

**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»
Научно-проектный центр «Нефтегазовый инжиниринг»**

Свидетельство № 0253-2016-5902291029-08 от 21 июня 2016 г.

ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

**«Строительство и обустройство скважин Ножовского месторождения
(модуль № 138)» Куст №330.»**

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/ДС38-PD-ILO.IOS3.2

Том 4.3.2

Договор №

2021/354/ДС38

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

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»
Научно-проектный центр «Нефтегазовый инжиниринг»

Свидетельство № 0253-2016-5902291029-08 от 21 июня 2016 г.

ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

«Строительство и обустройство скважин Ножовского месторождения
(модуль № 138)» Куст №330.»

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/ДС38-PD-ILO.IOS3.2

Том 4.3.2

Договор № 2021/354/ДС38

Главный инженер Д.Г. Малыхин

Главный инженер проекта А.А. Чемус

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2022

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

Обозначение	Наименование	Примечание
2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.S	Содержание тома 4.3.2	2
2021/354/ДС38-PD-SP	Состав проектной документации	3
2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH	Текстовая часть	4
2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.GCH.ES	Лист 1. Вариант ШГН. Схема электроснабжения Лист 2. Вариант ЭЦН. Схема электроснабжения Лист 3. Вариант ШГН. План кабельных трасс. Молниезащита. Заземление. Лист 4. Вариант ЭЦН. План кабельных трасс. Молниезащита. Заземление.	

Согласовано		

Взам. инв. №	
Подл. и дата	

Инв. № подл.	

2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.S					
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб.		Тедеева			10.22
Проверил		Старцев			10.22
Нач.отд.		Епейкин			10.22
Н.контр.		Цуран			10.22
ГИП		Чемус			10.22

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА		
Стадия	Лист	Листов
П	1	1
НПЦ «Нефтегазовый инжиниринг»		

Состав проектной документации приведен в томе 2021/354/ДС38-PD-SP

Согласовано											
Взам. инв. №											
Подл. и дата											
Инв. № подл.								2021/354/ДС38-PD-SP			
		Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				
		Разраб.		Чемус				10.22	Стадия	Лист	Листов
		Проверил		Топчиенко				10.22	П	1	1
		Нач.отд.							НПЦ «Нефтегазовый инжиниринг»		
		Н.контр.		Топчиенко				10.22			
ГИП											

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ

**НПЦ «Нефтегазовый
инжиниринг»**

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	10
9	Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов объектов	11
10	Показатели, характеризующие удельную величину расхода электроэнергии проектируемых объектов	12
11	Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемой электроэнергии	13
12	Сведения о мощности силовых и трансформаторных объектов	14
13	Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства	15
14	Мероприятия по заземлению (занулению) и молниезащите	16
14.1	Защитные меры электробезопасности	16
14.2	Мероприятия по молниезащите и заземлению	17
15	Тип, класс проводов и осветительной арматуры.....	19
16	Система рабочего и аварийного освещения.....	21
17	Дополнительные и резервные источники электроснабжения.....	22
18	Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии	23
19	Силовое оборудование	24
20	Перечень электротехнических зданий и сооружений.....	26
21	Список литературы	27
	Таблица регистрации изменений	28

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб.		Тедеева			10.22
Проверил		Старцев			10.22
Нач.отд.		Епейкин			10.22
Н.контр.		Цуран			10.22
ГИП		Чемус			10.22

ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ

Стадия	Лист	Листов
П	1	28

**НПЦ «Нефтегазовый
инжиниринг»**

1 Исходные данные

Проектные решения по системе электроснабжения приняты на основании:

- задания на проектирование, утвержденного Первым Заместителем Генерального директора – Главным инженером ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» Мазеиным И.И.

- технических условий на электроснабжения б/н от 06.08.2021г.;

- технических решений технологических подразделов;

- правил устройства электроустановок ПУЭ (шестое издание 1985 г. с изменениями 1999 г. и седьмое издание 1999...2003 г.г.);

- действующих нормативных документов.

- В данном подразделе представлены технические решения по электроснабжению, молниезащите и заземлению куста скважин №330 Ножовского месторождения ЦДНГ-7 ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» (далее – проектируемый объект).

Для добывающих скважин на проектируемом объекте предусматриваются следующие варианты эксплуатации:

- вариант ШГН погружным штанговым насосом с приводом от станка-качалки с асинхронным электродвигателем

- вариант ЭЦН погружным центробежным насосом с вентильным электроприводом.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH	Лист
								2
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док		Подп.

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 № 330	Фидер №6 ПС 35/10 кВ «Стрелка».	Оп. №29 устанавливаемая на этапе строительства куста	

Двухтрансформаторная ПС 110/10 кВ «Стрелка» на 1 с.ш. и 2 с.ш. - ТМН-2500 кВА - 110/10 кВ. РУ-10 кВ в составе ПС 35/10 кВ «Стрелка» осуществляется по схеме «Одна рабочая, секционированная выключателем система шин».

В ячейке фидера № 06 установлены выключатели ВМПЭ-10-20/630 и трансформаторы тока ТОЛ-10-1-0,5/10Р-100 У1.

