



**Заказчик: Общество с ограниченной ответственностью
«ЕвроХим Терминал Усть-Луга»**

ТЕРМИНАЛ ПО ПЕРЕВАЛКЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В МОРСКОМ ТОРГОВОМ ПОРТУ УСТЬ- ЛУГА. БЕРЕГОВЫЕ ОБЪЕКТЫ ТЕРМИНАЛА

Рабочая документация

Пересыпная станция №1

Индивидуальный тепловой пункт

1632-2021-2.2.1-ТМ

Арх. № 18394

2023



МОРСТРОЙТЕХНОЛОГИЯ

ООО «Морстройтехнология» 195220, Санкт-Петербург, ул. Гжатская, д. 21 корп. 2 лит. А

Свидетельство СРО НП «Проектные организации Северо-Запада» № П-044-024.5 от 06.10.2016 г.
о допуске к определенным видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

Заказчик: **Общество с ограниченной ответственностью
«ЕвроХим Терминал Усть-Луга»**

ТЕРМИНАЛ ПО ПЕРЕВАЛКЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В МОРСКОМ ТОРГОВОМ ПОРТУ УСТЬ- ЛУГА. БЕРЕГОВЫЕ ОБЪЕКТЫ ТЕРМИНАЛА

Рабочая документация

Пересыпная станция №1

Индивидуальный тепловой пункт

1632-2021-2.2.1-ТМ

Арх. № 18394

Главный инженер проекта

А.И. Богун

2023

СОГЛАСОВАНО				
Инов. № подл.				
Подпись и дата				
Взам. инв. №				

Проектная документация разработана в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами. Принятые технические решения соответствуют требованиям действующих норм и правил и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных мероприятий

Наименование объекта	Периоды года при tн, °С	Расход теплоты, кВт (Гкал/ч)				Уст. электр. мощность насосного оборуд., кВт
		Отопление	Вентиляция	ГВС	Итого	
Пересыпная станция №1	Холодный тн -24	152,32 (0,131)	180,82 (0,156)	-	333,14 (0,287)	0,38
	Теплый тн +25	-	-	-	-	-

Главный инженер проекта _____ (А.И. Богун)

						1632-2021-2.2.1-ТМ		
						Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала.		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Пересыпная станция №1	Стадия	Лист
Разраб.	Воронин				03.23		Р	1.1
Проверил	Моисеенко							12
Н.контр.	Беспалов					Индивидуальный тепловой пункт. Общие данные.	 МОРСТРОЙТЕХНОЛОГИЯ	
Нач. отдела	Воронков							
ГИП	Богун							

ВЕДОМОСТЬ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Обозначение	Наименование	Примечание
1.1-1.12	Общие данные	
2	Принципиальная схема ИТП	
3	План помещения ИТП на отм. -0.600	
4	Монтажная схема ИТП. Разрез А-А.	
5	Монтажная схема ИТП. Разрез Б-Б.	
6	Монтажная схема ИТП. Изометрия.	

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>ПРИЛАГАЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u>	
-	Свидетельство о допуске к работам по подготовке проектной документации.	
1632-2021-2.2.1-ТМ.ПУ	Паспорт узла присоединения	
1632-2021-2.2.1-ТМ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
1632-2021-2.2.1-ТМ.М1	Монтажный чертеж крепления трубопроводов.	
1632-2021-2.2.1-ТМ.М2	Монтажный чертеж установки датчика температуры	
1632-2021-2.2.1-ТМ.М3	Монтажный чертеж установки манометров	
1632-2021-2.2.1-ТМ.М4	Монтаж теплоизоляционных конструкций	
-	Расчеты основного оборудования ИТП (насосы)	
-	Расчет шкафа автоматизации ИТП	
	<u>ССЫЛОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u>	
ТУ 3680-001-04698606-04	Опоры трубопроводов. Технические условия	

						1632-2021-2.2.1-ТМ	Лист 1.2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.

Рабочая документация индивидуального теплового пункта здания Пересыпная станция №1 терминала по перевалке минеральных удобрений в МТП Усть-Луга, находящегося по адресу: Северная часть Морского торгового порта Усть-Луга, Кингисеппский район, Ленинградская область, выполнена фирмой ООО «Морстройтехнология».

Проект выполнен в соответствии со следующими нормативными документами:

- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети».
- СП 41.101-95 «Проектирование тепловых пунктов»
- СП 118.13330.2022 «Общественные здания и сооружения»;
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;
- СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок;
- Правила техники безопасности при эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей потребителей.

Технические решения, принятые в чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

						1632-2021-2.2.1-ТМ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.3

1. Исходные данные

Источник тепла: – собственная котельная.

Точка подключения: – первая отключающая арматура на вводе тепловой сети в здание объекта

Расчетная температура наружного воздуха -24°C;

Расчетные параметры теплоносителя:

Температура теплоносителя в отопительном (межотопительном) периоде:

- в подающем трубопроводе Т1 - 95°C
- в обратном трубопроводе Т2 - 70°C

Давление в точке подключения:

- в подающем трубопроводе Т1 - 56 м.в.ст.
- в обратном трубопроводе Т2 - 32,5 м.в.ст.

Теплоснабжение объекта осуществляется от одного индивидуального теплового пункта (ИТП) с узлом учета тепловой энергии и теплоносителя (УУТЭ). Максимальные тепловые нагрузки на ИТП приведены в соответствии с разделами ОВ и ВК. Категория надежности теплоснабжения потребителей – II.

Максимальная тепловая мощность, кВт (Гкал/ч)	Режим работы Зима	333,14 (0,287)
- система отопления (режим: зима), кВт (Гкал/ч)		152,32 (0,131)
- система теплоснабжения вент. установок (режим: зима), кВт (Гкал/ч)		180,82 (0,156)

Температурный график теплоносителя в системах теплоснабжения:

- система отопления, °C 90/70;
- система теплоснабжения вент. установок и ВТЗ, °C 95/70;

2. Тепломеханические решения

ИТП предназначен для присоединения системы отопления и вентиляции здания к тепловой сети собственной котельной.

Системы теплоснабжения здания (отопление, вентиляция) присоединяются по зависимой схеме.

На трубопроводах ввода (Т1 и Т2) в ИТП установлены: фланцевая запорная арматура, фильтры, регулятор перепада давления, технический узел учета тепловой энергии и теплоносителя.

						1632-2021-2.2.1-ТМ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.4

Присоединение системы отопления к тепловым сетям ввода выполнено по зависимой схеме. Для циркуляции теплоносителя во втором контуре используется циркуляционный насос IMP PUMPS NMT MAX 40/100-F220 - 1шт. Для защиты насоса по «сухому ходу» применяется датчик-реле давления. Автоматическое регулирование расхода тепла и воды для системы отопления по температуре наружного воздуха производится регулирующим клапаном TRV Ду40 и электроприводом TSL-1600, установленным на подающем трубопроводе тепловой сети. Управление клапаном производится с помощью контроллера по показанию датчика температуры теплоносителя, установленного на подающем трубопроводе в систему теплопотребления и датчика наружного воздуха.

Присоединение системы теплоснабжения приточных установок к тепловым сетям ввода выполнено по зависимой схеме с подачей прямых параметров тепловой сети в систему. Автоматическое регулирование расхода в системе производится в узлах обвязки вентиляционных установок.

3. Объемно-планировочные решения ИТП

По взрывопожарной и пожарной опасности помещение ИТП относится к категории Д. Индивидуальный тепловой пункт располагается на первом этаже здания в помещении №5. Высота помещения 4,13м. Площадь помещения 42,7 м². В тепловом пункте предусмотрен один выход непосредственно наружу. Двери в ИТП открываются из помещения наружу. Для предотвращения незаконного проникновения в помещение ИТП предусматривается установка металлической двери.

Отопление помещения ИТП осуществляется за счет тепловыделений от оборудования и трубопроводов, а так же установленных радиаторов системы отопления.

Для обеспечения безопасного обслуживания теплового пункта предусматриваются следующие мероприятия:

- Наличие рабочего и аварийного освещения;
- Заземление всех металлических частей электрооборудования;
- Зануление всех средств автоматизации;

Трубопроводы, фланцевые соединения, запорная арматура и рабочие части насосов изолируются (температура на поверхности изоляции не более 45°С при температуре внутреннего воздуха в помещении +25°С в соответствии с п.4.65 СП 41-101-95).

						1632-2021-2.2.1-TM	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.5

При монтаже оборудования соблюдаются минимальные расстояния в свету от строительных конструкций до трубопроводов, оборудования, арматуры, между поверхностями теплоизоляционных конструкций смежных трубопроводов, а также ширины проходов.

Отделка ограждающих конструкций теплового пункта выполняется долговечными, влагостойкими материалами, допускающими легкую очистку. Стены теплового пункта окрашиваются на высоту 1,5м от пола масляной краской, выше 1,5м от пола – клеевой краской.

Монтаж кабельных сетей производится по стенам помещения (на скобах) и имеющимся опорным модулям.

Помещение оснащено водосборным трапом Ду100 с выходом в К1 (см. проект ВК). Полы запроектированы с уклоном 0,01 в сторону трапа. Помещение оснащается приточно-вытяжной вентиляцией (см. проект ОВ). В помещение ИТП подводится трубопровод системы холодного водоснабжения В1.

Места ввода трубопроводов систем теплоснабжения и наружной тепловой сети принимаются согласно соответствующим разделам (ОВ, ВК, ТС).

Площадь помещения позволяет разместить необходимое оборудование, зоны обслуживания и проходы (не менее 800мм, до электрооборудования – 1000мм).

Отбор проб с целью определения качества теплоносителя на границе раздела балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности и подаваемого в системы теплоснабжения, использовать спускные элементы трехходовых шаровых кранов манометров или спускные краны.

Все указанные в чертежах материалы, изделия и оборудование сертифицированы в соответствии с «Законом о сертификации РФ». Работы по оборудованию ИТП прямым, вентиляцией, освещением и трехфазным питанием выполнять по отдельному проекту.

Защита от шума и вибрации

Предельный уровень шума от работы оборудования меньше разрешенного и не превышает 43дБА. Для уменьшения передачи вибрации на строительные конструкции, опоры трубопроводов предусматриваются на обрезиненных хомутах.

Проходы через ограждающие конструкции осуществляются в гильзах, для заделки зазоров применяются эластичные водогазонепроницаемые материалы.

						1632-2021-2.2.1-ТМ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.6

Электроснабжение помещений ИТП

По надежности электроснабжения токоприемники теплового пункта относятся к I категории. Питание производится по одной линии от ГРЩ здания с использованием АВР. В помещении теплового пункта предусматривается основное и аварийное освещение (раздел "Электроосвещение здания"), щиток с понижающим трансформатором 36В. Устанавливаемое электрооборудование предусматривает возможность работы во влажных помещениях (категория Д). Для металлических частей электроустановок и трубопроводов, не находящихся под напряжением предусматривается контур системы заземления типа TN -S.

В качестве заземляющих проводников приняты:

- для магистрали – РЕ, проводники питающей сети, сталь 4х25,
- для присоединения заземляемых частей к магистрали РЕ проводники распределительной сети, медный провод сечением 4 мм².

Суммарная подключенная нагрузка электродвигателей насосов по разделу ИТП составляет 0,38 кВт (Таблица 1):

Наименование	Тип насосного агрегата	Кол. шт.	Произв. ном, м³/час	Мощн. эл.двиг., кВт	Исполнение
Циркуляционный системы отопления	"IMP PUMPS" NMT MAX 40/100-F220	1	6,55	0,38 1x220V	С мокрым ротором

Электрические сети должны обеспечивать возможность работы сварочных аппаратов и ручного электромеханического инструмента.

В ИТП используются узлы учета теплоты производящие:

- регистрацию расхода теплоносителя;
- учет расхода тепловых потоков по потребителям теплоты.

