

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»  
«Научно-проектный институт обустройства нефтяных и газовых месторождений»**

**ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»**

**«Строительство и обустройство скважин Москудьинского месторождения  
(модуль 165)»**

**Проектная документация**

**Раздел 4 Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру  
линейного объекта**

**Часть 3 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-  
технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий,  
содержание технологических решений**

**Книга 2 Система электроснабжения на период обустройства месторождения**

**2021/354/ДС124-PD-ПЛО.ИОС2**

**Том 4.3.2**

**Договор №**

**2021/354/ДС124**

<b>Изм.</b>	<b>№ док.</b>	<b>Подп.</b>	<b>Дата</b>

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»  
«Научно-проектный институт обустройства нефтяных и газовых месторождений»**

**ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»**

**«Строительство и обустройство скважин Москудьинского месторождения  
(модуль 165)»**

Проектная документация

Раздел 4 Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного  
объекта

Часть 3 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического  
обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание  
технологических решений

Книга 2 Система электроснабжения на период обустройства месторождения

2021/354/ДС124-PD-ПЛО.IOS2

Том 4.3.2

Договор №

2021/354/ДС124

Заместитель директора

В.А. Войтенко

Главный инженер проекта

А.И. Митюков

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Инд. № подл.	Взам. инв. №

Обозначение	Наименование	Примечание
2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.S	Содержание тома 4.3.2	2
2021/354/ДС124-PD-SP	Состав проектной документации	3
2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH	Текстовая часть	4
2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.GCH.ES	Лист 1. Схема электроснабжения.  Лист 2. План кабельных трасс. Заземление.	

Согласовано											
Взам. инв. №											
Подл. и дата											
Инв. № подл.							2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.S				
	Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	СОДЕРЖАНИЕ ТОМА	Стадия	Лист	Листов	
	Разраб.		Тедеева			02.24		П	1	1	
	Проверил		Старцев			02.24					
	Нач.отд.		Старцев			02.24					
Н.контр.		Цуран			02.24						
ГИП		Митюков			02.24	<b>НПИ ОНГМ</b>					

Состав проектной документации приведен в томе 2021/354/ДС124-PD-SP

Согласовано							2021/354/ДС124-PD-SP			
Взам. инв. №										
Подл. и дата										
Инв. № подл.										
	Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	Стадия	Лист	Листов
	Разраб.		Митюков			02.24		П	1	1
	Проверил		Тепляков			02.24		<b>НИИ ОНГМ</b>		
	Нач.отд.		Тепляков			02.24				
	Н.контр.		Тепляков			02.24				
	ГИП		Митюков			02.24				

## Содержание

1	Исходные данные.....	2
2	Характеристика источников электроснабжения .....	3
3	Обоснование принятой схемы электроснабжения .....	4
4	Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности .....	5
5	Надежность электроснабжения и качество электрической энергии .....	6
6	Обеспечение электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах .....	7
7	Компенсация реактивной мощности, релейная защита, управление, автоматизация и диспетчеризация системы электроснабжения .....	8
7.1	Компенсация реактивной мощности .....	8
7.2	Релейная защита и автоматика, включая противоаварийную и режимную автоматику .....	8
8	Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход электрической энергии .....	9
9	Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов.....	10
10	Сведения о мощности силовых и трансформаторных объектов .....	11
11	Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства .....	12
12	Мероприятия по заземлению (занулению) и молниезащите .....	13
12.1	Защитные меры электробезопасности .....	13
12.2	Мероприятия по молниезащите и заземлению .....	14
13	Тип, класс проводов и осветительной арматуры.....	17
14	Система рабочего и аварийного освещения.....	19
15	Дополнительные и резервные источники электроснабжения.....	20
16	Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии .....	21
17	Спецификация предлагаемого к применению силового оборудования .....	22
18	Перечень электротехнических зданий и сооружений.....	23
19	Список литературы .....	24
	Таблица регистрации изменений .....	25

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб.		Тедеева			02.24
Проверил		Старцев			02.24
Нач.отд.		Старцев			02.24
Н.контр.		Цуран			02.24
ГИП		Митюков			02.24

ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ

Стадия	Лист	Листов
П	1	25

НПИ ОНГМ

## 1 Исходные данные

Проектные решения по системе электроснабжения приняты на основании:

- задания на проектирование по объекту « Строительство и обустройство скважин Москудьяинского месторождения (модуль 165)», утвержденного Первым Заместителем Генерального директора – Главным инженером ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» Р.П. Пивоваром;

- технических условий на электроснабжения б/н от 05.07.2022г.;
- технических решений технологических подразделов;
- правил устройства электроустановок;
- действующих нормативных документов.

В данном подразделе представлены технические решения по электроснабжению, молниезащите и заземлению кустовой площадке №215 Москудьяинского месторождения (модуль 165) ЦДНГ-3 ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» (далее – проектируемый объект).

Для добывающих скважин на проектируемом объекте предусматриваются вариант эксплуатации штанговым глубинным насосом с приводом от станка-качалки с асинхронным электродвигателем (ШГН).

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					Лист
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	

## 2 Характеристика источников электроснабжения

Источник электроснабжения и точки подключения к системе электроснабжения приведены в таблице (Таблица 2.1)

Таблица 2.1 – Источники электроснабжения и точки подключения

№ п.п.	Потребитель	Источник	Точка подключения	примеч.
1	Куст № 215	Ячейка фидера № 13 ПС 110/6кВ «Москудья»		

В двухтрансформаторной ПС 110/6 кВ «Москудья» на 1 с.ш. и 2 с.ш. установлены силовые трансформаторы ТДТН-16000 кВА 110/35/6 кВ. РУ-6 кВ в составе ПС 110/6 кВ «Москудья» осуществляется по схеме «Одна рабочая, секционированная выключателем система шин».