Инов. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH							3
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

3 Обоснование принятой схемы электроснабжения

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

Принятая схема электроснабжения обеспечивает 2 категорию надежности электроснабжения проектируемых потребителей.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					Лист	
								2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.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, 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.
Вариант ШГН					
1	Асинхронный электродвигатель станка-качалки	30	0,38	4	
2	АГЗУ	20	0,38	1	
3	УБПР/0,5	2,5	0,38	1	
4	Задвижка с эл.приводом	1,5	0,38	1	
Вариант ЭЦН					
1	Погружной вентильный электродвигатель погружного центробежного насоса добывающей скважины.	24	0,8	1	
2	Асинхронный электродвигатель станка-качалки	30	0,38	3	
3	Депарафинизационная установка МДС-010	0,37	0,38	1	
4	АГЗУ	20	0,38	1	
5	УБПР/0,5	2,5	0,38	1	
6	Задвижка с эл.приводом	1,5	0,38	1	

Таблица 4.2 – Сведения о суммарной потребляемой мощности электрической энергии

№ п.п.	Наименование потребителя, узла нагрузки	$P_{уст.}$, кВт	$P_{расч.}$, кВт	W_a , тыс. кВт·ч	Примечание
1	Куст №330. Вариант ШГН. ТП	144	108,2	703	
2	Куст №330. Вариант ЭЦН. ТП	138,4	104,1	677	

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
-----	--------	------	-------	-------	------

2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.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 – 2 категория;
- потребители системы телемеханики, вычислительных центров по контролю за работой объектов добычи, задвижка с электроприводом на выходе из АГЗУ – 1 категория.

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

Контроль качества электроэнергии осуществляется приборами контроля и учета, входящими в комплект питающей КТП-10/0,4кВ, резервной ДЭС-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/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.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 проектируемого объекта в рабочем режиме решено от комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4кВ (далее КТП-10/0,4кВ).

КТП-10/0,4кВ 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-10/0,4кВ поднята на высоту 0,6м от поверхности земли с устройством площадок обслуживания со стороны 0,4кВ, 10кВ.

Электроснабжение потребителей в аварийном режиме осуществляется от передвижной дизельной электростанции 0,4кВ (ДЭС-0,4кВ). ДЭС-0,4кВ представляет собой дизельный генератор, размещенный в погодозащитном капоте и установленный на передвижное шасси-полуприцеп. ДЭС поставляется в комплекте со всеми основными системами, необходимыми для надежной и безопасной работы.

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. На вводе в РУ-0,4кВ предусмотрен перекидной рубильник для подключения резервного источника питания к РУ-0,4кВ.

2 категория надежности электроснабжения потребителей обеспечивается подключением в аварийных режимах ДЭС к РУ-0,4кВ КТП в качестве резервного источника электроснабжения через перекидной рубильник. Рубильник предназначен для переключения источника электроснабжения на стороне 0,4кВ, а также исключения одновременного питания шин РУ-0,4кВ ТП от силового трансформатора и ДЭС.

1 категория надежности электроснабжения задвижки с эл.приводом обеспечивается за счет источника бесперебойного питания, устанавливаемого в аппаратном блоке АГЗУ.

Питание потребителей подрядных организаций при выполнении строительно-монтажных и пуско-наладочных работ на проектируемых объектах решено от проектируемых КТП, для этого прежде всего на площадке строительства необходимо установить КТП и подключить ее к ВЛ-10кВ.

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

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 проектируемой КТП-10/0,4кВ.

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	ТП	ШГН	108,2	0,874	0,55	0,93	0,4	17,3	Принято 20кВАр
2	ТП	ЭЦН	104,1	0,885	0,53	0,93	0,4	13,7	Принято 20кВАр

7.2 Релейная защита и автоматика, включая противоаварийную и режимную автоматику

В РУ-10 кВ ПС 35/10 кВ «Стрелка» управление, релейная защита и автоматика выполнены на электромеханических реле РТ-40.

- в РУ-10 кВ ячейке фидера № 6.

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

- максимальная токовая защита;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH	Лист	8	
									Взам. инв. №
									Подл. и дата

- токовая отсечка;
- АПВ.

Защита потребителей электрической энергии и питающих линий от токов короткого замыкания осуществляется автоматическими выключателями с электромагнитными расцепителями, входящими в состав РУ-0,4кВ КТП.

Технологические защиты электроприводов проектируемых объектов, в том числе защита от перегрузки осуществляется специализированными станциями управления, входящими в комплект поставки приводов.

Инов. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH							9
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	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;

- для уменьшения потерь электрической энергии в питающих линиях 10кВ и силовом трансформаторе проектом решена компенсация реактивной энергии на стороне 0,4кВ регулируемым компенсирующим устройством;

- для оптимизации работы станка-качалки используется частотный привод асинхронного двигателя;

- для исключения потерь от гармонических составляющих тока применяемые частотные преобразователи снабжены сетевым дросселем, исключающих прохождения высших гармоник тока в питающую сеть;

- в качестве привода погружного насоса добывающей скважины №330 при варианте эксплуатации ЭЦН используется вентильный привод, отличающийся высокими показателями КПД и коэффициента мощности при значительном изменении дебета скважины.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

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

Для учета электроэнергии, потребляемой электроприемниками проектируемого объекта, питающая КТП-10/0,4кВ укомплектована счетчиком типа ПСЧ-4ТМ с классом точности измерения активной/реактивной мощности 0,5S/1,0

Счетчик ПСЧ-4ТМ позволяет измерять и отображать на индикаторе:

- активную, реактивную и полную мгновенную мощность с учётом коэффициентов трансформации по напряжению и току, как по каждой фазе, так и суммарную по трем фазам с индикацией квадранта, в котором находится вектор полной мощности;
- напряжение по каждой фазе;
- ток по каждой фазе;
- коэффициент мощности по каждой фазе и суммарный по трём фазам;
- частоту сети;
- текущее время и дату;

Счетчик ПСЧ-4ТМ обеспечивает возможность программирования и считывания информации через интерфейс RS-485

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH							11
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

10 Показатели, характеризующие удельную величину расхода электроэнергии проектируемых объектов

Показателями, характеризующими эффективность потребления используемых энергетических ресурсов являются:

- суммарное годовое потребление электрической энергии (Таблица 4.2);
- удельные годовые расходы электроэнергии на добычу и перекачку нефти и жидкости для проектируемых объектов (Таблица 10.1).

