Индивидуальный предприниматель
А.В. Знаменский

**Свидетельство № СРО-НП-МАЭ-02-039-04-16 от 01.03.2016 г.
Некоммерческого партнерства "Межрегиональный Альянс
Энергооператоров" регистрационный номер в государственном реестре
саморегулируемых организаций 0054.**

Город Воркута, пл. Центральная 5.
ООО УК "Корвет"

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ
ТЕПЛОВОЙ ПУНКТ

2017 - 007 - 210 - АТС

**г. Воркута
2017 год**

Индивидуальный предприниматель
А.В. Знаменский

**Свидетельство № СРО-НП-МАЭ-02-039-04-16 от 01.03.2016 г.
Некоммерческого партнерства "Межрегиональный Альянс Энергооператоров" регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций 0054.**

Город Воркута, пл. Центральная 5.
ООО УК "Корвет"

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ТЕПЛОВОЙ ПУКТ

2017 - 007 - 210 - АТС

ГИП: **Знаменский А.В.**

г. Воркута
2017 год

Задание на проектирование

Коммерческий узел учета тепловой энеогии и теплоносителя

для

Город Воркута, пл. Центральная 5.

ООО УК "Корвет"

№п.п.	Наименование основных данныхи требований	Основные данные и требования
1	Основание для проектирования.	Необходимость учета тепловой энергии и теплоносителя,автоматизации теплового пункта
2	Заказчик	ООО УК "Корвет"
3	Вид строительства	Автоматизированный тепловой пункт
4	Стадийность проектирования	Рабочая документация
5	Проектная организация	Индивидуальный предприниматель Знаменский А.В.
6	Район, пункт строительства	Город Воркута, пл. Центральная 5.
7	Режим работы проектируемого объекта	круглосуточно
8	Основные технико-экономические показатели: -производственная мощность, -стоимость строительства, -расход основных строительных материалов	Объем помещения- м. куб. Стоимость строительства определять не требуется Расход материалов определить проектом
9	Разработка проектных решений в нескольких вариантах, на конкурсной основе	Не требуется
10	Требования к качеству, конкурентноспособности и экологическим параметрам	В соответствии с действующими нормами и правилами.
11	Требования по технологии, методам организации работы	Автоматический учет теплоэнергии и расхода теплоносителя
12	Способ строительства	Подрядный.
13	Сроки начала и окончания строительства	2017 год
14	Выделение пусковых комплексов	Не требуется
15	Выполнение научно-исследовательских и опытно-эксперементальных работ при проектровании (строительстве)	Не предусматриваются
16	Прилагаемые исходные данные	Обмерочные чертежи, задание на проектирования, тепературный график
17	Дополнительные требования к проекту	При выполнении проектной документации принимать во внимание возможности заказчика по заказу необходмых строительных материалов и изделий.

Заказчик: **ООО УК "Корвет"**

Исполнитель: **Знаменский А.В.**

Содержание

Обозначение	Наименование	Примечание
Свидетельство	Свидетельство Некоммерческого	4
№ СРО-НП-МАЭ-02-039-04-16	партнерства "Межрегиональный Альянс	
	Энергооператоров".	
	Задание на проектирование	5
2017-007-210-АТС.ПЗ	Пояснительная записка	
	1. Общие данные	7
	2. Назначение	7
	3. Исходные данные для проектирования	7
	4. Перечень дополнительного оборудования	7
	5.Функции АТП	7
	6. Климатические условия	8
	7. Описание работы АТП	8
	8. Электроснабжение и электрооборудование	9
	9. Требования по снижению уровня шума и	9
	вибрации	
	10. Объемно-планировочные решения	9
	11. Отопление, вентиляция, водопровод и	10
	канализация	
	12. Тепловая изоляция	10
	13. Указания по монтажу оборудования АТП	10
	14. Указания по технике безопасности	10
	15. Рекомендации по эксплуатации	10
	и техническому обслуживанию АТП	
	16. Нормативные документы	11
	17. Энергоэффективность	11
	18. Расчет и подбор оборудования	12

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

2017-007-210-АТС.ПЗ

Разраб.	Кудрявцев		
Проверил	Сарасеко		
Н.контроль	Сарасеко		

Город Воркута. пл. Центральная 5
ООО УК "Корвет"
Автоматизированный тепловой пункт

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ИП Знаменский А.В.
г.Воркута

Формат А4

Содержание

Обозначение	Наименование	Примечание
	Чертежи	
2017-007-210-АТС, л.1	Общие данные	14
2017-007-210-АТС, л.2	Ситуационный план	15
2017-007-210-АТС, л.3	План подвала	16
2017-007-210-АТС, л.4	Фрагмент плана на отм. +2,0 м.	17
2017-007-210-АТС, л.5	1-1	18
2017-007-210-АТС, л.6	2-2	19
2017-007-210-АТС, л.7	3-3. Чертеж монтажа гильзы под ТПС	20
2017-007-210-АТС, л.8	3D вид общий	21
2017-007-210-АТС, л.9	Схема автоматизации АТП (отопление, ГВС)	22
2017-007-210-АТС, л.10.1-10.5	Схемы электрические принципиальные системы отопления и ГВС	23-27
2017-007-210-АТС, л.11	Схема монтажная щита электроуправления	28
2017-007-210-АТС, л.12	Схема соединений внешних проводок	29

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Оглавление

1. Общие данные 7
2. Назначение 7
3. Исходные данные 7
4. Перечень дополнительного оборудования теплового пункта: 7
5. Функции АТП 7
6. Климатические условия 8
7. Описание работы АТП 8
7.1. Тепломеханическая часть узла регулирования СО (см.лист «Принципиальная схема АТП») 8
7.2. Автоматизация 8
8. Электроснабжение и электрооборудование 9
9. Требования по снижению уровня шума и вибрации 9
10. Объемно-планировочные решения 9
11. Отопление, вентиляция, водопровод и канализация. 10
12. Тепловая изоляция 10
13. Указания по монтажу оборудования теплового пункта 10
14. Указания по технике безопасности 10
15. Рекомендации по эксплуатации и техническому обслуживанию АТП 10
16. Нормативные документы 11
17. Энергоэффективность 11
18. Расчет и подбор теплотехнического оборудования 12
18.1 Циркуляционный насос системы отопления 12
18.2 Циркуляционный насос системы ГВС 12
18.3. Двухходовой клапан регулирующий с электроприводом для системы отопления 12

1. Общие данные

Данный проект является рабочей документацией для подключения автоматизированного теплового пункта (далее по тексту АТП) к существующим сетям теплоснабжения, систем отопления и горячего водоснабжения.

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

Объект: гостиница «Воркута»
По адресу : г. Воркута, пл. Центральная 5.

2. Назначение

Автоматизированный тепловой пункт предназначен для приготовления и подачи теплоносителя в систему отопления (СО) с параметрами, которые автоматически регулируются в соответствии с температурой наружного воздуха и расписанием, заданным пользователем в меню регулятора отопления, а также для приготовления и подачи теплоносителя с параметрами в пределах санитарных норм в систему горячего водоснабжения (ГВС).

3. Исходные данные

Максимальная тепловая нагрузка системы отопления - 0,3038 Гкал/час;
Максимальная тепловая нагрузка системы ГВС - 0,0675 Гкал/час;
Расчетный расход теплоносителя на теплоснабжение-13,277 м3/ч;
Максимальный расход теплоносителя на вводе тепловой сети- 30 м3/ч (по показаниям приборов учета);
Температурный график тепловой сети регулируемый (подключение производится от разных источников теплоснабжения в зависимости от температуры наружного воздуха):
Режим 1- 95/70^{0}С;
Режим 2 – 130/70^{0}С;
Давление в подающем трубопроводе – 0,43 Мпа;
Давление в обратном трубопроводе – 0,4 Мпа;
Система теплоснабжения - 2-х трубная;
Схема присоединения системы отопления - зависимая;
Схема присоединения системы ГВС- открытая.

4. Перечень дополнительного оборудования теплового пункта:
4.1. Узел ввода ТС (запорная арматура)
4.2. Фильтр на подающем и обратном трубопроводах тепловой сети
4.3. Узел учета тепловой энергии и теплоносителя
4.4. Контрольно-измерительные приборы

5. Функции АТП

В тепловом пункте предусматривается размещение оборудования, а так же приборов контроля, управления и автоматизации, посредством которых осуществляется:

- изменение параметров теплоносителя в соответствии с температурой наружного воздуха и температурным графиком;
- нормированное снижение нагрузки на систему отопления в часы максимального водоразбора на ГВС;
- ограничение расхода теплоносителя из ТС, в соответствии с договорным значением (Договор теплоснабжения);

- контроль и ограничение параметров теплоносителя;
- регулирование расхода теплоносителя и распределение его по системам потребления теплоты;
- защита местных систем от аварийного повышения параметров теплоносителя;
- защита от заиливания насосов в летний период;
- защита насосов от «сухого» хода;
- заполнение систем потребления теплоты;
- учет тепловых потоков и расходов теплоносителя;
- поддержание постоянного расхода теплоносителя в СО (качественное регулирование);
- автоматический контроль и индикация о возникающих нештатных ситуациях;
- возможность дистанционного контроля и управления режимами теплопотребления.

6. Климатические условия

Проектируемый объект находится в г.Воркута, поэтому, согласно табл.1 (СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»), расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 составляет -41^{0}С.

7. Описание работы АТП

7.1. Тепломеханическая часть узла регулирования СО (см.лист «Принципиальная схема АТП»)

7.1.1 Изменение температуры теплоносителя, поступающего в систему отопления, происходит за счет изменения величины подмеса из обратного трубопровода в трубопровод подачи системы отопления через перемычку между этими трубопроводами. Величина подмеса теплоносителя из подающего трубопровода регулируется двухходовым клапаном с электроприводом, установленным на подающем трубопроводе.

7.1.2 Подмес теплоносителя из обратного трубопровода в трубопровод подачи СО создает сдвоенный трехскоростной малошумящий насос с мокрым ротором, вращающимся в перекачиваемой среде. Производительность каждого из двигателей, объединенных в одном корпусе сдвоенного насоса на максимальной скорости равна расчетной производительности (по теплоносителю) СО.

7.1.3 В напорном патрубке сдвоенного насоса предусматривается автоматический обратный клапан во избежание возврата воды во время отключения электропитания. Автоматический обратный клапан является перекидным, что обеспечивает возможность работы как обоих двигателей сдвоенного насоса, так и каждого двигателя отдельно, например, при выходе из строя одного из них.

7.1.4 На обратном трубопроводе СО установлен косой фильтр с мелкой сеткой со спускником. Периодически необходимо осуществлять ручную его промывку обратным ходом теплоносителя для нормальной работы насоса и увеличения его срока службы.

7.1.5 Обратный клапан препятствует перетоку теплоносителя из трубопровода подачи в обратный трубопровод при возможном отключении напряжения сети и остановки насоса.

7.1.6 Для защиты подмешивающего насоса от «сухого» хода установлен сигнализирующий манометр.

7.2. Автоматизация

7.2.1. Функции, реализуемые с помощью регулятора отопления «Взлет РО-2»

Регулятор отопления «Взлет РО-2» в зависимости от комплектации и введенной ползователем (наладчиком) конфигурации выходных устройств (до 2-х аналоговых (токовых) выходов, 6 тиристорных ключей) может управлять:

7.2.1.1 Одним или двумя насосами отопления в различных режимах (используется 1 или 2 тиристорных ключа).

7.2.1.2 Одним насосом ГВС в различных режимах (используется 1 тиристорный ключ)

7.2.1.3 Температурой теплоносителя обратного трубопровода системы отопления, с помощью или аналогового выхода или с помощью двух тиристорных ключей при трехпозиционном управлении:

- с возможностью применения нормированного снижения температуры;
- с ограничением максимального расхода из тепловой сети;
- с ограничением температуры «обратки», возвращаемой в ТС;
- возможностью установки максимальной скорости изменения температуры отопления;
- с ограничением максимальной и минимальной температуры теплоносителя отопления.

