



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ФОНД КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Красноярский край, г. Красноярск,
проспект имени Газеты
Красноярский Рабочий, д. 126
e-mail: info@fondkr24.ru
тел.: +7 (391) 988-93-20

АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения

Часть 3.2. Индивидуальный тепловой пункт. Пример 1.

Шифр: ФКР-АТР-02-03.2-ИТП

г. Красноярск, 2022



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ФОНД КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Красноярский край, г. Красноярск,
проспект имени Газеты
Красноярский Рабочий, д. 126
e-mail: info@fondkr24.ru
тел.: +7 (391) 988-93-20

АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения

Часть 3.2. Индивидуальный тепловой пункт. Пример 1.

Шифр: ФКР-АТР-02-03.2-ИТП

Директор _____ Фамилия И.О.

Главный инженер проекта _____ Фамилия И.О.

г. Красноярск, 2022

ИНСТРУКЦИЯ

по использованию альбома технических решений

1. Данный альбом технических решений систем инженерно-технического обеспечения в виде примера готовой части раздела рабочей документации "Индивидуальный тепловой пункт".
2. Состав и объем рабочей документации определяются в индивидуальном порядке в зависимости от архитектурных и конструктивных особенностей объекта капитального ремонта, а также в соответствии с техническим заданием на проектирование.
3. Оформление в данном альбоме, расположение листов, чертежей, пояснений, спецификаций, ведомостей и пр. выполнены на усмотрение разработчика с точки зрения удобства изучения применяемых решений и могут быть изменены в соответствии со стандартами организации-подрядчика по проектированию.
4. В данном альбоме собраны основные технические решения индивидуального теплового пункта, которые при необходимости могут быть изменены по согласованию с Заказчиком.
5. Решения, не предусмотренные настоящим альбомом подлежат согласованию с Заказчиком.
6. Общие данные должны быть актуализированы применительно к каждому конкретному объекту проектирования.
7. Варианты исполнения чертежей / применения узлов приведены в наименовании данных чертежей и узлов соответственно.
8. Расположение узлов и спецификаций должно обеспечивать простоту чтения информации подрядчиком по монтажным работам.
9. Для разработки ППР и удобства осуществления монтажных работ рабочая документация, разработанная на основании данного альбома должна комплектоваться сводной спецификацией изделий и материалов в конце раздела.
10. Применяемые в альбоме изделия и материалы являются предпочтительными, но могут быть заменены на аналогичные с установленными альбомом характеристиками по согласованию с Заказчиком.

Общие указания.

Рабочая документация разработана на выполнение работ по капитальному ремонту индивидуального теплового пункта многоквартирного жилого дома, расположенного по адресу:

Проект индивидуального теплового пункта жилого дома, выполнен с учетом требований СП 60.13330-2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов» и технических условий.

Цель проекта - реконструкция элеваторного узла под автоматизированный индивидуальний тепловой пункт с погодным регулированием отпуска теплоты и учетом тепловой энергии.

Климатические параметры района производства работ
Согласно СП 131.13330.2018 "Строительная климатология" для г. Красноярска приняты расчетные параметры наружного воздуха:

- Температура наиболее холодной пятидневки - минус 37°С;
- Продолжительность отопительного периода - 233сут;
- Среднесуточная температура отопительного периода - минус 6.5°С.

Описание существующей схемы теплоснабжения объекта
Температурный график тепловой сети - 150/70°С .
Температурный график систем отопления принят - 95/70°С.
Температура ГВС - 65°С.

Описание схемы ИТП после реконструкции
Согласно технических условий источником теплоснабжения является *теплоисточник*.
Параметры теплоносителя:
Фактические параметры давления:
- в подающем трубопроводе Рп=10.2кгс/см2;
- в обратном трубопроводе Ро=5.6 кгс/см2.

Трубопроводы запроектированы из стальных бесшовных горячедеформированных труб - ГОСТ (сортамент) 10704-91*, ГОСТ на трубы 8731-74, группа В, сталь 09Г2С по ГОСТ 19281-89.

- Схема теплоснабжения - двухтрубное.
Схема подключения горячего водоснабжения - открытая с циркуляцией.
Схема подключения системы теплоснабжения отопление - по зависимой схеме.
При реконструкции элеваторного узла под ИТП требуется выполнить:
- узел ввода тепловой сети;
 - установку дополнительного регулирующего трубопроводного оборудования (регулятор перепада давлений, клапаны регуляторы температуры теплоносителя, датчики температуры погружные и тд.) в соответствии с проектом;
 - установку дополнительного трубопроводного оборудования (краны шаровые, манометры, термометры и тд.).

Трубопроводы с температурой более 110°С теплоизолируем K-FLEX SOLAR HT толщиной 25мм, с температурой менее 110°С - K-FLEX ST толщиной 19мм.

Трубопроводы перед монтажом теплоизоляции покрыть эмалью высокотемпературной Certa 361 в два слоя.

- Принятые технические решения предусматривают:
- автоматический контроль основных технологических параметров работы ИТП;
 - автоматическое регулирование температуры воды в системах в зависимости от температуры наружного воздуха;
 - автоматическое регулирование температуры обратной воды за счет корректировки отопительного графика;
 - защиту циркуляционных насосов от сухого хода.

Визуальный контроль основных технологических параметров работы ИТП выполняется по месту измерения с помощью установленных показывающих приборов.

Показывающие манометры и термометры устанавливаются непосредственно на технологических трубопроводах.

Принципиальная схема регулирования температуры теплоносителя разработана на основе контроллера типа ECL Comfort 310 совместно с регулирующими седельными клапанами типа VFM-2R, накладными датчиками температуры типа MBT 3281R и датчиком наружного воздуха типа MBT 3281 производства «Ридан». Датчик наружного воздуха MBT 3281 разместить на высоте не менее 2м от уровня отмостки дома, с северной стороны, в тени. Для циркуляции теплоносителя на обратных трубопроводах систем теплоснабжения и ГВС - циркуляционные насосы с частотным преобразователем марки "DAB"

Установка вторичных приборов принята в шкафу КИПиА в помещении ИТП. Электрическое подключение шкафов выполнить по месту кабелем силовым типа ВВГ3х2,5.

Прокладку кабельных трасс выполнить по стенам, потолку в защитных тонкостенных трубах и металлорукавах.

Заземление приборов и оборудования - к внутреннему контуру ИТП.
Производство работ вести согласно СНиП 3.05.01-85.

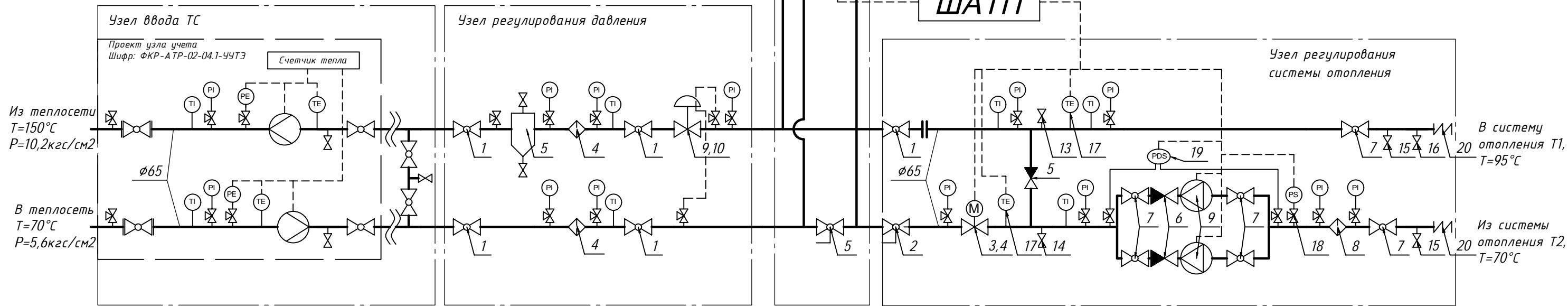
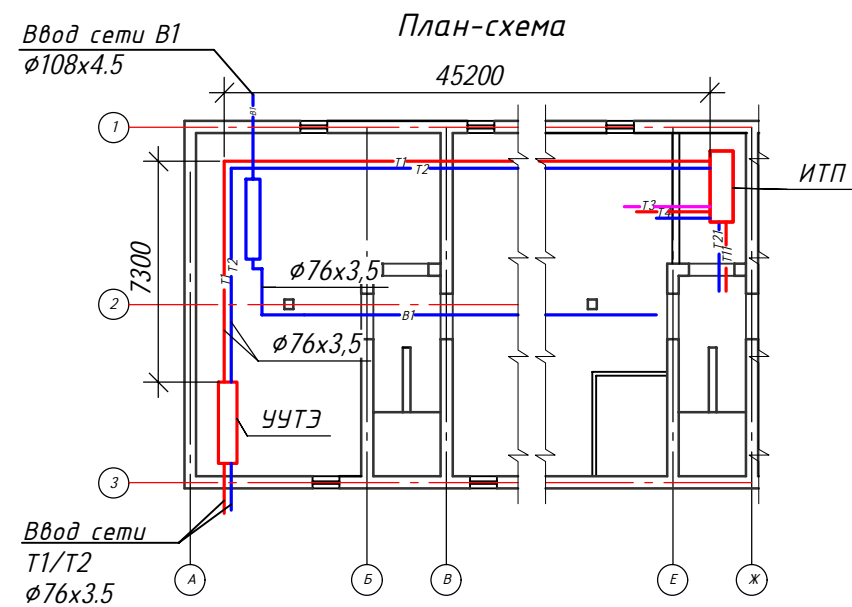
Сварка ручная дуговая. Стандартные свойства сварного шва по ГОСТ 5264-80-У3. Шов герметичный.
Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических и других норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Трубопроводы 4 категории. До наложения изоляции необходимо испытывать давлением, равным 1,25 от рабочего, но не менее 0,2МПа.