Показателями, характеризующими эффективность передачи используемых энергетических ресурсов, являются:

- показатели качества электрической энергии на шинах РУ-0,4кВ трансформаторной подстанции, дизельной электростанции и распределительных устройств в соответствии с ГОСТ 32144-2013 и ГОСТ 33105-2014;

- нормально допустимое значение падения напряжения на электроприемниках – не более 5% (ГОСТ 32144-2013).

Таблица 10.1 – Удельные годовые расходы энергетических ресурсов

Виды энергоносителей и наименование продукции (работ)	Единица измерения	Проектный удельный расход (общий) по вариантам эксплуатации	
		ШГН	ЭЦН
Куст №330			
1. Электроэнергия:			
1.1. На добычу (жидкость)	кВт·ч/м ³	38,6	37,1
1.2. На добычу (нефть)	кВт·ч/т	50,9	49

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

11 Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемой электроэнергии

Общий годовой расход электроэнергии для проектируемого объекта не должен превышать значений, указанных в таблице (Таблица 4.2).

Нормально допустимое значение установившегося падения напряжения на потребителях – не более 5% (ГОСТ 30331.1-2013).

Показатели качества электрической энергии на шинах питающей КТП-10/0,4кВ и распределительных устройств должны соответствовать требованиям ГОСТ 30331.1-2013 и ГОСТ 33105-2014.

Общий годовой расход электроэнергии и предельно допустимое установившееся значение падения напряжения, а также показатели качества электрической энергии должны соблюдаться в течение всего заявленного срока службы электрооборудования.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №						2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH	Лист
									13
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.		Дата

12 Сведения о мощности силовых и трансформаторных объектов

Сведения о проектируемых трансформаторных подстанциях приведены в таблице (Таблица 12.1).

Таблица 12.1 – 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 №330.	ТП	КТПк-10/0,4кВ	250	160/200	

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH

Лист

14

13 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства

Характеристика применяемого в проекте маслonaполненного оборудования приведена в таблице (Таблица 13.1).

В соответствии с пп. 4.2.69, 4.2.102 ПУЭ организация специального масляного хозяйства на проектируемом объекте не требуется.

В конструкции КТП-10/0,4кВ 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.

Таблица 13.1 – 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-10/0,4кВ S _н =250кВА	КТП-10/0,4кВ	1	250	
2	Трансформатор силовой, повышающий для доб.скв.	ТМПН-63/1 S _н =63 кВА	площадка для эл.оборудования	1	153	

Изн. № подл.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH	Лист		
								Взам. инв. №	Подл. и дата

14 Мероприятия по заземлению (занулению) и молниезащите

14.1 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 нейтральям 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;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH	Лист
							16

- 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.

14.2 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.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH	Лист 17

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.

Зона защиты молниеотвода рассчитана для надежности 0,9 по следующим формулам:

$$h_0 = 0,85 \cdot h ;$$

$$r_0 = 1,2 \cdot h ;$$

$$r_x = \frac{r_0 \cdot (h_0 - h_x)}{h_0} ;$$

где h - высота молниеотвода, м; h_0 - высота зоны защиты, м; h_x - высота сечения, м; r_x - радиус сечения на высоте h_x , м; r_0 - радиус основания зоны защиты.

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

Защита КТП-10/0,4кВ от прямых ударов молнии решена присоединением металлических корпусов КТП 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 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

15 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 15.1).

Таблица 15.1 – Тип, класс проводов и кабелей

№ п.п.	Участок сети	Тип, марка, (ГОСТ, ТУ)	материал жилы, изоляции	броня	способ прокладки
	От КТП до потребителей	контрольные, силовые ВБШв ТУ 16.К180-025-2010	Медные жилы Изоляция жил, внутренняя оболочка и наружный защитный шланг из поливинилхлоридного пластика. ГОСТ 31996-2012	броня из стальных оцинкованных лент	в траншее, в земле на глубине 1м
	По площадкам	контрольные, силовые ВВГнг(А) ТУ 16-705.499-2010	Медные жилы Изоляция жил, внутренняя оболочка и наружный защитный шланг из поливинилхлоридного пластика пониженной горючести, не распространяющий горение по категории А ГОСТ 31996-2012	без брони	открыто по площадкам обслуживания в металлорукавах и трубах
	От коробок КП к погр. двигателю	силовые КПБК-90 ТУ 16.505.129-2002	Медные жилы Изоляцией из композиции блоксополимера с пропиленом и этиленом с броней из стальной оцинкованной ленты	броня из стальных оцинкованных лент	Открыто на инвентарных стойках, в эксплуатационной колонне скважин

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;

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH	Лист
							19

- 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 кабеля защищаются трубами, а в местах их ввода в кабельные вводы отсеков 0,4 и 10кВ обрабатываются специальным огнезащитным составом для исключения возгорания при групповой прокладке.

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.

Освещение аппаратного и технологического блоков АГЗУ – светодиодное. Типы приборов освещения определяются заводом-изготовителем комплектного оборудования согласно опросным листам на изготовление и поставку.

Инов. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH							20
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

16 Система рабочего и аварийного освещения

Рабочее и аварийное освещение мест производства работ на проектируемом объекте решено местное при помощи переносных аккумуляторных фонарей во взрывозащищенном исполнении.

Рабочее и аварийное освещение комплектных блоков АГЗУ решается заводом-изготовителем комплектного оборудования согласно опросным листам на изготовление и поставку. Блоки поставляются комплектно со всеми инженерными системами, в том числе с системой освещения.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH	Лист
								21
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док		Подп.

17 Дополнительные и резервные источники электроснабжения

Для обеспечения 2 категории надежности электроснабжения в качестве резервного источника энергии проектом предусматривается ДЭС-0,4кВ. ДЭС находится на балансе организации, обслуживающей энергосети.

