

5. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

[illegible]

5.1. Введение

Исходные данные для проектирования:

- Данная проектная документация по представленным разделам выполнена на стадии «Рабочий проект» в соответствии с нормативными требованиями РК.

«Нефтепровод от месторождения Морское до ПСН Каратон». При разработке рабочего проекта использовалась следующая нормативная документация:

- Исполнение электрооборудования соответствует классификации зон и категорий взрыво- и пожароопасности каждого здания и сооружения, установленного в соответствии с нормативными документами Республики Казахстан.

Район строительства характеризуется указанными ниже природно-климатическими показателями, учитываемыми при проектировании электротехнического раздела:

- по классификации ПУЭ РК территория строительства относится к III ветровому району. На высоте 15м от земли максимальный напор ветра составляет 50 даН/м², максимальная скорость ветра - 29 м/сек, повторяемость - 1 раз в 10 лет;

Формат А4

- по толщине стенки гололеда территория месторождения относится к III району. Нормативная толщина стенки гололеда с повторяемостью 1 раз в 10 лет составляет 15 мм.
- продолжительность гроз - менее 10 часов в год.

Атмосфера района загрязнена из-за наличия солей и пылевых микрочастиц в воздухе. Согласно карте районирования по степени загрязненности район характеризуется VI степенью загрязненности от природных источников загрязнения.

Подробные природно-климатические характеристики района строительства подробно представлены в общей части проекта. Грунты по площадке строительства характеризуются высокой степенью коррозионной агрессии грунтов и грунтовых вод по отношению к стали и железобетонным конструкциям.

5.3. Основные технологические решения:

Потребители электроэнергии и электрической нагрузки сосредоточены на площадке ПСН.

Потребителями электрической энергии на месторождении «Нефтепровод от м/р Морское до ПСН Каратон» являются: Печи подогрева нефти, электроприводы центробежных насосов (1 рабочий, 1 резервный), наружное освещение территории.

Перечисленные выше потребители питаются от трехфазной сети переменного тока номинальным напряжением 6/0,4, 50 Гц.

По степени обеспечения надежности электроснабжения, электроприемники относятся к потребителям 2-ой категории по классификации ПУЭ Республики Казахстан ВНТП-3-85 таблица 6 п. 8.

Количество и состав потребителей электрической энергии, проектируемых сооружений определён в соответствии с техническими решениями, принятыми в основных разделах проекта. Все проектируемые потребители электрической энергии сосредоточены на м/р ПСН Каратон.

Потребители электрической энергии 6кВ

Таблица №1:

№	Наименование	Кол.	Напр. сети В	Руст, кВт	Р расч, кВт	cosφ	Ток, А
1	ЦНС 1050-63 (рабочий)	1	6	500	500	0,85	60
2	ЦНС 1050-63 (резервный)	1	6	500	-	0,85	-

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	05-2025-01-ЭС.ПЗ	Лист
							34

	Итого	1	6	1000	500	0,85	60
--	-------	---	---	------	-----	------	----

Потребители электрической энергии 0,22кВ

Таблица №2:

№	Наименование	Кол.	Напр. сети В	Руст, кВт	Р расч, кВт	cosφ	Ток, А
1	Прожекторная мачта ВМО-16	1	0,22	1,2	1,2	0,95	1,92
2	Блок розжига печи подогрева (рабочий)	1	0,22	8	8	0,8	36,36
3	Блок розжига печи подогрева (резервный)	1	0,22	8	-	0,8	-
		Итого	0,4/0,22	17,2	9,2	0,82	41,81

5.4. Силовое оборудование

В графической части проекта представлены план кабельной трассы, план заземления, структурные и однолинейные схемы электроснабжения.

Все электрооборудование выбрано в соответствии с условиями среды, в которой оно будет эксплуатироваться, и классификацией объектов по взрыво-пожаробезопасности (согласно требованиям ПУЭ РК-2022г.).

