



Общество с ограниченной ответственностью
«СКБ НТМ»

Свидетельство 0161-01-17 от 10 февраля 2017 года

Заказчик - ООО «Пурнефть»

**Газопровод УПГиСГК Присклонового месторождения - точка
врезки газосборная сеть ГП ЗАО «Пургаз»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-
технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий,
содержание технологических решений**

Книга 1. Система электроснабжения

03/12-2021-ИЛО5.1

Том 4.5.1

Главный инженер проекта

А.Н. Коптелов

Тюмень, 2024

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

Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
03/12-2021-ИЛО5.1-С	Содержание тома	Изм. 1 (Зам.)
03/12-2021-ИЛО5.1.ГЧ	Текстовая часть	17 л. Изм. 1 (Зам.)
	Графическая часть	
03/12-2021-ИЛО5.1.ГЧ	Узел подключения. Система электроснабжения	7 л. Изм. 1 (Зам.)
	Общее количество листов документов, включенных в том	26

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №		03/12-2021-ИЛО5.1-С
	Разраб.	Ажгибецов		28.03.24	
	Н. контр.	Сулова		28.03.24	Содержание тома
	ГИП	Коптелов		28.03.24	
					Стадия
					Лист
					Листов
					П
					1
					ООО «СКБ НТМ»

2.14 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии.....	14
3 Сокращения.....	15
4 Ссылочные и нормативные документы.....	16

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
1	-	Зам.	03-24		28.03.24

03/12-2021-ИЛО5.1.ТЧ					Лист
					2

1 Общая часть

Проектная документация разработана с соблюдением действующих норм и правил, соответствует нормам и правилам взрывобезопасности и пожаробезопасности и обеспечивает безопасную эксплуатацию запроектированных объектов.

Электротехнической частью проекта предусматривается:

- установка однострансформаторной подстанции блочно-модульного типа КТП 10/0,4 кВ УХЛ1 с масляным трансформатором типа ТМГ 63/10/0,4 кВ;
- прокладка кабельных сетей к электропотребителям по проектируемым кабельным эстакадам;
- наружное электроосвещение территории;
- заземление и защитные меры электробезопасности зданий и сооружений;
- устройства молниезащиты проектируемых зданий и сооружений.

Технические решения по проектируемым ВЛ 6 представлены в 03/12-2021-ИЛО5.2 (том 4.5.2).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
1	-	Зам.	03-24		28.03.24	03/12-2021-ИЛО5.1.ТЧ	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

2 Система электроснабжения

2.1 Характеристика источников электроснабжения

Согласно техническим условиям № 07 от 08.10.2021 г. на проектирование системы электроснабжения объекта «Газопровод УПГиСГК Присклонового месторождения – точка врезки газосборная сеть ГПП ЗАО «Пургаз», выданных ООО «Пурнефть», в качестве источника электроснабжения для электроприемников принята ПАЭС-2500 Присклоновое месторождение, Усть-Пурпейский лицензионный участок.

Для подключения потребителей на напряжение 0,4 кВ на площадке предусматривается установка однострансформаторной подстанции КТП-10/0,4 УХЛ1 блочно-модульного типа с масляным трансформатором ТМГ 63/10/0,4. В качестве резервного источника электроснабжения устанавливается дизельная генераторная установка (ДГУ) мощностью 30 кВт.

2.2 Обоснование принятой схемы электроснабжения, выбора конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системе электроснабжения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов

Основанием для принятия схемы электроснабжения электроприёмников на кустовых площадках, являются:

- технические условия № 07 от 08.10.2021 г. на проектирование системы электроснабжения объекта «Газопровод УПГиСГК Присклонового месторождения – точка врезки газосборная сеть ГПП ЗАО «Пургаз» (03/12-2021-ПЗ);
- изменения № 1 к техническим условиям № 07 от 08.10.2021 г. на проектирование системы электроснабжения объекта: «Газопровод УПГиСГК Присклонового месторождения – точка врезки газосборная сеть ГПП ЗАО «Пургаз».

Проектные решения приняты в соответствии с требованиями:

- правил устройства электроустановок ПУЭ (6 изд., 7 изд.);
- действующих нормативных документов (технологические нормы, государственные стандарты, инструкции и руководящие указания), при условии, что эти действующие нормативные материалы ужесточают или добавляют отдельные требования ПУЭ.

2.3 Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности

В объем проектирования включены следующие объекты и сооружения, являющиеся потребителями энергии:

- электроприводы запорной арматуры;
- узел учета газа;

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

										Лист
1	-	Зам.	03-24		28.03.24	03/12-2021-ИЛО5.1.ТЧ				4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

- система наружного освещения;
- система электрообогрева устьевой трубопроводов;
- оборудование КИП.

Основными потребителями электрической энергии на напряжение 0,4 кВ являются электроприводы технологического оборудования, электроосвещение, электроотопление, наружное освещение, система обогрева и т.д.

Расчет электрических нагрузок выполнен в соответствии с «Указаниями по расчету электрических нагрузок» (РТМ 36.18.32.4-92*). Данные расчета электрических нагрузок для площадок приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчет электрических нагрузок

Потребитель	Общая установленная мощность, кВт	Kс	cosφ	Составляющие расчетной мощности			Годовой расход эл.энергии, тыс.кВт·час
				кВт	кВАр	кВА	
Оборудование КИП	3,5	0,68	0,95	2,37	0,5	2,43	14,24
Узел учета газа	20	0,68	0,95	13,56	2,87	13,86	81,36
Задвижки	7,37	0,11	0,9	0,83	0,06	0,83	0,06
Емкость дренажная	5,5	0,11	0,9	0,62	0,04	0,62	0,04
Наружное освещение	0,32	0,58	0,98	0,19	0,02	0,19	0,83
Электрообогрев термошкафов	1,3	0,77	0,99	1	0,11	1,01	4,5
Электрообогрев трубопроводов	0,64	0,77	0,99	0,49	0,05	0,49	2,21
СН КТП	6	0,72	0,95	4,34	0,94	4,44	38,01
Итого по КТП (tgφ=0,19):	47,13	0,44	0,9	23,4	4,59	24	142,61
УКРМ					3		
Итого с компенсацией по КТП (tgφ=0,07):	47,13	0,44	1	23,4	1,59	23,46	142,61

В соответствии с требованием технических условий на электроснабжение tgφ доведен до значения не более 0,1.

2.4 Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии

По обеспечению надежности электроснабжения технологические электроприемники площадки относятся к II категории. Оборудование систем автоматики, связи и ОПС относятся к особой группе I категории. Надежность электроснабжения по I категории обеспечивается:

- питанием по одной проектируемой ВЛ-10 кВ;
- установкой однострансформаторной подстанции;
- установкой ДГУ.

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

1	-	Зам.	03-24	28.03.24	03/12-2021-ИЛО5.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.		Дата

Для электроприемников пожароохранной, аварийной сигнализации и автоматизированной системы управления технологическими процессами предусмотрена установка источников бесперебойного питания.

Категории электроприемников по надежности электроснабжения приняты согласно «Положению по проектированию схем электроснабжения объектов нефтяных месторождений и переработки попутного газа в Западной Сибири», ПУЭ, ВНТП 3-85, техническим условиям.

Электроснабжение потребителей площадки обеспечивается от сетей энергосистемы, которая несет ответственность за качество поставляемой электроэнергии, ее соответствие требованиям ГОСТ 32144-2013. Мощность проектируемых трансформаторных подстанций, сечения кабельных и воздушных линий электропередачи, согласно расчетам, обеспечивают нормированные значения отклонений напряжения на вводах электроприемников.