В качестве независимого источника для электроснабжения электропотребителей 1 категории надежности электроснабжения (задвижка с эл.приводом) 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.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH	Лист
										22
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

18 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии

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

- использование ДЭС в качестве резервного источника питания;
- комплектация РУНН КТП перекидным рубильником для оперативного подключения резервного источника питания в случае выхода из строя основного источника;
- использование для потребителей 1 категории надежности электроснабжения источников бесперебойного питания (UPS) с независимыми аккумуляторными батареями, работающими в режиме «on-Line».

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH	Лист
										23
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

19 Силовое оборудование

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.

Электродвигатели и электроприводы технологического оборудования поставляются в комплекте с технологическим оборудованием во взрывозащищенном исполнении.

Перечень силового оборудования, устанавливаемого на проектируемом объекте, приведен в таблице (Таблица 19.1).

Таблица 19.1 – 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
Вариант ШГН						
1	Станция управления станком-качалкой	Определяется тендером согласно ОЛ	Открыто на площадке обслуживания	IP54 УХЛ1	4	
Вариант ЭЦН						
1	Станция управления станком-качалкой	Определяется тендером согласно ОЛ	Открыто на площадке обслуживания	IP54 УХЛ1	3	
2	Станция управления погружным вентильным двигателем доб. скв.	«Борец-ВД40» Pн=40 кВт комплектно с оборудованием скважины	Открыто; площадка для эл.оборудования	IP54 УХЛ1	1	
3	Повышающий трансформатор для доб. скв.	ТМПН-63/1 комплектно с оборудованием скважины	Открыто; площадка для эл.оборудования	IP54 УХЛ1	1	
4	Станция управления МДС-010	Комплектно с установкой	открыто на стойке вблизи устья доб.скв. за пределами в.о. зоны	IP54 УХЛ1	1	
Для всех вариантов						
1	Шкаф для подключения электрооборудования	ПРС-М In=63 А	Открыто, на стойке для оборудования	IP54 УХЛ1	1	

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

	бригад по ремонту скважин		возле питающей КТП			
2	Шкаф управления АГЗУ	Комплектно с оборудованием ГЗУ	Аппаратурный блок	IP31 У2	1	
3	ИБП	Определяется тендером согласно ОЛ	Аппаратурный блок АГЗУ	IP20 У3	1	

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист
									25
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH

20 Перечень электротехнических зданий и сооружений

Перечень проектируемых электротехнических сооружений на проектируемых объектах приведен в таблице (Таблица 20.1)

Таблица 20.1 – 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-10/0,4кВ	определяется тендером по опросному листу	ВН	1 шт	
2	Площадка для электрооборудования добывающих скважин, Д*Ш=4000х3000, Н=0,6 м	по проекту	-	ДН	1 шт	для варианта ЭЦН
3	Молниеотвод отдельно стоящий, оцинкованный, многогранный, высотой 20м	МОГК-20	СП ЗАО «АМИРА»	-	1 шт	

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

21 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 (шестое издание, дополненное с исправлениями, седьмое издание 1999-2008 гг.);
- 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) ГОСТ 33105-2014 «Установки электрогенераторные с двигателями с двигателями внутреннего сгорания»;
- и) РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений»;
- к) СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций».

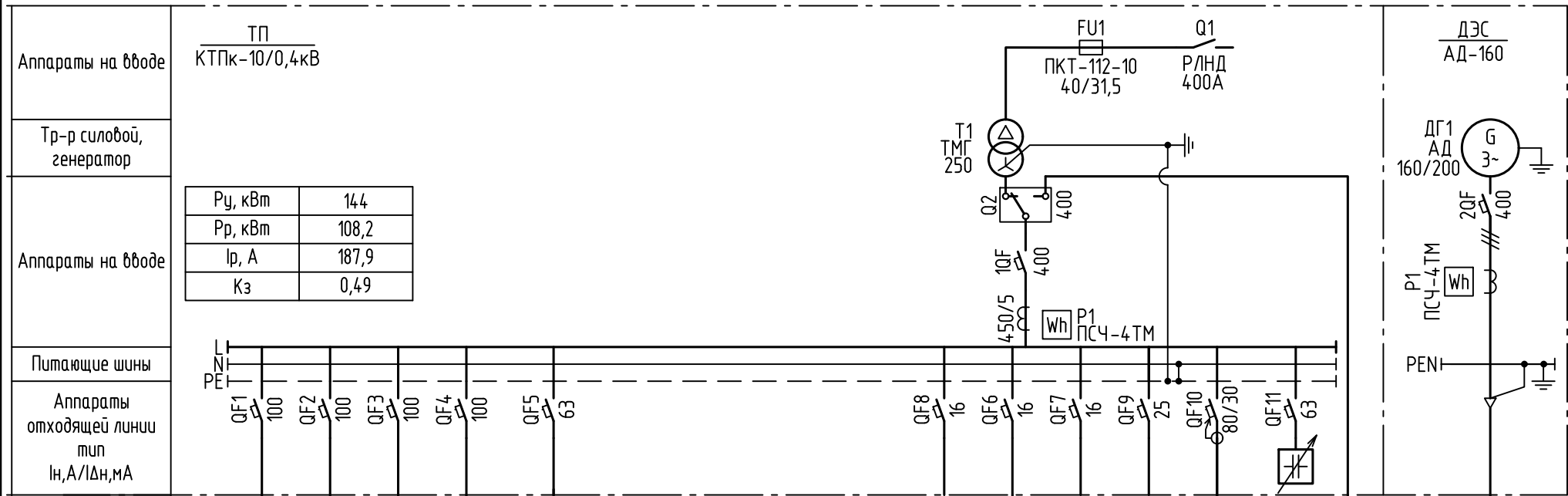
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH	Лист	27
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH	Лист	27
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.TCH	Лист	27

