



Заказчик – АО РАОС

Объекты внешней инфраструктуры атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).

3 этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем.

Подэтап №1 – Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

Подраздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения

Часть 1. Система электроснабжения

УКТ1.В.Л530.8.040501.000031.000.УГ.0001.Р

Том 4.5.1

Главный инженер

И.В. Хохлов

Главный инженер проекта

М.В. Алексеев

Состав исполнителей и согласующих

Характер работы, должность	Подпись, дата	И.О. Фамилия
Разработал		Т.В. Горшкова
Разработал		В.В. Тезиков
Разработал		О.А. Муконина
Разработал		Н.А. Тимофеева
Разработал		И.П. Черкасова
Разработал		А.Ю. Дмитриева
Разработал		В.А. Михеева
Разработал		П.В. Акимова
Проверил		Т.В. Горшкова
Проверил		Е.В. Кожевников
Проверил		А.В. Сытникова
Проверил		И.Л. Дьяконова
Проверил		В.В. Тезиков
Н. контр.		О.В. Бобрешова
ГИП		М.В. Алексеев
Согласовано		
Начальник отдела		А.О. Луцко

Содержание тома 4.5.1

Обозначение	Наименование	Примечание
YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.BL.0001.R	Состав исполнителей и согласующих	1 л.
YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.BB.0001.R	Содержание тома 4.5.1	1 л.
YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.CA.0001.R	Текстовая часть	61 л.
YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0001.R	Береговая насосная станция. Спецификация оборудования изделий и материалов	19 л.
YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0002.R	Площадка береговой насосной станции. Спецификация оборудования изделий и материалов	7 л.
YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0003.R	КТП 10/0,4 кВ (01UGT). Спецификация оборудования изделий и материалов	1 л.
YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0004.R	Камеры переключения. Спецификация оборудования изделий и материалов	6 л.
YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0005.R	Трансформаторная подстанция обогрева трубопроводов (03UGT). Спецификация оборудования изделий и материалов	1 л.
YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.DP.0001.R	Графическая часть	10 л.
	Всего	107 л.

Состав проектной документации смотреть в YKT1.B.L530.8.000000.000031.000.BA.0001.R.

Содержание

1	Общие сведения	4
2	Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования	5
3	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.....	6
3.1	Береговая насосная станция.....	6
3.2	Система обогрева технологических водоводов	8
3.3	Камеры переключения задвижек.....	8
4	Сведения о количестве энергопринимающих устройств, об их установленной, расчетной и максимальной мощности	10
4.1	Береговая насосная станция.....	10
4.2	Камеры переключения задвижек.....	11
4.3	Система обогрева технологических водоводов	11
5	Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии	13
6	Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах.....	15
7	Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности.....	16
8	Проектные решения по релейной защите и автоматике, включая противоаварийную и режимную автоматику.....	17
8.1	Комплектная трансформаторная подстанция (КТП 10/0,4 кВ).....	17
8.2	Береговая насосная станция.....	18
9	Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход электрической энергии, и по учету расхода электрической энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование	19
10	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).....	20
11	Описание и перечень приборов учета электрической энергии, измерительных трансформаторов (при необходимости их установки одновременно с приборами учета), иного оборудования, которое указано в Основных положениях функционирования розничных рынков электрической энергии, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 4 мая 2012 г. N 442 «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии», используется для коммерческого учета электрической энергии	

	(мощности) и обеспечивает возможность присоединения приборов учета электрической энергии к интеллектуальной системе учета электрической энергии (мощности) гарантирующего поставщика, и способ присоединения приборов учета электрической энергии к интеллектуальной системе учета электрической энергии (мощности) гарантирующего поставщика.....	21
12	Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода электроэнергии в объекте капитального строительства.....	22
13	Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов электроэнергии и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются).....	23
14	Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемой электроэнергии.....	24
15	Спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход электроэнергии, в том числе основные их характеристики.....	25
16	Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов.....	26
17	Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства	27
17.1	Маслохозяйство.....	27
17.2	Ремонтное хозяйство	27
18	Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите	28
18.1	Заземление	28
18.1.1	Береговая насосная станция.....	28
18.1.2	Камеры переключения задвижек и трансформаторная подстанция системы обогрева технологических водоводов.....	30
18.2	Молниезащита.....	31
19	Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объекта капитального строительства	32
20	Описание системы рабочего и аварийного освещения	34
20.1	Наружное освещение	35
20.2	Световая маскировка	35
21	Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии, в том числе наличие устройств автоматического включения резерва (с указанием одностороннего или двустороннего его действия)	37
22	Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии	38
23	Перечень энергопринимающих устройств аварийной и (или) технологической брони и его обоснование	39
24	Сведения о типе и количестве установок, потребляющих электрическую энергию, параметрах и режимах их работы.....	40
25	Перечень сокращений.....	42

26	Перечень ссылочных нормативных документов	44
	Приложение А (обязательное) Расчет электрических нагрузок	46
	Приложение Б (обязательное) Блочно-модульное здание КТП 10/0,4 кВ	47
	Приложение В (обязательное) Расчет количества необслуживаемых активных соляных электродов АС-ЗНГ-Н-УДАВ для организации заземляющего устройства БНС	52

1 Общие сведения

Проектная документация разработана на основании задания на проектирование разделов проектной и рабочей документации по объекту «Объекты внешней инфраструктуры атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия)», 3 этап «Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем», а также документов, представленных в разделе 1 «Пояснительная записка», см. УКТ1.В.Л530.8.010001.000031.000.YG.0001.R.

Строительство системы водоснабжения проектируемой атомной электрической станции малой мощности (АСММ) и объектов ее инфраструктуры предусматривается в два подэтапа:

- подэтап №1 – береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы;
- подэтап №2 – водохранилище (ВДХ) с насосной станцией водоснабжения (НСВ).

Данный раздел проектной документации включает в себя технические решения по системе электроснабжения зданий и сооружений, относящихся к подэтапу №1.

Здание береговой насосной станции отапливаемое, состоит из надземной и подземной частей. Размеры надземной части здания – 12 x 6 м, высота – 7,5 м. Каркас здания металлический (из стальных прокатных профилей) на монолитном железобетонном ленточном фундаменте, стены и перегородки выполнены из металлических трехслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим базальтовым утеплителем. Кровля здания плоская с негорючим утеплителем из жестких минераловатных плит. Подземная часть представляет собой железобетонный колодец размером 4,5 x 2 м, глубиной 17,5 м. Береговая насосная станция располагается на насыпи, сформированной из грунта от дноуглубительных работ: галечник с песчаным заполнителем. Работа оборудования БНС предусматривается в автоматическом режиме без постоянного обслуживающего персонала.

Камеры переключения задвижек на технологических водоводах представляют собой модульные отапливаемые здания максимальной заводской готовности, со смонтированными инженерными системами, предварительной сборкой и проверкой всех систем.

Эксплуатация БНС, камер переключения задвижек и технологических водоводов предусматривается:

- в период строительства АСММ (для обеспечения подачи воды на строительную базу (СМБ) и площадку строительства АСММ);
- в период эксплуатации АСММ.

Климат района резко континентальный, субарктический. Зима малоснежная, снежный покров залегает неравномерно из-за сдувания его сильными ветрами.

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца плюс 18,9 °С, температура воздуха наиболее холодной пятидневки – минус 53,7 °С (обеспеченностью 0,92).

Проектируемые здания и сооружения располагаются в районе распространения многолетнемерзлых грунтов.

Сейсмичность площадки строительства, ожидаемая интенсивность сотрясений по шкале MSK-64 составляет:

- уровня ПЗ – 7 баллов;
- уровня МРЗ – 8 баллов.

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

В период эксплуатации АСММ электроснабжение БНС, камер переключения и системы электрообогрева технологических водоводов выполняется от разных секций собственных нужд АСММ напряжением 10 кВ (КРУ-10 кВ), расположенных в электротехническом блоке главного корпуса АСММ, по двум одноцепным воздушным линиям электропередачи напряжением 10 кВ. Разработка схемы собственных нужд АСММ выполняется в проектной документации основной площадки АСММ по отдельному техническому заданию.

Проектные решения по линиям электропередачи 10 кВ представлены в проектной документации 6 этапа «Электроснабжение объектов внеплощадочной инфраструктуры АСММ».

В соответствии с НП-001-15 оборудование БНС, камер переключения и системы электрообогрева водоводов по назначению относится к системе нормальной эксплуатации, по влиянию на безопасность является системой, не влияющей на безопасность, и относится к 4 классу безопасности. По характеру выполняемых функций оборудование относится к элементу нормальной эксплуатации – Н. Классификационное обозначение оборудования – 4Н.

В соответствии с НП-031-01 оборудование БНС, камер переключения и системы электрообогрева водоводов относится к III категории сейсмостойкости.

До ввода АСММ в эксплуатацию электроснабжение БНС, камер переключения и системы электрообогрева водоводов выполняется по временной схеме от распределительного устройства (РУ) напряжением 10 кВ, расположенного на площадке строительной-монтажной базы (СМБ), по тем же воздушным линиям электропередачи 10 кВ. От концевых опор воздушных линий 10 кВ, расположенных у ограждения площадки СМБ, до РУ 10 кВ линии выполняются кабельными и прокладываются по технологическим эстакадам строительной-монтажной базы. Кабели учитываются в проектной документации 6 этапа. Электроснабжение СМБ предусматривается согласно техническим условиям на технологическое присоединение энергопринимающих устройств к электрическим сетям АО «Сахаэнерго».

3 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 принята на основании:

- задания на проектирование;
- правил технологического проектирования атомных станций (с реакторами ВВЭР) РД 210.006-90;

- технических характеристик источников электроснабжения;
- требуемой надежности электроснабжения;
- расчетов присоединяемой электрической нагрузки;
- экономичности, простоты и удобства эксплуатации.

Электроснабжение потребителей БНС и камер переключения предусматривается на напряжении 0,4/0,23 кВ.

Сеть 0,4 кВ выполняется с глухим заземлением нейтрали, тип системы заземления TN-C-S. Допустимое отклонение напряжения в электрической сети $\pm 5\%$ от номинального.

3.1 Береговая насосная станция

Для электроснабжения зданий и сооружений, расположенных на площадке БНС, предусматривается отдельно стоящая комплектная трансформаторная подстанция напряжением 10/0,4 кВ (КТП 10/0,4 кВ). Трансформаторная подстанция представляет собой блочно-модульное отапливаемое здание максимальной заводской готовности, со смонтированными инженерными системами, предварительной сборкой и проверкой всех систем и включает в себя:

- два масляных трехфазных двухобмоточных трансформатора типа ТМГ напряжением 10/0,4 кВ со схемой соединения обмоток Δ/Y_n-11 . Мощность каждого трансформатора – 400 кВ·А;
- устройство высокого напряжения (УВН-10 кВ);
- распределительное устройство низкого напряжения (РУНН-0,4 кВ) с АВР на секционном выключателе.

Каркас здания металлический цельносварной, стены и кровля выполнены из сэндвич-панелей с негорючим утеплителем. В комплект поставки входит мобильное основание высотой 1400 мм. Мобильное основание снабжено кабельными конструкциями для прокладки кабеля.

Подвод питания к КТП 10/0,4 кВ от концевых опор воздушных линий электропередачи 10 кВ предусматривается через воздушные вводы и выполняется в проектной документации 6 этапа.

Мощность силовых трансформаторов выбрана таким образом, чтобы обеспечить электроснабжение потребителей БНС от одного трансформатора при плановом или аварийном отключении второго. Каждый трансформатор устанавливается в отдельной камере.

УВН-10 кВ предусматривается на базе ячеек КСО одностороннего обслуживания с выключателями нагрузки ВНА по блочной схеме – два блока (линия - трансформатор) с неавтоматической перемычкой со стороны воздушных линий электропередачи.

РУНН-0,4 кВ двухсекционное, однорядное, одностороннего обслуживания, на базе типовых панелей (с формой секционирования 2b) напольного исполнения. Ошиновка – шина неизолированная электротехническая медная. На дверцах шкафов устанавливаются органы управления, индикации, измерительные приборы. Конструкция шкафов обеспечивает возможность оперативной замены неисправного оборудования. Подвод питания от трансформаторов – шинами, подключение отходящих линий – снизу кабелем. Для вывода отходящих кабелей в полу здания устроены проходки.

Питание собственных нужд КТП 10/0,4 кВ выполняется заводом-изготовителем от шкафа ШСН. Для обеспечения бесперебойного питания цепей релейной защиты и автоматики, приводов выключателей рабочих вводов и секционного выключателя оперативным постоянным током в КТП предусматривается шкаф оперативного постоянного тока (ШОТ).

Подключение погружных центробежных насосов, расположенных в подземной части здания береговой насосной станции, предусматривается на разные секции РУНН-0,4 кВ. Устанавливаются две группы насосов: три насоса с электродвигателями мощностью 18,5 кВт и два насоса с электродвигателями мощностью 90 кВт. Одновременно в работе могут быть все пять насосов.

Для питания потребителей небольшой мощности (до 15 кВт), расположенных в здании БНС, в электротехническом помещении здания предусматривается вторичная силовая сборка напряжением 0,4/0,23 кВ с устройством АВР. Присоединение линий питания сборки производится к разным секциям РУНН-0,4 кВ КТП 10/0,4 кВ. Силовая сборка предусматривается в виде шкафа заводского изготовления напольного исполнения, с верхним подводом кабелей.

Для питания электрооборудования систем противопожарной защиты здания БНС в соответствии с СП 6.13130.2021 предусматривается установка распределительной панели с двумя вводами и организацией автоматического ввода резерва (АВР) – панель ПЭСПЗ. Фасадная часть панели имеет отличительную окраску (красную) и табличку с маркировкой «Не отключать! Питание систем противопожарной защиты!». В конструкции панели предусмотрено обеспечение требуемого уровня огнезащиты боковых стен. Панель ПЭСПЗ заводского изготовления предусматривается навесного исполнения и размещается в электротехническом помещении здания БНС.

Электрооборудование распределительных устройств по номинальным данным удовлетворяет условиям работы, как при номинальных режимах, так и при коротких замыканиях, перенапряжениях и нормированных перегрузках. Класс изоляции электрооборудования соответствует номинальному напряжению сети, а устройства защиты от перенапряжений – уровню изоляции электрооборудования. Конструкция оборудования рассчитана на работу в районе с уровнем сейсмичности до 9 баллов по шкале MSK-64.

Помимо насосов, силовой сборки и панели ПЭСПЗ от РУНН-0,4 кВ КТП предусматривается питание электроприемников, расположенных в здании береговой насосной станции:

- сварочного поста, устанавливаемого в машинном зале;
- сборки задвижек, устанавливаемой в помещении автоматики.

Проектные решения по сборке задвижек и автоматизации технологических процессов представлены в подразделе 6 раздела 4 «Технологические решения», см. УКТ1.В.Л530.8.040600.000031.000.YG.0001.R.

Кроме того, предусматривается возможность электроснабжения от РУНН-0,4 кВ технологического причала, проектные решения по которому представлены в проектной документации 2 этапа.

Учет расхода электроэнергии на площадке БНС предусматривается в шкафах ввода питания секций РУНН-0,4 кВ КТП 10/0,4 кВ.

Принципиальная схема электроснабжения БНС приведена в графической части тома УКТ1.В.Л530.8.040501.000031.000.ДР.0001.Р на листе 2. План расположения электрооборудования в здании береговой насосной станции приведен в графической части тома УКТ1.В.Л530.8.040501.000031.000.ДР.0001.Р на листе 8. Компоновка блочно-модульного здания КТП 10/0,4 кВ представлена в приложении Б.

3.2 Система обогрева технологических водоводов

Электроснабжение системы обогрева технологических водоводов предусматривается от отдельно стоящей трансформаторной подстанции (ТП), которая поставляется комплектно с системой электрообогрева. Оборудование системы электрообогрева водоводов учтено в части 1 раздела 3 «Технологические водоводы», см. УКТ1.В.Л530.8.03001.000031.000.УГ.0001.Р.

Комплектная трансформаторная подстанция системы электрообогрева представляет собой модульное отапливаемое здание максимальной заводской готовности с силовыми трансформаторами, вводно-распределительными устройствами, шкафами управления и другим оборудованием системы электрообогрева, обеспечивающее минимальный объем строительных и монтажных работ при установке.

Подвод питания к ТП предусматривается ответвлениями от магистральных воздушных линий электропередачи 10 кВ, обеспечивающих электроснабжение объектов водозаборного узла (ВЗУ), через воздушные вводы, и выполняется в проектной документации 6 этапа.

Питание собственных нужд ТП предусматривается заводом-изготовителем на напряжении 0,4 кВ. Сеть 0,4 кВ выполняется с глухим заземлением нейтрали, тип системы заземления TN-S. Допустимое отклонение напряжения в электрической сети $\pm 5\%$ от номинального.

Для учета потребляемой электроэнергии предусматривается установка счетчиков технического учета в шкафах ввода вводно-распределительного устройства ТП. План расположения приборов учета в ТП приведен в графической части тома УКТ1.В.Л530.8.040501.000031.000.ДР.0001.Р на листе 10.

3.3 Камеры переключения задвижек

Электроприемники, расположенные в каждой камере переключения (КП-1 и КП-2), получают питание от щитов собственных нужд 0,4 кВ (ЩСН), входящих в комплект поставки блочно-модульных зданий камер переключения задвижек.

Питание ЩСН камеры КП-1, расположенной возле водохранилища, предусматривается кабельной линией напряжением 0,4 кВ от щита собственных нужд трансформаторной подстанции системы обогрева технологических водоводов.

Питание ЩСН камеры КП-2, расположенной возле площадки АСММ и строительно-монтажной базы, до ввода АСММ в эксплуатацию предусматривается кабельной линией 0,4 кВ от вводно-распределительного устройства 0,4 кВ контрольно-пропускного пункта (КПП) №2 СМБ.

После ввода АСММ в эксплуатацию электроснабжение будет выполнено от секций собственных нужд 0,4 кВ близлежащего здания основной площадки АСММ. Кабель питания учитывается в проектной документации основной площадки АСММ, разрабатываемой по отдельному техническому заданию.

Учет расхода электроэнергии предусматривается счетчиком активной энергии, установленным в ЩСН каждой камеры переключения. Планы расположения приборов учета в камерах переключения приведены в графической части тома YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.DP.0001.R на листе 10.

Принципиальная схема электроснабжения камер переключения приведены в графической части тома YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.DP.0001.R на листе 3.

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

4.1 Береговая насосная станция

Основными потребителями электроэнергии береговой насосной станции является технологическое, инженерное и вспомогательное оборудование, размещенное в соответствии с технологией, а именно:

- насосное оборудование;
- запорно-регулирующая арматура;
- грузоподъемное оборудование;
- вентиляционное оборудование;
- устройства кондиционирования воздуха;
- электроотопление;
- светильники рабочего освещения помещений;
- светильники аварийного освещения помещений;
- светильники наружного освещения территории БНС;
- розеточная сеть напряжением 220 В;
- локальная система управления на базе программируемых логических контроллеров, располагаемых в шкафах ПТК;
- сетевое оборудование передачи данных;
- система автоматической пожарной сигнализации;
- система охранной сигнализации и СКУД;
- система видеонаблюдения;
- система связи.

Сведения о типе и количестве установок береговой насосной станции, потребляющих электрическую энергию, приведены в таблице 6. Расчет электрических нагрузок БНС выполнен по РТМ 36.18.32.4-92 и представлен в приложении А.

Сведения об установленной, расчетной и максимальной мощности БНС приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Сведения об установленной, расчетной и максимальной мощностях БНС

Наименование	Единица измерения	Значение
Общая номинальная (установленная) активная мощность оборудования	кВт	389,01
Расчетная активная мощность оборудования	кВт	270,20
Максимальная активная мощность оборудования	кВт	270,20

4.2 Камеры переключения задвижек

Основными потребителями электроэнергии в каждой камере переключения являются:

- запорная арматура;
- электроосвещение;
- электроотопление;
- вентиляционное оборудование;
- локальная система управления на базе программируемых логических контроллеров;
- сетевое оборудование передачи данных;
- система охранной сигнализации.

Сведения об установленной, расчетной и максимальной мощности каждой камеры переключения приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Сведения об установленной, расчетной и максимальной мощностях камер переключения задвижек

Наименование	Единица измерения	Значение
Камера переключения КП-1		
Общая номинальная (установленная) активная мощность оборудования	кВт	3
Расчетная активная мощность оборудования	кВт	3
Максимальная активная мощность оборудования	кВт	3
Камера переключения КП-2		
Общая номинальная (установленная) активная мощность оборудования	кВт	3
Расчетная активная мощность оборудования	кВт	3
Максимальная активная мощность оборудования	кВт	3

4.3 Система обогрева технологических водоводов

Основными потребителями электроэнергии в ТП системы обогрева технологических водоводов является:

- оборудование системы обогрева;
- вентиляционное оборудование;
- устройства кондиционирования воздуха;
- электроосвещение;
- электроотопление;
- сетевое оборудование передачи данных;
- система пожарной сигнализации;
- система охранной сигнализации.

Сведения об установленной, расчетной и максимальной мощности ТП системы обогрева технологических водоводов приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Сведения об установленной, расчетной и максимальной мощностях системы обогрева водоводов

Наименование	Единица измерения	Значение
Общая номинальная (установленная) активная мощность оборудования	кВт	291,25
Расчетная активная мощность оборудования	кВт	233,00
Максимальная активная мощность оборудования	кВт	233,00

5 Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии

Электроприемники БНС, камер переключения задвижек и системы обогрева технологических водоводов, являющиеся частью системы водоснабжения АСММ, относятся к третьей группе надежности электроснабжения по РД 210.006-90. Система электроснабжения, обслуживающая потребителей данной группы, относится к системам нормальной эксплуатации (СНЭ).

До ввода АСММ в эксплуатацию к потребителям БНС, камер переключения и системы электрообогрева технологических водоводов предъявляются требования только по надежности электроснабжения согласно ПУЭ.

Электроприемники БНС относятся к первой, второй и третьей категории надежности электроснабжения по ПУЭ.

К электроприемникам первой категории надежности электроснабжения относятся:

- насосное оборудование;
- запорно-регулирующая арматура;
- электроотопление;
- аварийное освещение;
- локальная система управления на базе программируемых логических контроллеров, расположенных в шкафах ПТК;
- сетевое оборудование передачи данных;
- система автоматической пожарной сигнализации;
- система охранной сигнализации и СКУД;
- система видеонаблюдения;
- система связи.

К электроприемникам особой группы первой категории относятся эвакуационные знаки безопасности постоянного действия, которые дополнительно оснащаются блоками аварийного питания. Оборудование систем автоматической пожарной сигнализации, охранной сигнализации и СКУД, видеонаблюдения и связи также оснащается источниками бесперебойного питания.

Остальные потребители, допускающие перерывы питания на время, необходимое для включения резервного питания дежурным персоналом, и не требующие обязательного наличия резервного питания относятся ко второй и третьей категории надежности электроснабжения соответственно.

Электроприемники камер переключения задвижек относятся к третьей категории надежности электроснабжения по ПУЭ кроме системы охранной сигнализации, относящейся к первой категории надежности электроснабжения. Оборудование системы охранной сигнализации дополнительно оснащается источником бесперебойного питания.

Электроприемники системы обогрева технологических водоводов относятся к первой категории надежности электроснабжения по ПУЭ.

Каждый электроприемник предназначен для работы при определенных параметрах электрической энергии, поэтому для нормальной его работы должно быть обеспечено требуемое качество электрической энергии. Требования к качеству электроэнергии определяет ГОСТ 32144-2013.

Для обеспечения требований по ограничению отклонений напряжения предусмотрено регулирование коэффициента трансформации на трансформаторах проектируемых трансформаторных подстанций. Кабельные линии питания проверены по допустимому падению напряжения.

Для снижения систематической несимметрии в сетях низкого напряжения предусматривается равномерное распределение однофазных нагрузок между фазами.

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

В нормальном (рабочем) режиме работы электроснабжение потребителей БНС осуществляется от распределительного устройства РУНН-0,4 кВ КТП 10/0,4 кВ, состоящего из двух секций с АВР на секционном выключателе с подключенными к ним силовыми трансформаторами напряжением 10/0,4 кВ мощностью 400 кВ·А. Оба силовых трансформатора 10/0,4 кВ и оба ввода питания на секции РУНН-0,4 кВ являются рабочими. При этом секционный автоматический выключатель разомкнут.

В аварийном режиме, при исчезновении напряжения на одном из питающих вводов, происходит срабатывание АВР. Автоматика производит отключение вводного автоматического выключателя на обесточенном вводе и замыкает секционный автоматический выключатель. В данном, послеаварийном режиме работы вся нагрузка питается от резервирующего ввода.

Мощность силовых трансформаторов 10/0,4 кВ выбрана по нагрузке двух секций из условий аварийной работы при выходе одного из трансформаторов из строя.

Электроснабжение потребителей БНС, запитанных от силовой сборки и панели ПЭСПЗ, оснащенных устройствами АВР, в нормальном режиме работы осуществляется по основному вводу. При исчезновении напряжения питания на основном вводе происходит автоматическое переключение на резервный ввод. Возврат на основной ввод производится также в автоматическом режиме. Взаимно резервирующие кабели питания силовой сборки и панели ПЭСПЗ прокладываются по разным трассам.

На напряжении 10 кВ в УВН-10 кВ КТП 10/0,4 кВ со стороны воздушных линий электропередачи предусматривается ремонтная перемычка с выключателем нагрузки ВНА. В нормальном (рабочем) режиме работы перемычка разомкнута. При исчезновении напряжения на одной из воздушных линий возможно переключение на вторую линию электропередачи. Переключение выполняется вручную.

7 Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности

Специальных мер по компенсации реактивной мощности на площадке БНС, в камерах переключения и в ТП системы обогрева технологических водоводов не предусматривается. Предусмотрена естественная компенсация реактивной мощности. К естественной компенсации относятся:

- упорядочение и автоматизация технологического процесса, ведущие к выравниванию графика нагрузок (равномерное распределение нагрузок по фазам) и улучшению энергетического режима оборудования;
- создание рациональной схемы электроснабжения за счет уменьшения количества ступеней трансформации;
- ограничение продолжительности режима холостого хода электродвигателей.

8 Проектные решения по релейной защите и автоматике, включая противоаварийную и режимную автоматику

Противоаварийная и режимная автоматика не предусматриваются.

8.1 Комплектная трансформаторная подстанция (КТП 10/0,4 кВ)

Защита комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ обеспечивается предохранителями, установленными со стороны 10 кВ. Номинальный ток предохранителя выбран с учётом отстройки от возможных перегрузок трансформатора и бросков токов намагничивания. Предельный ток отключения выбранного предохранителя больше максимального тока КЗ в месте установки предохранителя.

Разъединители и заземляющие ножи 10 кВ трансформаторной подстанции оснащены ручными приводами. Управление предусматривается по месту. Блок-контакты положения коммутационной аппаратуры заводятся в шкаф АСУТП, предусматриваемый с комплектной трансформаторной подстанцией 10/0,4 кВ.

На комплектной трансформаторной подстанции для разъединителей и заземляющих ножей 10 кВ предусматривается электромагнитная блокировка, предотвращающая:

- включение заземляющих ножей на шины и участки присоединений, находящиеся под напряжением;
- включение разъединителей на участки шин и присоединений, заземленные включенными заземляющими ножами;
- подачу напряжения выключателем на заземленный участок шин.

Также в блокировку включены питающие элементы собственных нужд 0,4 кВ.

Защита питающих элементов и секционного выключателя 0,4 кВ комплектной трансформаторной подстанции выполняется на микропроцессорных расцепителях, встроенных в автоматические выключатели. Защита отходящих присоединений выполняется на расцепителях, встроенных в автоматические выключатели. Для защиты трансформаторов от перегрева на корпусе каждого из них установлено устройство защиты контроля температуры обмоток.

Управление, измерение и сигнализация питающими элементами собственных нужд 0,4 кВ выполняется по месту со шкафа РУНН-0,4 кВ соответствующего элемента, а также дистанционно из ЦЩУ (после ввода АСММ в работу). Управление отходящими элементами предусматривается только по месту. На шкафах вводов устанавливаются ключи управления, сигнальные лампы положения выключателя и показывающие вольтметры с возможностью передачи данных в АСУТП по RS-485. Для секционного выключателя предусмотрены ключ управления и АВР, а также сигнальные лампы положения выключателя. Для двигательных присоединений предусмотрены амперметры.

Для резервирования питания секций предусматривается АВР через секционный выключатель.

Оперативный ток для управления питающими элементами собственных нужд (вводные и секционный выключатели) – выпрямленный 220 В, оперативный ток для всех присоединений – переменный 220 В.

На ЦЩУ через АСУТП выводятся сигналы в виде «сухих контактов» от:

- УВН-10 кВ (положение разъединителей и заземляющих ножей);

- РУНН-0,4 кВ (работа АВР, вызов на секцию 0,4 кВ, неисправность цепей оперативного тока);
- блоков контроля температуры силовых трансформаторов;
- шкафа оперативного выпрямленного тока;
- панели питания электрооборудования систем противопожарной защиты (ПЭСПЗ);
- силовой сборки.

По цифровому интерфейсу в АСУТП предусматривается передача сигналов от:

- микропроцессорных расцепителей рабочих вводов и секционного выключателя;
- выключателей РУНН-0,4 кВ (положение включено, отключено);
- блоков контроля температуры силовых трансформаторов;
- цифровых вольтметров;
- счетчиков технического учета.

Для возможности передачи положения выключателей по цифровому интерфейсу во всех шкафах РУНН-0,4 кВ установлены модули сбора дискретных сигналов.

Для учета и контроля расходования используемой электроэнергии на вводных шкафах секций РУНН-0,4 кВ устанавливаются счетчики технического учета. Данные счетчики подключаются по цифровому интерфейсу в АСУТП.

8.2 Береговая насосная станция

Управление электродвигателями погружных насосов предусматривается со станций управления и защиты (СУиЗ), поставляемых комплектно с насосами и расположенных в машинном зале, в непосредственной близости от двигателей. Команды управления через АСУТП по сети RS-485 поступают на СУиЗ каждого двигателя. На АРМ ЦЦУ предусматриваются ключ выбора места управления «Дистанционное» / «Местное» и ключ выбора режима работы «В работе» / «В ремонте» / «Выведен». Для местного управления на лицевой панели каждой СУиЗ предусмотрены кнопки «Пуск» и «Стоп».

По цифровому интерфейсу в АСУТП предусматривается передача информационных и управляющих сигналов от станций СУиЗ.

В АСУТП выводятся сигналы в виде «сухих контактов» от:

- станции СУиЗ («Авария»);
- силовой сборки;
- панели ПЭСПЗ.

9 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход электрической энергии, и по учету расхода электрической энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование

Проектной документацией предусмотрены следующие мероприятия по экономии электрической энергии:

- снижение электропотребления за счет рационального использования экономичного и энергоэффективного электрооборудования;
- применение регулирования производительности механизмов вентиляционного оборудования с помощью частотно-регулируемых электроприводов;
- оптимальное построение питающих и распределительных сетей, применение проводников с медными жилами, что позволяет уменьшить потери в кабелях при распределении электрической энергии потребителям;
- установка распределительных шкафов в центре электрической нагрузки, что дает возможность выбрать более короткие трассы, тем самым уменьшить потери электроэнергии в сетях;
- равномерное распределением однофазной нагрузки. Неравномерность нагрузки при распределении ее по фазам не превышает 15 %;
- применение уровней освещенности в соответствии с требованиями норм проектирования (СП 52.13330.2016);
- использование энергоэффективных источников света (светодиодных светильников);
- применение гибкой системы управления освещением;
- выбор силового электрооборудования с учетом минимального потребления электрической энергии для обеспечения заданных параметров;
- расчет и выбор сечений питающих линий, в том числе по допустимой потере напряжения, и прокладка сетей по кратчайшим трассам.

10 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)

Для учета потребляемой электроэнергии зданиями и сооружениями, расположенными на площадке строительства БНС, в вводных шкафах секций РУНН-0,4 кВ проектируемой КТП 10/0,4 кВ устанавливаются счетчики технического учета с цифровым интерфейсом, для возможности их включения в систему учета электроэнергии. Данные счетчики подключаются по цифровому интерфейсу в АСУТП.

Для учета расхода потребляемой электроэнергии в ЩСН каждой камеры переключения задвижек и в шкафах ввода вводно-распределительного устройства ТП системы обогрева технологических водоводов предусматривается установка счетчиков технического учета с цифровым интерфейсом. Подключения счетчиков в АСУТП или иную интеллектуальную систему учета данным проектом не предусматривается.