7.2.1.4 При задании соответствующей конфигурации регулятор, с помощью замыкания/размыкания тиристорного ключа №5 или №6, передает во внешнюю цепь обобщенный сигнал аварии. Сигнал дублируется по логическому выходу. Распознаются следующие типы аварий:

- сбой измерений температур;
- аварии (остановки) насосов отопления и ГВС, снижение давления в системах отопления и ГВС;
- отклонения регулируемых параметров от заданных значений;
- возникновение нештатных режимов работы.

7.2.1.5 При задании соответствующей конфигурации регулятор, с помощью тиристорного ключа №5 или №6 может выполнять функцию автономного таймера, то есть управлять включением/отключением внешних устройств по командам таймера.

7.2.1.6 Ограничение расхода теплоносителя из тепловой сети в соответствии с договором на теплоснабжение. Для выполнения этой функции на один из входов регулятора «Взлет РО-2» подключен сигнал от теплосчетчика о расходе теплоносителя по подающему трубопроводу. При достижении расходом из тепловой сети договорной величины, регулятор переходит в режим ограничения, то есть регулирует положение двухходового клапана исходя из условия не превышения расхода теплоносителя из тепловой сети относительно договорной величины (при условии введения данной функции).

7.2.2. Функции, реализуемые с помощью электрической схемы

7.2.2.1 Летний и зимний режимы работы

7.2.2.2 Защита насосов от сухого хода

7.2.2.3 Сигнализация о нештатных ситуациях

8. Электроснабжение и электрооборудование

Тепловые пункты в части надежности электроснабжения относятся к электроприемникам II категории. В тепловом пункте предусмотрено искусственное освещение для VI разряда зрительной работы.

Для металлических частей электроустановок (рамы, опоры модуля), не находящихся под напряжением, предусмотрено заземление согласно требованиям ПУЭ, с установкой по контуру помещения теплового пункта контура заземления.

Источником питания АТП является автомат Заказчика, установленный в помещении ИТП и подключенный к ВРУ объекта. Напряжение 380В. Подключение произвести одним кабелем по II категории.

Расчетная мощность: 2,0 кВт.

Установленная мощность: 3,5 кВт.

9. Требования по снижению уровня шума и вибрации

Оборудование теплового пункта выбрано с учетом требований СП 41-101-95, относительно снижения уровня шума и вибраций.

В модуле отопления применены бесфундаментные маломощные циркуляционные насосы, требования раздела 10 СП 41-101-95 по снижении. Уровня шума и вибрации не распространяются (см. п.10.2 – примечание).

Под опоры трубопроводов, при их креплении к строительным конструкциям здания предусмотрены резиновые прокладки.

10. Объемно-планировочные решения

Автоматизированный тепловой пункт размещается в помещении теплового центра.

План расположения оборудования теплового пункта показан на листе 3.

По взрывопожарной и пожарной опасности помещение теплового пункта относится к категории «Д».

Пол и стены имеют бетонное покрытие.

11. Отопление, вентиляция, водопровод и канализация.

Отопление помещения теплового пункта не предусматривается, т.к. имеющиеся тепловыделения от оборудования и трубопроводов достаточны для обогрева данного помещения.

В тепловом пункте предусмотрена естественная вентиляция без механического побуждения.

12. Тепловая изоляция

Для трубопроводов, арматуры, оборудования и фланцевых соединений предусмотрена тепловая изоляция.

В качестве изоляционного слоя для подающего и обратного трубопроводов применяются цилиндры из минеральной ваты на синтетическом связующем с фольгированным покрытием «Rockwool» по ТУ 5762-010-45757203-01.

Поверхность трубопроводов должна быть окрашена в соответствии с ГОСТ 14202 и иметь маркировочные надписи в соответствии с требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды» Госгортехнадзора.

Антикоррозийное покрытие трубопроводов – 2 слоя краски БТ-177 по грунтовке ГФ-021.

13. Указания по монтажу оборудования теплового пункта

Монтаж, испытания и приемку в эксплуатацию вести в соответствии со СНиП 2.04.07-86 и СНиП 3.05.03-85.

Установку датчика температуры наружного воздуха произвести на северной стороне здания в месте, защищенном от попадания прямых солнечных лучей и удаленном от открывающихся форточек не менее 3 м по вертикали и 1 м по горизонтали.

14. Указания по технике безопасности

При обслуживании АТП необходимо руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей», «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок».

15. Рекомендации по эксплуатации и техническому обслуживанию АТП

Заполнение СО здания производится через обратный трубопровод. После заполнения необходимо удалить из СО образовавшийся воздух при помощи воздухоотводчиков.

В соответствии с «Правилами эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей» тепловые пункты периодически, не реже 1 раза в неделю, должны осматриваться административно-техническим персоналом предприятия.

При осмотре необходимо производить:

- контроль за состоянием фильтров по контрольным манометрам (гидравлические потери не более 2 м.вод.ст.), при необходимости промывка фильтров;
- контроль и проверка настройки уставок сигнализирующих электроконтактных манометров;
- контроль аварийной сигнализации электрощита и регулятора отопления. При наличии этих сигналов – принятие соответствующих мер;

- контроль за поддержанием регулируемых параметров (температура подачи, обратки, расход в СО).

16. Нормативные документы

Проект выполнен в соответствии со следующими нормативными документами:
- СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий», 1998 г.
- СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети», 1998г.
- СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», 1998г.
- СНиП 3.05.07-85 «Системы автоматизации», 1998г.
- СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», 2003г.
- СНиП 23-01-99* «Строительная климатология», 2000г.
- СП 41.101-95 «Проектирование тепловых пунктов», 1997г.
- ГОСТ 2.785-70 «Обозначения условные графические. Арматура трубопроводная»
- ГОСТ 2.780-96 «Обозначения условные графические. Кондиционеры рабочей среды, емкости гидравлические и пневматические», 1996г.
- ГОСТ 21.408-93 «Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов», 1993г.
- ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях», 1996г.
- ГОСТ 21.101-97 «Основные требования к проектной и рабочей документации»
- Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденные постановлением Правительства РФ от 18 ноября 2013 г. N 1034
- Правила устройства электроустановок, 2000г.
- Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок, 2003г.

17. Энергоэффективность

Проектом предусматривается установка в помещении теплового центра автоматизированного теплового пункта: схема с насосом, установленным на перемычке между подающим и обратным трубопроводами – зависимая схема и открытая система теплоснабжения.

Регулирование параметров теплоносителя в соответствии с температурой наружного воздуха и поддержание в пределах санитарных норм производится при помощи регулятора отопления «Взлет РО-2».

В тепловом пункте применен бесфундаментный маломощный циркуляционный насос, поэтому требования раздела 10 СП 41-101-95 по снижению уровня шума и вибрации не распространяются (см.п.10-2 – примечание).

Примененное в тепловом пункте оборудование не требуют специальной подготовки фундамента под их установку.

Спроектированный автоматизированный тепловой пункт позволяет обеспечить:

- автоматическое поддержание графика температуры теплоносителя, подаваемого в систему отопления с учетом температуры наружного воздуха, времени суток и рабочего календаря, тепловой инерции стен здания вне зависимости от располагаемого напора (вплоть до нуля на обратном трубопроводе) тепловой сети;
- автоматический и ручной режимы управления входящим оборудованием и устройствами;
- контроль расхода теплоносителя из ТС и ограничение его в соответствии с договором на теплоснабжение;
- автоматическое ограничение температуры воды, возвращаемой в тепловую сеть;
- автоматическое управление циркуляционным насосом;
- защиту от заиливания в летний период и защиту от «сухого» хода насосов;
- автоматический контроль и индикацию возникающих нештатных ситуаций;
- вывод измерительной, диагностической и установочной информации через адаптер сотовой связи «Взлет АС» исполнения АССВ-030 (в режиме «on-line») или последовательный интерфейс RS-485;

- при аварийном отключении электропитания в зависимости от требований энергоснабжающей организации работу как по прямым параметрам тепловой сети, так и отключение СО от подающего трубопровода ТС.

Использование АТП позволяет:

-оптимизировать теплопотребление с учетом различных алгоритмов регулирования для различных типов здания, заложенных в регулятор отопления «Взлет РО-2»;

- применять качественный метод регулирования подачи теплоносителя в СО, что при постоянстве расхода циркулирующего теплоносителя, позволяет сохранять равные условия теплоснабжения для всех помещений обслуживаемого объекта;

- обеспечивать дистанционный контроль и управление режимами теплопотребления объекта;

- максимально поддерживать или сохранять работоспособность теплосистемы объекта при критических или аварийных режимах работы теплоснабжающей сети;

- обеспечить наибольшую экономию теплоносителя и тепловой энергии в осенний и весенний периоды теплоснабжения, а также во время резких оттепелей за счет плавного и гибкого регулирования в соответствии с температурным графиком.

Функции, реализуемые с помощью регулятора отопления «Взлет РО-2»:

- регулирование в контуре отопления с помощью «Взлет РО-2» осуществляется поддержанием графика температур теплоносителя в обратном трубопроводе;

- программное управление температурой здания по расписанию для оптимизации теплопотребления;

- возможность ограничения температуры теплоносителя, возвращаемого в тепловую сеть;

- выдача сигнала о превышении заданной величины отклонения регулируемого параметра от заданного значения;

- индикация сигнала при возникновении нештатных ситуаций и их расшифровка;

- дистанционный контроль и управление режимами теплопотребления (вывод измерительной, диагностической и установочной информации через адаптер сотовой связи АССВ-030 и последовательный интерфейс RS-485 на программный комплекс «Взлет СП»).

Все магистральные трубопроводы системы отопления и теплоснабжения, а так же трубопроводы и оборудование теплового пункта изолированы для исключения потерь тепла поверхностью труб.

Для обеспечения возможности ручной балансировки колец СО на обратных трубопроводах разводящих магистралей СО в тепловом узле управления предусмотрена установка поворотных межфланцевых запорно-регулирующих затворов. По окончании балансировки системы поворотные рукояти затворов зафиксировать и опломбировать.

18. Расчет и подбор теплотехнического оборудования

18.1 Циркуляционный насос системы отопления

Производительность насоса:

Gco=1,1*Gтс*(1+u)=1,1*30*(1+0)=**33 т/ч**

Напор насоса:

H= **5 м.**

18.2 Циркуляционный насос системы ГВС

Gco = Qрот*1000/(tп-to)=0,0675*1000/(95-70)=**2,7 т/ч**

где Qрот – расчетная тепловая нагрузка на системах отопления, Гкал/ч;

tп, to - расчетная температура теплоносителя соответственно в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети, 0С

Напор насоса:

H= **3 м.**

18.3. Двухходовой клапан регулирующий с электроприводом для системы отопления

Двухходовой клапан с электроприводом устанавливается на подающем трубопроводе и выбирается согласно его пропускной способности Kvs, м3/ч на 1 bar, при расчетном значении расхода теплоносителя. Сопротивление при полностью открытом клапане, при расчетном расходе

теплоносителя из ТС, должно быть меньше минимального значения располагаемого напора ТС на данном участке теплотрассы с учетом потерь на узле ввода.
-потери давления, bar
ΔP=(Gco/Kvs)^2
где Gco – расчетный расход теплоносителя из тепловой сети, для нужд системы отопления, м3/ч;
Kvs – коэффициент пропускной способности клапана, м3/ч/bar

1. Подбор клапана для системы отопления **Ду50 (Kvs=40 м3/ч)**
2. ΔP=(30/40)^2=0,56 м.
   Для системы отопления в качестве электропривода применяется тип AMV23SU «Danfoss» , 230В/50Гц, IP54, номинальный ход – 10 мм, усилие перестановки – 450Н.