Таблица регистрации изменений

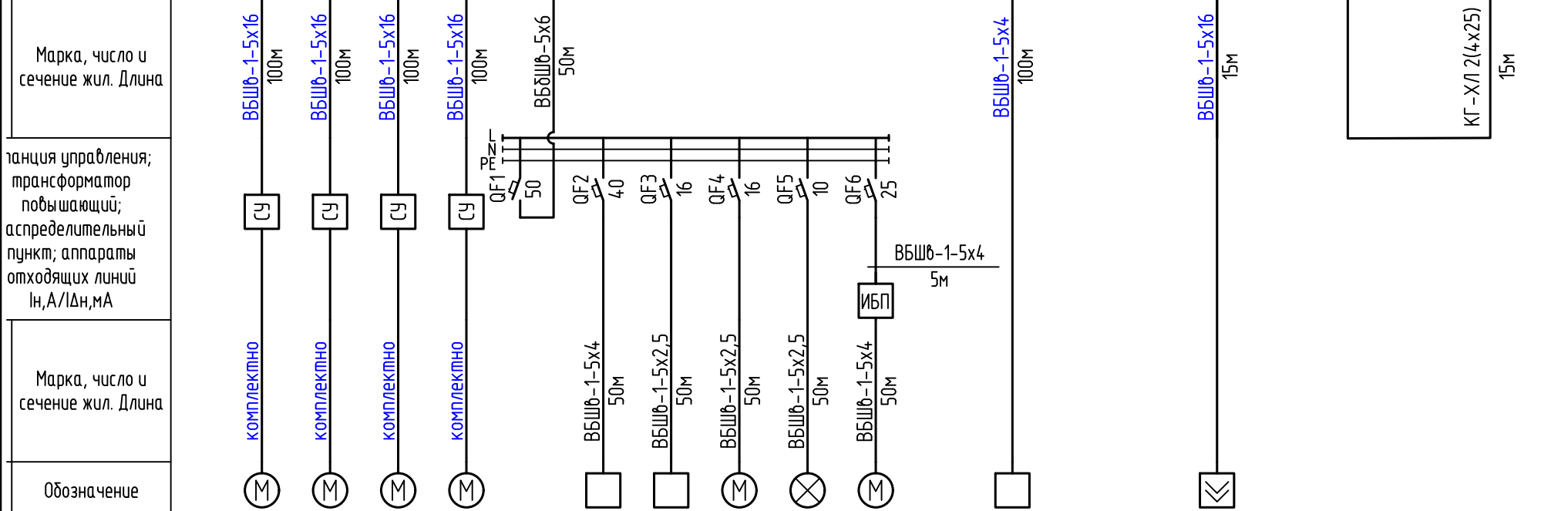
Таблица регистрации изменений

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.ТЧ	Лист
										28



Р _y , кВт	144
Р _p , кВт	108,2
I _p , А	187,9
Кз	0,49



номер по плану	скв.330	скв.331	скв.332	скв.333							БР			ПРС	КУ			
тип	ВА0180М	ВА0180М	ВА0180М	ВА0180М							УБПР/0,5			ЩЦ				АД
Р _н ,кВт / Q _н ,кВАр	30	30	30	30	21,5	12,5	4	3	0,5	1,5	2,5			-	20кВАр			160
I _н , А	56	56	56	56	39,5	21,1	6,6	5,7	2,3	3,6	4,7			63	30,4			300
Наименование линии, механизма	Насос ШГН	Насос ШГН	Насос ШГН	Насос ШГН	ГЗУ	ГЗУ. Щит управления	ГЗУ. Отопление	ГЗУ. Вентиляция	ГЗУ. Освещение	ГЗУ. Задвижка с эл.приводом	Резерв	Устьевой блок подачи реагента	Резерв для варианта ЭЦН	Резерв	Щкаф ПРС-М	РКУ (комплектно)		Дизель-генератор

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

- Условные обозначения
- Станция управления
 - Источник бесперебойного питания

2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.GCH.ES

"Строительство и обустройство скважин Ножовского месторождения (модуль №138)" Куст №330

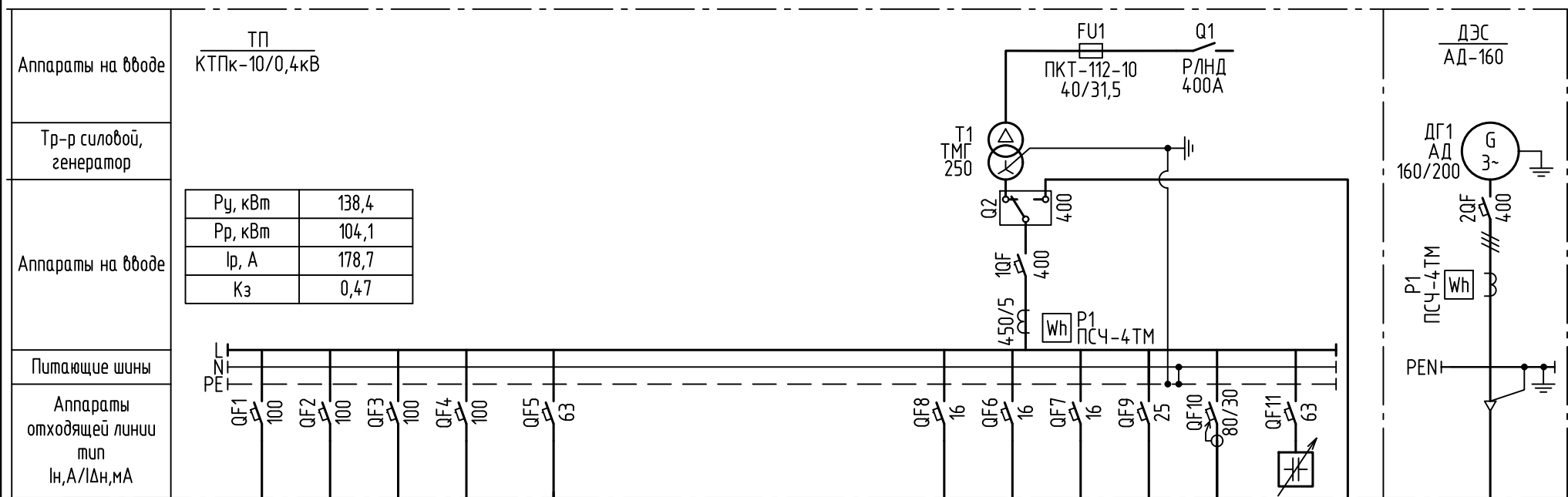
Изм.	Кол. уч.	Лист	Идент.	Подпись	Дата
Разраб.		Тедеева			10.22
Нач. отд.		Епейкин			10.22
Н. контр.		Епейкин			10.22