Монтаж и приемку ИТП вести согласно требованиям СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы», а также СТО 70238424.27.060.003-2008 "Тепловые пункты".

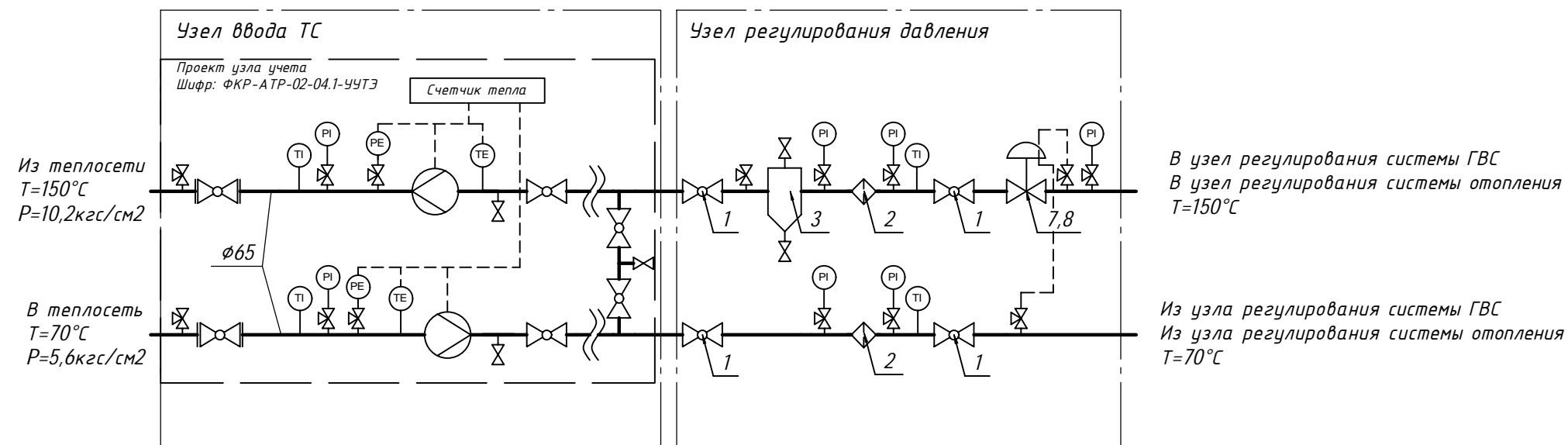
- После монтажа составить АКТы на скрытые работы:
- монтаж трубопроводов и оборудования;
 - крепление трубопроводов к конструкциям здания;
 - прохождение трубопроводов через противопожарные перегородки и перекрытия;
 - антикоррозионную обработку трубопроводов
 - тепловую изоляцию трубопроводов;
- Акты испытаний:
- Акт гидростатического или манометрического испытания на прочность и герметичность трубопроводов;
 - Акт о проведении промывки трубопроводов.
- В комплект исполнительной документации вложить:
- принципиальная схема ИТП.
 - аксонометрическая схема с чертежами основного оборудования ИТП
 - спецификация фактически установленного оборудования.
 - оригинал технических паспортов на основное оборудование, применяемое при производстве работ (теплообменные аппараты, насосы, арматура и т.п.).

						ФКР-АТР-02-03.2-ИТП					
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						
Разраб.						Часть 3.2 Индивидуальный тепловой пункт. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения			Стадия	Лист	Листов
Проверил									Р	1.2	
						Общие данные (конец)			ФОНД КАПРЕМОНТ		
Н.контр.											




Примечание: Расчет шайбы заказать в ресурсоснабжающей организации.

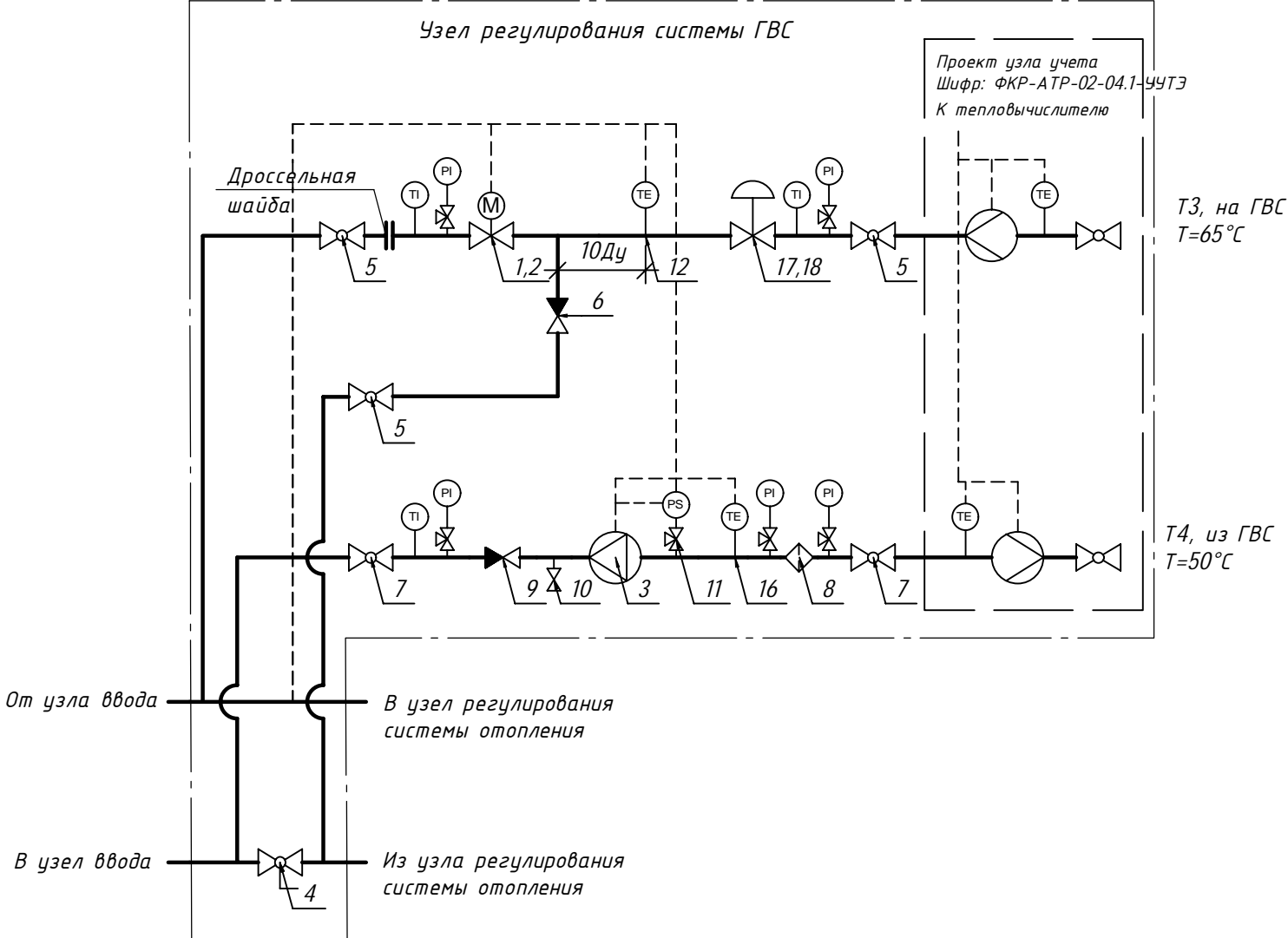
						ФКР-АТР-02-03.2-ИТП		
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Часть 3.2 Индивидуальный тепловой пункт. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стадия	Лист
Разраб.							Р	2
Проверил								
Н.контр.								
						Принципиальная схема индивидуального теплового пункта		



Состав узел регулирования давления


Позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	LD КШЦП	Шаровой кран стальной под приварку Ду 65, Ру16, Т150С	4	
2	RSV07	Фильтр сетчатый с пробкой фланцевый Ду 65, Ру16, Т300С	2	
3		Грязевик Ду 65, Ру16, Т150С	1	
4	TM-510	Манометр радиальный	5	
5	Росма	Кран шаровый для установки манометра Ду 15, Ру 40, Т 150С	8	
6	БТ-41.211	Термометр осевой Т160С	2	
7	VFG-2R	Регулирующий клапан, Ду 32, Ру16, Т150С, Kvs=16 м3/час	1	
8	AFP-R	Регулирующий блок (Регулятор перепада давления) dP =0.15-1.5	1	

						ФКР-АТР-02-03.2-ИТП					
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						
Разраб.						Часть 3.2 Индивидуальный тепловой пункт. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения			Стадия	Лист	Листов
Проверил									Р	3	
Н.контр.						Узел регулирования давления			 ФОНД КАПРЕМОНТ		



