уровня земли, при пересечении с автодорогами и проездами отметка нижних полок +5,000 от уровня проезда.

В данном разделе проектной документации применяются следующие марки кабелей:

– ВБШвнг(А)-LS-ХЛ, ВБШвнг(А) -ХЛ, ВЗ-ВБШвнг(А)-ХЛ, СИП2 - для электрических сетей до 1 кВ, прокладываемых на открытом воздухе.

При пересечении с технологическими трубопроводами силовые кабели прокладываются в стальных трубах, при параллельной прокладке с трубопроводами расстояние от крайней трубы до кабелей составляет не менее 0,5 м.

Сеть наружного электроосвещения выполнена кабелем ВБШвнг(А) -ХЛ, проложенным по проектируемой эстакаде.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т	Лист
								16
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Подп.

## 14 Описание системы рабочего и аварийного освещения

Наружное электроосвещение площадок линейных узлов осуществляется светодиодными светильниками, мощностью 30 Вт, устанавливаемыми на стойках освещения, совмещенных с ограждением. Исполнение прожекторов по степени защиты принято IP65, по климатическому исполнению – УХЛ1.

Электроснабжение систем наружного освещения осуществляется от щитов РУНН КТП.

Расчетное значение освещенности проездов (при их наличии) линейных узлов соответствует требованиям СП 52.13330.2016 и составляет не менее 10 лк.

Управление наружным электроосвещением осуществляется вручную с поста управления.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №					09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т	Лист
								17
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Подп.



## 16 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии

В настоящем разделе проектной документации предусматривается электроснабжение проектируемых потребителей от сущ. КТП-К-6кВ.

Питающие силовые кабели для щитов, вводной и секционные выключатели выбраны с учетом резерва мощности. Проектом предусмотрен резерв места на кабельных эстакадах и кабельных конструкциях для возможной прокладки дополнительных кабелей.

Системы автоматики, пожарной и охранной сигнализации являются энергопринимающими устройствами (аварийного и технологической брони), внезапное прекращение электроснабжения которых вызывает необратимое нарушение технологического процесса и (или) опасность для жизни и здоровья людей, окружающей среды. Для данных потребителей при отключении основного источника питания выполняется от индивидуальных ИБП.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №					09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т	Лист
								19
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Подп.

## 17 Библиография

1. Постановление Правительства Российской Федерации № 87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
2. ПУЭ «Правила устройства электроустановок потребителей»;
3. ГОСТ Р 58367-2019 «Обустройство месторождений нефти на суше»;
4. ГОСТ 30804.4.30-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии»;
5. ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;
6. ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности»;
7. ГОСТ Р 50571.5.54-2013 «Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов»;
8. СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства»;
9. ГОСТ 30804.3.2-2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний»;
10. СП 18.13330.2011 «Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80»;
11. СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение» Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*;
12. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;
13. РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений»;
14. СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»;
15. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №					09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т	Лист
								20
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Подп.

## Перечень принятых сокращений

- АБ – аккумуляторная батарея;
- АВР – автоматический ввод резерва;
- ВЛЗ – воздушная линия электропередачи с защищенными проводами;
- ГЗШ – главная заземляющая шина;
- ИБП – источник бесперебойного питания;
- ЗРУ – закрытое распределительное устройство;
- КТП – комплектная трансформаторная подстанция;
- ПМ – прожекторная мачта;
- ПС – подстанция;
- ПУЭ – правила устройства электроустановок;
- ТС – технические средства;
- РЗиА – релейная защита и автоматика;
- РУНН – распределительное устройство низкого напряжения;
- ЩОН – щит наружного освещения.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №					09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т	Лист
							21	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			



# Приложение А - Технические условия на проектирование электроснабжения

## СОГЛАСОВАНО

Главный энергетик-начальник отдела  
ООО «ЛУКОЙЛ-Коми»

\_\_\_\_\_ И.М. Уляшев

« \_\_\_\_\_ » 2021 г.

## УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер УПЗ  
ООО «ЛУКОЙЛ-Коми»

\_\_\_\_\_ Р.А. Сницаренко

« 18 » 08 2021 г.

### Технические условия на электроснабжение

**Наименование проекта:** «Реконструкция объекта «Газопровод от ДНС-2 – ДНС-1» 1 очередь».

**Наименование объекта (-ов):** «Газопровод от ДНС-2 – ДНС-1» 1 очередь

**Содержание технических условий:**

Месторасположение объекта	Республика Коми, г. Усинск, Возейское месторождение
Категория электроснабжения	Определить проектом
Напряжение подключаемых электроприемников	6кВ; 0,4 кВ
Мощность подключаемых электроприемников	Определить проектом
Источник питания	ПС-35/6 кВ 1 «Х» Ф-2010, ПС-35/6 кВ 2 «Х» Ф-203.
<b>1.1 Точка подключения</b>	Опора ВЛ-6 кВ Ф-2010, Ф-203.
<b>1.2 Тип, марка, сечение линии электропередачи</b>	Протяженность, марку, сечение линий электропередач определить проектом.
<b>1.3 Грозозащита и заземление</b>	Согласно ПУЭ.
Срок действия технических условий	3 года
Дополнительные условия:	

1. Подключение проектируемых докерных переходов выполнить отпаечными проектируемыми ВЛЗ-6 кВ.

2. Вблизи проектируемых площадок узлов пуска и приема очистного устройства предусмотреть установку мачтовых (столбовых) КТП-6/0,4 кВ мощностью не менее 16 кВА.

3. Для подключения мачтовых КТП-6/0,4кВ в районе докерного периода выполнить проектом строительство одноцепных ВЛЗ-6кВ отпайкой от ВЛ-6кВ Ф-2010 (номер опоры определить проектом), отпайкой от ВЛ-6кВ Ф-203 (номер опоры определить проектом).

4. Запроектировать ВЛЗ-6кВ в соответствии с типовым проектом шифр 25.0074 выполненным ОАО «РОСЭП» «Опоры ВЛ-6-10кВ из стальной трубы для районов Крайнего севера». Расстояние между опорами принять не более 55м, анкерный пролет выполнить длиной не более 550 м. На анкерных опорах предусмотреть применение натяжной арматура типа ИП-70/10. Применить подвесные стеклянные изоляторы ПС-70.

5. При пересечении ВЛЗ с автодорогой применить двойное крепление провода или подвесные изоляторы. При пересечении проектируемой ВЛЗ-6кВ с инженерными коммуникациями, автодорогами выполнить габарит пересечения согласно ПУЭ.