2.5 Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной категорией в рабочем и аварийном режимах

Источники электроснабжения

В нормальном режиме электроснабжение площадки обеспечивается от источника питания – ПАЭС-2500 Присклоновое месторождение, Усть-Пурпейский лицензионный участок.

В аварийном режиме для питания станций управления КИПиА, систем связи и ОПС используются аккумуляторные батареи. При пропадании напряжения на основном источнике питания, происходит автоматическое переключение на резервный источник – аккумуляторные батареи.

Трансформаторные подстанции

На площадках предусматривается однострансформаторная подстанция блочно-модульного исполнения. Напряжение силовых шин распределительных устройств ~400 В, шин управления ~230 В с частотой 50 Гц.

Расположение трансформаторной подстанции на площадке выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ п.7.3.87.

В состав КТП входят:

- устройство со стороны высшего напряжения (УВН);
- силовые герметичные масляные трансформаторы;
- шкафы распределительного устройства со стороны низшего напряжения (РУНН);
- блок воздушного ввода;
- шинопровод от силового трансформатора до РУНН и от приемного портала до УВН;
- приборы учета электрической энергии.

Силовой трансформатор установлен на специальной выкатной тележке. Дверь отсека силового трансформатора в КТП – двухстворчатая и имеет жалюзи.

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

						03/12-2021-ИЛО5.1.ТЧ	Лист
1	-	Зам.	03-24		28.03.24		6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Распределение электроэнергии напряжением 0,4 кВ на площадке выполняется от РУ-0,4 кВ КТП.

В качестве аппаратов защиты и управления приняты автоматические выключатели с комбинированными расцепителями, выбранные с учетом селективного отключения поврежденного участка сети и нормированного по ПУЭ п.1.7.79 времени отключения.

Все автоматы проверены:

- на соответствие номинального тока расцепителя расчетному току нагрузки $I_{nr} > I_p$;
- на соответствие тока уставки отсечки пусковому току двигателей $I_o > I_{пуск}$;
- на соответствие предельной коммутационной способности максимальному (трехфазному) току КЗ в начале линии $I_{пк} > I_{кз \max}$;
- по отключающей способности при минимальном (однофазном) токе КЗ в наиболее удаленной точке линии $I_{кз \min} \geq I_o$.

Управление электроприемниками осуществляется по месту:

- кнопчными постами (IP54) вне взрывоопасных зон;
- кнопчными постами (IP65, 2ExeIIТ5) во взрывоопасных зонах;
- аппаратами управления, поставляемыми комплектно с технологическим оборудованием, и в составе блочно-комплектных изделий.

Для разветвления кабелей, для перехода кабелей на меньшее сечение предусмотрены клеммные коробки (IP65, 2ExeIIТ5).

Выбор аппаратов управления, ответвительных коробок в блочно-комплектных изделиях производится изготовителями данных изделий.

Электрообогрев

Для приема и распределения электроэнергии к греющим кабелям (электрообогрев трубопроводов) предусмотрена установка шкафа управления с устройствами защитного отключения УЗО на каждой отходящей линии.

Для электрообогрева трубопроводов применены саморегулирующиеся греющие кабели. Выделение тепла происходит в жилах кабеля и зависит от температуры среды. Разрешено применение данных кабелей во взрывоопасных зонах (2ExeIIТЗ...Т6). Кабели укладываются на обогреваемые трубопроводы под теплоизоляцию с креплением клейкой лентой. Подключение греющего кабеля к сети 0,4/0,23 кВ выполняется через специальные, поставляемые вместе с кабелем, клеммные коробки (2ExeII). Коробки устанавливаются непосредственно на трубопровод. Шкаф управления электрообогревом устанавливается в КТП.

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

						03/12-2021-ИЛО5.1.ТЧ	Лист
1	-	Зам.	03-24	28.03.24			7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

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

Согласно техническим условиям, проектом предусматривается компенсация реактивной мощности. Мощность компенсирующих устройств составляет 3 кВАр.

Для контроля напряжения на шинах РУ-0,4 кВ и тока нагрузки трансформатора, в КТП предусмотрены измерительные приборы (амперметр и вольтметр).

В проектируемой КТП учет электроэнергии выполнен на вводной панели РУ-0,4 кВ. Учет выполнен электронным счетчиком активной/реактивной энергии (в том числе с учетом потерь). Класс точности счетчика технического учета при изменении активной энергии – 0,5S.

Все счетчики приняты с интерфейсами последовательной связи, что позволяет интегрировать их в автоматизированную систему учета электрической энергии. С помощью многофункциональных счетчиков возможен контроль качества электрической энергии. Данные счетчики позволяют измерять, отображать на дисплее и передавать по каналу связи параметры, характеризующие качество электроэнергии.

КТП имеют следующие виды защиты:

- от междуфазных коротких замыканий на выводах 10 кВ трансформатора;
- от перегрузки, междуфазных и однофазных коротких замыканий на шинах 0,4 кВ КТП и отходящих линиях 0,4 кВ (автоматические выключатели ввода и отходящих линий соответствующих параметров).

2.7 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход электрической энергии, и по учету расхода электрической энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование. Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов

Экономия электроэнергии достигается следующими мероприятиями:

- оптимальным выбором сечений питающих линий;
- использование установок компенсации реактивной мощности;
- использованием системы автоматического поддержания заданной температуры в помещениях с электроотоплением по сигналам термореле;
- использованием системы автоматического отключение питания греющих кабелей и чехлов обогрева приборов КИП при превышении температуры трубопровода +5°C;
- использование в системах освещения энергосберегающих источников света;
- применением электроэнергетического оборудования с высоким КПД.

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

						03/12-2021-ИЛО5.1.ТЧ	Лист
1	-	Зам.	03-24		28.03.24		8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

В проектируемой КТП учет электроэнергии выполнен на вводной панели РУ-0,4 кВ. Учет выполнен электронным счетчиком активной/реактивной энергии. Класс точности счетчика технического учета при измерении активной энергии – 0,5.

Согласно постановлению Правительства РФ от 17.06.2015 № 600 «Об утверждении перечня объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности» в проекте были предусмотрены следующие решения:

- компенсация реактивной мощности, снижающая потери электрической энергии в линиях электропередачи и трансформаторах электрических сетей, за счет снижения потребления реактивной мощности в этих сетях;
- применение распределительных шинпроводов в РУ КТП для снижения потерь при передаче и распределении электрической энергии;
- использование электрических обогревателей повышенной энергетической эффективности в блочных сооружениях для экономии энергоресурсов на отопление;
- использование силовых трансформаторов мощностью 63 кВА с потерями холостого хода $R_{xx} \leq 160$ Вт и потерями короткого замыкания $R_{кз} \leq 1270$ Вт.

2.8 Сведения о количестве и мощности сетевых и трансформаторных объектов

На площадке проектом предусматривается размещение одной однотрансформаторной подстанции с масляным трансформатором мощностью 63 кВА и ДГУ мощностью 30 кВт.

2.9 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства

На объекте применен силовой масляный трансформатор. В КТП предусматривается маслоприемник на 20 % объема масла с патрубком для его отвода и вывоза с территории объекта.