Состав узла регулирования открытой системы ГВС

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	VFM-2R	Клапан регулирующий двухходовой седельный Ду25, Ру16, T=130°C, Kvs=10,0 м3/ч	1	
2	ARV-1000R	Привод для клапана с импульсным (трехпозиционным) управлением	1	
3	NKV 1/3 S T E1	Насос циркуляционный с частотным преобразователем G=1,4 м/ч, H=14,0м вод.ст.	1	(1 на склад)
4	LD Regula	Кран запорно-регулирующий стальной под приварку Ду65, Ру25, T=150°C	1	
5	LD КШЦП	Шаровой кран стальной под приварку Ду50, Ру16, T=150°C	3	
6	2415	Обратный клапан Ду50, Ру18, T=110°C	1	
7	LD КШЦП	Шаровой кран стальной под приварку Ду32, Ру16, T=150°C	2	
8	192	Фильтр сетчатый с пробкой муфтовый Ду32, Ру16, T=130°C	1	
9	Euroρα 100	Обратный клапан муфтовый Ду32, Ру18, T=110°C	1	
10	R250D	Шаровой кран латунный Ду 20, Ру 40, T=110°C	1	
11	РД-2Р	Реле давления 0,2-8 бар	1	
12	MBT 5250R	Датчики температуры погружной Pt 1000	1	
13	ТМ-510	Манометр радиальный 16 бар	5	
14	Росма	Кран шаровый для установки манометра Ду 15, Ру40, T=150°C	5	
15	БТ-41.211	Термометр осевой T=0...160°C	3	
16	ДТС105М	Датчики температуры Pt 100, 4-20мА	1	
17	VFG-2R	Регулирующий клапан, Ду 25, Ру16, T150C, Kvs=10 м3/час	1	
18	AFD-R	Регулирующий блок (Регулятор давления "после себя") 3.0-12.0бар	1	

						ФКР-АТР-02-03.2-ИТП			
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Часть 3.2 Индивидуальный тепловой пункт. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	4.1	
Проверил									
Н.контр.						Узел регулирования открытой системы ГВС	 ФОНД КАПРЕМОНТ		

Получатель

Отправитель

Society
Reference
Address
Phone
Fax
E-mail

Арт. №

Customer pos. no.:

60206511

Модель

NKV 1/3 S TE1

Характеристики насоса

MEI ≥ 0,70

Максимальное давление 2,5 MPa
Мин. темп-ра жидкости -30 °C
Макс. темп-ра жидкости 120 °C
Макс. наружная темп-ра 50 °C

Требуемые характеристики

Расход : 1,40 m³/h
Напор : 14,00 m
Жидкость (%) :
Температура жидкости 20 °C
Плотность : 998,3 kg/m³
Кинематическая вязкость 1,005 mm²/s
Давление паров 0,00 MPa

Real duty point

Расход : 1,53 m³/h
Напор : 16,81 m
NPSH : 1,53 m
Shaft power P2 : 0,15 kW
Efficiency : 45,39 %

Материалы/Уплотнение вала

Pump body Нержавеющая сталь AISI 304
Внешняя гильза Нержавеющая сталь AISI 304
Upper flange Нержавеющая сталь AISI 304
Diffuser body and diffuser Нержавеющая сталь AISI 304
Вал насоса Нержавеющая сталь AISI 304
Рабочего колеса Нержавеющая сталь AISI 304
Мех. Уплотнение SEE "SHAFT SEAL" SECTION

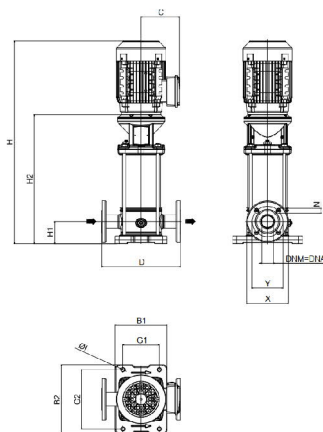
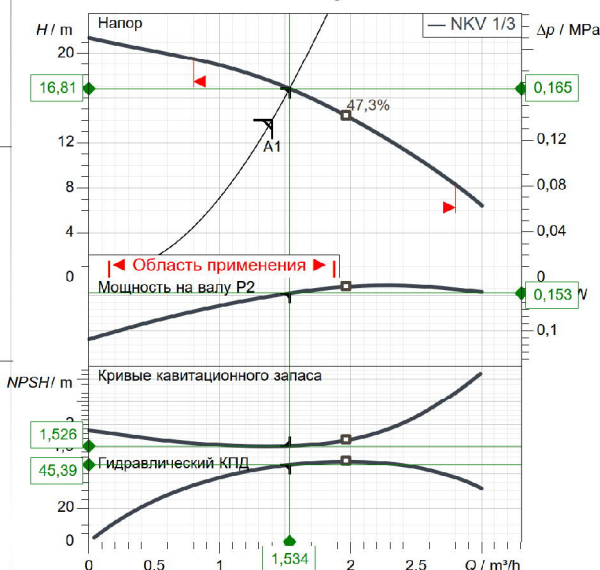
Мех. Уплотнение

Type AISI 316
Stationary part Графит
Rotating part Карбид кремния
Elastomer EPDM

Характеристики двигателя

Ном. Мощность P2: 0,37 kW
Частота вращения 2.810 1/min
Напряжение 3~ 400 V 50 Hz
Ном. Ток 1 A
Степень защиты IP 55

Curve tolerance according to ISO 9906



Вес 17,8 kg

Размеры

mm

B1	150	H	552
B2	210	H1	75
C	110	H2	336
D	250	N	14
DNA	25	ØI	13
DNM	25	X	115
G1	100	Y	85
G2	180		

Соединения насоса:

Вход DN 25 / 2,5 MPa
Вых DN 25 / 2,5 MPa

ФКР-АТР-02-03.2-ИТП

Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения

Изм. Кол. Лист N° док. Подпись Дата

Разраб.

Проверил

Н.контр.

Часть 3.2 Индивидуальный тепловой пункт. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения

Циркуляционный насос открытой системы ГВС

Стадия

Лист

Листов

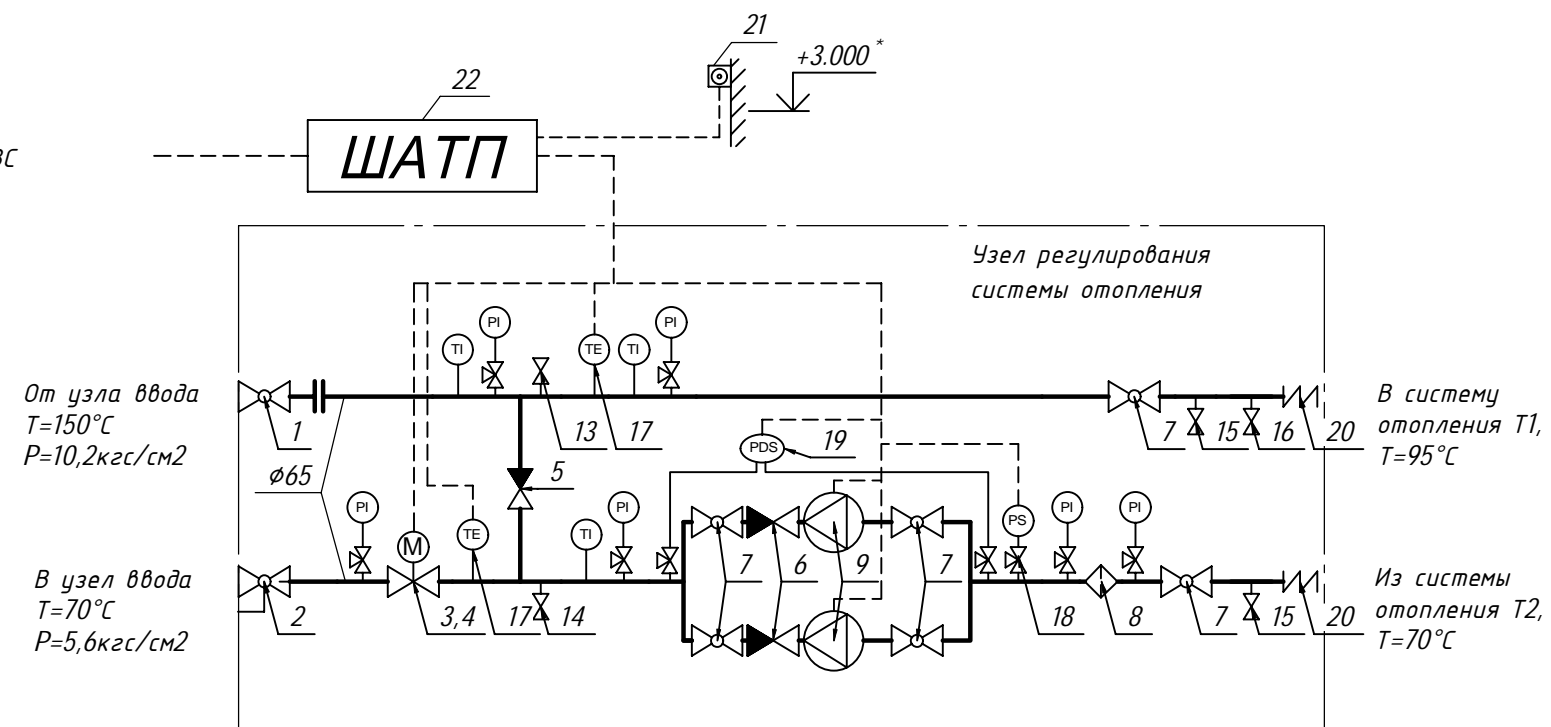
P

4.2




ФОНД
КАПРЕМОНТ

К узлу
регулирования ГВС



Состав узла регулирования зависимой системы отопления

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	LD КШЦП	Шаровой кран стальной под приварку Ду40, Ру16, T=150°C	1	
2	LD Regula	Клапан запорно-регулирующий приварной Ду40, Ру16, T=150°C	1	
3	VFM-2R	Клапан регулирующий двухходовой Ду25, Ру16, T=130°C, Kvs=10 м3/час	1	
4	ARV-1000R	Привод для клапана с импульсным (трехпозиционным) управлением	1	
5	2415	Обратный клапан фланцевый Ду50, Ру16, T=110°C	1	
6	2415	Обратный клапан фланцевый Ду65, Ру16, T=110°C	2	
7	Ридан ЗДМ	Дисковый поворотный затвор Ду65, Ру16, T=120°C	6	
8	RSV07	Фильтр сетчатый с пробкой фланцевый Ду65, Ру16, T=300°C	1	
9	EVOPUS B 80/340.65 M	Циркуляционный насос G=13 м³/ч, H=5,0м вод.ст.	2	
10	TM-510	Манометр радиальный	9	
11	Росма	Кран шаровый для установки манометра Ду15, Ру40, T=150°C	12	
12	БТ-41.211	Термометр осевой T=160°C	5	
13	LD КШЦП	Шаровой кран стальной под приварку Ду20, Ру16, T=150°C	1	
14	R250D	Шаровой кран латунный Ду20, Ру40, T=110°C	1	
15	R250D	Шаровой кран латунный Ду25, Ру40, T=110°C	2	
16	R250D	Шаровой кран латунный Ду32, Ру40, T=110°C	1	
17	MBT 3281R	Датчики температуры накладные Pt 1000	2	
18	РД-2Р	Реле давления 0,2-8 бар	1	
19	YNS	Реле перепада давления	1	
20	RSV12	Видровставка Ду65, Ру16	2	
21	MBT 3281	Датчик температуры наружного воздуха	1	
22	ША-0863/1/Е-/380-ДНВ2/1/0.75/1FC-HE2/2/2.2/2FC	Шкаф управления	1	

						ФКР-АТР-02-03.2-ИТП			
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Часть 3.2 Индивидуальный тепловой пункт. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	5.1	
Проверил									
						Узел регулирования зависимой системы отопления			
Н.контр.									