Изм.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т

6. При проектировании ВЛЗ-6кВ предусмотреть применение защиты от импульсных перенапряжений типа РМК-10.
7. Применить изолированный провод марки СИП. Сечение провода определить проектом.
8. Способ подключения КТП-6/0,4кВ со стороны 6кВ воздушный.
9. На концевых опорах ВЛ-6кВ выполнить монтаж линейных разъединителей типа РЛК-400/10.
10. РУНН-0,4кВ мачтовых КТП-6/0,4 кВ укомплектовать автоматическими выключателями. Номиналы определить расчетами. Исполнение и степень защиты РУНН-0,4кВ определить проектом. Выполнить заземление щитов согласно ПУЭ
11. Предусмотреть резерв 20% от количества автоматических выключателей
12. В мачтовых КТП-6/0,4кВ в шкафу РУНН-0,4 кВ предусмотреть учет электроэнергии. Узел учёта электроэнергии с применением электронных счетчиков (указать тип счетчика) с платой памяти профиля нагрузки, RS-485, с классом точности 1,0, с возможностью передачи данных по GSM каналу. Проектом предусмотреть возможность передачи сигналов со счетчика учета электроэнергии посредством технологии «LoRaWAN».
13. От проектируемых КТП-6/0,4кВ выполнить кабельные эстакады до потребителей высотой не менее 2 м. При пересечении кабельной эстакады с автодорогой и инженерными сооружениями принять габарит согласно ПУЭ.
14. Проектом предусмотреть монтаж кабельных эстакад с закрытыми металлическими лотками.
15. В проекте предусмотреть подключение к проектируемой трансформаторной подстанции проектируемого внутриплощадочного оборудования.
16. Трассы кабельных эстакад определить проектом, согласовать с Заказчиком.
17. Применить кабель с медными жилами и негорючей изоляцией российского производства. Тип, длину и сечение кабеля определить проектом. В местах подключения кабельных линий к электрооборудованию предусмотреть защиту от механических повреждений.
18. В проекте предусмотреть закрепление кабеля по всей длине кабельных эстакад с установкой ламинированных бирок на кабельные линии.
19. Проектом предусмотреть наружное освещение площадок крановых узлов джукерных переходов при помощи светодиодных светильников. Степень защиты и исполнение светильника определить проектом.
20. Включение и отключение светильников предусмотреть как в ручном режиме так и при помощи выносного фотореле с регулируемыми параметрами по уровню освещённости.
21. В РУНН-0,4 кВ предусмотреть установку наружной розетки для подключения сварочного оборудования и электрического инструмента, мощностью не менее 2 кВт.
22. Выполнить заземление, молниезащиту и систему выравнивания потенциалов проектируемых объектов.
23. При проектировании применить энергоэффективное оборудование.
24. Предусмотреть антикоррозионную защиту металлоконструкций кабельных эстакад.
25. Покраску оборудования и кабельных эстакад выполнить в соответствии со Стандартом «ЛУКОЙЛ».
26. Все применяемое оборудование и материалы согласовать с Заказчиком.
27. Кабельно-проводниковую продукцию применить Российского производства.
28. В смете проекта предусмотреть работы по испытаниям и наладке электрооборудования.
29. В проекте соблюсти требования ПУЭ, ПТЭЭП и других руководящих и нормативно - технических и документов при сооружении электроустановок, а так же ГОСТ 32144-2013 «Нормы качества электрической энергии в системе электроснабжения общего пользования» во всех режимах работы приемников и энергоустановок Потребителя, относительно всего оборудования, включая устройства РЗА, защиты от грозových и внутренних перенапряжений.

И.о. главного энергетика

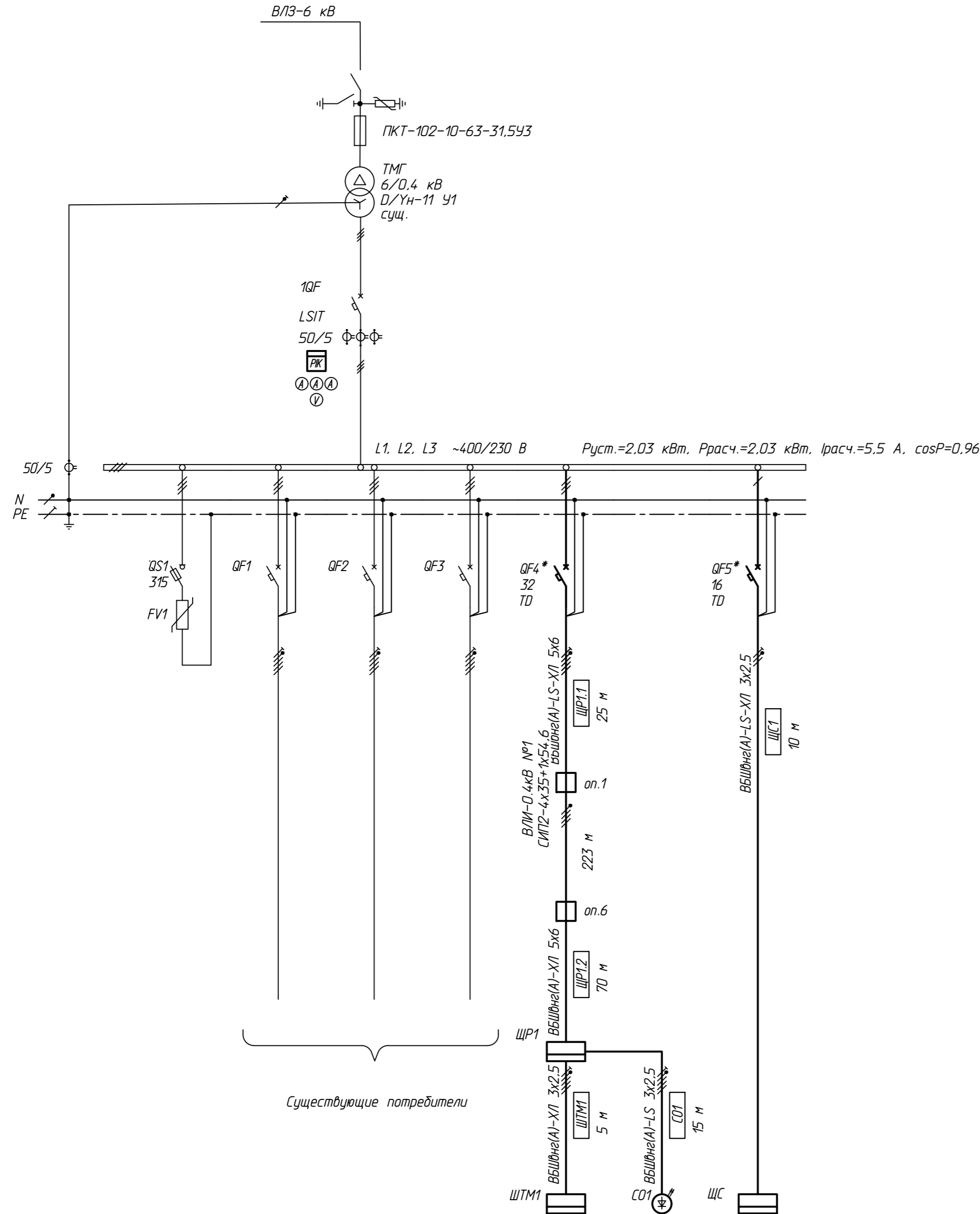


С.С. Байгельдин

И.о. главного энергетика	Подп. и дата	Взам. инв №								
И.о. главного энергетика	Подп. и дата	Взам. инв №	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Т	Лист
										23