4. Энергоэффективность

При проектировании ИТП предусматривается выполнение действующих нормативных документов по энергосбережению и повышению надежности теплоснабжения, в частности соответствие СП 41-101-95 "Проектирование тепловых пунктов". Управление работой оборудования ИТП и регулирование режимов отпуска тепла и воды потребителям осуществляется автоматически без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Перечень основных направлений и мероприятий, обеспечивающих требования по энергоэффективности:

						1632-2021-2.2.1-TM	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.7

- Возможность оперативной перенастройки средств регулирования по конкретным режимам объекта;
- Установка узла учета расхода тепловой энергии и теплоносителя для обеспечения экономического эффекта от внедрения мер по энергоэффективности;
- Установка регулирующих клапанов для эффективного расхода теплоносителя из тепловой сети на системы теплоснабжения;
- Применение эффективной шаровой запорной арматуры и бессальниковых насосов, что исключает протечки теплоносителя;
- Установка насосов с встроенным частотным преобразователем позволяющая плавно регулировать рабочие характеристики насоса, экономя на потребляемой электроэнергии, и увеличивая эксплуатационный срок его работы.
- Все магистральные трубопроводы системы теплоснабжения, а также трубопроводы и оборудование теплового пункта изолированы для исключения потерь тепла поверхностью труб.

В ИТП применены средства автоматизации и контроля, которые позволяют снизить потребление тепловой энергии на 15-20%. Снижение потребления тепловой энергии происходит за счет поддержания оптимального режима работы систем теплоснабжения. Система регулирования работает в режиме погодной компенсации, т.е. температура воды в подающем трубопроводе систем теплоснабжения изменяется в зависимости от температуры наружного воздуха.

Регулирование производится со следующими ограничениями:

- Минимальное и максимальное ограничение температуры воды на подаче в системы теплоснабжения;
- Возможность фиксированного или пропорционального снижения температуры воды в системах теплоснабжения в ночное время и в заданные дни недели в зависимости от температуры наружного воздуха;
- Защита системы теплоснабжения от замораживания (обеспечение непрерывной циркуляции теплоносителя в системе);

Основными преимуществами тепловых пунктов с использованием средств автоматизации и контроля являются:

- Снижение потребления электроэнергии за счет использования циркуляционных насосов с высоким КПД электродвигателей;

						1632-2021-2.2.1-TM	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.8

- Существенное повышение надежности теплоснабжения и тепловой эффективности за счет внедрения более совершенной системы автоматического регулирования, учитывающей влияние большого количества внешних факторов.

5. Указания по монтажу и эксплуатации

При монтаже ИТП используются следующие трубы:

1. Трубопроводы отопления, вентиляции и тепловой сети в границах проектирования ИТП – от Ду50 и выше стальные электросварные по ГОСТ 10704-91, до Ду50 - стальная водогазопроводных по ГОСТ 3262-75.

2. Система промывки-опорожнения – из труб водогазопроводных по ГОСТ 3262-75.

Арматуру установить удобно для обслуживания, не загромождая приводами проходов.

В нижних точках установить спускники, а в верхних - воздушники.

Минимальная величина пробного давления при гидравлическом испытании составляет $1,25 \times P_{раб.}$ но не менее 2 кгс/см^2 в соответствии с Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок.

По окончании гидроиспытаний, наружную поверхность трубопроводов очистить от ржавчины и произвести антикоррозийное покрытие - термостойкая эмаль КО-8101 в 2 слоя.

Все трубопроводы и арматура должны быть теплоизолированы и окрашены в соответствующие цвета и иметь маркировочные надписи. Окраска, условные обозначения, размеры букв и расположение надписей - по ГОСТ14202-69.

Выполнить виброизоляцию трубопроводов при проходе их через ограждающие конструкции и при креплении их к опорным конструкциям.

Монтаж защитного зануления металлических токопроводящих частей выполнить в соответствии с ПУЭ. Система уравнивания потенциалов и защитного заземления предусматривает соединение шины заземления проводником, сечением не менее 6 мм^2 с трубопроводами, входящими и выходящими из помещения ИТП, и с шиной заземления силового шкафа, от которого осуществляется электропитание оборудования.

Монтаж, испытание и прием теплопроводов выполнять в соответствии с нормативными документами: СП 124.13330.2012 «Тепловые сети», СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов», СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве Часть 1. Общие требования», «Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды» и СП 86.13330.2022 «Магистральные трубопроводы».

						1632-2021-2.2.1-TM	Лист
							1.9
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

К работе с КИП и средствами автоматизации допускается обслуживающий персонал, ознакомленный с эксплуатационной документацией. Персонал, занятый эксплуатацией и техническим обслуживанием теплового пункта, должен иметь соответствующую квалификацию.

Помещение, где установлены приборы КИП и средства автоматизации, должно быть закрыто дверью, обшитой металлом и взято на охранную сигнализацию.

ИТП оснащается необходимыми знаками безопасности по ГОСТ 12.4.026-2015.

Сроки и объемы проведения планово-предупредительных ремонтов оборудования АИТП.

Ремонт теплового пункта подразделяется на:

- текущий ремонт, к которому относятся работы по систематическому и своевременному предохранению отдельных элементов оборудования и конструкций от преждевременного износа путем проведения профилактических мероприятий и устранения мелких неисправностей и повреждений;

- капитальный ремонт, в процессе которого восстанавливается изношенное оборудование и конструкции или они заменяются новыми, имеющими более высокие технологические характеристики, улучшающими эксплуатационные качества теплового пункта.

Текущий ремонт производится по графику в течении года, капитальный, как правило, в межотопительный период.

Структура и продолжительность ремонтных циклов для оборудования теплового пункта приведены в таблице 1. Работы, проводимые при текущем и капитальном ремонтах, перечислены в таблице 2.

При организации и планировании ремонтов следует руководствоваться Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок (Министерство энергетики Российской Федерации, 24.03.2003г.), Типовой инструкцией по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения (Госстрой, 13.12.2000г.), положением о системе планово-предупредительных ремонтов основного оборудования коммунальных теплоэнергетических предприятий (Минжилкомхоз РСФСР 06.04.1982 г.)

						1632-2021-2.2.1-ТМ	Лист
							1.10
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Структура и продолжительность ремонтных циклов для оборудования теплового пункта.

№	Оборудование и структура ремонтного цикла	Продолжительность циклов	
		между текущими ремонтами	ремонтного цикла
		месяцев	лет
1.	Насосы: К-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-К	6	5
2.	Фильтры: К-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-К	12	15
3.	Запорная арматура, обратные клапаны, предохранительные клапаны: К-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-К	12	6
4.	Регулирующие клапаны с электроприводом, регуляторы прямого действия: К-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-Т-О-К	12	6

Условные обозначения:

К-капитальный ремонт, Т-текущий ремонт, О-межремонтное обслуживание

Перечень работ, проводимых при капитальном и текущем ремонте теплового пункта

а) Капитальный ремонт

№	Оборудование	Перечень работ
1.	Строительные конструкции, опоры	Восстановление или замена пришедших в негодность строительных конструкций, подвижных и неподвижных опор.
2.	Трубопроводы	Восстановление пришедших в негодность участков трубопроводов. Очистка внутренней поверхности труб от продуктов коррозии и накипи.
3.	Теплоизоляция	Восстановление или замена пришедшей в негодность теплоизоляции.
4.	Оборудование (насосы, фильтры, запорно-регулирующая арматура)	Замена пришедшей в негодность или ремонт со сменой изношенных деталей регулирующей и предохранительной арматуры. Замена или ремонт со сменой деталей фильтров, насосов.
5.	Электрооборудование, КИПиА	Замена или ремонт автоматических регуляторов, контрольно-измерительных приборов, щитов управления, пусковой аппаратуры, силовой и осветительной аппаратуры.

						1632-2021-2.2.1-ТМ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.11

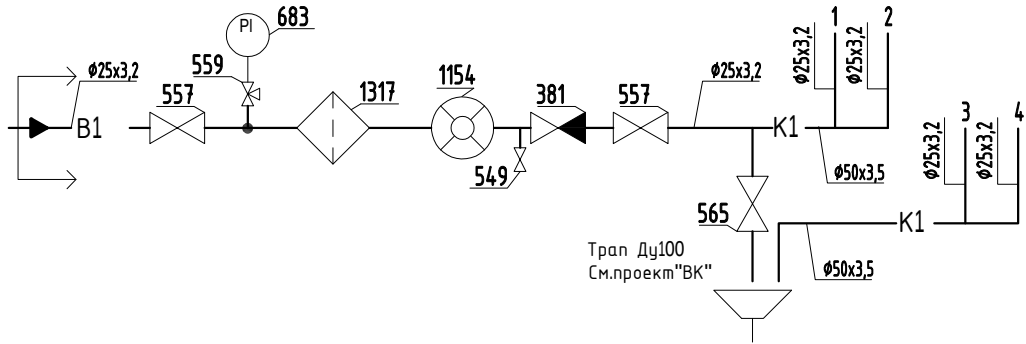
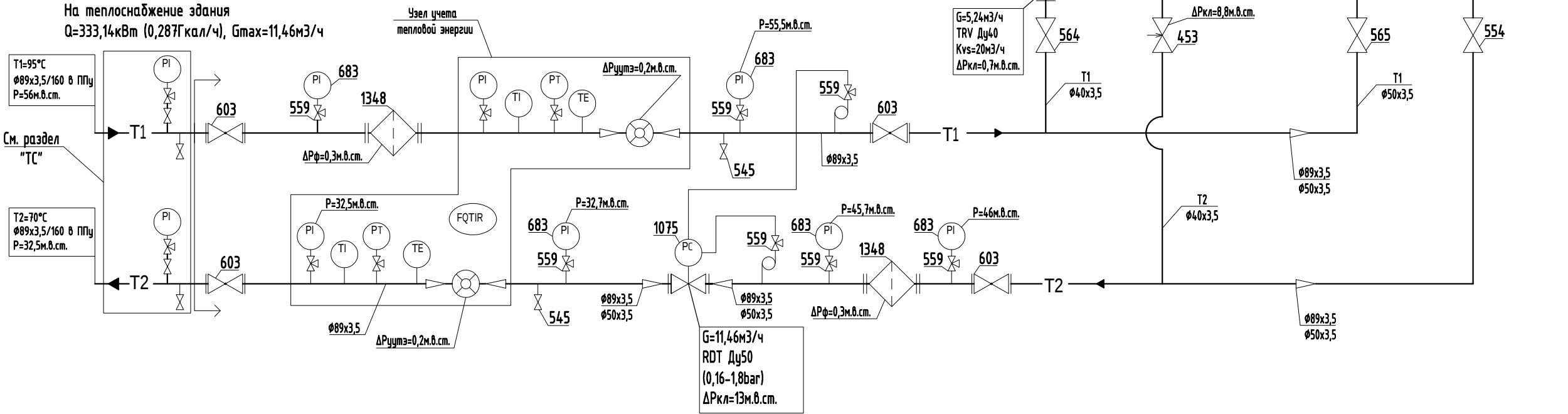
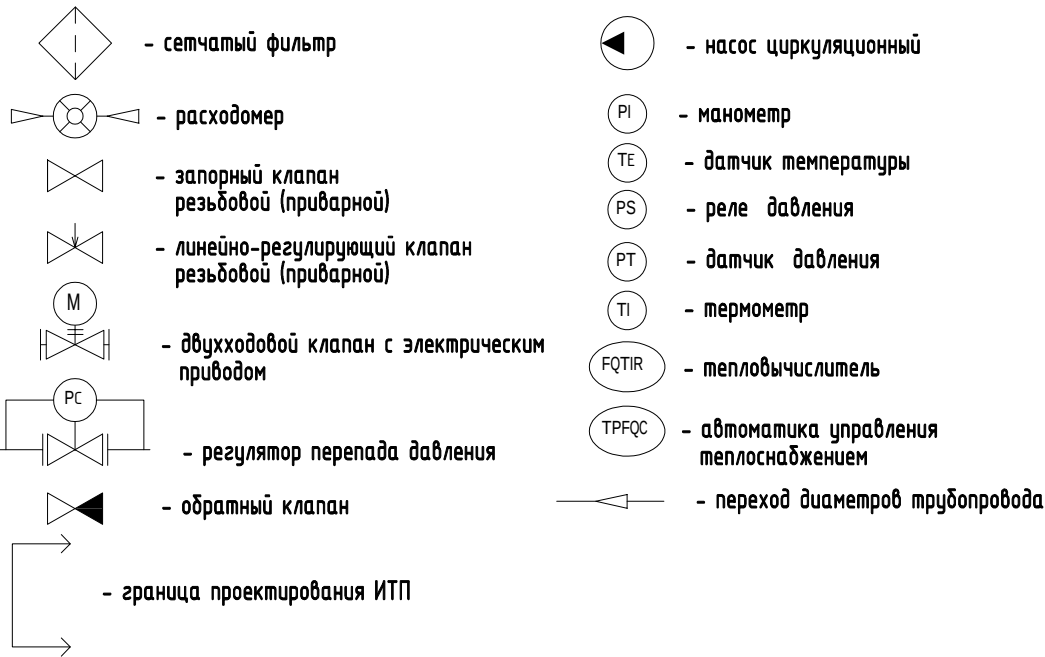
б) Текущий ремонт