Силовое электрооборудование, а также аппараты защиты, управления и сигнализации, типы и конструкции питающих и распределительных сетей на всех площадках выбираются на основании электрических нагрузок технологических, осветительных и прочих установок. Расчетная температура для электрооборудования, размещаемого на открытом воздухе, принята от -40°С до +45°С. Степень защиты

5.5. Электроснабжение

В рамках проекта электроснабжения насосной установки, включающей два насоса типа ЦНС 63–1050, один из которых является рабочим, а второй – резервным. Управление насосами осуществляется от станции управления с частотно-регулируемым приводом (ЧРП) и системой автоматического ввода резерва (АВР). Станция управления размещается отдельно от насосов и обеспечивает надежную и бесперебойную работу установки.

Электроснабжение

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

							05-2025-01-ЭС.ПЗ	Лист
								35
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Система электроснабжения относится ко второй категории надежности и реализована от двух независимых источников питания:

Первый источник – от КРУН 6 кВ, с организацией отдельной ячейки, соответствующей мощности насосной установки. Второй источник – дизель-генераторная установка мощностью 1000 кВА, подключённая через КТП с повышающим трансформатором 0,4/6 кВ. Питание станции управления насосами осуществляется через АВР на два ввода, установленный между ячейкой КРУН и трансформатором генераторной установки. Станция управления обеспечивает:

- плавный пуск и регулировку частоты вращения
- защиту от аварийных режимов
- переключение питания между источниками

Электроснабжение ЦНС 1050–63 выполнено в соответствии с полученными техническими условиями от существующего КРУН 20/6кВ путем установки дополнительной ячейки, а также проектируемой ДЭС. Дизельный электрогенератор располагается в специализированном всепогодном контейнере, в котором предусматривается емкость с запасом дизельного топлива для работы дизельного генератора, позволяющего работать при полной электрической нагрузке 8ч. Кабельная линия запроектирована с алюминиевыми токопроводящими жилами с изоляцией из сшитого полиэтилена, бронированные типа АПвБПг-6 до станции управления насосом. (СУ поставляется в комплекте).

Электроснабжение потребителей по 0,4кВ производится от существующего КТПН 250кВА. Канализация электроэнергии на площадке запроектирована с использованием кабельных линий электропередачи. Все кабельные линии запроектированы с медными токопроводящими жилами с изоляцией из ПВХ пластиката не поддерживающего горения бронированные и небронированные типа ВБбШвнг.

Все проводники выбраны по допустимым длительным токам с учетом необходимого резерва по пропускной способности и отклонения напряжения в нормальном и послеаварийном режимах. Для номинального режима напряжение не должно превышать 5% от номинального значения. Сечения всех проводников проектируемых линий электропередач проверены на допустимый нагрев и отклонение от номинального значения напряжения от протекания электрического тока при максимальной нагрузке, а также проверены на защиту от перегрузки и коротких замыканий.

Кабели на проектируемой площадке прокладывается по периметру в земле в траншее на глубине не менее 0,7м-1,0м. На участках с движением автотранспорта и на пересечениях с инженерными коммуникациями подземные кабели защищаются трубами. Для подземной прокладки приняты бронированные кабели, имеющие защитную оболочку от механических повреждений и наружную защитную оболочку, предохраняющую от коррозии; траншеи после

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №							Лист
			05-2025-01-ЭС.ПЗ						
			36						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

укладки кабелей засыпаются однородным грунтом, не содержащим щебня и строительного мусора. Кабельные линии 0,4кВ выбраны и проверены по допустимой токовой нагрузке, отключению токов К.З.

5.6. Освещение

Освещение площадки ПСН осуществляется прожекторами марки Гемера 200Вт установленных на высокомагтовой опоре с мобильной короной ВМО-16 (ПМ1). на отм. +16000мм. Управление освещением производится в местном и в автоматическом режиме от фотореле, фотореле установить и закрепить на раме ЯУО (определить по месту). Кабели сети освещения проложить в траншее на глубине 0,7 м. Защита кабеля при подъеме на мачту освещения обеспечивается стальной оцинкованной ВГП трубой на высоту 2м от уровня земли. Монтаж электрического оборудования и кабельных проводок выполнить в соответствии с ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2013.

5.7. Защитные мероприятия

5.1.1 Заземление

В проекте предусматривается выполнение всех защитных мер электробезопасности в объеме, предусмотренном ПУЭ Республики Казахстан. Основным средством защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током является защитное заземление (в электроустановках свыше 1000В) и зануление (в электроустановках с заземленной нейтралью напряжением до 1000В).