Трансформатор  
Тип  
Мощность, кВА  
Напряжение, кВ



Существующие потребители

					1,0	0,03	1,00
					5,5	0,15	5,5
УЗИП I+II класса (90 кА)	Сущ. потребители	Сущ. потребители	Сущ. потребители	ЩТМ1	СО1	ЩС1	

1. Система заземления - TN-S.

					09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Г2			
					Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Юценко				05.23	П		1
Проверил	Попков				05.23			
Нач.отд.	Попков				05.23			
Н. контр.	Салдаева				05.23	Правый берег. Схема электрическая однолинейная КТП		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"

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

Электропроектировщик

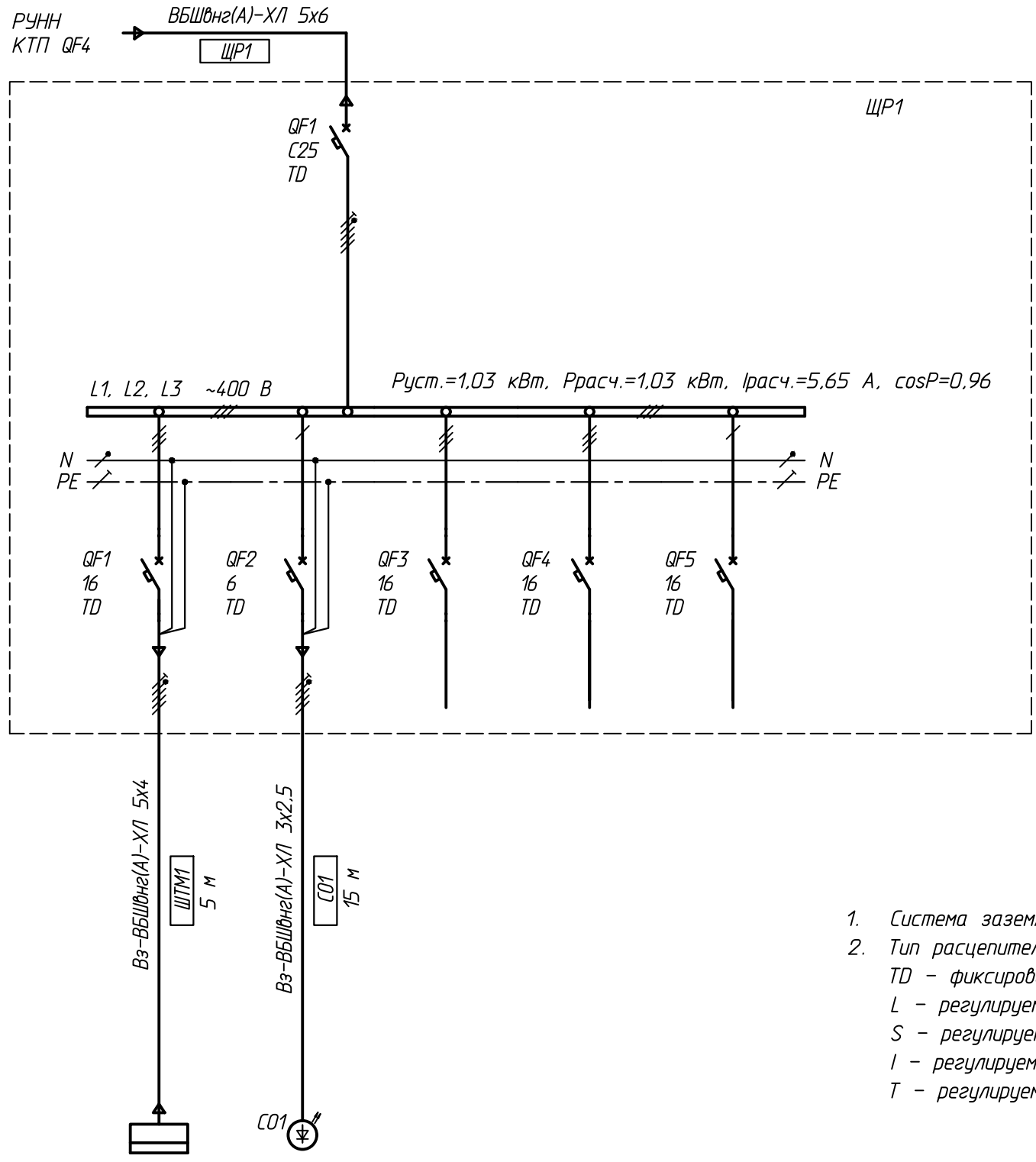
Распре. устр-во низкого напряж.  
Защитный аппарат на линии I тепл.расцеп., А  
Сборные шины

Маркировка кабеля

Пусковой аппарат, тип

Маркировка кабеля

Условное обозначение электроприемника  
Тип шкафа  
Мощность, кВт  
I расч. линии, А  
Наименование механизма по плану



1. Система заземления TN-S.
2. Тип расцепителя:  
 TD - фиксированные уставки по току защиты от перегрузки и мгновенной токовой отсечки;  
 L - регулируемые уставки по току защиты от перегрузки;  
 S - регулируемые уставки по току селективной токовой отсечки;  
 I - регулируемые уставки по току мгновенной токовой отсечки;  
 T - регулируемые уставки по времени.