В ячейке фидера № 13 РУ-6 кВ ПС 110/6 кВ «Москудья» установлен выключатель ВВ/TEL-10-20/630 и трансформатор тока ТЛМ-10-300/5.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист
									3
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH

### 3 Обоснование принятой схемы электроснабжения

Принятая проектом схема электроснабжения соответствует техническим условиям на электроснабжение, требованиям действующих нормативных документов по обеспечению надежности электроснабжения потребителей.

При разработке схемы электроснабжения учитывались следующие факторы:

- напряжение сети;
- категория надежности электроснабжения;
- удаленность потребителей от источников питания

Принятая схема электроснабжения обеспечивает 3 категорию надежности электроснабжения проектируемых потребителей.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					Лист	
								2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док		



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

Сведения о количестве и установленной мощности потребителей электрической энергии приведены в таблице (Таблица 4.1)

Суммарная установленная мощность  $P_{уст.}$ , расчетная мощность  $P_{расч.}$  проектируемых электроприемников, среднее потребление проектируемых электроприемников  $P_{ср.}$ , а также общий годовой расход электроэнергии  $W_a$  приведен в таблице (Таблица 4.2)

Таблица 4.1 – Сведения о количестве и установленной мощности потребителей

№ п.п.	Наименование потребителя	$P_n$ , кВт	$U_n$ , кВ	Кол. раб.(рез.), шт.	прим.
<b>Куст №215</b>					
1	Асинхронный электродвигатель станка-качалки	15	0,38	1	
2	Асинхронный электродвигатель станка-качалки	22	0,38	2	
3	УБПР/0,5	2,5	0,38	1	
4	Обогрев СКЖ	0,44	0,22	3	
5	Шкаф телемеханики	1,5	0,22	1	
6	СКЗ	3	0,22	1	

Таблица 4.2 – Сведения о суммарной потребляемой мощности электрической энергии

№ п.п.	Наименование потребителя	$P_{уст.}$ , кВт	$P_{расч.}$ , кВт	$P_{ср.}$ , кВт	$W_a$ , тыс. кВт·ч	примечание
1	Куст №215.ТП	67,3	55,6	15,9	139,3	

Пояснения к таблице 4.2:

$P_{ср.}$  – среднее потребление проектируемых электроприемников (расчитано в программном комплексе «ИСТП»);

Годовой расход электрической энергии проектируемых электроприемников посчитан по формуле:

$W_a = P_{ср.} \cdot 8760$ , где 8760 – число часов работы в год.

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH	Лист
							5

## 5 Надежность электроснабжения и качество электрической энергии

Для потребителей электроэнергии проектируемого объекта в соответствии с ГОСТ Р 58367-2019 приняты следующие категории по надежности электроснабжения:

- добывающие скважины – 3 категория;
- потребители системы телемеханики, вычислительных центров по контролю за работой объектов добычи – 1 категория.

Показатели качества электроэнергии в системе электроснабжения соответствуют ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 33105-2014. Предусмотренное проектом электрооборудование соответствует нормативным требованиям по электромагнитной совместимости.

В комплексе мероприятий по поддержанию требуемого качества электроэнергии так же необходимо соблюдать, чтобы уровень потери напряжения ( $\Delta U$ ) у самого удаленного от источника питания электроприемника не превышал 5,0%.

Контроль качества электроэнергии осуществляется приборами контроля и учета, входящими в комплект питающей КТП-6/0,4кВ, а также переносными измерительно-вычислительными приборами при подключении объекта и при плановых контрольных проверках.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH							6
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

## 6 Обеспечение электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах

Электроснабжение потребителей в рабочем режиме решено от проектируемой комплектной трансформаторной подстанций 6/0,4кВ (далее КТП-6/0,4кВ) типа «киоск» с воздушным высоковольтным вводом и кабельными низковольтными выводами, с силовым энергосберегающим трансформатором.

КТП-6/0,4кВ состоит из устройства высокого напряжения (УВН), силового трансформатора типа ТМГ с предохранительным клапаном и распределительного устройства низкого напряжения 0,4кВ (РУНН). РУНН представляет собой одну секцию шин с вводным автоматическим выключателем и отходящими аппаратами.

КТП-6/0,4кВ поднята на высоту 0,6м от поверхности земли с устройством площадок обслуживания со стороны 0,4кВ, 6кВ.

В КТП предусмотрена естественная приточно-вытяжная вентиляция, обеспечивающая 1-кратный воздухообмен через жалюзийные решетки в дверях и стенах отсеков. Жалюзийные решетки имеют дополнительные створки для обеспечения безопасных условий эксплуатации в зимний период.

В КТП отсутствует система отопления. КТП киоскового типа не оборудованы рабочими местами, постоянного и временного пребывания рабочего персонала не предусмотрено. Климатическое исполнение оборудования КТП У1.

Распределение электрической энергии по потребителям осуществляется при помощи РУ-0,4кВ КТП. Проектом предусматривается выбор автоматических выключателей в РУ-0,4кВ исходя из рабочих нагрузок.

В аварийном режиме электроснабжение осуществляется в соответствии с принятой категорией надежности электроснабжения для каждого потребителя электрической энергии.

1 категория надежности электроснабжения потребителей систем автоматики обеспечивается за счет источника бесперебойного питания, входящего в комплект поставки щита телемеханики.

Перерыв в электроснабжении для электроприемников третьей категории, необходимый для ремонта или замены поврежденного элемента системы электроснабжения, не должен превышать одних суток, согласно п.1.2.21 ПУЭ.

Питание потребителей подрядных организаций при выполнении строительно-монтажных и пуско-наладочных работ на проектируемом объекте решено от проектируемой КТП, для этого прежде всего на площадке строительства необходимо установить КТП и подключить ее к ВЛ-6кВ.