11 Описание и перечень приборов учета электрической энергии, измерительных трансформаторов (при необходимости их установки одновременно с приборами учета), иного оборудования, которое указано в Основных положениях функционирования розничных рынков электрической энергии, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 4 мая 2012 г. N 442 «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии», используется для коммерческого учета электрической энергии (мощности) и обеспечивает возможность присоединения приборов учета электрической энергии к интеллектуальной системе учета электрической энергии (мощности) гарантирующего поставщика, и способ присоединения приборов учета электрической энергии к интеллектуальной системе учета электрической энергии (мощности) гарантирующего поставщика

Счетчики электрической энергии предназначены для измерения и многотарифного учета активной и реактивной электроэнергии (в том числе и с учетом потерь), ведения массивов профиля мощности нагрузки с программируемым временем интегрирования (в том числе и с учетом потерь), фиксации максимумов мощности, измерения параметров трехфазной сети и параметров качества электроэнергии.

Счетчики электроэнергии предназначены для работы в четырехпроводной сети переменного тока с напряжением 380 В, частотой $(50 \pm 2,5)$ Гц, номинальным током 5 А при трансформаторном подключении по току и непосредственном подключении по напряжению.

Электросчетчики имеют цифровые интерфейсы связи. Для береговой насосной станции предусматривается подключение их в АСУТП для технического учета. Для остальных зданий подключения в АСУТП или иную интеллектуальную систему учета данным проектом не предусматривается.

12 Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода электроэнергии в объекте капитального строительства

Согласно статье 11 Федерального закона от 23.11.2009 N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации", требования энергетической эффективности распространяются на отдельно стоящие здания, строения, сооружения, общая площадь которых составляет более чем пятьдесят квадратных метров. Площадь модульных зданий КТП 10/0,4 кВ, устанавливаемой на площадке БНС, и камер переключения задвижек не превышает указанного значения.

Основным показателем энергетической эффективности здания БНС является удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания. В здании БНС предусматривается электроотопление помещений.

Удельная величина расхода электроэнергии на отопление и вентиляцию, рассчитанная на 1 м² отапливаемой площади помещений, представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Удельная величина расхода электроэнергии на отопление и вентиляцию здания БНС

Наименование	Единица измерения	Значение
Площадь здания БНС	м ²	77,30
Мощность приборов электроотопления	кВт	16,50
Мощность установок вентиляции и кондиционирования воздуха	кВт	26,72
Общая установленная мощность электроприемников отопления и вентиляции	кВт	43,22
Удельный расход электроэнергии на отопление и вентиляцию	кВт·ч / м ²	0,56
Продолжительность отопительного периода	сутки	272
Годовой удельный расход электроэнергии на отопление и вентиляцию	кВт·ч / м ²	3655,68

13 Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов электроэнергии и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)

Нормируемые показатели удельных годовых расходов электроэнергии нормативными документами не определены.

14 Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемой электроэнергии

Для учета электроэнергии, потребляемой береговой насосной станцией, в вводных шкафах РУНН-0,4 кВ КТП 10/0,4 кВ устанавливаются счетчики технического учета.

Для учета расхода потребляемой электроэнергии в ЩСН каждой камеры переключения задвижек и в вводно-распределительном устройстве ТП системы обогрева технологических водоводов также предусматривается установка счетчиков технического учета.

15 Спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход электроэнергии, в том числе основные их характеристики

Спецификация предполагаемых к применению в БНС светотехнических изделий, позволяющих исключить нерациональный расход электроэнергии приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Сведения о предполагаемых к применению светотехнических изделиях

Наименование	Тип	Количество, шт.	Примечание
Светильник светодиодный с опаловым рассеивателем, мощностью 50 Вт, напряжением 230 В, II класс защиты от поражения током, степень защиты IP65, климатическое исполнение УХЛ2, класс энергоэффективности A+	ARCTIC.OPL ECO LED 1200 4000 K	7	Снижение потребления электроэнергии на освещение
Светильник светодиодный с защитным прозрачным темперируемым силикатным стеклом, мощностью 41 Вт, напряжением 230 В, I класс защиты от поражения током, степень защиты IP65, класс пожаробезопасности П-Па, климатическое исполнение УХЛ2, класс энергоэффективности A+	INOX LED 50 4000 K	2	Снижение потребления электроэнергии на освещение
Светильник светодиодный с защитным прозрачным темперируемым силикатным стеклом, мощностью 25 Вт, напряжением 230 В, I класс защиты от поражения током, степень защиты IP65, класс пожаробезопасности П-Па, климатическое исполнение УХЛ2, класс энергоэффективности A+	INOX LED 30 4000 K	2	Снижение потребления электроэнергии на освещение
Светильник светодиодный промышленный, мощностью 11 Вт, напряжением 230 В, I класс защиты от поражения током, степень защиты IP66, климатическое исполнение УХЛ1, класс энергоэффективности A+	L-industry NEW 12	1	Снижение потребления электроэнергии на освещение
Световой указатель постоянного действия мощностью 4 Вт, напряжением 230 В, II класс защиты от поражения током, степень защиты IP65, дистанция распознавания – 31 м, с встроенной АКБ на 1 час работы, с кнопкой самотестирования, климатическое исполнение УХЛ4, класс энергоэффективности A	LYRA 6521-4 LED AT	1	Снижение потребления электроэнергии на освещение
Светильник светодиодный для освещения дорог, мощностью 35 Вт, напряжением 230 В, I класс защиты от поражения током, степень защиты IP66, климатическое исполнение УХЛ1, класс энергоэффективности A	Street 9M	1	Снижение потребления электроэнергии на освещение
Светильник светодиодный для освещения дорог, мощностью 180 Вт, напряжением 230 В, I класс защиты от поражения током, степень защиты IP66, климатическое исполнение УХЛ1, класс энергоэффективности A	Street X1 Pro	6	Снижение потребления электроэнергии на освещение

16 Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов

Основными трансформаторными объектами, от которых получают питание потребители береговой насосной станции, являются два трехфазных масляных герметичных двухобмоточных трансформатора мощностью по 400 кВ·А напряжением 10/0,4 кВ, расположенных в КТП 10/0,4 кВ на площадке БНС.

Сведения о трансформаторах, расположенных в ТП системы обогрева технологических водоводов, уточняются при дальнейшем проектировании, так как их количество и мощность зависит от вида применяемой системы обогрева и конкретного разработчика, которые определяются на этапе конкурсных процедур.

17 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства

17.1 Маслохозяйство

Для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждениях масляных трансформаторов, расположенных в блочно-модульном здании КТП 10/0,4 кВ, заводом-изготовителем предусматривается аварийный слив трансформаторного масла в маслоприемное устройство, расположенное в основании трансформаторного отсека и рассчитанное на полный объем масла.

17.2 Ремонтное хозяйство

Компоновочные решения оборудования предусматривают возможность демонтажа и транспортировки к местам ремонта вышедшего из строя оборудования.

Выполнение электроремонтных работ высоковольтной аппаратуры, аппаратов распределительных устройств собственных нужд 0,4 кВ, релейной и измерительной аппаратуры предусматривается в мастерских электроцеха и ЦТАИ.

Периодичность проверок и осмотров состояния электрических сетей и электрооборудования производится в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей».

18 Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите

18.1 Заземление

18.1.1 Береговая насосная станция

Для зданий и сооружений, расположенных на площадке БНС, проектной документацией предусматривается система TN-C-S. Шины РУНН-0,4 кВ проектируемой КТП 10/0,4 кВ предусматриваются с совмещенными нулевым защитным и нулевым рабочим проводниками (PEN-проводник). Разделение PEN-проводника на нулевой защитный (PE) и нулевой рабочий (N) проводники выполняется внутри каждого вводно-распределительного устройства, расположенного в здании БНС: силовой сборки, сборки задвижек и панели ПЭСПЗ, в которых предусматриваются отдельные шины N и PE. Объединение N- и PE-проводников за этими точками по ходу распределения энергии не допускается.

В здании максимальной заводской готовности КТП 10/0,4 кВ предусматриваются основная и дополнительная системы уравнивания потенциалов, выполняемые заводом-изготовителем в соответствии с главой 1.7 ПУЭ. К магистральному проводнику основной системы уравнивания потенциалов здания присоединяются:

- главная заземляющая шина (ГЗШ);
- нейтрали силовых трансформаторов на стороне напряжением 0,4 кВ;
- корпуса трансформаторов;
- открытые проводящие части электроустановок напряжением до 1 кВ и выше;
- сторонние проводящие части.

Магистральный проводник основной системы уравнивания потенциалов присоединяется к внешнему заземляющему устройству здания (совмещенному с заземлением молниезащиты) не менее чем в двух точках. Сопротивление заземляющего устройства в любое время года должно быть не более 4 Ом с учетом использования естественных заземлителей. Однако, согласно ПУЭ п. 1.7.101, в районах с большим удельным сопротивлением земли (больше 100 Ом·м) допускается увеличение сопротивления заземляющего устройства до 40 Ом.

Внешнее заземляющее устройство КТП 10/0,4 кВ состоит из горизонтальных заземлителей. В качестве горизонтальных заземлителей используются необслуживаемые активные соляные электроды типа АС-ЗНГ-Н-УДАВ, соединенные оцинкованной стальной полосой сечением 5x40 мм, прокладываемой по периметру здания с внешней стороны на глубине 0,5-0,7 м от отметки планировки земли и на расстоянии 1 м от фундамента. Применение данного типа заземлителей обусловлено особенностями площадки строительства БНС – район многолетней мерзлоты и расположение на насыпи галечного грунта. Соединение стальных заземляющих проводников выполняется сваркой. Подключение активных соляных электродов (АСЭ) осуществляется при помощи медного отвода и зажима, входящего в комплект поставки АСЭ. Расчет количества АСЭ представлен в приложении В. Расстояние от АСЭ до фундаментов зданий должно составлять не менее двух метров.

Внешнее заземляющее устройство КТП 10/0,4 кВ является частью общего контура заземления площадки БНС и присоединяется к внешнему заземляющему устройству здания береговой насосной станции с помощью двух оцинкованных стальных полос сечением 4x40 мм, положенных по технологической эстакаде вдоль трассы кабельных коробов с целью их заземления.

Железобетонные фундаменты технологической эстакады используются в качестве естественных заземлителей. Полоса заземления кабельных коробов присоединяется к внешним заземляющим устройствам КТП 10/0,4 кВ и здания БНС.

Внешнее заземляющее устройство здания береговой насосной станции выполняется в виде замкнутого контура оцинкованной стальной полосой сечением 5х40 мм, прокладываемой по периметру здания с внешней стороны на глубине 0,5-0,7 м от отметки планировки земли и на расстоянии 1 м от фундаментов (отмостки) здания. К стальной полосе присоединяются необслуживаемые активные соляные электроды типа АС-ЗНГ-Н-УДАВ. Ленточный фундамент здания береговой насосной станции, расположенный на отметке минус 1,900 м, а также железобетонный колодец водоприемной камеры используются в качестве естественных заземлителей.

К внешнему заземляющему устройству здания БНС (совмещенному с заземлением молниезащиты) присоединяется магистральный проводник основной системы уравнивания потенциалов не менее чем в двух точках.

В здании береговой насосной станции предусматриваются основная и дополнительная системы уравнивания потенциалов.

К основной системе уравнивания потенциалов присоединяются:

- совмещенные PEN-проводники питающих кабелей;
- заземляющие проводники, присоединенные к заземляющему устройству защитного заземления здания (совмещенному с заземлением молниезащиты);
- металлические оболочки и броня кабелей напряжением до 1 кВ;
- металлические трубы водоводов, входящих в здание;
- металлические части каркаса здания;
- металлические части систем вентиляции и кондиционирования.

Все указанные части присоединяются к главной заземляющей шине (ГЗШ) при помощи магистрального проводника основной системы уравнивания потенциалов.

В качестве ГЗШ используются шины РЕ силовой сборки, сборки задвижек и панели ПЭСПЗ. Материал ГЗШ – медь.

Магистральный проводник основной системы уравнивания потенциалов предусматривается из стальной полосы сечением 4х40 мм, имеет цветовое обозначение чередующимися продольными или поперечными полосами одинаковой ширины (от 15 до 100 мм) желтого и зеленого цветов (ПУЭ п.1.1.29). Данная магистраль выполняется видимой и доступной. При пересечении дверей или ворот магистраль прокладывается над ними.

Все металлические части электрооборудования, металлические конструкции для установки электрооборудования и прокладки кабелей, металлические трубы электропроводки, нормально не находящиеся под напряжением, подлежат подключению к основной системе уравнивания потенциалов в соответствии с требованиями главы 1.7 ПУЭ для сетей с глухозаземленной нейтралью.

Система дополнительного уравнивания потенциалов соединяет между собой все одновременно доступные прикосновению открытые проводящие части стационарного электрооборудования и сторонние проводящие части, включая металлические части строительных конструкций здания, инженерных систем.

Для защиты от поражения электрическим током в нормальном режиме предусмотрена основная изоляция токоведущих частей, ограждения и оболочки.

Для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции при косвенном прикосновении предусмотрено защитное заземление, автоматическое отключение электропитания, уравнивание потенциалов.

План внутреннего заземления здания БНС приведен в графической части тома УКТ1.В.Л530.8.040501.000031.000.DP.0001.R на листе 8. План наружного заземления зданий и сооружений, расположенных на площадке БНС, приведены в графической части тома УКТ1.В.Л530.8.040501.000031.000.DP.0001.R на листе 9.

18.1.2 Камеры переключения задвижек и трансформаторная подстанция системы обогрева технологических водоводов

Заземление оборудования внутри блочно-модульных зданий камер переключения КП-1, КП-2 и ТП системы обогрева технологических водоводов выполняется заводом-изготовителем в соответствии с главой 1.7 ПУЭ.

Камера переключения КП-1 и ТП системы обогрева технологических водоводов устанавливаются на свайных фундаментах с буроопускными сваями и высоким металлическим ростерком из прокатных профилей. При этом обеспечивается непрерывная электрическая цепь с металлическим каркасом модульных зданий. Глубина погружения свай принята не менее 4,8 м. Сваи фундаментов используются в качестве естественных заземлителей.

Сопротивление заземляющего устройства ТП системы обогрева технологических водоводов, согласно ПУЭ п. 1.7.101, в любое время года должно быть не более 40 Ом с учетом использования естественных заземлителей.

Внешнее заземляющее устройство ТП системы обогрева технологических водоводов состоит из горизонтальных заземлителей. В качестве горизонтальных заземлителей используются не обслуживаемые активные соляные электроды (АСЭ) типа АС-ЗНГ-Н-УДАВ, соединенные оцинкованной стальной полосой сечением 5x40 мм, прокладываемой по периметру здания с внешней стороны на глубине 0,5-0,7 м от отметки планировки земли и на расстоянии 1 м от фундамента. Расчет количества АСЭ представлен в приложении В.

Вокруг здания камеры переключения КП-1 в дополнение к углубленным заземлителям предусмотрены горизонтальные заземлители из оцинкованной стальной полосы сечением 5x40 мм, проложенные по периметру на глубине 0,5 м от отметки планировки земли, предназначенные для работы в летнее время при оттаивании поверхностного слоя земли. Внешнее заземляющее устройство соединяется с внутренним магистральным проводником основной системы уравнивания потенциалов не менее чем в двух местах.

Камера переключения КП-2 устанавливается на фундаменте в виде монолитной железобетонной плиты. Вокруг камеры переключения предусмотрено внешнее заземляющее устройство, которое выполняется горизонтальными заземлителями из оцинкованной стальной полосы сечением 5x40 мм, проложенной по периметру на глубине 0,5-0,7 м от отметки планировки земли и на расстоянии 1 м от фундамента, и вертикальными заземлителями из круглой стали диаметром 18 мм длиной 3 м. Внешнее заземляющее устройство соединяется с внутренним магистральным проводником основной системы уравнивания потенциалов не менее чем в двух местах.

Соединение заземляющих проводников выполняется сваркой. Все контактные соединения в системе заземления должны соответствовать требованиям ГОСТ 10434-82 «Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования» к контактным соединениям II класса.

Планы наружного заземления камер переключения и ТП системы обогрева технологических водоводов приведены в графической части тома УКТ1.В.Л530.8.040501.000031.000.ДР.0001.Р на листе 10.

18.2 Молниезащита

Молниезащита здания БНС, блочно-модульных зданий трансформаторных подстанций и камер переключения выполняется на основании инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций СО 153-34.21.122-2003, с учетом требований инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений РД 34.21.122-87.

Согласно СО 153-34.21.122-2003 проектируемые здания и сооружения классифицируются как обычные объекты по опасности ударов молнии – здания промышленного назначения высотой не более 60 м. Каркас зданий металлический, в кровле используются негорючие или трудногорючие утеплители и гидроизоляция.

Среднегодовая продолжительность гроз в районе строительства составляет менее 10 часов (рисунок 2.5.3 ПУЭ).

В соответствии с п.1.1 РД 34.21.122-87 защита зданий от прямых ударов молнии не предусматривается. Защита от вторичных проявлений молнии (от заноса высокого потенциала через наземные (надземные) металлические коммуникации) выполняется путем присоединения коммуникаций к заземляющему устройству защитного заземления (внешнему контуру заземления) на вводе в здания.

19 Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объекта капитального строительства

Сечение силовых кабелей 0,4 кВ, применяемых в системе электроснабжения, выбирается:

- по току питаемого потребителя с учетом нагрузочной способности кабеля в данных условиях прокладки и температуры окружающей среды;
- по падению напряжения в рабочем режиме;
- по падению напряжения при пуске;
- по чувствительности к однофазному току короткого замыкания в конце кабеля;
- по термической стойкости при к. з. в начале кабельной линии и действии основной защиты;
- по условию невозгорания при к. з. в начале кабельной линии за отрезком 20 м и действии резервной защиты.

В здании береговой насосной станции принимаются трехжильные, четырехжильные и пятижильные силовые кабели с медными жилами, не распространяющие горение при групповой прокладке по категории А, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожароопасности, с пониженным дымо- и газовыделением типа ВВГнг(А)-LS по ГОСТ 31996-2012 для основных потребителей и огнестойкие кабели типа ВВГнг(А)-FRLS по ГОСТ 31996-2012 для противопожарного оборудования.

Прокладка основных кабельных потоков в здании БНС осуществляется открыто по кабельным конструкциям, в металлических кабельных коробах блочного типа, по электромонтажным профилям, в гибких ПВХ-трубах и металлорукавах по стенам помещений.

Прокладка кабелей от КТП 10/0,4 кВ до здания БНС осуществляется по технологической эстакаде в самонесущих кабельных коробах блочного типа по двум взаимно резервирующим трассам и выполняется четырехжильным кабелем холодостойкого исполнения с медными жилами, не распространяющим горение при групповой прокладке по категории А, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожароопасности, с пониженным дымо- и газовыделением типа ВВГнг(А)-LS-ХЛ по ГОСТ 31996-2012 для основных потребителей и огнестойким кабелем типа ВВГнг(А)-FRLS-ХЛ по ГОСТ 31996-2012 для противопожарного оборудования.

Распределительные и групповые сети рабочего освещения внутри здания БНС выполняются кабелями с медными жилами, не распространяющими горение при групповой прокладке по категории А, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожароопасности с пониженным дымо- и газовыделением типа ВВГнг(А)-LS по ГОСТ 31996-2012.

Для аварийного освещения применяется силовой огнестойкий кабель с медными жилами, не распространяющий горение при групповой прокладке по категории А, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожароопасности с пониженным дымо- и газовыделением типа ВВГнг(А)-FRLS по ГОСТ 31996-2012.

Линии однофазной сети выполняются трехпроводными кабелями (фазный – L, нулевой рабочий – N и нулевой защитный – PE проводники), а трехфазной сети – четырехпроводными (фазные – L1, L2, L3, совмещенный нулевой рабочий и нулевой защитный – PEN проводник) или пятипроводными кабелями (фазные – L1, L2, L3, нулевой рабочий – N и нулевой защитный – PE проводники).

Проходы кабельных линий и электропроводок через стены, перегородки, перекрытия выполняются в отрезках металлических труб или с использованием модульных кабельных проходок, с последующей заделкой зазоров огнестойкими материалами. Предел огнестойкости применяемых кабельных проходок не ниже предела огнестойкости ограждающих строительных конструкций.

Исключается совместная прокладка цепей рабочего и аварийного освещения.

Все осветительное электрооборудование, устанавливаемое в помещениях, отвечает требованиям технологического задания и условиям окружающей среды, высоты помещения, архитектурно-строительных решений и требуемой освещенности. Внутреннее освещение помещений здания БНС, а также наружное освещение у входа в здание выполнено светодиодными светильниками с коэффициентом мощности не ниже 0,95. Сведения о типе применяемых светильников представлены в таблице 5. План расположения осветительного оборудования представлен в графической части тома УКТ1.В.Л530.8.040501.000031.000.ДР.0001.Р на листе 5.

Сети наружного освещения площадки БНС выполняются кабелем с медными жилами, не распространяющим горение при групповой прокладке по категории А, с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожароопасности, бронированным стальными оцинкованными лентами, с защитным шлангом из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожароопасности, с пониженным дымо- и газовыделением, в холодостойком исполнении, типа ВБШвнг(А)-LS-ХЛ. Подключение светильников наружного освещения производится гибким кабелем с медными многопроволочными жилами, с изоляцией и оболочкой из резины, в холодостойком исполнении, типа КГ-ХЛ.

Прокладка кабелей наружного освещения по площадке БНС осуществляется по технологической эстакаде в кабельных коробах, в стальном электротехническом коробе типа КП по ограждению площадки и в земле в траншеях.

В качестве осветительных приборов для наружного освещения применяются светодиодные светильники с коэффициентом мощности 0,95. Сведения о типе применяемых светильников представлены в таблице 5. План наружного освещения площадки БНС представлен в графической части тома УКТ1.В.Л530.8.040501.000031.000.ДР.0001.Р на листе 6.

Внутренняя электропроводка модульных зданий КТП 10/0,4 кВ, расположенной на площадке БНС, камер переключения задвижек и ТП системы обогрева технологических водоводов входит в комплект их поставки. В качестве осветительных приборов применяются светодиодные светильники.

20 Описание системы рабочего и аварийного освещения

Нормируемые уровни освещенности приняты в соответствии с СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95». Светотехнические расчеты выполнены в программе DIALux.

В проектируемых помещениях здания БНС предусмотрена система общего равномерного освещения. Напряжение сети рабочего и аварийного освещения 380/220 В частотой 50 Гц.

Элементы системы освещения (щиток, светильники, электроустановочные изделия) относятся к 4 классу безопасности по НП-001-15.

Питание сети рабочего освещения в здании БНС осуществляется от группового щитка со степенью защиты не менее IP41. Питание сети аварийного освещения осуществляется непосредственно от панели ПЭСПЗ. Источником питания щитка рабочего освещения является вторичная силовая сборка. Щиток рабочего освещения размещается в электротехническом помещении.

В помещениях здания БНС предусмотрено рабочее и аварийное (резервное и эвакуационное) освещение.

Рабочее освещение выполняется во всех помещениях для создания условий для выполнения работ и прохода обслуживающего персонала.

Для подключения переносного светильника при выполнении ремонтных работ в электротехническом помещении предусматривается понижающий трансформатор 220/36 В и сеть штепсельных розеток напряжением 36 В в помещениях автоматики и машинного зала.

Аварийное эвакуационное освещение предусматривается с целью освещения путей эвакуации.

Освещение путей эвакуации предназначается для эвакуации рабочего персонала из помещений при аварийном отключении рабочего освещения и выполняется по маршрутам эвакуации, обеспечивая на полу вдоль центральной линии проходов освещенность не менее 1 лк. Освещение путей эвакуации обеспечивает 50 % нормируемой освещенности не более, чем через 5 с после нарушения питания рабочего освещения, и 100 % нормируемой освещенности не более, чем через 10 с. Предельная равномерность освещенности не менее 1:40. Индекс цветопередачи более 70. Продолжительность работы освещения путей эвакуации не менее одного часа.

Над эвакуационным выходом из здания устанавливается световой указатель (эвакуационный знак безопасности постоянного действия). Световой указатель принят с блоком аварийного питания с возможностью самотестирования работоспособности с помощью кнопки «Test». Время работы аккумуляторной батареи не менее одного часа.

Установка выключателей в линии питания светового указателя не допускается.

Резервное освещение выполняется в электротехническом помещении и в помещении автоматики для нормального продолжения или завершения работы при аварийном отключении рабочего освещения и обеспечивает не менее 30 % нормируемой освещенности рабочего освещения. Предельная равномерность освещенности не менее 1:40.

Светильники аварийного освещения предусматриваются постоянного действия, включенными одновременно со светильниками рабочего освещения. Аварийные светильники маркируются буквой «А» красного цвета.

Светильник, расположенный снаружи над конечным выходом из здания, запитывается от сети аварийного освещения.

Управление освещением в помещениях осуществляется выключателями, располагаемыми у входа в помещения.

Светильники в машинном зале устанавливаются на перекрытии таким образом, чтобы не препятствовать движению мостового крана. Обслуживание светильников выполняется с моста крана или с его тележки при соблюдении мер безопасности. Для обслуживания светильников в остальных помещениях используется стремянка.

Рабочее и аварийное освещение модульных зданий КТП 10/0,4 кВ, расположенной на площадке БНС, камер переключения задвижек и ТП системы обогрева технологических водоводов выполняется заводами-изготовителями этих зданий согласно СП 52.13330.2016, 6 раздела ПУЭ «Электрическое освещение» (седьмое издание).

План расположения осветительного оборудования представлен в графической части тома УКТ1.В.Л530.8.040501.000031.000.DP.0001.R на листе 5. Принципиальные схемы питания светильников рабочего и аварийного освещения представлены в графической части тома УКТ1.В.Л530.8.040501.000031.000.DP.0001.R на листе 4.

20.1 Наружное освещение

Наружное освещение территории БНС предусматривается светильниками, установленными на отдельно стоящих опорах и на наружной стене здания БНС (один светильник на кронштейне по оси 2/Б). Нормируемая освещенность подъездов и проходов к зданиям – 10 лк.

Для управления наружным освещением предусматривается ящик управления освещением типа ЯУО-9602, устанавливаемый в электротехническом помещении здания БНС. В ящике предусматривается возможность управления наружным освещением автоматически от сигнала фотодатчика (в зависимости от освещенности, создаваемой естественным светом), вручную кнопками, установленными на двери ящика, или дистанционно из ЦЩУ, расположенного на площадке АСММ. До ввода АСММ в эксплуатацию управление освещением осуществляется из диспетчерского пункта ВЗУ.

Электроснабжение наружного освещения территории БНС осуществляется от щитка рабочего освещения, устанавливаемого в электротехническом помещении здания БНС.

План наружного освещения площадки БНС представлен в графической части тома УКТ1.В.Л530.8.040501.000031.000.DP.0001.R на листе 6. Принципиальная схема питания ящика управления наружным освещением представлена в графической части тома УКТ1.В.Л530.8.040501.000031.000.DP.0001.R на листе 4.

20.2 Световая маскировка

По сигналу «Воздушная тревога» в здании БНС предусматривается отключение рабочего освещения. Для этого во вторичной силовой сборке на питающей линии щитка рабочего освещения предусмотрен магнитный пускатель для централизованного управления освещением из ЦЩУ, расположенного на площадке АСММ. До ввода АСММ в эксплуатацию централизованное управление освещением осуществляется из диспетчерского пункта ВЗУ.

Светильник, устанавливаемый снаружи над входом в здание БНС, запитывается от сети аварийного освещения и централизованно не отключается. Управление освещением у входа в здание выполняется выключателем по месту.

Освещение территории БНС (проходов и проездов), запитанное от щитка рабочего освещения, также отключается от источника питания.

21 Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии, в том числе наличие устройств автоматического включения резерва (с указанием одностороннего или двустороннего его действия)

В системе электроснабжения БНС, камер переключения и системы электрообогрева технологических водоводов нет разделения на рабочие и резервные источники питания. Оба имеющихся источника питания (фидеры, расположенные на разных секциях КРУ-10 кВ АСММ или распределительного устройства 10 кВ на площадке СМБ до ввода АСММ в эксплуатацию) могут играть роль как рабочего, так и резервного питания.

Для потребителей первой категории по надежности электроснабжения при выходе из строя рабочего ввода предусмотрено автоматическое переключение на второй рабочий ввод электропитания.

Световые указатели (эвакуационные знаки безопасности постоянного действия) оборудованы блоками автономного питания с аккумуляторными батареями на один час работы.

Оборудование систем автоматической пожарной сигнализации, охранной сигнализации и СКУД, видеонаблюдения и связи дополнительно оснащается источниками бесперебойного питания.

22 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии

Настоящей проектной документацией предусматриваются следующие мероприятия по резервированию электроэнергии:

- силовые трансформаторы 10/0,4 кВ, установленные в КТП 10/0,4 кВ, имеют питание от двух независимых источников электроснабжения (от разных секций КРУ-10 кВ АСММ или от разных секций распределительного устройства 10 кВ на площадке СМБ до ввода АСММ в эксплуатацию), что минимизирует риск одновременной потери питания;

- РУНН-0,4 кВ в КТП 10/0,4 кВ выполнено в виде двух независимых секций с АВР через секционный выключатель. Разделение организовано по принципу "неявного резерва", что позволяет каждому из силовых трансформаторов принимать полную нагрузку в случаях, когда один из трансформаторов выводится из работы по причине неисправности или ремонта;

- автоматическое включение резервного ввода при отключении рабочего на вторичной силовой сборке и на панели ПЭСПЗ, питающих потребителей первой категории надежности электроснабжения по ПУЭ;

- автоматическое переключение на независимый источник электроэнергии (встроенный аккумулятор) при потере основного питания (эвакуационные знаки безопасности постоянного действия);

- автоматическое переключение на независимый источник электроэнергии (встроенный аккумулятор) при потере основного питания для потребителей систем автоматической пожарной сигнализации, охранной сигнализации и СКУД, видеонаблюдения и связи;

- выполнение прокладки взаимно резервируемых проектируемых кабелей по разным трассам, в разных лотках или в одном лотке через перегородку.

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

Потребители электрической энергии береговой насосной станции и технологических водоводов являются потребителями собственных нужд АСММ, в связи с чем отсутствует необходимость в аварийной и (или) технологической брони.

24 Сведения о типе и количестве установок, потребляющих электрическую энергию, параметрах и режимах их работы

В таблице 6 приведены сведения о типе и количестве установок БНС, потребляющих электрическую энергию.

Расчет электрических нагрузок БНС представлен в приложении А.

Работа оборудования насосной станции предусматривается в автоматическом режиме без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Таблица 6 - Сведения о потребителях электроэнергии БНС, параметрах и режимах их работы

Наименование потребителя	Мощность единицы, кВт	Количество, шт.		Режим работы	
		установ- лено	одновременно в работе		
Погружной центробежный электронасос типа CRS 6-10/33*	18,5	3	3	В соответствии с подразделом 6 «Технологические решения», см. YKT1.B.L530.8.040600.000031.000.YG.0001.R	
Погружной центробежный электронасос типа CRS 10-65/12	90	2	2		
Сборка задвижек	4,9	1	1		
Электрический конвектор	2,5	1	1	В соответствии с частью 4 подраздела 5 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети», см. YKT1.B.L530.8.040504.000031.000.YG.0001.R	
Электрический конвектор	2	7	7		
Приточная установка П1 типа Канал-ПКВ-40-20 в составе: - вентилятор - клапан воздушный с электрооборудовом - воздухонагреватель электрический	0,3 0,15 12	1	1		
Канальный вентилятор В1 типа Канал-ПКВ-40-20	0,3	1	1		
Сплит-система в составе: - наружный блок типа MU-GF35VA - внутренний блок типа MS-GF35VA	1,12 0,043	2	1		
Приточная установка П2 типа ПКВ-40-20 в составе: - вентилятор - клапан воздушный с электрооборудовом - воздухонагреватель электрический	0,3 0,15 12	1	1		
Канальный вентилятор В2 типа ПКВ-40-20	0,3	1	1		
Дефлектор. Узел прохода с утепленным клапаном	0,1	1	1		
Кран мостовой электрический однобалочный подвесной грузоподъемностью 1 т	3	1	1		Периодически при выполнении монтажных и ремонтных работ
Сварочный пост для подключения сварочных трансформаторов	32 кВ·А	1	1		

Продолжение таблицы 6.