Получатель

Отправитель

Society
Reference
Address
Phone
Fax
E-mail

Арт. № Customer pos. no.:

60150979

Модель

EVOPLUS B 80/340.65 M

Характеристики насоса

Максимальное давление 1,6 MPa
Мин. темп-ра жидкости -10 °C
Макс. темп-ра жидкости 110 °C
EEI : ≤ 0,20

Минимальный напор на всасывании :

Температура °C 90 100

Минимальный напор на всасывании : m 20 25

Требуемые характеристики

Расход : 13,00 m³/h
Напор : 5,00 m
Жидкость (%) :
Температура жидкости 20 °C
Плотность : 998,3 kg/m³
Кинематическая вязкость 1,005 mm²/s
Давление паров 0,00 MPa

Действительные характеристики

Расход : 13,00 m³/h
Напор : 5,00 m

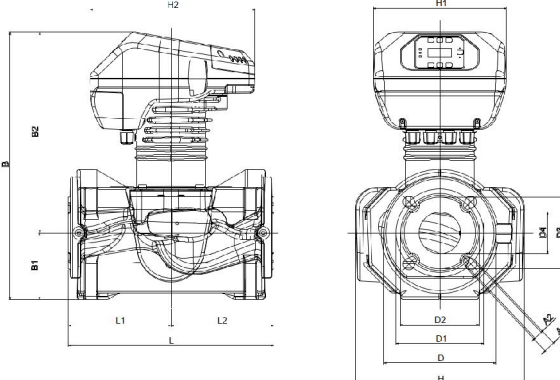
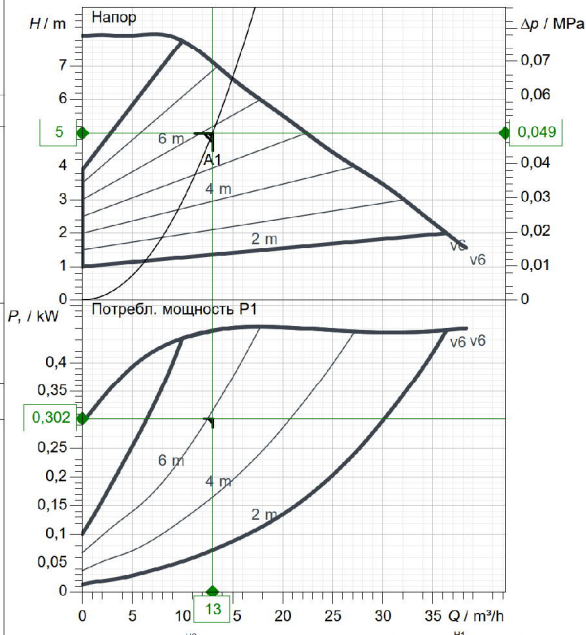
Материалы/Уплотнение вала

Корпус насоса Cast iron 250 UNI ISO 185 - CTF
Рабочего колеса Технополимер
Вал мотора Нержавеющая сталь
Уплотнительное кольцо EPDM
Кожух мотора алюминиевый сплав
Закрытый фланец Нержавеющая сталь
Обойма упорного кольца Нержавеющая сталь

Характеристики двигателя

Торговая марка DAB
Поглощенная мощность P1 0,4651 kW
Напряжение 1~ 220-240 V 50 Hz
Ном. Ток 2,2 A
Степень защиты IP 44

Curve tolerance according to ISO 9906



Размеры mm

A1	19	D1	145	H2	273
A2	14	D2	130	L	340
B	443	D3	118	L1	170
B1	110	D4	69	L2	170
B2	333	H	280		
D	185	H1	220		

Вес 24,6 kg

Соединения насоса:

Вход DN 65 / PN6, PN10, PN16
Вых DN 65 / PN6, PN10, PN16

ФКР-АТР-02-03.2-ИТП

Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения

Изм. Кол. Лист № док. Подпись Дата

Разраб.

Проверил

Н.контр.

Часть 3.2 Индивидуальный тепловой пункт. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения

Циркуляционный насос системы отопления

Стадия

P

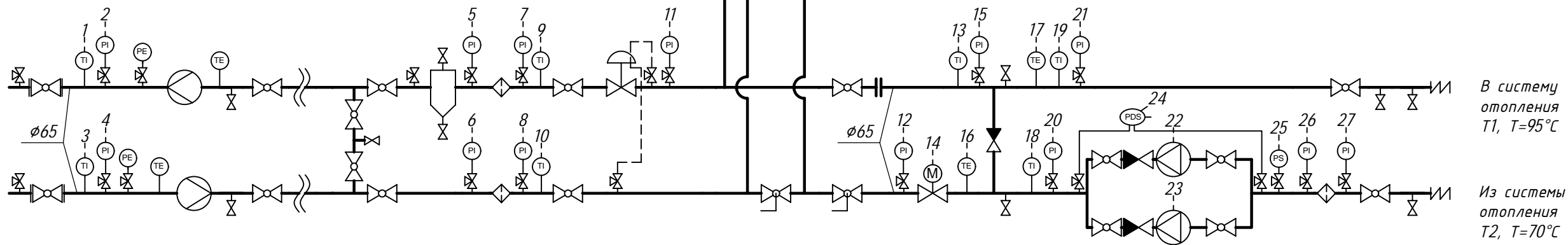
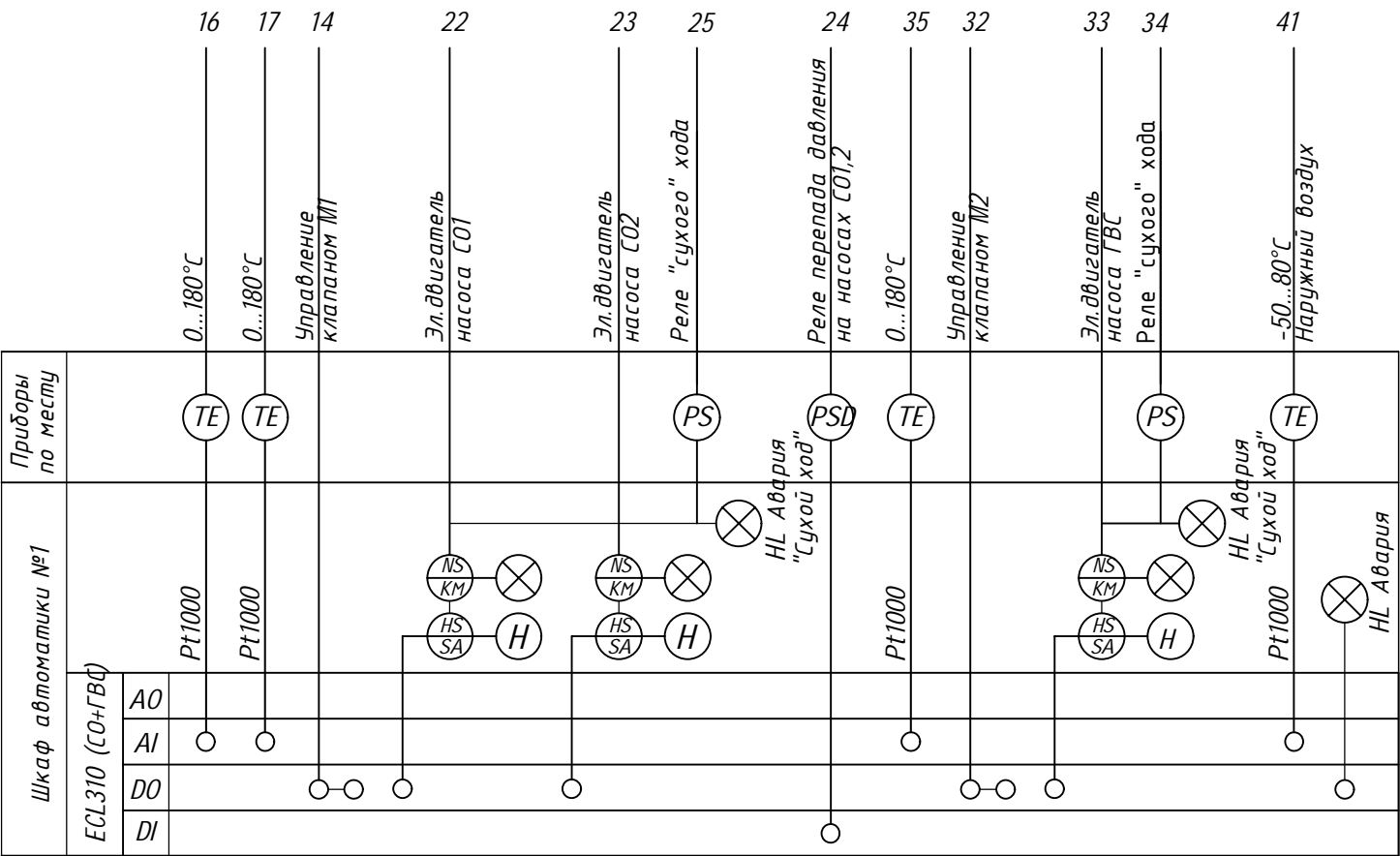
Лист