Инов. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH						
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

## 7 Компенсация реактивной мощности, релейная защита, управление, автоматизация и диспетчеризация системы электроснабжения

### 7.1 Компенсация реактивной мощности

Компенсация реактивной мощности, потребляемой электроприемниками, решена на стороне 0,4кВ регулируемым компенсирующим устройством (РКУ-0,4кВ), поставляемым в составе питающей КТП-6/0,4кВ.

Расчет мощности компенсирующих устройств, необходимой для компенсации реактивной мощности потребителей проектируемого объекта приведена в таблице (Таблица 7.1).

Расчет мощности компенсирующих устройств выполнен по формуле:

$$Q_{КУ.расч} = P_p \cdot (tg\varphi_p - tg\varphi_{норм}),$$

где  $P_p$  (кВт) – расчетная потребляемая мощность в узле нагрузки;

$Q_{КУ.расч}$  (кВАр) – расчетная мощность компенсирующих устройств;

$tg\varphi_p$  - расчетный tgφ нагрузки;

$tg\varphi_{норм}$  - требуемый tgφ после компенсации.

Расчет максимальной мощности компенсации РКУ-0,4кВ производится для поддержания коэффициента мощности на шинах РУ-0,4кВ не ниже  $cos\varphi_{норм}=0,93$  ( $tg\varphi_{треб}=0,4$ ).

Таблица 7.1 – Расчет мощности компенсирующих устройств

№ п.п.	Узел нагрузки	Вариант эксплуатации	$P_p$ , кВт	$cos\varphi_p$	$tg\varphi_p$	$cos\varphi_{треб}$	$tg\varphi_{треб}$	$Q_{КУ}$ , кВАр	прим.
1	Куст №215. ТП	ШГН	55,63	0,84	0,64	0,93	0,4	13,8	Принято 15кВАр

### 7.2 Релейная защита и автоматика, включая противоаварийную и режимную автоматику

На ПС 110/6 кВ «Москудья» в РУ-6 кВ управление, релейная защита и автоматика выполнены на шкафах К-59 производства ООО «Самарский завод «Электроцит» релейная защита на электромеханических реле РТ-40.

- в РУ-6 кВ ПС 110/6 кВ «Москудья» в ячейке фидера № 13.

Объем принятой в проекте релейной защиты и автоматики соответствует требованиям раздела 3 ПУЭ «Защита и автоматика» и выставляются защиты:

- максимальная токовая защита;
- токовая отсечка;
- АПВ.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH	Лист	8	
									Взам. инв. №
									Подл. и дата

## 8 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход электрической энергии

Проектом предусматриваются следующие мероприятия по экономии электроэнергии:

- расположение источников питания и конфигурация электрических сетей выбрана таким образом, чтобы обеспечить минимальные потери напряжения в питающих линиях;

- установка экономичного и энергоэффективного оборудования, соответствующего требованиям государственных стандартов;

- для уменьшения потерь электрической энергии в питающих линиях 6кВ и силовом трансформаторе проектом решена компенсация реактивной энергии на стороне 0,4кВ регулируемым компенсирующим устройством;

- применение для асинхронного привода станка-качалки станции управления с комплектным преобразователем частоты, установленным в СУ, которая позволяет оптимизировать режим работы станка-качалки под требуемый дебет скважины с сохранением КПД электродвигателя не менее заявленного заводом-изготовителем;

- с целью уменьшения потерь в питающем трансформаторе и кабельных линиях, вызванных токами высокой частоты, применяемые частотные преобразователи снабжены сетевым дросселем, исключаяющим прохождение высших гармоник тока в питающую сеть;

- выбор мощности силового трансформатора питающей КТП выполнен с учетом оптимальной загрузки КТП для обеспечения максимального КПД трансформатора;

- использование в распределительных электросетях медных проводников;
- выбор марки и сечения кабелей исходя из электрических нагрузок;
- выбор способа прокладки кабельной линии.

Проектом предусматривается обеспечение нормативных условий эксплуатации оборудования, что ведет к снижению расхода электроэнергии

Технический учет потребляемой электроэнергии на проектируемом объекте осуществляется трехфазным электронным счетчиком. Счетчик устанавливается в РУНН проектируемой КТП и поставляется в составе КТП.

Инов. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH	Лист
								9
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док		Подп.

## 9 Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов

Для технического учета электроэнергии, потребляемой электроприемниками проектируемого объекта, питающая КТП-6/0,4кВ укомплектована электронным счетчиком типа ПСЧ-4ТМ с классом точности измерения активной/реактивной мощности 0,5S/1,0, с возможностью передачи данных в систему телемеханики по интерфейсу RS-485. Класс точности трансформаторов тока 0,5S. Счетчик входит в комплект поставки питающей КТП-6/0,4кВ и установлен на вводе РУ-0,4кВ.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					Лист	
								2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док		

## 10 Сведения о мощности силовых и трансформаторных объектов

Сведения о проектируемых трансформаторных подстанциях приведены в таблице (Таблица 10.1).

Таблица 10.1 – Сведения о мощности силовых и трансформаторных объектов

№ п.п.	Потребитель электроэнергии	№ ТП	Тип ТП	Мощность тр-ра, кВА	Мощность рез.ДЭС, кВт/кВА	Примечание
1	Куст №215.	ТП	КТПк-6/0,4кВ	100	-	

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH						11
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

## 11 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства

Характеристика применяемого в проекте маслonaполненного оборудования приведена в таблице (Таблица 11.1).

Ремонт крупных узлов проектируемого электрооборудования осуществляется электротехническим персоналом эксплуатирующей организацией на существующих центральных производственно-ремонтных базах. В связи с этим организация масляного и ремонтного хозяйства непосредственно проектируемых объектах предусматривается.

В конструкции КТП-6/0,4кВ предусмотрены маслоприемники для сбора масла с силовых трансформаторов при выводе КТП в ремонт.