Наименование потребителя	Мощность единицы, кВт	Количество, шт.		Режим работы
		установ- лено	одновременно в работе	
Внутреннее освещение	0,747	см. табл. 5		Управление местное при помощи выключателей
Наружное освещение	1,115	см. табл. 5		Автоматически от сигнала фотодатчика, вручную или дистанционно
Шкаф ШПС	0,096	1	1	Постоянно
Шкаф связи	1	1	1	Постоянно
Шкаф связи	2,7	2	2	Постоянно
Шкаф ШОС	0,2	1	1	Постоянно
Шкаф телекоммуникационный ТШ	1	1	1	Постоянно
Шкаф охраны доступа	1	1	1	Постоянно

25 Перечень сокращений

АВР	-	автоматический ввод резерва
АРМ	-	автоматизированное рабочее место
АСММ	-	атомная станция малой мощности
АСУТП	-	автоматизированная система управления технологическими процессами
АСЭ	-	активный соляной электрод
БНС	-	береговая напорная станция
ВВЭР	-	водо-водяной энергетический реактор
ВЗУ	-	водозаборный узел
ВДХ	-	водохранилище
ВЛ	-	воздушная линия электропередачи
ГЗШ	-	главная заземляющая шина
к. з.	-	короткое замыкание
КП	-	камера переключения
КРУ	-	комплектное распределительное устройство
КТП	-	комплектная трансформаторная подстанция
МРЗ	-	максимальное расчетное землетрясение
НСВ	-	насосная станция водоснабжения
ПЗ	-	проектное землетрясение
ПТК	-	программно-технологический комплекс
ПУЭ	-	правила устройства электроустановок
ПЭСПЗ	-	панель питания электрооборудования систем противопожарной защиты
РУ	-	распределительное устройство
РУНН	-	распределительное устройство низкого напряжения
СКУД	-	система контроля и управления доступом
СМБ	-	строительно-монтажная база
СНЭ	-	система нормальной эксплуатации
СУиЗ	-	станция управления и защиты
ТП	-	трансформаторная подстанция
ТШ	-	шкаф телекоммуникационный
УВН	-	устройство высокого напряжения
ЦТАИ	-	цех тепловой автоматики и измерений
ЦЩУ	-	центральный щит управления
ШОС	-	шкаф охранной сигнализации

ШОТ	-	шкаф оперативного тока
ШПС	-	шкаф пожарной сигнализации
ШСН	-	шкаф собственных нужд
ЩСН	-	щит собственных нужд

26 Перечень ссылочных нормативных документов

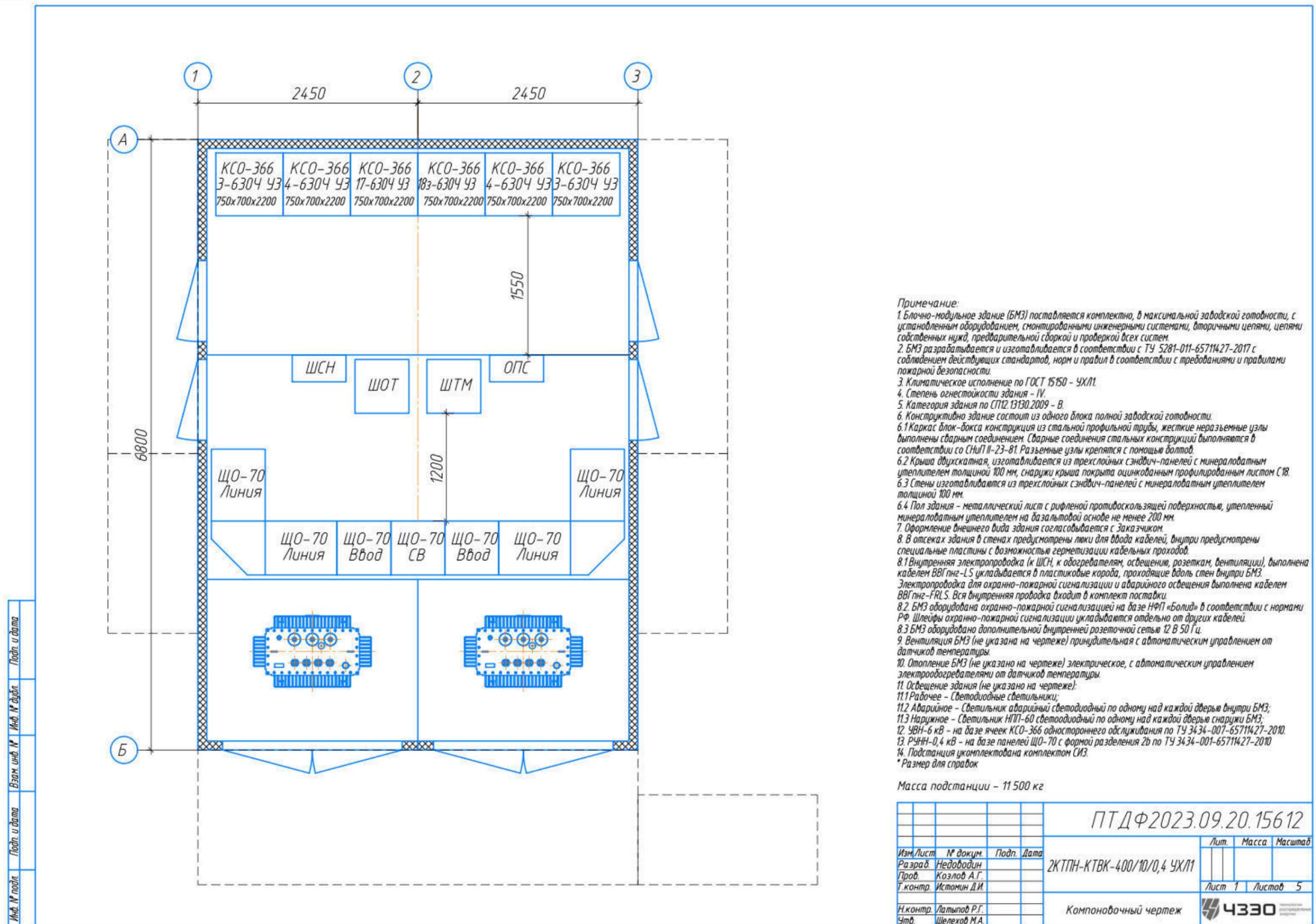
Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ	Технический регламент о требованиях пожарной безопасности
Федеральный закон от 29.12.2004 №190-ФЗ	Градостроительный кодекс Российской Федерации
Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ	Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации
Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ	Технический регламент о безопасности зданий и сооружений
Постановление Правительства РФ № 87 от 16.02.2008	О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию
Постановление Правительства РФ № 442 от 04.05.2012	О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии
ГОСТ 10434-82	Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования
ГОСТ 31565-2012	Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности
ГОСТ 31996-2012	Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение 0,66; 1 и 3 кВ. Общие технические условия
ГОСТ Р 21.101-2020	Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации
ГОСТ Р 55025-2012	Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение от 6 до 35 кВ включительно. Общие технические условия
НП-001-15	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций
НП-031-01	Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций
СП 1.13130.2020	Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы
СП 2.13130.2020	Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты
СП 6.13130.2021	Системы противопожарной защиты. Электроустановки низковольтные. Требования пожарной безопасности
СП 13.13130.2009	Атомные станции. Требования пожарной безопасности
СП 50.13330.2012	Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003
СП 52.13330.2016	Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95
СП 76.13330.2016	Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85

СП 165.1325800.2014	Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне. Актуализированная редакция СНиП 2.01.51-90
СО 153-34.21.122-2003	Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций
РД 210.006-90	Правила технологического проектирования атомных станций (с реакторами ВВЭР)
РД 34.21.122-87	Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений
РТМ 36.18.32.4-92	Указания по расчету электрических нагрузок
ПУЭ	Правила устройства электроустановок. Издания 6, 7

Приложение А
(обязательное)
Расчет электрических нагрузок

Исходные данные				Расчетные величины			Эффективное число ЭП, шт $(\sum P_n)^2$ $n\epsilon = \frac{\sum(P_n^2)*n}{(\sum P_n)^2}$	Коеф. расч. нагр. K_p	Расчетная мощность			Расчетный ток, А $I_p = \frac{S_p}{\sqrt{3}U_n}$			
по заданию технологов		по справоч. данным		$P=K_i*P_n$ кВт	$Q=P*\text{tg}\phi$ квар	P_n^2*n			Активная, кВт $P_p=K_p K_i P_n$	Реактивная, квар $Q_p = K_i P_n \text{tg}\phi$ (для КТП и щитов при $n\epsilon > 10$) $Q_p = 1,1 K_i P_n \text{tg}\phi$ (для щитов при $n\epsilon \leq 10$);	Полная, кВА $S_p = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2}$				
Наименование потребителя	Кол. ЭП шт. п	Номинальная (установленная) мощность, кВт					Коеф. исп. K_i	Коеф. реактивной мощности $\cos\phi/\text{tg}\phi$							
		Одного ЭП P_n	Общая $P_n = n * P_n$												
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
КТП 10/0,4 кВ. РУНН-0,4 кВ секция 00ВНС10															
Насос погружной центробежный	1	90,00	90,00	0,70	0,86	0,59	63,00	37,382	8100,00						
Насос погружной центробежный	1	18,50	18,50	0,70	0,84	0,65	12,95	8,365	342,25						
Силовая сборка	1	64,80	64,80	0,72	0,89	0,52	46,43	24,375	4199,04						
Сборка задвижек	1	7,74	7,74	0,64	0,85	0,62	4,91	3,046	59,91						
ШСН КТП 10/0,4 кВ	1	15,00	15,00	0,70	0,85	0,62	10,50	6,507	225,00						
Панель ПЭСПЗ	1	0,30	0,30	0,87	0,95	0,33	0,26	0,086	0,09						
			196,34	0,70314	0,8659	0,58	138,06	79,76	12926	2	1	138,1	87,7	163,6	248,6
КТП 10/0,4 кВ. РУНН-0,4 кВ секция 00ВНД10															
Насос погружной центробежный	1	90,00	90,00	0,70	0,86	0,59	63,00	37,382	8100,00						
Насос погружной центробежный	2	18,50	37,00	0,70	0,84	0,65	25,90	16,730	684,50						
Сварочный пост	1	32,00	32,00	0,30	0,50	1,73	9,60	16,628	1024,00						
Силовая сборка	0	66,50	0,00	0,69	0,88	0,54	0,00	0,000	0,00						
Сборка задвижек	0	7,74	0,00	0,64	0,85	0,62	0,00	0,000	0,00						
Панель ПЭСПЗ	0	0,30	0,00	0,87	0,95	0,33	0,00	0,000	0,00						
Технологический причал	1	33,67	33,67	1,00	0,80	0,75	33,67	25,253	1133,67						
			192,67	0,68599	0,8091	0,73	132,17	95,99	10942	3	1	132,2	105,6	169,2	257,1

Приложение Б
(обязательное)
Блочно-модульное здание КТП 10/0,4 кВ



Примечание:

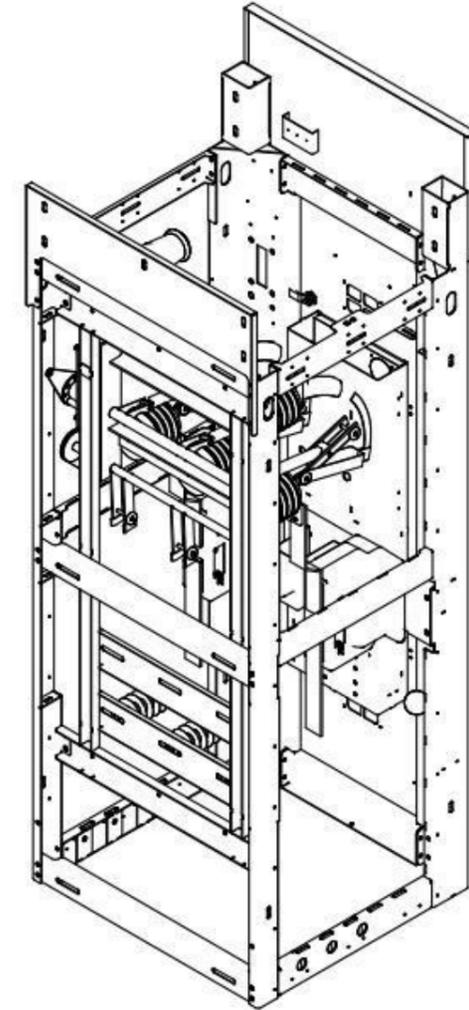
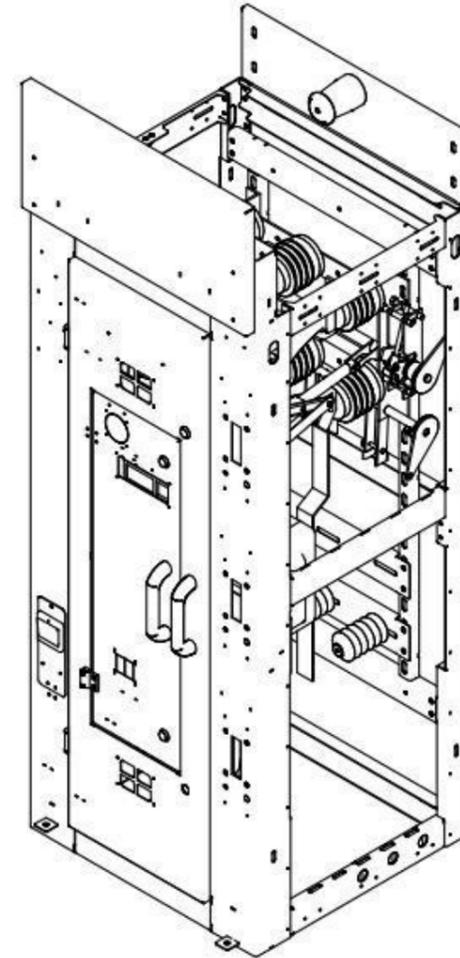
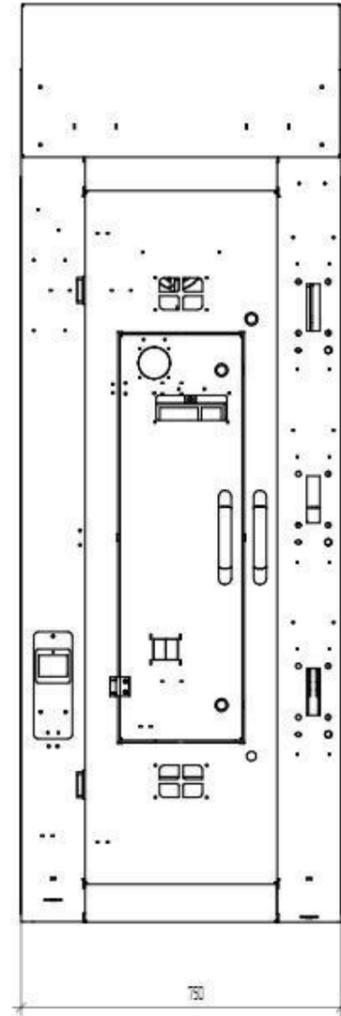
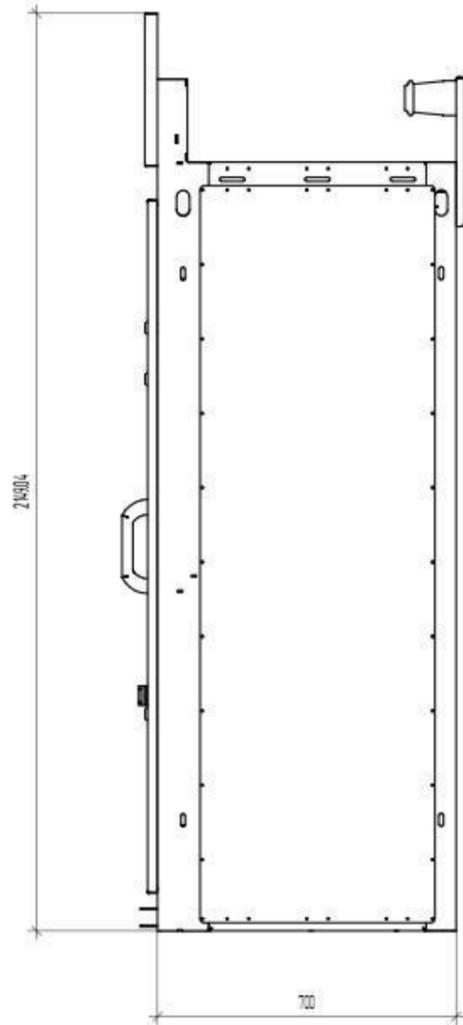
1. Блочно-модульное здание (БМЗ) поставляется комплектно, в максимальной заводской готовности, с установленным оборудованием, смонтированными инженерными системами, вторичными цепями, цепями собственных нужд, предварительной сборкой и проверкой всех систем.
2. БМЗ разрабатывается и изготавливается в соответствии с ТУ 5281-011-65711427-2017 с соблюдением действующих стандартов, норм и правил в соответствии с требованиями и правилами пожарной безопасности.
3. Климатическое исполнение по ГОСТ 15150 - УХЛ1.
4. Степень огнестойкости здания - IV.
5. Категория здания по СП12.13130.2009 - В.
6. Конструктивно здание состоит из одного блока полной заводской готовности.
- 6.1 Каркас блок-бокса конструкция из стальной профильной трубы, жесткие неразъемные узлы выполнены сварным соединением. Сварные соединения стальных конструкций выполняются в соответствии со СНиП II-23-81. Разъемные узлы крепятся с помощью болтов.
- 6.2 Крыша двухскатная, изготавливается из трехслойных сэндвич-панелей с минераловатным утеплителем толщиной 100 мм, снаружи крыша покрыта оцинкованным профилированным листом С18.
- 6.3 Стены изготавливаются из трехслойных сэндвич-панелей с минераловатным утеплителем толщиной 100 мм.
- 6.4 Пол здания - металлический лист с рифленой противоскользящей поверхностью, утепленный минераловатным утеплителем на базальтовой основе не менее 200 мм.
7. Оформление внешнего вида здания согласовывается с Заказчиком.
8. В отсеках здания в стенах предусмотрены люки для ввода кабелей, внутри предусмотрены специальные пластины с возможностью герметизации кабельных проходок.
- 8.1 Внутренняя электропроводка (к ШСН, к обогревателям, освещению, розеткам, вентиляции), выполнена кабелем ВВГнг-LS укладывается в пластиковые короба, проходящие вдоль стен внутри БМЗ.
- 8.2 БМЗ оборудована охранно-пожарной сигнализацией на базе НПП «Болид» в соответствии с нормами РФ. Шлейфы охранно-пожарной сигнализации укладываются отдельно от других кабелей.
- 8.3 БМЗ оборудовано дополнительной внутренней розеточной сетью 12 В 50 Гц.
9. Вентиляция БМЗ (не указана на чертеже) принудительная с автоматическим управлением от датчиков температуры.
10. Отопление БМЗ (не указано на чертеже) электрическое, с автоматическим управлением электрообогревателями от датчиков температуры.
11. Освещение здания (не указано на чертеже):
- 11.1 Рабочее - Светодиодные светильники;
- 11.2 Аварийное - Светильник аварийный светодиодный по одному над каждой дверью внутри БМЗ;
- 11.3 Наружное - Светильник НПП-60 светодиодный по одному над каждой дверью снаружи БМЗ;
12. ЧВН-6 кВ - на базе ячеек КСО-366 одностороннего обслуживания по ТУ 3434-007-65711427-2010.
13. РУНН-0,4 кВ - на базе панелей ЩО-70 с формой разделения 2b по ТУ 3434-001-65711427-2010.
14. Подстанция укомплектована комплектом СИЗ.

* Размер для справок

Масса подстанции - 11 500 кг

				ПТДФ 2023.09.20.15612		
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Недобродин					
Проб.	Козлов А.Г.					
Т.контр.	Истомин Д.И.			Лист 1	Листов 5	
Н.контр.	Латыпов Р.Г.			Компоновочный чертеж		
Этб.	Шелехов М.А.					

Ячейка КСО-366-4Н-6304 УЗ
согласно ТУ 34.34-003-657114.27-2010
Масштаб 1:10

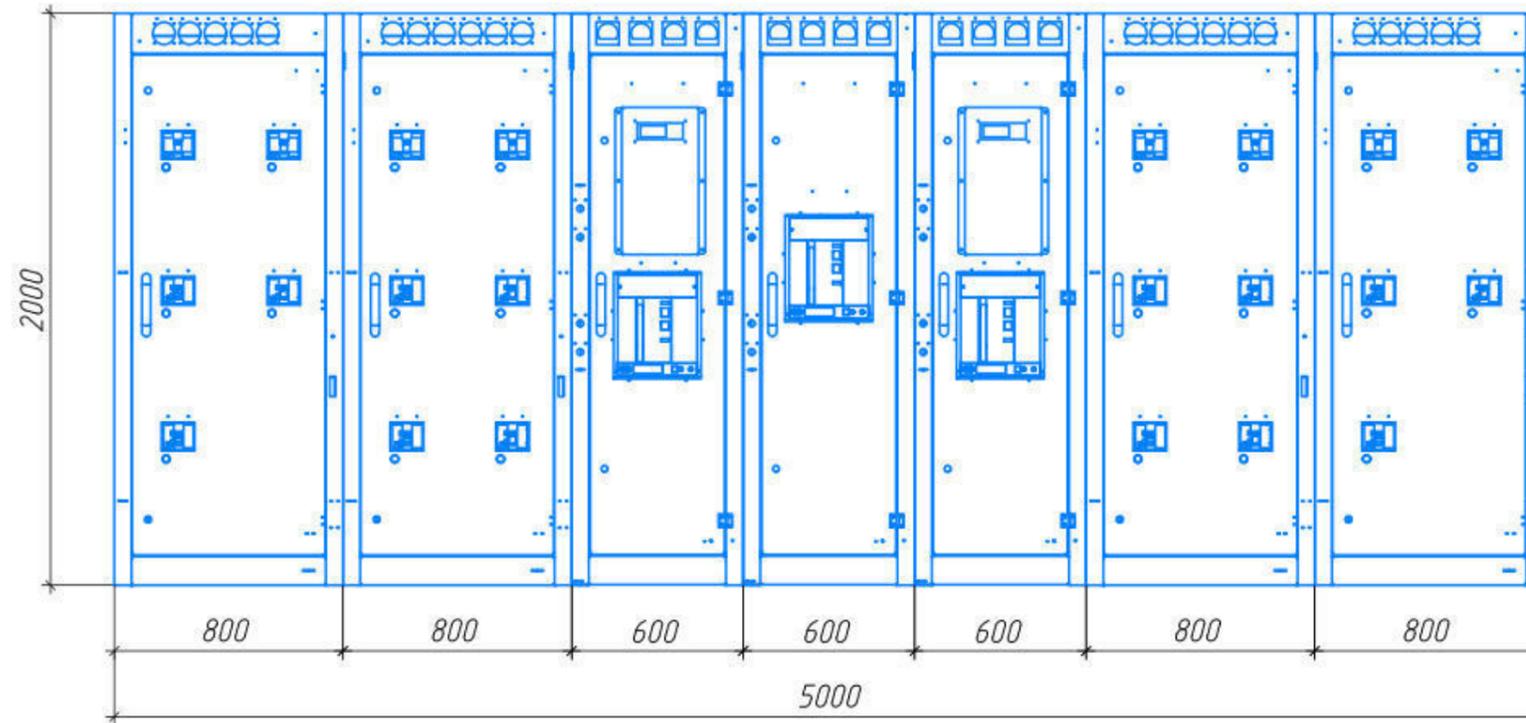


- Примечание:
1. Тип ячеек - КСО-366 в соответствии с ТУ 34.14-003-657114.27-2010;
 2. Вид обслуживания - одностороннее;
 3. Расположение выключателя - среднее;
 4. Вид изоляции - воздушная;
 5. Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3 - нормальная уровень «Б»;
 6. Категория размещения по ГОСТ 15150, ГОСТ 1554.3.1 - УЗ;
 7. Степень защиты ячеек - IP21;
 8. Покрытие корпуса ячеек - коррозионно-устойчивое порошковое;
 9. Ввод и силовых кабелей - снизу;
 10. Вывод шин - сверху;
 11. На фасаде ячеек расположены металлические таблички с однолинейной схемой, порядковым номером и назначением ячейки;

Инд. № подл.	Лист	и дата
В сок. инд. №	Инд. № докум.	Лист
Лист	и дата	

				ПТДФ2023.09.20.15612		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса
Разраб.		Недобродин				
Проб.		Козлов А.Г.				
Технпр.		Истомин Д.И.				
				ЗКТПН-КТВК-400/10/0,4 УХЛ1		
Исполн.	Латышев Р.Г.			Лист 2 Листов 5		
Снд.	Шелехов И.А.			Внешний вид КСО-366-С10п-4Н-6304 УЗ		
						

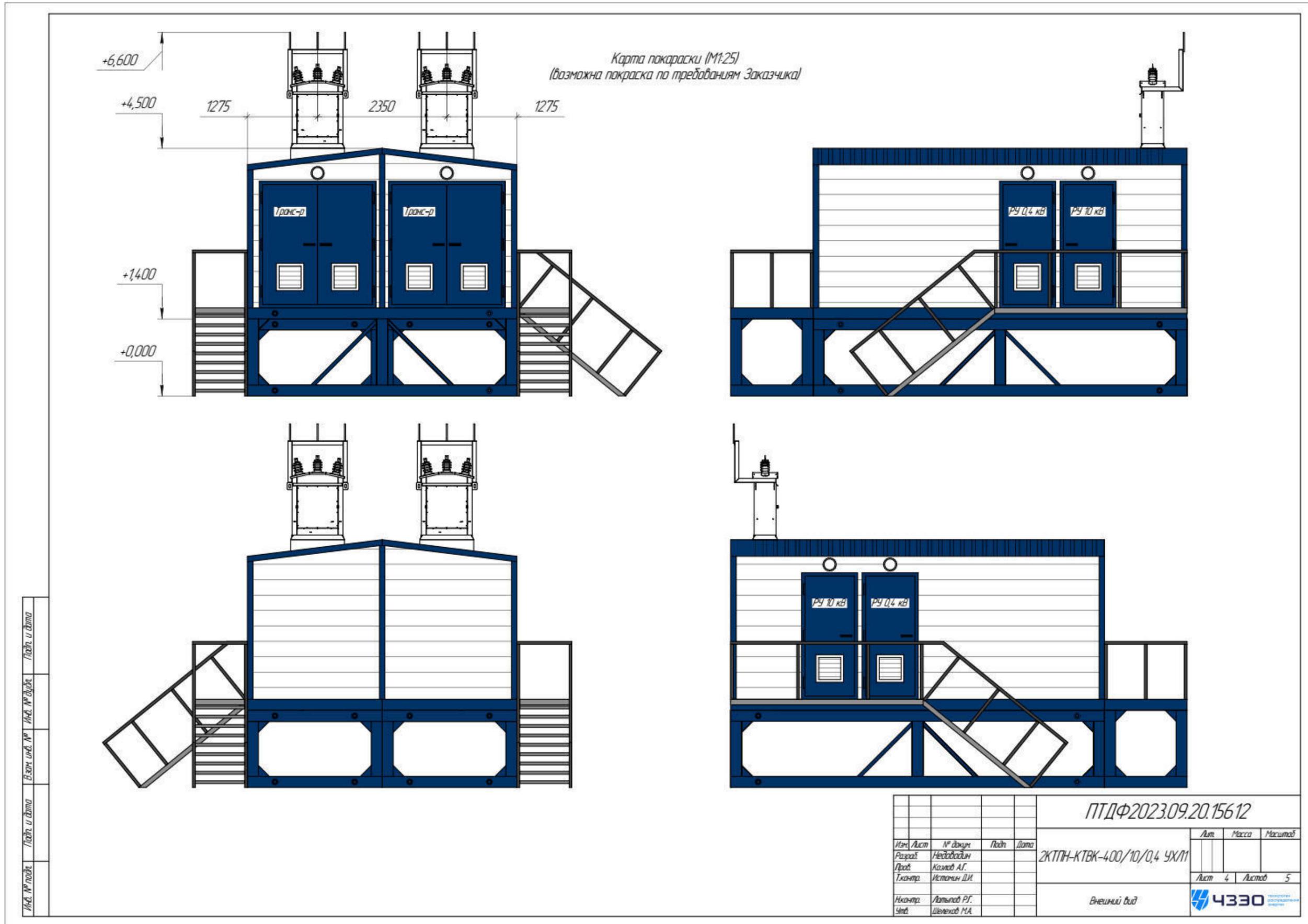
Распределительное устройство 0,4 кВ
на базе ЩО-70 согласно ТУ 3434-001-65711427-2010
Масштаб 1:10

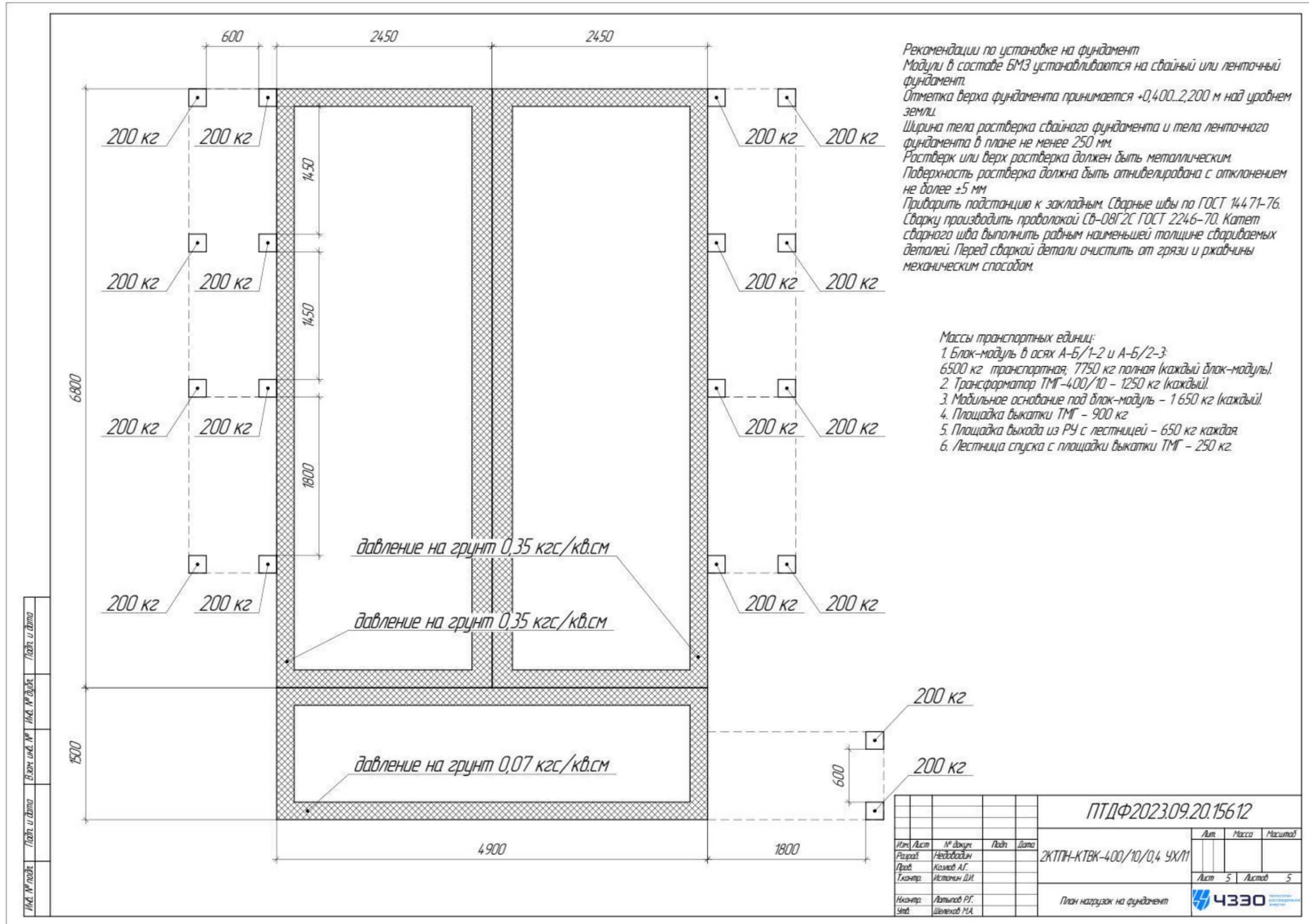


- Примечание:
1. РУНН 0,4кВ - двухсекционное, однорядное, одностороннего обслуживания на базе панелей ЩО-70 в соответствии с ТУ 3434-001-65711427-2010:
-климатическое исполнение и категория размещения - УХЛ3;
-степень защиты по ГОСТ 14254-96 - IP21;
-форма секционирования 2b;
-подвод питания - сзади шинами;
-подключение отходящих линий - снизу кабелем;
-система заземления по ГОСТ Р50571.2-94 - TN-C-S
-исполнение шкафа - напольное;
-обслуживание - одностороннее;
 2. Ошиновка - шина неизолированная электротехническая медная.
 3. АВР выполнено на базе реле OptiSave производства КЭАЗ
 4. РУНН оснащается аппаратами производства КЭАЗ

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

				ПТДФ2023.09.20.15612		
Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Недобродин					
Пров.	Козлов А.Г.			2КТПН-КТВК-400/10/0,4 УХЛ1		
Т.контр.	Истомин Д.И.			Лист 3	Листов 5	
Н.контр.	Латыпов Р.Г.			Внешний вид НКУ А10п-2b (ЩО-70)		
Чтв.	Шелехов М.А.			4330		





Приложение В
(обязательное)

**Расчет количества необслуживаемых активных соляных электродов
АС-ЗНГ-Н-УДАВ для организации заземляющего устройства БНС**



Общество с ограниченной ответственностью
«ВОЛЬТ-СПБ» (ООО «ВОЛЬТ-СПБ»)

Митрофаньевское ш., д. 5Е, лит. А, пом. 36
г. Санкт-Петербург, Россия, 198095
тел./факс: +7 (812) 407-28-52
e-mail: info@volt-spb.ru
web: www.volt-spb.ru
ОКПО 65897260, ОГРН 1107847080186
ИНН 7810582416, КПП 783901001

№ РЗ-294.2 от 08.09.2023

**РАСЧЁТ КОЛИЧЕСТВА
НЕОБСЛУЖИВАЕМЫХ
АКТИВНЫХ СОЛЯНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ
АС-ЗНГ-Н-УДАВ
для организации заземляющего устройства**

Санкт-Петербург
2023 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ НЕОБСЛУЖИВАЕМОГО АКТИВНОГО СОЛЯНОГО ЭЛЕКТРОДА АС-ЗНГ-Н-УДАВ

Необслуживаемый активный соляной электрод (далее – АСЭ) – заземлитель, не требующий эксплуатационных затрат на протяжении всего срока службы. Предназначен специально для применения в грунтах с высоким удельным сопротивлением (скальные, многолетнемёрзлые, песчаные), а также в условиях ограниченной площади для монтажа заземлителей.

