

Заказчик – ООО «ЯРГЕО»
Генпроектировщик – ООО «ОПТИМУМ»

Водоснабжение из р.Шуга для питьевых и технических нужд ЦПС Ярудейского месторождения. Реконструкция

**Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-
технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий,
содержание технологических решений**
Подраздел 1 Система электроснабжения

Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1

Том 5.1

Москва, 2021

Заказчик – ООО «ЯРГЕО»
Генпроектировщик – ООО «ОПТИМУМ»

Водоснабжение из р.Шуга для питьевых и технических нужд ЦПС Ярудейского месторождения. Реконструкция

**Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-
технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий,
содержание технологических решений**
Подраздел 1 Система электроснабжения

Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1

Том 5.1

Главный инженер

А.В. Тукачев

Главный инженер проекта

К.В. Коровин

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	15-22		9.09.22

Москва, 2021

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
Я-356/Y0000006-2021-П-ИОС1-С	Содержание тома 5.7.2	
Я-356/Y0000006-2021-П-ИОС1-ТЧ	Текстовая часть	
	Графическая часть	
Я-356/Y0000006-2021-П-ИОС1-Ч1	КТП. Схема электроснабжения, существующая	
Я-356/Y0000006-2021-П-ИОС1-Ч2	КТП. Фрагмент схемы электрической однолинейной для вновь подключаемой нагрузки	
Я-356/Y0000006-2021-П-ИОС1-Ч3	Блок-бокс технологический. Схема электрическая однолинейная.	
Я-356/Y0000006-2021-П-ИОС1-Ч4	Расчет кабельных линий 0,4 кВ	
Я-356/Y0000006-2021-П-ИОС1-Ч5	ШУЭ. Схема электрическая однолинейная	
Я-356/Y0000006-2021-П-ИОС1-Ч6	ШУЭ. Принципиальная схема управления	
Я-356/Y0000006-2021-П-ИОС1-Ч7	Электрообогрев. Схемы монтажные	
Я-356/Y0000006-2021-П-ИОС1-Ч8	План прокладки кабельных линий 0,4 кВ	
Я-356/Y0000006-2021-П-ИОС1-Ч9	Разрезы кабельных сетей	
Я-356/Y0000006-2021-П-ИОС1-Ч10	Заземление и молниезащита	
Я-356/Y0000006-2021-П-ИОС1-Ч11	Молниезащита	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №										
						Я-356/Y0000006-2021-П-ИОС1-С						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					Стация	Лист	Листов
Разраб.		Бочкарев			12.21	Содержание тома 5.1				П		1
Пров.		Макеева			12.21					ООО «ОПТИМУМ»		
Н.контр.		Пояркова			12.21							
ГИП		Коровин			12.21							

Содержание

1 Общие данные	3
2 Система электроснабжения	4
2.1 Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования.....	4
2.2 Обоснование принятой схемы электроснабжения, выбора конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системе электроснабжения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов	4
2.3 Сведения о количестве энергопринимающих устройств, об их установленной, расчетной и максимальной мощности.....	5
2.4 Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии ..	6
2.5 Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах.....	7
2.6 Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения	7
2.7 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход электрической энергии, и по учету расхода электрической энергии	9
2.8 Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов , а также технических решений включения приборов учета электрической энергии в интеллектуальную систему учета электрической энергии (мощности)	9
2.9 Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов.....	9
2.10 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства.....	9
2.11 Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите	11
2.12 Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства..	13
2.13 Описание системы рабочего и аварийного освещения	14
2.14 Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии, в том числе наличие устройств автоматического включения резерва	14
2.15 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии	15

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	2.12 Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства.. 13															
			2.13 Описание системы рабочего и аварийного освещения 14															
			2.14 Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии, в том числе наличие устройств автоматического включения резерва 14															
			2.15 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии 15															
			1	-	Все	15-22		9.09.22	Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1-ТЧ									
													Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Бочкарев				12.21		Текстовая часть		Стадия		Лист		Листов				
Пров.		Макеева				12.21				П		1		25				
										ООО «ОПТИМУМ»								
Н.контр.		Пояркова				12.21												
ГИП		Коровин				12.21												

2.16	Перечень энергопринимающих устройств аварийной и (или) технологической брони и его обоснование	15
3	Электрообогрев	16
3.1	Назначение	16
3.2	Обоснование принятых технических решений	16
3.3	Состав и устройство системы промышленного электрообогрева	17
3.4	Монтаж системы на объекте	18
3.5	Подготовка к работе и эксплуатация	20
3.6	Техническое обслуживание	21
3.7	Меры безопасности	22
4	Перечень принятых сокращений	23
5	Перечень используемой нормативной документации	24

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Я-356/Y0000006-2021-П-ИОС1-ТЧ	Лист
										2
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

1 Общие данные

Проектная документация выполнена согласно постановлению Правительства № 87 и в соответствии с составом проектной документации, представленным отдельным томом.

Раздел «Система электроснабжения» в составе проектной документации по объекту «Водоснабжение из р.Шуга для питьевых и технических нужд ЦПС Ярудейского месторождения. Реконструкция» разработана в соответствии с Задаaniem на проектирование по объекту «Водоснабжение из р. Шуга для питьевых нужд ЦПС Ярудейского месторождения. Корректировка», утвержденным генеральным директором ООО «ЯРГЕО» А.В. Подшибякиным.

Настоящий проект предусматривает:

- электроснабжение вновь проектируемых потребителей (комплекс водозаборный, станция обезжелезивания, система электрообогрева);
- установка в качестве источника резервного электроснабжения существующей ДЭС, вовлекаемой из резервов ООО «ЯРГЕО»;
- установка шкафа управления электрообогревом;
- прокладку кабельных линий по существующим и вновь проектируемым кабельным эстакадам;
- заземление молниезащита проектируемого оборудования.

Инв. № подл.							Подпись и дата		Взам. инв. №		
							Я-356/Y0000006-2021-П-ИОС1-ТЧ				Лист
											3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

2 Система электроснабжения

2.1 Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования

Проектной документацией предусмотрено электроснабжение вновь проектируемых потребителей электрической энергии таких как:

- комплекс водозаборный;
- станция обезжелезивания;
- система электрообогрева вновь проектируемых трубопроводов.

Согласно техническим условиям на электроснабжение, источником электроснабжения вновь проектируемых потребителей водозабора является существующая трансформаторная подстанция 2х160 кВА на напряжение 10/0,4 кВ. Трансформаторная подстанция является существующей и состоит из устройств ввода ВН и НН, двух секций шин 0,4 кВ, двух силовых сухих трансформаторов 160 кВА.

Существующая КТП является основными источниками питания для электроприемников водозабора и обеспечивает электроснабжение потребителей по первой категории надежности электроснабжения. Оборудование АВР размещается в РУНН в КТП.

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

Схема электроснабжения проектируемых объектов принята из условия обеспечения надежности электроснабжения I категории.

Надежность электроснабжения электроприемников I категории обеспечивается наличием двух взаиморезервируемых вводов и АВР на напряжение 0,4 кВ.

Для аварийного электроснабжения предусматривается ДЭС. Согласно требованиям технических условий на подключение к техническим сетям п. 7, предусматривается установка в качестве источника резервного электроснабжения существующей ДЭС, вовлекаемой из резервов ООО «ЯРГЕО», мощностью 220 кВт.

Для приема и распределения вновь подключаемой нагрузки к системе электроснабжения используется существующий щит управления в блок-боксе технологическом. Для данного щита принята схема с одной секционированной системой сборных шин. Электроснабжение предусматривается по двум взаиморезервируемым кабельным линиям на панель АВР, далее от панели АВР через автоматический выключатель на систему сборных шин.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1-ТЧ</p>						Лист
									4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Разработанная схема электроснабжения удовлетворяет требованиям надежности электроснабжения. Применяемые автоматические выключатели удовлетворяют требованиям по чувствительности, селективности и условиям предельной коммутационной способности.

Ввод в трансформаторную подстанцию воздушный. Потребители 0,4 кВ кабельными линиями подключаются к РУНН подстанции через автоматические выключатели.

Проектируемая станция обезжелезивания воды поставляется полной заводской готовности, включая систему электроснабжения. Станция подключается к новым автоматическим выключателям, устанавливаемым в РУНН КТП 10/0,4 кВ.

Система электрообогрева трубопроводов для подключения станции обезжелезивания воды предусматривается полной заводской готовности. Размещение щита управления системой электрообогрева предусматривается в помещении станции обезжелезивания воды. Подключение системы электрообогрева осуществляется от новых автоматических выключателей, устанавливаемых в РУНН КТП 10/0,4 кВ.

2.3 Сведения о количестве энергопринимающих устройств, об их установленной, расчетной и максимальной мощности

Проектируемыми потребителями электроэнергии являются электродвигатели насосного оборудования станции обезжелезивания и комплекса водозаборного, внутреннее электроосвещение проектируемых блоков, технологическое оборудование, система электрообогрева коммуникаций.

Результаты расчета нагрузок и годовой расход электроэнергии проектируемого оборудования площадки приведены в табл. 2.

Таблица 2 - Расчет потребляемой мощности и годовой расход электроэнергии

Исходные данные					Расчетные величины			Эффективное число ЭП $n_{\Sigma} = \sum P_n / \sum P_n$	Коэффициент расчетной нагрузки K_p	Расчетная мощность			Расчетный ток, А $I_p = S_p / (\sqrt{3} U_n)$	W, тыс. кВт х ч	
по заданию технологов			по справочным данным		$K_d P_n$	$K_d P_n \cos \varphi$	P_n^2			активная, кВт $P_p = K_d K_p P_n$	реактивная, квар $Q_p = 1,1 K_d P_n \tan \varphi$ при $n_{\Sigma} \leq 10$; $Q_p = K_d P_n \tan \varphi$ при $n_{\Sigma} > 10$	полная, кВт·А $S_p = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2}$			
Наименование ЭП	Количество ЭП, шт. N	Номинальная (установленная) мощность, кВт	Коэффициент использования K_n	Коэффициент реактивной мощности $\cos \varphi$											
		одного ЭП P_n	общая $P_n = n P_n$												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Шкаф управления электрообогревом	1	3,4	3,4	1	0,98	3,4	0,7	11,6	1	1	3,4	0,8	3,5	5,0	22,89
Установка обезжелезивания воды (компл. поставки)	1	18	18	0,9	0,9	16,2	7,8	324,0	1	1	16,2	8,6	18,4	26,5	160,79
ДЭС. Собственные нужды	1	22	22	0,7	0,92	15,4	6,6	484,0	1	1,14	17,6	7,2	19,0	27,4	124,71
Электропотребители комплекса водозаборного	1	4,4	4,4	0,70	0,94	3,1	1,1	19,4	1	1,14	3,5	1,2	3,7	5,4	32,59
Итого:			47,8	0,80	0,92	38,1	16,2	838,9	3	1	38,1	17,8	42,1	60,7	340,98

На основании расчетных нагрузок мощность вновь проектируемых потребителей не превышает резервные мощности существующей КТП 2х160 кВА.

Существующие значения мощности согласно проекту 2014-049-BX-C037-ЭЛ составляют:

- $P_y = 131,3$ кВт;

- $P_p = 94,2$ кВт.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Ине. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

Я-356/Y0000006-2021-П-ИОС1-ТЧ

Лист

5

Итоговые данные мощности с учетом существующих нагрузок и проектируемых потребителей:

- $P_y = 179,1$ кВт;

- $P_p = 130,8$ кВт.

Годовой расход электроэнергии составляет 859,36 тыс. кВт*ч.

Коэффициент загрузки существующего трансформатора в послеаварийном режиме составляет 0,53.

2.4 Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии

Категория надежности электроснабжения проектируемых объектов – I. Электроснабжение потребителей обеспечивается от сетей существующей энергосистемы, которая несет ответственность за качество поставляемой электроэнергии – ее соответствие требованиям ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

Мощность подстанции, сечение кабельных линии электропередачи, на основании выполненных расчетов, обеспечивают нормированные значения отклонений напряжения на выводах электроприемников.

Низкое качество электроэнергии может приводить к убыткам, связанным с отказами и сбоями в работе технологического оборудования, выходу оборудования из строя. Устройств, искажающих качество электроэнергии, в проектируемой схеме электроснабжения нет.

Проектом предусмотрены технические мероприятия по обеспечению качества электрической энергии в электрических сетях систем электроснабжения в соответствии с требованиями ПУЭ, ГОСТ 32144-2013 и другими нормативными документами, распространяющими требования на данные мероприятия:

- принятое построение системы электроснабжения, выбор сетей и др. обеспечивает на всех ступенях схемы электроснабжения отклонение напряжения на выводах электроприемников в нормальном и послеаварийном режимах $\pm 5\%$. U_n ;

- ограничение уровней токов высших гармоник в питающей сети за счет комплектной поставки вместе с преобразователями частоты и ИБП пассивных фильтров высших гармоник, подавляющих генерируемые ими гармоники.

Данные решения позволяют уменьшить потери электроэнергии от высших гармоник и повысить качество и надежности электроснабжения.

Надёжность электроснабжения обеспечивается:

– наличием двух, независимых источников электроснабжения;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>ступенях схемы электроснабжения отклонение напряжения на выводах электроприемников в нормальном и послеаварийном режимах $\pm 5\%$. U_n;</p> <p>- ограничение уровней токов высших гармоник в питающей сети за счет комплектной поставки вместе с преобразователями частоты и ИБП пассивных фильтров высших гармоник, подавляющих генерируемые ими гармоники.</p> <p>Данные решения позволяют уменьшить потери электроэнергии от высших гармоник и повысить качество и надежности электроснабжения.</p> <p>Надёжность электроснабжения обеспечивается:</p> <p>— наличием двух, независимых источников электроснабжения;</p>								
			<p>Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1-ТЧ</p>								
									Лист		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	6					

– питанием взаиморезервирующих потребителей 0,4 кВ от разных секций шин РУНН КТП, оборудованного двумя вводами от независимых источников и автоматическим включением резерва (АВР) между вводными выключателями.

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

В рабочем режиме обеспечение электроэнергией потребителей площадки водозабора осуществляется от существующей двухтрансформаторной подстанции КТП с трансформаторами ТМГ 10/0,4 кВ, мощностью 160 кВА каждый.

Ввод и распределение электроэнергии напряжением ~400/230 В по потребителям осуществляется от РУНН, установленного в КТП. РУНН имеет секцию сборных шин с устройством секционирования на стороне 0,4 кВ с автоматическим включением резерва, в качестве аппаратов защиты отходящих линий применяются автоматические выключатели.

Взаиморезервирующие кабели прокладываются по двусторонним кабельным эстакадам по разные стороны от оси эстакады. Расстояние в свету между взаиморезервирующими кабелями – не менее 600 мм.

В аварийном режиме при перерыве электроснабжения от двух вводов, электроснабжение РУНН производится от существующей ДЭС, вовлекаемой из резервов ООО «ЯРГЕО», мощностью 220 кВт (согласно требованиям Заказчика). Подключение питающего кабеля аварийного электроснабжения от ДЭС выполняется на II секцию шин РУНН и через секционный выключатель электроснабжение получает I секция шин. Таким образом объект остается в работе до возобновления питания от основного источника.