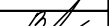
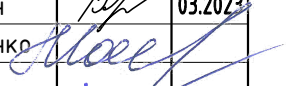
№	Оборудование	Перечень работ
1.	Трубопроводы.	Наружный осмотр, очистка и окраска труб
2.	Теплоизоляция	Ремонт теплоизоляции с восстановлением антикоррозионного покрытия
3.	Фланцевые соединения	Замена дефектных прокладок, подтяжка болтов
4.	Спускные краны и воздушники	Проверка и восстановление плотности
5.	Фильтры	Вскрытие и очистка
6.	Насосы	Вскрытие, осмотр рабочих колес, уплотнений, чистка и замена изношенных деталей. Проверка подшипников электродвигателей, изоляции, пусковой аппаратуры
7.	Предохранительные и обратные клапаны	Разборка, осмотр, гидравлические испытания на герметичность, регулировка
8.	Арматура для установки КИП	Проверка плотности и герметичности гильз и кранов, замена неисправных
9.	КИП и автоматика	Проверка состояния и мелкий ремонт автоматических регуляторов, датчиков, контрольно-измерительных приборов, щитов управления, разборка и очистка импульсных линий

						1632-2021-2.2.1-ТМ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.12

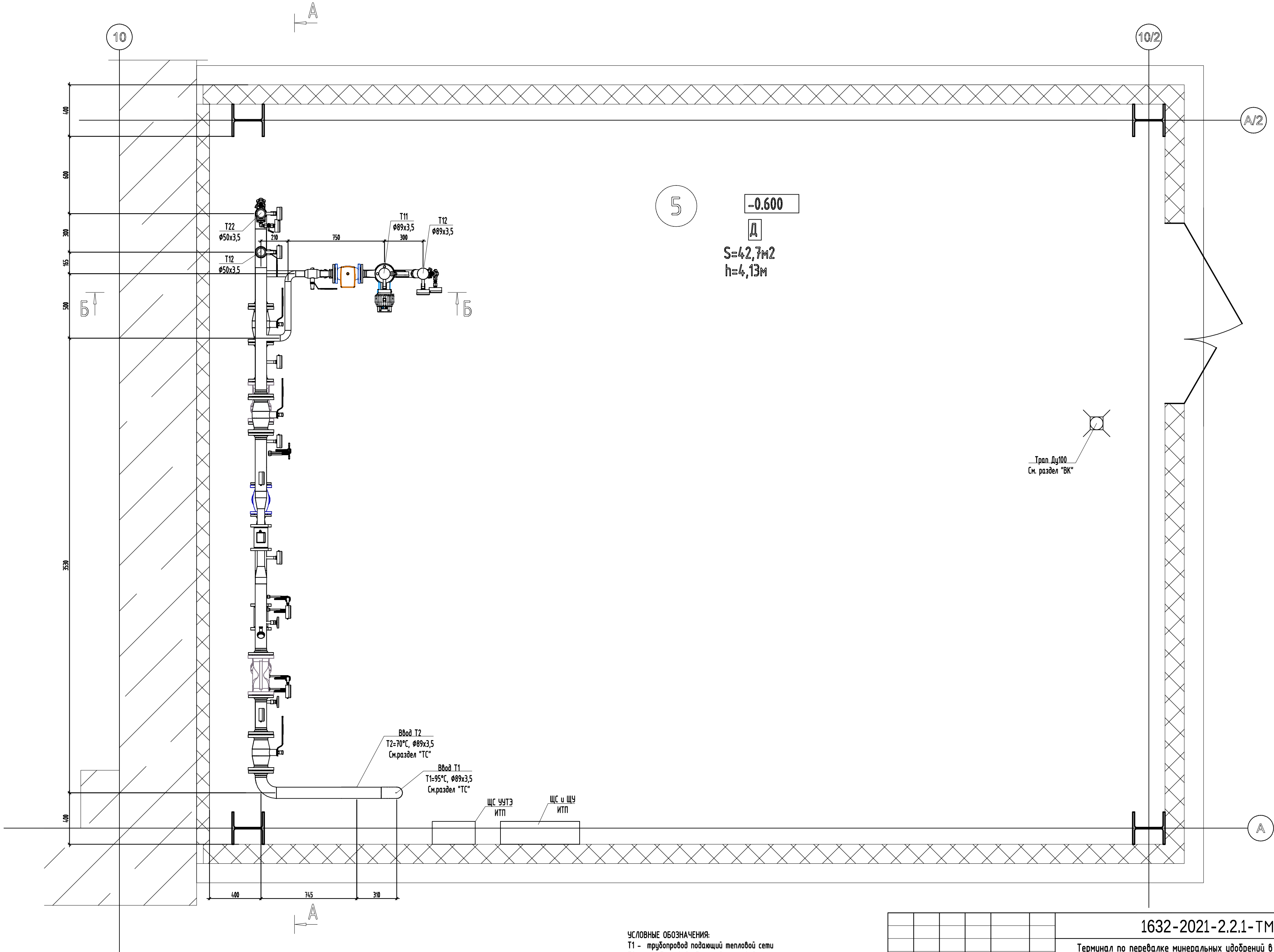
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- T1 - трубопровод подающий тепловой сети
T2 - трубопровод обратный тепловой сети
T11 - трубопровод подающий системы отопления
T21 - трубопровод обратный системы отопления
T12 - трубопровод подающий системы теплоснаб. приточных установок
T22 - трубопровод обратный системы теплоснаб. приточных установок
B1 - водопровод
K1 - канализация



						1632-2021-2.2.1- ТМ			
						Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала			
Изм.	К.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Пересыпная станция №1	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Воронин				03.2023		Р	2	
Проверил	Моисеенко					Индивидуальный тепловой пункт. Принципиальная схема.			
Н. контр.	Беспалов								
Нач. отдела	Воронков								

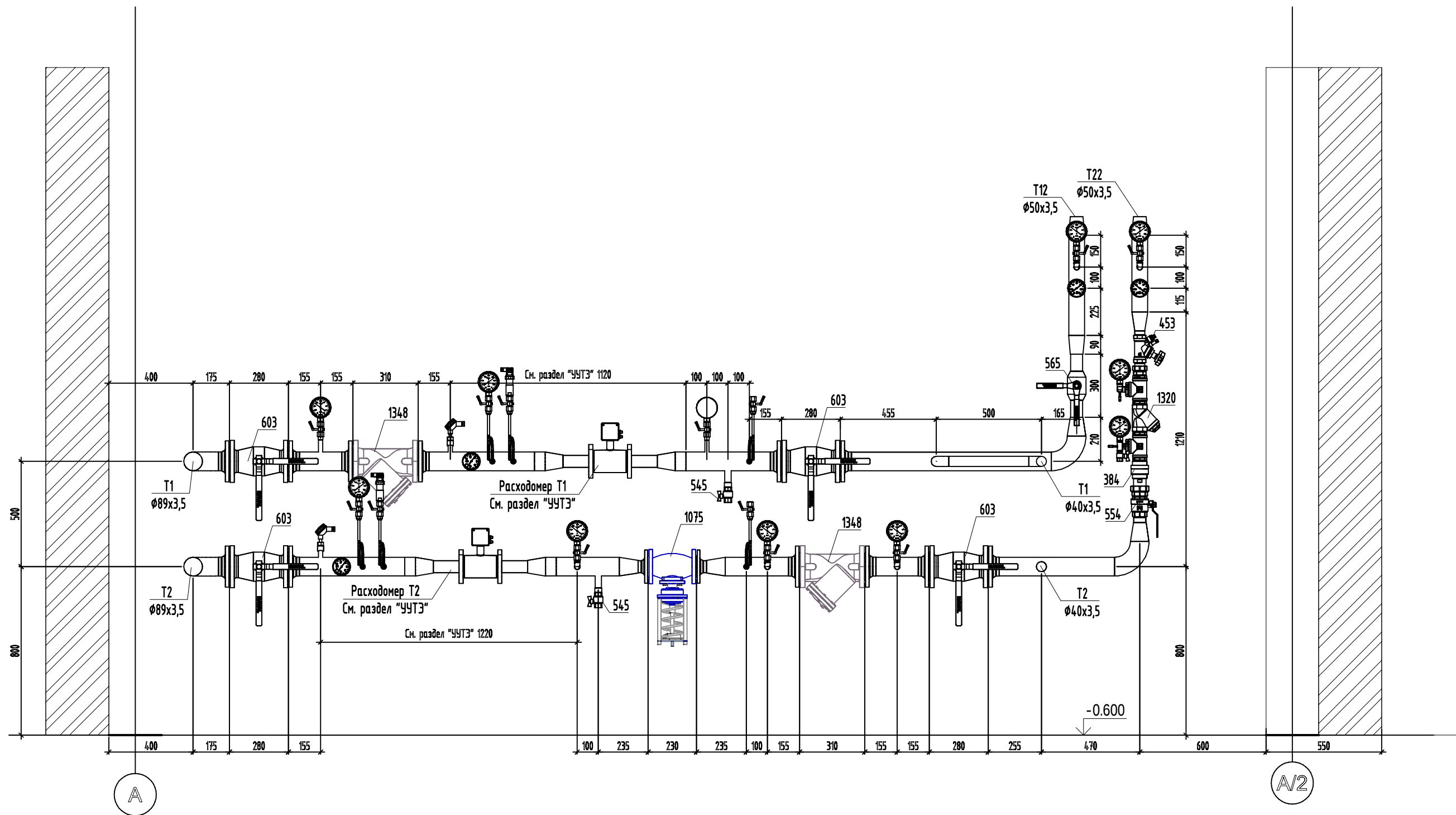
Согласовано					
Взак. и №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					



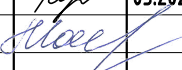
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:
T1 - трубопровод подающий тепловой сети
T2 - трубопровод обратный тепловой сети
T11 - трубопровод подающий системы отопления
T12 - трубопровод обратный системы отопления
T21 - трубопровод подающий системы теплоснаб. приточных установок
T22 - трубопровод обратный системы теплоснаб. приточных установок

1632-2021-2.2.1-ТМ					
Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Лузга. Береговые объекты терминала					
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разраб.	Воронин	03.2023			
Проверил	Моисеев				
Пересыпная станция №1					
Индивидуальный тепловой пункт. План помещения ИТП на отм. 0.000					
Н. контр.	Беспалов				
Нач. отдела	Воронков				
ИСТ МОРСТРОЙТЕХНОЛОГИИ					

A-A



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:
T1 - трубопровод подающий тепловой сети
T2 - трубопровод обратный тепловой сети
T12 - трубопровод подающий системы теплоснаб. приточных установок
T22 - трубопровод обратный системы теплоснаб. приточных установок

						1632-2021-2.2.1-ТМ			
						Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала			
Изм.	К.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Пересыпная станция №1	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Воронин				03.2023		Р	4	
Проверил	Моисеенко								
Н. контр.	Беспалов					Индивидуальный тепловой пункт. Монтажная схема ИТП. Разрез А-А.	ИИТ МОРСТРОЙТЕХНОЛОГИС		
Нач. отдела	Воронков								

Б-Б

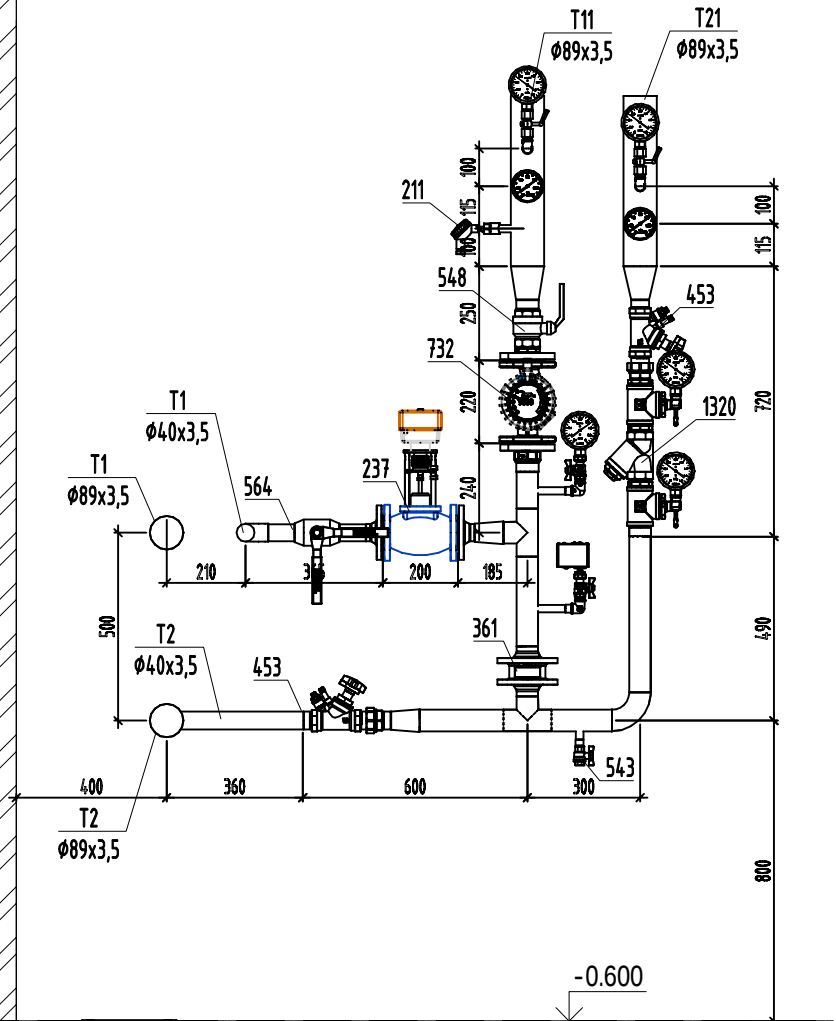
Согласовано					

Взам. инв N

Подп. и дата

Инв. N подл.