Ремонтное хозяйство организовано в виде комплекта ЗИП и необходимого инструмента, поставляемого в комплекте с блочным электротехническим оборудованием согласно опросному листу на поставку оборудования.

При невозможности проведения текущего ремонта в условиях промысла, а также в случае капитального ремонта, оборудование демонтируется и отправляется в специализированное предприятие. Узлы и детали, не подлежащие ремонту, заменяются на новые.

Таблица 11.1 – Характеристика маслonaполненного оборудования

№ п.п.	Наименование оборудования	Тип оборудования (характеристика)	Место размещения	Кол. шт.	Масса масла на 1 шт., кг	Прим.
1	Трансформатор силовой, герметичный	ТМГ-6/0,4кВ S <sub>н</sub> =100кВА	КТП-6/0,4кВ	1	152	

Инов. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист
									12
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH			



## 12 Мероприятия по заземлению (занулению) и молниезащите

### 12.1 Защитные меры электробезопасности

Для защиты людей от поражения электротоком при повреждении изоляции проектом предусматриваются в сочетании следующие меры защиты при косвенном прикосновении в соответствии с п.1.7.51 ПУЭ:

- защитное заземление и зануление электрооборудования;
- автоматическое отключение питания;
- уравнивание потенциалов.

Защитное заземление выполняется преднамеренным электрическим соединением металлических частей электроустановок к заземляющему устройству (ЗУ).

Заземлению подлежат:

- корпуса технологических аппаратов, а также их электроприводы согласно документации завода-изготовителя;
- внутренние шины заземления комплектных технологических и электротехнических блоков (в т.ч. КТП) согласно документации завода-изготовителя;
- металлические каркасы распределительных пунктов, щитков, щитов, станций управления.

Защитное зануление электроприемников выполняется присоединением оборудования к глухозаземленным нейтралям трансформаторов с помощью нулевых защитных РЕ-проводников (отдельных жил кабелей).

В отношении мер электробезопасности проектируемая система электроснабжения относится к электроустановкам напряжением до 1кВ в сетях с глухозаземленной нейтралью с системой заземления TN-S согласно ГОСТ Р 30331.1-2013.

Основная система уравнивания потенциалов соединяет между собой:

- нулевой защитный проводник РЕ питающей сети;
- ЗУ технологических объектов;
- металлические трубы, проложенные по технологическим площадкам в начале и в конце трассы трубопровода;
- металлические каркасы зданий, сооружений, технологических блоков;
- заземляющие проводники системы дополнительного уравнивания потенциалов;

Система дополнительного уравнивания потенциалов на технологических площадках соединяет между собой:

- все одновременно доступные для прикосновения открытые проводящие части стационарного электрооборудования;
- металлические строительные конструкции площадок (опоры трубопроводов, конструкции для установки оборудования, площадки обслуживания, лестницы);
- нулевые защитные проводники РЕ питающих кабелей;

Инов. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH	Лист
							13

сторонние металлические конструкции (вентиляционные короба, трубопроводы, короба и лотки для прокладки кабелей, трубы для прокладки кабелей).

В качестве заземляющих проводников системы уравнивания потенциалов используются:

- специально проложенные проводники (полоса 40x4, медные многожильные перемычки);
- сторонние проводящие части (металлические строительные конструкции, трубы и короба для прокладки кабелей), обеспечивающие непрерывность электрической цепи.

## 12.2 Мероприятия по молниезащите и заземлению

Молниезащита проектируемых объектов, в том числе защита от вторичных проявлений молнии и заноса высоких потенциалов решена согласно СО-153-34.4.122-2003г. и РД 34.21.122-87.

По классификации СО-153-34.4.122-2003г. технологические площадки проектируемых объектов отнесены к специальным объектам, представляющим опасность для непосредственного окружения, электротехнические объекты – к объектам с ограниченной опасностью. Все объекты подлежат устройству молниезащиты III категории, с надежностью защиты от ПУМ 0,9.

По классификации РД 34.21.122-87 в зависимости от класса пожаро- и взрывоопасной зоны и степени огнестойкости зданий и сооружений технологические площадки проектируемых объектов относятся к объектам, подлежащим устройству молниезащиты II категории.

Система молниезащиты технологических площадок включает в себя следующие мероприятия:

- защита от заноса высоких потенциалов выполнена присоединением трубопроводов и других протяженных металлических сооружений на входе и выходе с технологических площадок к ЗУ;

- для защиты от вторичных проявлений молнии все протяженные металлические конструкции внутри площадок и блоков (трубопроводы, вентиляционные каналы, короба и лотки для прокладки кабелей и др.) представляют собой непрерывную электрическую цепь, которая в пределах взрывоопасной зоны присоединена к ЗУ не менее чем в двух точках (при входе на площадку и выходе с нее);

- металлические корпуса всего оборудования и аппаратов присоединены к ЗУ; в пределах площадок между трубопроводами и другими протяженными металлическими конструкциями в местах их сближения на расстояние менее 10 см через каждые 30 м выполнены перемычки;

- защита от статического электричества выполнена надежным заземлением всех технологических трубопроводов и аппаратов и обеспечением непрерывной электрической цепи протяженными технологическими и электротехническими конструкциями.

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

Изн.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH	Лист
							14

ЗУ являются общими для молниезащиты и заземления электрооборудования и обеспечивают:

- заземление электрооборудования;
- защиту от статического электричества;
- защиту от вторичных проявлений молнии и заноса высоких потенциалов.

ЗУ выполнены из стержневых электродов и соединяющей их полосы. Стержневые электроды изготовлены из круглых стержней горячего оцинкования по ГОСТ 9.307-89 диам.16мм, L=5000мм, соединяющая полоса – из стали горячего оцинкования по ГОСТ 9.307-89 размерами 40x4мм. Соединение заземляющих проводников выполняется сваркой в соответствии с требованиями СП76.13330.2016 и РД 34.21.122-87, места сварных соединений после проведения монтажа покрывается цинксодержащей грунтовкой, поверх которой наносится слой защитной эмали, если заземляющие проводники расположены на поверхности или битумной мастикой, в случае нахождения сварного соединения в земле.