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

Компенсация реактивной мощности данным проектом не предусматривается. Используются существующие установки компенсации реактивной мощности в существующей КТП.

Проектируемые здания и сооружения поставляются полной заводской готовности, оборудованные системой защиты и автоматики.

Дизель-генераторная установка является независимым устройством для производства электроэнергии, состоящим из синхронного генератора переменного тока, приводимого в движение дизельным двигателем внутреннего сгорания. Дизель-генераторная установка площадки водозабора применяется для энергоснабжения как аварийный источник питания в условиях отсутствия централизованной энергосети. Обеспечивает бесперебойное функционирование всех электропотребителей объекта.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
									7	
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1-ТЧ

Дизель-генераторная установка оснащена следующими системами:

- мониторинг и управления ДГУ с ПК;
- цифровой контроль основных параметров ДГУ;
- модуль автоматики, обеспечивающий синхронизацию при подаче питания на секцию шин

РУНН КТП.

Защита и аварийные сообщения системы автоматики ДГУ:

- при низком/высоком напряжении;
- при низкой/высокой частоте тока;
- при перегрузке генератора по току;
- при перекосе напряжений и токов по фазам;
- при некорректном чередовании фаз;
- при коротком замыкании;
- от реверсивной мощности;
- при потере возбуждения генератора;
- конфигурируемые аварийные сигналы и автоматическая остановка ДГУ;
- отдельная кнопка экстренного останова ДГУ.

Алгоритм работы схемы АВР:

Шины секций I и II при нормальном режиме электроснабжения питаются от своих вводов 1 и 2, соответственно. В случае нарушения электроснабжения со стороны одного из вводов питание на данную секцию шин подается путем включения секционного выключателя с устройством автоматического резерва.

В случае нарушения электроснабжения со стороны обоих вводов питание на II секцию шин подается от резервной дизельной электростанции (ДЭС), через автоматизированный коммутатор нагрузки, при этом все секции шин питаются от ввода 2 подключенного к РДЭС.

При восстановлении электроснабжения – схема возвращается в исходное положение.

ДЭС блочного исполнения, одноагрегатная, автоматизированная (вторая степень автоматизации), с автоматическим и ручным пуском.

Время автоматического включения ДЭС и подачи напряжения на оборудование составляет не более 20 секунд. Автоматика управления ДЭС обеспечивает возможность дистанционного контроля за режимом работы генератора, функционирования систем автоматики дизеля с использованием микропроцессорных устройств и интегрируется в систему АСУ электроснабжения по протоколу Modbus.

Электроснабжение шкафа собственных нужд ДЭС предусмотрено с РУНН КТП.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	автоматизации), с автоматическим и ручным пуском.					
			Время автоматического включения ДЭС и подачи напряжения на оборудование составляет не более 20 секунд. Автоматика управления ДЭС обеспечивает возможность дистанционного контроля за режимом работы генератора, функционирования систем автоматики дизеля с использованием микропроцессорных устройств и интегрируется в систему АСУ электроснабжения по протоколу Modbus.					
			Электроснабжение шкафа собственных нужд ДЭС предусмотрено с РУНН КТП.					
						Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1-ТЧ		Лист
								8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

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

Проектной документацией предусмотрены следующие мероприятия по экономии электроэнергии:

- применение электродвигателей с высоким КПД и $\cos\varphi$;
- установка частотных преобразователей для электродвигателей;
- обеспечение безаварийного процесса передачи и распределения электроэнергии с помощью систем АВР и применением источников бесперебойного питания в сетях автоматики и пожарной сигнализации;
- автоматическое включение и отключение наружного освещения территории площадки в зависимости от освещенности (существующая система);
- выбор сечения проводников по оптимальным значениям потерь электроэнергии;
- компенсация реактивной мощности автоматическими установками УКРМ (существующая установка).

2.8 Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов, а также технических решений включения приборов учета электрической энергии в интеллектуальную систему учета электрической энергии (мощности)

Приборы учета используемой электрической энергии находятся в РУНН КТП и являются существующими, дополнительные приборы учета проектной документацией не предусматриваются.

2.9 Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов

Расчет электрических нагрузок выполнен в п. 2.3.

Питание электроприемников предусмотрено от существующей двухтрансформаторной подстанций КТП с трансформаторами ТМГ 10/0,4 кВ, мощностью 160 кВА каждый.

Для аварийного электроснабжения предусматривается ДЭС на напряжение 0,4 кВ мощностью 220 кВт.

2.10 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства

Решения по организации масляного хозяйства данным проектом не предусматриваются.

Для планового ремонта предусматривается комплект ЗИП. Ремонтные работы выполняются организацией, осуществляющей эксплуатацию.

Инв. №	Взам. инв. №							
Подпись и дата								
Инв. № подл.								
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1-ТЧ		Лист
								9

Организация, осуществляющая эксплуатацию, периодически, но не реже одного раза в 5 лет, проводит режимно-наладочные испытания и работы, по результатам которых составляются режимные карты, а также разрабатываются нормативные характеристики работы элементов системы электроснабжения. По окончании испытаний разрабатывается и проводится анализ энергетических балансов и принимаются меры к их оптимизации.

На энергоустановках внеочередные режимно-наладочные испытания и работы производятся в случаях:

- модернизации и реконструкции;
- изменения режимов производства, распределения и потребления энергии;
- систематического отклонения фактических показателей работы энергоустановок от нормативных характеристик.

Все энергоустановки подвергаются техническому освидетельствованию с целью:

- оценки их технического состояния;
- установления сроков и условий их эксплуатации и определения мер, необходимых для обеспечения расчетного ресурса энергоустановки.

Технические освидетельствования энергоустановок разделяются на:

- первичное (предпусковое) - проводится до допуска в эксплуатацию;
- периодическое (очередное) - проводится в сроки, установленные настоящими Правилами или нормативно-техническими документами завода-изготовителя;
- внеочередное - проводится в следующих случаях:
 - если энергоустановка не эксплуатировалась более 12 месяцев;
 - после ремонта, связанного со сваркой или пайкой элементов, работающих под давлением, модернизации или реконструкции энергоустановки;
 - после аварии или инцидента на энергоустановке;
 - по требованию органов государственного энергетического надзора, Госгортехнадзора России.

Предусмотрены осмотры энергооборудования: после стихийных бедствий (ураганных ветров, больших ливней или снегопадов, пожаров или аварий) - вне очереди; для выявления дефектов и повреждений - 2 раза в год (весной и осенью).

Визуальные осмотры видимой части заземляющего устройства производятся не реже 1 раза в 6 месяцев. Осмотры с выборочным вскрытием грунта в местах наиболее подверженных коррозии производятся в соответствии с графиком планово-профилактических работ (далее - ППР), но не реже одного раза в 12 лет.

Надзор за трассами кабельных линий и кабельными сооружениями предусматривается в целях проверки их состояния периодическим обходом и осмотром в сроки: трасс кабелей,

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>Предусмотрены осмотры энергооборудования: после стихийных бедствий (ураганных ветров, больших ливней или снегопадов, пожаров или аварий) - вне очереди; для выявления дефектов и повреждений - 2 раза в год (весной и осенью).</p> <p>Визуальные осмотры видимой части заземляющего устройства производятся не реже 1 раза в 6 месяцев. Осмотры с выборочным вскрытием грунта в местах наиболее подверженных коррозии производятся в соответствии с графиком планово-профилактических работ (далее - ППР), но не реже одного раза в 12 лет.</p> <p>Надзор за трассами кабельных линий и кабельными сооружениями предусматривается в целях проверки их состояния периодическим обходом и осмотром в сроки: трасс кабелей,</p>					
								Лист
			Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1-ТЧ					
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

проложенных в земле - не реже 1 раза в 3 месяца; трасс кабелей, проложенных на эстакадах, в каналах, по стенам зданий - не реже 1 раза в 6 месяцев. Внеочередные обходы и осмотры производятся в период паводков и дождей, а также при отключениях линий релейной защитой.

2.11 Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите

Для защиты людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции все нетоковедущие металлические части электрооборудования подлежат защитному заземлению (занулению). Для вновь проектируемого оборудования принята система заземления типа TN-S.

Для защиты людей от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции предусматриваются следующие меры защиты при косвенном прикосновении (п.1.7.51):

- защитное заземление (зануление);
- автоматическое отключение питания;
- уравнивание потенциалов.

Для зануления используется нулевой провод силовых кабелей, соединенный с заземленной нейтралью питающего трансформатора. Непрерывная электрическая связь металлоконструкций эстакады обеспечивается приваркой полосовой стали 5х40 мм на стыках металлоконструкций эстакад.

Искусственные заземлители для проектируемых зданий и сооружений проектируемого объекта выполнить из вертикальных электродов (круглая оцинкованная сталь диаметром 18 мм и длиной 5 м), соединенных между собой горизонтальным заземлителем (стальная оцинкованная полоса 5х40 мм), проложенный на глубине 0,7 м от планировочной отметки поверхности земли.

Сопrotивление контура заземления площадки обслуживания с установленным электрооборудованием и площадки КТП, а также ДЭС в любое время года не должно превышать 4 Ом.

Заземлители молниезащиты и защитные заземляющие устройства электроустановок объединены.

Автоцистерны, поступающие на площадку, для заправки ДЭС, до начала операций по наливу и во время проведения операций должны быть присоединены к заземляющему устройству. Для заземления автоцистерн с целью отвода зарядов статического электричества предусмотрен заземляющий электрод, выполненный из оцинкованного круга диаметром 18 мм, соединенный с металлическим электромонтажным швеллером выступающий над уровнем земли на 1 м, с установленным на нем устройством заземления автоцистерн.

Реле блока питания имеет переключающие «сухие» контакты, которые могут использоваться для блокировки исполнительного механизма наполнения-слива автоцистерны

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>Автоцистерны, поступающие на площадку, для заправки ДЭС, до начала операций по наливу и во время проведения операций должны быть присоединены к заземляющему устройству. Для заземления автоцистерн с целью отвода зарядов статического электричества предусмотрен заземляющий электрод, выполненный из оцинкованного круга диаметром 18 мм, соединенный с металлическим электромонтажным швеллеров выступающий над уровнем земли на 1 м, с установленным на нем устройством заземления автоцистерн.</p> <p>Реле блока питания имеет переключающие «сухие» контакты, которые могут использоваться для блокировки исполнительного механизма наполнения-слива автоцистерны</p>							
									Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1-ТЧ	Лист
										11
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

(электромагнитного клапана, насоса). Светодиоды блока питания показывают также результаты самодиагностики устройства, варианты которых приведены в таблице ниже:

Состояние светодиодов БП		Состояние устройства
«┐» - зеленый	«/» - красный	
горит	погашен	Заземление есть.
погашен	горит	Заземления нет (заземляющий проводник не присоединен к автоцистерне).
погашен	погашен	1. Питание не подано. 2. Обрыв цепей, соединяющих блок питания с индикатором ("-" или "┐")
погашен	мигает	Замкнуты накоротко между собой цепи "-" и "┐" блока питания

Во всех электроустановках, предусмотрена, согласно ПУЭ, система уравнивания потенциалов, соединяющая между собой, следующие проводящие части:

- защитные проводники питающих линий;
- корпуса шкафов с оборудованием;
- корпуса электродвигателей;
- металлоконструкции зданий;
- металлические каркасы блоков;
- металлические двери, рамы;
- металлические трубы коммуникаций, входящих в блоки;
- металлические части систем вентиляции;
- заземляющий проводник, присоединенный к искусственному заземлителю.

Для соединения с основной системой уравнивания потенциалов все строительные конструкции, металлические корпуса технологического оборудования присоединить к главной заземляющей шине при помощи проводников системы уравнивания потенциалов.

Голые проводники системы уравнивания потенциалов в местах их присоединения к сторонним проводящим частям обозначить желто-зелеными полосами, выполненными краской или клейкой двухцветной лентой.

Для защиты от коррозии сварные швы заземляющих, защитных проводников и проводников системы уравнивания потенциалов покрываются слоем мастики изоляционной битумно-резиновой марки МБР-90, ГОСТ 15836, по слою грунтовки ГТ-760ИН, ТУ 102-340-83.

Для уравнивания потенциалов объединить между собой болтовым или сварным соединением нулевые защитные проводники, заземляющие проводники, присоединенные к заземлителям, металлические конструкции площадок и блоков, кабельных эстакад, металлические корпуса и шину РЕ низковольтного комплектного устройства, ГЗШ в единую электрическую цепь. Такая конструкция обеспечивает присоединение металлических конструкций существующей кабельной эстакады к глухозаземленной нейтрали источника питания в соответствии с пунктом 1.7.76 ПУЭ.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1-ТЧ</p>						Лист
									12
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Молниезащита зданий, сооружений и наружных установок выполнена в соответствии с РД 34.21.122-87 и СО 153-34.21.122-2003. Здания и сооружения защищены от прямых ударов молнии, вторичных проявлений молнии и заноса высокого потенциала через наземные и подземные коммуникации. Наружные установки должны быть защищены от прямых ударов и вторичных проявлений молнии. Защита от прямых ударов молнии осуществляется использованием металлических каркасов и кровли зданий и сооружений в качестве молниеприемников и молниеотводов. Защита светильников прожекторной мачты от прямых ударов молнии осуществляется установкой стержневого молниеотвода на прожекторной мачте. Токоотводы, соединяющие молниеприемник с заземляющим устройством, прокладываются не реже, чем через каждые 15-25 м (в зависимости от уровня защиты) по периметру здания, сооружения и число их должно быть не менее двух.

Защита от вторичных проявлений молнии осуществляется:

- присоединением металлических корпусов всего оборудования и аппаратов к заземляющему устройству;
- соединением перемычками через каждые 30 м трубопроводов и других металлических конструкций в местах их сближения на расстояние менее 10 см;
- во фланцевых соединениях должна быть обеспечена нормальная затяжка не менее 4 болтов на каждый фланец.

Защита от заноса высокого потенциала осуществляется путем присоединения ближайшей опоры коммуникаций, а также всех коммуникаций на вводе в здание или сооружение к заземляющему устройству.

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

Прокладка наружных электрических сетей по территории кустовой площадки предусмотрена по кабельной эстакаде, высота прокладки нижнего ряда кабелей не менее 2,5 м от уровня земли. Кабели прокладывают по существующим и вновь проектируемым кабельным эстакадам.

Кабели до 1 кВ выбираются по допустимой токовой нагрузке с последующей проверкой на потерю напряжения и на отключение защитным аппаратом тока ОКЗ в наиболее удаленной точке сети, согласно гл. 7.3 ПУЭ и пункта 3.4.4 ПЭЭП ("Правила эксплуатации электроустановок потребителей").