10



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

T1 - трубопровод подающий тепловой сети

T2 - трубопровод обратный тепловой сети

T11 - трубопровод подающий системы отопления

T21 - трубопровод обратный системы отопления

1632-2021-2.2.1-ТМ

Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала

Изм.	К.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата
Разраб.		Воронин			03.2023
Проверил		Моусеенко			
Н. контр.		Беспалов			
Нач. отдела		Воронков			

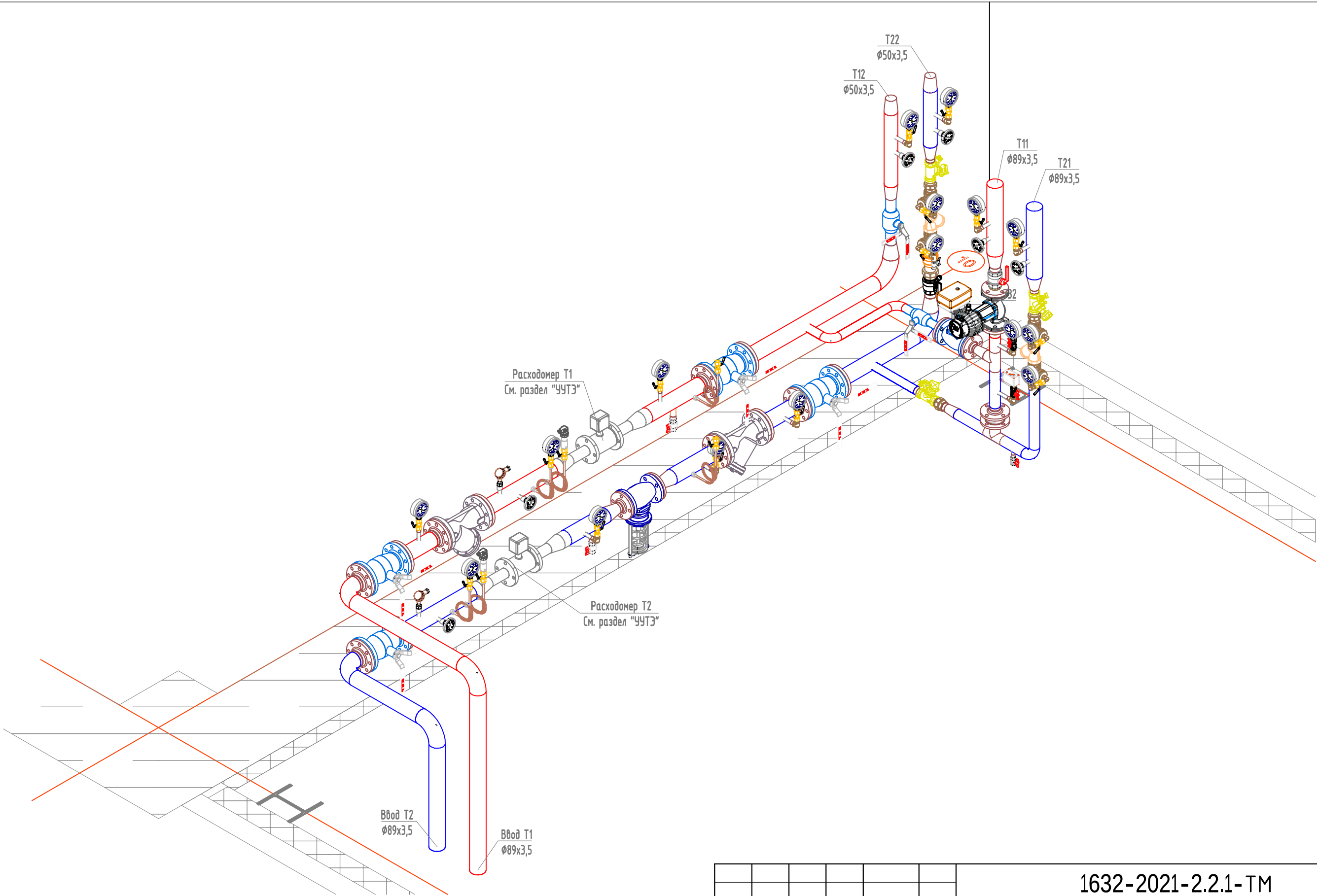
Пересыпная станция №1

Индивидуальный тепловой пункт.
Монтажная схема ИТП. Разрез Б-Б.

Стадия	Лист	Листов
Р	5	

ИЕТ МОРСТРОЙТЕХНОЛОГИИ

Согласовано					
Взам. инв N					
Подп. и дата					
Инв. N подл.					



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:
T1 - трубопровод подающий тепловой сети
T2 - трубопровод обратный тепловой сети
T11 - трубопровод подающий системы отопления
T21 - трубопровод обратный системы отопления
T12 - трубопровод подающий системы теплоснаб. приточных установок
T22 - трубопровод обратный системы теплоснаб. приточных установок

						1632-2021-2.2.1-ТМ			
						Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала			
Изм.	К.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Пересыпная станция №1	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Воронин				03.2023		Р	6	
Проверил	Моисеенко					Индивидуальный тепловой пункт. Монтажная схема ИТП. Изометрия.			
Н. контр.	Беспалов								
Нач. отдела	Воронков								

Отопление и вентиляция				Горячее водоснабжение			
№ п/п	Наименование показателей		Данные по проекту	№ п/п	Наименование показателей		Данные по проекту
1	Статическая высота систем, м		-	17	Общая площадь, м ²		-
2	Расход теплоты, кВт	Система отопления	152,32 (0,131)	18	Среднечасовой расход воды, т/час		-
3		Система теплоснабжения вентиляционных установок	180,82 (0,156)	19	Суточный расход воды, т/час		-
4		Всего	333,14 (0,287)	20	Максимальный часовой расход воды, т/час		-
5	Расчетная температура наружного воздуха, °С		-24	21	Секундный расход воды, л/сек		-
6	Расчетная температура воды в тепловой сети, °С		95-70	22	Среднечасовой расход теплоты, кВт		-
7	Расчетная температура воды в системе отопления, °С		90/70	23	Максимальный часовой расход теплоты, кВт		-
8	Расчетная температура воды в системе теплоснаб. вент. установок, °С		95/70	24	Расход воды из сети, т/ч (режим: зима)		-
9	Расход воды из сети, м3/ч	Система отопления	5,24	25	Расход воды из сети, т/ч (режим: лето)		-
10		Система теплоснабжения вентиляционных установок	6,22	26	Статическая высота верхнего прибора, м		-
11		Всего	11,46	27	Гидравлические потери, м.вод.ст	в подвод. РУ	-
12	Расход воды в системе, м3/ч	Система радиаторного отопления	6,55	28		в водомере	-
13		Система теплоснабжения вентиляционных установок	11,46	29		в системе ГВС	-
14		-	-	30		свободный излив	-
15	Перепад давления на вводе присоединения, м.вод.ст.		23,5	31	Необходимое давление в системе ГВС, м.вод.ст.		-
16	Давление в обратном трубопроводе м.вод.ст.		32,5	32	Расход воды на циркуляцию, л/с		-
				33	Потери давления в циркуляционном кольце, м.вод.ст.		-

Согласовано

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Принятое оборудование			
34	Диаметр ввода, мм		Ø89х3,5
35	Грязевик на прям. трубоп.		имеется
36	Материал арматуры ввода		сталь
37	Марка и диаметр регулирующего устройства		RDT Ду50 "Теплосила"
38	Система радиаторного отопления	Марка и диаметр регулирующего устройства	TRV Ду40 – 1 шт. "Теплосила"
39		Марка циркуляционных насосов	NMT MAX 40/100-F220- 1 шт. "IMP PUMPS"
40		Характеристика циркуляционных насосов	G=6,55м3/час, H=5,2м.в.ст.
41		Тип и марка теплообменных аппаратов	-
42	Система теплоснаб. приточ. уст.	Марка и диаметр регулирующего устройства	-
43		Марка циркуляционных насосов	-
44		Характеристика циркуляционных насосов	-
45		Тип и марка теплообменных аппаратов	-