1,00	0,03			
5,5	0,15			
Узел подключения, ПК0+06. ЩТМ1	Узел подключения, ПК0+06. СО1	Резерв	Резерв	Резерв

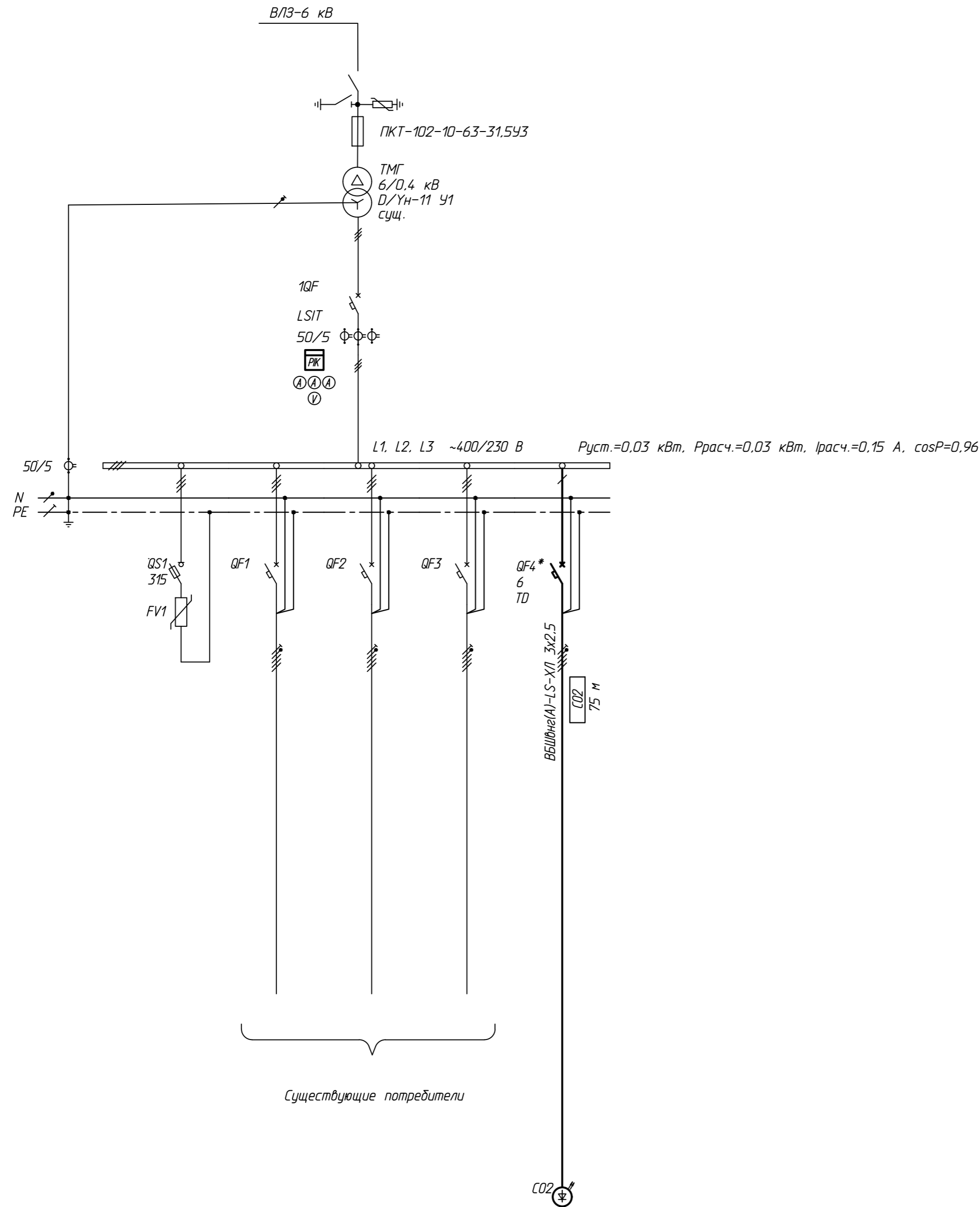
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Юценко			05.23
Проверил		Попков			05.23
Нач.отд.		Попков			05.23
Н. контр.		Салдаева			05.23

09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Г3					
Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга					
		Стадия	Лист	Листов	
		П		1	
Правый берег. Схема электрическая однолинейная ЩР1				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	

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



Трансформатор  
Тип  
Мощность, кВА  
Напряжение, кВ



Распре. устр-во  
низкого  
напряж.

Сборные шины

Защитный аппарат  
на линии  
I тепл.расцеп., А

Маркировка кабеля

Пусковой аппарат,  
тип

Маркировка кабеля

Условное обозначение  
электроприемник

Тип шкафа

Мощность, кВт

Ирасч.линии, А

Наименование  
механизма  
по плану

				0,03
				0,15
УЗИП I+II класса (90 кА)	Сущ. потребители	Сущ. потребители	Сущ. потребители	СО2

1. Система заземления - TN-S.

09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Г4					
Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Юценко				05.23
Проверил	Попков				05.23
Нач.отд.	Попков				05.23
Н. контр.	Салдаева				05.23
Ледый берег. Схема электрическая однолинейная КТП				Стадия	Лист
				П	1
ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"				Формат А2	