Стадия	Лист	Листов
П	1	

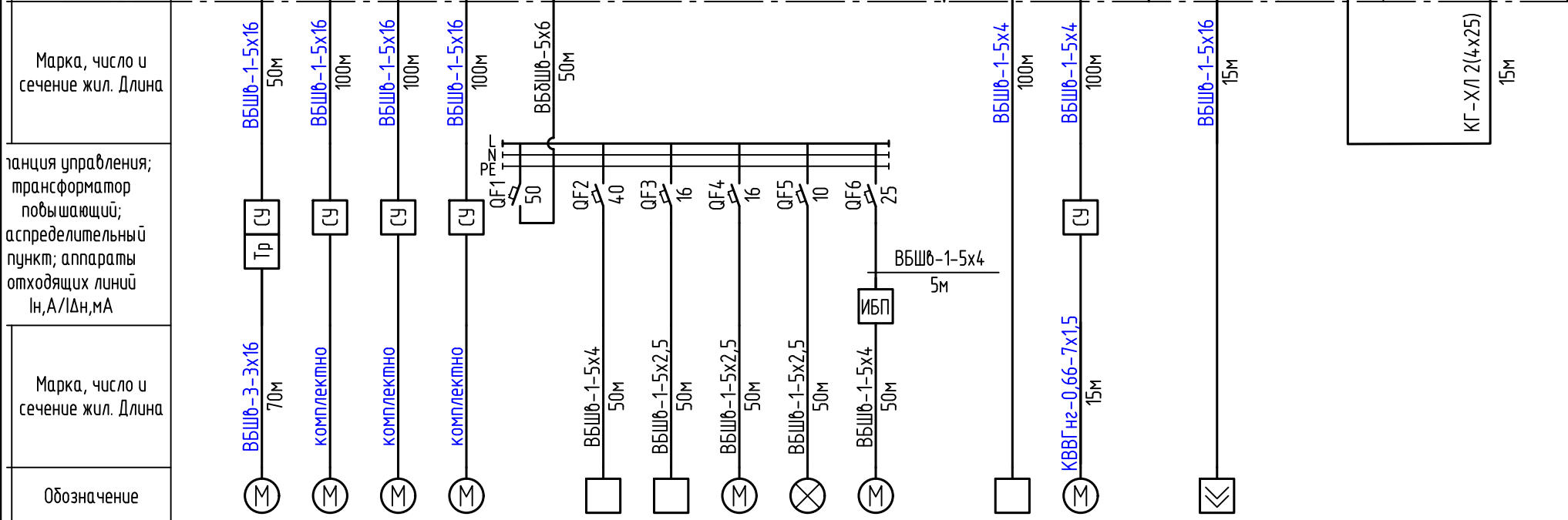
Вариант ШГН. Схема электроснабжения

НПЦ "Нефтегазовый инжиниринг"

Формат А3



Р _у , кВт	138,4
Р _р , кВт	104,1
І _р , А	178,7
К _э	0,47



номер по плану	скв.330	скв.331	скв.332	скв.333							БР	ДУ330		ПРС	КУ			
тип	ВД	ВА0180М	ВА0180М	ВА0180М							УБПР/0,5	МДС-010		ЩЦ				АД
Р _н ,кВт / Q _н ,кВАр	24	30	30	30	21,5	12,5	4	3	0,5	1,5	2,5	0,37		-	20кВАр			160
І _н , А	43/ 21	56	56	56	39,5	21,1	6,6	5,7	2,3	3,6	4,7	1,1		63	30,4			300
Наименование линии, механизма	Насос ЭЦН	Насос ШГН	Насос ШГН	Насос ШГН	ГЗУ	ГЗУ. Щит управления	ГЗУ. Отопление	ГЗУ. Вентиляция	ГЗУ. Освещение	ГЗУ. Задвижка с электроприводом	Резерв	Устьевой блок подачи реагента	Механизм депарафинизации скважин	Резерв	Щаф ПРС-М	РКУ (комплектно)		Дизель-генератор

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

- Условные обозначения
- Станция управления
 - Трансформатор
 - Источник бесперебойного питания

2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.GCH.ES

"Строительство и обустройство скважин Ножовского месторождения (модуль №138)" Куст №330

Изм.	Кол. уч.	Лист	Индок.	Подпись	Дата
Разраб.		Тедеева			10.22
Нач. отд.		Епейкин			10.22
Н. контр.		Епейкин			10.22