Принцип работы необслуживаемого АСЭ основан на искусственном увеличении электропроводности грунта за счёт применения соляного наполнителя «СНАП-24» (далее – Наполнитель) и локальной замене околоэлектродного грунта низкоомным грунтовым катализатором «ГАК-30» (далее – Катализатор).

Главный элемент необслуживаемого АСЭ – полый электрод круглого сечения из нержавеющей или оцинкованной стали диаметром 60 мм с толщиной стенки не менее 4 мм, с перфорационными отверстиями, заполняемый Наполнителем. В верхней части электрода располагается соляной модуль с запасом Наполнителя, достаточным для стабильной работы на протяжении всего заявленного срока. Наполнитель активно впитывает влагу из окружающего грунта и преобразовывается в электролит (выщелачивается).

Образовавшийся электролит из соляного модуля постепенно поступает в электрод, компенсируя преобразованный в электролит Наполнитель из электрода. Электролит, проникая в грунт, увеличивает его электропроводность и исключает промерзание вокруг электрода, позволяя сохранять неизменным сопротивление заземляющего устройства круглогодично, что является одним из преимуществ активного соляного заземления.

Замена околоэлектродного грунта низкоомным Катализатором существенно уменьшает сопротивление активного соляного электрода и увеличивает площадь его токоотдающей поверхности. Концентрация электролита в окружающем электродом грунте со временем увеличивается, а сопротивление заземляющего устройства остаётся неизменным, либо уменьшается. Электроды эксплуатируются в различных почвенно-климатических условиях. При соблюдении требований инструкции по монтажу срок службы составляет не менее 30 лет.

При эксплуатации электрода в районах вечной мерзлоты вокруг траншеи с электродом возникает зона талика (участок незамерзающей породы среди вечной мерзлоты с низким удельным сопротивлением), что способствует лучшему растеканию тока.

Необслуживаемый АСЭ поставляется в комплекте с расходными материалами и всеми необходимыми компонентами для монтажа: «ГАК-30», «СНАП-24», соляной модуль, зажим универсальный крестообразный, лента гидроизоляционная*, паста контактная проводящая*, воронка картонная, инструменты, расходные материалы для монтажа, документация (см. Приложение 1).

Комплектуемые изделия поставляются во влагозащищённых деревянных ящиках, электроды поставляются в обрешётке. При отгрузке в районы Крайнего Севера электроды упаковываются согласно ГОСТ 15846-2002 «Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение».

Для максимально эффективного использования активных соляных электродов минимальное расстояние между ними должно быть больше или равно их длине. Расстояние от активных соляных электродов до фундаментов зданий, сооружений должно составлять не менее 2-х метров.

Подключение активных соляных электродов «Н-УДАВ» в электрическую схему осуществляется при помощи медного отвода и зажима (болтовое соединение) или монтажной полосы (сварное соединение).

* – Данные позиции поставляются при комплектации АСЭ медным отводом.

РАСЧЁТ КОЛИЧЕСТВА НЕОБСЛУЖИВАЕМЫХ АКТИВНЫХ СОЛЯНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ АС-ЗНГ-Н-УДАВ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Наименование объекта: Атомная станция малой мощности. ПТБ. КТП 10/0,4 кВ **Нормируемое сопротивление заземляющего устройства:** 40 Ом (согласно п. 1.7.101 ПУЭ)

Удельное электрическое сопротивление верхнего слоя грунта: 4342 Ом·м

Удельное электрическое сопротивление нижнего слоя грунта: 7000 Ом·м

Глубина верхнего слоя грунта: 1 м

1. Эквивалентное удельное сопротивление двухслойного грунта для горизонтального электрода рассчитывается по следующей формуле (согласно статье В. В. Бургдорфа «Расчет заземлений в неоднородных грунтах», опубликованной в журнале «Электричество» в выпуске № 1 в 1954 г.):

$$\frac{\rho_{\text{гр}}}{\rho_1} = 1 + \frac{\sum_{i=1}^{\infty} k_{\text{н}}^i \cdot \left(2 \cdot \operatorname{arsh} \frac{c}{i} + \operatorname{arsh} \frac{c}{i + t_0/h} + \operatorname{arsh} \frac{c}{i - t_0/h} \right)}{\ln \left(\frac{L_3^2}{d_3 \cdot t_0} \right)} =$$

$$= 1 + \frac{\sum_{i=1}^{10} 0,23^i \cdot \left(2 \cdot \operatorname{arsh} \frac{0,75}{i} + \operatorname{arsh} \frac{0,75}{i + 1/1} + \operatorname{arsh} \frac{0,75}{i - 1/1} \right)}{\ln \left(\frac{3^2}{0,06 \cdot 1} \right)} = 1,338,$$

где:

$k_{\text{н}}$ – коэффициент неоднородности грунта, $k_{\text{н}} = \frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_2 + \rho_1} = 0,23$;

$c = \frac{0,25 \cdot L_3}{h} = 0,75$;

$\rho_{\text{гр}}$ – эквивалентное удельное сопротивление двухслойного грунта, Ом·м;

ρ_1 – удельное электрическое сопротивление верхнего слоя грунта, Ом·м; $\rho_1 = 4342$ Ом·м;

ρ_2 – удельное электрическое сопротивление нижнего слоя грунта, Ом·м; $\rho_2 = 7000$ Ом·м.

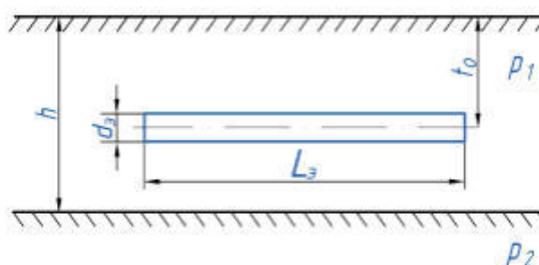
h – глубина верхнего слоя грунта, м; $h = 1$ м;

t_0 – глубина заложения горизонтального электрода от поверхности земли, м; $t_0 = 1$ м;

L_3 – длина электрода, м; $L_3 = 3$ м;

d_3 – диаметр электрода, м; $d_3 = 0,06$ м.

Расположение горизонтального электрода в двухслойном грунте:



В расчёте верхняя граница суммирования принята равной 10, т.к её увеличение не приведёт к изменению эквивалентного удельного сопротивления грунта и не повлияет на итоговый результат расчёта количества заземлителей.

В том случае, когда знаменатель дроби получается равным нулю ($t_0 / h = i$), в расчётах используется значение $\operatorname{arsh}(c/10^2)$.

Следовательно:

$$\rho_{\text{гр}} = 1,338 \cdot 4342 = 5810 \text{ Ом} \cdot \text{м}.$$

2. Сопротивление многоэлектродного заземлителя, выполненного с использованием оборудования типа АС-ЗНГ-Н-УДАВ (см. Приложение 2) определяется по формулам:

2.1. Сопротивление одиночного необслуживаемого активного соляного электрода горизонтального исполнения (на основании таблицы 7.9 из «Справочника по проектированию электрических сетей и электрооборудования» под ред. Ю.Г. Барыбина):

$$R_{\text{асэ}} = C_{\text{асэ}} \cdot \frac{0,366 \cdot \rho_{\text{гр}}}{L_3} \cdot \lg\left(\frac{L_3^2}{d_3 \cdot t_0}\right) = \frac{1}{8} \cdot \frac{0,366 \cdot 5810}{3} \cdot \lg\left(\frac{3^2}{0,06 \cdot 1}\right) = 192,81 \text{ Ом},$$

где:

$R_{\text{асэ}}$ – сопротивление одиночного активного соляного электрода, Ом;

$C_{\text{асэ}}$ – коэффициент понижения сопротивления активного соляного электрода, получаемый за счёт замены околоэлектродного грунта низкоомным катализатором и образования электролита из соляного наполнителя, способствующих лучшему растеканию тока и снижению сопротивления окружающего грунта, $C_{\text{асэ}} = 1/8$;

$\rho_{\text{гр}}$ – эквивалентное удельное сопротивление грунта, Ом·м; $\rho_{\text{гр}} = 5810 \text{ Ом} \cdot \text{м}$;

L_3 – длина электрода, м; $L_3 = 3 \text{ м}$;

d_3 – диаметр электрода, м; $d_3 = 0,06 \text{ м}$;

t_0 – глубина заложения горизонтального электрода от поверхности земли, м; $t_0 = 1 \text{ м}$.

2.2. Количество необслуживаемых активных соляных электродов:

$$n = \frac{R_{\text{асэ}}}{R_{\text{н}}} = \frac{192,81}{40} = 4,82,$$

где:

n – количество активных соляных электродов (всегда округляется до большего целого), шт.;

$n = 5 \text{ шт.}$;

$R_{\text{н}}$ – нормируемое сопротивление заземляющего устройства, Ом; $R_{\text{н}} = 40 \text{ Ом}$.

Зная ориентировочное количество АСЭ, необходимо рассчитать количество электродов с учетом коэффициента использования (влияния соседних электродов друг на друга):

$$n = \frac{R_{\text{асэ}}}{R_{\text{н}} \cdot K_{\text{н}}} = \frac{192,81}{40 \cdot 0,95} = 5,07,$$

где:

$K_{\text{н}}$ – коэффициент использования (экранирования) активных соляных электродов. Для 5

электродов он равен 0,95 (см. таблицу 1 Приложения 3).

Количество электродов всегда округляется до большего целого, следовательно, $n = 6$ шт.

2.3. Суммарное сопротивление многоэлектродного заземлителя, выполненного с использованием оборудования типа АС-ЗНГ-Н-УДАВ:

$$R_{\Sigma \text{асз}} = \frac{R_{\text{асз}}}{n \cdot K_{\text{н}}} = \frac{192,81}{6 \cdot 0,95} = 33,83 \text{ Ом} \leq 40 \text{ Ом} \left(R_{\Sigma \text{асз}} \leq R_{\text{н}} \right).$$

3. Суммарное сопротивление горизонтального заземлителя рассчитывается по формулам:

3.1. Сопротивление горизонтального заземлителя (сталь полосовая 5x40) (согласно «Справочнику по проектированию электрических сетей и электрооборудования» под ред. Ю.Г. Барыбина):

$$R_{\Gamma} = \frac{K \cdot 0,366 \cdot \rho_1}{L_{\Gamma}} \cdot \lg \left(\frac{2 \cdot L_{\Gamma}^2}{b \cdot t_0} \right) = \frac{5,5 \cdot 0,366 \cdot 4342}{26} \cdot \lg \left(\frac{2 \cdot 26^2}{0,04 \cdot 0,6} \right) = 1597,07 \text{ Ом},$$

где:

R_{Γ} – сопротивление горизонтального заземлителя, Ом;

K – климатический коэффициент сезонности. Для I климатического района $K = 5,5$ (см. таблицу 2 Приложения 3);

ρ_1 – удельное электрическое сопротивление верхнего слоя грунта, Ом·м; $\rho_1 = 4342$ Ом·м;

L_{Γ} – длина горизонтального заземлителя, м; $L_{\Gamma} = 26$ м;

b – ширина полосы, м; $b = 0,04$ м;

t_0 – глубина заложения горизонтального заземлителя, м; $t_0 = 0,6$ м.

Для расчёта сопротивления горизонтального заземлителя учитывается удельное сопротивление только верхнего слоя грунта, в котором он полностью расположен (поскольку $h > t_0$).

3.2. Суммарное сопротивление горизонтального заземлителя:

$$R_{\Sigma \Gamma} = \frac{R_{\Gamma}}{K_{\text{нг}}} = \frac{1597,07}{0,36} = 4436,31 \text{ Ом},$$

где:

$R_{\Sigma \Gamma}$ – суммарное сопротивление горизонтального заземлителя;

$K_{\text{нг}}$ – коэффициент использования (экранирования) горизонтального заземлителя. В этом случае он равен 0,36 (электроды расположены по контуру, количество электродов 6 шт., отношение расстояния между электродами к их длине равно 1) (см. таблицу 3 Приложения 3).

4. Полное сопротивление заземляющего устройства рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{R_{\Sigma \text{асз}} \cdot R_{\Sigma \Gamma}}{R_{\Sigma \text{асз}} + R_{\Sigma \Gamma}} = \frac{33,83 \cdot 4436,31}{33,83 + 4436,31} = 33,57 \text{ Ом} \leq 40 \text{ Ом} \left(R \leq R_{\text{н}} \right).$$

Расчётные данные получены при использовании 6 необслуживаемых активных соляных электродов длиной 3 метра типа АС-ЗНГ-Н-УДАВ.

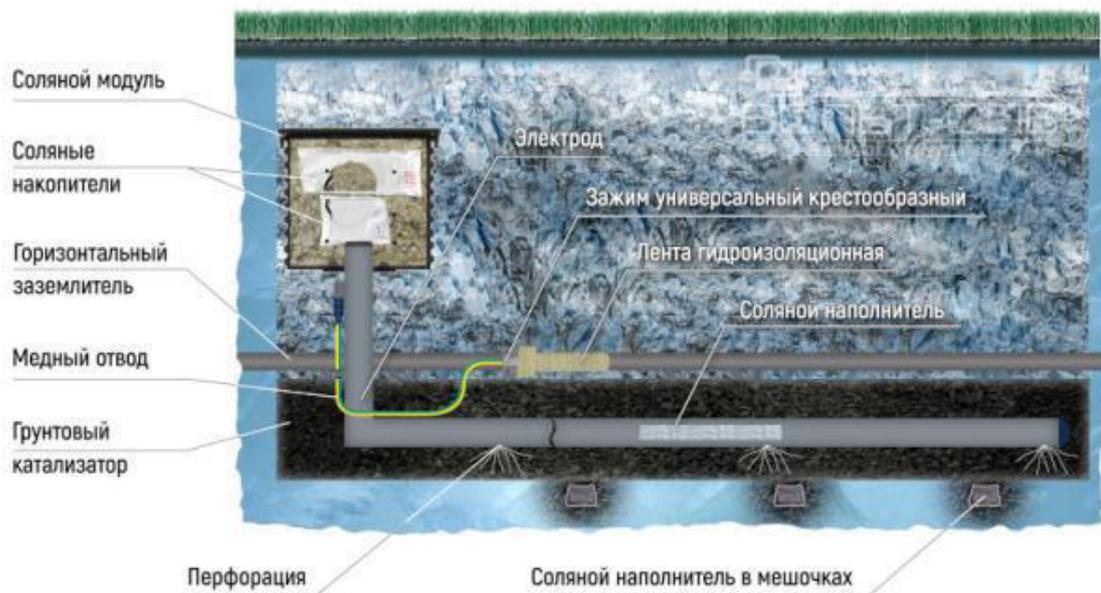
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СПЕЦИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ, ВХОДЯЩИХ В КОМПЛЕКТ АСЭ

Поз.	Наименование	Кол.	Прим.
1	Необслуживаемый активный соляной электрод АС-ЗНГ-Н-УДАВ ТУ 3418-001-65897260-2012	6	компл.
В один комплект необслуживаемого активного соляного электрода АС-ЗНГ-Н-УДАВ входит:			
1.1	Электрод из нержавеющей стали, горизонтального исполнения, L=3000 мм, d=60 мм, толщина стенки 4 мм	1	шт.
1.2	Медный отвод для подключения к контуру заземления, L=1500 мм, сечение 95 мм ² (закреплен на электроде)	1	шт.
1.3	Соляной наполнитель «СНАП-24»	38,5	кг
1.4	Грунтовый катализатор «ГАК-30»	240	кг
1.5	Соляной модуль «Н-01» с соляными накопителями, D=300 мм, h=300 мм	1	шт.
1.6	Лента гидроизоляционная, длина 10 м, ширина 50 мм	1	шт.
1.7	Зажим универсальный крестообразный, 80x80 мм, толщина пластин 2 мм	1	шт.
1.8	Паста контактная проводящая, масса 100 г (на один ящик)	1	шт.
1.9	Инструменты, расходные материалы для монтажа:	1	компл.
	– воронка (на один ящик)	1	шт.
	– ключ рожковый (на один ящик)	2	шт.
	– ключ торцевой (на один ящик)	1	шт.
	– нож с выдвижным лезвием (на один ящик)	1	шт.
	– отвёртка крестообразная (на один ящик)	1	шт.
	– пара перчаток (на один ящик)	1	шт.
	– киянка (на партию)	1	шт.
1.10	Паспорт (на партию)	1	шт.
1.11	Инструкция по монтажу (на один ящик)	1	шт.
2	Сталь полосовая 5x40 мм ГОСТ 103-2006	26*	м

* – Не входит в комплект поставки активного соляного электрода ООО «ВОЛЬТ-СПБ».

В случае, если необходимо учесть горизонтальный заземлитель в объёме поставки, просим Вас связаться с нами: +7 (812) 407-28-52 (с 8:00 до 17:00, Мск), calc@zmeya-spb.ru.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ГРАФИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОДА АС-ЗНГ-Н-УДАВ



ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ТАБЛИЦЫ КОЭФФИЦИЕНТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В РАСЧЁТЕ

Таблица 1. Значение коэффициента использования (экранирования) активных соляных электродов $K_{и}$ в зависимости от их количества

Число электродов, шт.	$K_{и}$
<5	1
<10	0,95
<20	0,9
<50	0,84
≥ 50	0,8

Таблица 2. Значение климатического коэффициента сезонности сопротивления грунта, K

На основании таблицы 7.7 из «Справочника по проектированию электрических сетей и электрооборудования» под ред. Ю.Г. Барыбина.

Характеристика районов и виды применяемых заземлителей	Климатический район			
	I	II	III	IV
Характеристика районов				
Средняя многолетняя низшая температура (январь), °С	от -20 до -15	от -14 до -10	от -10 до 0	от 0 до +5
Средняя многолетняя высшая температура (июль), °С	от +15 до +18	от +18 до +22	от +22 до +24	от +24 до +26
Виды заземлителей и климатические коэффициенты сезонности к величине удельного сопротивления грунта				
Протяжённые заземлители (полоса, круглая сталь)	5,5	3,5	2,5	1,5
Стержневые заземлители (угловая сталь, трубы)	1,65	1,45	1,3	1,1

Таблица 3. Значение коэффициента использования (экранирования) горизонтального заземлителя $K_{\text{ИГ}}$ в зависимости от расстояния между электродами и от их расположения

На основании таблиц 7.11 и 7.12 «Справочника по проектированию электрических сетей и электрооборудования» под ред. Ю.Г. Барыбина.

Количество заземлителей в ряду, шт.	Расположение заземлителей в ряд			Количество заземлителей по контуру, шт.	Расположение заземлителей по контуру		
	Отношение расстояния между заземлителями к их длине				Отношение расстояния между заземлителями к их длине		
	1	2	3		1	2	3
4	0,77	0,89	0,92	4	0,45	0,55	0,70
5	0,74	0,86	0,90	5	0,40	0,48	0,64
8	0,67	0,79	0,85	8	0,36	0,43	0,60
10	0,62	0,75	0,82	10	0,34	0,40	0,56
20	0,42	0,56	0,68	20	0,27	0,32	0,45
30	0,31	0,46	0,58	30	0,24	0,30	0,41
50	0,21	0,36	0,49	50	0,21	0,28	0,37
65	0,20	0,34	0,47	70	0,20	0,26	0,35
				100	0,19	0,24	0,33

Таблица регистрации изменений								
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	<u>Береговая насосная станция</u>							
	<u>Электрическое освещение (внутреннее)</u>							
	<u>Электрооборудование</u>							
00BJG10G P001	1 Щиток рабочего освещения в составе:							
	1.1 Корпус металлический распределительный на 12 модулей	ЩРН-12-265x330x120-IP54-УХЛ2		ООО «КЭАЗ»	шт.	1	4,13	265x330x120 мм артикул 243763
	1.2 Выключатель нагрузки модульный трехполюсный 40 А, 400 В, IP20	OptiDin BM63P-340-УХЛ3		АО «КЭАЗ»	шт.	1		артикул 103895
	1.3 Автоматический выключатель однополюсный 6 А, 230 В, IP20, характеристика диапазона отключения "С"	OptiDin BM63-1C6-УХЛ3 (6 кА)		АО «КЭАЗ»	шт.	4		артикул 260515
	1.4 Автоматический выключатель трехполюсный 10 А, 230 В, IP20, характеристика диапазона отключения "С"	OptiDin BM63-3C10-УХЛ3 (6 кА)		АО «КЭАЗ»	шт.	2		артикул 260789
	1.5 Шина соединительная 63 А, длиной 1 м	PIN (штырь) 3P 63 А (дл.1м)		ООО «КЭАЗ»	шт.	1		артикул 143234
	1.6 Шина нулевая на двух угловых изоляторах, 100 А, на 10 контактов	OptiKit BB-T-N-S-10-6x9-синий		ООО «КЭАЗ»	шт.	1		артикул 277882
	1.7 Шина заземления на двух угловых изоляторах, 100 А, на 10 контактов	OptiKit BB-T-PE-S-10-6x9-желтый		ООО «КЭАЗ»	шт.	1		артикул 277881
	1.8 Сальник для проводника Ø 7-11 мм, серый	PG13,5		ООО «КЭАЗ»	шт.	4		артикул 143107
	1.9 Сальник для проводника Ø 9-13 мм, серый	PG16		ООО «КЭАЗ»	шт.	1		артикул 143108
	1.10 Провод с медной жилой 1x4 мм ²	ПВ3			м	1		
	2 Ящик с понижающим трансформатором 220/36 В, 250 ВА, IP31	ЯТП-0,25-220 У3 (220/36)		ООО «КЭАЗ»	шт.	1	5	225x124x140 мм артикул 296236
00BJG10G P002	3 Ящик управления наружным освещением 10 А, 380 В, IP54, в комплекте с фотореле	ЯУО-9602-3074 У3 ТУ 3430-015-10222612-2016		ООО "Дивногорский завод рудничной автоматики"	шт.	1		
	4 Светильник переносной 36/42 В, длина шнура 12 м, IP54	НРП-01-60			шт.	1	2,80	артикул 5558246

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

1 Для всего оборудования и материалов данной спецификации возможно применение аналогов, без ухудшения технических характеристик.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Дмитриева			25.09.23
Проверил		Горшкова			25.09.23
Нач. отд.		Луцко			25.09.23
Н. контр.		Бобрешова			27.09.23
ГИП		Алексеев			25.09.23

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0001.R

**Спецификация
оборудования,
изделий и материалов**

Стадия	Лист	Листов
П	1	19



ГСПИ
РОСАТОМ

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	5 Лампа светодиодная 10 Вт, ~24-48 В, 4000 К, Е27, УХЛ4 (аналог лампы накаливания 75 Вт) для местного освещения	NLL-A60-10-24/48-4К-E27			шт.	1		к поз. 4 артикул 61476
	Осветительное оборудование							
	1 Светильник промышленный светодиодный с опаловым рассеивателем, 50 Вт, 230 В, корпус SMC — полиэстер усиленный стекловолокном, II класс защиты, IP65, УХЛ2, крепление на поверхность	ARCTIC.OPL ECO LED 1200 4000 K		ООО "МГК "Световые технологии"	шт.	7	3,30	артикул 1088000100
	2 Светильник для тяжелых условий эксплуатации светодиодный с защитным темперированным силикатным стеклом, 25 Вт, 230 В, корпус — штампованный из листовой стали толщиной 0,8 мм, I класс защиты, IP65, УХЛ2, крепление на поверхность	INOX LED 30 4000 K		ООО "МГК "Световые технологии"	шт.	2	4,40	артикул 1079000170
	3 Светильник для тяжелых условий эксплуатации светодиодный с защитным темперированным силикатным стеклом, 41 Вт, 230 В, корпус — штампованный из листовой стали толщиной 0,8 мм, I класс защиты, IP65, УХЛ2, крепление на поверхность	INOX LED 50 4000 K		ООО "МГК "Световые технологии"	шт.	2	8,00	артикул 1079000380
	4 Светильник промышленный светодиодный, корпус из алюминия, 11 Вт, 230 В, 4000 К, I класс защиты, IP66, УХЛ1, тип диаграммы Г60, температура эксплуатации от минус 60 °С до плюс 40 °С, поворотное крепление	L-industry NEW 12 4000 K		LEDEL	шт.	1	1,00	артикул 204101306741200
	5 Световой указатель с декоративной рамкой из алюминия, постоянного действия, корпус из поликарбоната, дистанция распознавания - 31 м, 4 Вт, 230 В, II класс защиты, IP65, с встроенной АКБ на 1 час работы, с кнопкой самотестирования, крепление на поверхность стены	LYRA 6521-4 LED AT		ООО "МГК "Световые технологии"	шт.	1	1,00	артикул 4502002440
	6 Пиктограмма PC-L LYRA	ПЭУ 010 Выход [335x165] PC-L LYRA пиктограмма		ООО "МГК "Световые технологии"	шт.	1	0,02	к поз. 5 артикул 2502000200
	Кабельные изделия							
	1 Кабель силовой с медными жилами, не распространяющий горение, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридных композиций пониженной пожарной опасности, с низким дымо- и газовыделением:	ВВГнг(A)-LS ТУ 3500-020-59680332-2010		ООО "Томсккабель"				
		2x1,5 мм ² -0,66 кВ			км	0,14	129	
		3x1,5 мм ² -0,66 кВ			км	0,024	147	
		5x2,5 мм ² -0,66 кВ			км	0,003	271	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0001.R

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	2 Кабель силовой с медными жилами, огнестойкий, не распространяющий горение, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридных композиций пониженной пожарной опасности, с низким дымо- и газовыделением:	ВВГнг(A)-FRLS ТУ 3500-012-12350648-14		ООО "Конкорд"				
	2x1,5 мм ² -0,66 кВ				км	0,053	265	
	3x1,5 мм ² -0,66 кВ				км	0,027	273	
	3 Кабель силовой, гибкий, хладостойкий, с медными жилами с резиновой изоляцией в резиновой оболочке:	КГ-ХЛ ТУ 3544-024-59680332-2012		ООО "Томсккабель"	км	0,003	116	
	3x1,5 мм ² -0,66 кВ							
	<u>Электроустановочные изделия</u>							
	1 Выключатель одноклавишный для открытой установки, 250 В, 10 А, IP54	BC20-1-0-ГПБ		IEK	шт.	7		артикул EVMP10-K01-10-54-EC
	2 Розетка штепсельная стационарная двухполюсная с плоскими контактами для открытой установки, 42 В, 10 А, IP43	РШ-п-2-о-IP43-01-10/42			шт.	3		
	3 Коробка ответвительная пластиковая с шестью герметичными кабельными вводами, Ø 25 мм, 100x100x50 мм, IP55			DKC	шт.	9		артикул 53801
	4 Строительно - монтажная клемма для распределительных коробок для трех одножильных проводников с максимальным сечением 4 мм ²			WAGO	шт.	28		артикул 221-413
	<u>Электромонтажные изделия</u>							
	1 Труба водогазопроводная оцинкованная Ø 20x2,8 мм	Ц-20x2,8 ГОСТ 3262-75			м	0,2	1,42	для прохода через стены
	2 Труба гибкая гофрированная из ПЛЛ без содержания галогенов Ø 20 мм	ТУ 3491-052-47022248-2016		DKC	м	20		артикул 81820
	3 Держатель оцинкованный односторонний Ø 13 мм			DKC	шт.	35		артикул 53340
	4 Держатель оцинкованный односторонний Ø 22 мм			DKC	шт.	20		артикул 53343
	5 Держатель оцинкованный односторонний Ø 25-26 мм			DKC	шт.	3		артикул 53344

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0001.R

Лист

3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	6 Саморез с пресс-шайбой Ø 4,2x16 мм со сверлом			DKC	шт.	66		артикул CM274016
	7 Саморез с дюбелем			DKC	шт.	6		артикул CM06522
	8 Металлорукав в герметичной ПВХ изоляции, низкотемпературный, с протяжкой, цвет черный Ø 15 мм			DKC	м	3		артикул 6071R-015NPCR
	9 Кабельные стяжки нейлоновые морозостойкие "NORD" черные	KCC "NORD" 3x200		Электротехнический завод "КВТ"	шт.	137		артикул 79744
	10 Гайка шестигранная с насечкой, М6			DKC	шт.	32		артикул CM100600
	11 Болт с шестигранной головкой, М6x20			DKC	шт.	32		артикул CM020620
	12 Гайка шестигранная с насечкой, М5			DKC	шт.	16		артикул CM100500
	13 Болт с шестигранной головкой, М5x20			DKC	шт.	16		артикул CM080520
	14 Z-профиль перфорированный из оцинкованной стали длиной 3 м	BPM-35		DKC	шт.	7	7,95	артикул BPM3530HDZ
	15 Пена двухкомпонентная противопожарная, 330 мл	DN1201		DKC	шт.	1		
	16 Кабельная бирка У-134, возможность нанесения термотрансферной печати, материал полиолефин, температура эксплуатации от минус 60 °С до плюс 90 °С	У134			шт.	25		
	Материалы для ОКЛ							
	1 Коробка пластиковая FS с кабельными вводами и клеммниками, IP55, 100x100x50, 6р, 450 В, 6 А для проводника сечением до 4 мм², оранжевая			DKC	шт.	6		артикул FSB 11604
	2 Труба водогазопроводная оцинкованная Ø 32x3,2 мм	Ц-32x3,2 ГОСТ 3262-75			м	0,2	1,42	для прохода через стены