Согласовано

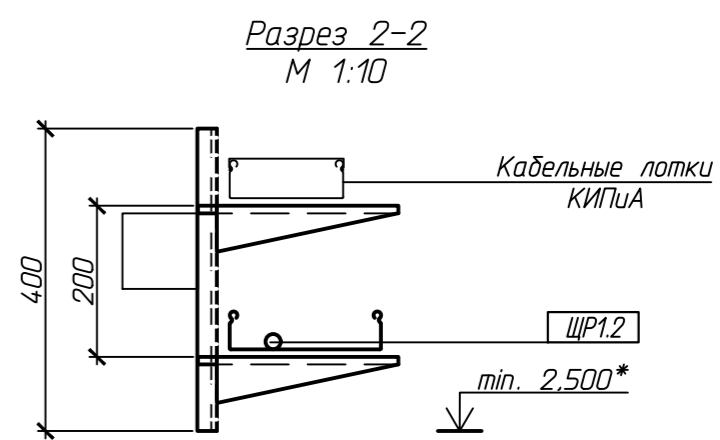
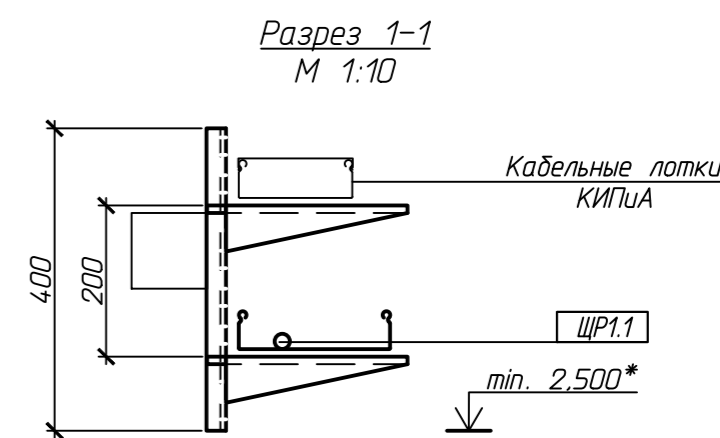
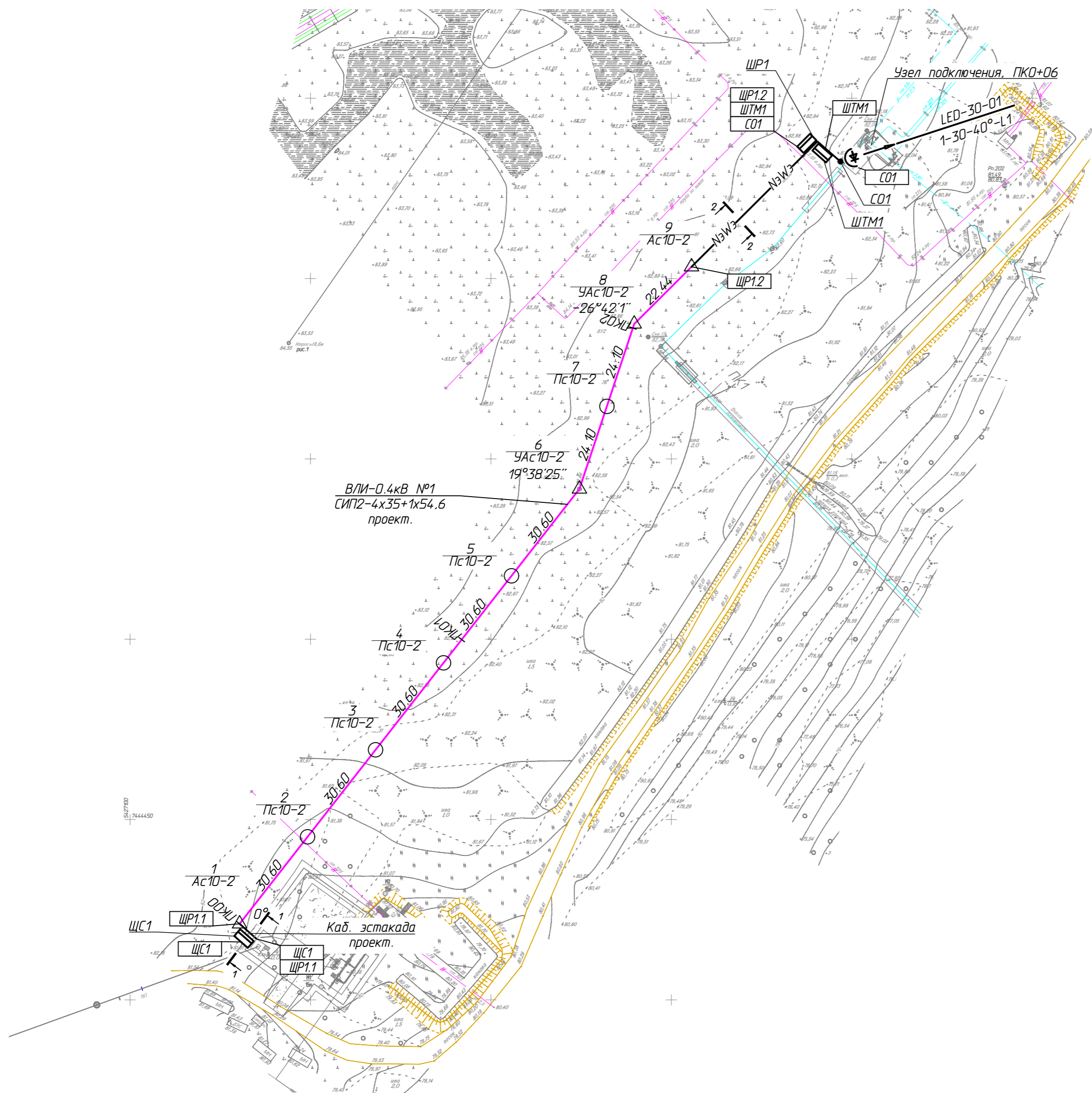
Инд. № подл.

Подп. и дата

Взам. инб. №

Электроприемник

План. М 1:1000



1. Опуски кабеля вдоль стоек кабельных эстакад, подходы к потребителям (задвигам, коробкам, щитам) выполнить при необходимости в лотке, трубе, металлорукаве.
2. Шаг кабельных стоек на эстакаде - 1.5...2.0 м, крепление кабелей - с шагом 2.0 м, установка джок - в начале/конце линии и через каждые 50 м.
5. На опорах ВЛИ-0.4 кВ предусматриваются следующие узлы крепления провода СИП2:
  - анкерное крепление ;
  - промежуточное крепление ;
  - анкерно угловое крепление .