3. Подбор клапана для системы ГВС **Ду25 (Kvs=10 м3/ч)**
4. ΔP=(2,7/10)^2=0,07 м.
   Для системы отопления в качестве электропривода применяется тип AMV435 «Danfoss» , 230В/50Гц, IP54, номинальный ход – 15 мм, усилие перестановки – 450Н.

К установке принимаем следующее оборудование:

Место установки/Тип оборудования	**Наименование**	**U,В**	**Соединение**	**Монтажный размер**	**Вес, кг**	**Q,м3/ч**	**Н,метры**
Система отопления/ Циркуляционный насос системы отопления	Сдвоенный, DPH 60/340.65 T	3X380	Фланцевое, DN 65	340	54,5	36	7,4
Система ГВС/ Циркуляционный насос системы отопления	Одинарный, Насос Dab A 50/180 M	1x230	Муфтовое, DN 32	180	4.8	7,9 м3/ч	5,9
Система отопления/ Двухходовой клапан	Danfoss, VB2, С приводом AMV23SU	1x230	Фланцевое, DN 50	234	10.91	Kvs=40 м3/ч	
Система ГВС/ Двухходовой клапан	Danfoss, VRG3, С приводом AMV435	1x230	Муфтовое, DN 25	95	1,2	Kvs=10 м3/ч	

Ведомость чертежей комплекта АТС

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Ситуационный план	
3	План подвала	
4	Фрагмент плана на отм. +2,0 м.	
5	1-1	
6	2-2	
7	3-3. Чертеж монтажа гильзы под ТПС	
8	3D вид общий	
9	Схема автоматизации АТП (отопление, ГВС)	
10	Схемы электрические принципиальные системы	
	отопления и ГВС	
11	Схема монтажная щита электроуправления	
12	Схема соединений внешних проводок	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
СНиП 2.04.01-85*	Внутренний водопровод и канализация зданий	
СНиП 3.05.03-85	Тепловые сети	
СНиП 3.05.06-85	Электротехнические устройства	
СНиП 3.05.07-85	Системы автоматизации	
СНиП 41-01-2003	Отопление, вентиляция и кондиционирование	
СП 41.101-95	Проектирование тепловых пунктов	
	Прилагаемые документы	
2017-007-210-АТС.С л.1-л.3	Спецификация оборудования изделий и материалов	

Основные показатели по чертежам отопления и вентиляции

Наименование здания (сооружения) помещения	Объем, куб.м	Периоды года при tн °С	Расход тепла, Гкал/час				Расход холода	Установленная мощность электродвигателей, кВт
			на отопление	на вентиляцию	на горячее водоснабжение	Общий		
Гостиница "Воркута"	-	-41	0,3038*	-	0,00675	0,3713	-	-
ИТОГО			0,3038*	-	0,00675	0,3713	-	-

Примечание: В качестве тепловых нагрузок (отопление, ГВС, тепловые потери) приняты договорные нагрузки согласно договора № 00-ВТ-137-41324 от 01.04.2016

Принятые технические решения соответствуют требованиям строительных, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасность для жизни и здоровья людей при эксплуатации объекта при соблюдении предусмотренных проектом решений и требований проекта.

ГИП А.В.Знаменский

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разраб.		Кудрявцев			
Проверил		Сарасеко			
Н.контроль		Сарасеко			

2017-007-210-АТС

Город Воркута. пл. Центральная 5. ООО УК "Корвет"

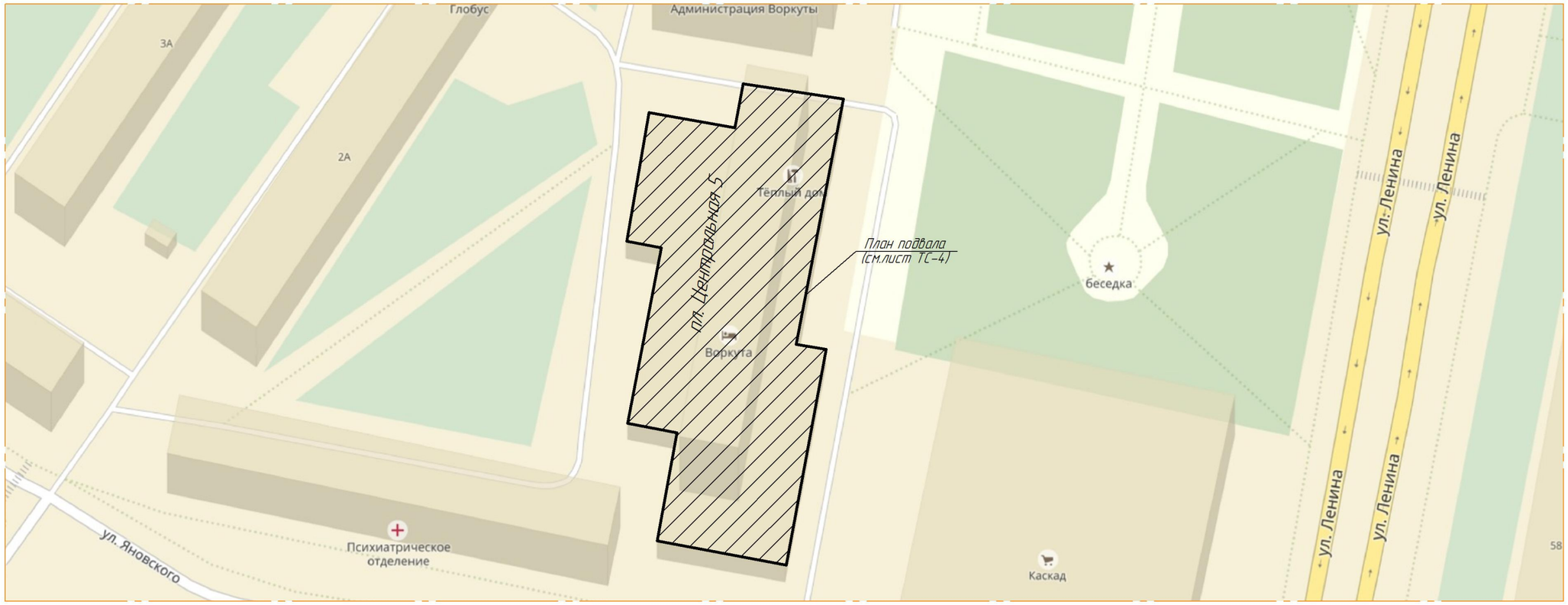
Автоматизированный тепловой пункт

Стадия	Лист	Листов
Р	1	12

Общие данные

ИП Знаменский А.В. г.Воркута

Ситуационный план

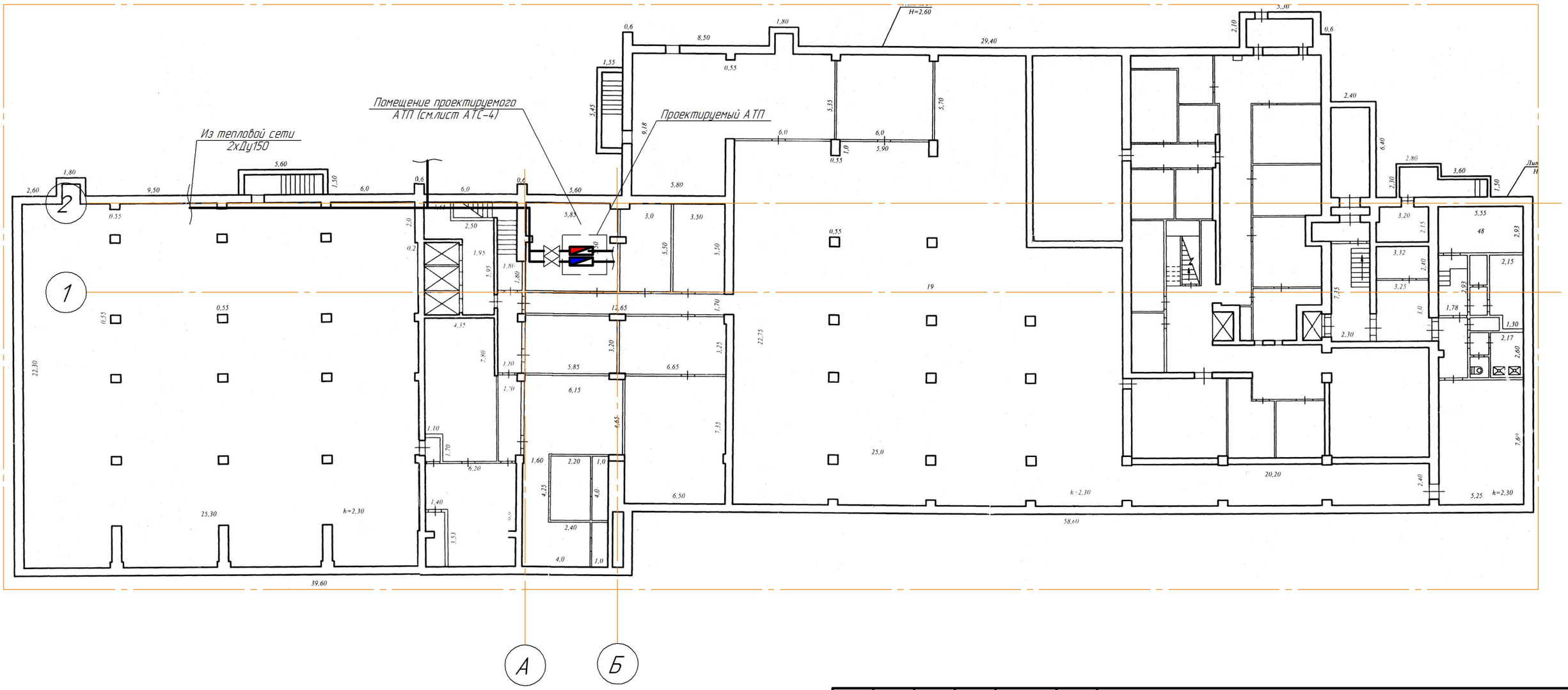


						2017 – 007 – 210 – АТС
						Город Воркута, пл. Центральная 5. ООО УК "Корвет"
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разработал		Кудрявцев				Автоматизированный тепловой пункт
Проверил		Сарасека				
Н.Контроль		Сарасека				
						Ситуационный план