Глубина прокладки полосы в земле не менее 0,5м.

Заземление технологического оборудования и электрооборудования добывающей скважины, а также всех металлических конструкций площадки скважины выполняется присоединением стальной полосой к обсадной колонне добывающей скважины, которая является естественным ЗУ

Кондуктор (промежуточная колонна) должен быть связан с рамой станка-качалки не менее чем двумя заземляющими стальными проводниками, приваренными в разных местах к кондуктору (технической колонне) и раме. При наличии подрамника рама станка-качалки и подрамник должны быть связаны между собой стальными, не менее двух, круглыми проводниками проводниками диаметром не менее 10мм, приваренными в разных местах подрамника и рамы при условии соединения подрамника и свайного поля на сварке.

Сечение прямоугольного проводника должно быть не менее 48мм<sup>2</sup>, толщина стенок угловой стали не менее 4мм, диаметр круглых заземлителей – не менее 10мм.

Заземляющие проводники, соединяющие раму станка-качалки с кондуктором (технической колонной), должны быть заглублены в землю не менее чем на 0,5м.

В качестве заземляющих проводников может применяться сталь: круглая, полосовая, угловая или другого профиля. Применение для этих целей стального каната запрещается. Соединения заземляющих проводников должны быть доступны для осмотра.

Защита КТП-6/0,4кВ от прямых ударов молнии решена присоединением металлических корпусов КТП к заземляющему устройству. Толщина металлических ограждающих конструкций КТП составляет не менее 0,5 мм

Горючим материалом в КТП является трансформаторное масло, находящееся в герметичном баке силового трансформатора. Конструктивно КТП представляет собой металлический киоск с расположенным внутри

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH	Лист
							15

силовым масляным трансформатором типа ТМГ. Таким образом непосредственно под ограждающими конструкциями КТП горючие материалы отсутствуют и нет опасности их воспламенения при ударе молнии.

Конструкция ЗУ выполнена таким образом, чтобы обеспечить сопротивление ЗУ не выше следующих значений:

- защитного заземления электрооборудования, в том числе трансформаторных подстанций 6(10)/0,4кВ – 4 Ом;
- технологического оборудования – 10 Ом;
- молниезащита наружных установок – 10 Ом.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист
									2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH

### 13 Тип, класс проводов и осветительной арматуры

Наружные электрические сети на проектируемых объектах выполняются кабелями. Тип применяемых кабелей, а также способ прокладки приведены в таблице (Таблица 13.1).

Таблица 13.1 – Тип, класс проводов и кабелей

№ п.п.	Участок сети	Тип, марка, (ГОСТ, ТУ)	материал жилы, изоляции	броня	способ прокладки
1	От КТП до потребителей	Силовые ВБШв ГОСТ16442-80 ВБШзнг ТУ 16.К01-37-2003	Медные жилы Изоляция жил, внутренняя оболочка и наружный защитный шланг из поливинилхлоридного пластика. ГОСТ 31996-2012 Во взрывоопасных зонах – с заполнением с изоляцией пониженной горючести	броня из стальных оцинкованных лент	в траншее, в земле на глубине 1м

Выбор сечения кабелей до 1кВ выполнен по номинальным токам нагрузки, допустимому нагреву электрическим током, проверен по потере напряжения и условиям надёжного отключения аппаратами защиты от токов короткого замыкания, а также с учётом способа прокладки кабелей.

Защита от механических повреждений кабелей выполнена использованием кабелей с броней, а также прокладкой кабелей в местах возможного механического повреждения в пластиковых двустенных гофрированных трубах, металлических трубах и металлорукавах, а также использованием сигнальной ленты на всем протяжении подземной прокладки.

К местам возможного механического повреждения относятся:

- прокладка кабелей на высоте менее 2м от уровня площадок обслуживания или поверхности земли;
- места ввода кабелей в землю на глубину 0,3м;
- технологические площадки;
- открытые площадки обслуживания технологических и электротехнических устройств;
- места подземного пересечения кабелей с трубопроводами, сторонними кабельными линиями;
- пересечения подземных кабельных линий путей проезда техники и автодорог.

На подходах к КТП в местах выхода из траншеи кабели защищаются трубами, а в местах их ввода в кабельные вводы отсеков 0,4 и 6кВ обрабатываются специальным огнезащитным составом для исключения возгорания при групповой прокладке.

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

											Лист
											17
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH					

Стационарного освещения проектируемого объекта проектом не предусматривается. Местное и ремонтное освещения при выполнении работ на проектируемом объекте выполняется переносными светодиодными аккумуляторными фонарями во взрывозащищенном исполнении Ex ia.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №						2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH	Лист
									18
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.		Дата

## 14 Система рабочего и аварийного освещения

Стационарное наружное прожекторное освещение на проектируемых объектах не предусматривается, вследствие отсутствия постоянного пребывания рабочего персонала и рабочих мест на площадке.

В нормальном (штатном) режиме работы оборудования и технологического процесса по сбору нефтепродуктов с использованием станка-качалки, обслуживание нефтяных скважин в темное время суток не производится. Для безопасности эксплуатации объекта и при проведении ремонтных работ выездной оперативной бригадой в ночное время предполагается использование переносных взрывозащищённых фонарей и светильников. Переносные осветительные приборы находятся у персонала производящего ремонтные работы.

В аварийном режиме, для временного освещения технологических площадок, предусматриваются переносные взрывозащищенные световые приборы с аккумуляторными батареями.

Типы светильников и род проводки соответствуют условиям среды, назначению и характеру производимых работ. Переносные световые приборы применяются с энергосберегающими лампами и высоким коэффициентом мощности.