Кабельная продукция должна обеспечивать возможность легкого распознавания по всей длине проводников по цветам (ПУЭ п. 2.1.31).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	предусмотрена по кабельной эстакаде, высота прокладки нижнего ряда кабелей не менее 2,5 м от уровня земли. Кабели прокладывают по существующим и вновь проектируемым кабельным эстакадам.																							
			Кабели до 1 кВ выбираются по допустимой токовой нагрузке с последующей проверкой на потерю напряжения и на отключение защитным аппаратом тока ОКЗ в наиболее удаленной точке сети, согласно гл. 7.3 ПУЭ и пункта 3.4.4 ПЭЭП ("Правила эксплуатации электроустановок потребителей").																							
			Кабельная продукция должна обеспечивать возможность легкого распознавания по всей длине проводников по цветам (ПУЭ п. 2.1.31).																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>																		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1-ТЧ		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата																					
								13																		

Силовые цепи и цепи управления предусматриваются кабелями с медными жилами;

Проектной документацией приняты следующие марки кабельной продукции:

- кабель силовой с медной жилой ВВГнг(А)-LS;
- кабель силовой с медной жилой ВВГнг(А)-ХЛ;

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

Для исключения мероприятий по демеркуризации отработанных ламп в проекте исключено применение ртутьсодержащих ламп.

Все кабели приняты с медными жилами, с ПВХ изоляцией, с оболочкой из ПВХ пластика пониженной горючести (с индексом «нг»). Кабельные линии имеют класс пожарной опасности по пределу распространения горения – ПРГ1 (НПБ 242-97), категории «А».

Подключение кабельных линий к проектируемым блокам выполняется в специальные узлы ввода и вводные устройства, разработанные заводом-изготовителем блока.

2.13 Описание системы рабочего и аварийного освещения

Наружное освещение территории водозабора проектом не рассматривается, т.к. является существующим.

Во вновь проектируемых блоках предусматриваются следующие виды освещения:

- рабочее освещение напряжением 220В;
- аварийное освещение (резервное и эвакуационное) напряжением 220В;
- ремонтное освещение напряжением 12В.

Аварийное освещения является частью общего освещения.

Проектируемые блоки поставляются полной заводской готовности, оборудованные системой электроосвещения. Все электрооборудование комплектных устройств (осветительная арматура, пускозащитная арматура, силовая и осветительная проводка, цепи управления и т.д.) поставляется заводами изготовителями в смонтированном виде.

Управление освещением в технологических блоках осуществляется выключателями, установленными у входа в помещение, в остальных блоках внутри помещений.

2.14 Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии, в том числе наличие устройств автоматического включения резерва

Для систем управления и сигнализации, противопожарной сигнализации предусмотрено резервное электроснабжение от аккумуляторных источников бесперебойного питания, входящих в комплект поставки этих систем.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	поставляется заводами изготовителями в смонтированном виде.																								
			Управление освещением в технологических блоках осуществляется выключателями, установленными у входа в помещение, в остальных блоках внутри помещений.																								
			2.14 Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии, в том числе наличие устройств автоматического включения резерва																								
Для систем управления и сигнализации, противопожарной сигнализации предусмотрено резервное электроснабжение от аккумуляторных источников бесперебойного питания, входящих в комплект поставки этих систем.																											
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>																		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1-ТЧ			Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата																						
						14																					

В качестве аварийного, резервного источника питания используется существующая ДЭС, вовлекаемая из резервов ООО «ЯРГЕО», на напряжение 0,4 кВ мощностью 220 кВт.

2.15 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии

Для резервирования электроэнергии предусматриваются следующие мероприятия:

- питание трансформаторных подстанций по двум кабельным вводам от независимых источников электроэнергии (существующая система);
- применение блоков АВР на двухсекционных распределительных щитах 0,4 кВ (существующая система);
- для питания потребителей особой группы I категории электроснабжения применение источников бесперебойного питания с двойным преобразованием и необслуживаемыми аккумуляторными батареями со сроком службы более 10 лет (поставка комплектно с оборудованием ПС и ОС).

2.16 Перечень энергопринимающих устройств аварийной и (или) технологической брони и его обоснование

Величина технологической брони определяется как минимальный расход электрической энергии (наименьшая потребляемая мощность) и продолжительность времени, необходимые для завершения технологического процесса, цикла производства потребителя, использующего в производственном цикле непрерывные технологические процессы, внезапное прекращение которых вызывает необратимое нарушение технологического процесса и опасность для жизни людей, окружающей среды, после чего может быть произведено отключение соответствующих энергопринимающих устройств. Согласно технологическому процессу по условиям работы технологического оборудования нет необходимости выделения технологической брони.

Величина аварийной брони определяется как минимальный расход электрической энергии (наименьшая потребляемая мощность) объектов потребителя с полностью остановленным технологическим процессом, обеспечивающий их безопасное для жизни и здоровья людей и окружающей среды состояние и отдельного выделения не требует, т.к. электроприемники особой группы I категории, такие как пожарная и охранная сигнализация, оборудование связи, в аварийном режиме питаются от индивидуальных ИБП, поставляемыми комплектно с данным оборудованием.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	технологического оборудования нет необходимости выделения технологической брони.																									
			Величина аварийной брони определяется как минимальный расход электрической энергии (наименьшая потребляемая мощность) объектов потребителя с полностью остановленным технологическим процессом, обеспечивающий их безопасное для жизни и здоровья людей и окружающей среды состояние и отдельного выделения не требует, т.к. электроприемники особой группы I категории, такие как пожарная и охранная сигнализация, оборудование связи, в аварийном режиме питаются от индивидуальных ИБП, поставляемыми комплектно с данным оборудованием.																									
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>																		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1-ТЧ		<table><tr><td>Лист</td></tr><tr><td>15</td></tr></table>	Лист	15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата																							
Лист																												
15																												

3 Электрообогрев

3.1 Назначение

Система промышленного электрообогрева трубопроводов предназначена для поддержания заданных в ТЗ температур (см. ниже), путем компенсации тепловых потерь, с целью защиты их от замерзания при малом расходе продукта или при остановке его прокачки в штатных условиях функционирования. Система промышленного электрообогрева не предназначена для разогрева продукта в процессе транспортировки по трубопроводам.

3.2 Обоснование принятых технических решений

Тепловой расчет системы обогрева, выбор материалов теплоизоляции, характеристик оборудования и марок нагревательных секций производился в соответствии со СП 61.13330.2012.

Электрическая кабельная система обогрева является эффективным решением, поскольку обеспечивается высокая точность поддержания мощности обогрева; управление обогревом легко поддается автоматизации и не требуется постоянный контроль со стороны обслуживающего персонала.

Системы управления обогревом, главным звеном которых являются терморегуляторы, обеспечивают высокую точность уровня поддерживаемой температуры и обеспечивает экономию электроэнергии за счет автоматического регулирования мощности.

В системе применены нагревательные секции с использованием саморегулирующихся нагревательных лент. Мощности нагревательных лент выбраны в соответствии с расчетными величинами тепловых потерь.

Применение в системе обогрева саморегулирующихся нагревательных секций имеет, по сравнению с традиционно применяемыми секциями постоянной мощности, следующие преимущества.

- секции автоматически регулируют тепловыделение в ответ на изменение температуры обогреваемого объекта (уменьшают тепловыделение при повышении температуры), что позволяет снизить количество потребляемой электроэнергии.

- нагревательные секции могут иметь длину нагревательного кабеля от минимальной ~ 1 м до максимальной (максимальная длина зависит от марки кабеля и от минимальной температуры включения), без ущерба для их технических характеристик, точно в соответствии с длиной обогреваемого объекта, без каких-либо конструктивных сложностей.

- характеристики саморегулирования повышают безопасность и надежность системы. Секции не перегреваются и не перегорают даже при пересечении соседних ниток друг с другом.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	снизить количество потребляемой электроэнергии.																							
			- нагревательные секции могут иметь длину нагревательного кабеля от минимальной ~ 1 м до максимальной (максимальная длина зависит от марки кабеля и от минимальной температуры включения), без ущерба для их технических характеристик, точно в соответствии с длиной обогреваемого объекта, без каких-либо конструктивных сложностей.																							
			- характеристики саморегулирования повышают безопасность и надежность системы. Секции не перегреваются и не перегорают даже при пересечении соседних ниток друг с другом.																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>																		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1-ТЧ		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата																					
								16																		

3.3 Состав и устройство системы промышленного электрообогрева

Электрическая система обогрева состоит из следующих основных частей:

- греющие элементы - нагревательные секции, монтируемые на поверхности обогреваемого объекта;
- соединительные коробки, предназначенные для подключения греющих элементов к силовой сети;
- соединительные коробки, предназначенные для подключения кабелей управления;
- датчик температуры, измеряющий температуру наружного воздуха;
- шкафы управления ШУЭ обеспечивают подачу питания к нагревательным секциям и управление обогревом.

В системе применены нагревательные секции с использованием саморегулирующихся нагревательных лент. Секции имеют сертификат пожарной безопасности ССПБ RU.ОП019 В000289. Нагревательные секции состоят из нагревательной ленты, которая с одной (свободной) стороны оконцовывается коробкой концевой со световой индикацией, а вторая сторона либо вводится непосредственно в соединительную коробку, где оконцовывается проходной заделкой либо имеет монтажные провода для ввода в соединительную коробку.

Максимально допустимая температура нагревательных лент под нагрузкой плюс 65 °С. Максимально допустимая температура нагревательных лент без нагрузки (1000 часов суммарно) плюс 85 °С. Не допускается внешнее тепловое воздействие на нагревательные ленты выше указанных температур.

Главным звеном в системе управления электрообогревом объекта является унифицированный прибор управления, обеспечивающий поддержание температуры обогреваемого объекта плюс 5 °С. Унифицированный прибор управления с помощью датчиков температуры измеряет текущую температуру окружающей среды, температуру трубопровода и включают электрообогрев при понижении температуры ниже заданной. Унифицированный прибор управления устанавливается непосредственно в шкаф управления ШУЭ.

Возможность вывода информации о состоянии системы электрообогрева предусмотрена с использованием интерфейса RS-485.

В системе предусмотрены меры основной и дополнительной защиты от поражения электрическим током при прямом и косвенном прикосновениях и защита от токов короткого замыкания (система TN - S и УЗО с уставкой максимального тока утечки 30 мА).

Технические решения соответствуют требованиям ГОСТ Р 50571.3 2009 (МЭК 60364 4 41 2005), ГОСТ Р 50571.5.54-2013 (МЭК 60364 5 54 2011) и ПУЭ.

Соединительная коробка с помощью устройства ввода нагревательной ленты через теплоизоляцию крепится непосредственно на трубопроводе. Коробка предназначена для

Инв. № подл.	Соединительная коробка с помощью устройства ввода нагревательной ленты через теплоизоляцию крепится непосредственно на трубопроводе. Коробка предназначена для						Лист 17
	Технические решения соответствуют требованиям ГОСТ Р 50571.3 2009 (МЭК 60364 4 41 2005), ГОСТ Р 50571.5.54-2013 (МЭК 60364 5 54 2011) и ПУЭ.						
	электрическим током при прямом и косвенном прикосновениях и защита от токов короткого замыкания (система TN - S и УЗО с уставкой максимального тока утечки 30 мА).						
	В системе предусмотрены меры основной и дополнительной защиты от поражения						
Подпись и дата	возможностью вывода информации о состоянии системы электрообогрева предусмотрена с использованием интерфейса RS-485.						
Взам. инв. №							

подключения нагревательных лент к силовой сети электропитания либо подключения датчиков температуры к сети управления.

Силовой кабель, нагревательные секции подключаются в коробке через клеммные контакты.

Концевая коробка обеспечивает световую сигнализацию о наличии питания в конце нагревательной секции и крепится на трубопроводе с помощью устройства ввода нагревательной ленты через теплоизоляцию.

Силовая сеть предназначена для организации электропитания элементов системы электрообогрева с помощью кабелей силового электропитания.

Сеть управления предназначена для организации управления элементами системы электрообогрева с помощью кабелей управления. При изготовлении системы промышленного обогрева исполнитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию системы, не ухудшающие технические характеристики.

3.4 Монтаж системы на объекте

Работы должны выполняться с соблюдением требований ПУЭ, инструкций по технике безопасности и пожарной безопасности, действующих в соответствующих организациях - производителях работ, а также с соблюдением требований и порядка, указанных в «Технологической инструкции по монтажу электрической системы обогрева с использованием саморегулирующихся нагревательных лент».

Монтаж силового кабеля проводить при температуре воздуха не ниже минус 15 °С, в противном случае применять местный наружный подогрев кабеля или использовать силовой кабель другой марки с медными жилами такого же сечения с более морозостойкой изоляцией и оболочкой.

Монтаж нагревательных секций проводить при температуре воздуха не ниже минус 20 °С.

После транспортировки или хранения системы при температуре, ниже указанной монтаж, допускается проводить после выдержки системы в теплом помещении не менее трех часов.

Монтаж системы обогрева на объекте проводится только после окончательного монтажа и закрепления обогреваемого оборудования. Следует избегать проведения сварочных работ в зоне с установленными нагревательными секциями. При необходимости проведения сварочных работ необходимо соблюдать следующие обязательные требования:

- перед проведением сварочных работ (электродуговая сварка) необходимо отключать оплетку нагревательной секции от цепи защитного заземления системы электрообогрева (в соединительной коробке или в ШУЭ);

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1-ТЧ</p>						Лист
									18
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

- в случае проведения сварочных работ (электродуговая сварка) непосредственно на самом обогреваемом трубопроводе сварочный кабель устанавливать только на данный трубопровод и в непосредственной близости от места сварки. Если сварка проводится на других металлоконструкциях (сваи, опоры, площадки обслуживания и пр.), то в этом случае сварочный кабель устанавливать непосредственно на эти элементы;

- на участке, между местом крепления сварочного кабеля и местом сварки, нагревательную секцию необходимо открепить и отодвинуть от трубопровода во избежание прохождения по нагревательной секции сварочного тока;

- обеспечить надежное крепление и контакт сварочного кабеля;

Не допускается проводить сварку в непосредственной близости от нагревательной секции, во избежание ее повреждения от воздействия высоких температур. При необходимости проведения сварки именно в этой зоне, секцию следует открепить от трубопровода на расстоянии не менее двух метров с обеих сторон от места сварки и отодвинуть от трубопровода, обеспечив при этом защиту нагревательной секции от механических повреждений и попадания на секцию искр и брызг от сварки.

Перед монтажом системы необходимо проверить готовность объекта к монтажу по следующим требованиям:

- обогреваемая поверхность должна быть ровной, без острых кромок, очищена от ржавчины и окрашена;

- должно быть подготовлено место для установки шкафа управления ШУЭ, имеющего степень пылевлагозащиты IP 41, в соответствии с требованиями ПУЭ, на минимально возможном расстоянии от трубопроводов (шкаф устанавливается в станции обезжелезивания воды, поз. 6 по ГП и запитывается от существующего РУНН в КТП);

- должны быть подготовлены трассы для прокладки кабеля силового электропитания к ШУЭ и кабеля силового электропитания нагревательных секций от шкафов до места установки соединительных коробок в соответствии с требованиями ПУЭ;

- организация, проводящая монтажные работы, должна иметь нужное снаряжение, оснастку и инструменты для данного вида работ (подбор необходимо осуществлять с учетом климата, сложности конструкции, высотности и др. очевидных параметров).