Стадия	Лист	Листов
	2	12

ИП Знаменский А.В.
г. Воркута

План подвала



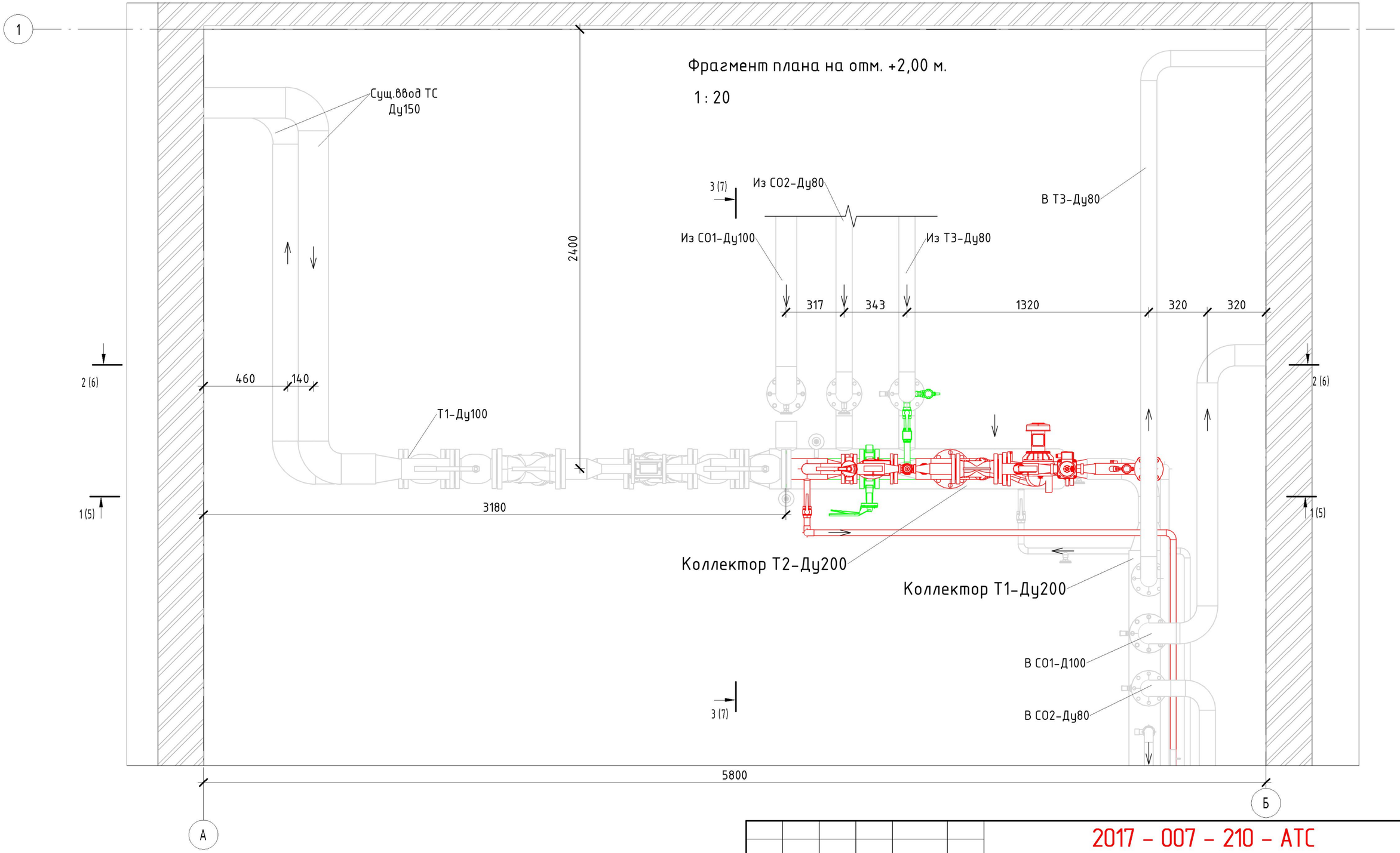
Примечания:
1) На плане указаны основные оси для привязки инженерного оборудования
2) Существующий узел управления указан условно
3) Трубопроводы указаны условно, разнесены от стен

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал		Кудрявцев			
Проверил		Сарасеко			
Н.Контроль		Сарасеко			

2017 – 007 – 210 – АТС

Город Воркута, пл. Центральная 5.
ООО УК "Корвет"

Автоматизированный тепловой пункт	Стадия	Лист	Листов
		3	12
Архитектурный план	ИП Знаменский А.В. г. Воркута		



Примечания:
1) Т1- Трубопровод горячей воды (отопление), подающий.
2) Т2- Трубопровод горячей воды (отопление), обратный.
3) Т3- Трубопровод ГВС
4) Трубопроводы других систем условно не указаны
5) Размеры на чертеже даны для справок.
6) Существующие трубопроводы, арматура и оборудование указаны полутонамии.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
Разработал		Кудрявцев			
Проверил		Сарасеко			
Н.Контроль		Сарасеко			
ГИП					

2017 – 007 – 210 – АТС

Город Воркута, пл. Центральная 5.
ООО УК "Корвет"

Автоматизированный тепловой пункт

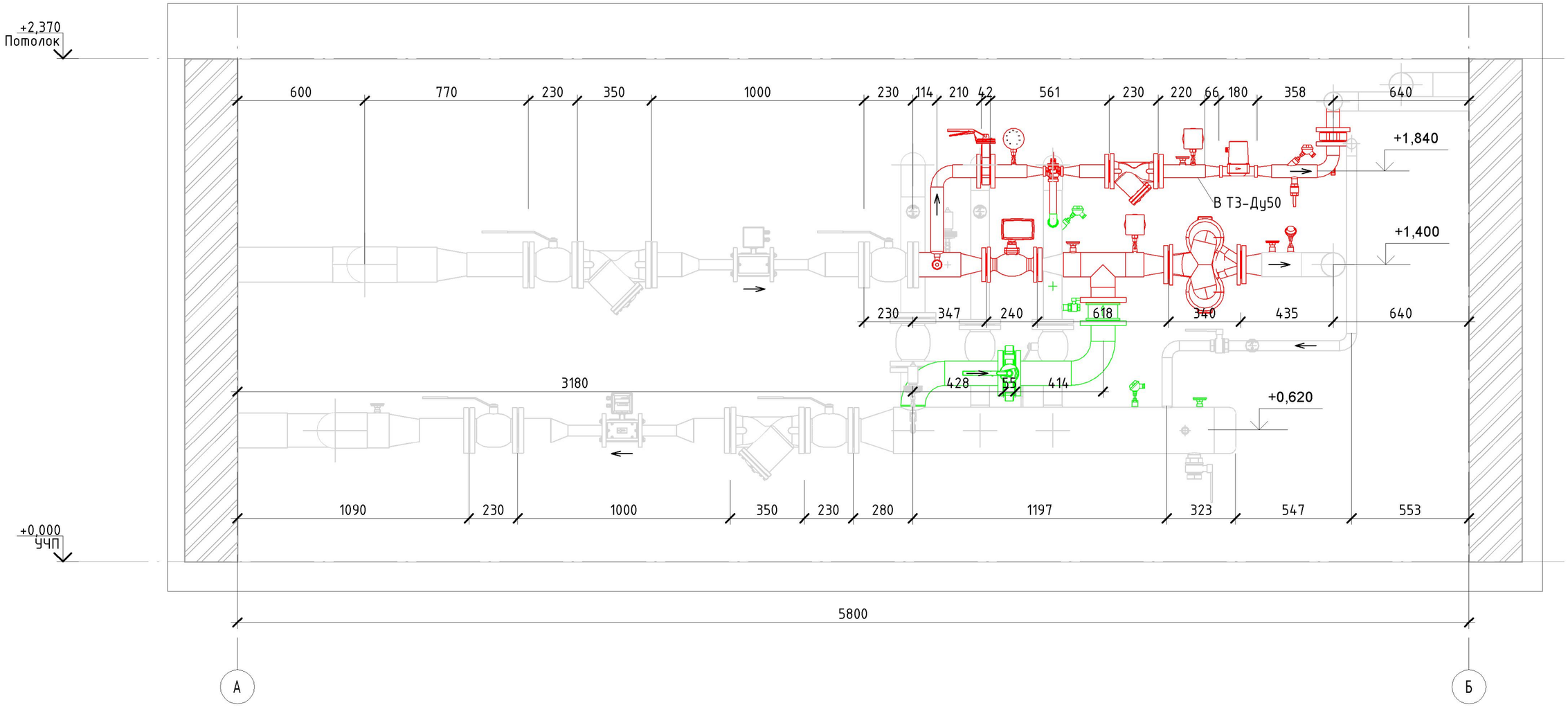
Стадия	Лист	Листов
	4	12

Фрагмент плана на отм.+2,00

ИП Знаменский А.В.
г. Воркута

1–1

1 : 20

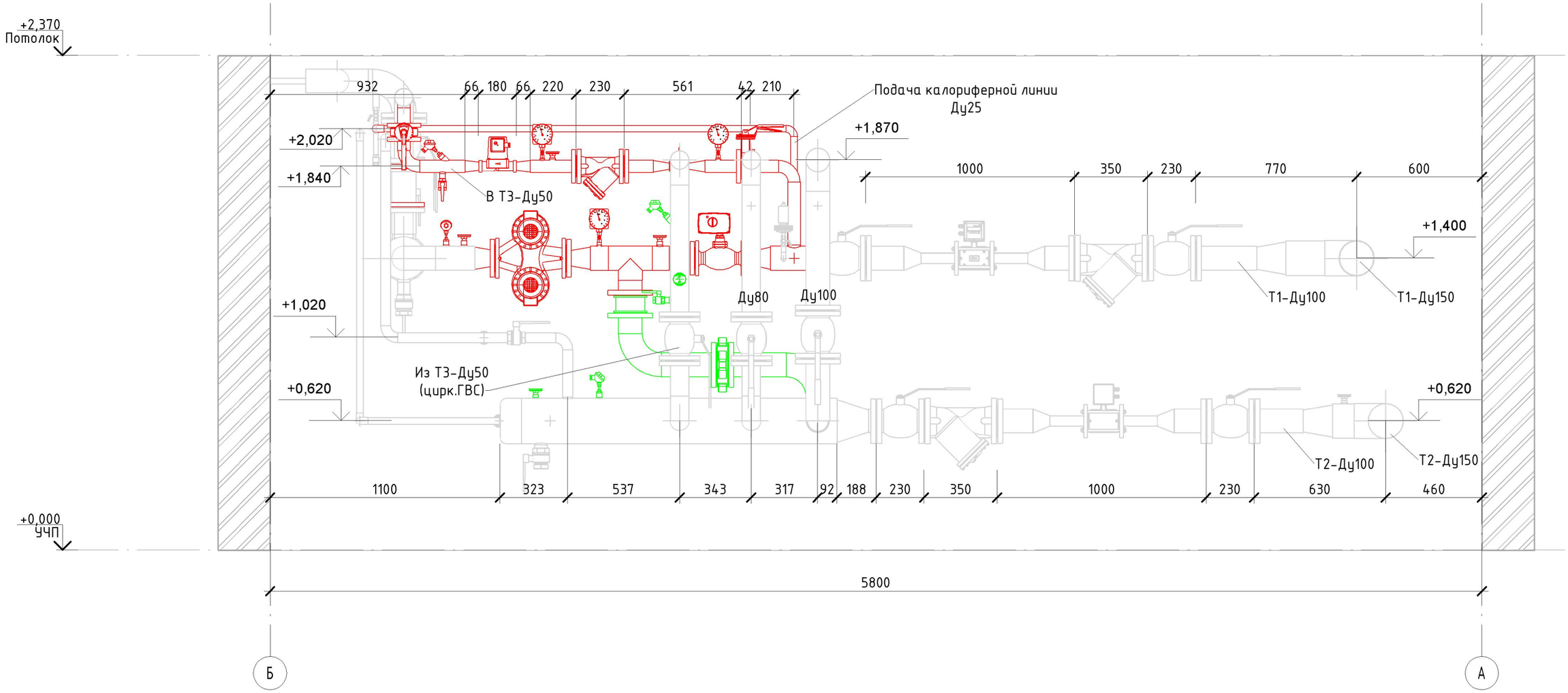


Примечания:
1) Т1- Трубопровод горячей воды (отопление), подающий.
2) Т2- Трубопровод горячей воды (отопление), обратный.
3) Т3- Трубопровод ГВС
4) Трубопроводы других систем условно не указаны
5) Размеры на чертеже даны для справок.
6) Существующие трубопроводы, арматура и оборудование указаны полутонамии.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	2017 – 007 – 210 – АТС		
						Город Воркута, пл. Центральная 5. ООО УК "Корвет"		
Разработал		Кудрявцев				Автоматизированный тепловой пункт	Стадия	Лист: 5 / Листов: 12
Проверил		Сарасеко						
Н.Контроль		Сарасеко						
ГИП						1–1	ИП Знаменский А.В. г. Воркута	