При ремонте электрооборудования предполагается частичная или полная замена вышедших из строя узлов. Ремонтная база непосредственно на объекте не предусматривается. Ремонт крупных узлов электрооборудования выполняется на центральных ремонтных базах.

2.10 Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите

Электроустановки напряжением 400/230 В в отношении мер электробезопасности относятся к сетям с глухозаземленной нейтралью, с системой заземления TN-S, в которой нейтраль источника питания глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановки присоединены к глухозаземленной нейтрали источника питания посредством нулевых защитных проводников РЕ. Функции нулевого защитного (РЕ) и нулевого рабочего проводника (N) разделены начиная от источника питания. При этом питающая и распределительная сеть (TN-S), в которой рабочий и защитный проводники разделены (TN-S), выполняется пятипроводной или трехпроводной. Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током в сети напряжением 400/230 В при косвенном прикосновении применено защитное заземление,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				Лист
1	-	Зам.	03-24		28.03.24	03/12-2021-ИЛО5.1.ТЧ
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

автоматическое отключение питания, система уравнивания потенциалов. В электроустановках напряжением выше 1 кВ принята система заземления с изолированной нейтралью.

Для защиты персонала от поражения электрическим током предусмотрено:

- заземление электрооборудования защитным РЕ-проводником питающего кабеля;
- заземляющее устройство;
- основная система уравнивания потенциалов в сооружениях.

Для заземления электроустановок, производственных и строительных конструкций, молниеприемников, а также для защиты от статического электричества и опасных воздействий молнии предусматривается единое комплексное заземляющее устройство.

Заземляющее устройство состоит из искусственных горизонтальных (стальная оцинкованная полоса 5x40 мм) и вертикальных (круг оцинкованный диаметром 18 мм, длина 5,0 м) заземлителей, проложенных в земле на глубине не менее 0,5 м. В качестве естественных заземлителей используются фундаменты сооружений и металлические конструкции кабельных эстакад. Сопротивление заземляющего устройства для КТП не должно превышать 4 Ом. Для наружных установок максимально допустимое импульсное сопротивление заземлителей принято равным 50 Ом.

Основная система уравнивания потенциалов. Соединяет между собой следующие электропроводящие части:

- металлические трубы инженерных коммуникаций, входящих в здания;
- кабельные конструкции;
- металлоконструкции электрооборудования;
- заземляющие проводники, присоединяемые к наружному контуру заземления;
- заземляющие проводники, присоединяемые к заземляемым частям электрооборудования.

В качестве проводников основной системы уравнивания потенциалов используется стальная оцинкованная полоса сечением 5x40 мм, медный гибкий провод ПуГВ 1x25 мм².

К главным заземляющим шинам (ГЗШ) присоединяются:

- защитные проводники «РЕ» (присоединение открытых электропроводящих частей электрооборудования);
- проводники основной системы уравнивания потенциалов.

В качестве ГЗШ приняты шины «РЕ» щитов РУ-0,4 кВ.

Молниезащита и защита от статического электричества проектируемых объектов выполнена в соответствии с СО 153-34.21.122-2003, РД 34.21.122-87 и РД 39.22.113-78.

Согласно ПУЭ п. 7.3.44, наружные установки создают взрывоопасную зону класса В-1г в пределах 3 м по горизонтали и вертикали. Согласно РД 34.21.122-87 п.1.1 наружные

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

						03/12-2021-ИЛО5.1.ТЧ	Лист
1	-	Зам.	03-24		28.03.24		10
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

установки, создающие согласно ПУЭ взрывоопасную зону класса В-1г относятся ко II категории молниезащиты. Согласно СО 153-34.21.122-2003 п.2.2 наружные установки относятся к специальным объектам, представляющим опасность для непосредственного окружения.

Согласно РД 34.21.122-87 п.1.1 блочно-модульные здания, создающие согласно ПУЭ взрывоопасную зону класса В-1а, относятся ко II категории молниезащиты. Согласно СО 153-34.21.122-2003 п.2.2 блочно-модульные здания, создающие согласно ПУЭ взрывоопасную зону класса В-1а, относятся к специальным объектам, представляющим опасность для непосредственного окружения.

Согласно РД 34.21.122-87 п.2.18 дыхательные клапаны сепараторов и пространство над ними, ограниченное цилиндром высотой 2,5 м радиусом 5 м подлежит защите от прямых ударов молнии.

Защита от ПУМ дыхательного клапана сепараторов осуществляется молниеотводом (поз. 4).

Согласно СО 153-34.21.122-2003 п.2.2 надежность защиты от прямых ударов молнии принята $R_z=0,9$.

Категория молниезащиты для отдельных сооружений приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Классификация объектов по молниезащите

Наименование объекта	Тип объекта по СО 153-34.21.122-2003	Категория молниезащиты по РД 34.21.122-87	Надежность защиты по СО 153-34.21.122-2003	Заземлитель молниезащиты
КТП (поз.2), ДГУ (поз.3)	Обычный (ответственное оборудование)	III	0,9	Заземляющее устройство из вертикальных (сталь круглая D18 мм) и горизонтальных (сталь полосовая 4x40 мм) электродов
Сепараторы	Специальный (взрывоопасное сооружение)	II	0,9	Два присоединения к горизонтальному электроду длиной не менее 5 м

Согласно СО 153-34.21.122-2003, РД 34.21.122-87 материал и конструкция кровли и металлокаркаса блочно-модульных зданий обеспечивают их использование в качестве естественных молниеприемников и токоотводов. Наружные установки, создающие зону В- Iг и блочно-модульные здания создающие зону В- Iа при толщине стенок металла более 4 мм присоединены к заземляющему устройству. Наружные установки и металлокаркасы блочно-модульных зданий выполнены из металла толщиной более 4 мм и присоединены к заземляющему устройству в двух точках. Конструкция зданий обеспечивает непрерывную электрическую связь в соединениях металлокаркаса с кровлей и заземляющим устройством. Теплоизоляция зданий выполнена с применением негорючих материалов.

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

1	-	Зам.	03-24		28.03.24	03/12-2021-ИЛО5.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		11

Остальные здания и сооружения относятся к специальным объектам с ограниченной опасностью, молниезащита которых выполняется присоединением к заземляющему устройству.

Защита от вторичных проявлений молнии осуществляется:

- присоединением металлических корпусов всего оборудования и аппаратов к заземляющему устройству;
- соединением перемычками через каждые 30 м трубопроводов и других металлических конструкций в местах их сближения на расстояние менее 10 см.

Устройства молниезащиты должны быть приняты и введены в эксплуатацию до начала комплексного опробования технологического оборудования.

Болтовые и сварные соединения, а также заземляющие проводники (кроме заземляющих проводников, проложенных в земле) должны быть защищены от коррозии покрытием краской или лаком в соответствии с требованиями СП 76.13330.2016. Места соединения стыков в помещении должны быть окрашены в черный цвет, а в земле покрыты битумным лаком.

Защита от заноса высокого потенциала, по внешним наземным (надземным) и подземным коммуникациям, выполняется путем их присоединения на вводе в здание и сооружение к заземлителю и на ближайшей к вводу опоре коммуникации – к её металлическому основанию. Трубопровод и кожух привариваются стальной оцинкованной полосой 5x40 мм к опоре. В качестве заземлителей использованы сооружения каждой из опор.

Технологические и сантехнические трубопроводы на вводе внутри зданий присоединяются к основной системе уравнивания потенциалов.