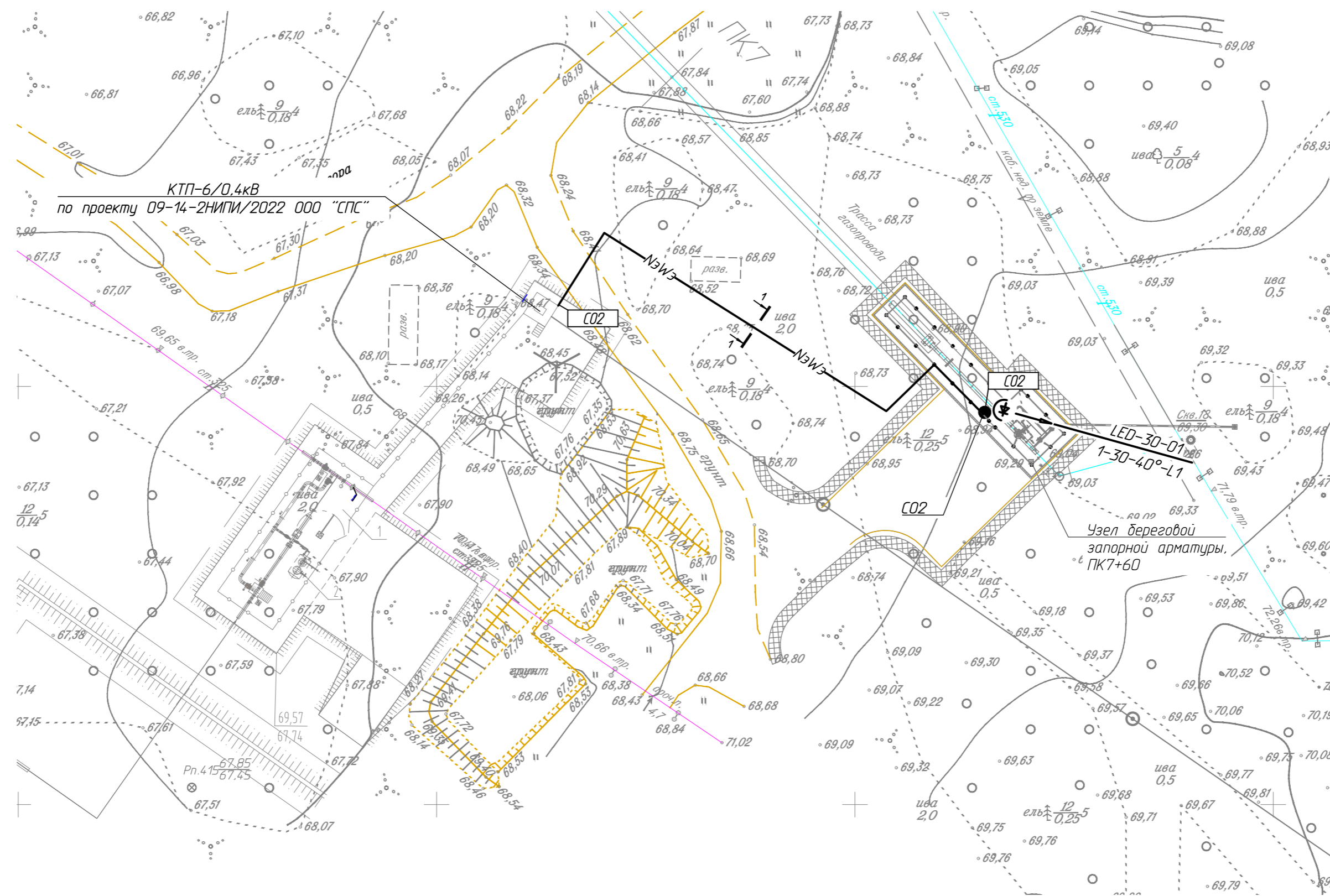
Обозначения условные графические

Обозначение	Наименование
	Анкерная опора ВЛИ-0.4 кВ
	Промежуточная опора ВЛИ-0.4 кВ
	номер опоры тип опоры
	Кабельная эстакада
	Щит силовой на опорной конструкции

09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Г5				
Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга				
Изм.	Кол.уч.	Лист № док.	Подп.	Дата
Разраб.	Юценко			05.23
Проверил	Попков			05.23
Нач.отд.	Попков			05.23
Н. контр.	Салдаева			05.23
Правый берег. План силовой сети				000 "НИПИ нефти и газа УГТУ"

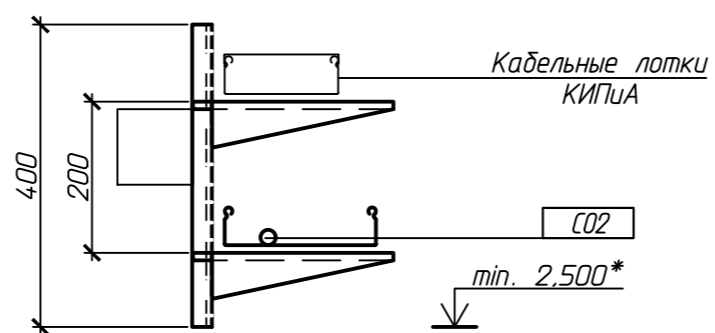
Согласовано  
Взам. инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

План. М 1:500



- Опуски кабеля вдоль стоек кабельных эстакад, подходы к потребителям (задвижкам, коробкам, щитам) выполнять при необходимости в лотке, трубе, металлорукаве.
- Шаг кабельных стоек на эстакаде - 1.5...2.0 м, крепление кабелей - с шагом 2.0 м, установка бирок - в начале/конце линии и через каждые 50 м.