2-2

1 : 20

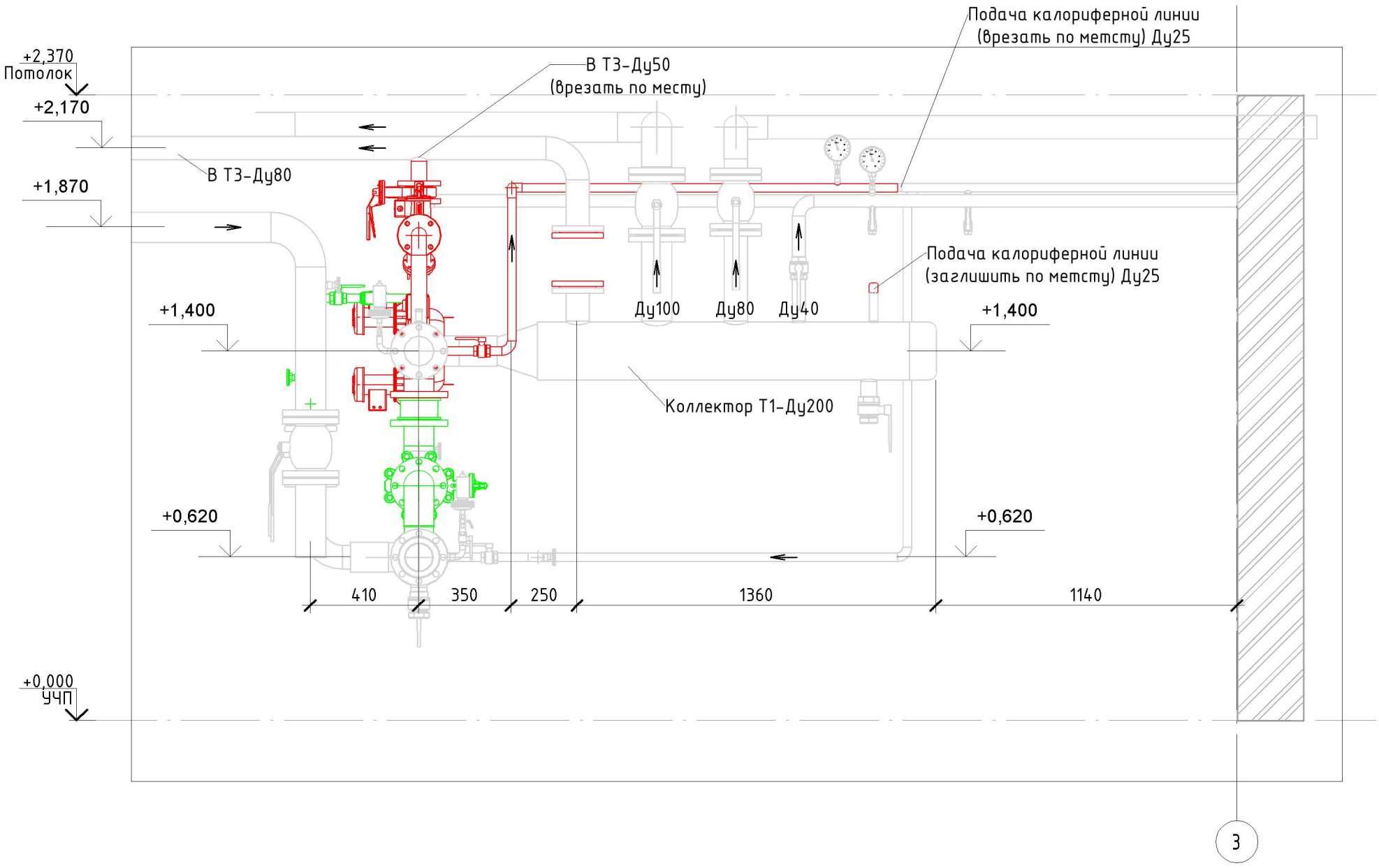


Примечания:
1) Т1- Трубопровод горячей воды (отопление), подающий.
2) Т2- Трубопровод горячей воды (отопление), обратный.
3) Т3- Трубопровод ГВС
4) Трубопроводы других систем условно не указаны
5) Размеры на чертеже даны для справок.
6) Существующие трубопроводы, арматура и оборудование указаны полутонамии.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	2017 – 007 – 210 – АТС		
						Город Воркута, пл. Центральная 5. ООО УК "Корвет"		
Разработал		Кудрявцев				Автоматизированный тепловой пункт	Стадия	Лист: 6 / Листов: 12
Проверил		Сарасеко						
Н.Контроль		Сарасеко						
ГИП						2-2	ИП Знаменский А.В. г. Воркута	