Последовательность монтажа системы зависит от ее состава, наличия ранее установленных элементов и др. факторов. В общем случае монтаж должен содержать следующие этапы:

- изготовление и монтаж нагревательных секций с одновременной расстановкой и монтажом соединительных коробок;

- монтаж шкафов управления;

- монтаж системы подвода электропитания;

Инв. № подл.	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>					Лист	
							19
Подпись и дата							
Взам. инв. №							
<p>- организация, проводящая монтажные работы, должна иметь нужное снаряжение, оснастку и инструменты для данного вида работ (подбор необходимо осуществлять с учетом климата, сложности конструкции, высотности и др. очевидных параметров).</p> <p>Последовательность монтажа системы зависит от ее состава, наличия ранее установленных элементов и др. факторов. В общем случае монтаж должен содержать следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none">- изготовление и монтаж нагревательных секций с одновременной расстановкой и монтажом соединительных коробок;- монтаж шкафов управления;- монтаж системы подвода электропитания;							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- пуско-наладочные работы.

Нагревательные секции изготавливаются непосредственно на месте по фактическим размерам обогреваемых объектов, с использованием стандартного набора для концевых заделок нагревательных лент и коробки соединительной со световой индикацией. Концевые заделки устанавливать согласно инструкции по их установке. При изготовлении секций контролировать их фактическую длину с записью в протокол.

Соединительные коробки для подключения нагревательных секций устанавливать в соответствии с монтажными чертежами.

Силовые кабели от шкафов управления электрообогревом к соединительным коробкам проложить по существующей и проектируемой кабельной эстакаде.

Монтаж кабелей силового электропитания и кабелей управления должен выполняться в соответствии с требованиями ПУЭ.

Кабели силового электропитания и управления вести отдельно.

Электрическое соединение произвести согласно схеме соединений в составе проекта.

В зоне опор теплоизоляцию монтировать заполняя по возможности все полости опоры и не оставляя открытых (неизолированных) участков трубы. Стыки защитного кожуха и опоры тщательно загерметизировать для избегания проникновения влаги в теплоизоляцию.

При монтаже теплоизоляции на трубопроводах, должны быть предприняты меры, исключающие возможность намокания теплоизоляции, а также попадания теплоизоляции между нагревательной секцией и обогреваемой поверхностью.

Качество монтажа теплоизоляции и кожуха должны обеспечивать сохранение заданных проектных параметров теплоизоляции.

Чтобы минимизировать риск повреждения нагревательных секций, теплоизоляция должна быть наложена как можно скорее после завершения монтажа и испытания секции. Если работа по укладке теплоизоляции не может быть закончена в пределах рабочего дня, необходимо установить хорошо закрепленное временное покрытие и ограждение. Перед тем, как монтаж теплоизоляции будет продолжен, повторно провести электрические испытания, подтверждающие отсутствие повреждений секций.

По окончании монтажа теплоизоляции еще раз произвести электрические испытания. Результаты измерений оформить протоколом.

3.5 Подготовка к работе и эксплуатация

Перед включением системы после длительного (более 1 месяца) перерыва в работе необходимо провести проверку в соответствии с разделом «Техническое обслуживание» данной пояснительной записки.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									20
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1-ТЧ

Перед включением убедитесь, что крышки и сальники клеммных коробок плотно завинчены.

Для того чтобы включить систему в автоматическом режиме, необходимо перевести вводные автоматы, УЗО и защитные автоматы в положение «ВКЛ».

3.6 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание системы электрообогрева должно осуществляться квалифицированным электриком, имеющим соответствующий допуск на работы с электроустановками до 1000 В соответствие с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (2003 г.) и «Межотраслевыми правилами по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а так же изучившим оборудование системы.

При ТО проводится следующий перечень работ:

- Проверка внешнего вида оборудования системы: состояние силовых и контрольных кабелей; состояние клеммных коробок; состояние аппаратуры, установленной в шкафах управления.

- Проверка состояния контактных соединений и их затяжка.
- Проверка исправности заземления.
- Проверка состояния нагревательных секций.
- Проверку сопротивления изоляции силовых и контрольных кабелей.
- Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм.
- Виды и периодичность проведения ТО

Виды ТО:

- ТО - 1 - перед каждым включением системы;
- ТО - 2 - 1 раз в месяц;
- ТО - 3 - 1 раз в год.

Перечень работ при проведении ТО.

При проведении ТО - 1 выполняются: проверка внешнего вида оборудования системы - состояния силовых и контрольных кабелей; состояния клеммных коробок; состояния аппаратуры, установленной в шкафах управления.

При проведении ТО - 2 выполняются:

- Проверка внешнего вида оборудования системы; состояние силовых и контрольных кабелей; состояние клеммных коробок; состояние аппаратуры, установленной в шкафах управления.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Перечень работ при проведении ТО.																							
			При проведении ТО - 1 выполняются: проверка внешнего вида оборудования системы - состояния силовых и контрольных кабелей; состояния клеммных коробок; состояния аппаратуры, установленной в шкафах управления.																							
			При проведении ТО - 2 выполняются: - Проверка внешнего вида оборудования системы; состояние силовых и контрольных кабелей; состояние клеммных коробок; состояние аппаратуры, установленной в шкафах управления.																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>																		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1-ТЧ		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата																					
								21																		

- Проверка состояния контактных соединений и их затяжка: подтяжка винтов клеммных зажимов в шкафах управления; подтяжка винтов зажимов в клеммных коробках.

- Проверка исправности заземления, подтяжка винтов заземления;

При проведении ТО - 3 выполняются:

- Проверка внешнего вида оборудования системы: состояние силовых кабелей; состояние клеммных коробок; состояние аппаратуры, установленной в шкафах управления.

- Проверка состояния контактных соединений и их затяжка: подтяжка винтов клеммных зажимов в шкафах; подтяжка винтов зажимов в клеммных коробках

- Проверка исправности заземления: проверка состояния перемычек в клеммных коробках, замер их сопротивления; подтяжка винтов заземления.

- Проверка состояния нагревательных секций: замер сопротивления изоляции нагревательной секции; оформление протокола состояния нагревательных секций.

- Проверка сопротивления изоляции силовых и контрольных кабелей: замер сопротивления изоляции силовых кабелей; оформление протокола состояния силовых и контрольных кабелей.

Замер сопротивления изоляции нагревательной секции выполненной из саморегулирующихся лент проводить между соединенными жилами и медной оплеткой с использованием мегомметра типа ЭКО202/2-Г. Измерительное напряжение – 0,5 кВ.

Замер сопротивления изоляции силовых и контрольных кабелей проводить с использованием мегомметра типа ЭКО202/2-Г. Измерительное напряжение в соответствии с требованиями ПУЭ.

3.7 Меры безопасности

Обслуживание системы должно осуществляться квалифицированным электриком, имеющим соответствующий допуск на работы с электроустановками до 1000 В в соответствии с ПЭЭП и ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителем.

Все работы, связанные с ремонтом и профилактикой системы, проводить только при отключенном напряжении.

Запрещается самостоятельно вносить какие-либо изменения в конструкцию системы.

Запрещается включать нагревательную секцию в электрическую сеть, напряжение в которой не соответствует рабочему напряжению, указанному в документации на систему.

Запрещается включать не смонтированную на обогреваемом объекте нагревательную секцию.

Запрещается включать систему при неплотно закрытых крышках клеммных (соединительных) коробок.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	отключенном напряжении.					
			Запрещается самостоятельно вносить какие-либо изменения в конструкцию системы.					
			Запрещается включать нагревательную секцию в электрическую сеть, напряжение в которой не соответствует рабочему напряжению, указанному в документации на систему.					
			Запрещается включать не смонтированную на обогреваемом объекте нагревательную секцию.					
Запрещается включать систему при неплотно закрытых крышках клеммных (соединительных) коробок.								
						Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1-ТЧ		Лист
								22
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

4 Перечень принятых сокращений

В тексте документа использованы следующие сокращения:

ПУЭ	Правила устройства электроустановок
АВР	Автоматическое включение резерва
КТП	Комплектная трансформаторная подстанция
ТМГ	Трансформатор силовой масляный герметичный
ДЭС	Дизельная электростанция
РУНН	Распределительное устройство низкого напряжения
УКРМ	Комплектная установка для компенсации реактивной мощности
ИБП	Источник бесперебойного питания
КЗ	Короткое замыкание
ПК	Персональный компьютер
УЗО	Устройство защитного отключения
ШУЭ	Шкаф управления электрообогревом
ГЗШ	Главная заземляющая шина
ТО	Техническое обслуживание

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Я-356/Y0000006-2021-П-ИОС1-ТЧ				Лист
											23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

5 Перечень используемой нормативной документации

ПУЭ	Правила устройства электроустановок. Издание 6 и 7 (все действующие разделы)
СП 76.13330.2016	Электротехнические устройства
Постановление правительства РФ № 87	0 составе разделов проектной документации и требования к их содержанию от 16 февраля 2008 г.
ГОСТ Р 50571.5.52-2011	Электроустановки зданий. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки
НТП ЭПП-94	Проектирование электроснабжения промышленных предприятий. Нормы технологического проектирования
ГОСТ Р 21.1101-2013	Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации
ПОТ Р М-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00)	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок
РД 34.21.122-87	Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений
СО 153-34.21.122-2003	Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникация
СП 52.13330.2016	Естественное и искусственное освещение
ГОСТ 31565-2012	Кабельные линии. Требования пожарной безопасности
СП 6.13130	Системы противопожарной защиты
РТМ 36.18.32.4-92*	Указание по расчету электрических нагрузок
ГОСТ 12.0.004-2015	Система стандартов безопасности труда (ССБТ).
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1-ТЧ		Лист
								24

[illegible]

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1-ТЧ

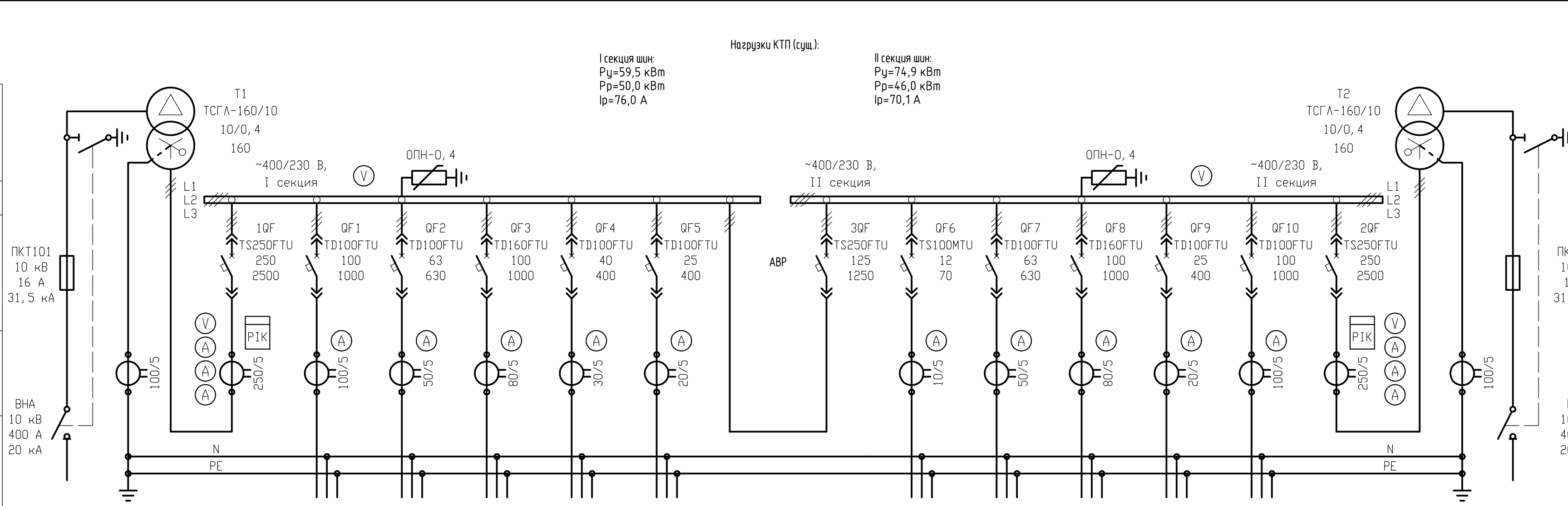
25

Ваше имя
Instead of individual N

Подпись и дата
Signature and date

Имя и подл.
Individual N

Трансформатор обозначение тип мощность, кВА
Сборные шины
Защитный аппарат тип Iном, А данные расцепителя
Трансф-тор тока коэффициент трансформации
Аппарат на вводе 10 кВ



Тип шкафа	ШВВ-1	ШНВ-1	ШНА-1					ШНС	ШНА-2					ШНВ-2	ШВВ-1
Номер линии		В1	1	2	3	4	5	С	6	7	8	9	10	В2	
Iном. линии, А		102,5	72,0	37,4	62,6	11,1	11,5	76,0	2,6	37,4	62,6	11,5	72,0	102,5	
Марка и сечение проводника			ВВГнг(А)-ХЛ 5х25	ВВГнг(А)-ХЛ 5х16	ВВГнг(А)-ХЛ 5х35	ВВГнг(А)-ХЛ 5х6	комплектно с КТП		ВВГнг(А)-ХЛ 5х2,5	ВВГнг(А)-ХЛ 5х16	ВВГнг(А)-ХЛ 5х35	комплектно с КТП	ВВГнг(А)-ХЛ 5х25		
Наименование линии	Устройство ввода ВН	Устройство ввода НН	Конденсаторная установка КРМ (УКМ58)-0,4-50-5-У3	Блок-докс технологический, щит управления СКВ, ввод №1	Блок управления, щит Щ1, ввод №2	Блок управления, щит ЩТ	Ящик собственных нужд КТП, ввод №1	Секционный выключатель	Блок управления, ящик управления наружным освещением	Блок-докс технологический, щит управления СКВ, ввод №2	Блок управления, щит Щ1, ввод №1	Ящик собственных нужд КТП, ввод №2	Конденсаторная установка КРМ (УКМ58)-0,4-50-5-У3	Устройство ввода НН	Устройство ввода ВН

1 На данном листе приведена схема существующего РУНН существующей трансформаторной подстанции КТП, установленной на площадке водозабора.