2.11 Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры

Кабельные линии

Кабельные сети просчитаны на длительно допустимый ток нагрузки, потери напряжения и отключающую способность пускозащитных аппаратов при однофазных коротких замыканиях.

Сети электроснабжения напряжением 0,4 кВ выполняются бронированными кабелями с медными жилами типа ВБШвнг(А)-ХЛ.

Применяемые кабели устойчивы к воздействию солнечной радиации и соответствуют условиям эксплуатации. Климатическое исполнение кабелей соответствует среде эксплуатации УХЛ1. **Вся применяемая кабельная продукция во взрывозащищенном исполнении.**

В помещениях применяются небронированные кабели, не распространяющие горение с пониженным дымовыделением марки ВВГнг(А)-LS для силовых сетей и сетей рабочего освещения, для кабелей систем противопожарной защиты и сетей аварийного освещения – кабели ВВГнг(А)-FRLS. В помещениях с зоной В-Ia силовые сети прокладываются в коробах.

Прокладка кабелей электроснабжения по территории выполняется по проектируемым кабельным эстакадам и в траншеях. При прокладке в траншее при пересечении с инженерными

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист
			03/12-2021-ИЛО5.1.ТЧ				
1	-	Зам.	03-24		28.03.24		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

коммуникациями кабель прокладывается в стальной оцинкованной водогазопроводной трубе. Для защиты от распространения пожара, в месте прохода кабелей через проемы в конструкциях блочных зданий, применяется огнезащитная кабельная проходка с пределом огнестойкости не ниже предела данных конструкций. Кабели обрабатываются огнезащитным составом по обе стороны от проходки, на расстояние не менее 0,5 м. При прокладке кабелей в глухих коробах на всех ответвлениях и через каждые 30 м выполнены уплотнения из огнестойких минераловатных плит.

Электрические сети защищены от сверхтоков в соответствии с требованиями ПУЭ изд. 6, 7 и ГОСТ Р 50571.4.43-2012. Защита электрических сетей выполнена автоматическими выключателями с комбинированными расцепителями, устройствами защитного отключения (УЗО) и тепловыми реле магнитных пускателей.

Тип осветительной арматуры. Аппараты управления и электрические проводки соответствуют средам, в которых они эксплуатируются.

Осветительная арматура

Во взрывоопасных зонах применяются светильники во взрывозащищенном исполнении, соответствующем классу взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасной смеси. Во взрывоопасных зонах В-Ia, В-1г применяются светильники во взрывозащищенном исполнении повышенной надежности против взрыва.

Для наружного освещения и освещения внутри помещений с нормальной средой применяются светильники со степенью защиты оболочки не менее минимальной допустимой для данной зоны эксплуатации.

Для обслуживания оборудования в тёмное время суток предусмотрены ручные фонари во взрывозащищенном исполнении.

Степень защиты и климатическое исполнение для отдельных сооружений приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Степень защиты и климатическое исполнение для осветительного оборудования

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.					Лист
			Наименование объекта	Тип объекта по СО 153-34.21.122-2003	Степень защиты светильника от внешних воздействий	Исполнение светильника	
			Сети внутриплощадочные	Специальный (взрывоопасное сооружение)	IP65	взрывозащищённого исполнения 1ExdIICT6	У3
			КТП (поз.2), ДГУ (поз.3)	Обычный (ответственное оборудование)	IP65	общепромышленного исполнения	У3
03/12-2021-ИЛО5.1.ТЧ							13
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

2.12 Описание системы рабочего и аварийного освещения

Наружное освещение площадок выполняется светодиодными светильниками (IP65), установленными на ограждении. Управление светильниками наружного освещения осуществляется вручную с помощью кнопочного поста управления и от фотореле, установленного на внешней стене КТП.

Освещенность территории, принята в соответствии с действующими нормами и правилами, типы светильников и вид проводки соответствуют условиям среды, назначению и характеру производимых работ. Показатели освещенности для различных объектов площадки в соответствии с СП 52.13330.2016.

Управление освещением предусматривается:

- в помещениях – выключателями;
- на территории – кнопочным постом управления (IP54).

Электрооборудование блочно-комплектных устройств соответствует среде, в которой оно эксплуатируется и поставляется комплектно. В данных блоках предусмотрено рабочее и аварийное освещение. Напряжение сети освещения ~230 В. Электроосвещение обеспечивается светильниками с энергосберегающими лампами. К аварийному освещению относятся потолочные светильники эвакуационного освещения со встроенными аккумуляторами, световые указатели «Выход» со встроенными аккумуляторами и светильники входных групп. Осветительное электрооборудование выбрано в соответствии с требованиями ПУЭ, а зависимости от условий среды, назначения помещения, высоты подвеса арматуры.

Групповые линии освещения защищены автоматическими выключателями. Для защиты групповых линий, питающих штепсельные розетки, наружное освещение предусматриваются устройства защитного отключения с номинальным дифференциальным током не более 30 мА.

2.13 Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии

Для систем противопожарной защиты в качестве дополнительного источника электроснабжения используется источник бесперебойного питания (ИБП) с аккумуляторными батареями 12 В см. том 8.2.

Для систем автоматизации в качестве дополнительного источника электроснабжения в условиях полного исчезновения питания используются ИБП с аккумуляторными батареями. ИБП обеспечивают питание системы автоматизации в течение не менее 30 мин см. том 4.5.3.

2.14 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии

Взаимное резервирование источников питания, на площадке в аварийном режиме обеспечивается за счет одной проектируемой ВЛ 6 кВ, однотрансформаторной КТП 10/0,4 кВ с АВР и ДГУ.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист
			03/12-2021-ИЛО5.1.ТЧ				
1	-	Зам.	03-24		28.03.24		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

3 Сокращения

ВЛ	Воздушная линия
ГЗШ	Главная заземляющая жила
ДГУ	Дизельная генераторная установка
ИБП	Источник бесперебойного питания
КИП	Контрольно-измерительные приборы
КТП	Комплектная трансформаторная подстанция
ПУМ	Прямой удар молнии
РУ-0,4 кВ	Распределительное устройство напряжением 0,4 кВ
РУВН	Распределительное устройство высокого напряжения
РУНН	Распределительное устройство низкого напряжения
ТМГ	Трансформатор масляный герметичный
УЗО	Устройство защитного отключения

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
1	-	Зам.	03-24		28.03.24	03/12-2021-ИЛО5.1.ТЧ	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
1	-	17	-	-	17	03-24		28.03.24