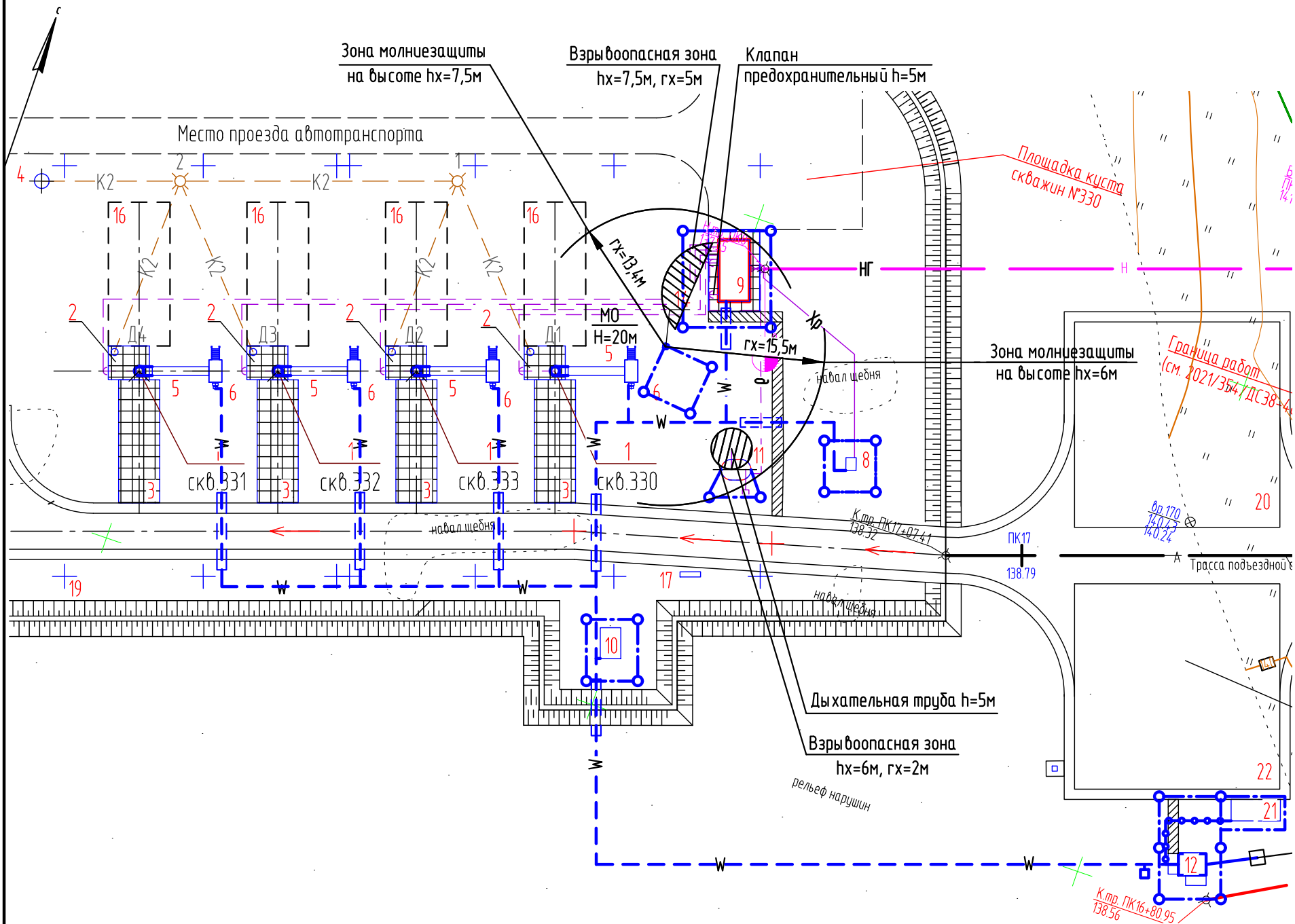
Стадия	Лист	Листов
П	2	

Вариант ЭЦН. Схема электроснабжения

НПЦ "Нефтегазовый инжиниринг"

Формат А3

План
М1:500



Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование
Проектируемые:	
1	Устье нефтяной скважины - 4 шт.
2	Приустьевая площадка нефтяной скважины - 4 шт.
3	Площадка под ремонтный агрегат - 4 шт.
4	Канализационный колодец для сбора дождевых и талых вод
5	Фундамент под станок - качалку
6	Площадка обслуживания станка-качалки
8	Устьевой блок подачи реагента
9	Площадка технологического блока АГЗУ
10	Площадка под аппаратный блок АГЗУ
11	Ёмкость дренажная V=8 м ³
12	Площадка трансформаторной подстанции КТП-6(10)/0,4 кВ
14	Молниеотвод

Экспликация оборудования и площадок

Номер на плане	Наименование
Проектируемые:	
16	Площадка для установки передвижных приемных мостков
17	Место для размещения щитов пожарных (ЩП-В)
18	Площадка под размещение контейнера для отходов
19	Место установки якорей ветровой оттяжки ремонтного агрегата
20	Площадка для размещения бригады КРС
21	Место для размещения передвижной ДЭС
22	Площадка для стоянки пожарной техники