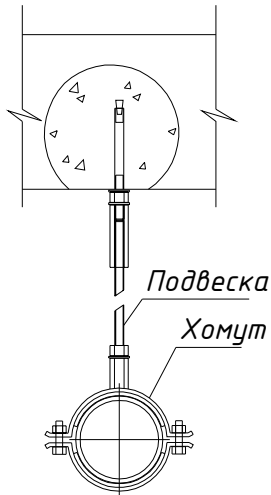
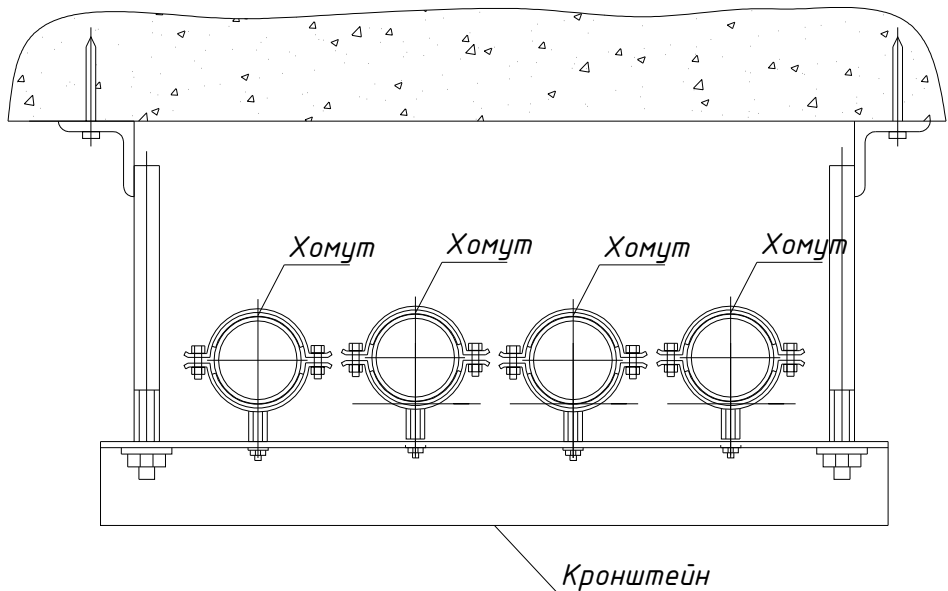
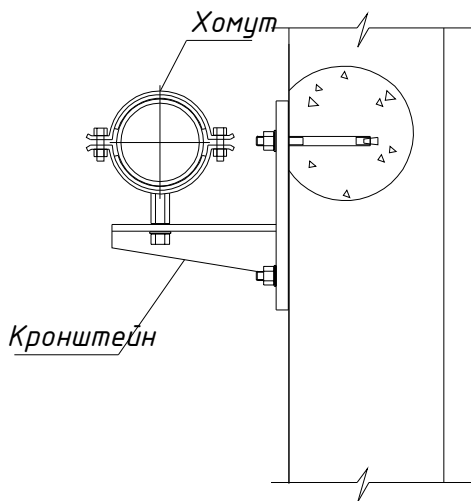
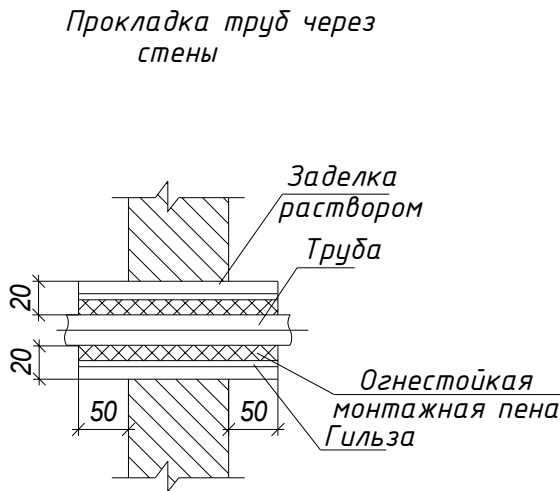
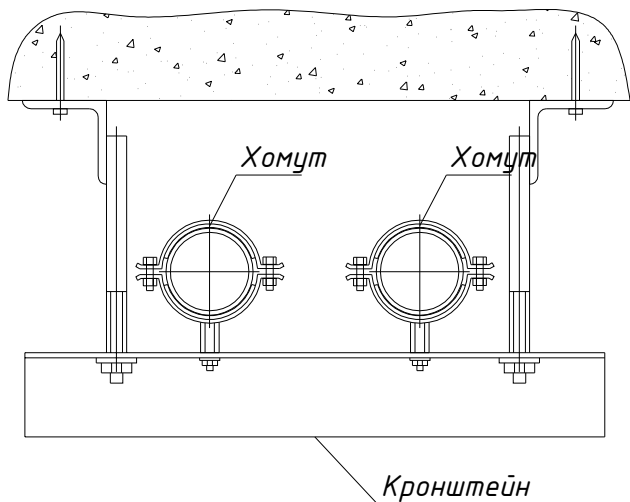
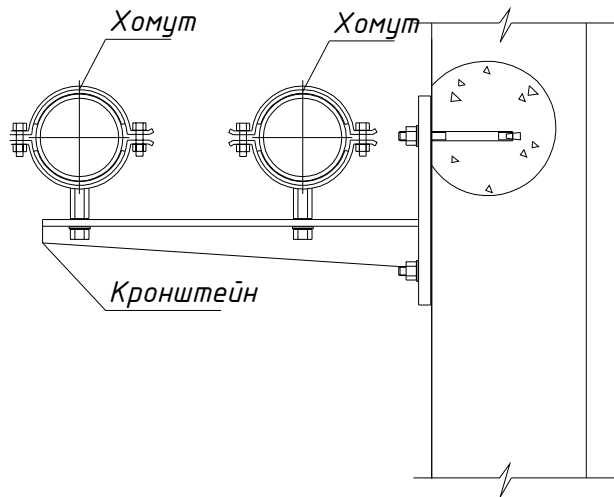
						1632-2021-2.2.1- ТМ.ПУ		
						Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала		
Изм.	К.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Пересыпная станция №1		
Разраб.	Воронин				03.2023			
Проверил	Моисеенко					Паспорт узла присоединения		
Н. контр.	Беспалов					МОРСТРОЙТЕХНОЛОГИЯ		
Нач. отдела	Воронков							

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг.	Примечание
Инв. №	№ подл.	-	Бобышка для термометра G 1/2", L=30мм	.	БП-БТ-30-G½	ЗАО "РОСМА"	шт.	4		
		1317	Фильтр сетчатый муфтовый G1"ВН-ВН,PN20,T150°С	VT.192	VT.192.N.06	"VALTEC"	шт.	1		
		1320	Фильтр сетчатый муфтовый G2"ВН-ВН,PN16,T150°С	VT.192	VT.192.N.09	"VALTEC"	шт.	2		
		1348	Фильтр магнитный фланцевый чугунный Ду80,PN16,T300°С	серия IS16	BM03C102158	"ADL"	шт.	2		
			Стандартные изделия и материалы		.					
			Трубы стальные водогазопроводные по ГОСТ 3262-75		.					
			ø 15x2,8		.	Россия	м.п.	3		
			ø 25x3,2		.	Россия	м.п.	12		
			ø 40x3,5			Россия	м.п.	3		
			ø 50x3,5		.	Россия	м.п.	15		
			Трубы стальные электросварные по ГОСТ 10704-91:							
			ø 76x3,5		.	Россия	м.п.	3		
			ø 89x3,5		.	Россия	м.п.	12		
			Крутоизогнутый отвод стальной 90° Ду15	ГОСТ 17375-2001	.	Россия	шт.	10		
			Крутоизогнутый отвод стальной 90° Ду25	ГОСТ 17375-2001	.	Россия	шт.	4		
			Крутоизогнутый отвод стальной 90° Ду40	ГОСТ 17375-2001		Россия	шт.	4		
			Крутоизогнутый отвод стальной 90° Ду50	ГОСТ 17375-2001	.	Россия	шт.	4		
			Крутоизогнутый отвод стальной 90° Ду80	ГОСТ 17375-2001	.	Россия	шт.	8		
		Взаим. инв. №			Переход концентрический приварной Ду50 - Ду40	ГОСТ 17378-2001	.	Россия	шт.	2
	Переход концентрический приварной Ду65 - Ду40			ГОСТ 17378-2001	.	Россия	шт.	1		
	Переход концентрический приварной Ду65 - Ду50			ГОСТ 17378-2001	.	Россия	шт.	3		
	Переход концентрический приварной Ду80 - Ду40			ГОСТ 17378-2001	.	Россия	шт.	1		
Подп. и дата			Переход концентрический приварной Ду80 - Ду50	ГОСТ 17378-2001	.	Россия	шт.	5		
			Тройник приварной Ду50	ГОСТ 17376-2001	.	Россия	шт.	2		
			Фланец резьбовой Ду40x1"1/2BP, PN10	DIN 2566		Россия	шт.	2		
			Фланец воротниковый Ду40, PN16	ГОСТ 33259-2015, Тип11	.	Россия	шт.	2		
			Фланец воротниковый Ду50, PN16	ГОСТ 33259-2015, Тип11	.	Россия	шт.	4		
Инв. № подл.			Фланец воротниковый Ду80, PN16	ГОСТ 33259-2015, Тип11	.	Россия	шт.	12		
			Прокладка фланцевая паронитовая Ду40, исп. А	ГОСТ 15180-85		Россия	шт.	4		
			Прокладка фланцевая паронитовая Ду50, исп. А	ГОСТ 15180-85		Россия	шт.	4		
						1632-2021-2.2.1-TM.CO				Лист
										2

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

A - 1632-2021-2.2.1-TM_0_0_IFC

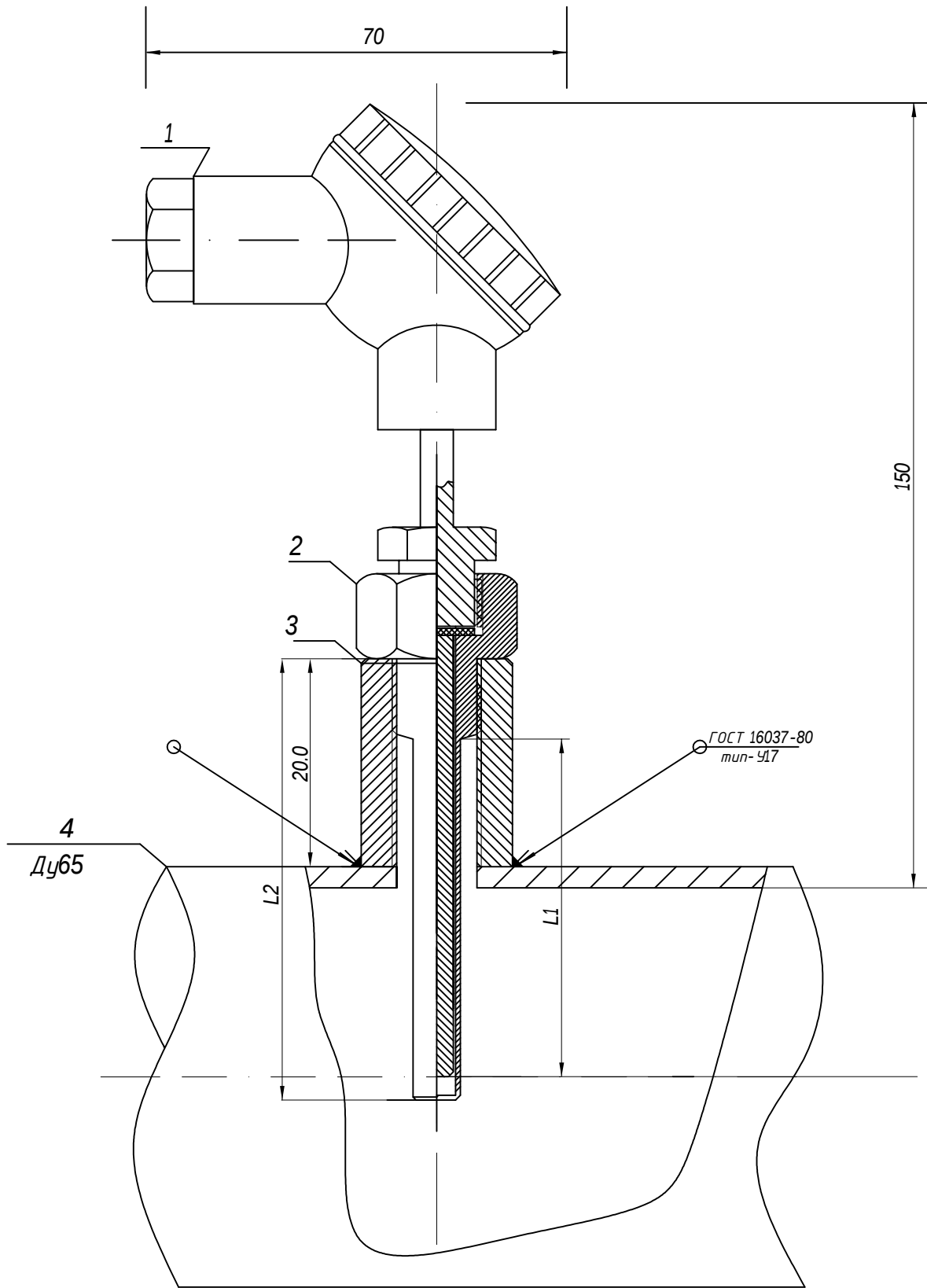
Схемы прокладки и крепления трубопроводов



Согласовано				
Взам. инв Н				
Подп. и дата				
Инв. N подл.				

						1632-2021-2.2.1-ТМ.М1			
						Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала			
Изм.	К.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Пересыпная станция №1	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Воронин				03.2023		Р		
Проверил	Моисеенко					Монтажный чертеж крепления трубопроводов.			
Н. контр.	Беспалов								
Нач. отдела	Воронков								

Согласовано					
Взам. инв Н					
Подп. и дата					
Инв. N подл.					



Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Датчик температуры ESMU		
	длина монтажной части (См. Таб. 1) ТУ 4211-071-17113168-98	1	
2	Гильза защитная для датчика температуры		
	типоразмер (См. Таб.1) ГТ2,5-6 ф9,5 мм ТУ4218-002-31050776-2005	1	
3	Бобышка прямая БП1 М20х1,5-6Н ТУ4218-002-31050776-2004	1	
4	Труба стальная бесшовная (См. Таблицу 1)	1	

Таблица 1

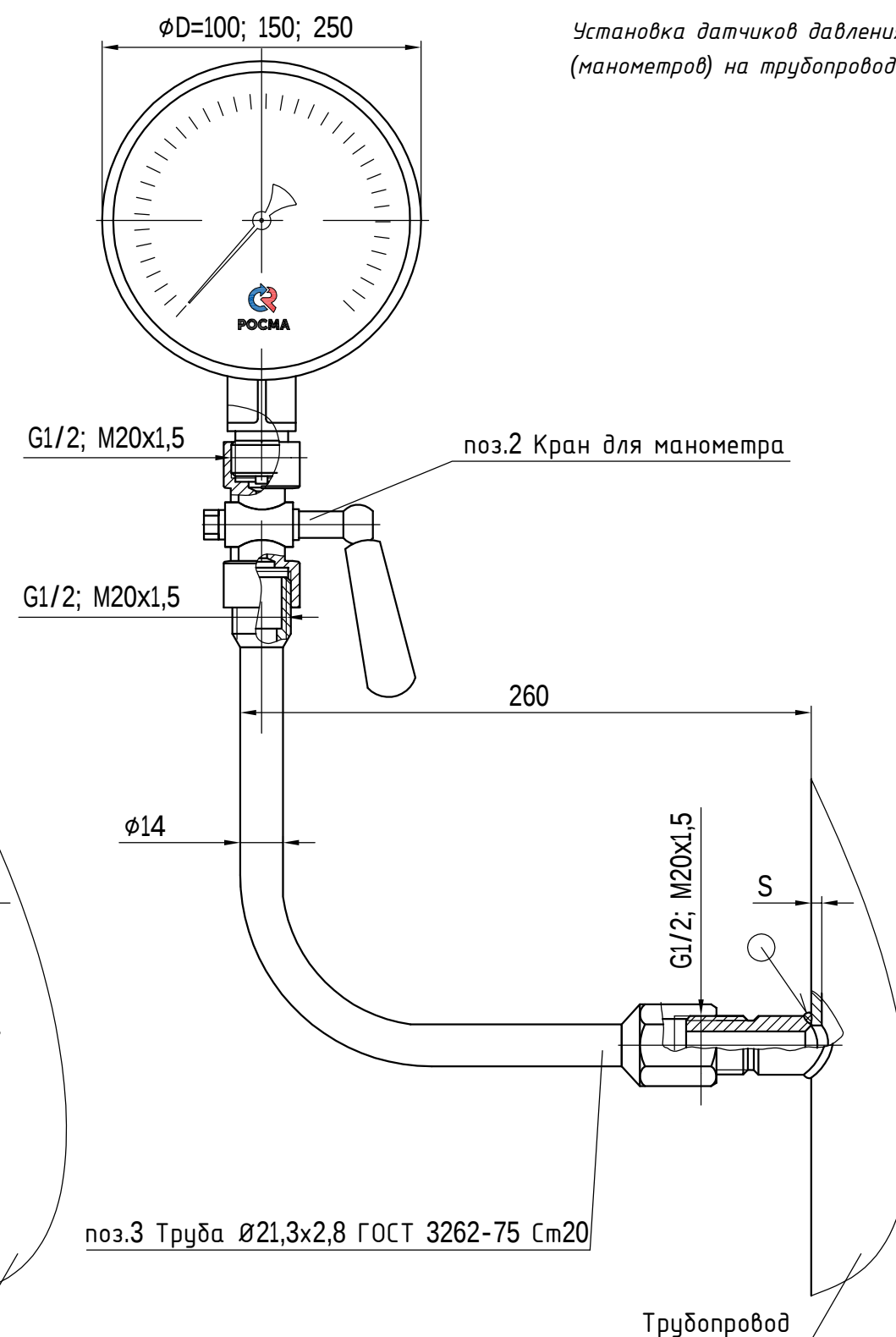
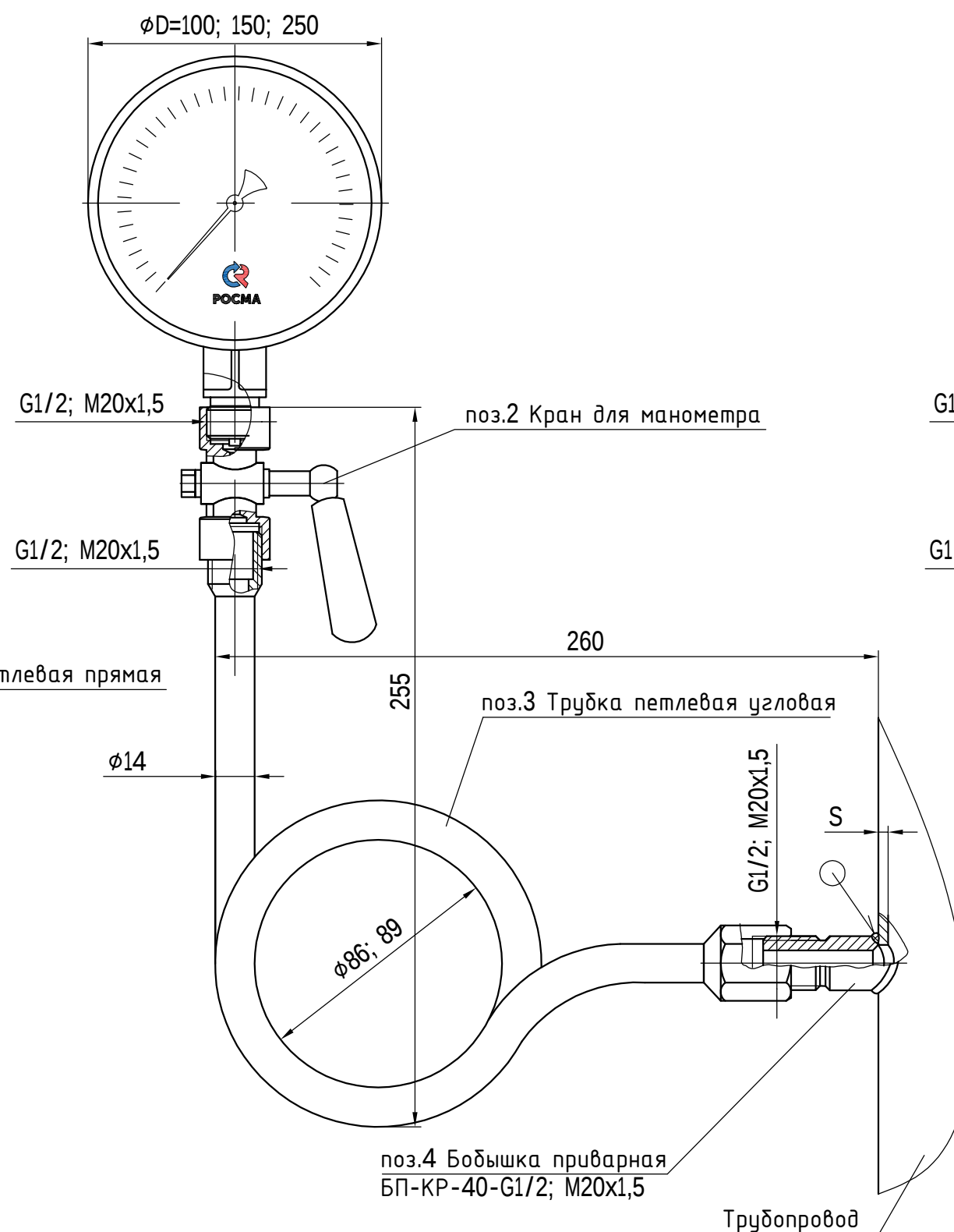
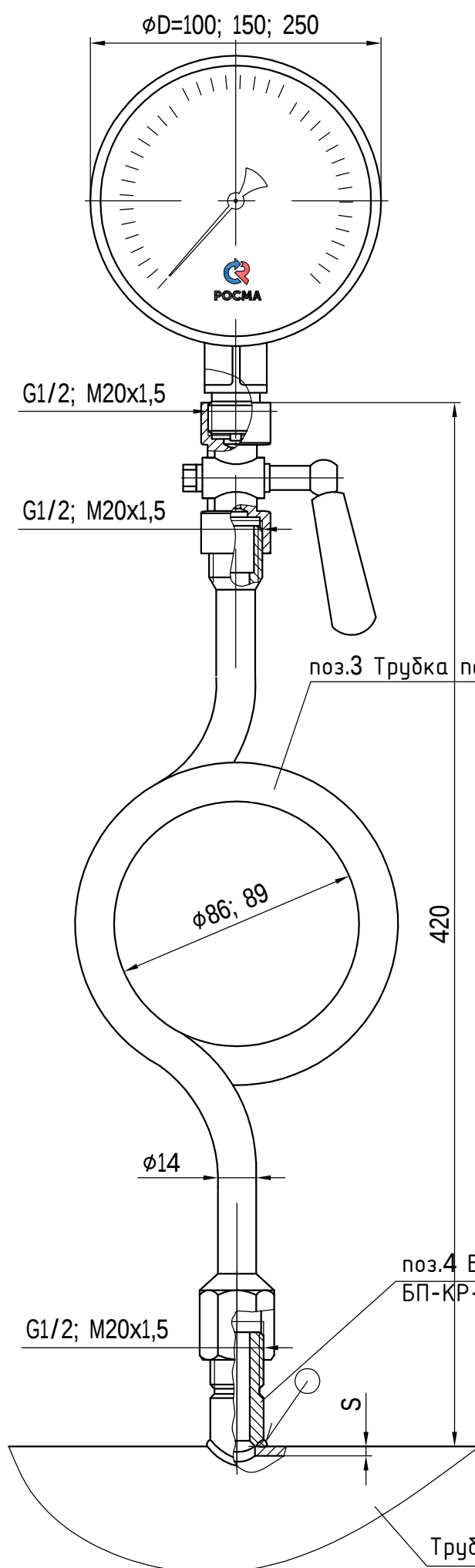
Труба ГОСТ8732-78 ГОСТ8734-75 Ду (мм)	Длина монтажной части т/преобразователя L1(мм)	Типоразмер защитной гильзы L2(мм)	Глубина погружения т/преобразователя в измеряемую среду L(мм)	Назначение трубопровода
65	70-100	77-105	40	подающий тр-д обратный тр-д

Примечание:

- Все размеры указаны для справки
- Резьбовое соединение между гильзой (поз.2) и бобышкой (поз.3) уплотнить лентой ФУМ ТУ 6.05.1388.86 или паклей ГОСТ 16183-77 с суриком ГОСТ 8135-74
- Непосредственно перед установкой термопреобразователя (поз.1) в гильзу (поз.2) залить масло в таком количестве, чтобы в него была погружена нижняя часть термопреобразователя на глубину 30 мм.
- Подвод кабеля к датчику температуры осуществляется с уклоном не менее 15 град. от прибора к кронштейну (с подъемом в точке подключения)

						1632-2021-2.2.1-ТМ.М2		
						Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала		
Изм.	К.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Пересыпная станция №1	Стадия	Лист
Разраб.	Воронин				03.2023		Р	Листов
Проверил	Моисеенко					Монтажный чертеж установки датчика температуры		
Н. контр.	Беспалов							
Нач. отдела	Воронков							

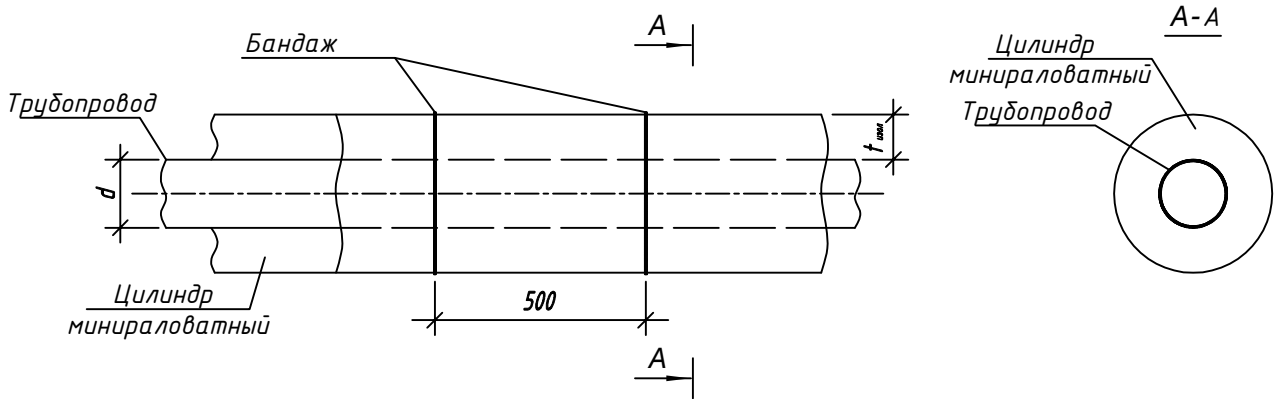
Установка датчиков давления (манометров) на трубопроводах



1. Неуказанные предельные отклонения размеров H14, h14, $\pm t/2$
2. Сварку производить электродами Э42, Э42А, Э46, Э46А, Э50А по ГОСТ 9467-75 согласно правилам Гостехнадзора и СНиП 3.05.03-85.