5.2


Листов

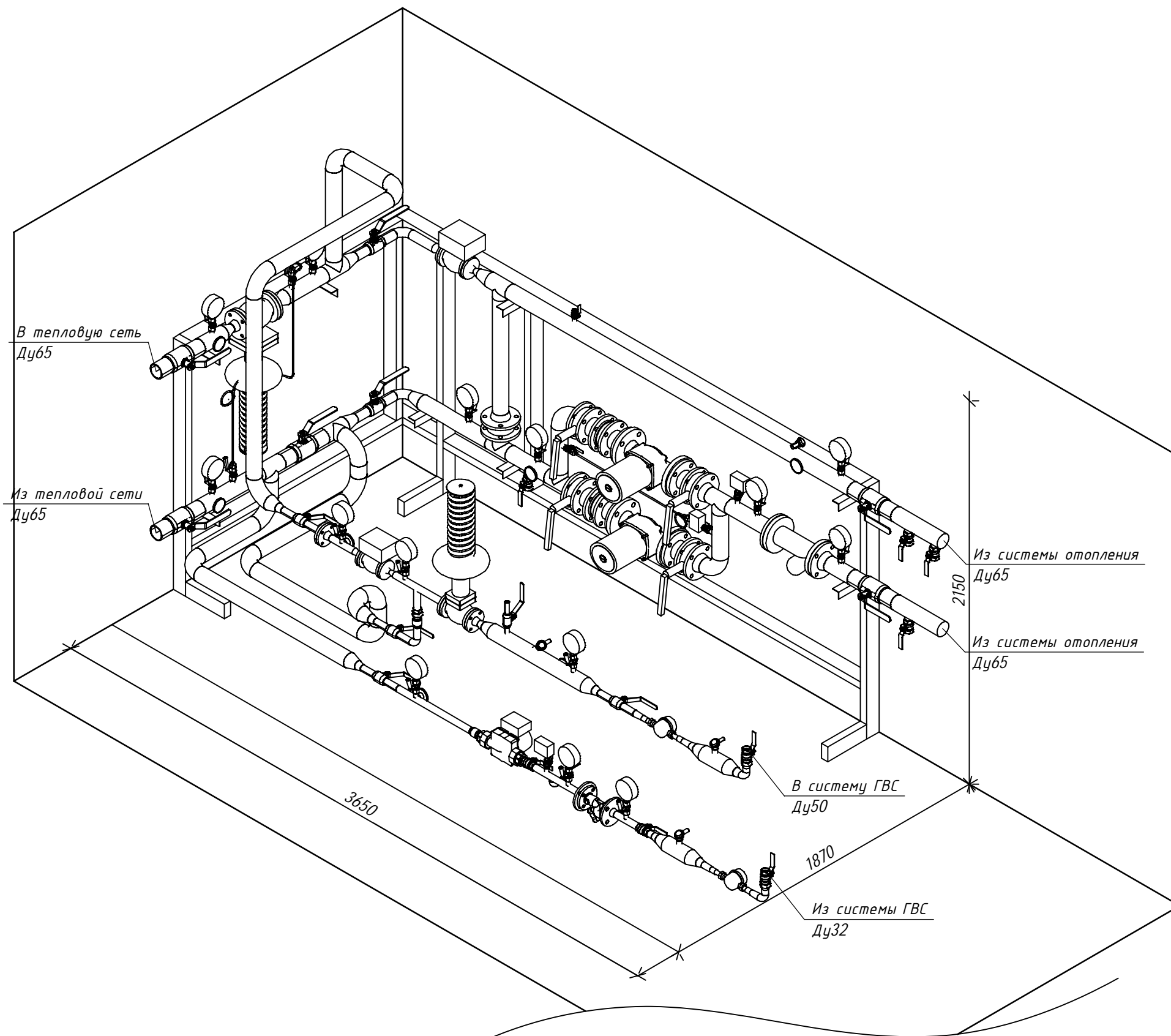



**ФОНД
КАПРЕМОНТ**

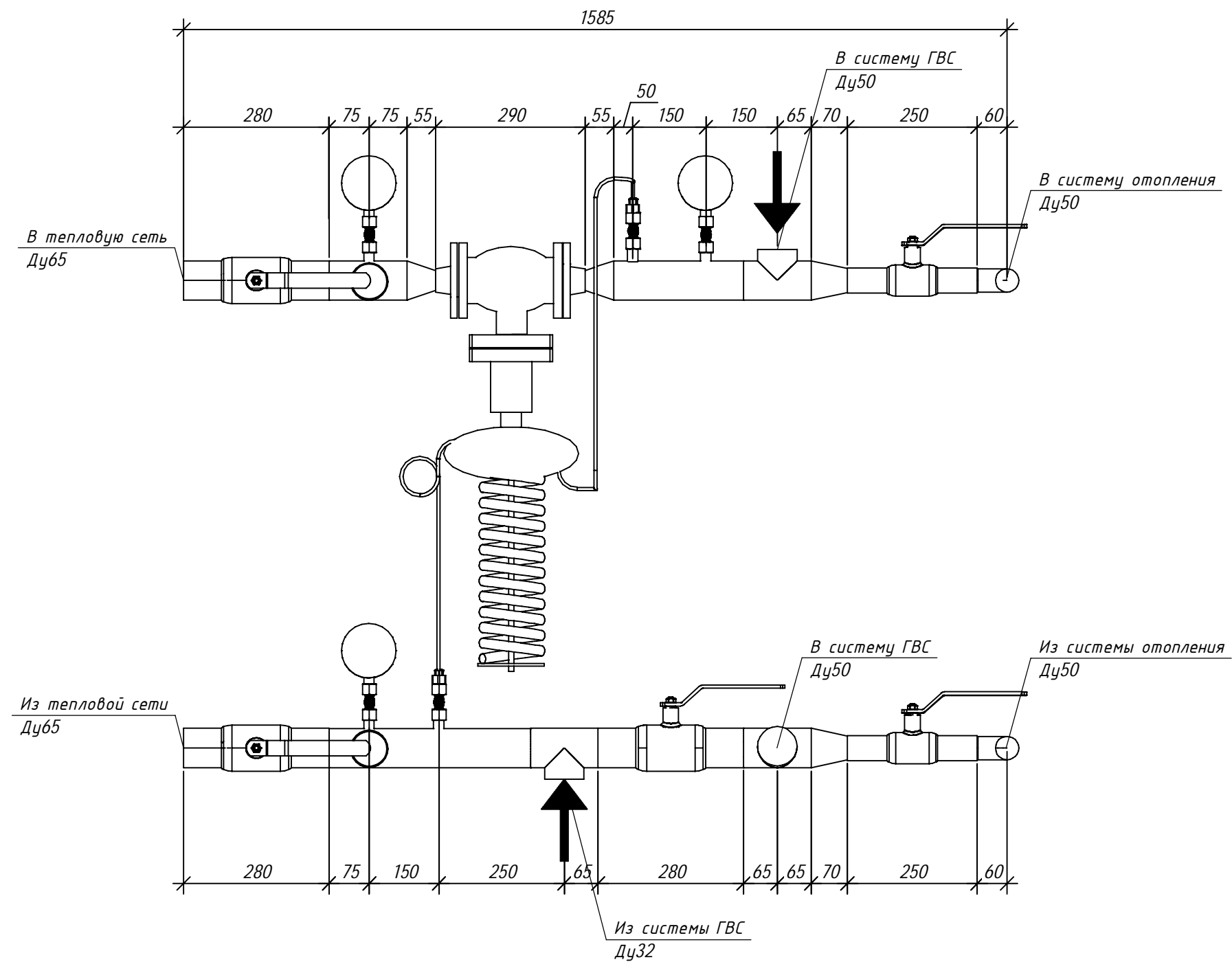



Приборы по месту	PI, (кгс/см2)	TI, (°C)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	18	19	20	21	26	27	28	29	30	31	37	38	39
			10,2		5,6	10,1	5,7	10	5,8		150	70			150	70	95						70	40		65	50		4,5