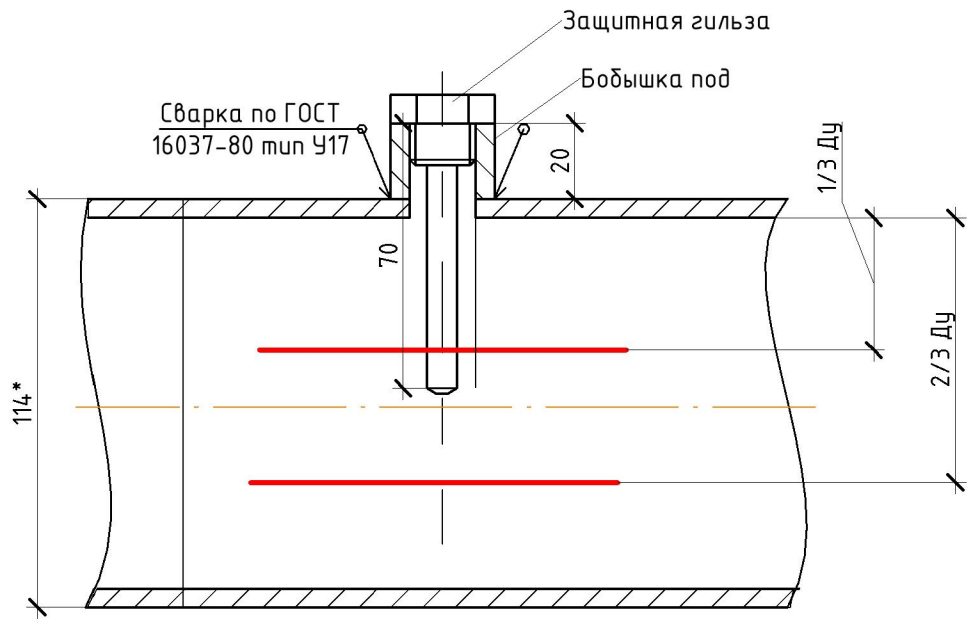
3-3

1 : 20



Чертеж монтажа бобышки и гильзы под ТПС L=70

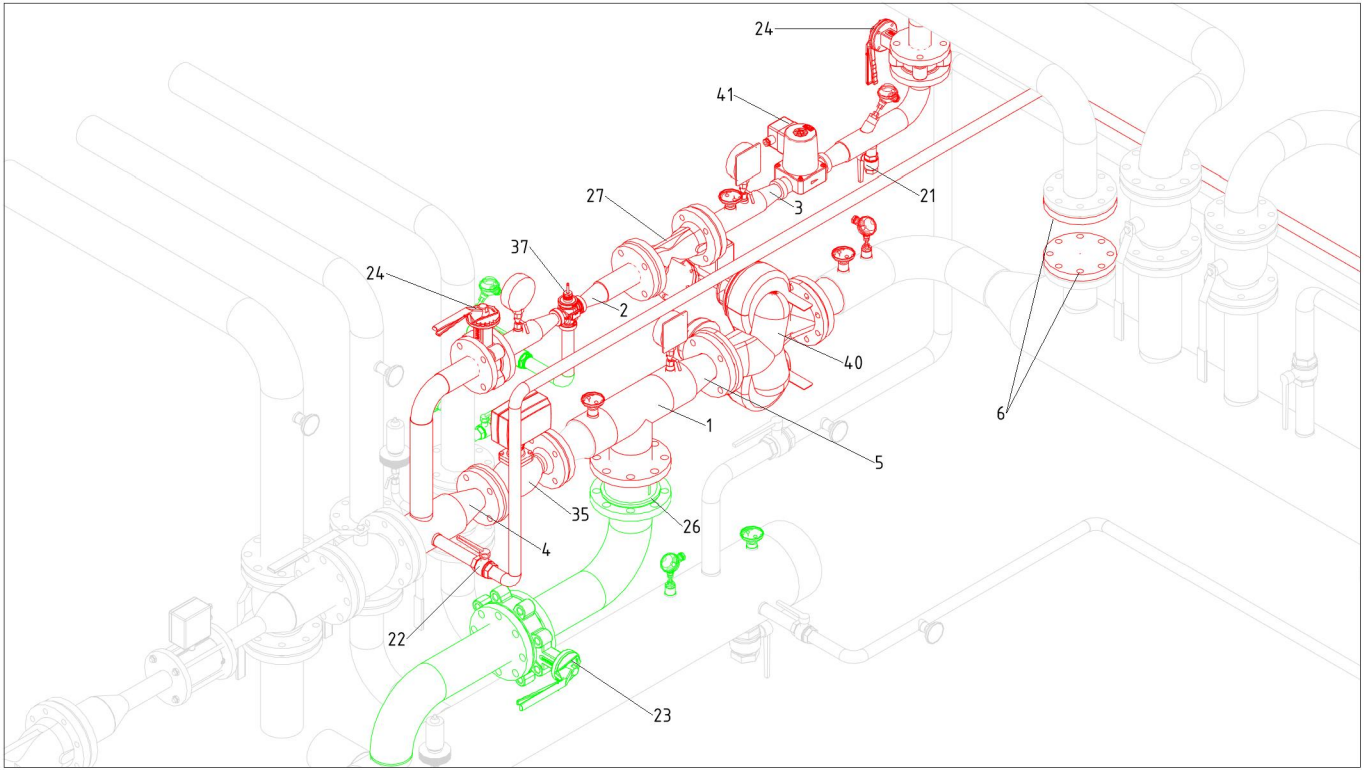
1 : 2



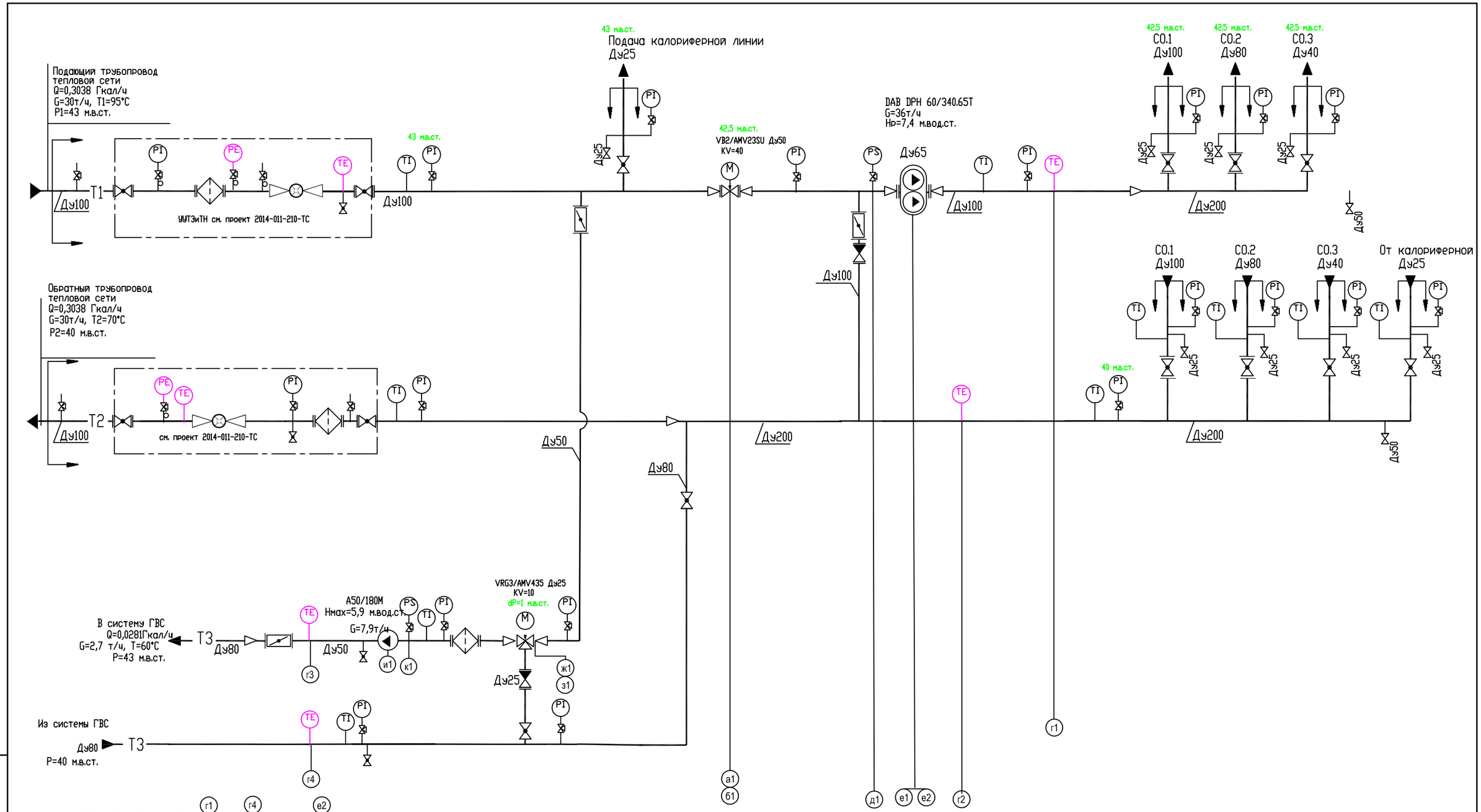
Примечания:
1) Т1- Трубопровод горячей воды (отопление), подающий.
2) Т2- Трубопровод горячей воды (отопление), обратный.
3) Т3- Трубопровод ГВС
4) Трубопроводы других систем условно не указаны
5) Размеры на чертеже даны для справок.
6) Существующие трубопроводы, арматура и оборудование указаны полутонами.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	2017 – 007 – 210 – АТС		
						Город Воркута, пл. Центральная 5. ООО УК "Корвет"		
Разработал		Кудрявцев				Автоматизированный тепловой пункт	Стадия	Лист: 7 / Листов: 12
Проверил		Сарасеко						
Н.Контроль		Сарасеко						
ГИП						3-3 Чертеж монтажа гильзы под ТПС	ИП Знаменский А.В. г. Воркута	

3D вид общий



						2017 – 007 – 210 – АТС		
						Город Воркута, пл. Центральная 5. ООО УК "Корвет"		
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата			
Разработал		Кудрявцев				Автоматизированный тепловой пункт	Стадия	Лист: 8 / Листов: 12
Проверил		Сарасеко						
Н.Контроль		Сарасеко						
ГИП						3D вид общий	ИП Знаменский А.В. г. Воркута	



Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разраб.		Кудрявцев			
Проверил		Сарасеко			
Н.контроль		Сарасеко			

2017-007-210-АТС

Город Воркута. пл. Центральная 5. ООО УК "Корвет"

Автоматизированный тепловой пункт

Стадия	Лист	Листов
Р	9	12

Схема автоматизации АТП (отопление,ГВС)

ИП Знаменский А.В. г.Воркута

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
		Щит электроуправления		
	QF1, QF2	Автоматический выключатель, ВА 47-29 3Р, 6А, 380В, характеристика С	2 шт.	ООО "Интерэлектрокомплект"
	QF3	Автоматический выключатель, ВА 47-29 1Р, 6А, 220В, характеристика С	1 шт.	ООО "Интерэлектрокомплект"
	QF4, QF5	Автоматический выключатель, ВА 47-29 1Р, 4А, 220В, характеристика С	2 шт.	ООО "Интерэлектрокомплект"
	K1	Реле промежуточное РЭК78/4, U=220В, с розеткой РРМ 78/4	1 шт.	ООО "Интерэлектрокомплект"
	KM1, KM2	LC1E0910M5,контактор 9 А, 1вспомогательный НО контакт, катушка 220 В/ 50 Гц	2 шт.	Schneider Electric
	XT1	Клемник щитовой, UK 5 N	5 шт.	"Интерэлектрокомплект"
	XT2	Клемник щитовой, UK 2,5 N	20 шт.	ООО "Интерэлектрокомплект"
	XT3	Клемник щитовой, UK 2,5 N	18 шт.	ООО "Интерэлектрокомплект"
	РО-2	Регулятор отопления "Взлет РО-2"	1 шт.	ЗАО "Взлёт"
	KP1	Клапан 2-х ходовой VB2 Ду50 мм.с электроприводом AMV23SU U=220В	1 шт.	"Danfoss"
	KP2	Клапан 3-х ходовой VRG3 Ду25 мм.с электроприводом AMV435 U=220В	1 шт.	"Danfoss"
	СД1, СД2	Реле давления KPI 35	2 шт.	"Danfoss", Дания
	ПТ1, ПТ2, ПТ4	Термопреобразователь сопротивления "ВЗЛЕТ ТПС" (комплект - 4 шт.)	1 шт.	в комплекте с "Взлет РО-2"
	ПТ3	Преобразователь температуры наружнего воздуха	1 шт.	ЗАО "Взлёт"
	Н1-М, Н2-М	Насос циркуляционный отопления сдвоенный DAB DPH 150/360.80T	1 шт.	DAB Pumps
	Н3-М	Насос циркуляционный ГВС VS 35/150	1 шт.	DAB Pumps

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разраб.		Кудрявцев			
Проверил		Сарасеко			
Н.контроль		Сарасеко			

2017-007-210-АТС

Город Воркута. пл. Центральная 5. ООО УК "Корвет"

Автоматизированный тепловой пункт

Стадия	Лист	Листов
Р	10.1	5

Схемы электрические принципиальная системы отопления и ГВС

ИП Знаменский А.В. г.Воркута

Формат А4

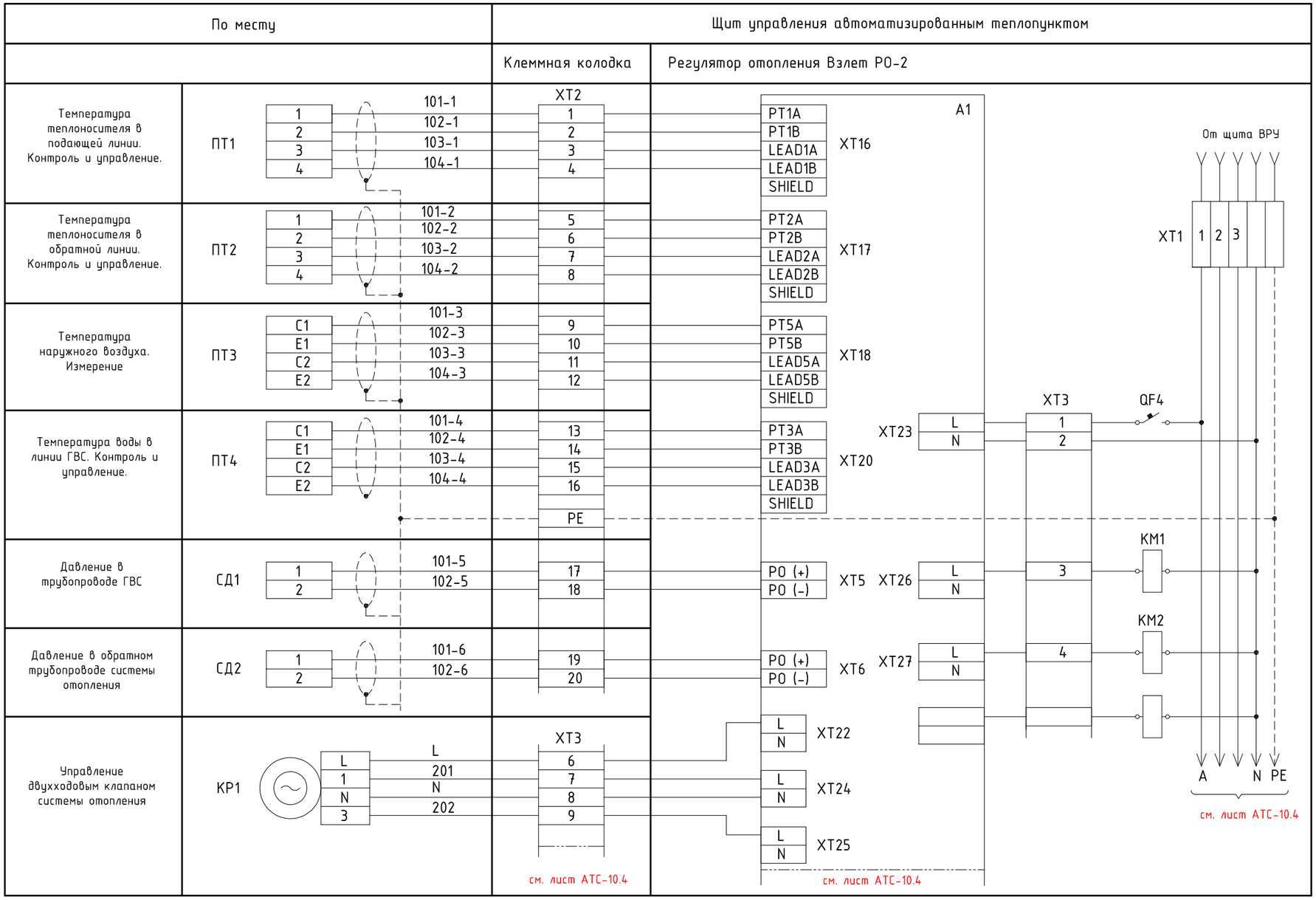
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
	HL1, HL2	Лампа сигнальная AD-22DS, зеленая, 220 В	2 шт.	ООО "Интерэлектрокомплект"
		Кабельный журнал		
		Кабель силовой в экране КМПВЭ 4х1,5	45 м.	
		Кабель сигнальный в экране QAPS 4х0,2	115 м.	
		Кабель ШВВП 2х0,5	45 м.	
		Пластиковый гофро-рукав 16 мм. (наружн.)	205m	
		Кабель ВВГ 5х1,5	15 м.	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Разраб.	Кудрявцев			2014-011-210-АТС	Лист
Н. контр.					10.2