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0001.R

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	3 Труба гибкая гофрированная из ПЛЛ без содержания галогенов Ø 32 мм	ТУ 3491-052-47022248-2016		DKC	м	12		артикул 81832
	4 Держатель оцинкованный односторонний Ø 32 мм			DKC	шт.	24		артикул 53346
	5 Держатель оцинкованный односторонний Ø 16 мм			DKC	шт.	136		артикул 53341
	6 Саморез с пресс-шайбой Ø 4,2x16 мм со сверлом			DKC	шт.	146		артикул CM274016
	7 Саморез со сверлоидным наконечником, оцинкованный Ø 6,3x16 мм	DIN 7504			шт.	36		
	8 Саморез с дюбелем			DKC	шт.	6		артикул CM06522
	9 Z-профиль перфорированный из оцинкованной стали длиной 3 м	BPM-35		DKC	шт.	4	7,95	артикул BPM3530HDZ
	10 Гайка шестигранная с насечкой, М6			DKC	шт.	20		артикул CM100600
	11 Болт с шестигранной головкой, М6x20			DKC	шт.	20		артикул CM020620
	12 Гайка шестигранная с насечкой, М5			DKC	шт.	4		артикул CM100500
	13 Болт с шестигранной головкой, М5x20			DKC	шт.	4		артикул CM080520
	<u>Оборудование и заземление</u>							
	<u>Электрооборудование</u>							
00BJG10	1 Силовая сборка типа КРУЗА П из одного шкафа, с АВР, номинальное напряжение главной цепи 380 В, In=630 А, с верхним вводом кабелей одностороннего обслуживания напольного исполнения, IP44	9Ш9211.4574 УХЛ3.1 ТУ 3430-009-07629824-2002		АО "Прогресс"	шт.	1	650	1200x600x1800 мм

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0001.R

Лист

5

Формат А3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
00BJG30	2 Панель питания электрооборудования систем противопожарной защиты с АВР, 380 В, навесного исполнения, с двумя вводными трехполюсными автоматами 25 А, характеристика "С", с автоматами на отходящих линиях: однополюсными 6 А - 4 штуки, характеристика "С", ввод кабелей сверху, IP41	ПР-06-025-00-14 УХЛ3 ТУ 3430-008-07629824		АО "Прогресс"	шт.	1	35	600x600x250 мм
00BHD10G H001	3 Шкаф для подключения сварочного оборудования (сварочный пост) в составе:							
	3.1 Корпус металлический с монтажной панелью	ЩМП-442-400x400x250-IP54-УХЛ2-КЭАЗ		КЭАЗ	шт.	1	9,35	400x400x250 мм артикул 234754
	3.2 Устройство защитного отключения 4P, 100А, 30 мА	OptiDin DM63-42100-A-УХЛ4 (4P, 100, 30mA)		КЭАЗ	шт.	1	0,36	71x83x76 мм артикул 254331
	3.3 DIN-рейка оцинкованная 250 мм	(250 мм)x1,0мм-КЭАЗ		КЭАЗ	шт.	1	0,08	артикул 234386
	3.4 Сальник для проводника Ø 20-29 мм	MG40-(Дпроводника 20-29мм)-IP68-КЭАЗ		КЭАЗ	шт.	1	0,07	артикул 143121
	3.5 Розетка фланцевая 125 А, 380 В, IP67	345-125А-6h-380АС-3P+PE+N-IP67-КЭАЗ		КЭАЗ	шт.	1	0,92	артикул 309435
	3.6 Розетка фланцевая 32 А, 220 В, IP44	323-32А-6h-220АС-2P+PE-IP44		КЭАЗ	шт.	1	0,11	артикул 229456
	3.7 Клемма заземляющая винтовая на номинальное сечение проводника 35 мм²	OptiClip CGT-35-PE-I-(2,5-35)-PEN		КЭАЗ	шт.	1	0,10	артикул 289791
	3.8 Клемма заземляющая винтовая на номинальное сечение проводника 70 мм²	OptiClip CGT-50/70-PE-I-(10-70)-PEN		КЭАЗ	шт.	2	0,15	артикул 289792
	3.9 Клемма проходная винтовая OptiClip CTS-35-I-125А-(4-35)-серый	OptiClip CTS-35-I-125А-(4-35)-серый		КЭАЗ	шт.	3	0,05	артикул 289781
	3.10 Клемма проходная винтовая OptiClip CTS-50/70-I-175А-(10-70)-серый	OptiClip CTS-50/70-I-175А-(10-70)-серый		КЭАЗ	шт.	2	0,10	артикул 289783
	3.11 Клемма проходная винтовая OptiClip CTS-35-I-BU-125А-(4-35)-синий	OptiClip CTS-35-I-BU-125А-(4-35)-синий		КЭАЗ	шт.	3	0,05	артикул 289782
	3.12 Клемма проходная винтовая OptiClip CTS-50/70-I-BU-175А-(10-70)-синий	OptiClip CTS-50/70-I-BU-175А-(10-70)-синий		КЭАЗ	шт.	2	0,10	артикул 289784
	3.13 Провод монтажный ПуГВВ 1x4 мм²			ООО "Томсккабель"	м	1		
	3.14 Провод монтажный ПуГВВ 1x25 мм²			ООО "Томсккабель"	м	2		
00SMG00 GH001	4 Ящик силовой с трехполюсным рубильником 100 А, с шинными перемычками (без предохранителей), IP54	ЯВ3-31-1-УХЛ1-IP54 ТУ 3430-008-07629824-2007		АО "Прогресс"	шт.	1		600x400x250 мм
	5 Розетка одноместная с заземляющим контактом, с крышкой, для открытой установки, 250 В, 16 А, IP54	РС620-3-ГПБ6		IEK	шт.	8		артикул ERMP12-K01-16-54-EC
	6 Коробка ответвительная с кабельными вводами Ø 20/25, IP55, 100x100x50 мм			DKC	шт.	4		53800

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0001.R

Лист

6

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	7 Соединительная клемма двухконтактная для проводников 0,08-4 мм ²			WAGO	шт.	10		для поз. 7 арктикул 222-412
	8 Соединительная клемма трехконтактная для проводников 0,08-4 мм ²			WAGO	шт.	4		для поз. 7 арктикул 222-413
	9 Соединительная клемма пятиконтактная для проводников 0,08-4 мм ²			WAGO	шт.	4		для поз. 7 арктикул 222-415
	10 Корпус пластиковый, 10 модулей, навесной, IP41	ЩРН-Пк-10		IEK	шт.	1		для установки блока управления БУРР-1М арктикул МКР12-N-04-10-41
<u>Электромонтажные устройства и изделия</u>								
	1 Консоль вертикальная из оцинкованной стали, высотой 2000 мм	КВ3 2000-ОЦ ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	10	2,71	для монтажа навесного оборудования
	2 Z-профиль перфорированный по трем сторонам из оцинкованной стали	ПЗЗ 40*60*40-2,0-2500-ОЦ ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	13	4,83	для монтажа навесного оборудования
	3 Болт самоанкерующийся распорный	БСР М8*85 УХЛ3 ГОСТ 28778-90			шт.	40	0,13	
	4 Болт с шестигранной головкой, М6х12, оцинкованный DIN 933			DKC	шт.	16		арктикул СМ020612
	5 Болт с шестигранной головкой, М8х16, оцинкованный DIN 933			DKC	шт.	44		арктикул СМ020816
	6 Гайка шестигранная, М6, оцинкованная DIN 934			DKC	шт.	16		арктикул СМ110600
	7 Гайка шестигранная, М8, оцинкованная DIN 934			DKC	шт.	44		арктикул СМ110800
	8 Шайба кузовная, М6 оцинкованная DIN 9021			DKC	шт.	16		арктикул СМ120600

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0001.R

Лист

7

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	9 Шайба кузовная, М8 оцинкованная DIN 9021			DKC	шт.	44		артикул СМ120800
	10 Саморез с пресс-шайбой Ø 4,2x16 мм со сверлом			DKC	шт.	26		для крепления розеток, коробок артикул СМ274016
Материалы и изделия для заземления								
	1 Сталь полосовая 25x4 мм	ГОСТ 103-2006			м	20	0,78	заземление подкрановых балок
	2 Сталь полосовая 40x4 мм	ГОСТ 103-2006			м	94	1,26	внутренний контур заземления
	3 Сталь полосовая, оцинкованная 40x5 мм	ГОСТ 103-2006			м	107	1,57	наружный контур заземления
	4 Активный соляной электрод	АС-ЗНГ-Н-УДАВ ТУ 3418-001-65897260-2012		ООО «Вольт-СПБ»	шт.	6		наружный контур заземления
	5 Провод медный, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного пластика, сечением 1x4 мм ²	ПугВВ 1x4 ТУ 3500-022-59680332-2011		ООО "Томсккабель"	м	40	72,00	уравнивание потенциалов
	6 Провод медный, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного пластика, сечением 1x25 мм ²	ПугВВ 1x25 ТУ 3500-022-59680332-2011		ООО "Томсккабель"	м	5	307,00	уравнивание потенциалов
	7 Провод медный, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного пластика, сечением 1x70 мм ²	ПугВВ 1x70 ТУ 3500-022-59680332-2011		ООО "Томсккабель"	м	2	741,00	уравнивание потенциалов
	8 Наконечник кабельный медный луженый, для сечения 4 мм ²	ТМЛ 4-5-3 (КВТ) ГОСТ 7386-80		Электротехнический завод "КВТ"	шт.	80		артикул 40826
	9 Наконечник кабельный медный луженый, для сечения 25 мм ²	ТМЛ 25-10-8 (КВТ) ГОСТ 7386-80		Электротехнический завод "КВТ"	шт.	10		артикул 40882
	10 Наконечник кабельный медный луженый, для сечения 70 мм ²	ТМЛ 70-10-13 (КВТ) ГОСТ 7386-80		Электротехнический завод "КВТ"	шт.	4		артикул 40895

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0001.R

Лист
8

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	11 Труба водогазопроводная, оцинкованная Ø 50x3,5 мм	Ц-50x3,5 ГОСТ 3262-75			м	30	4,38	для поз. 3
	12 Держатель проводника на опорах керамических для крепления плоских заземляющих проводников к горизонтальным и вертикальным поверхностям зданий из сэндвич-панелей	ДОК-45ГЦ-3Р8 ТУ 3414-067-80448513-16		ООО "Элмашпром"	шт.	57		для поз. 1, 2 крепление в комплекте арктикул 303-101
	13 Держатель шины заземления	K188У1			шт.	42		для поз. 2, 3
	14 Гвоздь по бетону Ø 4 мм, длиной 40 мм				шт.	51		для крепления полосы к полу и цоколю
	15 Терморасширяющаяся двухкомпонентная противопожарная пена 300 мл	DN1201		DKC	шт.	1		
	16 Растворитель	Уайт-спирит ГОСТ 3134-78			кг	1,13		для поз. 1, 2 (обезжиривание)
	17 Грунтовка	ГФ-021 ГОСТ 25129-2020		покупное изделие	кг	0,85		
	18 Эмаль зеленая	ПФ-115 ГОСТ 6465-76		покупное изделие	кг	0,85		
	19 Эмаль желтая	ПФ-115 ГОСТ 6465-76		покупное изделие	кг	0,076		
	Объем земляных работ для прокладки полосы заземления							
	1 Рытье траншеи для полосы заземления механизированным способом шириной 200 мм, глубиной 900 мм (тип Т-1) (длина - 101 м)				м³	18,18		
	2 Обратная засыпка траншеи (длина - 101 м)				м³	12,12		
	3 Устройство постели для полосы (длина - 101 м)				м³	6,06		

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0001.R

Лист
9

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	4 Рытье траншеи для соляных электродов механизированным способом шириной 400 мм, глубиной 1050 мм (длина 27 м)				м³	11,34		
	5 Обратная засыпка траншеи (длина - 27 м)				м³	8,1		
	6 Устройство постели для соляного электрода грунтовым катализатором из комплекта поставки (длина - 27 м)				м³	3,24		
	<u>Материалы для устройства гибкого токоподвода к крану</u>							
	1 Гильза кабельная алюминиевая	13-5-1-А-00 УТ2 ТУ 36-1441-83			шт.	2		
	2 Зажим тросовый	К676 У3 ТУ36--1445-82			шт.	2		
	3 Муфта натяжная	К804 У3			шт.	1		
	4 Сталь листовая, толщиной 1,5 мм	ГОСТ 19903-2015			кг	0,28	11,775	
	5 Сталь листовая, толщиной 3,0 мм	ГОСТ 19903-2015			кг	0,14	23,55	
	6 Сталь листовая, толщиной 5,0 мм	ГОСТ 19903-2015			кг	2,4	39,25	
	7 Сталь круглая, Ø 12 мм	ГОСТ 2590-2006			кг	0,15	0,888	
	8 Сталь полосовая, 40x4 мм	ГОСТ 103-2006			кг	0,1	1,26	
	9 Сталь полосовая, 30x5 мм	ГОСТ 103-2006			кг	0,25	1,18	
	10 Сталь угловая, 50x50x5 мм	ГОСТ 8509-93			кг	7,4	3,77	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0001.R

Лист
10

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	11 Канат Ø 2,2 мм, грузового назначения, марки I, нераскручивающийся, маркировочной группы 1370 Н/мм²	К-2,2-Г-I-H-1370 ГОСТ 3069-80			кг	0,01	0,015	
	12 Проволока Ø 5,0 мм, термически обработанная, нормальной точности, черная	5,0-О-Ч ГОСТ 3282-74			кг	0,4	0,15	
	13 Проволока Ø 6,0 мм, нормальной точности, 2 класса, I группы	6,0-1Ц-I ГОСТ 3282-74			кг	2,64	0,22	
	14 Проволока Ø 1,4 мм, первого класса	ГОСТ 15892-70			кг	0,105	0,02	
	15 Трубка резиновая первой группы, типа 3, средней твердости, внутренним диаметром 16 мм и толщиной стенки 3,0 мм	1-3С 16х3 ГОСТ 5496-78			м	1,75		
Кабельное хозяйство								
	1 Короб кабельный блочный прямой L=2000 мм, оцинкованный	ККБ-П-0,65/0,4-2-ОЦ-УХЛ2 ТУ 3449-002-65996737-2014		ООО "Северная Аврора"	шт.	16	130	
	2 Короб кабельный блочный угловой, горизонтальный с внутренним углом поворота 45 °, оцинкованный	ККБ-УГВ-0,65/0,4-ОЦ-УХЛ2 ТУ 3449-002-65996737-2014		ООО "Северная Аврора"	шт.	8	50	
	3 Короб кабельный блочный угловой, вертикальный с поворотом 45 ° вверх, оцинкованный	ККБ-УВ-0,65/0,4-ОЦ-УХЛ2 ТУ 3449-002-65996737-2014		ООО "Северная Аврора"	шт.	2	50	
	4 Короб кабельный блочный угловой, вертикальный с поворотом 45 ° вниз, оцинкованный	ККБ-УН-0,65/0,4-ОЦ-УХЛ2 ТУ 3449-002-65996737-2014		ООО "Северная Аврора"	шт.	2	50	
	5 Короб кабельный трехканальный плоский прямой L=2000 мм, оцинкованный	ККБ-ЗПО-0,2/0,5-2-ОЦ-УХЛ2 ТУ 3449-002-65996737-2014		ООО "Северная Аврора"	шт.	2	60	
	6 Стойка вертикальная оцинкованная	КН8 800-ОЦ УЗ ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	3	1,59	
	7 Стойка вертикальная оцинкованная	КН8 600-ОЦ УЗ ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	23	1,19	
	8 Консоль горизонтальная оцинкованная	КГ6 450-ОЦ УЗ ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	78	1,00	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0001.R

Лист
11

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
9	Лоток перфорированный лестничный оцинкованный	НПЛ 200*50-1,2-2000-ОЦ У3 ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	44	4,08	для установки в короба ККБ
10	Лоток перфорированный лестничный оцинкованный	НПЛ 400*50-1,2-2000-ОЦ У3 ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	20	4,98	для установки на открытых кабельных металлоконструкциях
11	Угловая секция лестничного лотка	НЛУ 400*50-1,2-90-ОЦ У3 ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	12	2,34	
12	Разделитель лотка перфорированный оцинкованный	РНП 50-0,7-2000-ОЦ ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	38	0,56	
13	Уголок крепежный оцинкованный	УК1 3,0-ОЦ ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	104		
14	Соединитель лотка универсальный тяжелый оцинкованный	СУТ1,2 ОЦ ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	144	0,09	
15	Прижим лотка оцинкованный	НЛ-ПР ОЦ ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	256	0,03	
16	Проходки кабельные модульные, 100x100x200 мм	ПКМ 1-1 ТУ 3449-003-65996737-2015		ООО "Северная Аврора"	шт.	50	1,30	
17	Подушка огнезащитная "ОГРАКС-ОТП", 310x200x25 мм	ОТП2 ТУ 5728-025-13267785-03		НПО "Унихимтек" г. Москва	шт.	154	0,33	104 шт. для огнестойкого пояса
18	Подушка огнезащитная "ОГРАКС-ОТП", 310x200x5 мм	ОТП3 ТУ 5728-025-13267785-03		НПО "Унихимтек" г. Москва	шт.	50	0,125	
19	Проволока стальная углеродистая Ø 3 мм	ГОСТ 5663-79			м	6,6		во избежании выпадения подушек
20	Проволока стальная углеродистая Ø 6 мм	ГОСТ 5663-79			м	23,5		во избежании повреждения оболочек кабелей
21	Уголок опорный оцинкованный	ККБ-УО-550-ОЦ ТУ 3449-002-65996737-2014			шт.	28		

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0001.R

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	22 Сталь листовая толщиной 2 мм	ГОСТ 19903-2015			м ²	0,2	15,7	для короба ККБ-ЗПО
	23 Болт с шестигранной головкой, М8х16, оцинкованный DIN 933	ГОСТ Р ИСО 4017-2013			шт.	696		
	24 Болт с шестигранной головкой, М8х20, оцинкованный DIN 933	ГОСТ Р ИСО 4017-2013			шт.	594		
	25 Болт с шестигранной головкой, М10х30, оцинкованный DIN 933	ГОСТ Р ИСО 4017-2013			шт.	336		
	26 Болт с шестигранной головкой, М10х40, оцинкованный DIN 933	ГОСТ Р ИСО 4017-2013			шт.	42		
	27 Гайка М8, с фланцем оцинкованная DIN 6923	ГОСТ Р ИСО 4161-2013			шт.	1420		
	28 Гайка М10, оцинкованная DIN 934	ГОСТ ISO 4032-2014			шт.	378		
	29 Шайба увеличенная, 8, оцинкованная DIN 9021А	ГОСТ ISO 7093-1-2016			шт.	1420		
	30 Шайба 10, оцинкованная DIN 125	ГОСТ 11371-78			шт.	756		
	31 Шайба 10 65Г пружинная, оцинкованная DIN 127	ГОСТ 6402-70			шт.	378		
	32 Растворитель	Уайт-спирит ГОСТ 3134-78			кг	0,10		для обезжиривания
	33 Грунтовка	ГФ-021 ГОСТ 25129-2020			кг	0,076		для покраски места огнепреградительного пояса
	34 Эмаль красная	ПФ-115 ГОСТ 6465-76			кг	0,076		для покраски места огнепреградительного пояса
	35 Эмаль серая	ПФ-115 ГОСТ 6465-76			кг	0,02		для покраски стали листовой

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0001.R

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	36 Антикоррозионная цинкнаполненная композиция	ЦИНОЛ ТУ 2313-012-12288779-99			кг	0,224		для восстановления покрытия после сварки
	<u>Силовые кабели и материалы для их прокладки</u>							
	<u>Кабельные изделия</u>							
	1 Кабель силовой с медными жилами, не распространяющий горение, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридных композиций пониженной пожарной опасности, с низким дымо- и газовыделением:	ВВГнг(A)-LS ТУ 3500-020-59680332-2010		ООО "Томсккабель"				
	2x2,5 мм ² -0,66 кВ				км	0,015	150	
	3x2,5 мм ² -0,66 кВ				км	0,364	184	
	3x4 мм ² -0,66 кВ				км	0,037	251	
	4x1,5 мм ² -0,66 кВ				км	0,035	175	
	4x2,5 мм ² -0,66 кВ				км	0,078	221	
	4x4 мм ² -0,66 кВ				км	0,029	306	
	4x6 мм ² -0,66 кВ				км	0,029	399	
	5x4 мм ² -0,66 кВ				км	0,063	360	
	5x6 мм ² -0,66 кВ				км	0,026	483	
	2 Кабель силовой с медными жилами, не распространяющий горение, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридных композиций пониженной пожарной опасности, с низким дымо- и газовыделением, экранированный: 4x2,5 мм ² -0,66 кВ	ВВГЭнг(A)-LS ТУ 3500-020-59680332-2010		ООО "Томсккабель"	км	0,068	324	
	3 Кабель силовой холодостойкого исполнения с медными жилами, не распространяющий горение, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридных композиций пониженной пожарной опасности, с низким дымо- и газовыделением:	ВВГнг(A)-LS-ХЛ ТУ 3500-020-59680332-2010		ООО "Томсккабель"				
	4x50 мм ² -0,66 кВ				км	0,909	2615	
	4x70 мм ² -0,66 кВ				км	0,321	3192	
	4x120 мм ² -0,66 кВ				км	0,281	5460	
	4 Кабель силовой гибкий с медными жилами с резиновой изоляцией не распространяющий горение: 4x4 мм ² -0,66 кВ	КГН ТУ 16.K73.05-93		Кабельный Альянс	км	0,028	420	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0001.R

Лист

14

Формат А3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
5	Провод установочный для водопогружных электродвигателей:	ВПП ТУ16-705.077-79		ООО "Томсккабель"				
	1x25 мм ² -0,66 кВ				км	0,351	302,60	
	1x50 мм ² -0,66 кВ				км	0,243	550,90	
6	Кабель силовой, с медными токопроводящими жилами, с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката, бронированный стальными оцинкованными лентами, с защитным шлангом из хладостойкого поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности, с низким дымо- и газовыделением:	ВБШвнг(А)-LS-ХЛ ТУ 3500-020-59680332-2010		ООО "Томсккабель"	км	0,154	720,00	
	3x10 мм ² -0,66 кВ							
7	Кабель силовой с медными жилами, огнестойкий, не распространяющий горение, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридных композиций пониженной пожарной опасности, с низким дымо- и газовыделением:	ВВГнг(А)-FRLS ТУ 3500-012-12350648-14		ООО "Конкорд"	км	0,013	327	
	3x2,5 мм ² -0,66 кВ							
8	Кабель силовой, огнестойкий, с медными токопроводящими жилами, с обмоткой по токопроводящим жилам слюдосодержащей лентой, с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката, с наружной оболочкой из хладостойкого поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности, с низким дымо- и газовыделением:	ВВГнг(А)-FRLS-ХЛ ТУ 3500-021-59680332-2011		ООО "Конкорд"	км	0,304	2810	
	4x50 мм ² -0,66 кВ							
<u>Электромонтажные изделия</u>								
1	Металлорукав Ø 15 мм в герметичной ПВХ изоляции, низкотемпературный, с протяжкой, цвет чёрный			DKC	м	51		6071R-015NPCR
2	Металлорукав Ø 20 мм в герметичной ПВХ изоляции, низкотемпературный, с протяжкой, цвет чёрный			DKC	м	44		6071R-020NPCR
3	Металлорукав Ø 26 мм в герметичной ПВХ изоляции, низкотемпературный, с протяжкой, цвет чёрный			DKC	м	32		6071R-027NPCR
4	Металлорукав Ø 50 мм в герметичной ПВХ изоляции, низкотемпературный, с протяжкой, цвет чёрный			DKC	м	10		6071R-050NPCR
5	Металлорукав в ПВХ изоляции, морозостойкий	МРПИ нг ТУ 27.33.13.130-030-99856433-2018		АО "ЗЭТА"	м	6		zeta 42322

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0001.R

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	6 Труба стальная, оцинкованная, водогазопроводная Ø 32 мм	Ц-32х3,2 ГОСТ 3262-75			м	102	3,1	
	7 Труба стальная, оцинкованная, водогазопроводная Ø 40 мм	Ц-40х3,5 ГОСТ 3262-75			м	6	3,84	
	8 Муфта термоусаживаемая, концевая, внутренней установки, без наконечников, для кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение до 0,4 кВ, сечением 2х2,5 мм ²	2ПКТп мини-2.5/10 ТУ 3599-062-97284872-2014		Электротехнический завод "КВТ"	шт.	2		артикул 68060
	9 Муфта термоусаживаемая, концевая, внутренней установки, без наконечников, для кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение до 0,4 кВ, сечением 3х2,5 мм ² , 3х4 мм ² , 3х10 мм ²	3ПКТп мини-2.5/10 (нг-LS) ТУ 3599-062-97284872-2014		Электротехнический завод "КВТ"	шт.	58		артикул 82481
	10 Муфта термоусаживаемая, концевая, внутренней установки, без наконечников, для кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение до 0,4 кВ, сечением 4х2,5 мм ² , 4х4 мм ² 4х6 мм ²	4ПКТп мини-2.5/10 (нг-LS) ТУ 3599-062-97284872-2014		Электротехнический завод "КВТ"	шт.	30		артикул 82482
	11 Муфта термоусаживаемая, концевая, внутренней установки, без наконечников, для кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение до 0,4 кВ, сечением 5х4 мм ² , 5х6 мм ²	5ПКТп мини-2.5/10 (нг-LS) ТУ 3599-062-97284872-2014		Электротехнический завод "КВТ"	шт.	10		артикул 82483
	12 Муфта термоусаживаемая, концевая, внутренней установки, с наконечниками, для кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение до 1 кВ, сечением 1х25 мм ² , 1х50 мм ²	1ПКТ-1-25/50(Б) нг-LS ТУ 3599-062-97284872-2014		Электротехнический завод "КВТ"	шт.	15		артикул 66833
	13 Муфта термоусаживаемая, концевая, внутренней установки, с наконечниками, для кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение до 1 кВ, сечением 4х50 мм ²	4ПКТп-1-25/50(Б) нг-LS ТУ 3599-006-97284872-2006		Электротехнический завод "КВТ"	шт.	16		артикул 65532
	14 Муфта термоусаживаемая, концевая, внутренней установки, с наконечниками, для кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение до 1 кВ, сечением 4х70 мм ² , 4х120 мм ²	4ПКТп-1-70/120(Б) нг-LS ТУ 3599-006-97284872-2006		Электротехнический завод "КВТ"	шт.	8		артикул 65533
	15 Наконечник кабельный медный луженый, для сечения 2,5 мм ²			Электротехнический завод "КВТ"	шт.	256		артикул 40823
	16 Наконечник кабельный медный луженый, для сечения 4 мм ²			Электротехнический завод "КВТ"	шт.	66		артикул 40826

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

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

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0001.R

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	17 Наконечник кабельный медный луженый, для сечения 6 мм ²			Электротехнический завод "КВТ"	шт.	28		артикул 40829
	18 Наконечник кабельный медный луженый, для сечения 10 мм ²			Электротехнический завод "КВТ"	шт.	6		артикул 40831
	19 Скоба металлическая, двухлапковая	СД-Н-89-УХЛ3 ТУ 3449-047-47472841-2010		ООО "Корпорация АК "ЭСКМ"	шт.	6		
	20 Держатель оцинкованный односторонний Ø 13 мм			DKC	шт.	65		артикул 53340
	21 Держатель оцинкованный односторонний Ø 22 мм			DKC	шт.	51		артикул 53343
	22 Держатель оцинкованный односторонний Ø 25-26 мм			DKC	шт.	44		артикул 53344
	23 Держатель оцинкованный двусторонний Ø 32 мм			DKC	шт.	32		артикул 53359
	24 Держатель оцинкованный двусторонний Ø 48-50 мм			DKC	шт.	108		артикул 53361
	25 Держатель оцинкованный двусторонний Ø 63 мм			DKC	шт.	10		артикул 53362
	26 Саморез со сверловидным наконечником, оцинкованный Ø 6,3x16 мм	DIN 7504			шт.	76		
	27 Саморез с прессшайбой со сверлом, 16 мм			DKC	шт.	95		артикул CM274016
	28 Саморез с дюбелем, 50 мм			DKC	шт.	204		артикул CM06523
	29 Кабельные стяжки нейлоновые морозостойкие "NORD" черные	KCC "NORD" 3x200		Электротехнический завод "КВТ"	шт.	3070		артикул 79744
	30 Стяжки крепежные из нержавеющей стали AISI 316 с полимерным покрытием 4,6x800	СКС-П			шт.	36		артикул 74896

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0001.R

Лист
17

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	31 Стяжки крепежные из нержавеющей стали AISI 316 с полимерным покрытием 4,6x500	СКС-П			шт.	54		артикул 74896
	32 Кабельная бирка У-134, возможность нанесения термотрансферной печати, материал полиолефин, температура эксплуатации от минус 60 °С до плюс 90 °С	У134			шт.	306		
	33 Z-профиль перфорированный из оцинкованной стали, длиной 2 м	ВРМ-35		DKC	шт.	1		артикул ВРМ 3520HDZ
	34 Пена двухкомпонентная, противопожарная, 330 мл			DKC	шт.	1		артикул DN1201
	<u>Материалы для прокладки кабелей систем противопожарной защиты</u>							
	1 Труба гибкая гофрированная из ПЛЛ без содержания галогенов Ø 32 мм	ТУ 3491-052-47022248-2016		DKC	м	13		артикул 81832
	2 Труба гибкая гофрированная из ПЛЛ без содержания галогенов Ø 50 мм	ТУ 3491-052-47022248-2016		DKC	м	36		артикул 81850
	3 Держатель оцинкованный односторонний Ø 32 мм			DKC	шт.	26		артикул 53346
	4 Держатель оцинкованный двусторонний Ø 48-50 мм			DKC	шт.	72		артикул 53361
	5 Саморез со сверловидным наконечником, оцинкованный Ø 6,3x16 мм	DIN 7504			шт.	170		
	6 Труба стальная, оцинкованная, водогазопроводная Ø 65 мм	Ц-65x4,0 ГОСТ 3262-75			м	0,2	7,05	
	<u>Контрольные кабели и материалы для их прокладки</u>							
	<u>Кабельные изделия</u>							
	1 Кабель контрольный с медными жилами с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного пластика пониженной пожарной опасности, с низким дымо- и газовыделением, экранированный: 4x1,5 мм ²	КВВГЭнг(А)-LS ТУ 16.К71-310			км	0,307		

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0001.R

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	2 Кабель контрольный с медными жилами с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного пластика пониженной пожарной опасности, с низким дымо- и газовыделением, экранированный: 7x1,5 мм ²	КВВГЭнг(А)-LS ТУ 16.К71-310			км	0,019		
	3 Кабель для интерфейса, изоляция из пористого (вспененного) полиэтилена, экран в виде оплетки из медных луженых проволок поверх ламинированной алюминиевой фольги, оболочка из поливинилхлоридного пластика пониженной горючести с пониженным газо- дымовыделением: 2x2x0,78 мм ²	КИПвЭВнг(А)-LS ТУ 16.К99-025			км	0,196		
	4 Кабель оптический с оболочкой из полимерного материала, не распространяющий горение при групповой прокладке, с низким дымовыделением, безгалогенный	ОКЛСт-нг(А)-HF-01-12-10/125-2,7 ТУ 3587-002-43925010-98		ООО «Саранскабель-Оптика»	км	0,32		
Электромонтажные изделия								
	1 Провод одножильный с гибкой медной жилой, с изоляцией из поливинилхлоридного пластика, без оболочки 4 мм ²	ПугВ			м	22		Для заземления экрана кабеля
	2 Наконечник кабельный	ТМЛ-4-6-4			шт.	22		артикул UNP41-002-04-026
	3 Концевая муфта внутренней установки для контрольного кабеля	ККТ-1		ЗЭТАРУС	шт.	44		
	4 Наконечник-гильза (упаковка 20 шт.)	Е 1,5-08		IEK	упаковка	1		артикул UGN10-4-D15-03-08
	5 Наконечник-гильза (упаковка 20 шт.)	Е 0,75-08		IEK	упаковка	1		артикул UGN10-C75-02-08
	6 Кабельные стяжки нейлоновые морозостойкие черные	КСС "NORD" 3x200		Электротехнический завод "КВТ"	шт.	100		артикул 79744
	7 Кабельная бирка треугольная У-136, возможность нанесения термотрансферной печати, материал полиолефин, температура эксплуатации от минус 60 °С до плюс 90 °С	У-136			шт.	70		
	8 Термотрубка для печати 3,2/1,6 мм, цвет белый (упаковка 100 м)			DKC	м	6		артикул PRT2RL201B32W