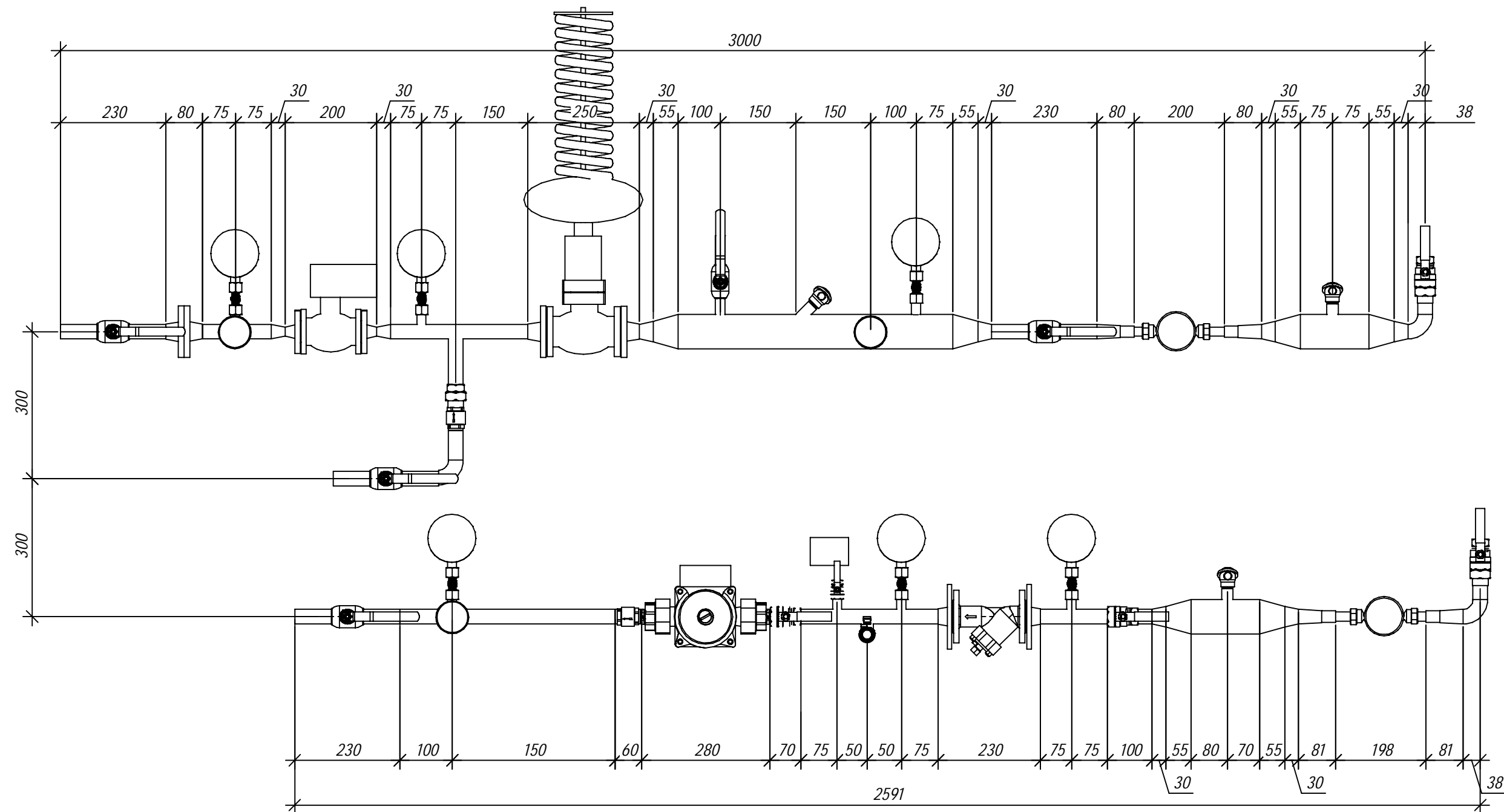
						ФКР-АТР-02-03.2-ИТП			
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.						Часть 3.2 Индивидуальный тепловой пункт. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Проверил							Р	6	
Н.контр.						Функциональная схема индивидуального теплового пункта			




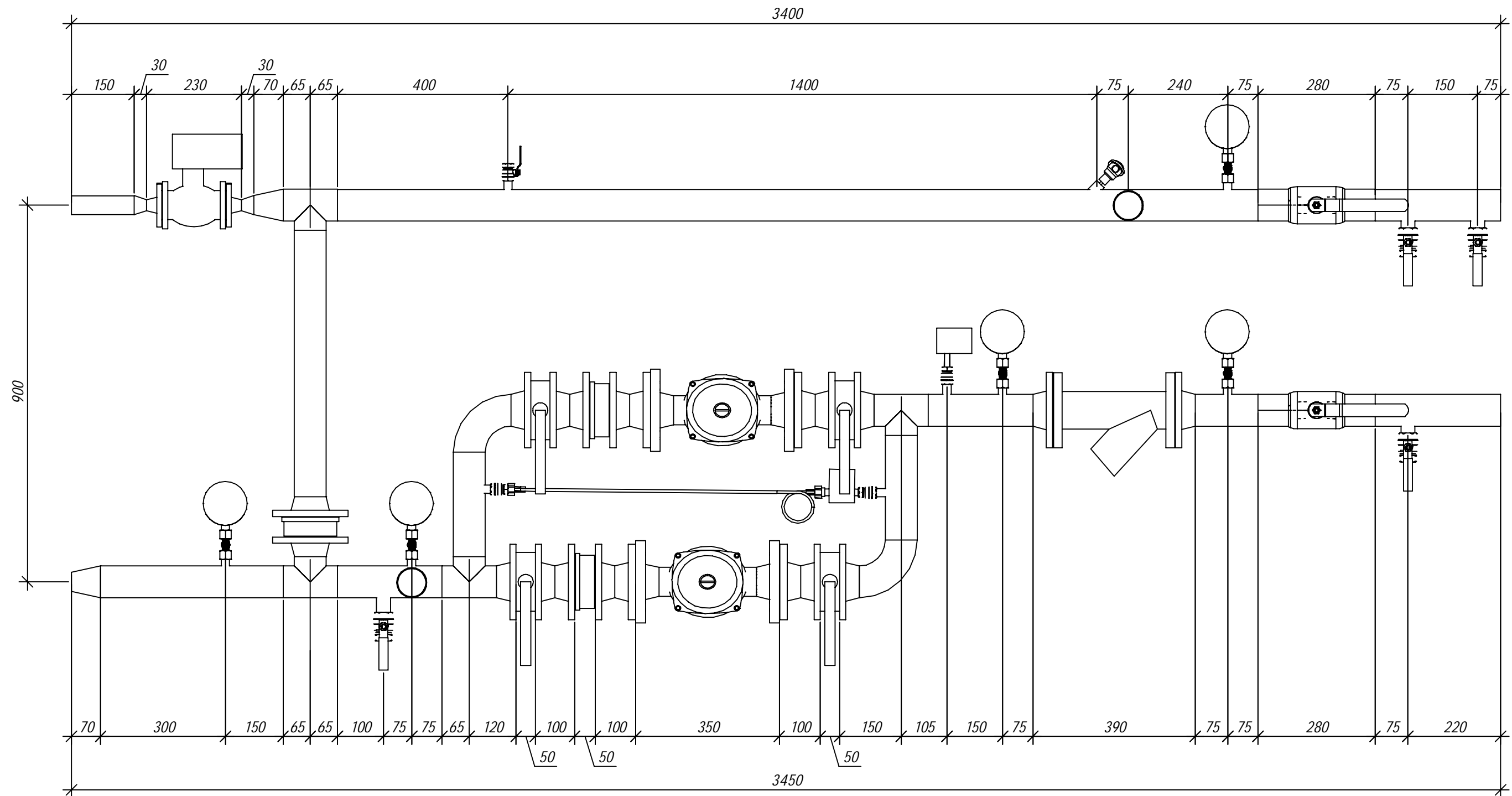
						ФКР-АТР-02-03.2-ИТП			
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Часть 3.2 Индивидуальный тепловой пункт. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	7	
Проверил									
Н.контр.									




						ФКР-АТР-02-03.2-ИТП			
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Часть 3.2 Индивидуальный тепловой пункт. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	8	
Проверил									
Н.контр.						Монтажная схема узла регулирования давления			



						ФКР-АТР-02-03.2-ИТП			
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Часть 3.2 Индивидуальный тепловой пункт. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	9	
Проверил							 ФОНД КАПРЕМОНТ		
Н.контр.									
						Монтажная схема узла регулирования открытой системы ГВС			



						ФКР-АТР-02-03.2-ИТП					
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						
Разраб.						Часть 3.2 Индивидуальный тепловой пункт. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения			Стадия	Лист	Листов
Проверил									Р	10	
						Монтажная схема узла регулирования зависимой системы отопления					
Н.контр.											

[illegible]

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечания/аналог														
1	2	3	4	5	6	7	8	9														
	Индивидуальный тепловой пункт																					
	Узел регулирования открытой системы ГВС																					
1	Клапан регулирующий двухходовой седельный Ду25, Ру16, Т=130°С, Kvs=10,0 м3/ч	VFM-2R		Ридан	шт.	1																
2	Привод для клапана с импульсным (трехпозиционным) управлением	ARV-1000R		Ридан	шт.	1																
3	Насос циркуляционный с частотным проеобразователем G=1,4 м/ч, Н=14,0м вод.ст.	NKV 1/3 S T E1		DAB	шт.	1		(1 на склад),Wilo, CNP														
4	Кран запорно-регулирующий стальной под приварку Ду65, Ру25, Т=150°С	LD Regula		LD	шт.	1		Ридан/АДЛ														
5	Шаровой кран стальной под приварку Ду50, Ру16, Т=150°С	LD КШЦП		LD	шт.	3		АДЛ/Temper														
6	Обратный клапан Ду50, Ру18, Т=110°С	2415		Genebre	шт.	1		Ридан/АДЛ														
7	Шаровой кран стальной под приварку Ду32, Ру16, Т=150°С	LD КШЦП		LD	шт.	2		АДЛ/Temper														
8	Фильтр сетчатый с пробкой муфтовый Ду32, Ру16, Т=130°С	192		Itap	шт.	1		Ридан/АДЛ														
9	Обратный клапан муфтовый Ду32, Ру18, Т=110°С	Europa 100		Itap	шт.	1		Ридан/АДЛ														
10	Шаровой кран латунный Ду 20, Ру 40, Т=110°С	R250D		Giacomini	шт.	1		Comisa/АДЛ														
11	Реле давления 0,2-8 бар	РД-2Р		Росма	шт.	1																
12	Датчики температуры погружной Pt 1000	MBT 5250R		Ридан	шт.	1																
13	Манометр радиальный 16 бар	TM-510		Росма	шт.	5																
14	Кран шаровый для установки манометра Ду 15, Ру40, Т=150°С	Росма		Росма	шт.	5																
15	Термометр осевой Т=0...160°С	БТ-41.211		Росма	шт.	3																
16	Датчики температуры Pt 100, 4-20мА	ДТС105М		ОВЕН	шт.	1																
17	Регулирующий клапан, Ду 20, Ру16, Т150С, Kvs=6.3 м3/час	VFG-2R		Ридан	шт.	1																
18	Регулирующий блок (Регулятор давления "после себя") 3.0-12.0бар	AFD-R		Ридан	шт.	1																
				<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>							Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ФКР-АТР-02-03.2-ИТП.С			<table><tr><td>Лист</td></tr><tr><td>2</td></tr></table>	Лист	2
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата																	
Лист																						
2																						