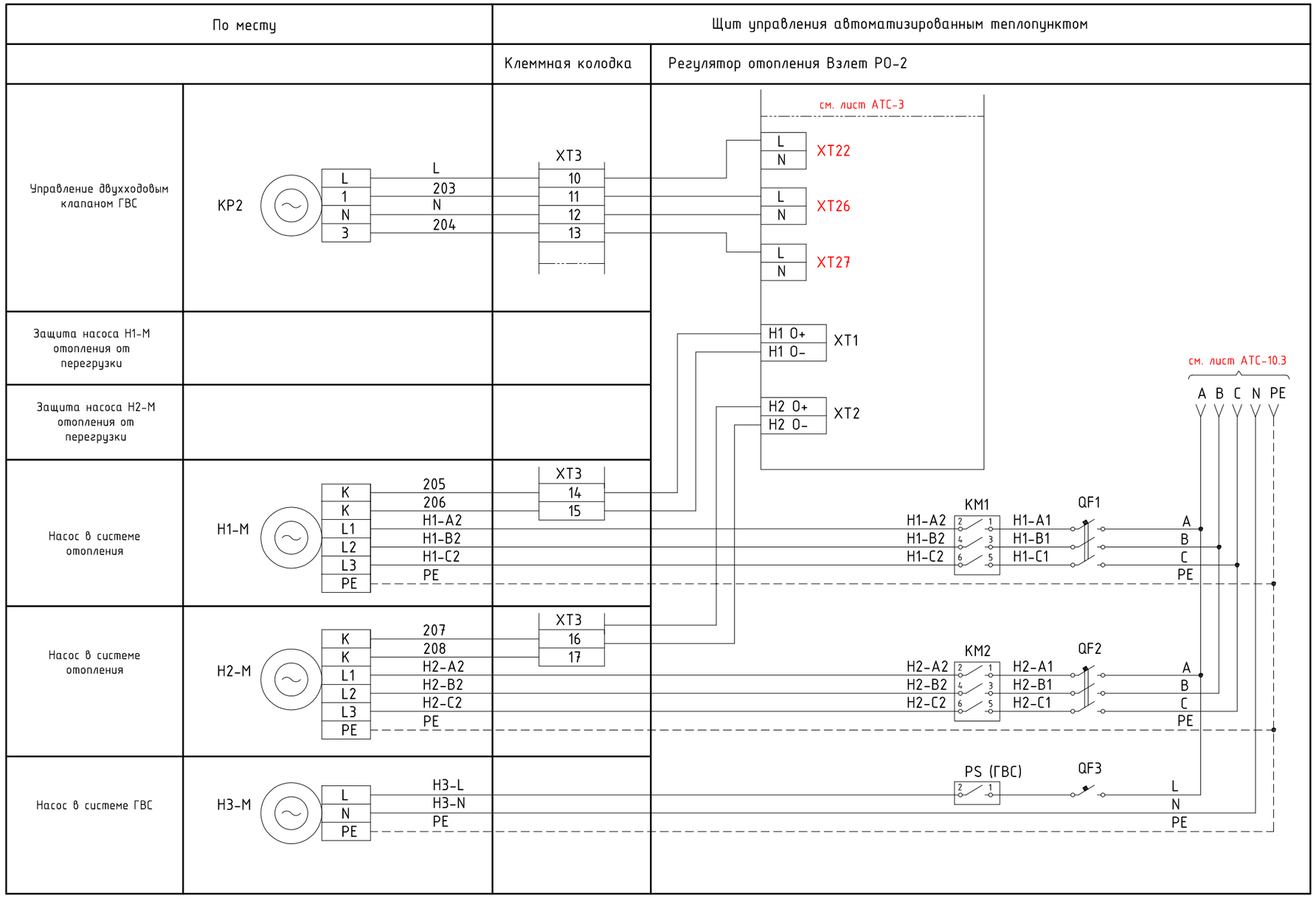


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

QF4 - выключатель автоматический 2А
A1 - регулятор отопления РО-2
KM1, KM2, KM3 - контактор
XT1, XT2, XT3 - клеммник щитовой
ПТ1, ПТ2, ПТ3 - термопреобразователи сопротивления
СД1, СД2 - манометр электроконтактный сигнализирующий
КР1, КР2 - клапан 2-х ходовой регулирующий

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2014-011-210-АТС	Лист 10.3



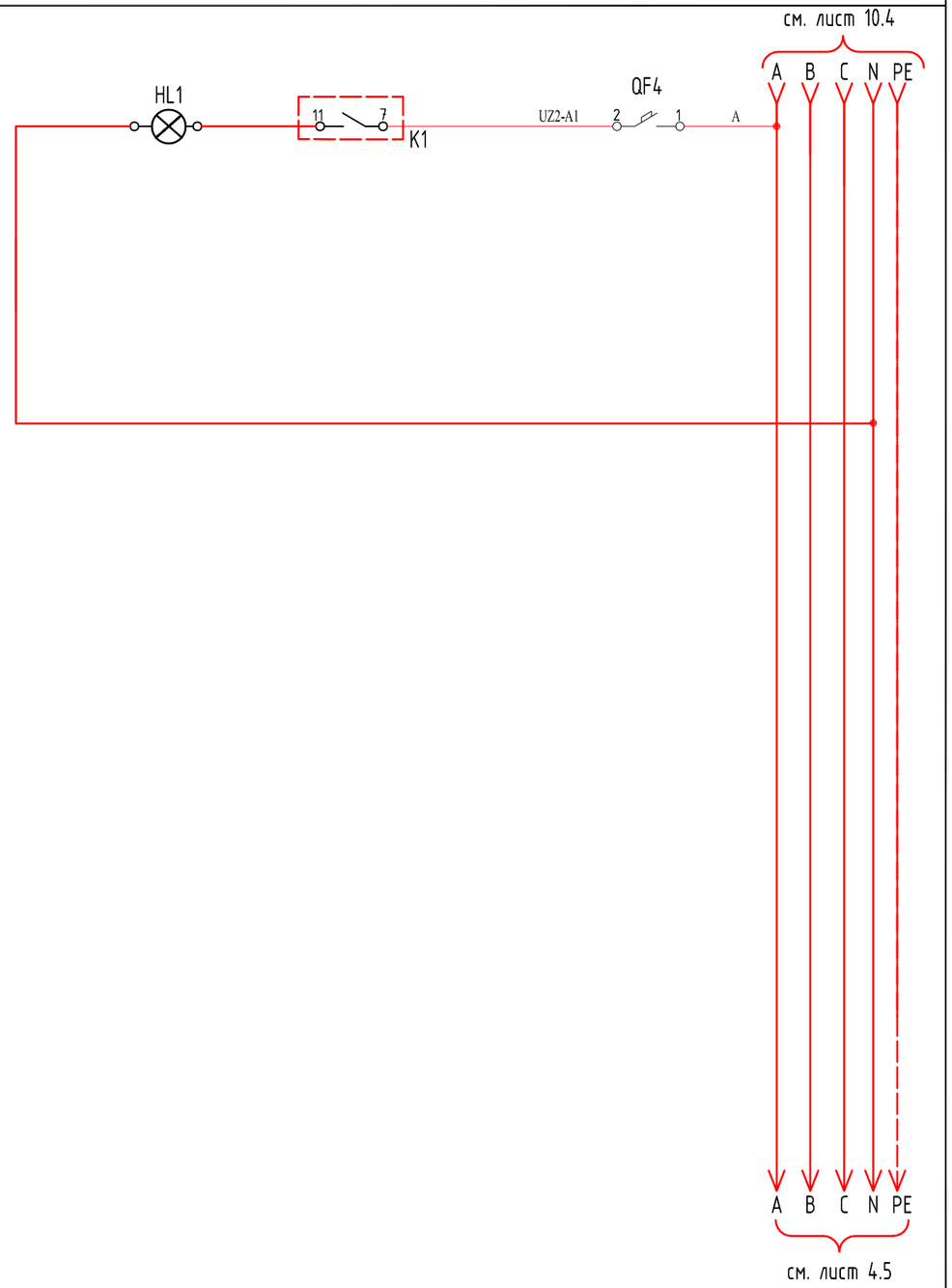
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

QF1, QF2, QF3 – выключатели автоматические 5А
KM1, KM2, KM3 – контактор
XT1, XT2, XT3 – клеммник щитовой
Н1-М, Н2-М – насос отопления сдвоенный
Н3-М – насос циркуляции ГВС
КР1, КР2 – клапан 2-х ходовой регулирующий

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

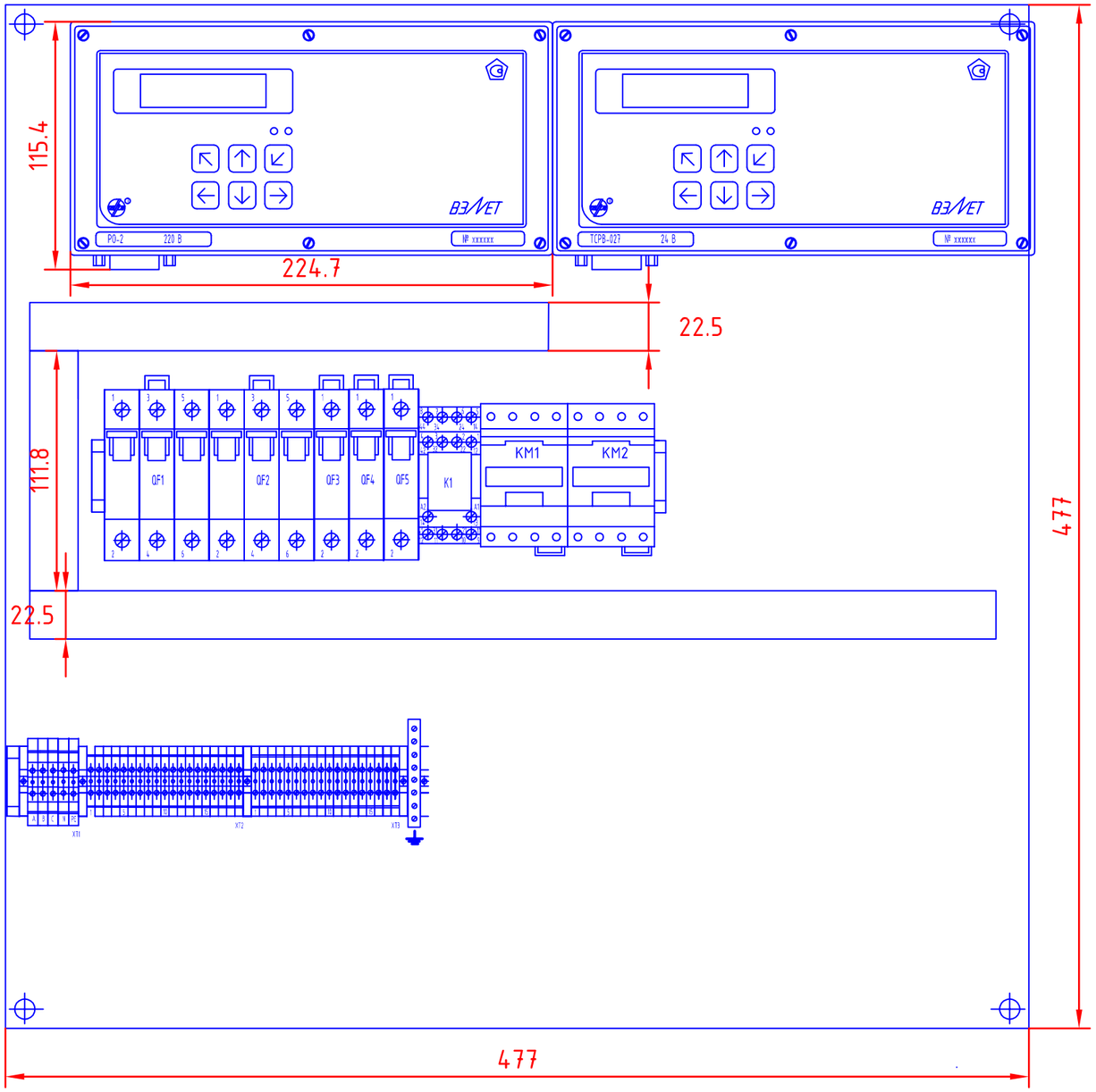
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2014-011-210-АТС	Лист 10.4

По месту	Щит АТП
Объект	
Индикация работы насоса М1 ГВС (зел)	



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2014-011-210-АТС	Лист 10.5



						2017-007-210-АТС
						Город Воркута. пл. Центральная 5. ООО УК "Корвет"
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	
Разраб.		Кудрявцев				Автоматизированный тепловой пункт
Проверил		Сарасеко				
Н.контроль		Сарасеко				
						Схема монтажная щита электроуправления системы отопления и ГВС.

Стадия	Лист	Листов
Р	11	12

ИП Знаменский А.В.
г.Воркута

Формат А3

Перв.примен.

Справ. N

Подп. и дата

Инв.N дубл.