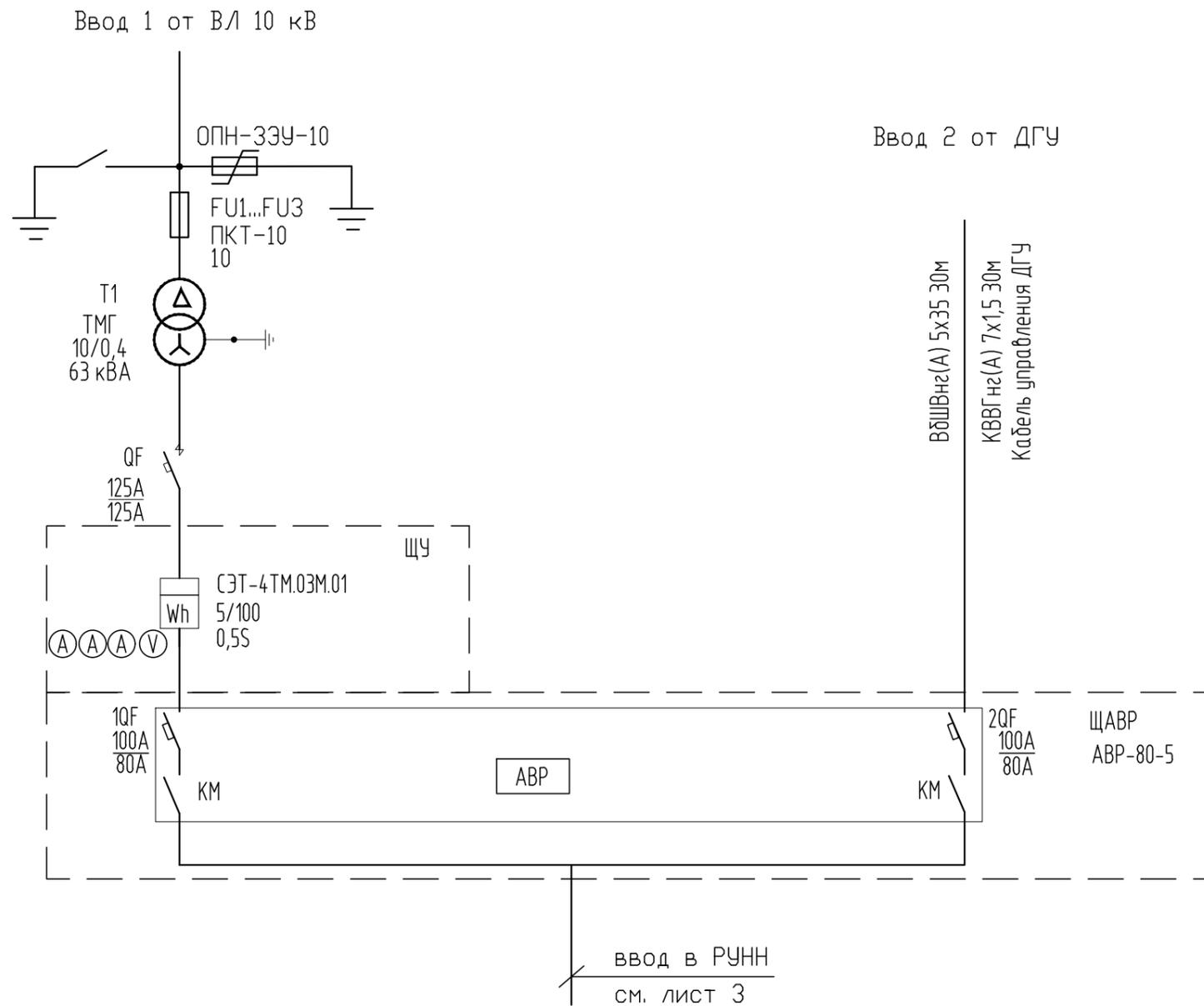
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						03/12-2021-ИЛО5.1.ТЧ	Лист
1	-	Зам.	03-24		28.03.24		17
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Ведомость графической части

Лист	Наименование	Примечание
1	Ведомость графической части	Изм. 1(Зам.)
2	Схема электрическая принципиальная щита ЩАВР	Изм. 1(Зам.)
3	Схема электрическая принципиальная РУНН	Изм. 1(Зам.)
4	План расположения силового оборудования. План расположения заземления. Схема расположения лотков	Изм. 1(Зам.)
5	План расположения электрических сетей 0,4 кВ (1:500)	Изм. 1(Зам.)
6	План расположения электрических сетей узла подключения	Изм. 1(Зам.)
7	План молниезащиты и заземления	Изм. 1(Зам.)

03/12-2021-ИЛО5.1.ГЧ									
1	-	Зам.	03-24		28.03.24	Газопровод УПГ и СГК Присклонового месторождения - точка врезки газосборная сеть ГПП ЗАО "Пургаз"			
Изм.	Кол. экз.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.	Ажгибецов				28.03.24	Узел подключения Система электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
Пров.	Ажгибецов				28.03.24		П	1	7
Н.контр	Суслова				28.03.24	Ведомость графической части	ООО "СКБ НТМ"		
ГИП	Коптелов				28.03.24				

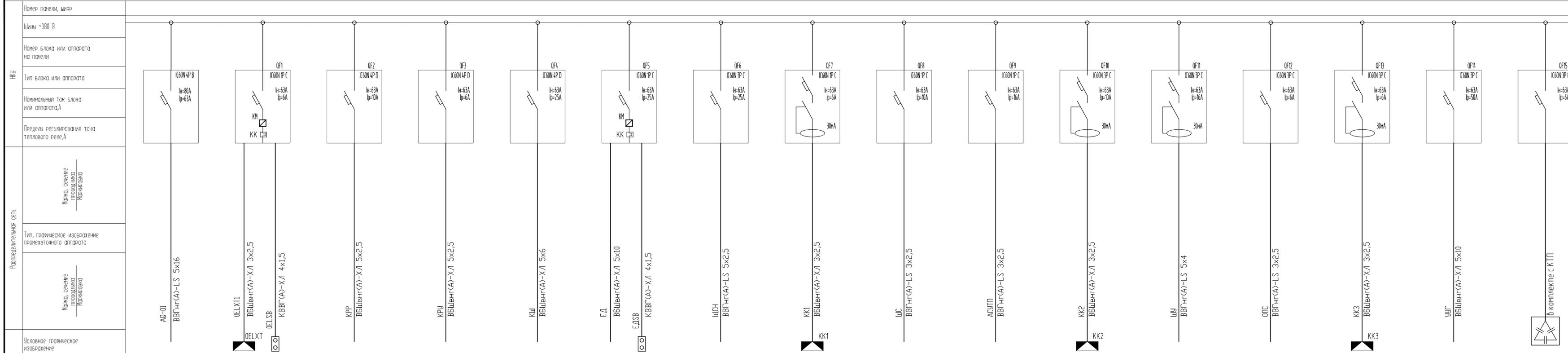


$I_{n0,max}^{(3)} = 1,94 \text{ кА}$
 $I_{n0,max}^{(1)} = 1,95 \text{ кА}$

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

03/12-2021-ИЛО5.1.ГЧ								
1	-	Зам.	03-24		28.03.24	Газопровод УПГиСГК Присклонового месторождения - точка врезки газосборная сеть ГПП ЗАО "Пургаз"		
Изм.	Кол. экз.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Ажгибецов			28.03.24	Узел подключения Система электроснабжения		
Пров.		Ажгибецов			28.03.24			
Н.контр		Суслова			28.03.24	Схема электрическая принципиальная щита ЩАВР		
ГИП		Коптелов			28.03.24			
						Стадия	Лист	Листов
						П	2	
						ООО "СКБ НТМ"		

РУНН, ~50 Гц, 400/220 В
 P_y=47,13, P_D=23,4, I_D=49



Электромонтаж	Распределительная сеть																	
	Условное графическое изображение	А0-01	0ELXT1	КРР	КРУ	КШ	ЕД	ЩСН	КК1	ЩС	АСУТП	КК2	ШУ	ОПС	КК3	ЧУГ	Т	
Номер по плану			КРР	КРУ	КШ	ЕД	ЩСН	КК1	ЩС	АСУТП	КК2	ШУ	ОПС	КК3	ЧУГ			
Тип	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Номинальная мощность, кВт	47,13	0,32	1,5	0,37	5,5	5,5	6,0	0,3	1,0	2,0	0,8	0,64	0,5	0,2	20		3 квар	
Расчетный ток, А	49	1,45	3,75	0,92	13,75	15,5	15	1,36	4,5	9	3,6	1,34	2,3	0,9	47,5		-	
Пусковой ток, А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Наименование механизма по плану	Ввод от ШАРП лист 2	Общественный узел	КРР регулирующий расход	КРУ регулирующий уровень	КШ шаровой	Насос погружной	Щит собственных нужд	Термочелы	Щит фазы	Щит АСУТП	Термочелы	Щит управления электрооборудов	Щит ОПС	Термочелы	Узел учета газа			Установка конденсаторная