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечания/аналог
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Индивидуальный тепловой пункт							
	Узел регулирования зависимой системы отопления							
1	Шаровой кран стальной под приварку Ду40, Ру16, Т=150°С	LD КШЦП		LD	шт.	1		АДЛ/Темпер
2	Клапан запорно-регулирующий приварной Ду40, Ру16, Т=150°С	LD Regula		LD	шт.	1		Ридан/АДЛ
3	Клапан регулирующий двухходовой Ду25, Ру16, Т=130°С, Kvs=10 м3/час	VFM-2R		Ридан	шт.	1		
4	Привод для клапана с импульсным (трехпозиционным) управлением	ARV-1000R		Ридан	шт.	1		
5	Обратный клапан фланцевый Ду50, Ру16, Т=110°С	2415		Genebre	шт.	1		Ридан/АДЛ
6	Обратный клапан фланцевый Ду65, Ру16, Т=110°С	2415		Genebre	шт.	2		Ридан/АДЛ
7	Дисковый поворотный затвор Ду65, Ру16, Т=120°С	Ридан ЗДМ		Ридан	шт.	6		Reon
8	Фильтр сетчатый с пробкой фланцевый Ду65, Ру16, Т=300°С	RSV07		REON	шт.	1		Ридан/АДЛ
9	Циркуляционный насос G=13 м/ч, H=5,0м вод.ст.	EVOPLUS B 80/340.65 M		DAB	шт.	2		Wilo, DAB
10	Манометр радиальный	TM-510		Росма	шт.	9		
11	Кран шаровый для установки манометра Ду15, Ру40, Т=150°С	Росма		Росма	шт.	12		
12	Термометр осевой Т=160°С	БТ-41.211		Росма	шт.	5		
13	Шаровой кран стальной под приварку Ду20, Ру16, Т=150°С	LD КШЦП		LD	шт.	1		АДЛ/Темпер
14	Шаровой кран латунный Ду20, Ру40, Т=110°С	R250D		Giacomini	шт.	1		Comisa/АДЛ
15	Шаровой кран латунный Ду25, Ру40, Т=110°С	R250D		Giacomini	шт.	2		Comisa/АДЛ
16	Шаровой кран латунный Ду32, Ру40, Т=110°С	R250D		Giacomini	шт.	1		Comisa/АДЛ
17	Датчики температуры накладные Pt 1000	MBT 3281R		Ридан	шт.	2		
18	Реле давления 0,2-8 бар	РД-2Р		Росма	шт.	1		
19	Реле перепада давления	YNS		Ридан	шт.	1		
20	Видровставка Ду65, Ру16	RSV12		REON	шт.	2		
21	Датчик температуры наружного воздуха	MBT 3281		Ридан	шт.	1		
						ФКР-АТР-02-03.2-ИТП.С		Лист
								3
						Изм.	Кол.	Лист
						№ док.	Подпись	Дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа	Код оборудования	Завод изготовитель, поставщик	Единица изм.	Кол-во	Масса единицы, кг.	Примечание/аналог
	Индивидуальный тепловой пункт							
	Материалы							
1	Труба стальная электросварная Ду65	ГОСТ 10704-91			м	165		
2	Труба стальная электросварная Ду50	ГОСТ 10704-91			м	5		
3	Труба стальная водогазопроводная Ду40	ГОСТ3262-75			м	5		
4	Труба стальная водогазопроводная Ду32	ГОСТ3262-75			м	5		
5	Труба стальная водогазопроводная Ду20	ГОСТ3262-75			м	2		
6	Эмаль высокотемпературная (2 слоя)	Certa 381		ООО «НПП «СПЕКТР»	кв.м	148		эмаль КО-8104, грунт АК-070
7	Тепловая изоляция толщиной 32 мм рулонная	K-Flex Solar HT		K-Flex	м.кв.	6		
8	Тепловая изоляция толщиной 25 мм рулонная	K-Flex ST		K-Flex	м.кв.	11		
9	Трубка теплоизоляции 25х076	K-Flex Solar HT		K-Flex	м	80		
10	Трубка теплоизоляции 25х042	K-Flex Solar HT		K-Flex	м	2		
11	Трубка теплоизоляции 19х076	K-Flex ST		K-Flex	м	88		
12	Трубка теплоизоляции 19х057	K-Flex ST		K-Flex	м	6		
13	Трубка теплоизоляции 19х048	K-Flex ST		K-Flex	м	6		
14	Трубка теплоизоляции 19х042	K-Flex ST		K-Flex	м	4		
15	Лента самоклеящаяся, ширина 50мм, длина 15м	K-Flex Solar HT		K-Flex	шт.	3		
16	Лента самоклеящаяся, ширина 50мм, длина 15м	K-Flex ST		K-Flex	шт.	3		
17	Лента самоклеящаяся ПВХ, ширина 50мм, длина 25м	K-FLEX PVC		K-Flex	шт.	4		
18	Клей			K-Flex	л.	3.4		
19	Очиститель			K-Flex	л.	2		
20	Кабель силовой	ВВГ3х2.5			м	50		
21	Труба гофрированная ПВХ с зондом d20			ИЭК	м	50		
22	Насос дренажный G=3,0 м³/ч, H=5,0м вод.ст.			CNP	шт.	2		(1 в резерв), Wilo, DAB
23	Фланец стальной воротниковый Ду65	ГОСТ 33259-2015			шт.	34		
24	Фланец стальной воротниковый Ду50	ГОСТ 33259-2015			шт.	6		
25	Фланец стальной воротниковый Ду40	ГОСТ 33259-2015			шт.	4		
26	Фланец стальной воротниковый Ду32	ГОСТ 33259-2015			шт.	4		
27	Фланец стальной воротниковый Ду25	ГОСТ 33259-2015			шт.	2		
28	Фланец стальной воротниковый Ду20	ГОСТ 33259-2015			шт.	2		
						ФКР-АТР-02-03.2-ИТП.С		Лист
								4
						Изм.	Кол.	Лист
						№ док.	Подпись	Дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа	Код оборудования	Завод изготовитель, поставщик	Единица изм.	Кол-во	Масса единицы, кг.	Примечание/аналог				
29	Болт М12х70	ГОСТ 7798-70			шт.	4						
30	Болт М16х80	ГОСТ 7798-70			шт.	48						
31	Гайка М12-6Н.5	ГОСТ 5915-70			шт.	4						
32	Гайка М16-6Н.5	ГОСТ 5915-70			шт.	48						
33	Шайба М12	ГОСТ 11371-78			шт.	4						
34	Шайба М16	ГОСТ 11371-78			шт.	40						
35	Прокладка паронитовая Ду65	ГОСТ 15180-86			шт.	32						
36	Прокладка паронитовая Ду50	ГОСТ 15180-86			шт.	6						
37	Прокладка паронитовая Ду40	ГОСТ 15180-86			шт.	2						
38	Прокладка паронитовая Ду32	ГОСТ 15180-86			шт.	4						
39	Прокладка паронитовая Ду25	ГОСТ 15180-86			шт.	2						
40	Прокладка паронитовая Ду20	ГОСТ 15180-86			шт.	2						
41	Опора труб	КТ-03		ООО "Термопрофи"	шт.	16		аналог				
	<u>Кабельно-щитовая продукция</u>											
1	Шкаф управления	ЩА-0863/1/Е-/380-DHW2/1/0.75/1FC-HE2/2/2.2/2КС		Ридан	шт.	1		аналог				
2	Кабель КГмп-хл 4*1,5			Россия	м	22						
3	Коробка распределительная 150*110*70			ИЭК	шт.	2		TDM Electric/ДКС				
4	Металлорукав РЗ-ЦХ d 15мм			ИЭК	м	10		TDM Electric/ДКС				
5	Провод ПВС 3*1,5 Standart катушка			Россия	м	15						
6	Провод ШВВП 2*0,75 Standart			Россия	м	108						
7	Провод ШВВП 3*0,75 Standart			Россия	м	53						
8	Тройник открывающийся d16 IP40			ИЭК	шт.	10		TDM Electric/ДКС				
9	Тройник открывающийся d20 IP40			ИЭК	шт.	10		TDM Electric/ДКС				
10	Труба гофрированная ПВХ d20 легкая с зондом			ИЭК	м	6		TDM Electric/ДКС				
11	Труба гофрированная ПНД d20 легкая с зондом			ИЭК	м	54		TDM Electric/ДКС				
12	Труба гофрированная ПНД d16 легкая с зондом			ИЭК	м	100		TDM Electric/ДКС				
13	Труба гофрированная ПНД d25 с зондом			ИЭК	м	30		TDM Electric/ДКС				
	<u>Пусконаладочные работы систем ИТП</u>											
1	Автоматизированная система управления II категории технической сложности с кол. каналов 9				система	1						
				Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ФКР-АТР-02-03.2-ИТП.С		Лист
												5

Расчет основного оборудования

1. Характеристика измеряемой среды

Температурный график системы теплоснабжения 150/70°C.