Разрез 1-1  
М 1:10

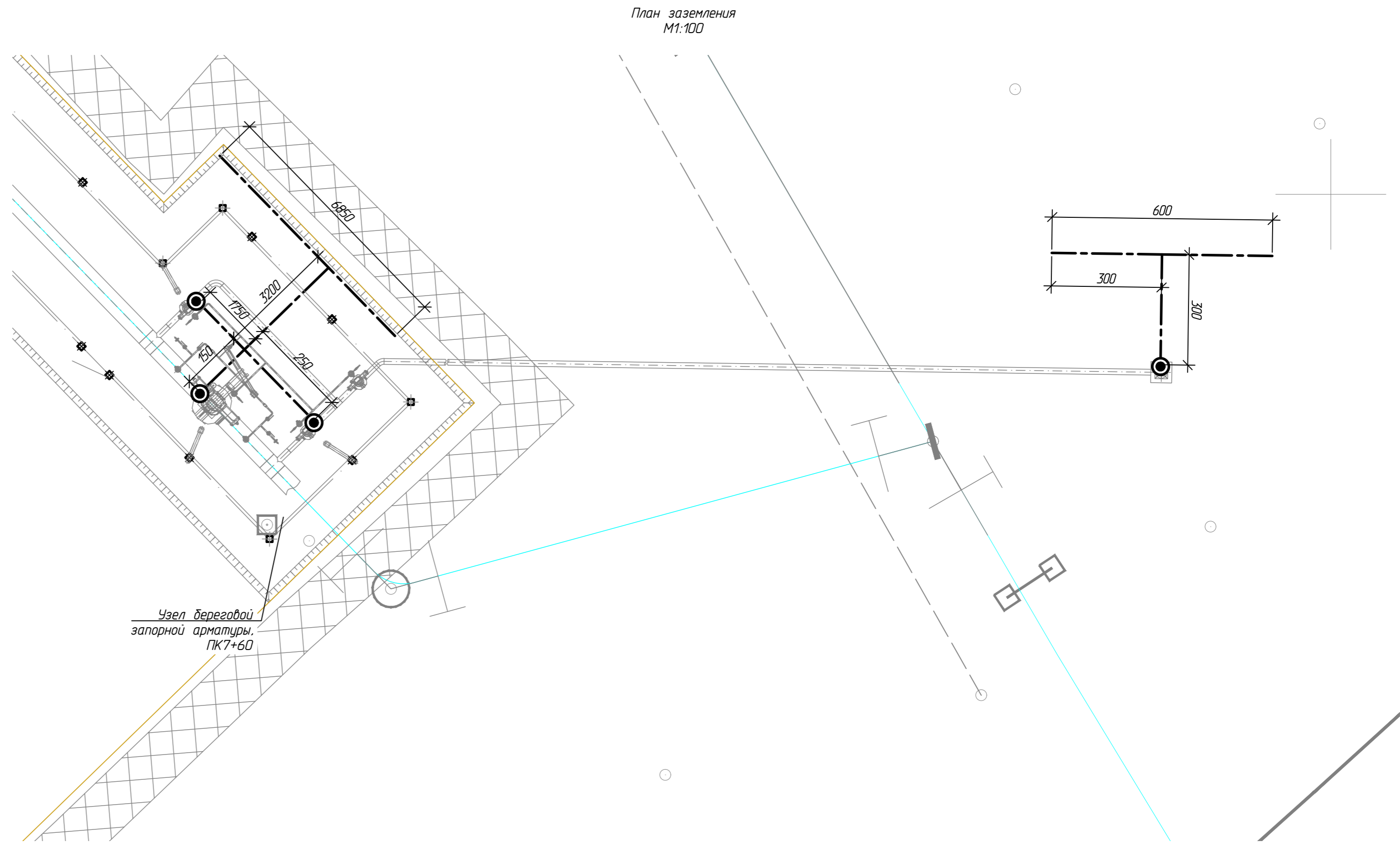
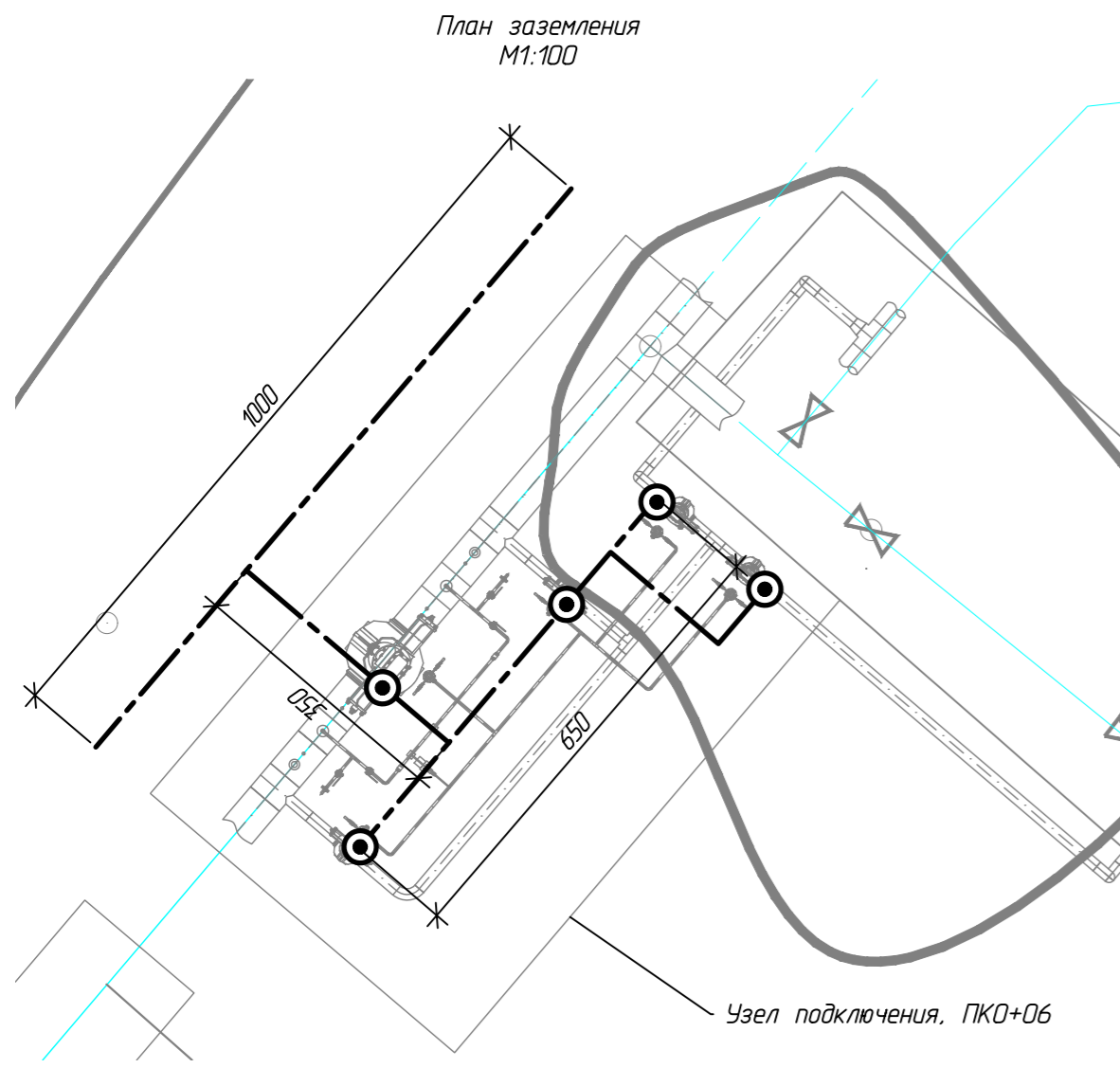


Обозначения условные графические

Обозначение	Наименование
— № — № —	Кабельная эстакада

09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Г6				
Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга				
Изм.	Кол.уч.	Лист № док.	Подп.	Дата
Разраб.	Юценко			05.23
Проверил	Попков			05.23
Нач.отд.	Попков			05.23
Н. контр.	Салдаева			05.23
Левый берег. План силовой сети			000 "НИПИ нефти и газа УГТУ"	





Обозначения условные графические

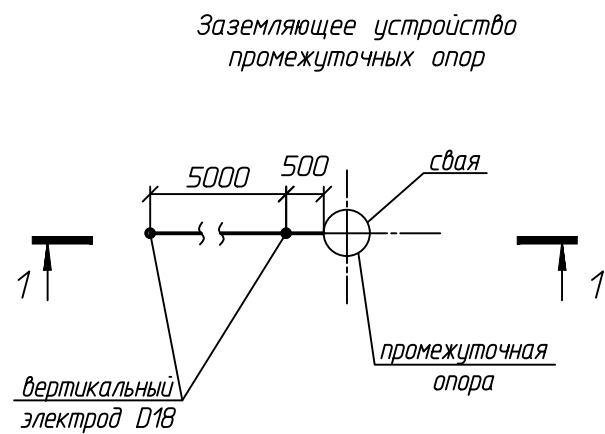
Обозначение	Наименование
	Горизонтальный заземлитель, прокладываемый в траншее
	Присоединение трубопровода к опоре
	Кабельная эстакада

09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Г7					
Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Юценко			05.23
Проверил		Попков			05.23
Нач.отд.		Попков			05.23
Н. контр.		Салдаева			05.23
План заземления					ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"