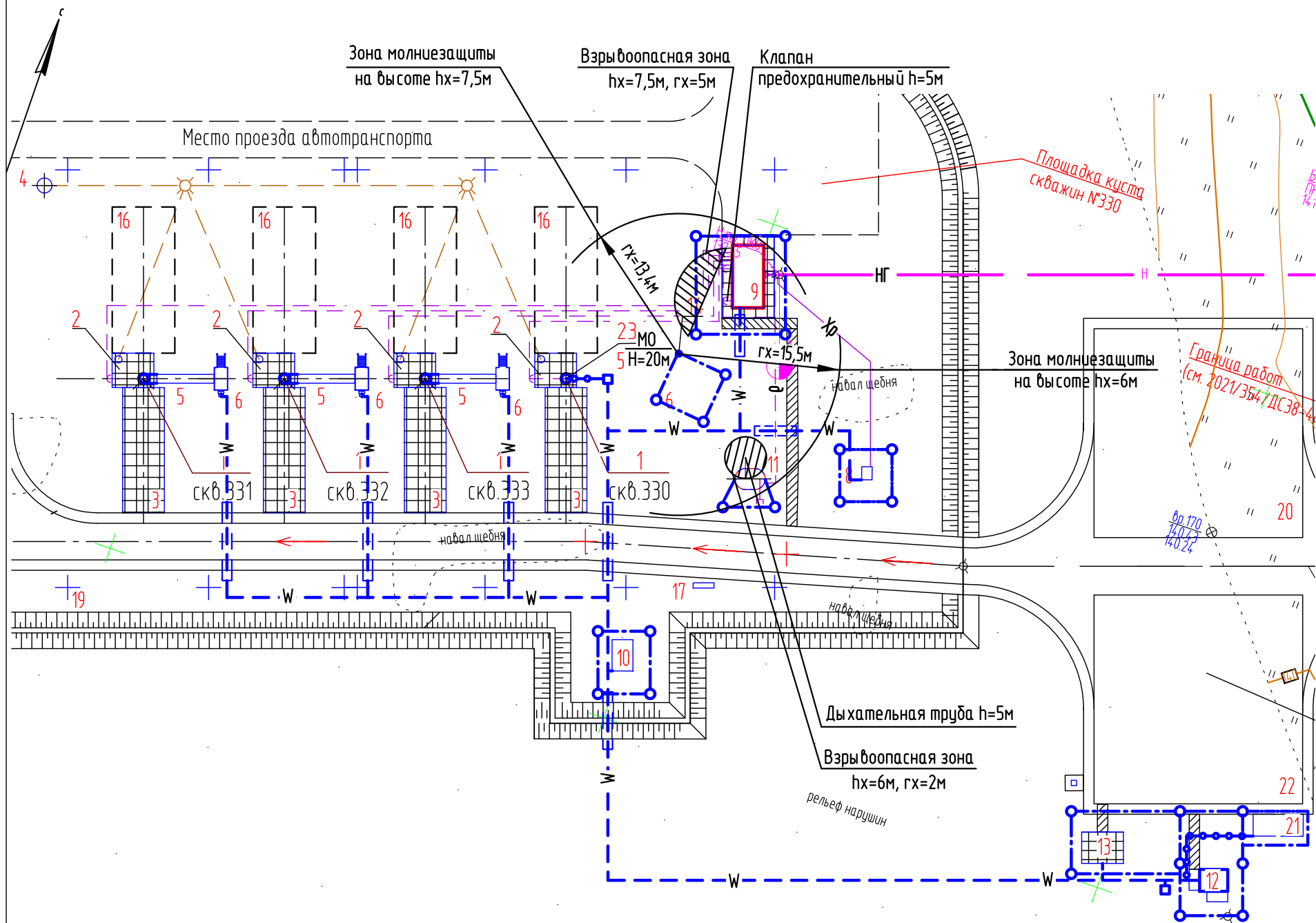
Условные обозначения

Обозначение	Наименование
--- W ---	Кабель силовой в траншее
--- W ---	Кабель силовой в траншее, в трубе
--- (O) ---	Кабель на инвентарных стойках
---	Линия заземления
○	Заземлители

Изм.						2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.GCH.ES		
Разраб.						"Строительство и обустройство скважин Ножовского месторождения (модуль №138)" Куст №330		
Кол. уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов	
	Тедеева			10.22	П	3		
Нач. отд.	Епейкин			10.22	Вариант ШГН. План кабельных трасс. Молниезащита. Заземление.			
Н. контр.	Епейкин			10.22				
						НПЦ "Нефтегазовый инжиниринг"		

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

План
М1:500



Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование
Проектируемые:	
1	Устье нефтяной скважины - 4 шт.
2	Приустьевая площадка нефтяной скважины - 4 шт.
3	Площадка под ремонтный агрегат - 4 шт.
4	Канализационный колодец для сбора дождевых и талых вод
5	Фундамент под станок - качалку
6	Площадка обслуживания станка-качалки
8	Устьевой блок подачи реагента
9	Площадка технологического блока АГЗУ
10	Площадка под аппаратный блок АГЗУ
11	Ёмкость дренажная V=8 м ³
12	Площадка трансформаторной подстанции КТП-6(10)/0,4 кВ
13	Площадка для электрооборудования
14	Молниеотвод

Экспликация оборудования и площадок

Номер на плане	Наименование
Проектируемые:	
16	Площадка для установки передвижных приемных мостков
17	Место для размещения щитов пожарных (ЩП-В)
18	Площадка под размещение контейнера для отходов
19	Место установки якорей ветровой оттяжки ремонтного агрегата
20	Площадка для размещения бригады КРС
21	Место для размещения передвижной ДЭС
22	Площадка для стоянки пожарной техники
23	Механизм депарафинизации скважин

Условные обозначения

Обозначение	Наименование
--- W ---	Кабель силовой в траншее
--- W ---	Кабель силовой в траншее, в трубе
—○—○—	Кабель на инвентарных стойках
---	Линия заземления
○	Заземлители

2021/354/ДС38-PD-ILO.IOS3.2.GCH.ES					
"Строительство и обустройство скважин Ножовского месторождения (модуль №138)" Куст №330					
Изм.	Кол. уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата
Разраб.		Тедеева			10.22
Нач. отд.		Епейкин			10.22
Н. контр.		Епейкин			10.22
Вариант ЭЦН. План кабельных трасс. Молниезащита. Заземление.				Стадия	Лист
				П	4
				Листов	
				НПЦ "Нефтегазовый инжиниринг"	