Инов. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH	Лист
								19
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док		Подп.

## 15 Дополнительные и резервные источники электроснабжения

В качестве независимого источника для электроснабжения электропотребителей 1 категории надежности электроснабжения (оборудования КИПиА) предусматриваются аккумуляторные батареи, входящие в состав устройства бесперебойного питания (UPS). Аккумуляторная батарея является независимым источником питания и обеспечивает необходимую потребность электроэнергии, которая подается на нагрузку в случае выхода из строя «основного» источника питания.

Электроснабжение потребителей 3 категории надежности электроснабжения не предусматривает в себе дополнительных и резервных источников электроэнергии.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH	Лист
										20
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		



## 16 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии

Для обеспечения требуемых категорий надежности электроснабжения потребителей проектом предусматривается резервирование электроэнергии в составе следующих мероприятий:

- использование для потребителей 1 категории надежности электроснабжения источников бесперебойного питания (UPS) с независимыми аккумуляторными батареями, работающими в режиме «on-Line».

Инов. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH			21

## 17 Спецификация предлагаемого к применению силового оборудования

Конструкция, вид исполнения, способ установки и класс изоляции электрооборудования и материалов выбираются в соответствии с номинальным напряжением сети и условиями окружающей среды.

Степень защиты оболочек оборудования, категория размещения и климатическое исполнение выбираются в соответствии с ГОСТ 14254-2015, ГОСТ 15150-69.

Электрооборудование, установленное во взрывоопасных зонах, имеет взрывобезопасное исполнения, взрывозащита типа Exd.

Электрооборудование станка-качалки – станция управления, электродвигатель - поставляются в общепромышленном исполнении, т.к. находятся за пределами взрывоопасной зоны.

Для применяемого на опасном производственном объекте электрооборудования должно быть предусмотрено наличие декларации или сертификатов соответствия, либо экспертизы промышленной безопасности.

Перечень силового оборудования, устанавливаемого на проектируемом объекте, приведен в таблице (Таблица 17.1).

Таблица 17.1 – Перечень силового электротехнического оборудования

№ п.п.	Наименование оборудования	Тип оборудования (характеристика)	Место размещения и способ размещения	Кат.разм, климат.исп., индекс защиты	Кол., шт.	Примечание
<b>Куст №215</b>						
1	Станция управления станком-качалкой	Определяется тендером согласно ОЛ	Открыто на площадке обслуживания	IP54 УХЛ1	3	
2	Шкаф для подключения электрооборудования бригад по ремонту скважин	ПРС-М In=63 А	Открыто, на стойке для оборудования возле питающей КТП	IP54 УХЛ1	1	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

## 18 Перечень электротехнических зданий и сооружений

Перечень проектируемых электротехнических сооружений на проектируемых объектах приведен в таблице (Таблица 18.1)

Таблица 18.1 – Перечень электротехнических зданий и сооружений

№ п.п.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, ГОСТ (проект)	Завод–изготовитель	Категория по взрывопожарной опасности	Кол-во	Прим.
1	Комплектная однострансформаторная подстанция киоскового типа с силовым масляным герметичным трансформатором с УВН тупикового типа, с РУ-0,4 кВ без фидера уличного освещения	КТПк-6/0,4кВ	определяется тендером по опросному листу	ВН	1шт	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH	Лист
							23

## 19 Список литературы

- а) Федеральный закон № 384-ФЗ от 30.12.2009г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- б) Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями на 23.06.2014г.);
- в) Правила устройства электроустановок;
- г) ГОСТ Р 58367-2019 «Обустройство месторождений нефти на суше. Технологическое проектирование»;
- д) ГОСТ 32144-2013 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;
- е) СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства»;
- ж) ГОСТ Р 50571.5.54-2013/МЭК 60364-5-54:2011 «Электроустановки низковольтные. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов»;
- з) РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений»;
- и) СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций».

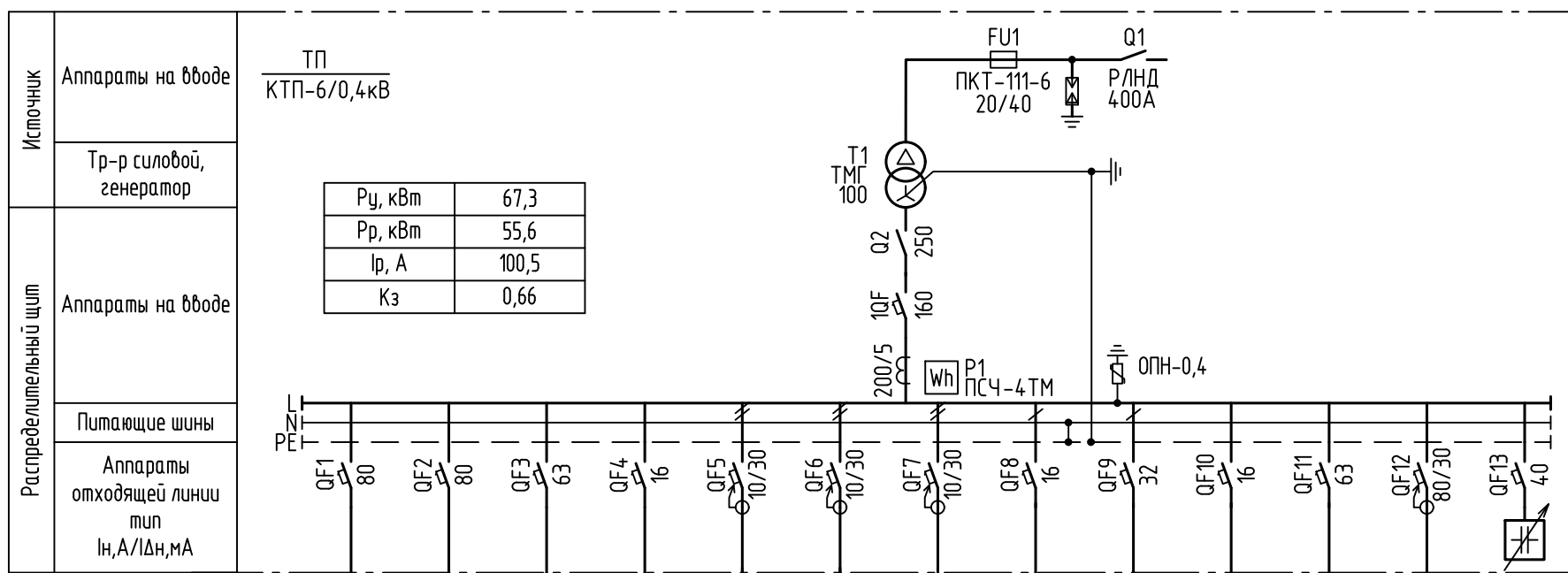
Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.TCH			24