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

						03/12-2021-И/05.1ГЧ		
1	-	Зам.	03-24		28.03.24	Газопровод УЛГ и ГК Присклонового месторождения - точка врезки газосборная сеть ГПП ЗАО "Пургаз"		
Изм.	Кол. экз.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Ахгиевцов			28.03.24			
Пров.		Ахгиевцов			28.03.24			
						Узел подключения Система электроснабжения		
						Стация	Лист	Листов
						П	3	
						000 "СКБ НТМ"		
Н.контр.	Суслова				28.03.24	Схема электрическая принципиальная РУНН		
ГИП	Коптелов				28.03.24			

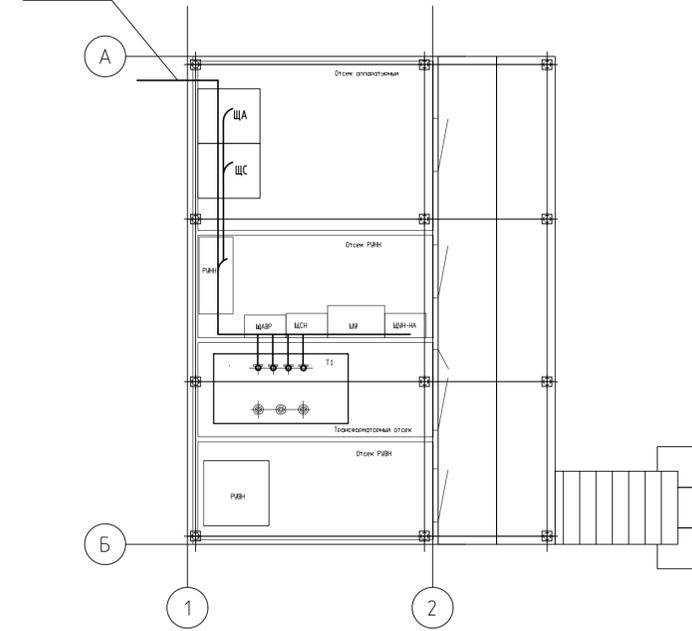
Марка поз.	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примеч.
1	Полоса 4x25	50		м
2	Полоса 5x40	16		м
3	Лестничный лоток высотой 50 мм, Арт. LL5040	4		
4	Угол горизонтальный 90° R300, Арт. LC5320	2		
5	T-ответвитель R300, Арт. LT5302	1		
6	Профиль ВРМ-29 (PSM), 800мм, Арт. ВРМ2908	8		
7	Консоль ВВЛ-40 (облегченная, МЛ)	28		
3	Винт с крестообразным шлицем М6x10	64		
5	Гайка с насечкой, препятствующей откручиванию М6	64		

- Молниезащита выполнена в соответствии с "Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" (СО 153-36.21.122-2003) с учетом РД 36.21.122-87.
Установка защищена от прямых ударов молнии, вторичных проявлений молнии и заноса высоких потенциалов через наземные металлические коммуникации.
- Защита от прямых ударов молнии осуществляется использованием в качестве молниеприемника каркаса блок-бокса. Токоотводы, соединяющие молниеприемник с заземлителями, в целях снижения вероятности возникновения опасного искрения, должны располагаться таким образом, чтобы между точкой поражения и землей:
 - ток растекался по нескольким параллельным путям;
 - длина этих путей была ограничена до минимума.
 Токоотводы выполнять сталью полосовой 5x40мм. Технологические металлические трубы с толщиной не менее 4мм являются естественными молниеприемниками.
- Для защиты от вторичных проявлений молнии, металлические корпуса всего оборудования и аппаратов присоединить к заземляющему устройству.
- Для защиты от заноса высоких потенциалов по внешним наземным коммуникациям на вводе на установку коммуникации подсоединены к наружному контуру заземления.
- Для защиты людей от поражения электрическим током при прямом прикосновении в нормальном режиме применена основная изоляция токоведущих частей.
Для защиты людей от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции при косвенном прикосновении применяются:
 - защитное заземление;
 - автоматическое отключение питания;
 - выравнивание потенциалов.
 Тип заземления системы распределения энергии электроустановок напряжением до 1кВ по ГОСТ 30331.1 - TN-S.
- Проектом предусмотрено общее заземляющее устройство для защитного заземления, молниезащиты и защиты от статического электричества, состоящее из контура из стали полосовой 5x40 мм, проложенного вокруг основания площадки на глубине не менее 0,7 м.
- Для защиты от коррозии сварные швы заземляющих, защитных проводников и проводников системы выравнивания потенциалов покрыть слоем мастики изоляционной битумно-резиновой марки МБР-90, ГОСТ 158-79, по слою грунтовки ГТ-760ИИ, ТУ 102-360-83.

ГЗШ - главная заземляющая шина
ЗЗ - защитный заземлитель

						03/12-2021-И/05.1ГЧ			
1	-	Зам.	03-24		28.03.24	Газопровод УЛГ и ГК Присклонового месторождения - точка врезки газосборная сеть ГПП ЗАО "Пургаз"			
Изм.	Кол. экз.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Узел подключения Система электроснабжения	Стация	Лист	Листов
Разраб.		Ахгиецов			28.03.24		П	4	
Пров.		Ахгиецов			28.03.24				
Н.контр.	С.Слова				28.03.24	План расположения силового оборудования. План расположения заземления. Схема расположения лотков			
ГИП	Коптелов				28.03.24	000 "СКБ НТМ"			