В соответствии с требованиями ПУЭ Республики Казахстан, заземлению подлежат вторичные обмотки и корпуса силовых и измерительных трансформаторов, открытые проводящие части электроустановок на напряжении до и свыше 1000В, вторичные обмотки измерительных трансформаторов, металлические корпуса и каркасы распределительных щитов, шкафов управления, кабельные конструкции, металлические оболочки и брони силовых и контрольных кабелей, железобетонные опоры воздушных линий электропередач, а так же установленные на них нормально не токопроводящие части электрооборудование и грозозащитные устройства.

Расчетное значение сопротивлений заземляющих устройств электроустановок напряжением до 1000В принято не более 4 Ом; электроустановок напряжением свыше 1000 В – не более 10 Ом в любое время года; для оборудования автоматизации и связи - не более 1 Ом

Защитное заземление опор воздушных линий выполняется с использованием стоек опор в качестве естественных заземлителей по типовой серии 3.407-150 "Заземляющие устройства воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 35 кВ. Рабочие чертежи".

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

						05-2025-01-ЭС.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		37

Заземление концевых опор линий электропередач осуществляется с использованием искусственных заземлителей электроустановок соответствующих площадок.

Защита от грозовых перенапряжений проектируемых линий электропередач и подключаемого к ним электрооборудования осуществляется установкой ограничителей перенапряжений. Заземляющий зажим разрядников, устанавливаемых на опорах линий электропередач, должен быть соединен с заземлителем отдельным спуском.

На проектируемом объекте для электроустановок напряжением до 1000 В принята система заземления TN-C-S; для питания конечных электропотребителей приняты трех-, четырех- и пятипроводные системы электропитания при напряжении питания 0,22 и 0,4 кВ. Проект предусматривает дополнительные повторные заземления нулевых защитных проводников путем их соединения с искусственными заземляющими устройствами на вводе в электроустановки зданий и сооружений.

При монтаже заземляющего устройства необходимо соблюдать требования ПУЭ-РК, СН РК 4.04-07-2019 «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА», раздел "ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЗЕМЛЯЮЩИМ УСТРОЙСТВАМ".

5.1.2 Молниезащита

В соответствии с "Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений" (СП РК 2.04–103-2013) все технологические и вспомогательные установки на проектируемых объектах с взрывоопасными зонами оборудуются молниезащитой II категории. Величина импульсного сопротивления каждого заземлителя защиты от ударов молнии должно быть не более 10 Ом.

Наружные установки, создают согласно ПУЭ зону класса В-1г, В-1а. Защищаемые объекты по устройству защиты от прямых ударов молнии относятся:

- по молниезащите к 2-й категории зона Б.
- по типу зоны защиты при использовании стержневых молниеотводов (обеспечивает перехват на пути к защищаемому объекту не менее 92% молний).

Защита сооружений и наружных установок от прямых ударов молнии в проекте осуществляется посредством установки стержневого молниеприемника на мачте наружного освещения ПМО-16 (ПМ1-ПМ14) общая высота h=18,0м.

- отдельно стоящим молниеприемником типа МОГК-17 (М1) высотой =17,0 м;

В разделе КМ, для молниезащиты технологического резервуара поз.1 РВС-1,2, учтены молниеприемники высотой +6,000 от уровня крыши резервуара в кол. 4 шт, для молниезащиты резервуара пожарной воды поз.11 учтены молниеприемники длиной 4м.

Материалы молниезащиты технологических резервуаров и резервуаров тех. воды предусмотрены в книге 6, раздел КМ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаш. инв. №							Лист
			05-2025-01-ЭС.ПЗ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Защитное заземление всех технологических установок и технологических трубопроводов обеспечивает также их защиту от вторичных проявлений молнии и защиту от статического электричества. Защита от заноса высокого потенциала по внешним наземным или надземным коммуникациям осуществляется присоединением их к заземлителю защиты от прямых ударов молнии.

Все работы следует производить в строгом соответствии ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2023.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взач. инв. №							05-2025-01-ЭС.ПЗ		Лист
											39
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			