Давление в подающем трубопроводе $P_1=10,2 \text{ кгс/см}^2$
в обратном трубопроводе $P_2=5,6 \text{ кгс/см}^2$

2. Выбор основного оборудования

2.1 Эксплуатационные параметры теплоносителя

1	Расчетный расход тепла на отопление	Гкал/ч Вт т/ч (150/70°C) т/ч (95/70°C)	0,297 345628 3,71 11,89
2	Расчетный расход тепла на ГВС:	Гкал/ч Вт т/ч (150/70 °C) т/ч (65°C)	0,339 394767 4,24 5,66

2.2 Выбор контроллера

В проектируемой схеме необходимо поддерживать температуру воды в контуре системы отопления в соответствии с температурным графиком 95/70°C. Для такого регулирования выбираем контроллер ECL-310 с ключом управления А368, который осуществляет погодную компенсацию температуры теплоносителя в системе отопления. Кроме функций регулирования, регулятор позволяет:

- осуществлять управление системами отопления и ГВС с коррекцией по температуре воздуха в помещении (при установке комнатного датчика);
- автоматическое поддержание заданной температуры теплоносителя в подающем трубопроводе систем отопления и ГВС после узла смешения;
- управление исполнительными механизмами и насосами;
- обеспечивать недопустимость превышения, заданного температурным графиком значения температуры теплоносителя, возвращаемого в теплосеть после контура отопления и ГВС;
- программировать снижение температуры воздуха в помещении по часам суток и дням недели;
- автоматически отключать систему отопления на летний период при переходе температуры наружного воздуха определенной границы.

2.3 Выбор регулирующего клапана системы отопления

На падающем трубопроводе системы отопления предусматривается установка регулирующего клапана.

При расчетном расходе на отопление $G = 3,71 \text{ т/ч}$ для регулирования выбираем седельный проходной клапан фирмы «Danfoss». Падение давления на клапане, кгс/см^2 , принимаем равным 30000 Па. Тогда необходимая пропускная способность полностью открытого клапана, $\text{м}^3/\text{час}$:

$$K_V = \frac{G}{\sqrt{0.3}}$$

					ФКР-АТР-02-03.2-ИТП.С	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$$K_V = \frac{3,71}{\sqrt{0,3}} = 6,78 \text{ м}^3/\text{час}$$

Выбираем клапан типа VMF-2R $K_{vs} = 10 \text{ м}^3/\text{час}$ ($D_y = 25 \text{ мм}$).

Расчетное падение давления на данном клапане составляет $\Delta P_{\text{кл}} = 0,3 \text{ бар}$.

Выбираем электропривод типа ARV-1000R.

2.4 Выбор регулирующего клапана системы ГВС

На падающем трубопроводе системы ГВС предусматривается установка регулирующего клапана.

При расчетном расходе на ГВС $G = 5,6 \text{ т/ч}$ для регулирования выбираем седельный проходной клапан фирмы «Danfoss». Падение давления на клапане, кгс/см^2 , принимаем равным 30000 Па. Тогда необходимая пропускная способность полностью открытого клапана, $\text{м}^3/\text{час}$:

$$K_V = \frac{G}{\sqrt{0,3}}$$

$$K_V = \frac{5,66}{\sqrt{0,3}} = 10,33 \text{ м}^3/\text{час}$$

Выбираем клапан типа VMF-2R $K_{vs} = 10 \text{ м}^3/\text{час}$ ($D_y = 25 \text{ мм}$).

Расчетное падение давления на данном клапане составляет $\Delta P_{\text{кл}} = 0,3 \text{ бар}$.

Выбираем электропривод типа ARV-1000R.

2.5 Выбор циркуляционного насоса системы отопления

Расчетный расход, т/час , в соответствии с [1] при отопительном графике $95/70^\circ\text{C}$ и максимальном расходе на отопление 345 кВт составляет:

$$G_o = 3,6 \cdot \frac{Q}{(t_{01} - t_{02}) \cdot c}$$

$$G_o = 3,6 \cdot \frac{345}{(95 - 70) \cdot 4,186} = 11,89 \text{ т/час}$$

где t_1 - температура теплоносителя в подающем трубопроводе системы отопления;

t_2 - температура теплоносителя в обратном трубопроводе системы отопления.

Напор насоса в соответствии с [2] складывается из потерь напора в системе (3,7 м.вод.ст.), потерь напора на фильтре (0,3 м.вод.ст.), запас в системе отопления (1,0 м.вод.ст.). Необходимый напор составляет 5,0 м.вод.ст. Таким характеристикам соответствует насос фирмы «DAB» модель EVOPLUS B 80/340.65 M.

2.6 Выбор циркуляционного насоса системы ГВС

Расчетный расход, т/час , в соответствии с [1] при отопительном графике $65/55^\circ\text{C}$ и максимальном расходе на ГВС 394 кВт составляет:

$$G_r = 3,6 \cdot \frac{Q \cdot 0,3}{(t_3 - t_4) \cdot c}$$

$$G_r = 3,6 \cdot \frac{394 \cdot 0,3}{(65 - 55) \cdot 4,186} = 1,4 \text{ т/час}$$

где t_3 - температура теплоносителя в подающем трубопроводе системы ГВС;

					ФКР-АТР-02-03.2-ИТП.С	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		2

t4 - температура теплоносителя в циркуляционном трубопроводе системы ГВС.

Напор насоса в соответствии с [2] складывается из потерь напора в системе (13,8 м.вод.ст.), потерь напора на фильтре (0,2 м.вод.ст.), запас в системе ГВС (1,0 м.вод.ст.). Необходимый напор составляет 5,0 м.вод.ст. Таким характеристикам соответствует насос фирмы «DAB» модель NKV 1/3 S T E1.

3. Основные технические характеристики основного оборудования

Контроллер

Тип	ECL-310 с ключом программирования A368
Температура окружающей среды	От +5 до +50°C
Температура хранения и транспортировки	От -40 до +70°C
Корпус	Для настенного или щитового монтажа
Тип датчика	Pt1000 Ом/0C
Класс защиты корпуса	IP41 DIN 40050
Напряжение питания	~230В; 50Гц
Колебания напряжения	От ~207 до ~244 В
Потребляемая мощность	3 Вт

Датчики температуры

Тип	МВТ 3281	МВТ 3281R
Назначение	Датчик температуры наружного воздуха	Датчик температуры накладного типа
Диапазон температуры	От -50 до 50°C	От 0 до 140°C
Постоянная времени	8 мин.	2с
Ру, бар	-	-
Максимальная погрешность	2°C	2°C
Монтаж	Настенный монтаж винтами	Хомут

Система отопления

Насосное оборудование

Место установки	Обратный трубопровод
Тип	EVOPLUS B 80/340.65 M
Способ установки	безфундаментный
Количество	1 (+1 резервный)
Изготовитель	DAB
Мощность, Вт	250
Производительность, м³/час	13
Напор, м.вод.ст.	5,0

Регулирующий клапан

Тип	VFM-2R
Регулируемая система	отопление
Kvs, м3/час	10 (Ду=25мм)
Ход штока, мм	20
Условное давление Ру, бар	16
Протечка	Не более 0,01% от Kvs
Относительный диапазон регулирования	50:1
Регулируемая среда	Вода

Электропривод

Тип	ARV-1000R
Система	Отопление

					ФКР-АТР-02-03.2-ИТП.С	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		3

Питающее напряжение	~230В
Частота тока	50/60 Гц
Принцип управления	трехпозиционный
Наличие возвратной пружины	-
Развиваемое усилие	20Н
Ход штока	20 мм
Время перемещения штока на 1 мм	2.1 с
Рабочая температура окружающей среды	От 0 до 55 °С
Масса с клапаном	0,45 кг

Система ГВС

Место установки	Циркуляционный трубопровод
Тип	NKV 1/3 S T E1
Способ установки	безфундаментный
Количество	1
Изготовитель	DAB
Мощность, Вт	165
Производительность, т/час	3.64
Напор, м.вод.ст.	8

Регулирующий клапан

Тип	VFM-2R
Регулируемая система	ГВС
Характеристика регулирования	Двойная линейная
Kvs, м3/час	10 (Ду=25 мм)
Ход штока, мм	20
Условное давление Ру, бар	16
Протечка	Не более 0,01% от Kvs
Относительный диапазон регулирования	50:1
Регулируемая среда	Вода

Электропривод

Тип	ARV-1000R
Система	ГВС
Питающее напряжение	~230В
Частота тока	50/60 Гц
Принцип управления	трехпозиционный
Наличие возвратной пружины	-
Развиваемое усилие	1800Н
Ход штока	22 мм
Время перемещения штока на 1 мм	3 с
Рабочая температура окружающей среды	От 0 до +55 °С
Масса с клапаном	5,3 кг

					ФКР-АТР-02-03.2-ИТП.С	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		4

Список литературы

1. М.М. Апарцев. Наладка водяных систем централизованного теплоснабжения. Справочно- методическое пособие. М.: Энергоиздат, 1983.
2. СП 41-101-95. Проектирование тепловых пунктов. М. Минстрой
3. Наладка систем централизованного теплоснабжения: Справочное пособие/ И.М. Сорокин, А.И. Кузнецов, Л.М. Александров, Л.А. Рогов. – М.: Стройиздат, 1979
4. Каталог автоматических регуляторов для систем теплоснабжения зданий. ЗАО «Данфосс», М.: 2009
5. СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование, М.: Госстрой России, ГП ЦПП, 2014г.
6. СП 124.13330.2012. Тепловые сети, М.: Минстрой России, ГП ЦПП, 2014.

					ФКР-АТР-02-03.2-ИТП.С	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		5