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0001.R

Лист
19

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Площадка береговой насосной станции							
	Электрическое освещение (наружное)							
	Осветительное оборудование							
	1 Светильник светодиодный для освещения дорог, 35 Вт, 230 В, 4000 К, I класс защиты, IP66, УХЛ1, поворотное крепление на трубном кронштейне к стене	Street 9M		LEDEL	шт.	1	2,20	артикул S9M00002
	2 Светильник светодиодный для освещения дорог, 180 Вт, 230 В, 4000 К, I класс защиты, IP66, УХЛ1, поворотное крепление на опоре, на трубном кронштейне	Street X1 Pro		LEDEL	шт.	6	5,0	SX1P087
	Кабельные изделия							
	1 Кабель силовой с медными жилами, не распространяющий горение при групповой прокладке по категории А, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридных композиций пониженной пожарной опасности, с низким дымо- и газовыделением: 3x1,5 мм ² -0,66 кВ	ВВГнг(A)-LS ТУ 3500-020-59680332-2010		ООО "Томсккабель"	км	0,019	0,14	артикул 35 2122
	3x2,5 мм ² -0,66 кВ				км	0,045	0,18	
	2 Кабель силовой с медными жилами, не распространяющий горение при групповой прокладке по категории А, с изоляцией из поливинилхлоридного пластика пониженной пожарной опасности, бронированный стальными оцинкованными лентами, с защитным шлангом из поливинилхлоридного пластика пониженной пожарной опасности, с низким дымо- и газовыделением, холодостойкий:	ВБШвнг(A)-LS-ХЛ ТУ 3500-020-59680332-2010		ООО "Томсккабель"	км	0,315	0,35	артикул 35 2100
	3x2,5 мм ² -0,66 кВ							
	3 Кабель силовой гибкий с медными жилами в холодостойком исполнении: 3x1,5 мм ² -0,66 кВ	КГ-ХЛ ТУ 3544-024-59680332-2012		ООО "Томсккабель"	км	0,096	0,16	

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

1 Для всего оборудования и материалов данной спецификации возможно применение аналогов, без ухудшения характеристик.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Тимофеева			21.09.23
Проверил		Горшкова			21.09.23
Нач. отд.		Луцко			21.09.23
Н. контр.		Бобрешова			27.09.23
ГИП		Алексеев			21.09.23

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0002.R

**Спецификация
оборудования,
изделий и материалов**

Стадия	Лист	Листов
П	1	7



Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
Электроустановочные изделия								
	1 Коробка ответвительная с 6-ю кабельными вводами Ø25, IP55, 100x100x50 мм			DKC	шт.	1		артикул 53800
	2 Строительно-монтажная клемма для распределительных коробок для трех одножильных проводников с максимальным сечением 4 мм²			WAGO	шт.	3		артикул 21-413 для поз. 1
Электромонтажные изделия								
	1 Труба водогазопроводная оцинкованная Ø32x3,2 мм	Ц-32x3,2 ГОСТ 3262-75			м	0,40	3,09	для прохода через стены
	2 Труба гибкая двустенная ПНД для кабельной канализации Ø50 мм, с протяжкой, SN13, 420Н, цвет красный	ТУ 2248-015-47022248-2006		DKC	м	6	0,155	артикул 121950
	3 Металлорукав с протяжкой в гладкой полиуретановой изоляции Ø12 мм серии COSMEC			DKC	м	3	0,13	артикул 607PU12N
	4 Держатель оцинкованный односторонний Ø19 мм			DKC	шт.	3		для поз. 3 артикул 53342
	5 Держатель оцинкованный односторонний Ø13 мм			DKC	шт.	5		артикул 53340
	6 Держатель оцинкованный односторонний Ø16 мм			DKC	шт.	50		артикул 53341
	7 Саморез с пресс-шайбой 4,2x16 со сверлом			DKC	шт.	58		для поз. 5, 6, для кронштейна артикул CM274016
	8 Металлический дюбель для пустотелых конструкций	M6x52		DKC	шт.	3		для поз. 4 артикул CM560652
	9 Кабельные стяжки нейлоновые морозостойкие черные (упаковка 100 шт.)	KCC "NORD" 3x200		Электротехнический завод "КВТ"	шт.	4		артикул 79744

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0002.R

Лист

2

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	10 Терморасширяющаяся двухкомпонентная противопожарная пена 300 мл	DN1201		DKC	шт.	1		
	11 Кронштейн настенный с вылетом 0,5 м	Р/Г/ЖКУ К00-0,5-0,5		Переноска	шт.	1	3	артикул К00-0,5-0,5
	12 Кронштейн консольный двухрожковый с вылетом 1 м , высотой 1,5 м	К4-1,5-1,0-1-1		АО Амира	шт.	3	16	
	13 Опора освещения граненая коническая, высотой 9 м	ОГК-9		АО Амира	шт.	3	139,2	
	14 Закладная деталь ФМ-0,219-2,0, мц 300x300, 4 отв. Ø30 мм			АО Амира	шт.	3		для поз. 13
	15 Монтажный комплект			АО Амира	шт.	3		для поз. 14, 13
	16 Лента сигнальная "Осторожно кабель", шириной 250 мм	ЛСЭ-250		ООО КЭЗ КВТ	м	19		артикул 81968
	17 Указатели кабельных трасс	УКТ-75x5,3-2000 ТУ 2291-004-75457705-2012		ЗАО УЗПТ Маяк г. Озерск	шт.	6		
	18 Сталь листовая, толщиной 1,5 мм	Лист г/к 1,5/Ст3сп-5 Г19903 ГОСТ 19903-90			м ²	1	11,8	изготовление таблички для поз. 17
	19 Песок				м ³	1,96		для траншеи длиной 19,5 м
	20 Плита железобетонная ПД 75.30.6-15 740x280x60				шт.	10	31	
	21 Короб кабельный прямой L=2000 мм, горячего цинкования	КП-0,1/0,1-2-ГЦ-УХЛ2 ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	20		
	22 Короб угловой для поворота горизонтальной трассы вниз по углом 90 градусов	КУГ-0,1/0,1-ГЦ-УХЛ2 ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	2		
	23 Разделитель лотка перфорированный	РЛП-80-0,7-2000-ГЦ-УХЛ2 ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	20		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0002.R

Лист

3

Формат А3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	24 Болт с шестигранной головкой, М8х16, оцинкованный DIN 933	ГОСТ Р ИСО 4017-2013			шт.	80		для поз. 23
	25 Гайка М8, с фланцем оцинкованная DIN 6923	ГОСТ Р ИСО 4161-2013			шт.	126		для поз. 23, 27
	26 Шайба увеличенная 8, оцинкованная DIN 9021А	ГОСТ ISO 7093-1-2016			шт.	126		для поз. 23, 27
	27 Полоса перфорированная, горячего цинкования, L=2000 мм	ВМА-13		DKC	шт.	12		артикул ВМА1322HDZ
	28 Болт с шестигранной головкой, М8х30, оцинкованный DIN 933			DKC	шт.	46		для поз. 27 артикул СМ080830
	29 Кабельная бирка У-134, возможность нанесения термотрансферной печати, материал полиолефин, температура эксплуатации от минус 60 °С до плюс 90 °С	У134			шт.	45		
	30 Z-профиль перфорированный из оцинкованной стали длиной L=2000 мм	ВРМ-35		DKC	шт.	1	2,66	артикул ВРМ3520HDZ
Материалы для заземления								
	1 Сталь полосовая, оцинкованная 40х5 мм	ГОСТ 103-2006			м	12	1,62	для заземления опор
	2 Сталь круглая горячеоцинкованная Ø18 мм	ГОСТ 2590-2006/ГОСТ 9.307-89			м	5	1,998	для заземления опор
Объем земляных работ для кабелей								
	1 Рытье траншеи механизированным способом шириной 200 мм (тип Т-1) (длина - 19,5 м)				м³	5,49		см. типовой А5-92-13
	2 Обратная засыпка траншеи (длина - 19,5 м)				м³	3,53		
	3 Устройство постели кабеля (длина - 19,5 м)				м³	1,96		

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0002.R

Лист
4

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	4 Покрытие кабелей лентой ЛСЭ-250				м	12		
	5 Покрытие кабелей железобетонной плитой				м	7,5		
	6 Земляные работы (рытье и обратная засыпка траншеи глубиной 0,7 м) по устройству заземления опор освещения				м	1		
	<u>Кабельное хозяйство</u>							
	<u>Кабельное хозяйство территории</u>							
	1 Короб кабельный блочный прямой L=2000 мм, горячего цинкования	ККБ-П-0,65/0,6-2-ГЦ-УХЛ1 ТУ 3449-002-65996737-2014		ООО "Северная Аврора"	шт.	116	150	
	2 Короб кабельный блочный угловой, горизонтальный с наружным углом поворота 45 °, горячего цинкования	ККБ-УГН-0,65/0,6-ГЦ-УХЛ1 ТУ 3449-002-65996737-2014		ООО "Северная Аврора"	шт.	4	65	
	3 Короб кабельный блочный угловой, горизонтальный с внутренним углом поворота 45 °, горячего цинкования	ККБ-УГВ-0,65/0,6-ГЦ-УХЛ1 ТУ 3449-002-65996737-2014		ООО "Северная Аврора"	шт.	4	60	
	4 Короб кабельный блочный угловой, вертикальный с поворотом 45 °вверх, горячего цинкования	ККБ-УВ-0,65/0,6-ГЦ-УХЛ1 ТУ 3449-002-65996737-2014		ООО "Северная Аврора"	шт.	12	60	
	5 Короб кабельный блочный угловой, вертикальный с поворотом 45 °вниз, горячего цинкования	ККБ-УН-0,65/0,6-ГЦ-УХЛ1 ТУ 3449-002-65996737-2014		ООО "Северная Аврора"	шт.	12	60	
	6 Лоток перфорированный лестничный горячего цинкования	НПЛ 400*50-1,2-2000-ГЦ УХЛ1 ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	264	4,98	
	7 Разделитель лотка перфорированный горячего цинкования	РНП 50-0,7-2000-ГЦ ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	132	0,56	
	8 Соединитель лотка универсальный тяжелый горячего цинкования	СУТ1,2 ГЦ ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	520	0,09	
	9 Прижим лотка горячего цинкования	НЛ-ПР ГЦ ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	1056	0,03	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0002.R

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
10	Уголок опорный горячего цинкования	ККБ-УО-750-ГЦ ТУ 3449-002-65996737-2014		ООО "Северная Аврора"	шт.	108	2,62	
11	Сталь листовая горячекатанная толщиной 4 мм	ГОСТ 19903-2015			м²	1,0	31,4	для изготовления прижима для скользящего крепления
12	Сталь полосовая, 40x4 мм, горячекатанная	ГОСТ 103-2006			м	235	1,26	для заземления
13	Сталь полосовая, 40x5 мм, горячекатанная	ГОСТ 103-2006			м	15	1,57	для заземления
14	Подушка огнезащитная "ОГРАКС-ОТП", 310x200x25 мм	ОТП2 ТУ 5728-025-13267785-03		НПО "Унихимтек" г. Москва	шт.	416		для огнестойкого пояса
15	Эмаль красная	ПФ-115 ГОСТ 6465-76			кг	0,9		для покраски места огнепреградительного пояса
16	Эмаль зеленая	ПФ-115 ГОСТ 6465-76			кг	1,98		для полосы заземления
17	Эмаль желтая	ПФ-115 ГОСТ 6465-76			кг	0,18		для полосы заземления
18	Грунтовка	ГФ-021 ГОСТ 25129-2020			кг	2,88		
19	Растворитель	Уайт-спирит ГОСТ 3134-78			кг	2,85		для обезжиривания
20	Антикоррозионная цинкнаполненная композиция	ЦИНОЛ ТУ 2313-012-12288779-99			кг	1,271		для восстановления покрытия после сварки
21	Лента сигнальная "Осторожно кабель", шириной 250 мм	ЛСЭ-250			м	2		
22	Песок				м³	0,12		для траншеи длиной 2 м

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0002.R

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
23	Указатель кабельных трасс	УКТ-75х5.3-2000 ТУ 2291-004-75457705-2012		ЗАО "УЗПТ "Маяк"	шт.	2		
24	Болт с шестигранной головкой, М8х16, оцинкованный DIN 933	ГОСТ Р ИСО 4017-2013			шт.	2608		
25	Болт с шестигранной головкой, М8х20, оцинкованный DIN 933	ГОСТ Р ИСО 4017-2013			шт.	1044		
26	Болт с шестигранной головкой, М10х30, оцинкованный DIN 933	ГОСТ Р ИСО 4017-2013			шт.	1788		
27	Болт с шестигранной головкой, М10х40, оцинкованный DIN 933	ГОСТ Р ИСО 4017-2013			шт.	324		
28	Гайка М8, с фланцем оцинкованная DIN 6923	ГОСТ Р ИСО 4161-2013			шт.	4174		
29	Гайка М10, оцинкованная DIN 934	ГОСТ ISO 4032-2014			шт.	2112		
30	Шайба увеличенная 8, оцинкованная DIN 9021А	ГОСТ ISO 7093-1-2016			шт.	4174		
31	Шайба 10, оцинкованная DIN 125	ГОСТ 11371-78			шт.	4164		
32	Шайба 10 65Г пружинная, оцинкованная DIN 127	ГОСТ 6402-70			шт.	2112		
	Объем работ для траншеи							
	1 Рытье траншеи длиной 2 м				м³	0,36		
	2 Обратная засыпка траншеи				м³	0,24		
	3 Устройство постели кабелей				м³	0,12		

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0002.R

Лист
7

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Камеры переключения							
	Камера переключений КП-1 (01UGH)							
	Кабельное хозяйство территории							
	1 Короб кабельный блочный прямой L=2000 мм, горячего цинкования	ККБ-П-0,65/0,4-2-ГЦ-УХЛ1 ТУ 3449-002-65996737-2014		ООО "Северная Аврора"	шт.	15	130	
	2 Короб кабельный блочный угловой, горизонтальный с внутренним углом поворота 45 °, горячего цинкования	ККБ-УГВ-0,65/0,4-ГЦ-УХЛ1 ТУ 3449-002-65996737-2014		ООО "Северная Аврора"	шт.	2	50	
	3 Короб кабельный блочный угловой, вертикальный с поворотом 45 °вниз, горячего цинкования	ККБ-УН-0,65/0,4-ГЦ-УХЛ1 ТУ 3449-002-65996737-2014		ООО "Северная Аврора"	шт.	4	50	
	4 Короб кабельный блочный угловой, вертикальный с поворотом 45 °вверх, горячего цинкования	ККБ-УВ-0,65/0,4-ГЦ-УХЛ1 ТУ 3449-002-65996737-2014		ООО "Северная Аврора"	шт.	2	50	
	5 Короб кабельный трехканальный плоский прямой L=2000 мм, горячего цинкования	ККБ-ЗПО-0.2/0.5-2-ГЦ-УХЛ1 ТУ 3449-002-65996737-2014		ООО "Северная Аврора"	шт.	18	60	
	6 Короб кабельный трехканальный плоский угловой, вертикальный с поворотом 45 °вверх, горячего цинкования	ККБ-ЗУВП-0.2/0.5-ГЦ-УХЛ1 ТУ 3449-002-65996737-2014		ООО "Северная Аврора"	шт.	2	30	
	7 Короб кабельный трехканальный плоский угловой, вертикальный с поворотом 45 °вниз, горячего цинкования	ККБ-ЗУНП-0.2/0.5-ГЦ-УХЛ1 ТУ 3449-002-65996737-2014		ООО "Северная Аврора"	шт.	2	30	
	8 Лоток перфорированный лестничный горячего цинкования	НПЛ 300*50-1,2-2000-ГЦ УХЛ1 ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	30	4,52	
	9 Соединитель лотка универсальный тяжелый горячего цинкования	СУТ1,2 ГЦ ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	29	0,09	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1 Для всего оборудования и материалов данной спецификации возможно применение аналогов, без ухудшения технических характеристик.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Муконина			19.09.23
Проверил		Кожевников			19.09.23
Нач. отд.		Луцко			19.09.23
Н. контр.		Бобрешова			27.09.23
ГИП		Алексеев			19.09.23

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0004.R

Спецификация
оборудования,
изделий и материалов

Стадия	Лист	Листов
П	1	6



Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
10	Прижим лотка горячего цинкования	НЛ-ПР ГЦ ТУ 3449-001-65996737-10		ООО "Северная Аврора"	шт.	60	0,03	
11	Уголок опорный горячего цинкования	ККБ-УО-550-ГЦ ТУ 3449-002-65996737-2014		ООО "Северная Аврора"	шт.	10	2,62	
12	Уголок опорный горячего цинкования	ККБ-УОП-650-ГЦ ТУ 3449-002-65996737-2014		ООО "Северная Аврора"	шт.	16	3,09	
13	Сталь листовая горячекатанная толщиной 4 мм	ГОСТ 19903-2015			м ²	0,03870	31,4	для изготовления прижима для скользящего крепления
14	Сталь полосовая, 40x4 мм, горячекатанная	ГОСТ 103-2006			м	70	1,26	для заземления
15	Подушка огнезащитная "ОГРАКС-ОТП", 310x200x25 мм	ОТП2 ТУ 5728-025-13267785-03		НПО "Унихимтек" г. Москва	шт.	52		для огнестойкого пояса
16	Эмаль красная	ПФ-115 ГОСТ 6465-76			кг	0,045		для покраски места огнепреградительного пояса
17	Эмаль зеленая	ПФ-115 ГОСТ 6465-76			кг	0,0554		для полосы заземления
18	Эмаль желтая	ПФ-115 ГОСТ 6465-76			кг	0,0499		для полосы заземления
19	Грунтовка	ГФ-021 ГОСТ 25129-2020			кг	0,554		
20	Растворитель	Уайт-спирит ГОСТ 3134-78			кг	0,739		для обезжиривания
21	Антикоррозионная цинкнаполненная композиция	ЦИНОЛ ТУ 2313-012-12288779-99			кг	0,4		для восстановления покрытия после сварки
22	Песок				м ³	1,26		для траншеи длиной 14 м

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0004.R

Лист
2

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	23 Болт с шестигранной головкой, М8х16, оцинкованный DIN 933	ГОСТ Р ИСО 4017-2013			шт.	116		
	24 Болт с шестигранной головкой, М8х20, оцинкованный DIN 933	ГОСТ Р ИСО 4017-2013			шт.	60		
	25 Болт с шестигранной головкой, М10х30, оцинкованный DIN 933	ГОСТ Р ИСО 4017-2013			шт.	354		
	26 Болт с шестигранной головкой, М10х40, оцинкованный DIN 933	ГОСТ Р ИСО 4017-2013			шт.	55		
	27 Гайка М8, с фланцем оцинкованная DIN 6923	ГОСТ Р ИСО 4161-2013			шт.	236		
	28 Гайка М10, оцинкованная DIN 934	ГОСТ ISO 4032-2014			шт.	409		
	29 Шайба увеличенная, 8, оцинкованная DIN 9021А	ГОСТ ISO 7093-1-2016			шт.	236		
	30 Шайба 10, оцинкованная DIN 125	ГОСТ 11371-78			шт.	818		
	31 Шайба 10 65Г пружинная, оцинкованная DIN 127	ГОСТ 6402-70			шт.	409		
	32 Плита железобетонная ПД 75.30.6-15 740х280х60				шт.	19	31	

Кабельные изделия

	1 Кабель силовой, с медными токопроводящими жилами, с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката, бронированный стальными оцинкованными лентами, с защитным шлангом из хладостойкого поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности: 5х6 мм ² -0,66 кВ	ВБШвнг(А)-ХЛ ТУ 3500-020-59680332-2010		ООО "Томсккабель"	км	0,11	745,00	в траншее - 14 м, в металлорукаве - 6 м, остальное - по металлоконструкции
	2 Муфта термоусаживаемая, концевая, внутренней установки, без наконечников, для кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение до 0,4 кВ, бронированных, сечением 5х6 мм ²	5ПКТп(б) мини-2.5/10 (нг-LS) ТУ 3599-062-97284872-2014		Электротехнический завод "КВТ"	шт.	2		82486

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0004.R

Лист
3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	3 Наконечник кабельный медный луженый, для сечения 6 мм ²			Электротехнический завод "КВТ"	шт.	10		40829
	4 Кабельная бирка У-134, возможность нанесения термотрансферной печати, материал полиолефин, температура эксплуатации от минус 60 °С до плюс 90 °С	У134			шт.	8		
	5 Металлорукав в ПВХ изоляции, морозостойкий	МРПИ нг ТУ 27.33.13.130-030-99856433-2018		АО "ЗЭТА"	м	6		zeta42315
	6 Кабельные стяжки нейлоновые морозостойкие черные (упаковка 100 шт.)	КСС "NORD" 3x200		Электротехнический завод "КВТ"	шт.	1		артикул 79744
	7 Скоба двухлапковая, оцинкованная	СД38-40 ТУ 27.33.13.130-043-99856433-2020		Электротехнический завод "КВТ"	шт.	6		zeta41618
	8 Саморез со сверловидным наконечником, оцинкованный Ø 6,3x16 мм	DIN 7504			шт.	12		для поз.7
	9 Z-профиль перфорированный из оцинкованной стали, длиной 2 м	ВРМ-35		DKC	шт.	1		ВРМ 3520HDZ
	10 Пена двухкомпонентная, противопожарная, 330 мл			DKC	шт.	1		DN1201
	<u>Объем работ для траншеи</u>							
	1 Рытье траншеи длиной 14 м				м ³	3,78		ширина траншеи - 300 мм
	2 Обратная засыпка траншеи				м ³	2,52		
	3 Устройство постели кабелей				м ³	1,26		
	4 Покрытие кабелей железобетонной плитой				м	14		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0004.R

Лист

4

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
<u>Материалы и изделия для заземления</u>								
1	Сталь полосовая, оцинкованная 40x5 мм	ГОСТ 103-2006			м	44	1,57	наружный контур заземления
<u>Объем земляных работ для прокладки полосы заземления</u>								
1	Рытье траншеи механизированным способом шириной 200 мм, глубиной 900 мм (тип Т-1) (длина - 44 м)				м³	7,92		
2	Обратная засыпка траншеи (длина - 44 м)				м³	5,28		
3	Устройство постели для полосы (длина - 44 м)				м³	2,64		
<u>Камера переключений КП-2 (02UGH)</u>								
<u>Кабельные изделия</u>								
1	Кабель силовой с медными жилами, не распространяющий горение, с изоляцией и оболочкой из холодостойких поливинилхлоридных композиций пониженной пожарной опасности, с низким дымо- и газовыделением: 5x6 мм²-0,66 кВ	ВВГнг(A)-LS-ХЛ ТУ 3500-020-59680332-2010		ООО "Томсккабель"	км	0,135	685,00	в металлорукаве - 6 м, остальное - по металлоконструкции
2	Муфта термоусаживаемая, концевая, внутренней установки, без наконечников, для кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение до 0,4 кВ, сечением 5x6 мм²	5ПКТп мини-2.5/10 (нг-LS) ТУ 3599-062-97284872-2014		Электротехнический завод "КВТ"	шт.	2		82483
3	Наконечник кабельный медный луженый, для сечения 6 мм²			Электротехнический завод "КВТ"	шт.	10		40829
4	Кабельная бирка У-134, возможность нанесения термотрансферной печати, материал полиолефин, температура эксплуатации от минус 60 °С до плюс 90 °С	У134			шт.	15		

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0004.R

Лист
5

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
5	Металлорукав в ПВХ изоляции, морозостойкий	МРПИ нг ТУ 27.33.13.130-030-99856433-2018		АО "ЗЭТА"	м	6		zeta42315
6	Кабельные стяжки нейлоновые морозостойкие черные (упаковка 100 шт.)	КСС "NORD" 3x200		Электротехнический завод "КВТ"	шт.	1		артикул 79744
7	Скоба двухлапковая, оцинкованная	СД38-40 ТУ 27.33.13.130-043-99856433-2020		Электротехнический завод "КВТ"	шт.	6		zeta41618
8	Саморез со сверловидным наконечником, оцинкованный Ø 6,3x16 мм	DIN 7504			шт.	12		для поз. 7
9	Z-профиль перфорированный из оцинкованной стали, длиной 2 м	ВРМ-35		DKC	шт.	1		ВРМ 3520HDZ
10	Пена двухкомпонентная, противопожарная, 330 мл			DKC	шт.	1		DN1201
<u>Материалы и изделия для заземления</u>								
1	Сталь полосовая, оцинкованная 40x5 мм	ГОСТ 103-2006			м	43	1,57	наружный контур заземления
2	Сталь круглая, оцинкованная Ø18 мм	ГОСТ 2590-2006			м	12	1,998	наружный контур заземления
<u>Объем земляных работ для прокладки полосы заземления</u>								
1	Рытье траншеи механизированным способом шириной 200 мм, глубиной 900 мм (тип Т-1) (длина - 43 м)				м³	7,74		
2	Обратная засыпка траншеи (длина - 43 м)				м³	5,16		
3	Устройство постели для полосы (длина - 43 м)				м³	2,58		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0004.R

Лист

6

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Трансформаторная подстанция обогрева трубопроводов (03UGT)							
	Материалы и изделия для заземления							
1	Сталь полосовая, оцинкованная 40x5 мм	ГОСТ 103-2006		ООО «Вольт-СПБ»	м	62	1,57	наружный контур заземления
2	Активный соляной электрод	АС-ЗНГ-Н-УДАВ ТУ 3418-001-65897260-2012			шт.	6		наружный контур заземления
3	Труба водогазопроводная, оцинкованная Ø 50x3,5 мм	Ц-50x3,5 ГОСТ 3262-75			м	38	4,38	для поз. 1
	Объем земляных работ для прокладки полосы заземления							
1	Рытье траншеи механизированным способом шириной 200 мм, глубиной 900 мм (тип Т-1) (длина - 62 м)				м³	11		
2	Обратная засыпка траншеи (длина - 62 м)				м³	7		
3	Устройство постели для полосы (длина - 62 м)				м³	3,72		
4	Рытье траншеи для шести соляных электродов механизированным способом шириной 400 мм, глубиной 1050 мм (длина 27 м)				м³	11,34		
5	Обратная засыпка траншеи (длина - 27 м)				м³	8,1		
6	Устройство постели для соляного электрода грунтовыми катализатором из комплекта поставки (длина - 27 м)				м³	3,24		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1 Для всего оборудования и материалов данной спецификации возможно применение аналогов, без ухудшения технических характеристик.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Акимова			19.09.23
Проверил		Дьяконова			19.09.23
Нач. отд.		Луцко			19.09.23
Н. контр.		Бобрешова			27.09.23
ГИП		Алексеев			19.09.23

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.SD.0005.R

**Спецификация
оборудования,
изделий и материалов**

Стадия	Лист	Листов
П		1

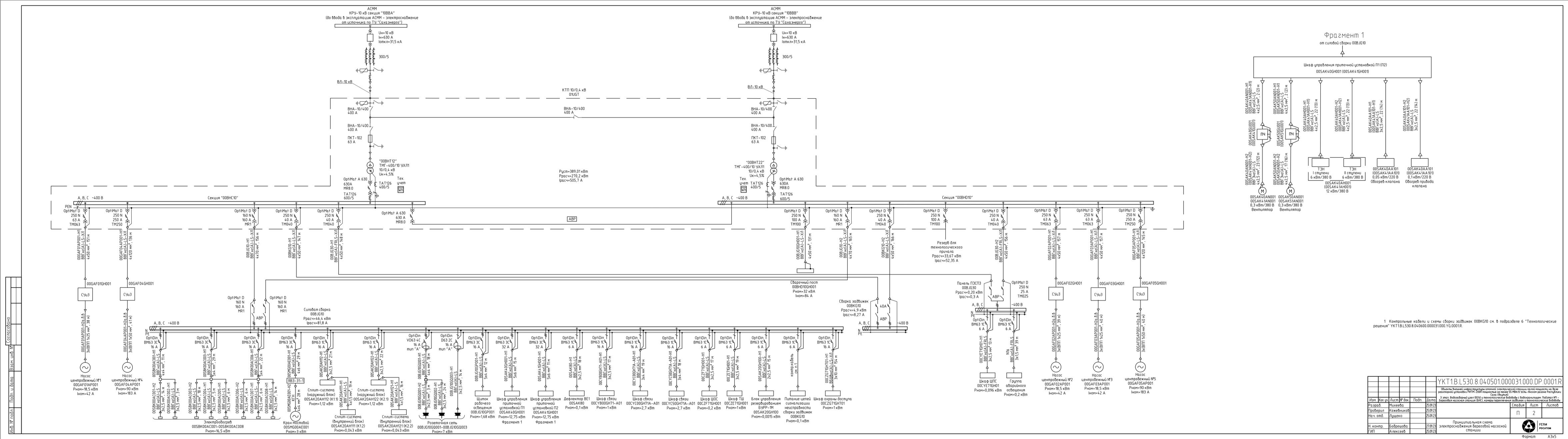


Лист	Наименование	Примечание
1	Ведомость графической части	
2	Принципиальная схема электроснабжения береговой насосной станции	
3	Принципиальные схемы электроснабжения камер переключения	
4	Береговая насосная станция. Принципиальные схемы питания светильников рабочего и аварийного освещения, ящика управления наружным освещением	
5	Береговая насосная станция. План расположения осветительного оборудования на отм. 0,000; +3,305	
6	План наружного освещения территории береговой насосной станции	
7	План кабельных трасс по территории береговой насосной станции	
8	Береговая насосная станция. План расположения электрооборудования и заземление	
9	План наружного заземления территории БНС и расположение приборов учета используемых энергетических ресурсов	
10	План сетей электроснабжения камер переключения и ТП обогрева трубопроводов, заземление и расположение приборов учета используемых энергетических ресурсов	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.DP.0001.R						Объекты внешней инфраструктуры атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).			
			3 этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем. Подэтап №1 – Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы						Стадия	Лист	Листов	
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Ведомость графической части	П	1	10
			Разраб.		Дмитриева			15.09.23				
			Проверил		Горшкова			15.09.23				
			Н. контр.		Бобрешова			27.09.23				
			Нач. отд.		Луцко			15.09.23				



ГСПИ
РОСАТОМ



1 Контрольные кабели и схемы сборки кабелей 00BKГ10 см. в подразделе 6 "Технологические решения" УКТ1.В.Л530.8.04.060.000031.000.YG.0001.R.

УКТ1.В.Л530.8.04.0501.000031.000.DP.0001.R

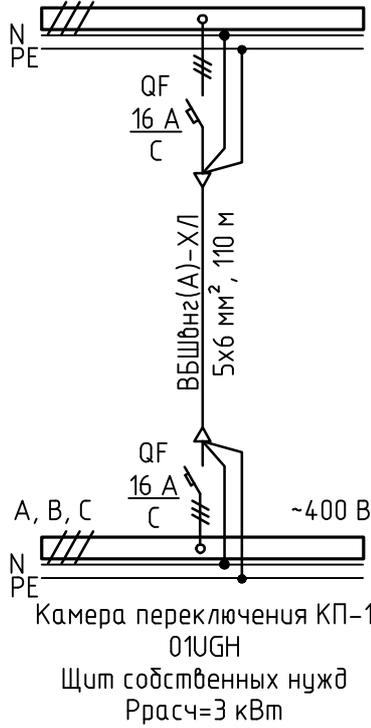
Объекты линейной инфраструктуры автономной электрической станции малой мощности на базе реакционной установки РИТМ-200И мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия)

Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработ.	Михеева	25.09.23			
Проверил	Кожешников	25.09.23			
Нач. отд.	Лищенко	25.09.23			
Н. контр.	Бабрешова	27.09.23			
ГИП	Алексеев	25.09.23			

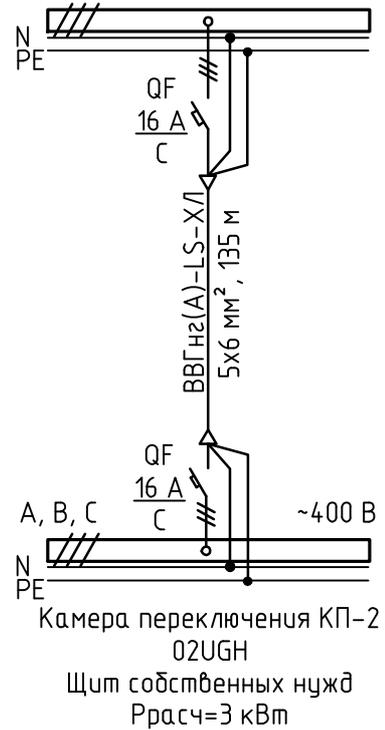
Принципиальная схема электроснабжения дрезовой на саеной станции



Трансформаторная подстанция
 обогрева трубопроводов
 03UGT
 Щит собственных нужд
 А, В, С ~400 В



АСММ
 РУ-0,4 кВ, см. п.1
 (до ввода в эксплуатацию АСММ –
 электроснабжение от КПП №2 СМБ)
 А, В, С ~400 В



1 Разработка схемы собственных нужд АСММ выполняется в проектной документации основной площадки АСММ по отдельному техническому заданию.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

УКТ1.В.Л530.8.040501.000031.000.ДР.0001.Р

Объекты внешней инфраструктуры атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).