						1632-2021-2.2.1-ТМ.МЗ		
						Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала		
Изм.	К.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата			
Разраб.	Воронин				03.2023	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Моисеенко					Р		
Н. контр.	Беспалов					 МОРСТРОЙТЕХНОЛОГИИ		
Нач. отдела	Воронков							
Монтажный чертеж установки манометров								

Рекомендации по монтажу теплоизоляционных конструкций с применением минераловатных цилиндров на трубопроводах.



Общие указания

Монтаж тепловой изоляции начинают от фланцевого соединения. Цилиндры устанавливают вплотную друг к другу с разбежкой горизонтальных швов и закрепляют на трубопроводе бандажами. Рекомендуется устанавливать по два бандажа на одно изделие. Интервал между бандажами 500 мм. Применяются бандажи из алюминиевых лент толщиной 0,8 мм.

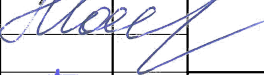
Для изоляции трубопроводов в помещении принять цилиндры кашированные алюминиевой фольгой.

При применении цилиндров на вертикальных участках трубопроводов через каждые 3-4 метра по высоте трубы следует устанавливать разгружающие устройства для предотвращения сползания теплоизоляционного слоя и покрытия.

Принятая толщина изоляции.

Наружный диаметр трубопроводов d, мм.	Толщина изоляции t _{изол} , мм.
26,8 - 48,0	30
60,0 - 114,0	50
140,0 - 219,0	60

Согласовано					
Взам. инв Н					
Подп. и дата					
Инв. Н подл.					

						1632-2021-2.2.1-ТМ.М4		
						Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала		
Изм.	К.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата			
Разраб.		Воронин			03.2023	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Моисеенко						
Н. контр.		Беспалов				Пересыпная станция №1		
Нач. отдела		Воронков						
						Монтаж теплоизоляционных конструкций		
						 МОРСТРОЙТЕХНОЛОГИИ		

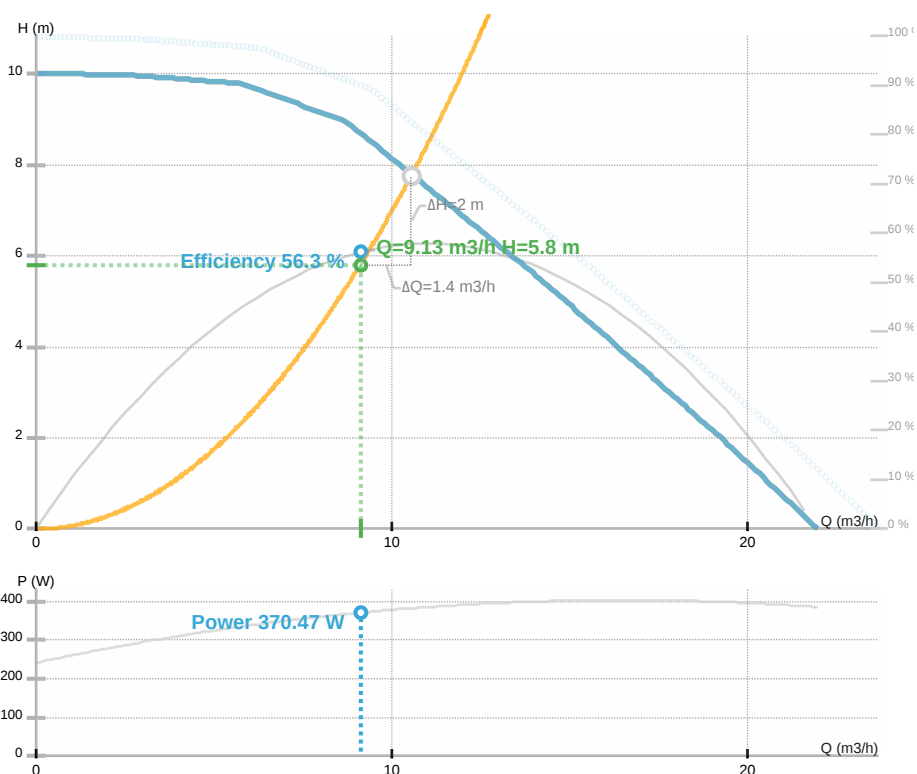
NMT MAX 40/100-F220

979523864

 NMT MAX / Electronically regulated circulating pump
 Heating/cooling

GENERAL

Part number	979523864		
Part name	NMT MAX 40/100-F220		
Seal type		EEI	0.2
Net weight	9.80 [kg]		
H max	10.05 [m]	H min	0.0 [m]
Q max	21.36 [m³/h]	Q min	0.0 [m³/h]
	57 [%]		
Noise	≤43 dB(A)		



ELECTRICAL DATA

Power supply	1~230 V
Mains frequency	50/60 Hz
Motor power	380 [w]
RPM	4100 [1/min]
Insulation class	H
Declared current	1.8 [A]
Declared protection	IP44
Thermal protection	NTC
Frame size	
Motor IE class	

INSTALLATION

Fluid	Water VDI 2035, glycol 40%
Fluid temperature	-10.0 ÷ 110.0 [°C]
Ambient temp.range	40 deg C
Length	220 [mm]
DN	40 [mm]
Connector	PN 6/10
Connection	PN 6/10
Max pressure	1.0 MPa

MATERIAL

Bearing material	Graphite
Impeller material	PES GF 30
Hydraulics material	Gray cast iron
Shaft material	AISI 420

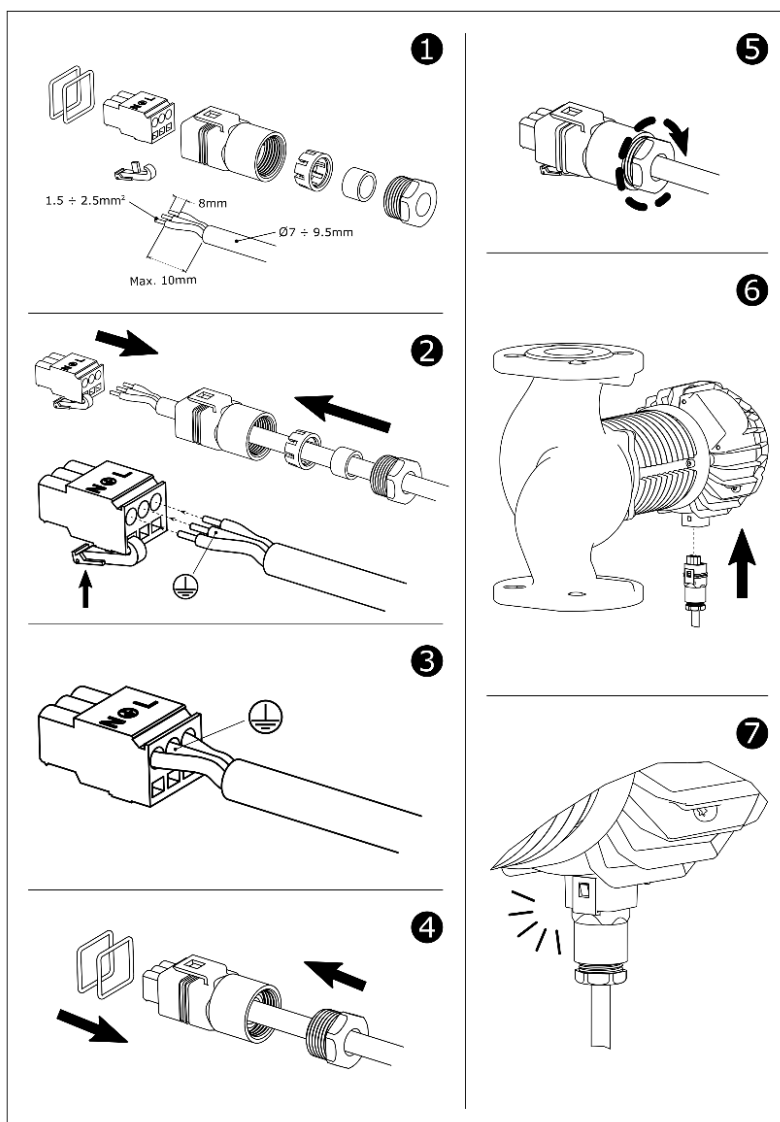
NMT MAX 40/100-F220

979523864

NMT MAX / Electronically regulated circulating pump

Heating/cooling

Electrical wiring



Дата расчета: 27.03.2023

Объект:	-
Исполнение регулятора:	Регулятор перепада давления
Марка регулятора:	RDT-1.1-50-16

Входные данные

Рабочая среда:	Вода	
Потери давления на клапане регулятора:		
Потери давления на регуляторе $\Delta P_{рд}$ =	1,3	бар
Перепад давлений, поддерживаемый регулятором на регулируемом участке $\Delta P_{ру}$ =	9,8	м. в. ст.
Давление в подающем трубопроводе P_1 =	5,55	бар
Давление в обратном трубопроводе P_2 =	3,27	бар
Максимальный перепад на регуляторе $\Delta P_{рд(max)} = P_1 - P_2 - \Delta P_{ру} =$	1,32	бар
Расчет регулятора давления на кавитацию:		
Давление перед регулятором P' =	4,57	бар
Максимальная температура теплоносителя через регулятор T_1 =	70	°C
Расход через регулятор давления:		
Температура теплоносителя в подающем трубопроводе T_1 =	-	°C
Температура теплоносителя в обратном трубопроводе T_2 =	-	°C
Тепловая мощность Q =	-	-
Максимальный расход через регулятор $G_{рд}$ =	13,57	м³/ч

Результат расчета регулятора давления

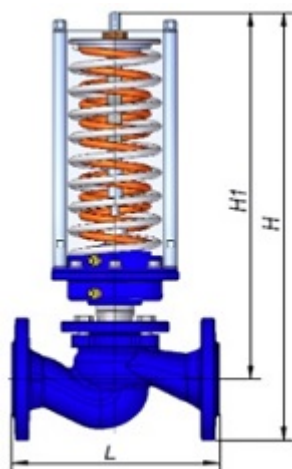
Максимальная рабочая температура:	150 °C
Максимальное рабочее давление:	16 бар

Марка регулятора давления	Номинальный диаметр DN, мм	Пропускная способность Kvs, м³/ч	Фактические потери давления на полностью открытом клапане при заданном расходе ΔP_f , бар	Диапазон настройки, бар	Скорость в выходном сечении регулятора V, м/с	Шум, некачественное регулирование	Предельно допустимый перепад давлений на регуляторе $\Delta P_{пред}$, бар	Кавитация
RDT-1.1-50-16	50	16	0,7	0,16...1,8	1,92	нет	2,63	Нет

Оптимальная скорость в выходном сечении регулятора: 2-3 м/с для ИТП; 2-5 м/с для ЦТП.

В комплекте с регуляторами перепада давления RDT поставляются:

- медная импульсная трубка - 2 шт.;
- латунная гайка - 4 шт.;
- латунный штуцер - 2 шт.