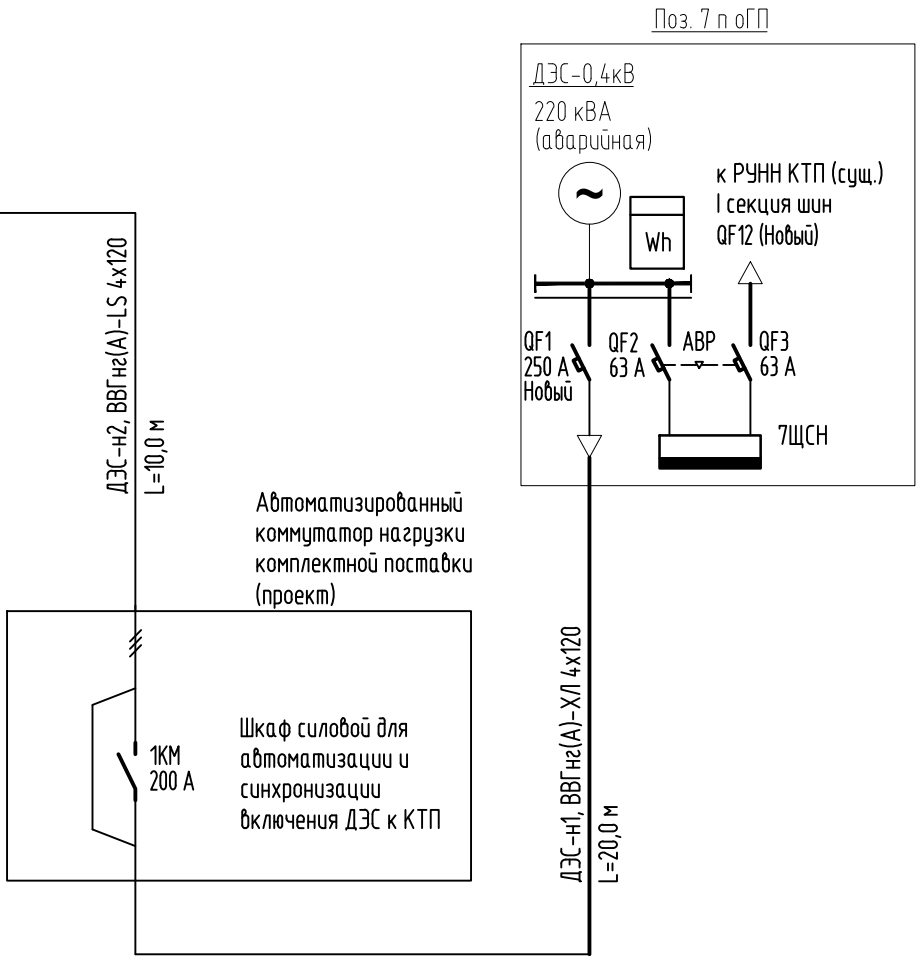
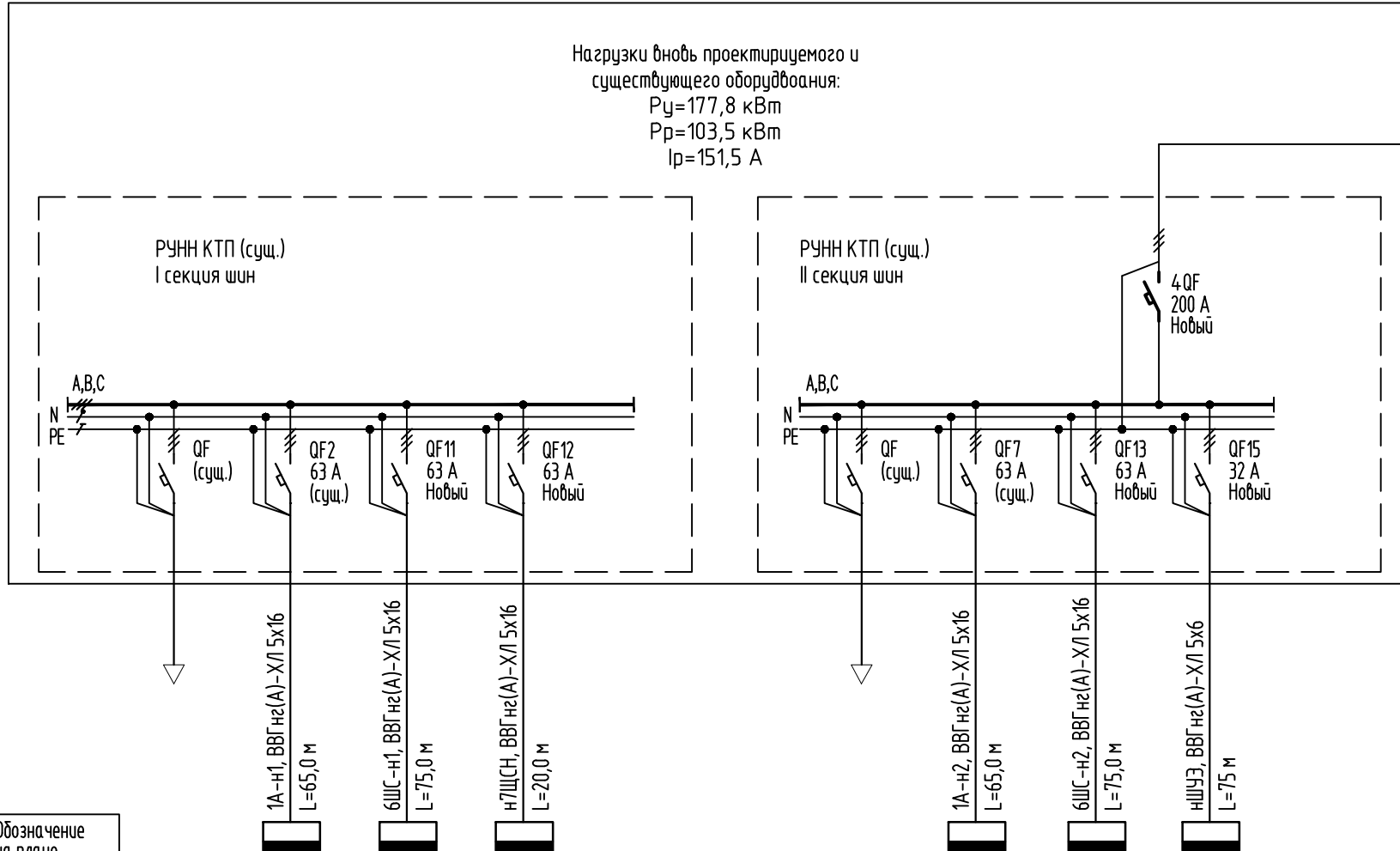
2 Существующие кабельные линии и электропотребители показаны условно, т.к. являются существующими.

3 Вновь проектируемые электропотребители и их аппараты защиты см. лист 2, 3.


							Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1-Ч1
							Водоснабжение из р.Шуга для питьевого и технических нужд ЦПС Ярудейского месторождения. Реконструкция.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата		
Разраб.		Бочкарев			27.12.21		Система электроснабжения
							Стадия
							П
							Лист
							1
							Листов
Н.контр.	Пояркова				27.12.21		КТП. Схема электроснабжения, существующая
ГИП	Коровин				27.12.21		

Инф. № подл. Individual №	Подпись и дата Signature and date	Взам. инф. № Instead of individual №

Электроприемник	Обозначение на плане									
	№ по плану	1А	6ШС	7ЩСН			1А	6ШС	ЩУЗ	
	Номинальная мощность, Р кВт	23,5	18,0	22,0			23,5	18,0	3,4	
	Ном. ток, Iн, А	40,5	31,0	40,0			40,5	31,0	5,1	
	Наименование	Существующие нагрузки условно не показаны, см. лист 1	Блок-бокс технологический, щит управления СКВ (поз. 1.2 по ГП) Ввод №1	Станция обезжелезирования (поз. 6 по ГП) Ввод №1	ДЭС. Ввод питания на собственные нужды (поз. 7 по ГП)		Существующие нагрузки условно не показаны, см. лист 1	Блок-бокс технологический, щит управления СКВ (поз. 1.2 по ГП) Ввод №2	Станция обезжелезирования (поз. 6 по ГП) Ввод №2	Шкаф управления электрообогревом трубопроводов



- 1 На данном листе приведена схема существующего РУНН КТП с установкой новых аппаратов защиты на I и II секции шин соответственно.
- 2 Существующие электропотребители см. лист 1.
- 3 Описание алгоритма работы основных и резервных источников электроснабжения см. пояснительную записку.

						Я-356/Y0000006-2021-П-ИОС1-Ч2			
						Водоснабжение из р.Шуга для питьевого и технического нужд ЦПС Ярудейского месторождения. Реконструкция.			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Система электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Бочкарев			27.12.21		П	2	
						КТП. Фрагмент схемы электрической однолинейной для вновь подключаемой нагрузки	 ОПТИМУМ ЦЕНТР ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ		
Н.контр.		Пояркова			27.12.21				
ГИП		Коровин			27.12.21				

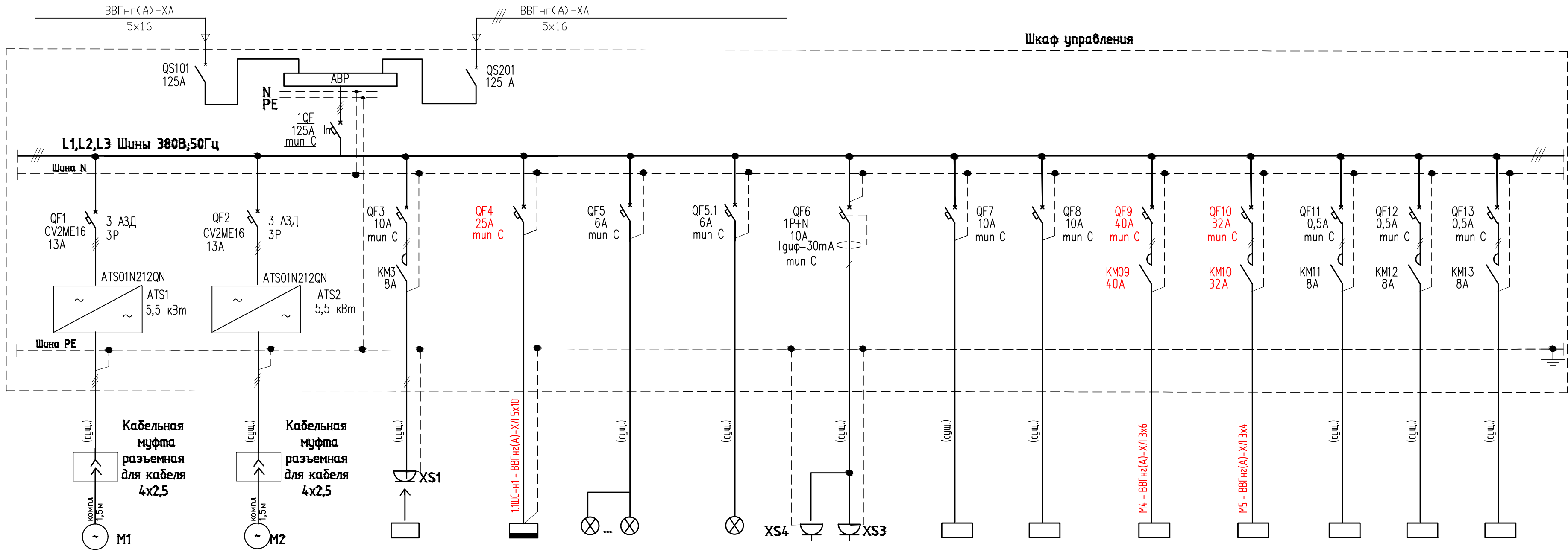
Данные питающей сети	
Аппараты ввода	Обозначение; тип; I _{ном} , А; расцепитель, А
Сборные шины	Обозначение; напряжение; Р _{уст.} кВт; I _{расч.} А
Комплектные ус-ва управления	Тип; расцепитель, А; уставка теплового реле, А

Марка, сечение и длина проводника

Условное обозначение

Электроприемник	Позиция	H1	H2	EK1	1.1ШС	EL1, EL2	EL3	XS3,XS4	ОПС	ЯТП	K6	K7	3.1CEME	3.2CEME	5.1ZD
	Номинальное напряжение	3ф ~380 В	3ф ~380 В	~220 В	3ф ~380 В	~220 В	~220 В	~220 В	~220 В	~220 В	~220 В	~220 В	~220 В	~220 В	~220 В
	Р _{ном} , кВт	5,5	5,5	1,5	4,4			-			5,43	2,98	0,08	0,08	5ВА
	Ток, А	I _{ном}	13,0	6,5	6,8			10			24,6	13,5			0,03
	Наименование механизма	Насос SP30-6 (сущ.)	Насос SP30-6 (сущ.)	Конвектор электрический Ballu BEC/EM-1500 с кабелем и вилкой (сущ.)	Комплекс водозаборный (поз. 1.1 по ГП)	Освещение блок-бокса (сущ.)	Аварийное освещение блок-бокса (сущ.)	Розетки в блок-боксе (сущ.)	Питание пожарно-охранной сигнализации (сущ.)	Переносное освещение (сущ.)	Греющий кабель (водопровод Ø108 мм между позициями 1.1 и 1.2 по ГП)	Греющий кабель (дренаж Ø57 мм между позициями 1.1 и 1.2 по ГП)	Электромагнитный клапан CEME (сущ.)	Электромагнитный клапан CEME (сущ.)	(сущ.)

Обозначение чертежа; принципиальной схемы

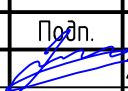



						Я-356/Y000006-2021-П-ИОС1-Ч3			
						Водоснабжение из р.Шуга для питьевых и технических нужд ЦПС Ярудейского месторождения. Реконструкция.			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Система электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Бочкарев			27.12.21		П	3	
Н.контр.	Пояркова				27.12.21	Блок-бокс технологический. Схема электрическая однолинейная.			
ГИП	Коробин				27.12.21				

Расчет кабельных линий 0,4 кВ

Поз.	Маркировка кабельной линии	Расчетные участки		Рр, кВт	Iр, А	Длина участка, м	Момент нагрузки, кВт*м	Марка и сечение кабеля	Допустимый ток на кабель, А в воздухе	Потеря напряжения, %		Ток однофазного короткого замыкания, А	Ток уставки в РУ, А	K _ч = $\frac{I_{кз}}{I_n}$	Время защитного автоматического отключения, с
		начало	конец							на участке	в конце линии				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	6ШС-н1 (6ШС-н2)	КТП РУНН-0,4 кВ	Станция обезжелезивания (поз. 6 по ГП)	18,0	31,0	75,0	1350	ВВГнг(А)-ХЛ 5х16	75	-	1,11	961	63	15,3	< 0,4
2	1А-н1 (1А-н2)	КТП РУНН-0,4 кВ	Щит управления СКВ Блок-бокс технологический (поз. 1.2 по ГП)	23,5	40,5	65,0	1528	ВВГнг(А)-ХЛ 5х16	75	-	1,25	1074	63	17,0	< 0,4
3	1.1ШС-н1	Щит управления СКВ Блок-бокс технологический (поз. 1.2 по ГП)	Комплекс водозаборный (поз. 1.1 по ГП)	4,4	6,8	160,0	704	ВВГнг(А)-ХЛ 5х10	55	-	2,05	277,6	25	11,1	< 0,4
4	н7ШС	КТП РУНН-0,4 кВ	ДЭС Собственные нужды	22,0	40,0	20,0	440	ВВГнг(А)-ХЛ 5х16	75	-	0,41	2274	63	36,1	< 0,4
5	нШУЭ	КТП РУНН-0,4 кВ	ШУЭ Шкаф электрообогрева	3,4	5,1	75,0	255	ВВГнг(А)-ХЛ 5х6	42	-	0,93	433	32	13,5	< 0,4
6	ДЭС-н1 и ДЭС-н2	ДЭС Генерация электроэнергии	КТП РУНН-0,4 кВ	103,5	151,5	30,0	3105	ВВГнг(А)-ХЛ 4х120	260	-	0,32	3968	250	18,1	< 0,4