3 этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем. Подэтап №1 – Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Михеева			25.09.23
Проверил		Кожевников			25.09.23
Нач. отд.		Луцко			25.09.23
Н. контр.		Бобрешова			27.09.23
ГИП		Алексеев			25.09.23

Стадия	Лист	Листов
П	3	

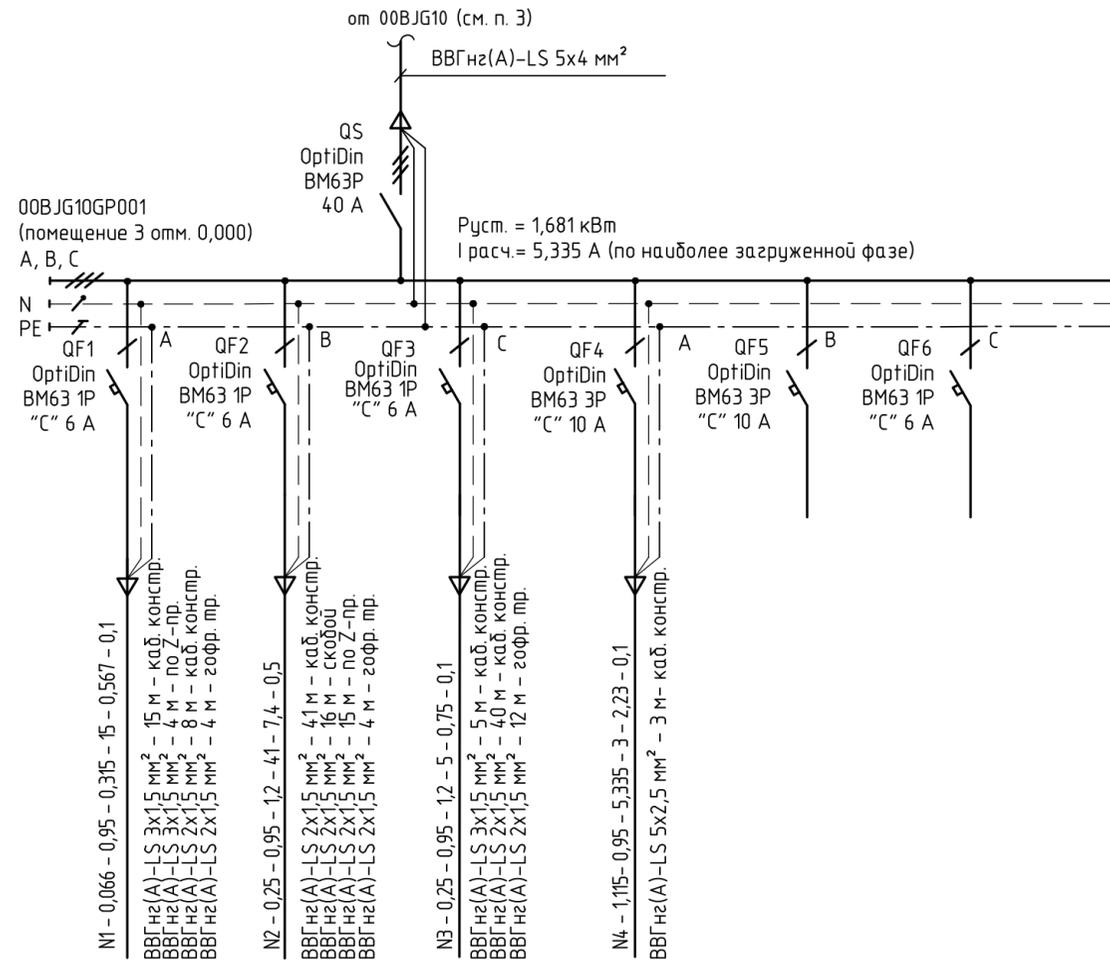
Принципиальные схемы
 электроснабжения камер переключения



ГСПИ
 РОСАТОМ

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

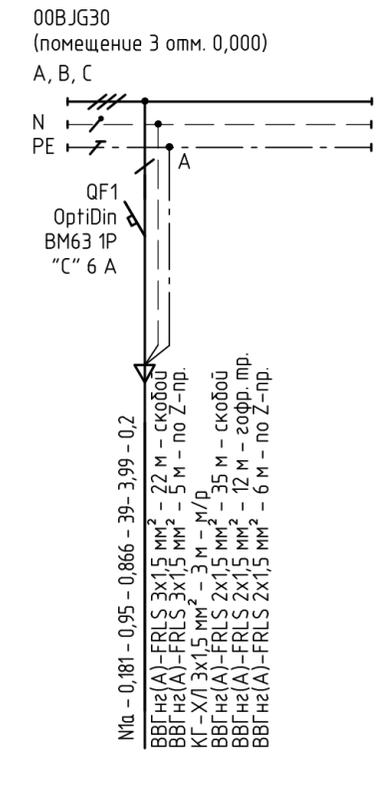
Источник питания
Аппарат на вводе (выключатель автоматический или выключатель нагрузки): номер, тип, ток расцепителя или номинальный ток, А
Аппарат на линии (выключатель автоматический или предохранитель): номер, тип, ток расцепителя или плавкой вставки, А
Пускатель магнитный (устройство защитного отключения или другие аппараты): номер, тип, номинальный ток, А
Маркировка - расчетная нагрузка, кВт - коэффициент мощности - расчетный ток, А - длина участка, м - момент нагрузки, кВт м - потеря напряжения, %
Марка, сечение проводника - способ прокладки
Наименование потребителя, назначение линии
Установленная мощность, кВт
Расчетный ток, А



Светильники в помещениях 2 и 3 Рабочее освещение	Светильники в помещении 1 Рабочее освещение	Ящик ЯТП в помещении 3 Ремонтное освещение	Ящик ЯЧ0 Наружное освещение	Резерв	Резерв
0,066	0,25	0,25	1,115	-	-
0,315	1,2	1,2	5,335	-	-

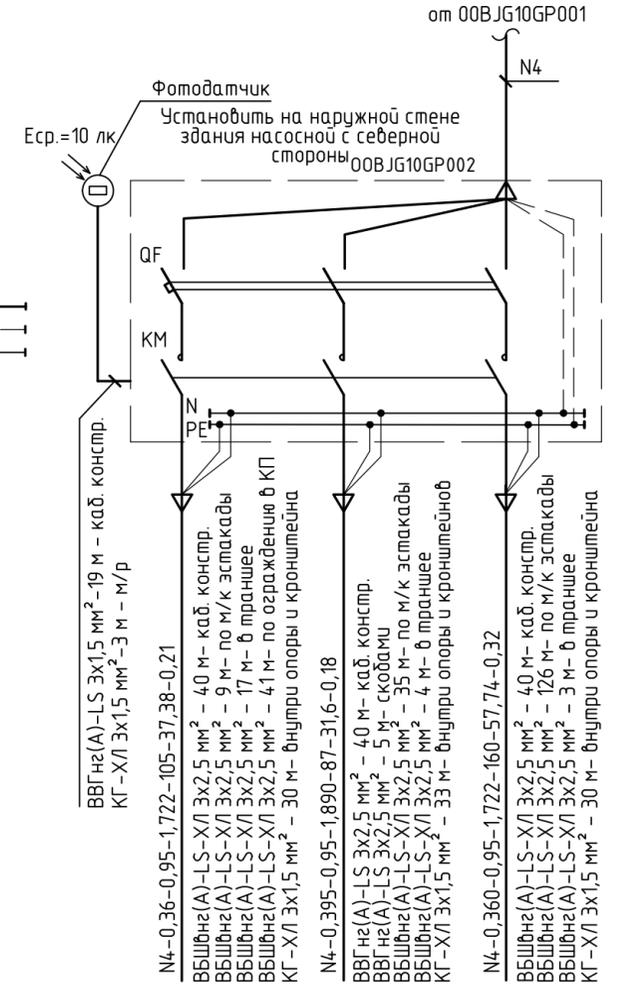
см. фрагмент 1

Фрагмент схемы 00BJG30 (см. п. 2)



Светильники в помещении 1-3 и снаружи у входа в помещение 1 Аварийное резервное и эбвакуационное освещение
0,181
0,866

Фрагмент 1



Светильники на опоре №1	Светильники на фасаде здания, светильники на опоре №2	Светильник и на опоре №3
0,360	0,395	0,360
1,722	1,890	1,722

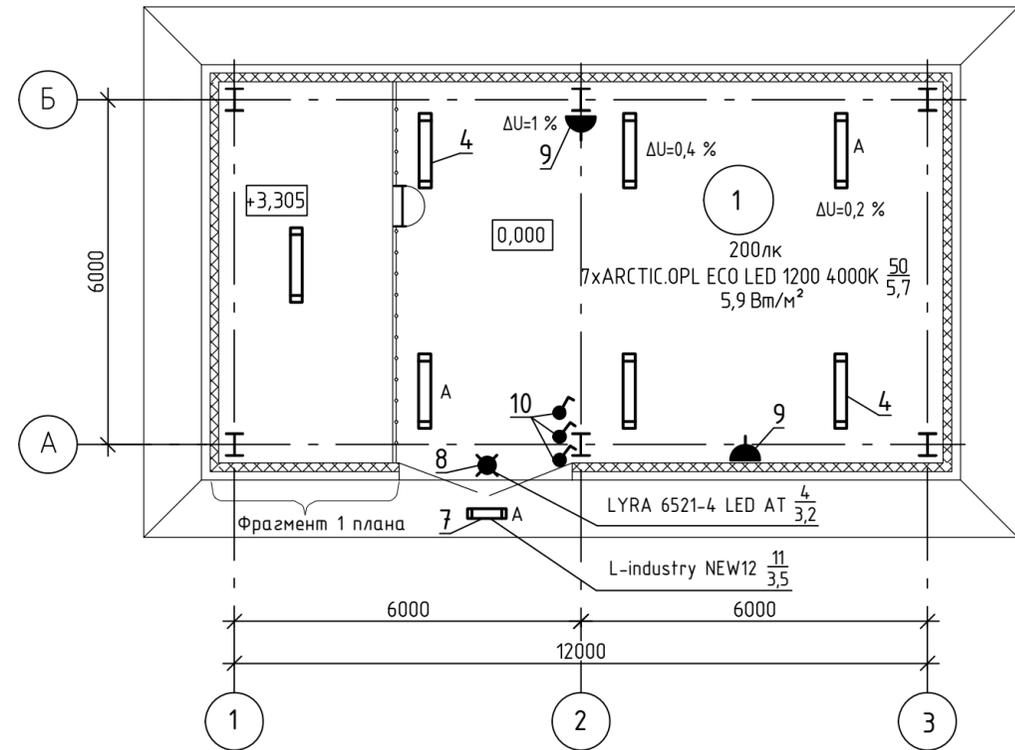
Сокращения

гофр. тр.	Гофрированная труба
каб. констр.	Кабельные конструкции
по Z-пр.	По Z-профилю скобой
м/р	В металлорукаве
по м/к эстакады	По металлоконструкциям кабельной эстакады

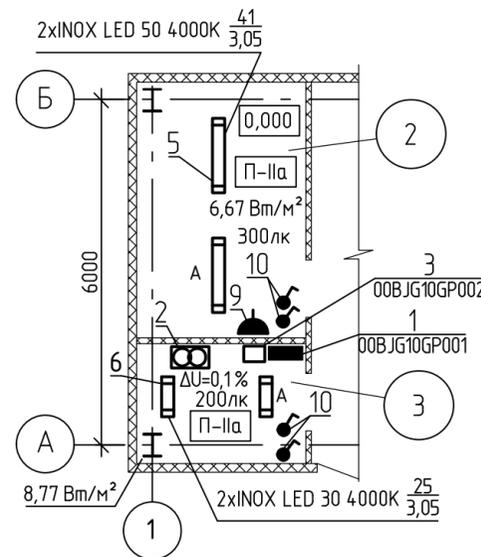
- 1 Экспликацию помещений см. на листе 5.
- 2 Схему 00BJG30 см. на листе 2.
- 3 Схему 00BJG10 см. на листе 2.

ИЗМЕНЕНИЯ						УКТ1.B.L530.8.040501.000031.000.DP.0001.R		
Объекты внешней инфраструктуры атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).								
Э этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем. Подэтап М1 - Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы								
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Дмитриева			15.09.23			
Проверил		Сытнникова			15.09.23			
Рук. гр.		Горшкова			15.09.23			
Н. контр.		Бодрешова			27.09.23			
Нач. отв.		Луцко			15.09.23			
Береговая насосная станция. Принципиальные схемы питания светильников рабочего и аварийного освещения, ящика управления наружным освещением								

План на отм. 0,000; +3,305



Фрагмент 1 плана



Ведомость узлов установки электрического оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1		Установка щитка рабочего освещения на металлоконструкции	1	00BJG10GP001
2		Установка ящика с понижающим трансформатором 220/36 В, 250 ВА, типа ЯТП-0,25-220 УЗ (220/36), IP31, на металлоконструкции	1	
3		Установка ящика управления наружным освещением ЯУО-9602-3074 в металлическом корпусе, 380 В, 10 А, IP54 на металлоконструкции	1	00BJG10GP002
4		Установка светодиодного светильника типа ARCTIC.OPL ECO LED 1200 4000K, мощностью 50 Вт, II класс защиты, IP65, на перфопрофиле	7	
5		Установка светодиодного светильника типа INOX LED 50 4000K, мощностью 41 Вт, 230 В, IP65, I класс защиты, на поверхность потолка	2	
6		Установка светодиодного светильника типа INOX LED 30 4000K, мощностью 25 Вт, 230 В, IP65, I класс защиты, на поверхность потолка	2	
7		Установка светодиодного светильника с поворотным креплением типа L-industry NEW 12, мощностью 11 Вт, I класс защиты, IP66, на стене	1	
8		Установка светового указателя типа LYRA 6521-4 LED AT со встроенной АКБ на 1 час работы, мощностью 4 Вт, IP65, II класс защиты, с пиктограммой "ВЫХОД", на стене	1	
9		Установка розетки штепсельной типа РШ-П-2-0-IP43-01-10/42, стационарная двухполюсная с плоскими контактами для открытой установки, 42 В, 10 А, IP43, на стене	3	
10		Установка выключателя одноклавишного типа ВС20-1-0-ГПБ, открытой установки, 250 В, 10 А, IP54, на стене	7	

Условные обозначения

- Щиток групповой рабочего освещения
- Розетка штепсельная 42 В
- Ящик с понижающим трансформатором
- Светильник светодиодный - линейный
- Светильник светодиодный аварийного освещения
- Световой указатель со знаком безопасности "Выход"
- Выключатель для открытой установки, одноклавишный, IP54
- $5,9 \text{ Вт/м}^2$ Удельная мощность
- 200 лк Освещенность помещения
- $2 \times \text{INOX LED 50 4000K } \frac{41}{3,05}$ Количество x марка светильников $\frac{\text{мощность, Вт}}{\text{высота установки от пола, м}}$

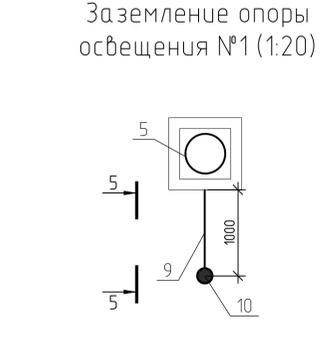
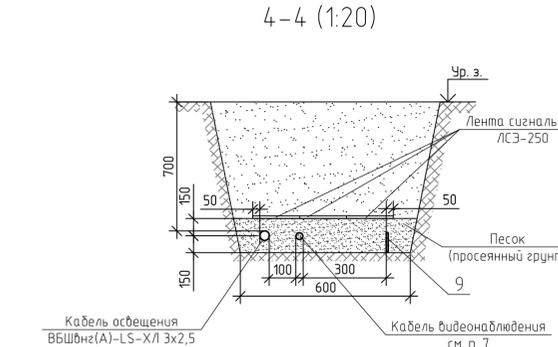
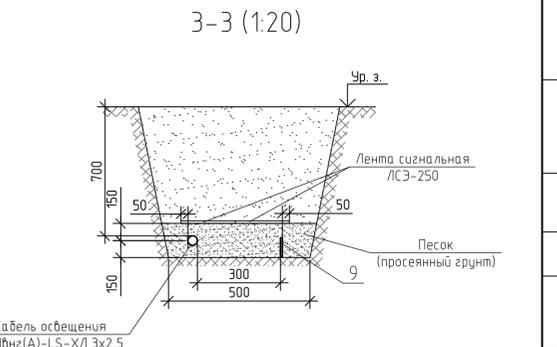
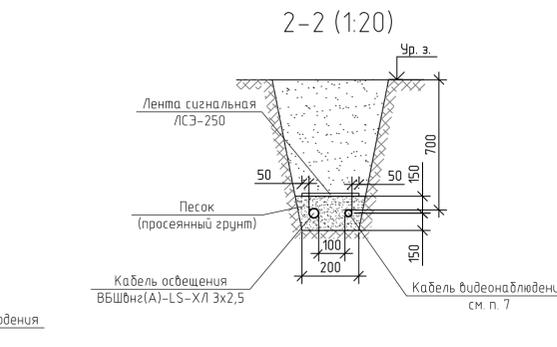
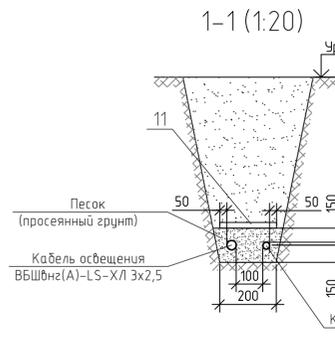
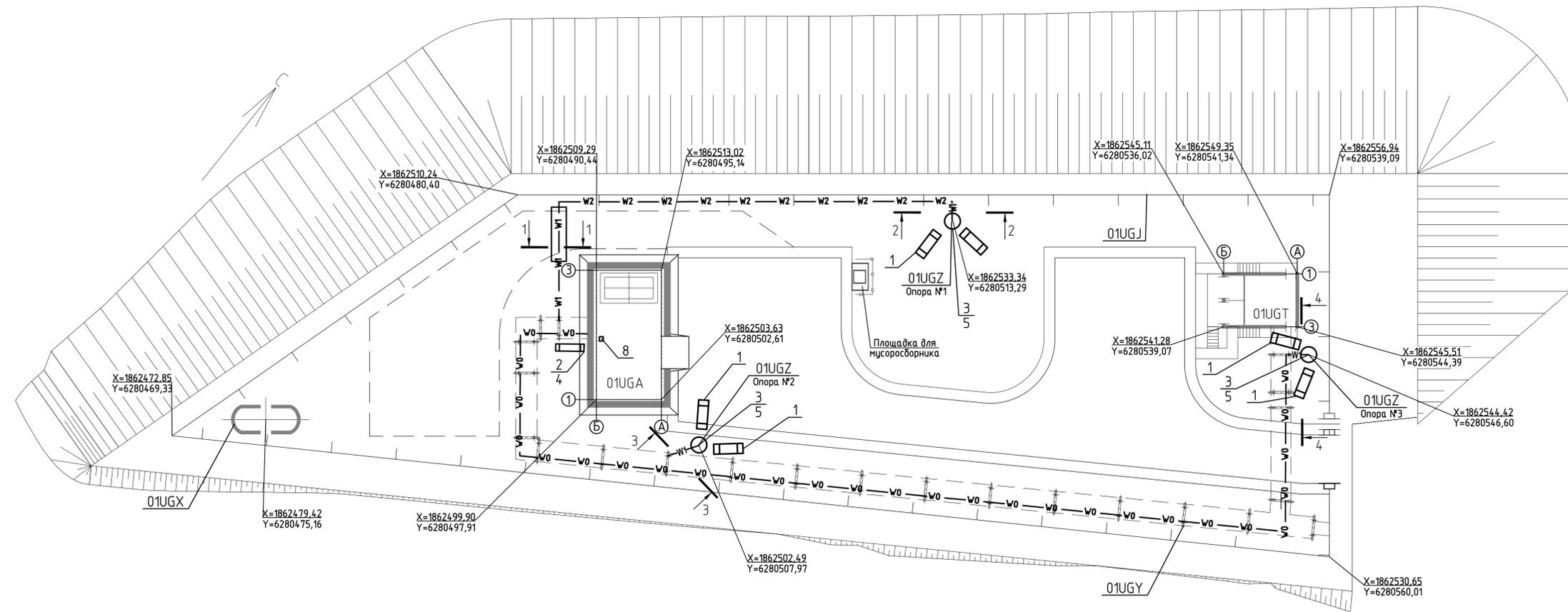
Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
1	Машинный зал	59,3	Д
2	Помещение автоматики	12,3	В4
3	Электротехническое помещение	5,7	В4

1 План расположения наружного освещения см. на листе 6.

YKT1.B.L530.8.040501.000031.000.DP.0001.R					
Объекты внешней инфраструктуры атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).					
3 этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем. Подэтап М1 - Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Дмитриева			15.09.23
Проверил		Сытнникова			15.09.23
Рук. гр.		Горшкова			15.09.23
Н. контр.		Бобровова			27.09.23
Нач. отв.		Луцкеко			15.09.23
Береговая насосная станция. План расположения осветительного оборудования на отм. 0,000; +3,305					Стадия
					Лист
					Листов
					П
					5





- Условные обозначения**
- Опора освещения граненая-коническая, ОГК-9
 - Светильник светодиодный Street 9M
 - ▭ Светильник светодиодный Street X1 Pro
 - W0 — W0 — Прокладка кабеля освещения на эстакаде в коробе ККБ
 - W1 — W1 — Прокладка кабеля освещения в траншее
 - W2 — W2 — Прокладка кабеля освещения по ограждению в коробе КП

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1		Светильник светодиодный для освещения дорог, Street X1 Pro, поворотный, 180 Вт, 230 В, 4000 К, класс защиты I, IP66, УХЛ1, крепление на опоре, на трубном кронштейне	6	5	
2		Светильник светодиодный для освещения дорог, Street 9M, поворотный, 35 Вт, 230 В, 4000 К, класс защиты I, IP66, УХЛ1, крепление на трубном кронштейне к стене	1	2,2	
3		Кронштейн консольный - двухрожковый с вылетом 1 м, высотой 1,5 м, К4-1,5-1,0-1-1	3	16	
4		Кронштейн настенный с вылетом 0,5 м, К00-0,5-0,5	1	3	
5		Опора освещения граненая коническая, ОГК-9 высотой 9 м, с закладной деталью ФМ-0,219-2,0	3	139,2	
6		Труба гибкая двустенная ПНД для кабельной канализации Ø50 мм, с протяжкой	6		м
7		Короб кабельный прямой, горячего цинкования, КП-0,1/0,1-2-ГЦ L=2000 мм	20		
8		Коробка ответвительная с шестью кабельными вводами Ø25, IP55, 100x100x50 мм	1		см. п. 5
9		Сталь полосовая оцинкованная, 40x5 мм, ГОСТ 103-2006	12	1,57	м
10		Сталь круглая горячеоцинкованная Ø18 мм, L=5000, ГОСТ 2590-2006/ГОСТ 9.307-89	1	1,998	
11		Плита железобетонная ПД 75.30.6-15, 710x280x30	10	31	

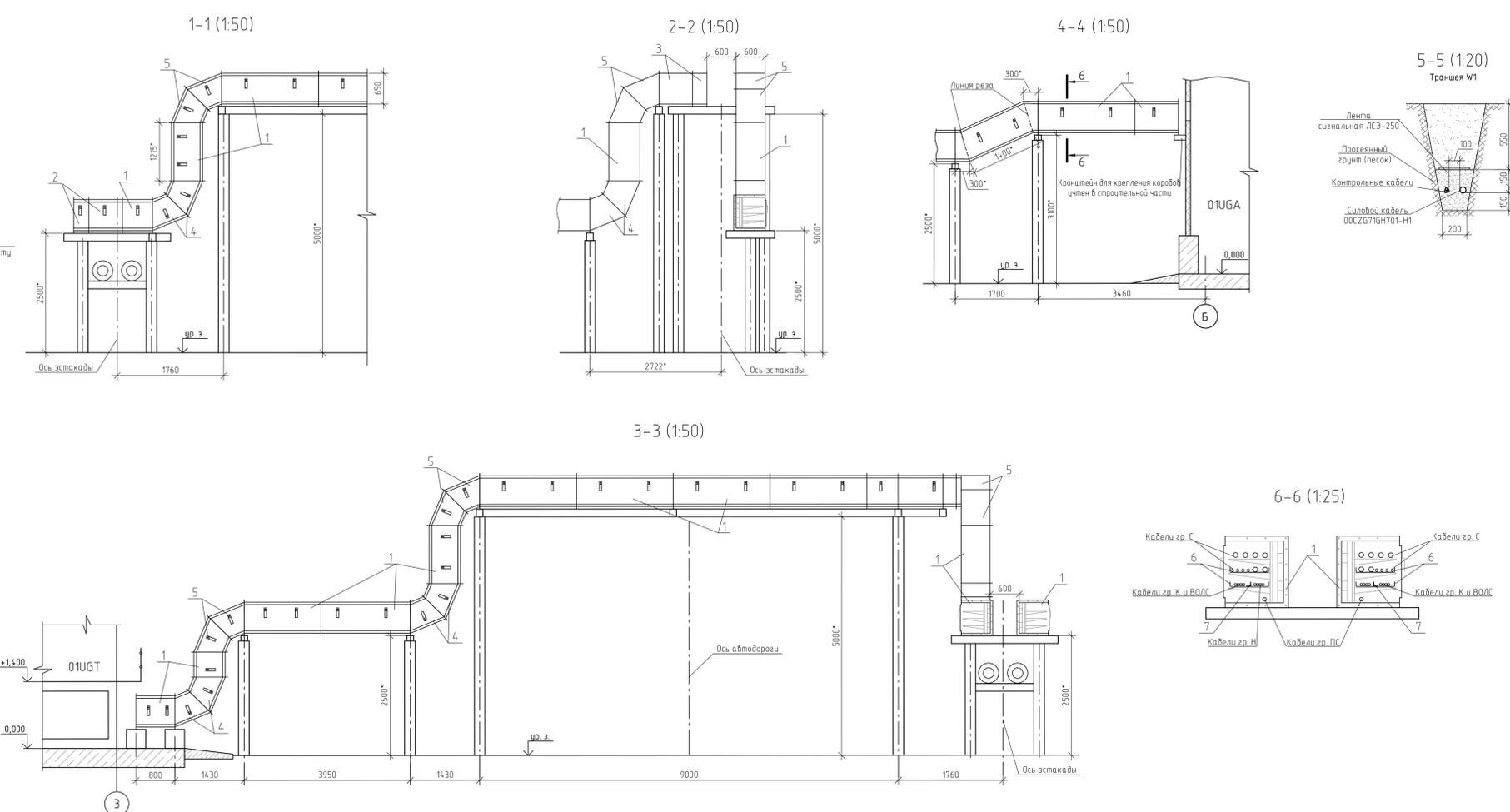
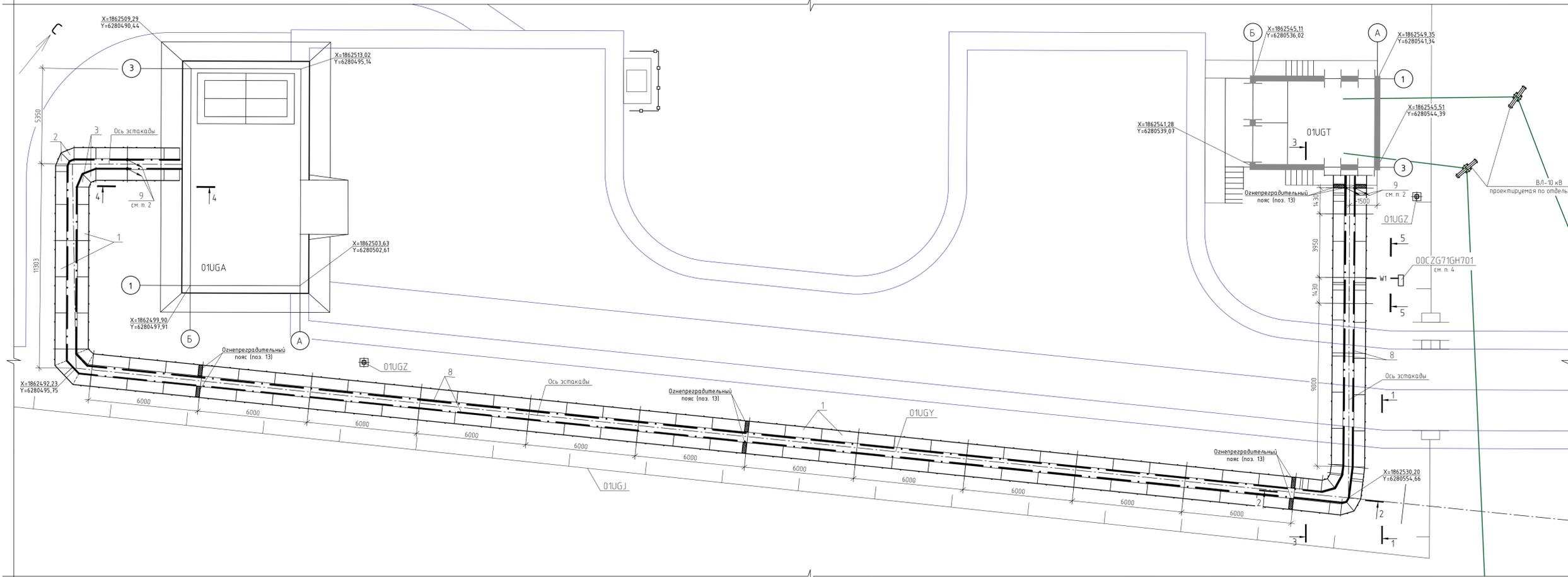
Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Примечание
01UGA	Береговая насосная станция (БНС)	
01UGT	КТП 10/0,4 кВ	
01UGX	Емкость для приема поверхностных стоков	
01UGJ	Ограждение БНС	
01UGY	Технологическая эстакада	
01UGZ	Опора освещения ОГК-9 (3 шт.)	

- 1 Принципиальную схему ящика управления наружным освещением см. на листе 3.
- 2 По разрезам 1-1, 2-2, 3-3, 4-4 выполнить траншеи для прокладки кабеля сети освещения в земле.
- 3 Труба ПНД диаметром 50 мм (поз. 6) предусмотрена для подвода кабеля к опоре и протягивается в окно подводя закладной детали опоры перед заливкой фундамента.
- 4 Расстояние от опор освещения до края дорог должны быть не менее 1 м. При отсутствии возможности такой установки допускается уменьшение этого расстояния до 0,6 м.
- 5 Ответвительная коробка поз. 8 устанавливается в здании БНС групповой линии.
- 6 Опоры №2 и №3 заземляются полосой 40x5 мм (поз. 9) к стойке эстакады.
- 7 Кабель видеонаблюдения см. УКТ1В.Л530.8.100102.000031.000.YG.0001.R

УКТ1В.Л530.8.040501.000031.000.DP.0001.R

Объекты внешней инфраструктуры автономной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).					
3 этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водобуды с водохранилищем. Подэтап №1 - Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водобуды					
Изм.	Кол. чл.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Тимофеева				22.09.23
Проверил	Горшкова				22.09.23
Н. контр.	Бобрешова				27.09.23
Нач. отд.	Луцко				27.09.23
План наружного освещения территории береговой насосной станции					Лист 6
ГСПИ РОСТАМ					Формат А4x4



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ТУ 3449-002-65996737-2014	Короб кабельный блочный прямой КББ-П-0.65/0.6-2-ГЦ-УХЛ1	116	150	
2	ТУ 3449-002-65996737-2014	Короб кабельный блочный угловой, горизонтальный с наружным углом поворота 45° КББ-УГ-0.65/0.6-ГЦ-УХЛ1	4	65	
3	ТУ 3449-002-65996737-2014	Короб кабельный блочный угловой, горизонтальный с внутренним углом поворота 45° КББ-УГ-0.65/0.6-ГЦ-УХЛ1	4	60	
4	ТУ 3449-002-65996737-2014	Короб кабельный блочный угловой, вертикальный с поворотом 45° вверх КББ-УВ-0.65/0.6-ГЦ-УХЛ1	12	60	
5	ТУ 3449-002-65996737-2014	Короб кабельный блочный угловой, вертикальный с поворотом 45° вниз КББ-УН-0.65/0.6-ГЦ-УХЛ1	12	60	
6	ТУ 3449-001-65996737-10	Лоток перфорированный лестничный ПЛП 50-0.7-2000-ГЦ	264	4,98	
7	ТУ 3449-001-65996737-10	Разделитель лотка перфорированный РЛП 50-0.7-2000-ГЦ	132	0,56	
8		Сталь полосовая, 40x4 мм, горячекатаная, ГОСТ 103-2006/ГОСТ 9 307-2021	235	1,26	
9		Сталь полосовая, 40x3 мм, горячекатаная, ГОСТ 103-2006/ГОСТ 9 307-2021	15	1,57	
10		Лента силовая ЛСЗ-250	2	м	
11		Песок	0,12	м³	
12		Указатель кабельных трасс	2		
13	ТУ 5728-025-13267785-03	Подушка огнезащитная ОППЗ, 30x20x25	416		

Условные обозначения

— W1 —	Прокладка кабелей в траншее
- - -	Заземляющий проводник
гр. С	Силовые кабели напряжением 380 В
гр. К	Силовые кабели напряжением 110 В, 220 В
ВОЛС	Волокно-оптические линии связи
гр. Н	Низковольтные контрольные кабели напряжением менее 42 В
гр. ПС	Кабели пожарной сигнализации

- 1 Принципиальную схему электроснабжения см. на листе 2.
- 2 Полосу заземления коробов присоединить к конечным заземляющим устройствам береговой насосной станции (БНС) и КТП 10/0,4 кВ. План заземления БНС и КТП 10/0,4 кВ см. на листе 9.
- 3 Размеры, обозначенные *, могут быть конструктивно уточнены.
- 4 Шкаф охраны доступа ООСЗГ71ГН701 учтен в УКТ1В.Л530.8.10102.000031.000.УГ.0001R.

Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Примечание
01UGA	Береговая насосная станция (БНС)	
01UGT	КТП 10/0,4 кВ	
01UGJ	Ограждение БНС	
01UGY	Технологическая эстакада	
01UGZ	Опора освещения ОГК-9	

УКТ1В.Л530.8.040501.000031.000.ДР.0001R

Объект: Объект инженерной инфраструктуры объектов электроэнергетики малой мощности на территории населенной территории (НПТ) 10/0,4 кВ с мощностью не менее 50 кВт в Усть-Оленегорском районе Республики Саха (Якутия).

3 этап: Вводно-распределительный узел (ВРУ) и технологическая подстанция с волоконно-оптическими линиями связи (ВОЛС) – береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические подстанции.

Изм.	Кол. чл.	Лист	Исполн.	Дата
Разработано	Неркасова	20	09	23
Проверено	Горшкова	20	09	23
Исполнено	Бабрешова	27	09	23
Над. отв.	Луцкео	28	09	23

План кабельных трасс по территории береговой насосной станции

г. Искра

Формат: А3x6

Спецификация

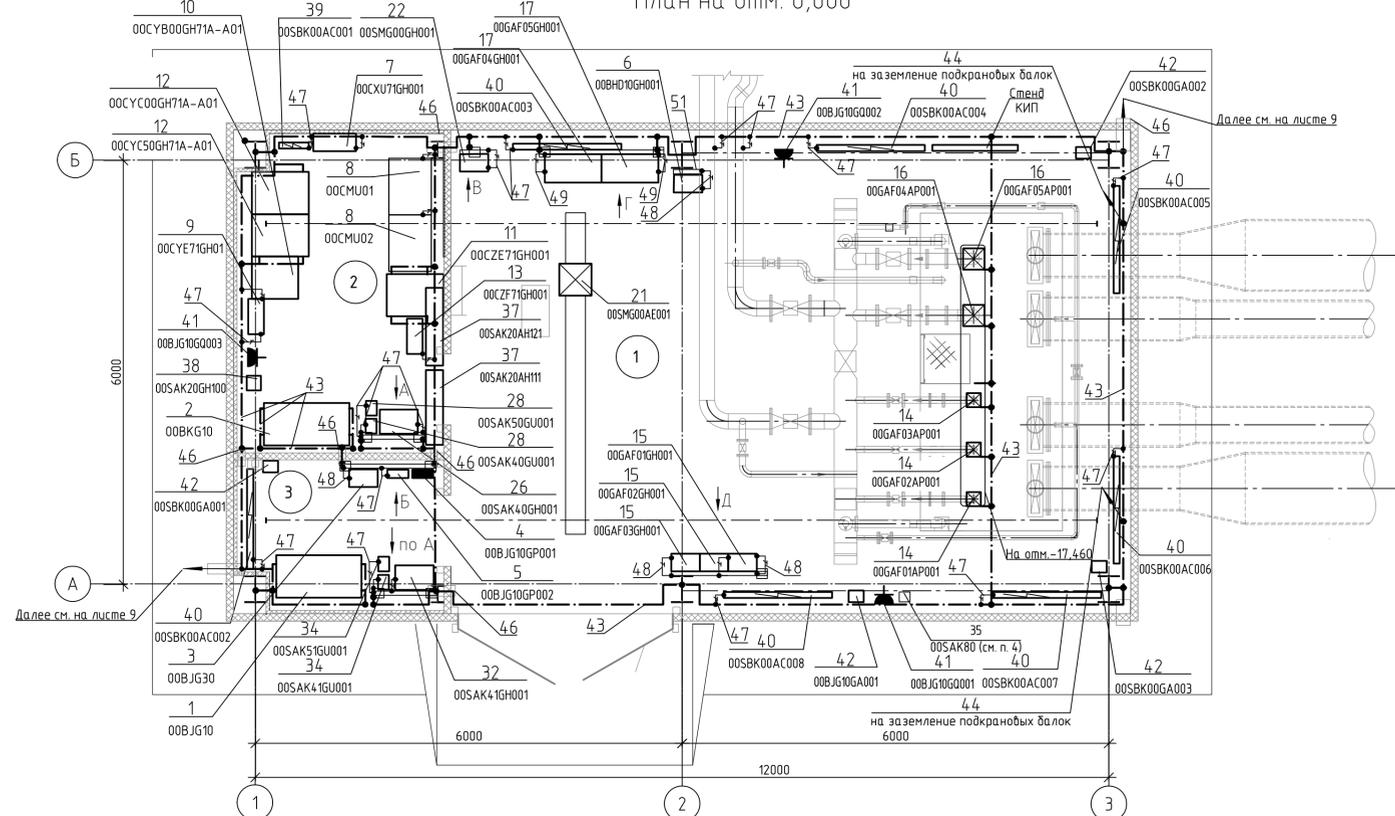
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1		Сборка силовая из одного шкафа (1800x1200x600)	1		00B JG10
2		Сборка задымщик из одного шкафа (1800x1200x600)	1		00BKG10
3		Панель питания электрооборудования системы противопожарной защиты (600x600x250)	1		00B JG30
4		Щиток рабочего освещения (265x330x120)	1		00B JG10GR001
5		Ящик управления наружным освещением (250x300x160)	1		00B JG10GR002
6		Сварочный пост -380 В, 4,00x4,00x250	1		00BHD10GN001
7		Щаф расходомеров	1		00CXU71GN01
8		Щаф ПТК	2		00СМУ01, 00СМУ02
9		Щаф ШПС	1		00СУЕ71GN01
10		Щаф связи (навесной)	1		00СУС00GH71A-A01
11		Щаф ТШ	1		00СУС00GH71A-A01
12		Щаф связи (напольный)	2		00СУС00GH71A-A01, 00СУС00GH71A-A01
13		Щаф ШОС	1		00СЗФ71GN001
14		Электродвигатель насоса погружного центробежного, 380 В, 18,5 кВт	3		00GAF01AR001, 00GAF02AR001, 00GAF03AR001
15		Станция управления и защиты насоса HMS Control L2-40-СТ3-IP54-У2	3		00GAF01GN001, 00GAF02GN001, 00GAF03GN001
16		Электродвигатель насоса погружного центробежного, 380 В, 90 кВт	2		00GAF04AR001, 00GAF05AR001
17		Станция управления и защиты насоса HMS Control L3.1-250-СТ3-IP54-У2	2		00GAF04GN001, 00GAF05GN001
18	ТУ 3449-001-65996737-10	Консоль вертикальная КВВ 2000-ОЦ n=2000 мм, из оцинкованной стали	10	3,48	
19	ТУ 3449-001-65996737-10	Z-образный профиль перфорированный ПЗ2 40x60x40-2,0-2500-ОЦ длиной 2500 мм, оцинкованный	13	4,83	
20		Болт самонакернующийся распорный БСР М8*85 УХЛЗ	40		для поз. 18
21		Кран мостовой электрический однобалочный подвесной грузоподъемностью 1 т, 380 В, 3,0 кВт	1		00SMG00AE001
22		Ящик с рубильником типа ЯВЗ-31-1, 100 А, 660 В, IP54	1		00SMG00GH001 для поз. 21
23		Электродвигатель вентилятора П1 380 В, 0,3 кВт	1		00SAK40AN001
24		Электропривод клапана 220 В, 0,1 кВт с электрообогревом 380 В, 0,05 кВт	1		00SAK40AA001
25		Воздухонагреватель 380 В, 12 кВт	1		00SAK40AN001
26		Щаф управления	1		00SAK40GN001
27		Электродвигатель вентилятора канального В1 380 В, 0,3 кВт	1		00SAK50AN001
28		Частотный преобразователь 380 В, 0,75 кВт	2		00SAK40G0001, 00SAK50G0001 для поз. 23, 27
29		Электродвигатель вентилятора П2 380 В, 0,3 кВт	1		00SAK41AN001
30		Электропривод клапана 220 В, 0,1 кВт с электрообогревом 380 В, 0,05 кВт	1		00SAK41AA001
31		Воздухонагреватель 380 В, 12 кВт	1		00SAK41AN001
32		Щаф управления	1		00SAK41GN001
33		Электродвигатель вентилятора канального В2 380 В, 0,3 кВт	1		00SAK51AN001
34		Частотный преобразователь 380 В, 0,75 кВт	2		00SAK41G0001, 00SAK51G0001 для поз. 29, 33

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
35		Дефлектор ВЕ1 с утепленным клапаном 220 В, 0,1 кВт (клеммная коробка)	1		00SAK80
36		Наружный блок (К1.1, К2.1), 220 В, 1,12 кВт	2		00SAK20AH12, 00SAK20AH22
37		Внутренний блок (К1.2, К2.2), 220 В, 0,043 кВт	2		00SAK20AH11, 00SAK20AH21
38		Блок управления резервированием	1		00SAK20GH00 для поз. 36, 37
39		Конвектор 220 В, 2,5 кВт	1		00SBK00AC001
40		Конвектор 220 В, 2,0 кВт	7		00SBK00AC002, 00SBK00AC008
41		Розетка одноместная, 16 А, 220 В, IP54, с заземляющим контактом для открытой установки с крышкой, типа РС620-3-ГПБб	3		00B JG10G0001, 00B JG10G0002, 00B JG10G0003
42		Коробка ответвительная	4		для поз. 40, 41, 00SBK00GA001, 00SBK00GA002, 00SBK00GA003
43		Сталь полосовая, 40x4 мм, ГОСТ 103-2006	94	1,26	м
44		Сталь полосовая, оцинкованная 25x4 мм, ГОСТ 103-2006	20	0,78	м
46		Труба воздухопроводная оцинкованная Ц-50x3,5, ГОСТ 3262-75	2	4,88	м
47	ТУ 3500-022-59680332-2011	Провод медный, сечением 1x4 мм ² типа ПУГВВ	40		м
48	ТУ 3500-022-59680332-2011	Провод медный, сечением 1x25 мм ² типа ПУГВВ	5		м
49	ТУ 3500-022-59680332-2011	Провод медный, сечением 1x70 мм ² типа ПУГВВ	2		м

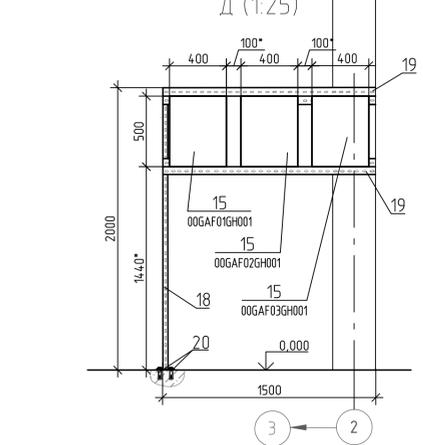
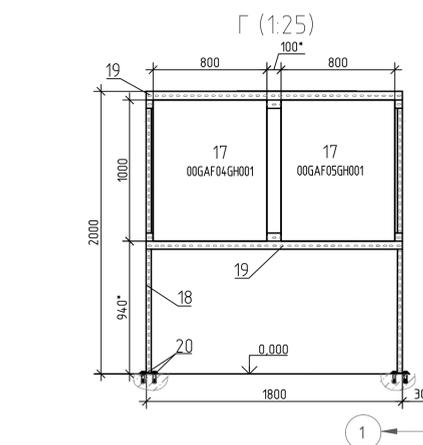
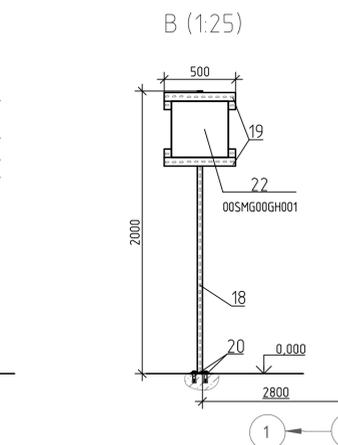
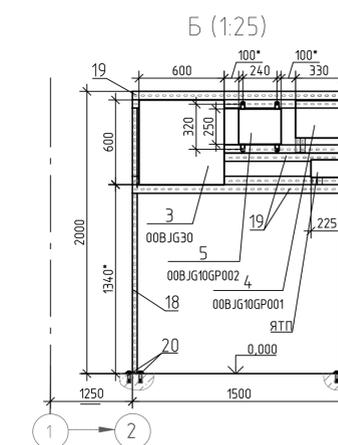
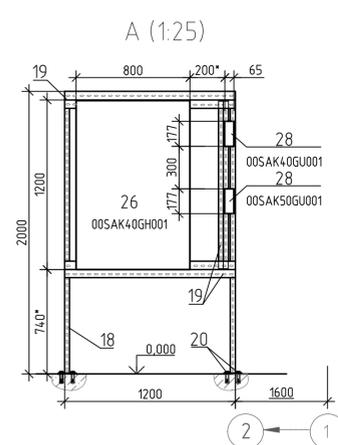
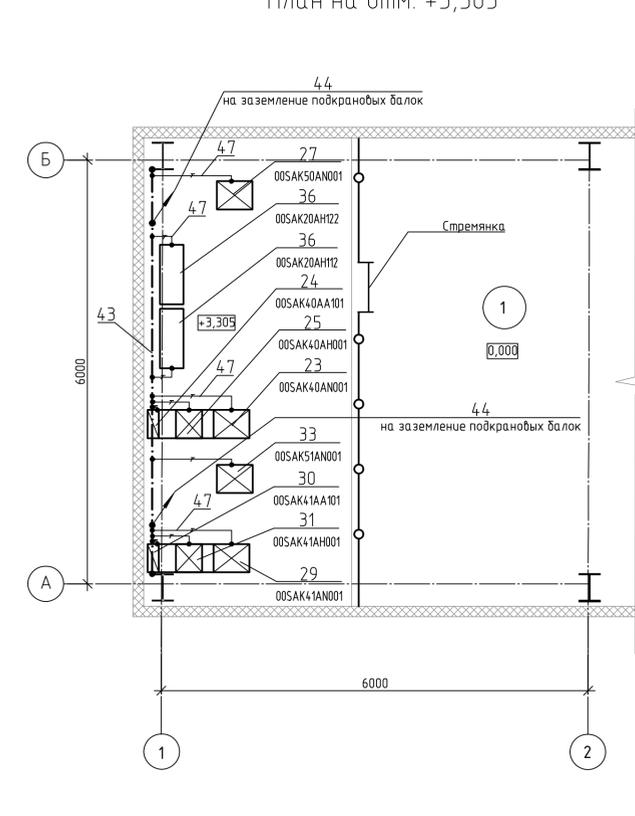
1 Щитки рабочего освещения 00B JG10GR001, ящик управления наружным освещением 00B JG10GR002 и ящик с трансформатором ЯТП учтены на листе 4.
 2 Щаф пожарной сигнализации ШПС 00СУЕ71GN01 учтен в УКТ1В.Л530.8.070000.000031.000.YG.0001R.
 3 Щафы связи 00СУС00GH71A-A01, 00СУС00GH71A-A01, 00СУС00GH71A-A011 учтены в УКТ1В.Л530.8.040505.000031.000.YG.0001R.
 4 Сборка задымщик 00BKG10, щаф расходомеров 00CXU71GN01, учтены в УКТ1В.Л530.8.040600.000031.000.YG.0001R.
 5 Щаф ТШ 00СУС00GH71A-A01, щаф ШОС 00СЗФ71GN001 учтены в УКТ1В.Л530.8.100102.000031.000.YG.0001R.
 6 Оборудование вентиляции, щафы управления, частотные преобразователи, блок ротаации, клеммная коробка для дефлектора учтены в УКТ1В.Л530.8.040504.000031.000.YG.0001R.
 7 Технологическое оборудование, станции управления и защиты насосов учтены в УКТ1В.Л530.8.040600.000031.000.YG.0001R.
 8 Размеры, отмеченные * уточнить по месту.

ИЗМ. КОЛ. Лист № док. Подп. Дата				УКТ1В.Л530.8.040501.000031.000.DP.0001R			
Разработчик: Мухоморова				3 этап. Выборочный этап (ВЭЭ) и технологические разработки с формированием. Подпись ИТ-Береговая насосная станция (НС), камеры переключателя заблужки и технологические разработки (Иркутск).			
Проверил: Горшкова				Стадия Лист Листов			
Н. контр. Нач. отд. Бобровцова Лищико				П 8			
				Береговая насосная станция. План расположения электрооборудования и заземление			
				ФСП РОСАТОМ			

План на отм. 0,000



План на отм. +3,305



Условные обозначения
 --- Магистральный заземляющий проводник, соединенный с проводником основной системы уравнивания потенциала
 --- Проводник дополнительной системы уравнивания потенциала
 • Точка соединения заземляющих проводников

Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	К-кат. помещения
1	Машинный зал	59,3	Д
2	Помещение автоматики	12,3	В4
3	Электротехническое помещение	5,7	В4

Взаим. шиф. №
 Подп. и дата
 Имя, № подл.

Экспликация зданий и сооружений

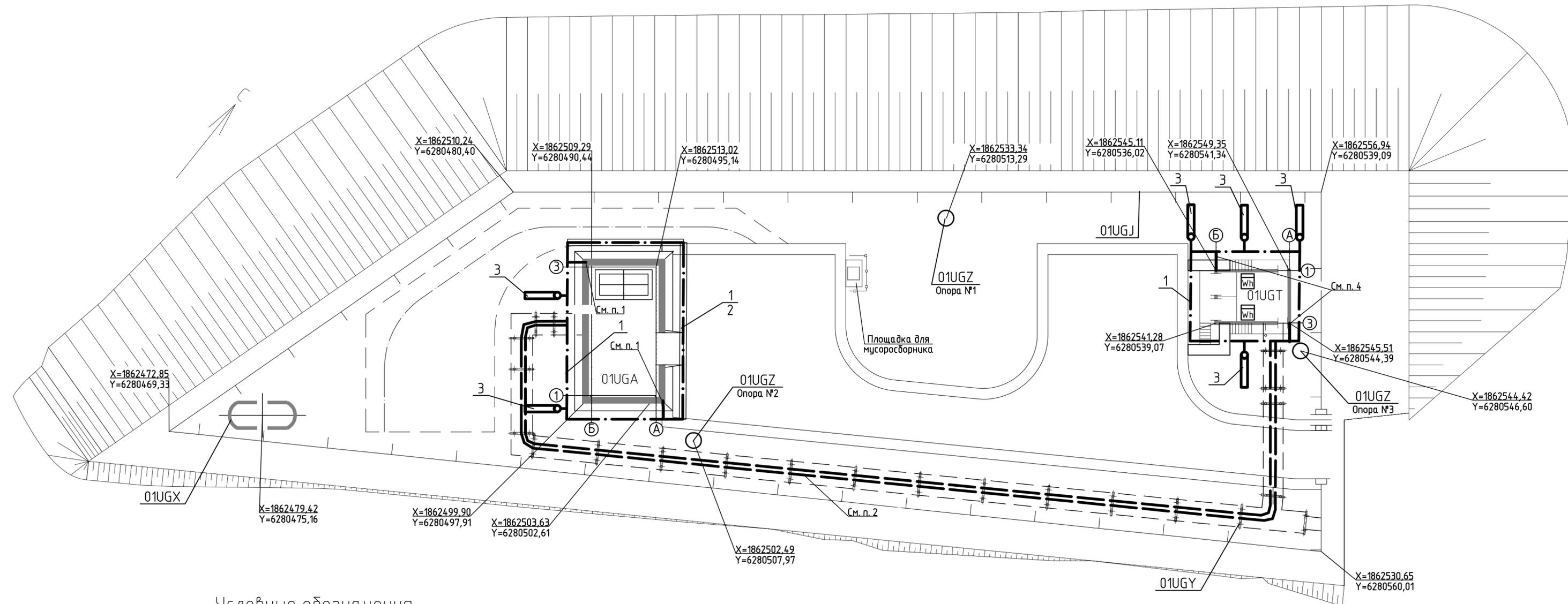
Номер на плане	Наименование	Примечания
01UGA	Береговая насосная станция (БНС)	
01UGT	КТП 10/0,4 кВ	
01UGX	Емкость для приема поверхностных стоков	
01UGJ	Ограждение БНС	
01UGY	Технологическая эстакада	
01UGZ	Опора освещения ОГК-9 (3 шт.)	

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1		Сталь полосовая, 40x5 мм, ГОСТ 103-2006	107	1,57	м
2		Труба водогазопроводная оцинкованная Ц-50x3,5, ГОСТ 3262-75	28	4,88	м
3	ТУ 3418-001-65897260-2012	Активный соляной электрод АС-ЭНГ-Н-УДАВ	6		

- 1 Внутреннее заземление БНС см. на листе 8.
- 2 Заземление кабельных коробов по территории БНС учтено на листе 7.
- 3 Заземление опор наружного освещения территории БНС см. на листе 6.
- 4 Наружное заземляющее устройство присоединить к внутреннему контуру заземления не менее, чем в двух точках.

УКТ1.B.L530.8.040501.000031.000.DP.0001.R					
Объекты внешней инфраструктуры атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия)					
3 этап. Водоаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водоохранилищем. Подэтап №1 - Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Муконина				22.09.23
Проверил	Горшкова				22.09.23
				Стадия	Лист
				П	9
План внешнего заземления территории БНС и расположение приборов учета используемых энергетических ресурсов					
Н. контр.	Бобрешова				27.09.23
Нач. отд.	Луцко				22.09.23
 ГСПИ РОСАТОМ					Формат A4x4

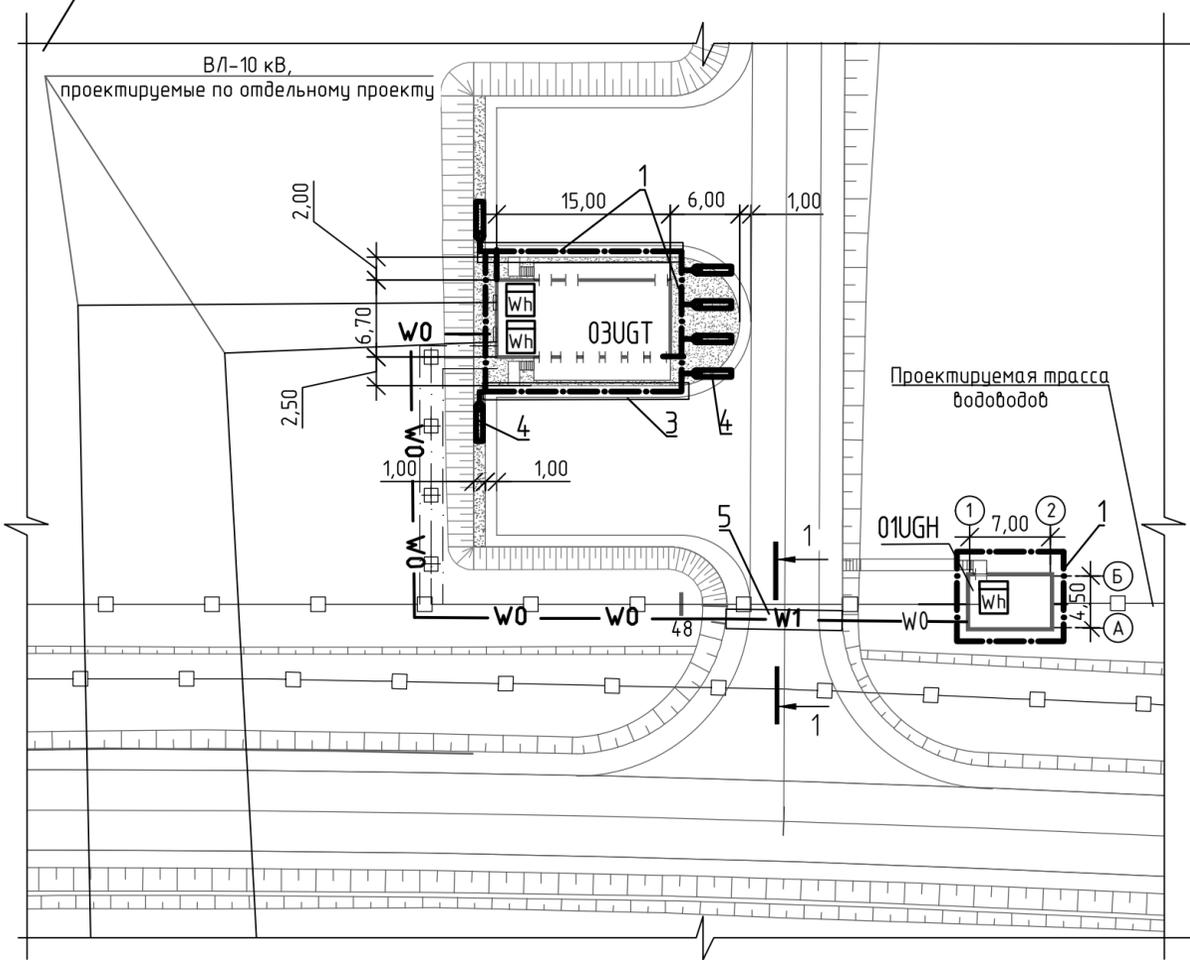


Условные обозначения

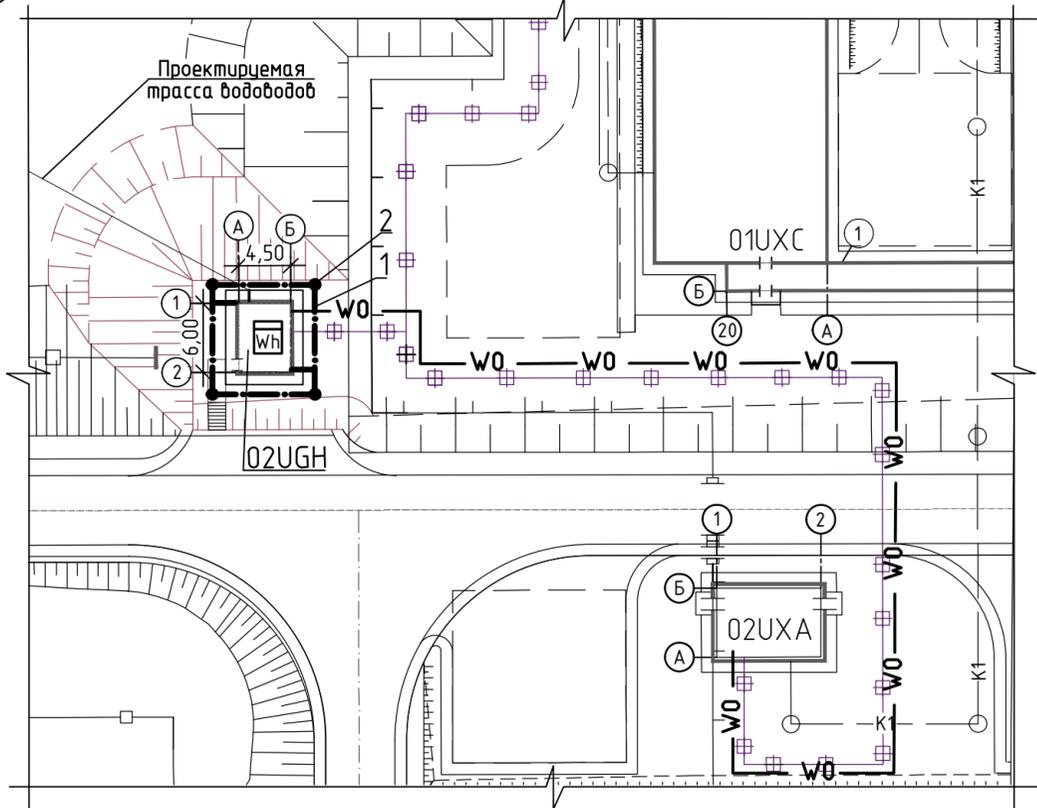
-  Наружное заземляющее устройство
-  Заземление кабельных коробов
-  Место расположения счетчика технического учета

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

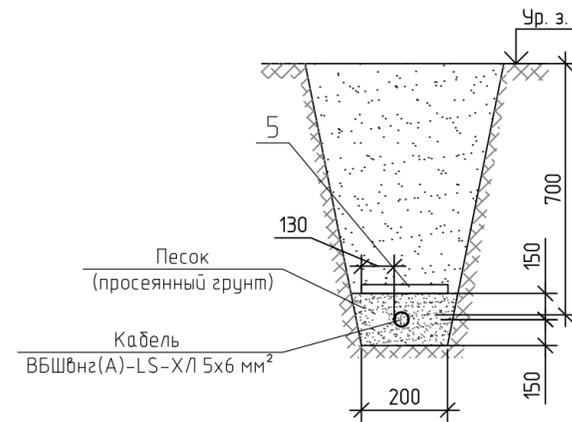
План расположения камеры переключения КП-1 и ТП обогрева трубопроводов



План расположения камеры переключения КП-2



1-1 (1:20)



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1		Сталь полосовая, 40x5 мм, ГОСТ 103-2006	149	1,57	м
2		Сталь круглая, оцинкованная $\phi 18$ мм, длиной 3 м, ГОСТ 2590-2006	4	5,994	
3		Труба водогазопроводная оцинкованная $\phi 50 \times 3,5$, ГОСТ 3262-75	38	4,88	м
4	ТУ 34.18-001-65897260-2012	Активный соляной электрод АС-ЗНГ-Н-УДАВ	6		
5		Плита железобетонная ПД 75.30.6-15, 740x280x60	12	31	

Условные обозначения

- W0 — W0 — Прокладка кабеля на эстакаде
- W1 — W1 — Прокладка кабеля в траншее
- . . . — Наружное заземляющее устройство
- wh — Место расположения счетчика технического учета

Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Примечание
01UGH	Камера переключения КП-1	
02UGH	Камера переключения КП-2	
03UGT	Трансформаторная подстанция обогрева трубопроводов	
01UXC	Административно бытовой комплекс. Офис Дирекции	На площадке СМБ
02UXA	КПП №2	На площадке СМБ

YKT1.B.L530.8.04 0501.000031.000.DP.0001.R

Объекты внешней инфраструктуры атомной электрической станции малой мощности на базе реакторной установки РИТМ-200Н мощностью не менее 55 МВт в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).
3 этап. Водозаборный узел (ВЗУ) и технологические водоводы с водохранилищем. Подэтап №1 - Береговая насосная станция (БНС), камеры переключения задвижек и технологические водоводы

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Муконина			22.09.23			
Проверил		Горшкова			22.09.23			
Н. контр.		Бобрешова			27.09.23			
Нач. отд.		Лушеко			22.09.23			

План сетей электроснабжения камер переключения и ТП обогрева трубопроводов, заземление и расположение приборов учета используемых энергетических ресурсов