## Таблица регистрации изменений

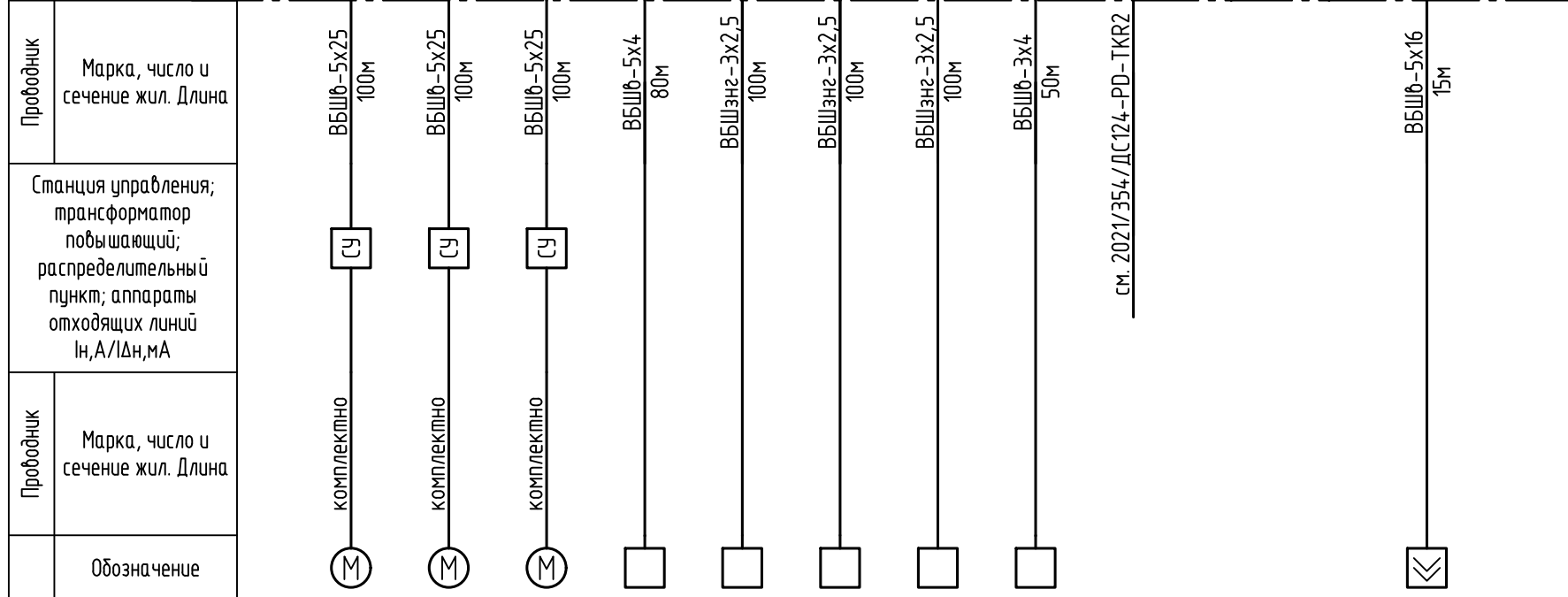
## Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулирован ных				

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	Лист	
									25	
									2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.ТЧ	



Р <sub>у</sub> , кВт	67,3
Р <sub>р</sub> , кВт	55,6
І <sub>р</sub> , А	100,5
Кз	0,66