Взам. инв. № Instead of individual №	
Подпись и дата Signature and date	
Инв. № подл. Individual №	

						Я-356/Y0000006-2021-П-ИОС1-Ч4			
						Водоснабжение из р.Шуга для питьевых и технических нужд ЦПС Ярудейского месторождения. Реконструкция.			
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Система электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Бочкарев			27.12.21		П	4	
Н.контр.	Пояркова				27.12.21	Расчет кабельных линий 0,4 кВ	 ОПТИМУМ ЦЕНТР ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ		
ГИП	Коровин				27.12.21				

Ваше имя и дата
Подпись и дата
Индивидуальный №

Данные питающей
сети

Распределительное
устройство

Аппарат
отходящей
линии

Обозначение, тип
In, A
расцепитель или
плавкая вставка, A

Пусковой
аппарат

Обозначение
In, A
расцепитель или
плавкая вставка, A
уставка теплового
реле, A

Линия до электроприемника

Марка, сечение
кабеля

Маркировка

Соединительная
коробка

Марка, сечение
кабеля

Маркировка

Распределительная
коробка

Условное
обозначение

Электроприемник

Номер по плану
Тип

Рн, кВт

Ток, А

In, A

In, A

Наименование,
тип, обозначение

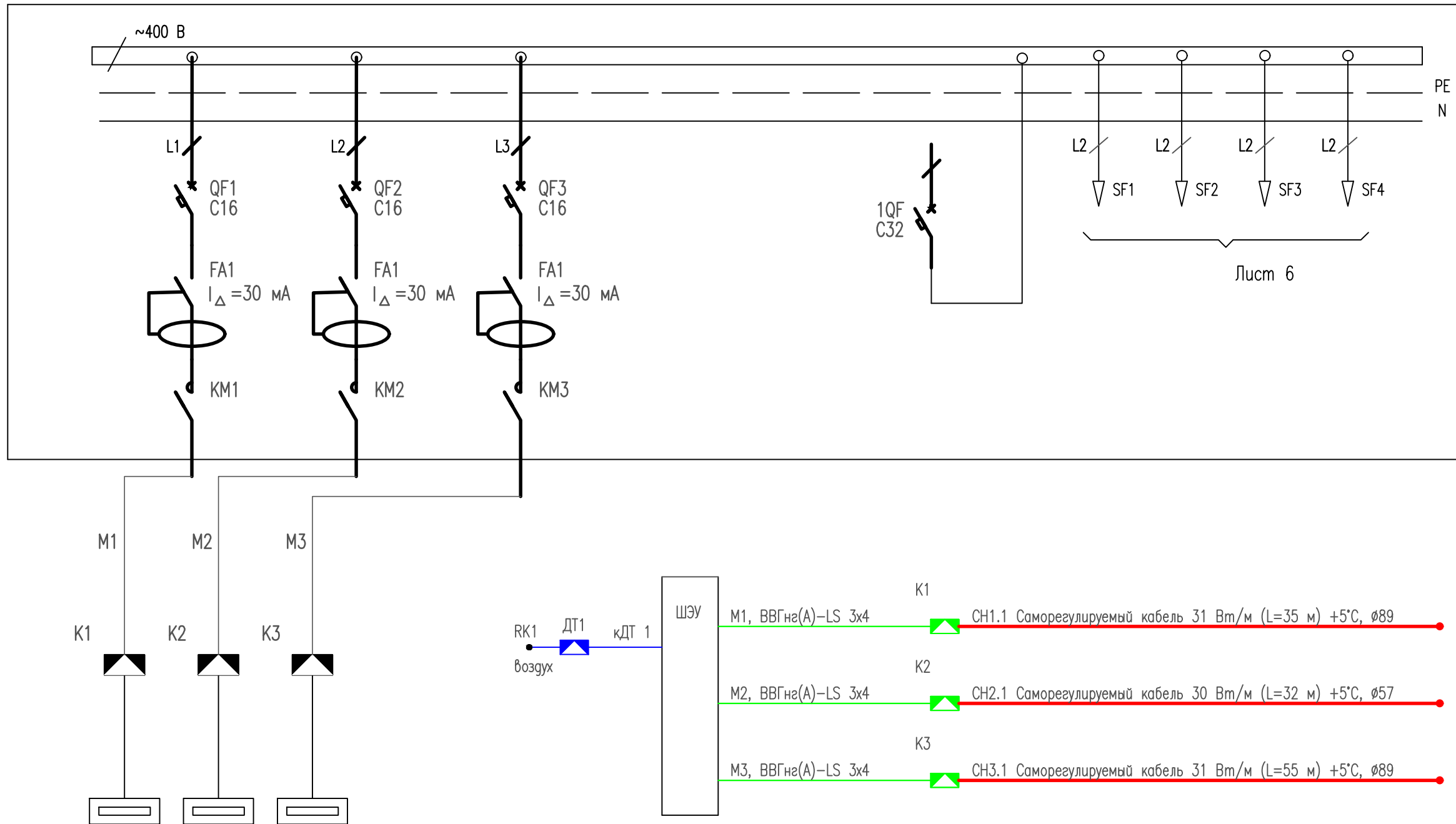
$P_y=3,4 \text{ кВт}$


$I_p=5,1 \text{ А}$

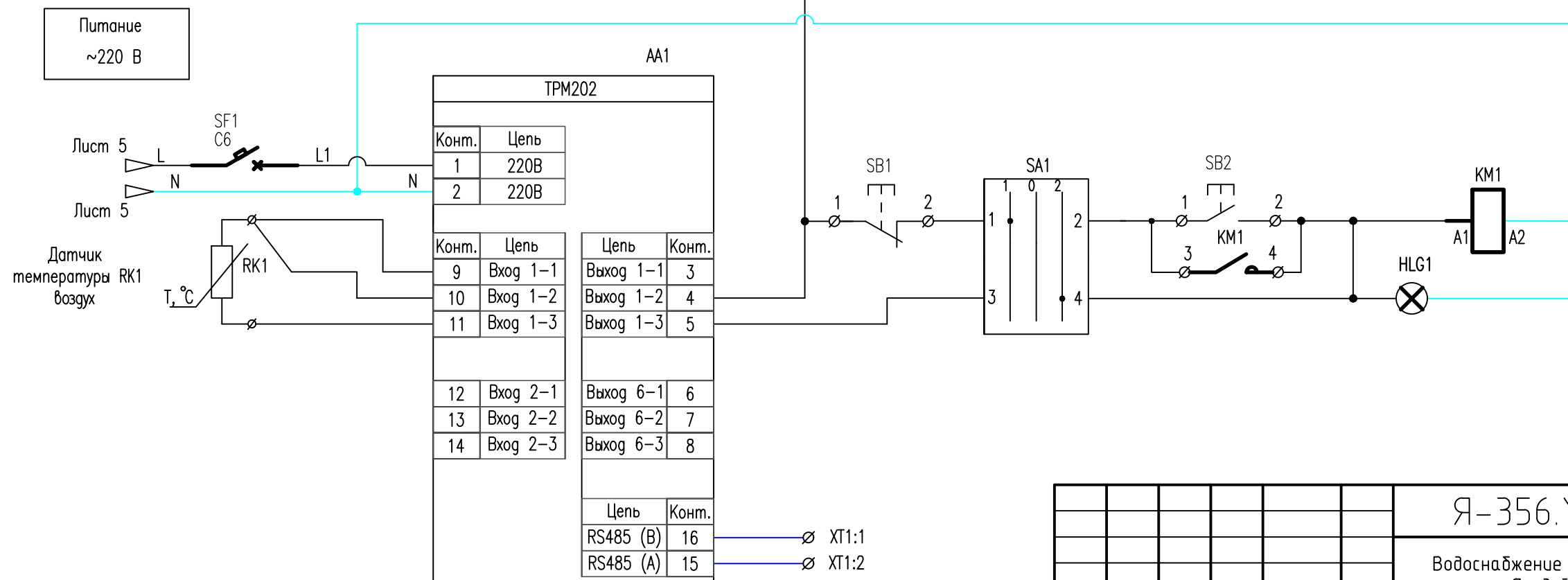
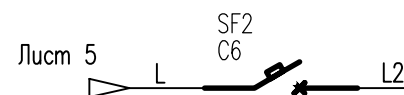
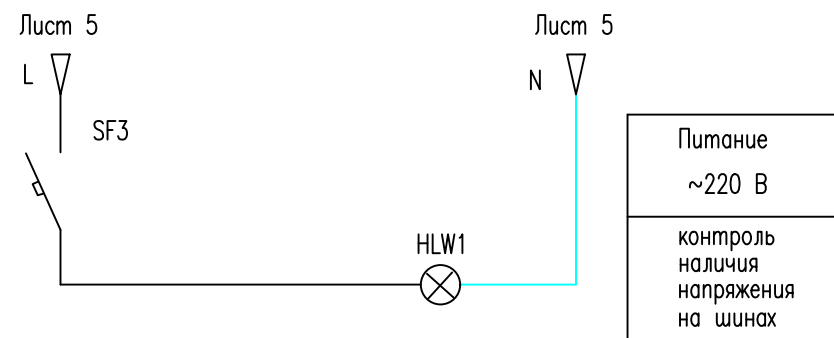
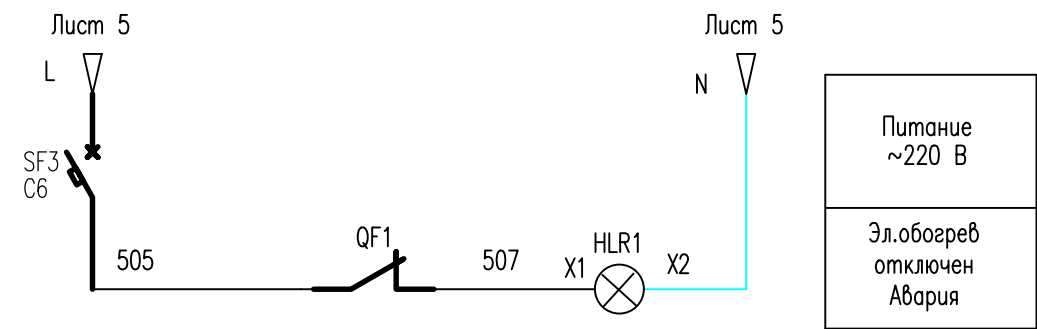
$\cos\phi=0,98$

$P_p=3,4 \text{ кВт}$

$I_{cm}=18,0 \text{ А}$



						Я-356.Y0000006-2021-ИОС1-45			
						Водоснабжение из р.Шуга для питьевых и технических нужд ЦПС Ярудейского месторождения. Реконструкция.			
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Система электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Бочкарев			27.12.21		П	5	
Н.контр.	Пояркова				27.12.21	ШЭУ. Схема электрическая однолинейная	 ОПТИМУМ ЦЕНТР ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ		
ГИП	Коровин				27.12.21				




Ручной режим управления
обогрев трубопроводов
B2

Авт. / дист. режим
управления обогрев
трубопроводов B2

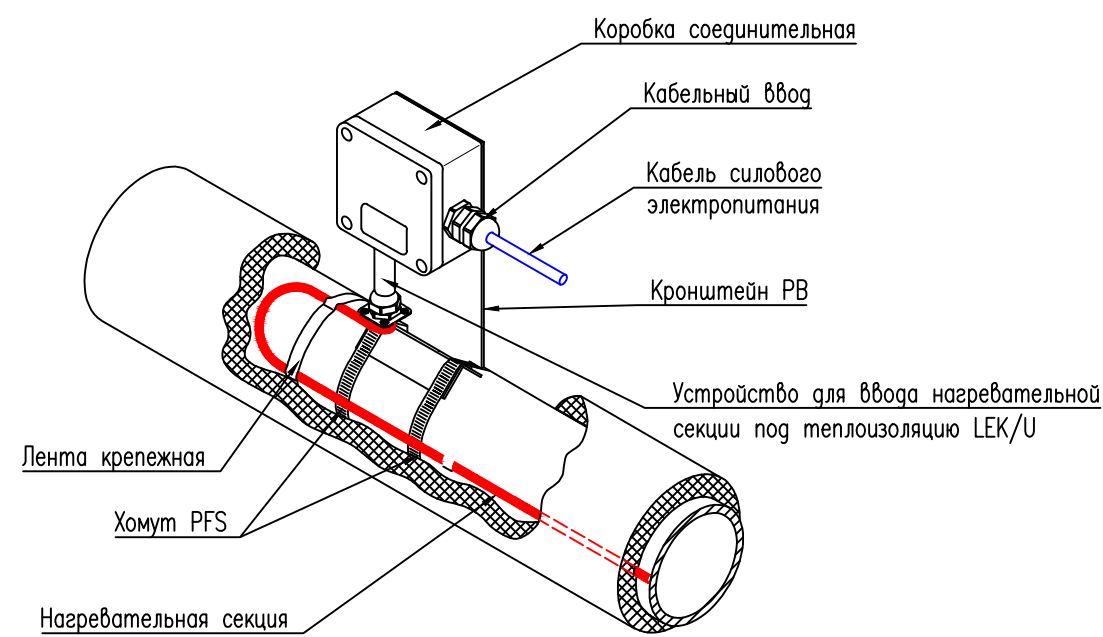
Защита от
замерзания
трубопроводов B2

Поз. Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Шкаф управления ШУЭ			
1QF	ВА 32А С iC60N 6кА (A9F79116)	1	1n
QF1..3	ВА 6А С iC60N 6кА (A9F79110)	1	1n
SF1-4	ВА 6А С iC60N 6кА (A9F79106)	4	1n
	Контакт состояния iSD Acti 9 (A9A26927)	1	0,5n
FA1	Дифференциального выключатель (УЗО) 2п 25А 30мА iID К АС (A9R50225)	1	2n
KM1	Модульный контактор iCT 25А 2НО 2НЗ 220/240В АС (A9C20838)	1	катушка ~220В
HLR1	Сигнальная лампа со светодиодом XB5AVM4 ~220В, красный	1	
HLW1	Сигнальная лампа со светодиодом XB5AVM1 ~220В, белый	1	
HLG1	Сигнальная лампа со светодиодом XB5AVM3 ~220В, зеленый	1	
SA1	Переключатель с фиксацией 3 позиции 1но+1но (XB4BD33)	1	
SB1	Кнопка 22 мм зеленая с возвратом 1НО "I" XB4BA3311	1	
SB2	Кнопка красная возвратная 22мм без фиксации 1нз (XB4BA42)	1	
AA1	TPM202-H.PP, ТМ "ОВЕН" измеритель-регулятор двух-канальный	1	
По месту			
RK1	ОВЕН ДТС125Л-50М.В3.60.Exia-T4 - Датчик температуры воздуха	1	