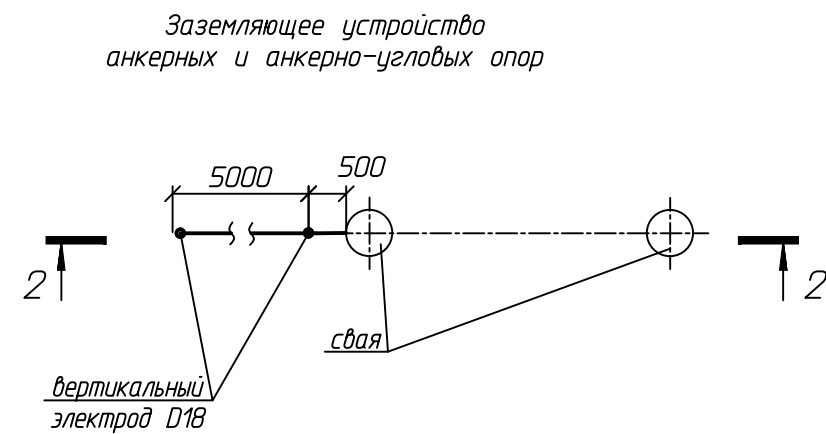


Ведомость заземляющих устройств

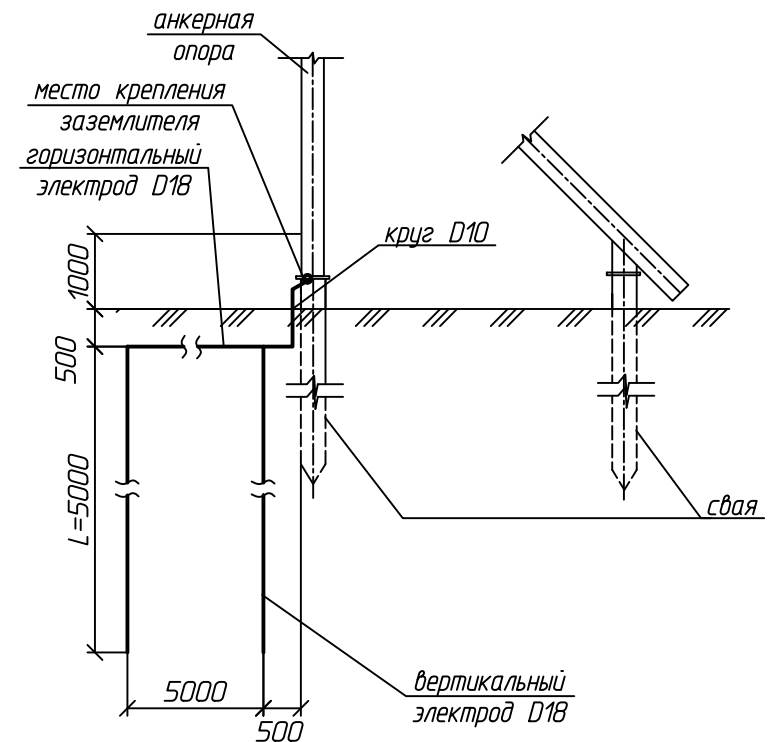
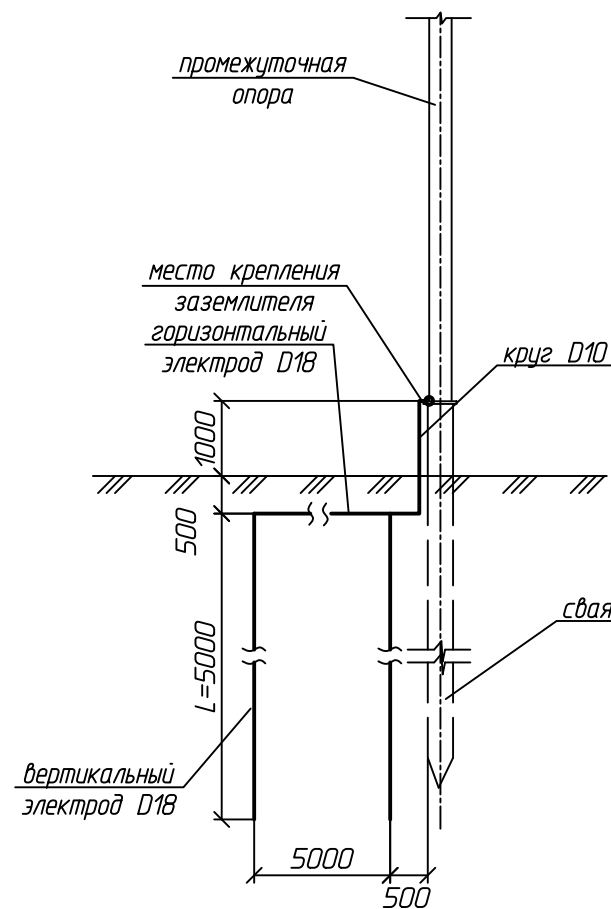
Номер опоры								Тип, обозначение заземляющего устройства	Кол-во опор	Диаметр мм	Масса металла кг
ВЛИ-10 кВ №1											
1-9							ЗУ-1	9	D=18	547,2	
								$\rho = 80-100 \text{ Ом/м}$			



Разрез 1-1



Разрез 2-2



Эквивалентное удельное сопротивление грунта $\rho_3$ , Ом/м	Вертикальные электроды		Горизонтальный электроды		Расход оцинкованной стали $\phi 18$		Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, Ом
	кол-во, шт	длина, м	кол-во, шт	длина, м	длина, м	масса, кг	
	ЗУ-1						
80-100	2	5	1	5	15,2	30,4	10

- Заземляющий проводник в месте присоединения приварить к конструкциям сваи. Длина сварного шва должна быть не менее 6d, высота шва - не менее 4 мм.
- После монтажа опор ВЛИ-0,4 кВ выполнить замер сопротивления свай растеканию тока в грунте (при использовании в качестве естественного заземляющего устройства). На двух- и трех- стоечных опорах замер выполнять после монтажа всех стоек и подкосов. При фактическом сопротивлении свайного основания менее нормируемого сопротивления заземляющего устройства 10 Ом выполнять дополнительное искусственное заземляющее устройство (горизонтальные и вертикальные электроды) не требуется.

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР5.Г9		
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Юценко			05.23	П		1
Проверил		Попков			05.23			
Нач.отд.		Попков			05.23			
Н. контр.		Салдаева			05.23	Ведомость заземляющих устройств		000 "НИПИ нефти и газа УГТУ"

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