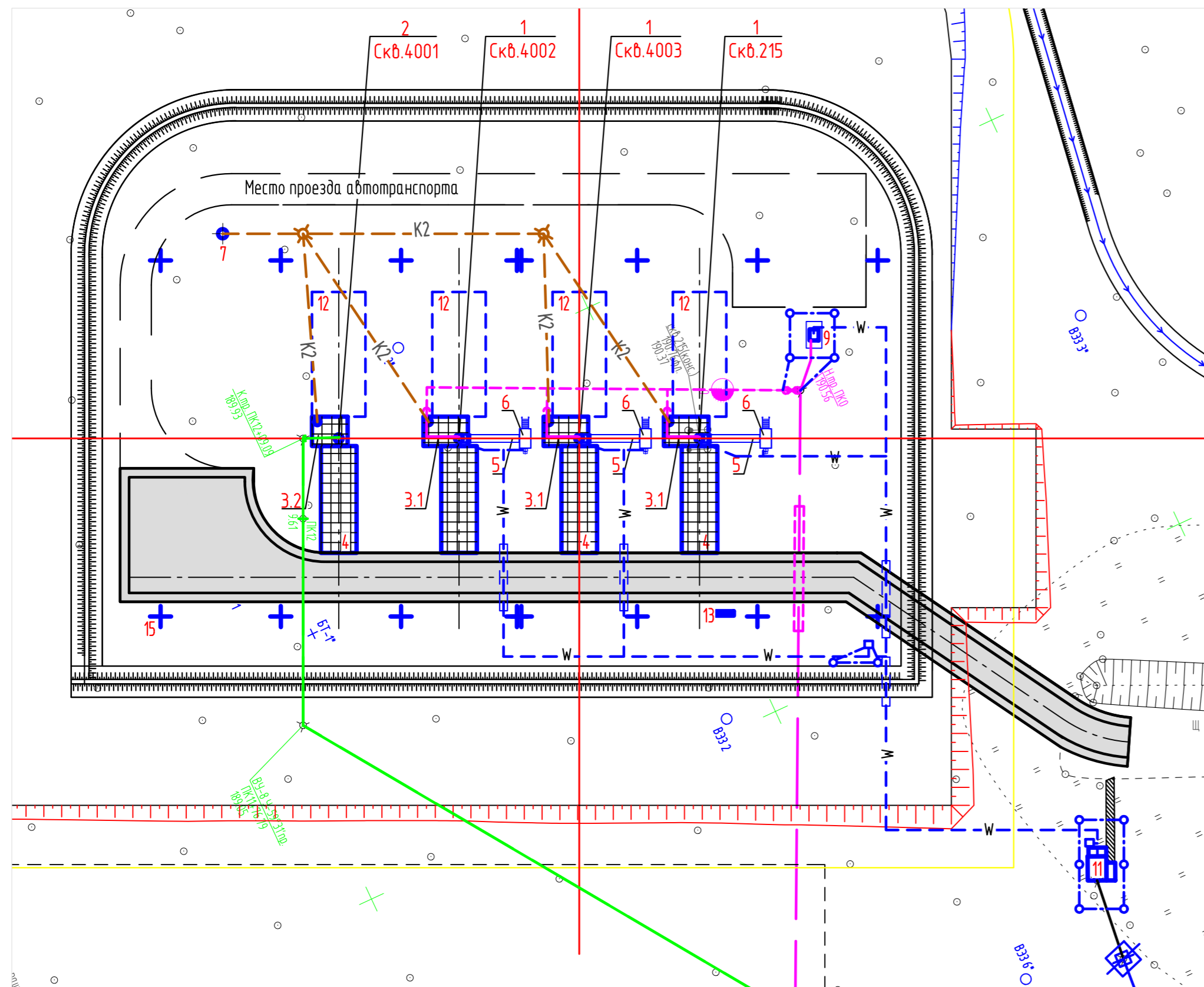
Обозначение	Токоприемник																																																	
	номер по плану	тип	Рн,кВт / Qн,кВАр	Ін, А	Наименование линии, механизма																																													
М	скв.4.002	АВР200М6	22	44,5	ШГН	скв.215	АВР200М6	22	44,5	ШГН	скв.4.003	АВР180М8	15	33,2	ШГН	БР	УЗБР/0,5	2,5	4,7	Устьевой блок подачи реагента	СКЖ4.002	0,44	2	Обогрев СКЖ	СКЖ215	0,44	2	Обогрев СКЖ	СКЖ4.003	0,44	2	Обогрев СКЖ	ШТ	1,5	6,8	Шкаф телемеханики	СКЗ	3	13,6	Станция катодной защиты	Резерв	Резерв	Шкаф ПРС-М	63	63	Шкаф ПРС-М	КУ	15кВАр	22,8	ПКУ (комплектно)

Условные обозначения  
 - Станция управления

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

2021/354/ДС124-РД-ИЛО.ІОS2.GCH.ES					
Строительство и обустройство скважин Москудьинского месторождения (модуль 165)					
Изм.	Кол. уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата
Разраб.		Тедеева			02.24
Нач. отд.		Старцев			02.24
Н. контр.		Трясцин			02.24
Стадия			Лист	Листов	
П			1		
Схема электроснабжения.				НПИ ОНГМ	

План  
М1:500



Условные обозначения

Обозначение	Наименование
--- W ---	Кабель силовой в траншее
--- W ---	Кабель силовой в траншее, в трубе
---	Линия заземления
○	Заземлители

Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
Проектируемые:		
1	Устье добывающей скважины - 3 шт.	
2	Устье нагнетательной скважины - 1 шт.	
3.1	Приустевая площадка добывающей скважины - 3 шт.	
3.2	Приустевая площадка нагнетательной скважины - 1 шт.	
4	Площадка под ремонтный агрегат - 4 шт.	
5	Фундамент под станок - качалку	
6	Площадка обслуживания станка-качалки	
7	Канализационный колодец для сбора дождевых и талых вод	
7.1	Канализационный колодец для приема дождевых и талых вод с территории площадки в границах обвалования	
7.2	Ёмкость для сбора дождевых и талых вод с территории площадки в границах обвалования V=40 м³	
8	Номер не использован	
9	Устьевой блок подачи реагента	
10	Номер не использован	
11	Площадка трансформаторной подстанции КТП-6(10)/0,4 кВ	

Экспликация оборудования и площадок

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
Проектируемые:		
12	Площадка для установки передвижных приемных мостков	
13	Место для размещения щитов пожарных (ЩП-В)	
14	Площадка под размещение контейнера для отходов	
15	Место установки якорей ветровой оттяжки ремонтного агрегата	
16	Площадка для размещения бригады КРС	
17	Номер не использован	
18	Площадка для стоянки пожарной техники	

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

2021/354/ДС124-PD-ILO.IOS2.GCH.ES					
Строительство и обустройство скважин Московьинского месторождения (модуль 165)					
Изм.	Кол. уч.	Лист	Вдок.	Подпись	Дата
Разраб.		Тедеева			02.24
				Стадия	Лист
				П	2
				Листов	
Нач. отд.	Старцев				02.24
Н. контр.	Тряцян				02.24
План кабельных трасс. Заземление					НПИ ОНГМ