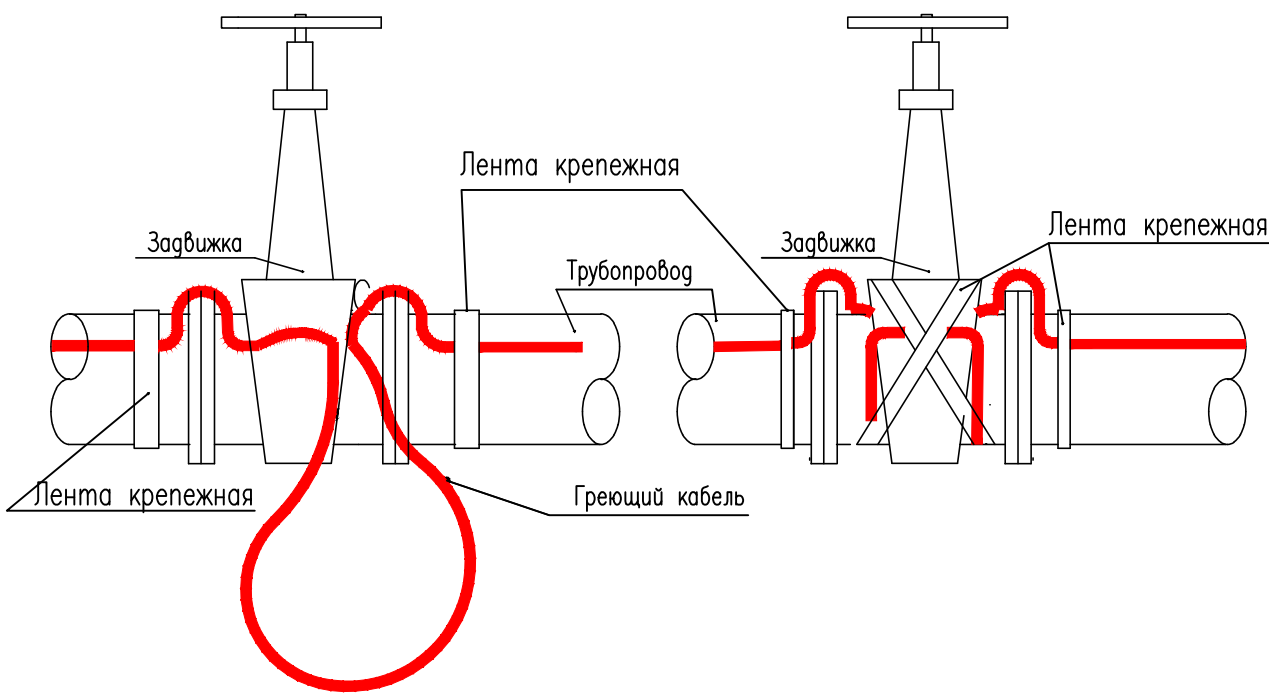
						Я-356.Y0000006-2021-ИОС1-Ч6				
						Водоснабжение из р.Шуга для питьевых и технических нужд ЦПС Ярудейского месторождения. Реконструкция.				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Идок.	Подп.	Дата					
Разраб.		Бочкарев			27.12.21	Система электроснабжения		Стадия	Лист	Листов
								П	6	
Н.контр.		Пояркова			27.12.21	ШУЭ. Принципиальная схема управления		 ОПТИМУМ ЦЕНТР ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ		
ГИП		Коровин			27.12.21					

Схемы монтажные

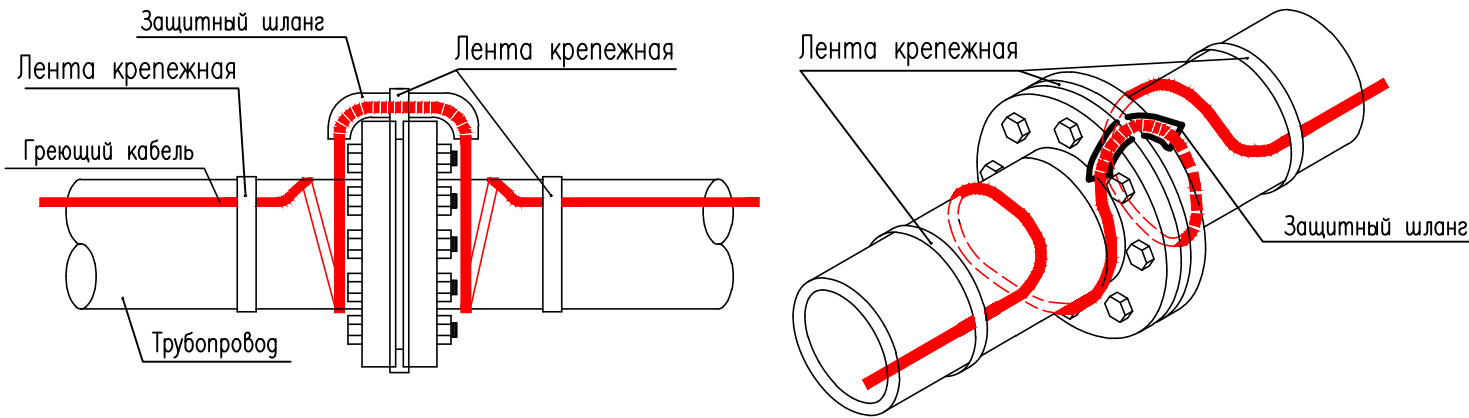
Установка соединительной коробки на трубопроводе с помощью кронштейна РВ



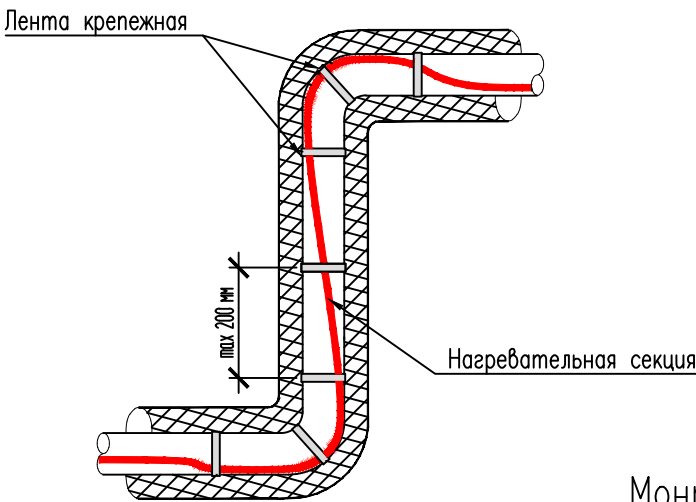
Узел монтажа греющего кабеля на задвижках, кранах



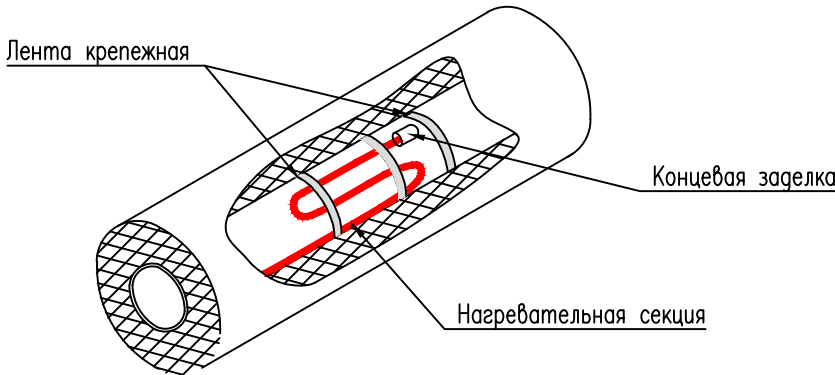
Узел монтажа греющего кабеля на фланце




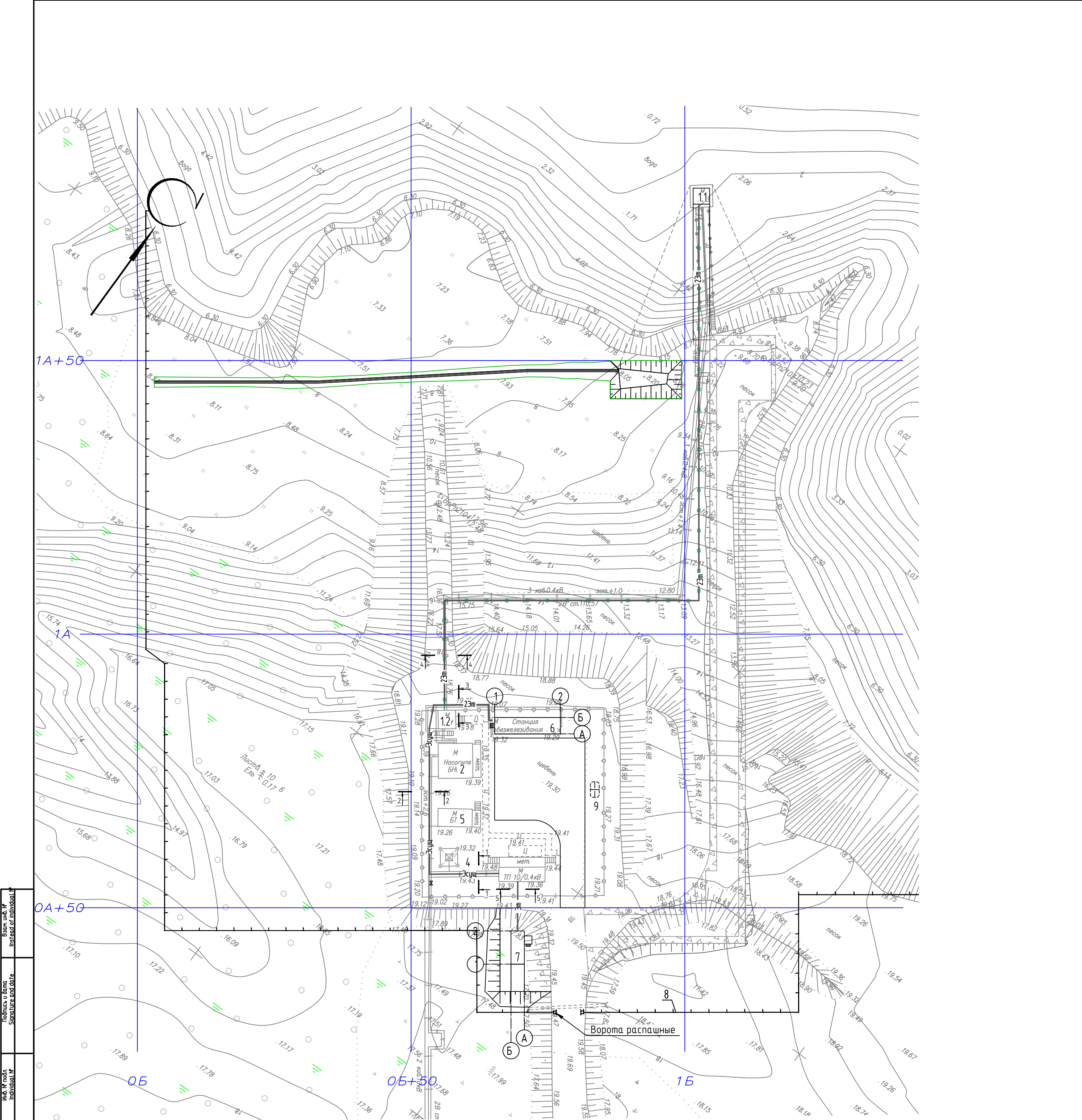
Монтаж на поворотах



Монтаж концевой загелки



						Я-356.Y0000006-2021-ИОС1-Ч7			
						Водоснабжение из р.Шуга для питьевых и технических нужд ЦПС Ярудейского месторождения. Реконструкция.			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Система электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Бочкарев			27.12.21		П	7	
Н.контр.		Пояркова			27.12.21	Электрообогрев. Схемы монтажные	 ОПТИМУМ ЦЕНТР ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ		
ГИП		Коровин			27.12.21				



Экспликация зданий и сооружений		
Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
	Существующие здания и сооружения	
1	Станция водозаборная комплектная	
1.2	Блок-докс технологический	
2	Станция насосная	
3	Трансформаторная подстанция	
4	Прожекторная мачта	
5	Блок управления	
	Проектируемые здания и сооружения	
1.1	Комплекс водозаборный	
6	Станция обезжелезивания	
7	ДЭС	
8	Ограждение	
9	Емкость дренажная, V=5м³	

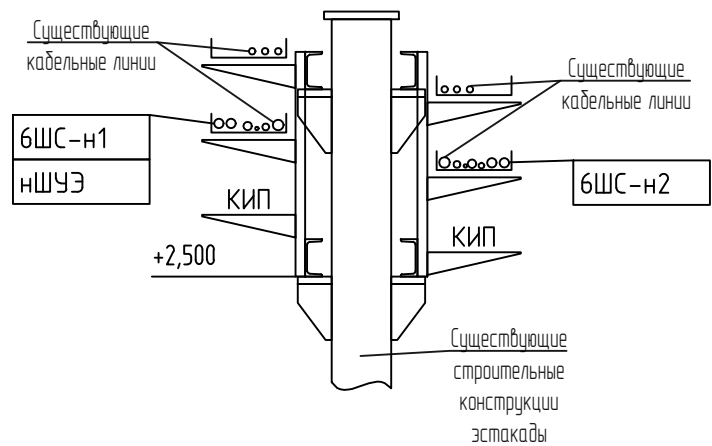
Вариант № 1

Подпись, дата

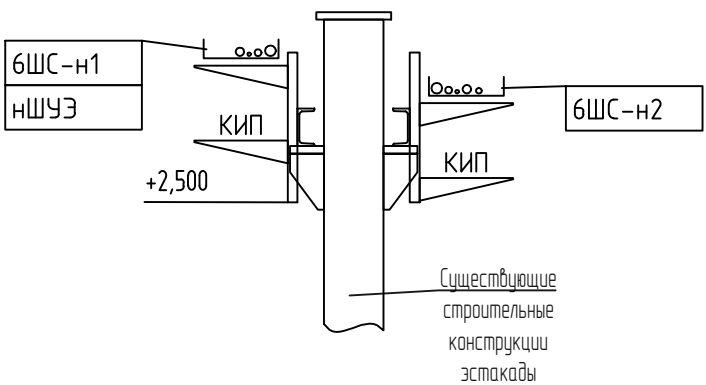
Имя, номер

Я-356.Y000006-2021-ИОС1-Ч8					
Водоснабжение из р.Шуга для питьевых и технических нужд ЦПС Ярудейского месторождения. Реконструкция.					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Бочкарев				27.12.21
Система электроснабжения				Стадия	Лист
				П	8
Н.контр.	Пояркова			27.12.21	План прокладки кабельных линий 0,4 кВ
ГИП	Коробин			27.12.21	

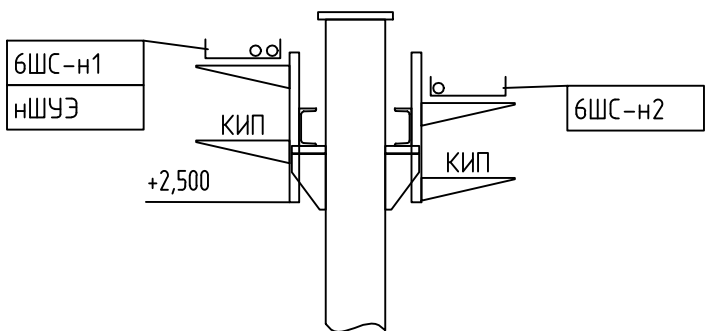
Разрез 1-1
(сущ. эстакада)