Взам.инв. N

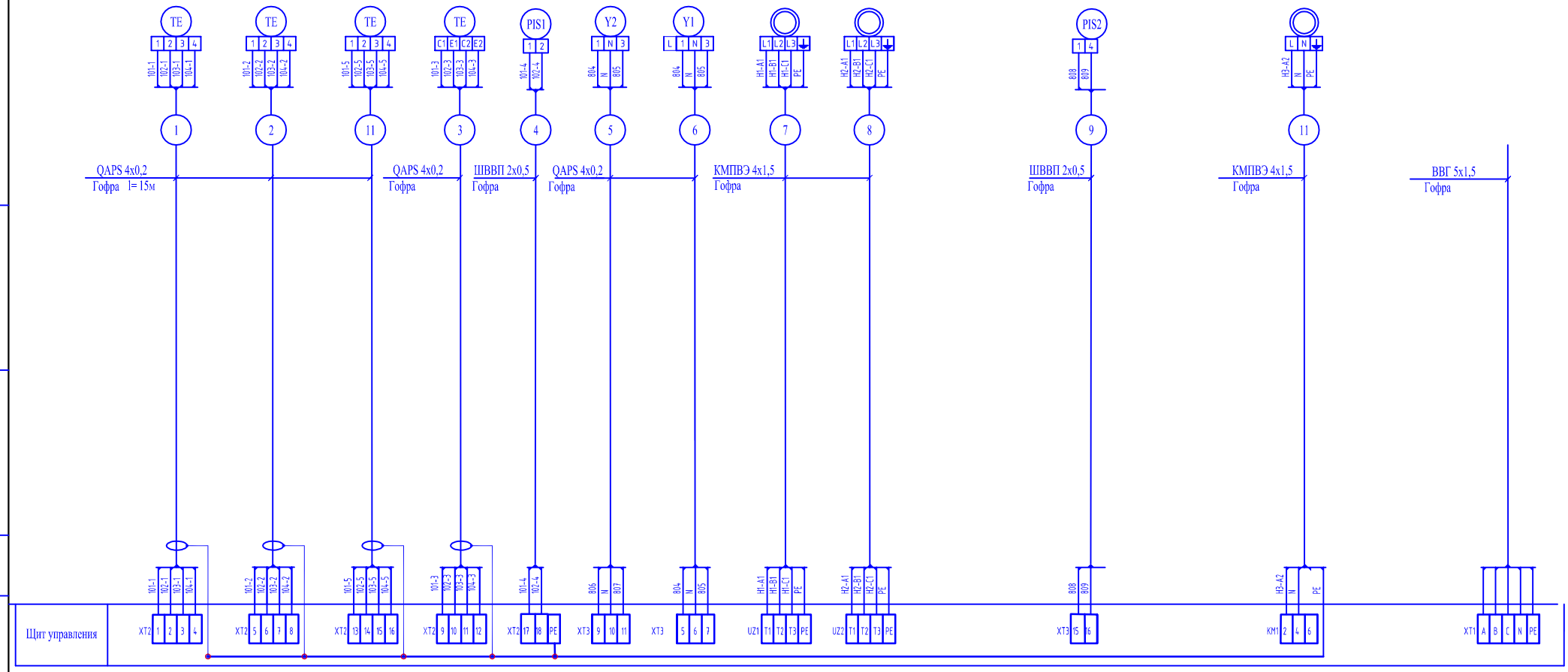
Подп. и дата

Инв.N подл.

Разраб.

Н.Контр.

Наименование параметра и место отбора импульса	Температура				Давление	Управление 2-х. клапаном		Сдвоенный подмешивающий насос		Давление				Циркуляционный насос ГВС	Повысительный насос ГВС	Ввод питания 3х380В
	вода			воздух	вода					вода						
	прямой тр-д.	обратный тр-д.	ГВС	наружный	обратный тр-д. СО	прямой тр-д.	прямой тр-д.					обратный тр-д. ГВС	обратный тр-д. СО			
Обозначение черт. установки						управление ГВС	управление СО									
Позиция	ПТ1 (поз.г1)	ПТ2 (поз.г2)	ПТ4(поз.г3)	ПТ3 (поз.в1)	СД1 (поз.д1)	КР2	КР1	Н1-М	Н2-М			СД2 (поз.к1)				



Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разраб.		Кудрявцев			
Проверил		Сарасеко			
Н.контроль		Сарасеко			

2017-007-210-АТС

Город Воркута. пл. Центральная 5. ООО УК "Корвет"

Автоматизированный тепловой пункт

Стадия	Лист	Листов
Р	12	12

Схема соединений внешних проводок

ИП Знаменский А.В. г.Воркута

Формат А3

Перв.примен. | Справ. N | Подп. и дата | Инв.N дубл. | Взам.инв. N | Подп. и дата | Инв.N подл. | Разраб. | Н.контр.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Узел учет тепловой энергии с автоматизированным тепловым пунктом							
	1. Трубопроводы, соединительные детали трубопроводов							
х	Труба ВГП Ду15	ГОСТ 3262-75			м.п.	0,5	1,43	
х	Труба ВГП Ду20	ГОСТ 3262-75			м.п.	0,5	1,86	
х	Труба ВГП Ду25	ГОСТ 3262-75			м.п.	5	1,9	
х	Труба ВГП Ду50	ГОСТ 3262-75			м.п.	2	6,16	
х	Труба ВГП Ду100	ГОСТ 3262-75			м.п.	2	11,12	
1	Тройник равнопроходный Ду100	ГОСТ 17376-2001			шт.	1	5,6	
2	Переход концентрический Ду50/25	ГОСТ 17375-2001			шт	2	1,3	
3	Переход концентрический Ду50/32	ГОСТ 17375-2001			шт	2	1,5	
4	Переход концентрический Ду100/50	ГОСТ 17375-2001			шт	1	5,2	
5	Переход концентрический Ду100/65	ГОСТ 17375-2001			шт	2	5,9	
6	Заглушка фланцевая Ду80	ГОСТ 12836-67			шт	2	2,44	
7	Заглушка элиптическая Ду25 исп.1	ГОСТ 17379-2001			шт.	1	0,3	
8	Отвод крутоизогнутый 90° Ду25	ГОСТ 17375-2001			шт.	4		
9	Отвод крутоизогнутый 90° Ду50	ГОСТ 17375-2001			шт.	2		
10	Отвод крутоизогнутый 90° Ду100	ГОСТ 17375-2001			шт.	2		
11	Фланец стальной плоскоприварной Ду 50 мм. Ру 16	ГОСТ 12820-80			шт.	8	2,14	
12	Фланец стальной плоскоприварной Ду 65 мм. Ру 16	ГОСТ 12820-80			шт.	2	3,52	
13	Фланец стальной плоскоприварной Ду 100 мм. Ру 16	ГОСТ 12820-80			шт.	4	5,77	

Трубопроводная, запорная и регулирующая арматура, заявленная в спецификации, может заменяться на арматуру других марок, соответствующих диаметров, если она отвечает технологическим и техническим требованиям данного проекта, без дополнительного согласования с разработчиком данной проектной документации.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал		Кудрявцев			
Проверил		Сарасеко			
Н.Контроль		Сарасеко			

2017 – 007 – 210 – АТС .С-01

Город Воркута, пл. Центральная 5.
ООО УК "Корвет"

Автоматизированный тепловой пункт

Стадия	Лист	Листов
	1	3

Спецификация оборудования, изделий и материалов

ИП Знаменский А.В.
г. Воркута

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2. Арматура запорная и регулирующая							
21	Кран шаровой латунный, внутренняя резьба Ду20 Ру16	11б27п1			шт	2	0,3	
22	Кран шаровой латунный, внутренняя резьба Ду25 Ру16	11б27п1			шт	2	0,9	
23	Затвор дисковый поворотный Tecofi VP 3449 Ду100 Ру16 EPDM			"Tecofi". Франция	шт.	1	7,2	или аналог
24	Затвор дисковый поворотный Tecofi VP 3449 Ду50 Ру16 EPDM			"Tecofi". Франция	шт.	2	3,6	или аналог
25	Клапан обратный муфтовый Ду25 мм	19ч21бр			шт.	1	4,3	или аналог
26	Клапан обратный поврротный межфланцевый Ду100 мм Ру16	СВ5440		"Tecofi". Франция	шт.	1	6,2	или аналог
27	Фильтр магнитный фланцевый Ду 50 мм.	ФМФ 50			шт.	1	5,23	или аналог
							1,4	или аналог
	3. Оборудование для автоматизации							
31	Регулятор отопления многоканальный IP54	Взлет РО-2		ЗАО "Взлет". Россия	шт.	1		
32	Термопреоразователь сопротивления Pt5000.180 °С, L=50 мм.	"Взлет ТПС"		ЗАО "Взлет". Россия	шт.	1	0,141	с бобышкой
33	Термопреоразователь сопротивления Pt5000.180 °С, L=70 мм.	"Взлет ТПС"		ЗАО "Взлет". Россия	шт.	2	0,141	с бобышкой
34	Термопреоразователь сопротивления Pt5000.180 °С, L=98 мм.	"Взлет ТПС"		ЗАО "Взлет". Россия	шт.	2	0,141	с бобышкой
35	Клапан седельный регулирующий проходной фланцевый Ду50,	VB-2-50		"Danfoss". Дания	шт.	1	10,91	
	Kvs=40 м3/ч, ход штока 10 мм., под электропривод							
36	Электропривод редукторный с возвратной пружиной, ход штока 10 мм,	AMV23		"Danfoss". Дания	шт.	1	1,86	с функцией защитного открытия
37	Клапан седельный регулирующий проходной муфтовый Ду25,	VRG-3-25		"Danfoss". Дания	шт.	1	6,5	
	Kvs=10 м3/ч, ход штока 15 мм., под электропривод							
38	Электропривод редукторнвый с возвратной пружиной, ход штока 15 мм,	AMV435		"Danfoss". Дания	шт.	1	1,86	с функцией защитного октытия
39	Манометр сигнализирующий электроконтактный 10 кгс/см2, класс точности 2,5	ТУ 311-00225621.164-2008	ДМ 2010СгУ2-10-2,5	ЗАО "Промприбор"	шт.	2	0,83	
40	Насос циркуляционный сдвоенный, 3х 380В, 50 Гц, Р=1230Вт, N=2520 об/мин	DPH 60/340.65.T		DAB "Италия"	шт.	1		
41	Насос циркуляционный н/с, 1х230В, 50 ГЦ, Р=75 Вт	A 50/180 M		DAB "Италия"	шт.	1	58	
42	Частотный регулятор-преобразователь LENZA	ESMD 751L4TXA513			шт.	2		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	4. Контрольно-измерительные приборы и оснтастка							
41	Термоманометр ТМТБо 120С 0-0,6МПа Дк80 осевой L=46 мм.			Росма	шт.	1	0,3	через штуцер
42	Термоманометр ТМТБо 120С 0-0,6МПа Дк80 осевой L=64 мм.			Росма	шт.	4	0,3	через штуцер
43	Бобышка G1/2" L=30 .				шт.	6	0,15	
44	Кран трехходовой наятяжной муфтвый Ду15	11Б38бк			шт.	1	0,28	
45	Манометр общего назначения	ОБМ-100		"Росма". Россия	шт.	1	0,3	через штуцер
	5. Электрооборудование							
x	Выключатль автоматический ВА 21-29-1, Iном=10 А				шт.	2		
x	Кабель экранированный в ПВХ оболочке МКВЭВ 4х0,2	ТУ 16.К05-020-200			п.м.	30		
x	Труба ПВХ гофрированная d=16 мм. ЭГТ ПВХ 16	ТУ 6-19-051-419-84			п.м.	10		
	6. Прочие материалы							
x	Окраска труб масляной краской за два раза				м2	3		
x	Теплоизоляция в рулоне HT/Armaflex HT-10-99/E				м2.	3		
x	Armaflex Самоклеющаяся лента HT-TAPE 3 мм х 50 мм х 15 м.				шт.	1		
x	Клей Armaflex HT625, 0,5 литра				шт.	1		
x	Уголок металлический 50х50х5	ГОСТ 8509-93			п.м.	2		
	7. Ведомость демонтажных работ							
x	Демонтаж шаровых кранов Ду100				шт.	1		