План расположения силового оборудования



План расположения заземления

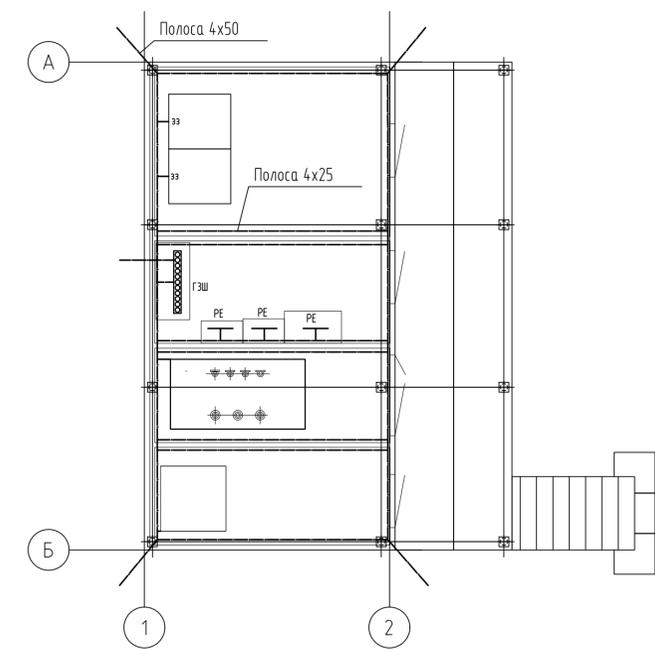
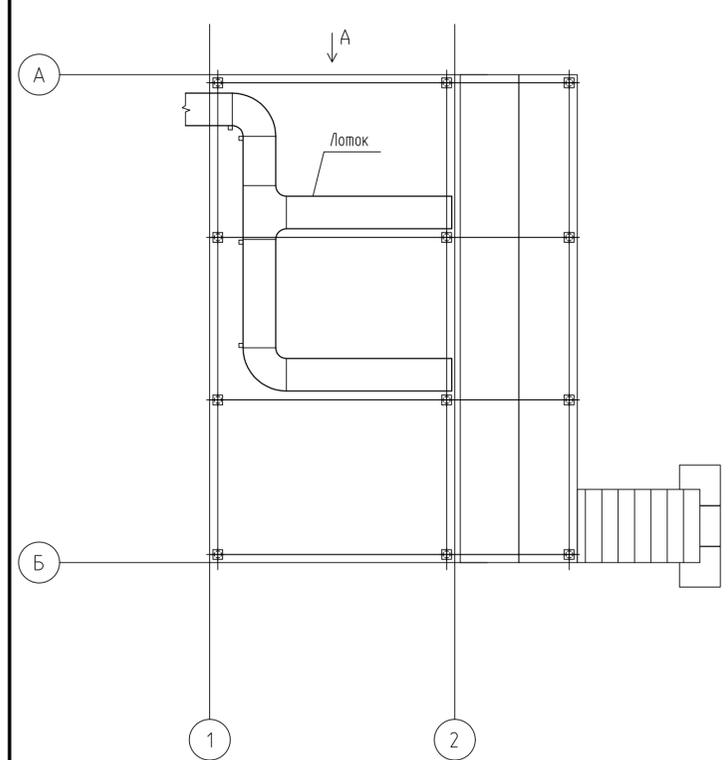
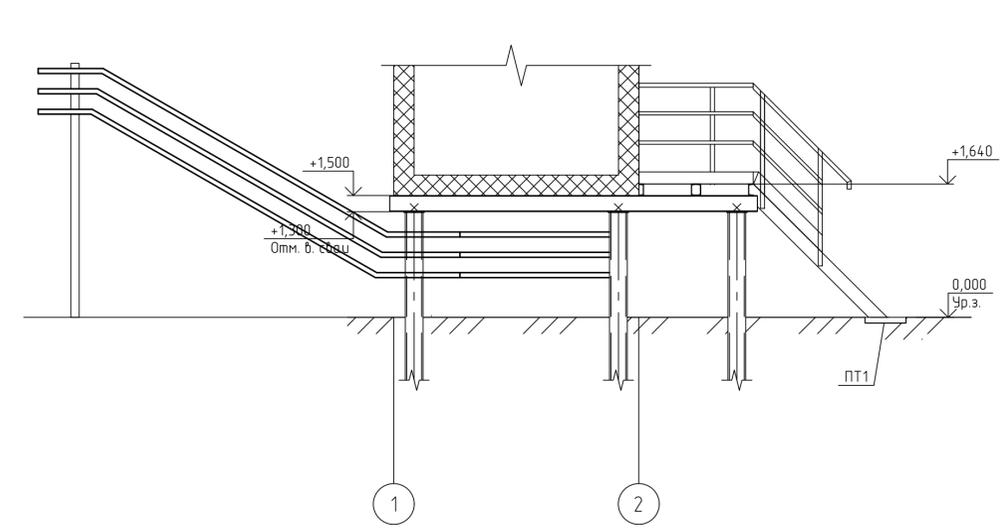


Схема расположения лотков

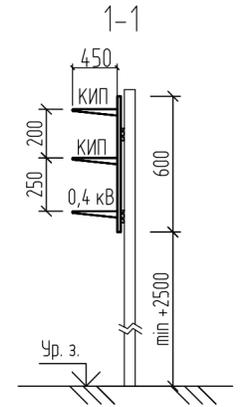
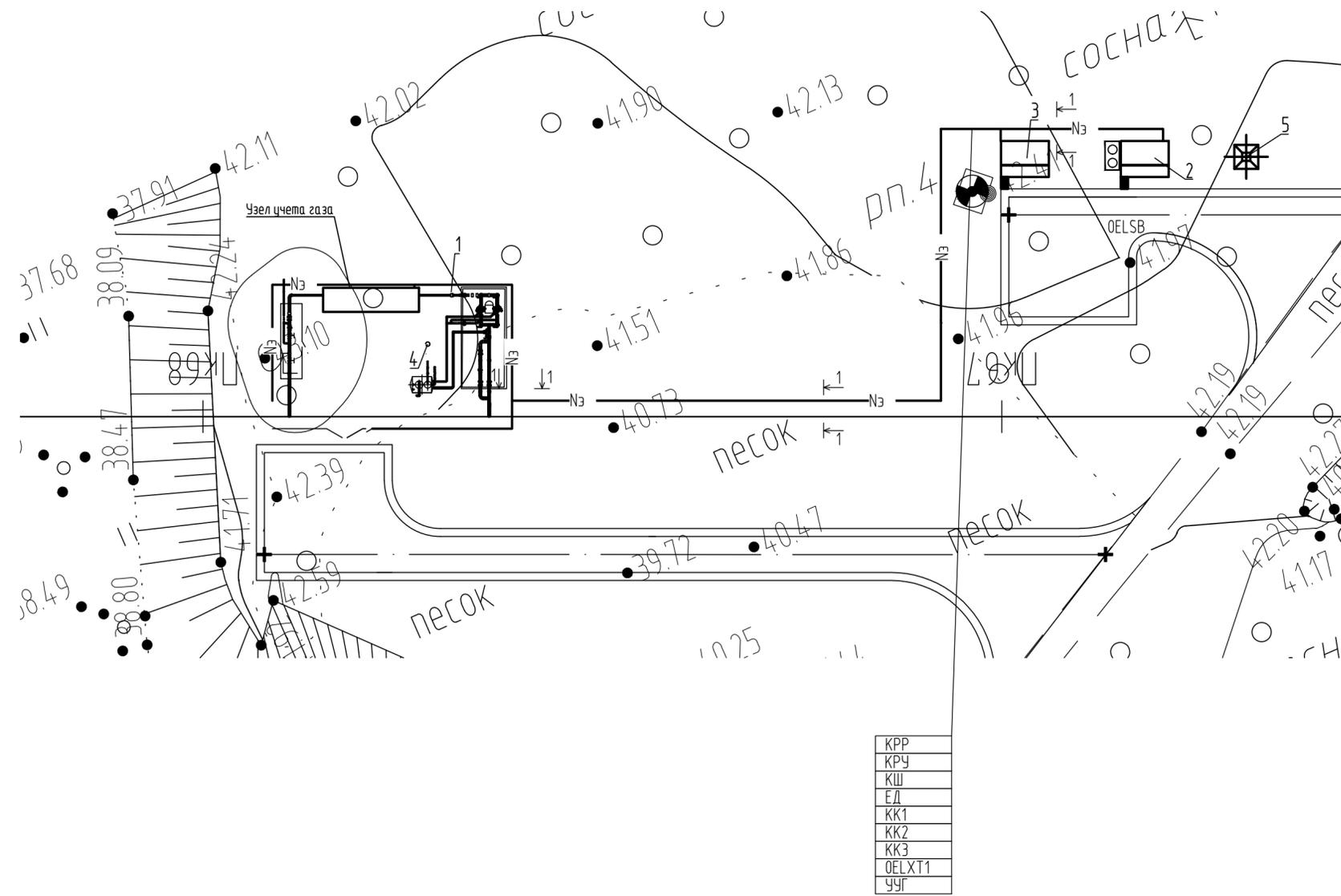