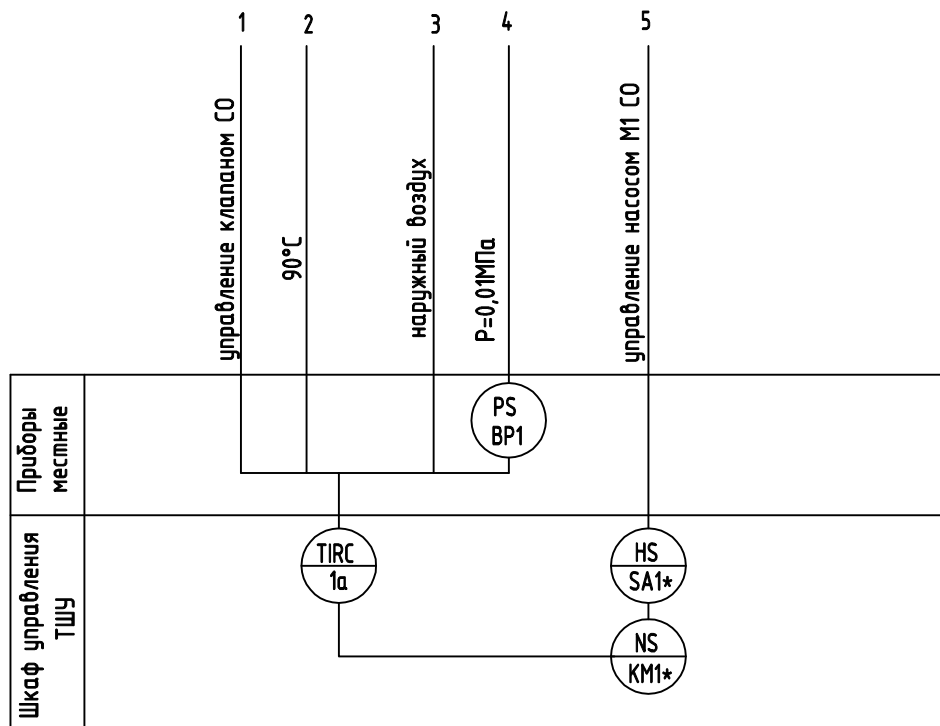
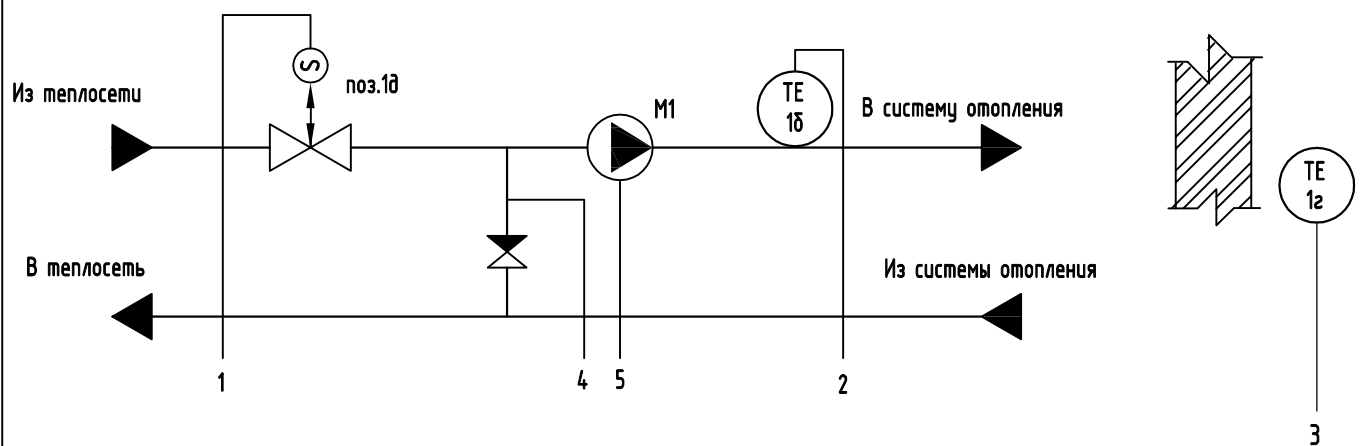
Длина L=	230	мм
Высота H1=	380	мм
Высота H=	465	мм
Масса m=	20	кг

СОГЛАСОВАНО:

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.



1 Схема автоматизации выполнена на основании схемы и решений, принятых в разделе ТС

2 Схемой предусмотрено:

- защита насоса СО от сухого хода (отключение насоса при падении давления перед ним до ... МПа, включение при МПа)

- управление регулирующим клапаном СО на трубопроводе Т1 для поддержания температуры теплоносителя в системе отопления по температуре наружного воздуха и по температурному графику системы отопления 90°C-70°

- контроль параметров теплоносителя (температура, давление)

3 * - электроаппараты, поставляемые комплектно со шкафом ТШУ

4 Условные обозначения приняты в соответствии с ГОСТ 21.404-85

5 Показывающие приборы температуры и давления, установленные по месту, не показаны

6 Технологические трубопроводы показаны условно

1632-2021-2.2.1-АТМ

Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала

Изм.	К.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата
------	-------	------	-------	---------	------

Разраб.	Воронин				03.2023
---------	---------	--	--	--	---------

Проверил	Моусеенко				
----------	-----------	--	--	--	--

Н. контр.	Беспалов				
-----------	----------	--	--	--	--

Нач. отдела	Воронков				
-------------	----------	--	--	--	--

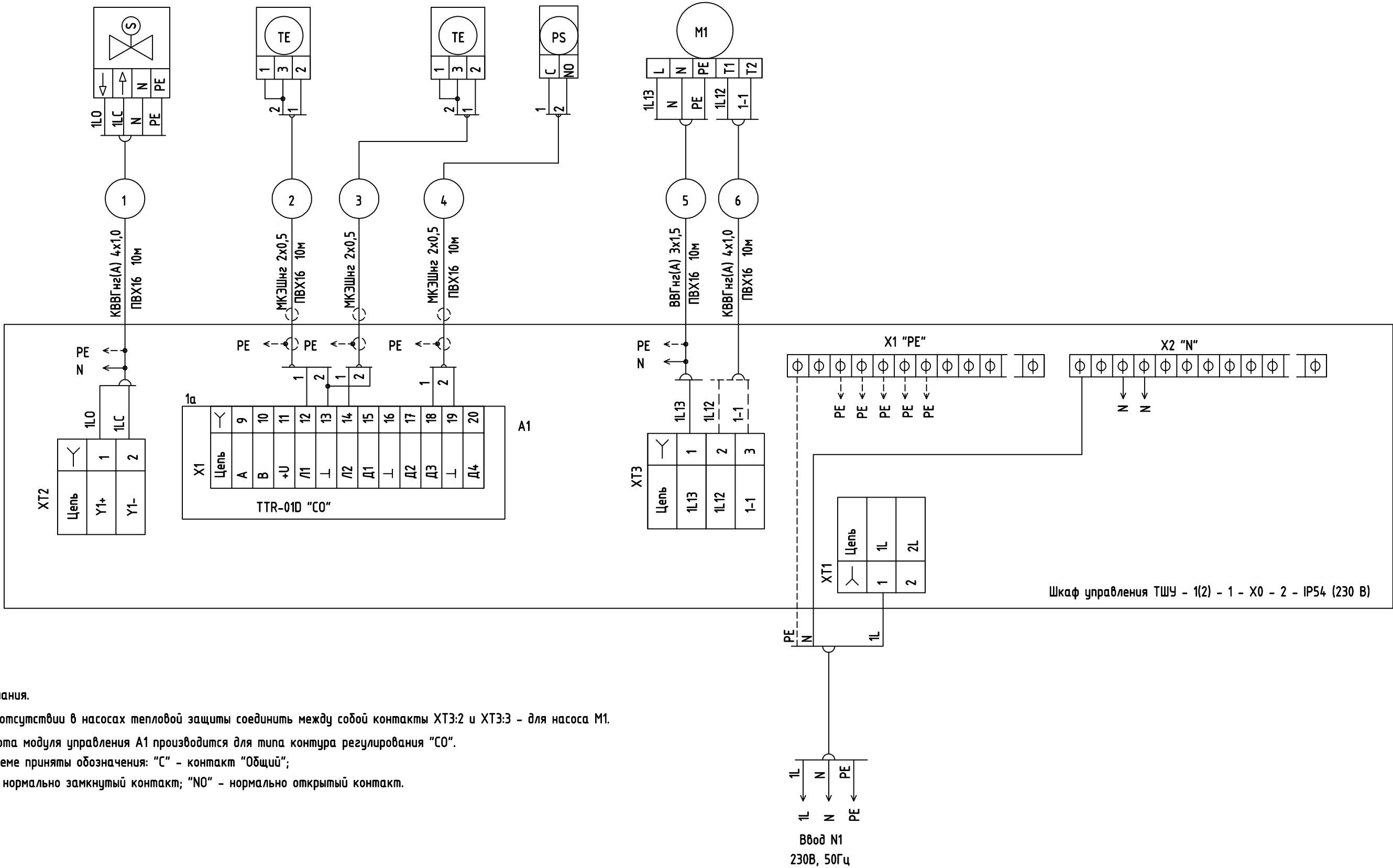
Пересыпная станция №1

Расчет шкафа автоматизации
ТШУ-1-1-20-2-IP54 (ЩМП).
Схема автоматизации.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

ИИТ МОРСТРОЙТЕХНОЛОГИЯ

Наименование параметра и место отбора импульса	Регулирование	Температура			Давление	Управление
	Подающий тр-д из теплосети	Подающий тр-д в		Воздух	Обратный тр-д из системы отопления	Насос системы отопления
	Системы отопления	Системы отопления		Северная	До насоса М1	
Обозначение монт. чертежа	фланцы по ГОСТ12815-80	ТМ4-1-8-95		На отм. +3,000 от уровня земли	ЗК14-2-13-02	-
Позиция	1а	1б		1г	ВР1	М1



Примечания.

1. При отсутствии в насосах тепловой защиты соединить между собой контакты ХТ3:2 и ХТ3:3 - для насоса М1.

2. Работа модуля управления А1 производится для типа контура регулирования "СО".

3. В схеме приняты обозначения: "С" - контакт "Общий";

"НС" - нормально замкнутый контакт; "NO" - нормально открытый контакт.

Поз., обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
ТШУ	Шкаф управления теплопунктом ТШУ-1(2)-1-X0-2-IP54 (230 В)	1	Готовое изделие "Завод Теплосила"
	в составе:		
1а	Модуль управления TTR-01D "CO"	1	комплектно с ТШУ
1б	Датчик температуры погружной ТДТ-90	1	комплектно с ТШУ
	Гильза к датчику	1	комплектно с ТШУ
1г	Датчик температуры наружного воздуха ТДВ-60	1	комплектно с ТШУ
	Приборы по месту		
ВР1	Датчик реле давления ДР-Д-503	1	
1а	Регулирующий клапан с электроприводом	1	
М1	Насос системы отопления	1	
	Кабель контрольный КВВГнг(А) 4х1,0 ГОСТ 1508-78	20	м
	Кабель силовой с медными жилами ВВГнг(А) 3х1,5 ГОСТ 16442-80	10	м
	Кабель монтажный экранированный МКЭШнг 2х0,5 ТУ 16.К13-030-2003	30	м
	Труба гибкая гофрированная лёгкого типа из самозатухающего ПВХ16 ТУ 3464-001-18669258-99	50	м

Условное обозначение	Наименование
	Жила кабеля или провода,используемая в качестве нулевого защитного проводника и присоединяемая к корпусу электрооборудования.

						1632-2021-2.2.1-АТМ			
						Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала			
Изм.	К.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Пересыпная станция №1	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Воронин				03.2023		Р	2	
Проверил	Моисеенко					Расчет шкафа автоматизации ТШУ-1-1-20-2-IP54 (ЩМП). Схема внешних соединений	ИИТ МОРСТРОЙТЕХНОЛОГИ		
Н. контр.	Беспалов								
Нач. отдела	Воронков								

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделий и материалов	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы кг	Примечание
	ПРИБОРЫ И СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ							
ВР1	Датчик реле давления	ДР-Д-503			шт	1		
	ЩИТЫ							
ТШУ	Шкаф управления тепловым пунктом в составе:	ТШУ-1-1-20-2-IP54 (ЩМП) (230 В)			шт	1		
		ТУ ВУ 690397591.003-2014						
1а	Модуль управления	TTR-01D "CO"			шт	1		
1б	Датчик температуры погружной	ТДТ-90			шт	1		
	Гильза к датчику				шт	1		
1г	Датчик температуры наружного воздуха	ТДВ-60			шт	1		
1д	Регулирующий клапан с электроприводом				шт	1		учтено в разделе ТМ ИТГ
М1	Насос системы отопления				шт	1		учтено в разделе ТМ ИТГ
	КАБЕЛИ И ПРОВОДА							
	Кабель силовой с медными жилами сеч. 3х1,5	ВВГнг(A) ГОСТ 16442-80			м	10		
	Кабель контрольный сеч. 4х1,0	КВВГнг(A) ГОСТ 1508-78			м	20		
	Кабель монтажный экранированный сеч. 2х0,5	МКЭШнг ТУ 16.К13-030-2003			м	30		
	МАТЕРИАЛЫ							
	Труба гибкая гофрированная лёгкого типа из самозатухающего ПВХ	ПВХ 16 (12000)			м	50		
		ТУ 3464-001-18669258-99						

							1632-2021-2.2.1-АТМ.СО					
							Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала					
Изм.	К.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата		Пересыпная станция №1			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Воронин			03.2023					Р	3	
Проверил		Моисеенко					Расчет шкафа автоматизации ТШУ-1-1-20-2-IP54 (ЩМП). Генерация					
Н. контр.		Беспалов										
Нач. отдела		Воронков										