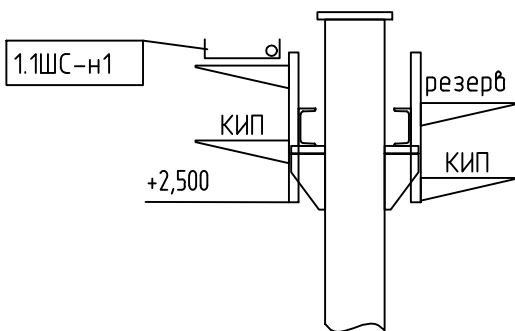
Разрез 2-2
(сущ. эстакада)



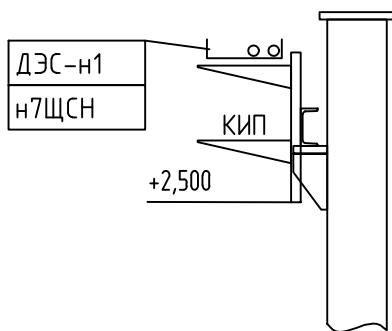
Разрез 3-3
(проект. эстакада)



Разрез 4-4
(проект. эстакада)




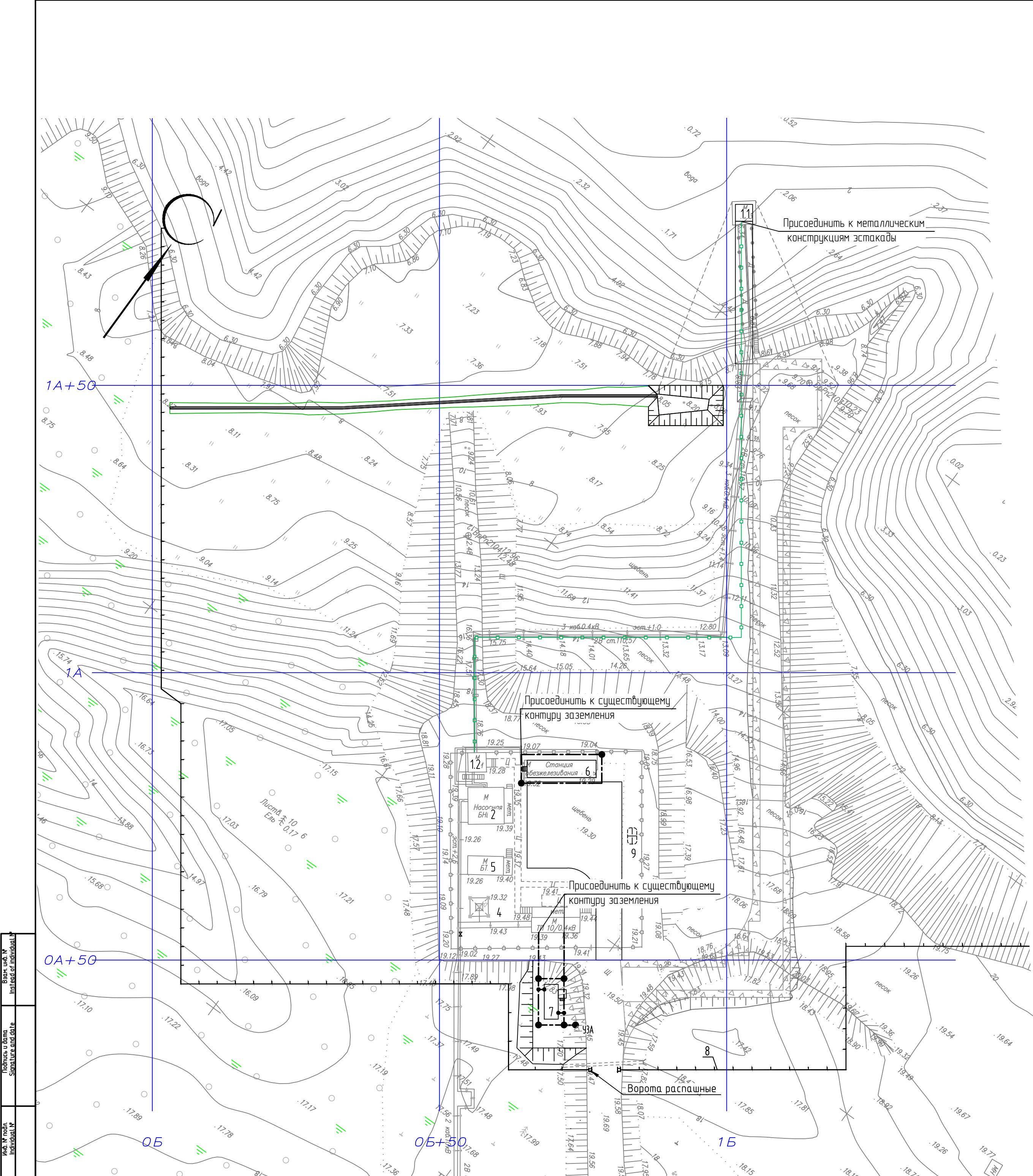
Разрез 5-5
(проект. эстакада)



- 1 Кабельные линии 0,4 кВ прокладываются по проектируемым и существующим эстакадам.
2 Высота от планировочного уровня земли до нижней части кабеленесущих конструкций эстакады составляет 2,5 м.
3 Шкаф управления электрообогревом трубопроводов на плане (лист 7) не показан, т.к. ШУЭ устанавливается в помещении РУНН КТП.
4 КИП - обозначение кабеленесущих конструкций для слаботочных кабелей контрольно-измерительных приборов.
5 Кабели ЭО - силовые кабели для электрообогрева трубопроводов.

Взам. инд. № Instead of individual №	
Подпись и дата Signature and date	
Инд. № подл. Individual №	

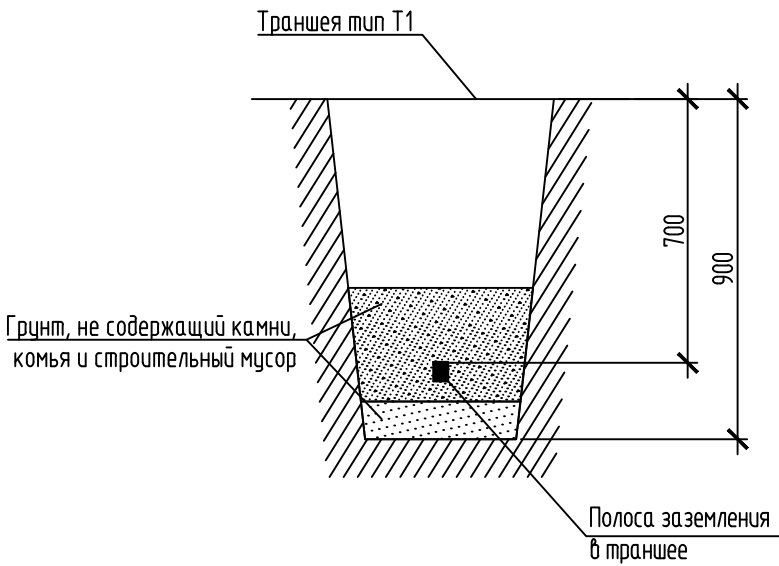
						Я-356.Y0000006-2021-ИОС1-Ч9		
						Водоснабжение из р.Шуга для питьевых и технических нужд ЦПС Ярудейского месторождения. Реконструкция.		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Система электроснабжения	Стадия	Лист
Разраб.	Бочкарев				27.12.21		П	9
Н.контр.	Пояркова				27.12.21	Разрезы кабельных сетей		
ГИП	Коровин				27.12.21			



Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
	Существующие здания и сооружения	
1	Станция водозаборная комплектная	
1.2	Блок-докс технологический	
2	Станция насосная	
3	Трансформаторная подстанция	
4	Прожекторная мачта	
5	Блок управления	
	Проектируемые здания и сооружения	
1.1	Комплекс водозаборный	
6	Станция обезжелезивания	
7	ДЭС	
8	Ограждение	
9	Емкость дренажная, V=5м³	

Разрез прокладки полосы заземления в земле



Условные обозначения

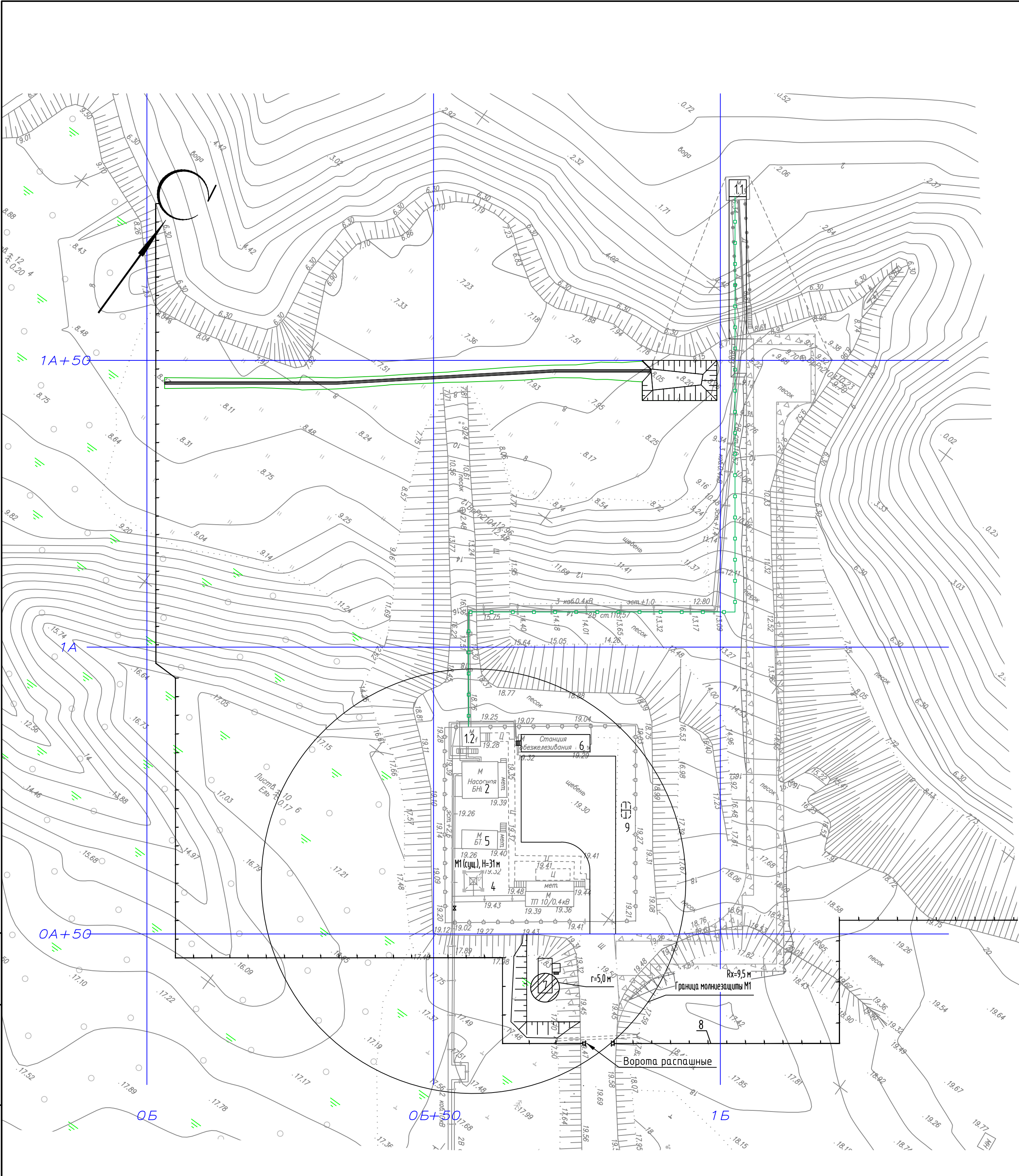
Обозначение и изображение	Наименование
— — — — —	Горизонтальный заземлитель – полосовая сталь 5х40 мм
●	Вертикальный заземлитель – электрод диаметром 18 мм
⊥	Место присоединения проводников между собой, сварное соединение
— • —	Присоединение к внутреннему контуру заземления блоков
УЗА	Устройство заземления автоцистерн

						Я-356.Y000006-2021-ИОС1-Ч10
						Водоснабжение из р.Шуга для питьевых и технических нужд ЦПС Ярудейского месторождения. Реконструкция.
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Система электроснабжения
Разраб.		Бочкарев			27.12.21	П
						10
						Листов
Н.контр.	Пояркова				27.12.21	Заземление
ГИП	Коробин				27.12.21	

Ваша подпись
Подпись и дата
Место и дата

Подпись и дата
Подпись и дата

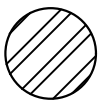
Место и дата
Место и дата



Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
Существующие здания и сооружения		
1	Станция водозаборная комплектная	
1.2	Блок-докс технологический	
2	Станция насосная	
3	Трансформаторная подстанция	
4	Прожекторная мачта	
5	Блок управления	
Проектируемые здания и сооружения		
1.1	Комплекс водозаборный	
6	Станция обезжелезивания	
7	ДЭС	
8	Ограждение	
9	Емкость дренажная, V=5м³	

Условные обозначения классов взрывоопасных зон



Класс взрывоопасности – зона 2 по ГОСТ Р 30852.9-2002.
(Зона 2 соответствует зоне В-Іг по ПУЭ. Открытые пространства вокруг закрытых технологических устройства, аппаратов, емкостей. ІІА-ТЗ – категория взрывоопасной смеси по ПУЭ)

- 1 Проектом предусматривается защита проектируемых зданий и сооружений от прямых ударов молнии (ПУМ) и ее вторичных проявлений согласно требований СО 153-34.21.122-2003.
- 2 Для защиты от прямых ударов молнии дыхательного клапана ДЭС поз. 7 по ГП и пространства над ней по 5 м горизонтали и вертикали проектом предусматривается посредством существующей прожекторной мачты с молниеприемником.
- Зона защиты одиночного стержневого молниеприемника рассчитывается по формуле:
 $R_x = 1,5(H - H_x / 0,92)$, где:
 R_x – радиус зоны на высоте “х”;
 H – высота молниеотвода;
 H_x – высота защищаемого объекта составляет 3,0 м (дыхательный клапан ДЭС).
- В данном случае высота существующего молниеотвода составляет 31 м, высота дыхательной трубы 3 м, таким образом зона защиты на высоте 5,5 м составляет:
 $R_x = 1,5(31 - 5,5 / 0,92) = 37$ м.
- 3 Решения по заземлению и молниезащите см. пояснительную записку раздел 2.11.

Я-356.Y000006-2021-ИОС1-Ч11					
Водоснабжение из р.Шуга для питьевых и технических нужд ЦПС Ярудейского месторождения. Реконструкция.					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Изд.	Подп.	Дата
Разраб.	Бочкарев				27.12.21
Система электроснабжения				Стадия	Лист
				П	11
Молниезащита					
Н.контр.	Пояркова				
ГИП	Коробин				