Вид А



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

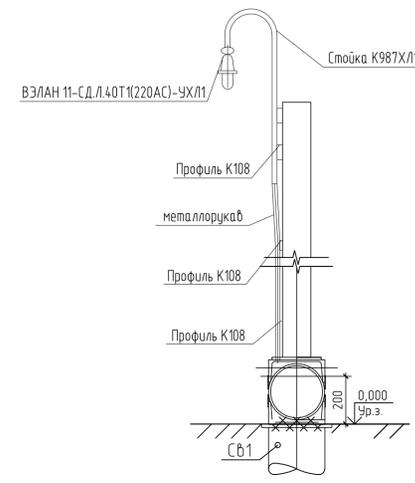
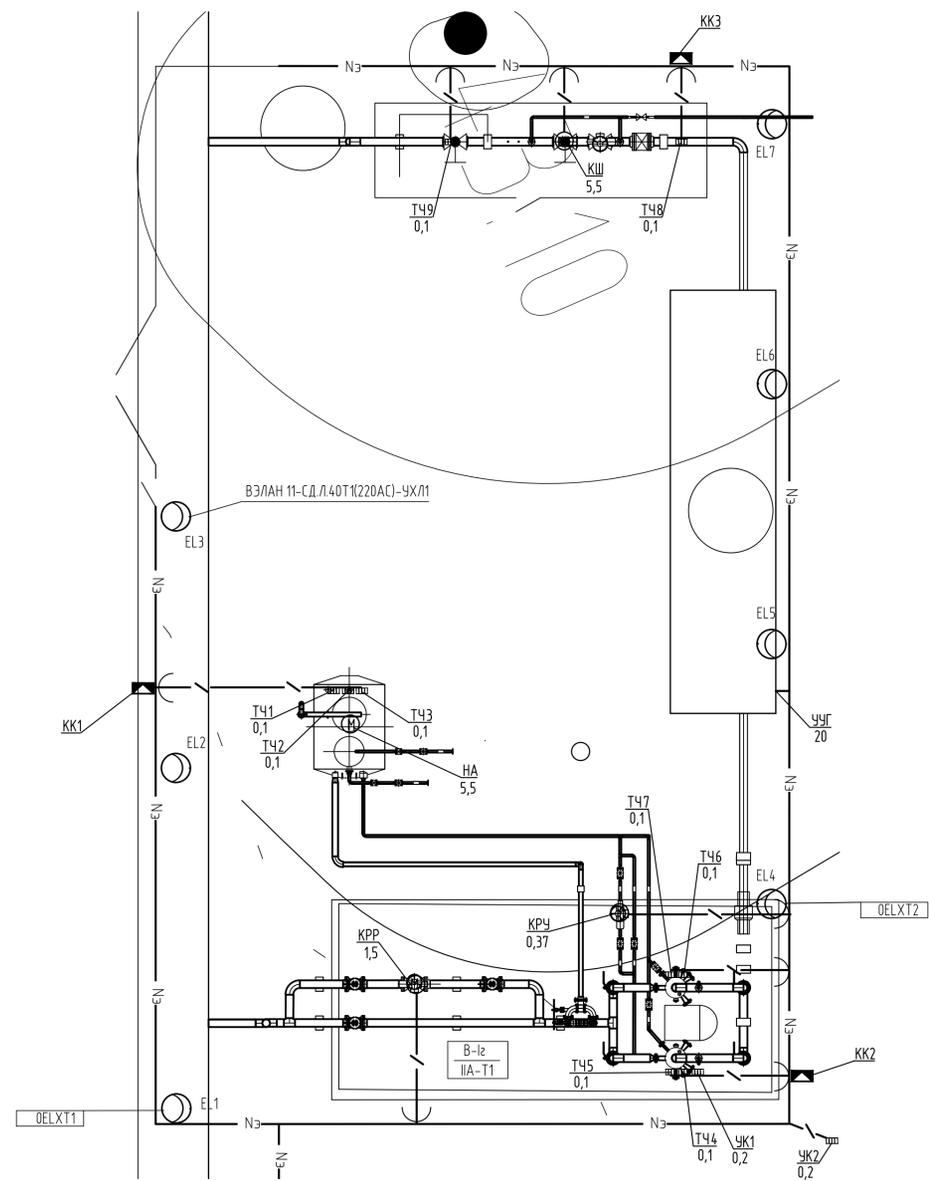
План расположения электрических сетей 0,4 кВ (1:500)



Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Узел подключения	-
2	КТП с НКУ	-
3	ДГУ	-
4	Молниеотвод	-
5	Мачта связи, H=24 м	-

03/12-2021-ИЛО5.1.ГЧ						
Газопровод УПГ и СГК Присклонового месторождения - точка врезки газосборная сеть ГГП ЗАО "Пургаз"						
1	-	Зам.	03-24		28.03.24	
Изм.	Кол. экз.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Ажгибецов			28.03.24	
Пров.		Ажгибецов			28.03.24	
Узел подключения Система электроснабжения				Стадия	Лист	Листов
				п	5	
План расположения электрических сетей 0,4 кВ (1:500)						ООО "СКБ НТМ"
Н.контр	Суслова				28.03.24	
ГИП	Коптелов				28.03.24	



1. Освещение узла подключения выполнено в соответствии со СП 52.13330.2011 "Естественное и искусственное освещение" и ВСН 34-91 "Отраслевые нормы проектирования искусственного освещения предприятий нефтяной и газовой промышленности".
2. Подключение электроосвещения предусмотрено к КТП с НКЧ.
3. Светильники установлены на стойках К987ХЛ1, крепить к ограждению узла подключения.
4. Прокладку кабеля к электроприборам запорной арматуры, термомечлам, освещению выполнены в трубах.
5. Заземление светильников выполнить дополнительной нулевой защитной жилой кабеля.
6. Распределительная сеть выполнена кабелем ВВГнг(А)-ХЛ, ВБШнг(А)-ХЛ.
7. Пост управления электроосвещением установлен возле входа в КТП с НКЧ.

Условные обозначения и изображения

Взам. шиф. №	Обозначение и изображение	Наименование
		Место изменения способа прокладки
		Класс взрывоопасной зоны (В-Iz)
		Категория и группа взрывоопасной смеси (IIА-T1)
		Кабель, проложенный в трубе
		Светодиодный светильник, установленный на стойке
		Кабельная эстакада

					03/12-2021-ИЛО5.1.ГЧ			
					Газопровод ЧП и СГК Присклоновского месторождения - точка врезки газосборная сеть ГПП ЗАО "Пургаз"			
1	-	Зак.	03-24	28.03.24	Узел подключения Система электроснабжения			
Изм.	Код. уз.	Лист	№ док.	Подп.				Дата
Разработал	Ажизиев							28.03.24
Проверил	Коптелов				28.03.24	Стандия	Лист	Листов
						п	6	
Н.Контр.	Суслова			28.03.24	План расположения электрических сетей узла подключения			
ГИП	Коптелов			28.03.24				
					ООО "СКБ НТМ"			

