



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 4.1 Узел учета тепловой энергии. Пример 1. Открытая зависимая система теплоснабжения

Шифр: ФКР-АТР-02-04.1-УУТЭ



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 4.1 Узел учета тепловой энергии. Пример 1. Открытая зависимая система теплоснабжения

Шифр: ФКР-АТР-02-04.1-УУТЭ

Директор _____ Фамилия И.О.

Главный инженер проекта _____ Фамилия И.О.

г. Красноярск, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ.....	2
2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ.....	2
3. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	5
4. МОНТАЖ ПРИБОРОВ УЧЕТА.....	11
5. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕПЛОУЧИСЛИТЕЛЯ ВКТ-9-02.....	13
6. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ПРИБОРАМИ УЧЕТА.....	22
7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ УЗЛА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	23
8. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПОВЕРКИ ТЕПЛОСЧЕТЧИКОВ.....	24
9. ПАСПОРТ УЗЛА УЧЕТА.....	25
10 РАСЧЕТ ПОТЕРЬ НАПОРА НА ПОДАЮЩЕМ ТРУБОПРОВОДЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ПОСЛЕ УСТАНОВКИ ПРИБОРОВ УЧЕТА.....	28
11 РАСЧЕТ ПОТЕРЬ НАПОРА НА ОБРАТНОМ ТРУБОПРОВОДЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ПОСЛЕ УСТАНОВКИ ПРИБОРОВ УЧЕТА.....	29
10 РАСЧЕТ ПОТЕРЬ НАПОРА НА ПОДАЮЩЕМ ТРУБОПРОВОДЕ СИСТЕМЫ ГВС ПОСЛЕ УСТАНОВКИ ПРИБОРОВ УЧЕТА.....	30
11 РАСЧЕТ ПОТЕРЬ НАПОРА НА ОБРАТНОМ ТРУБОПРОВОДЕ СИСТЕМЫ ГВС ПОСЛЕ УСТАНОВКИ ПРИБОРОВ УЧЕТА.....	31

ПРИЛОЖЕНИЕ

ФОРМА ЖУРНАЛА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ВЫПИСКА ИЗ СВИДЕТЕЛЬСТВА О ДОПУСКЕ К РАБОТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРИБОРНОГО УЧЕТА И РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Согласовано			ПРИБОРОВ УЧЕТА 30								
			11 РАСЧЕТ ПОТЕРЬ НАПОРА НА ОБРАТНОМ ТРУБОПРОВОДЕ СИСТЕМЫ ГВС ПОСЛЕ УСТАНОВКИ ПРИБОРОВ УЧЕТА 31								
Взам. инв. №			ПРИЛОЖЕНИЕ								
			ФОРМА ЖУРНАЛА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ								
Подп. и дата			ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ								
			ВЫПИСКА ИЗ СВИДЕТЕЛЬСТВА О ДОПУСКЕ К РАБОТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРИБОРНОГО УЧЕТА И РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ								
Инв. № подл.							ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЭ				
			Изм.	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата			
			Разработал								
			Н.контроль								
			ГИП								
			Содержание						Стадия	Лист	Листов
									П	1	1

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Проект разработан с целью оснащения теплового ввода жилого дома, расположенного по адресу: _____, приборами учета тепловой энергии для взаимных расчетов с энергоснабжающей организацией согласно договору.

Проект разработан на основании технических условий на установку приборов учета № _____, выданных _____ от _____ г.

При разработке проекта использованы:

- результаты обследования;
- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»;
- СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;
- СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий»;
- СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов», Минстрой России, М., 1997;
- Постановление от 18.11.2013 №1034 «О коммерческом учете тепловой энергии и теплоносителя»;
- СП 77.13330.2016 «Системы автоматизации».

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ


Эксплуатационные характеристики системы

Тепловая нагрузка на отопление	0,207706 Гкал/ч
Тепловая нагрузка на ГВС макс	0,250506 Гкал/ч
Температурный график системы отопления согласно ТУ	150/70 °C
Давление на подающем трубопроводе системы отопления в отопительный период	7,6 кгс/см ²
Давление на обратном трубопроводе системы отопления в отопительный период	6,0 кгс/см ²

Схема теплоснабжения – зависимая, двухтрубная, закрытая.

Схема горячего водоснабжения – открытая, с циркуляцией.

ФКР-А ТР-02-04.1-УЧТЭ

Изм.	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата	Текстовая часть		
Разработал						Стадия	Лист	Листов
						П	1	29
Н. контр.						 ФОНД КАПРЕМОНТ		
ГИП								

Расход воды в системе отопления составит:

$$G_{от} = [Q_{от} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,207706 / (150 - 70)] * 1000 = 2,59 \text{ м}^3/\text{ч} = 2,83 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где $Q_{от}$ – максимальная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч;

t_n – температура теплоносителя в прямом трубопроводе, 150 °С;

t_o – температура теплоносителя в обратном трубопроводе, 70 °С.

Максимальный расход воды в системе ГВС составит:

$$G_{ГВС\max} = [Q_{ГВС\max} / (t_{ГВС} - t_x)] * 1000 = 0,250506 / (65 - 3,5) * 1000 = 4,07 \text{ м}^3/\text{ч} = 4,16 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где $Q_{ГВС}$ – максимальная нагрузка на систему ГВС – 0,250506 Гкал/ч;

t_n – температура теплоносителя в прямом трубопроводе, 65 °С;

t_x – температура холодной воды, 3,5 °С.

Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС составит:

$$G_{ГВС\text{ цирк.}} = G_{ГВС\text{ max}} * 0,3 = 4,16 * 0,3 = 1,25 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Расход воды в системе ГВС с учетом циркуляции составит:

$$G_{ГВС} = G_{ГВС\max} + G_{ГВС\text{ цирк.}} = 4,16 + 1,24 = 5,4 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Общий расход воды в отопительный период составит:

$$G_{ТС} = G_{от} + G_{ГВС} = 2,83 + 5,4 = 8,23 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

По найденному объемному расходу воды для данных системы теплоснабжения выбирается теплосчетчик в комплекте:

- тепловычислитель ВКТ-9-02 – 1 шт.;
- преобразователь расхода ПРЭМ-50-ГС кл.С1 – 2 шт.;
- преобразователь расхода ПРЭМ-32-ГС кл.С1 – 2 шт.;
- комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Н кл. А L=80 Pt100 – 1 компл.;
- преобразователей избыточного давления СДВ-И – 2 шт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	ФКР-А ТР-02-04.1-УЧТЭ		Лист
								2

Расход теплоносителя теплопотребляющими установками по часам суток, в зимний и летний периоды.

Часовой расход теплоносителя по теплопотребляющим установкам определяем по формуле:

$$G=Q/c*(t_n-t_o)*\rho, \text{ м}^3/\text{ч}$$

где: G – расход воды на теплопотребляющие установки $G_{от}$, $G_{вент}$, $G_{гвс}$ ($\text{м}^3/\text{ч}$);

Q – расход воды на теплопотребляющие установки $Q_{от}$, $Q_{вент}$, $Q_{гвс}$ ($\text{Гкал}/\text{ч}$);

t_n , t_o – температуры в подающем, обратном трубопроводе теплосети ($^{\circ}\text{C}$);

ρ – плотность воды ($\text{кг}/\text{м}^3$).

Расчетные данные по расходу теплоносителя по теплопотребляющим установкам по часам суток в зимний период приведен в таблице 2.2 и 2.3

Таблица 2.2 – Расход тепловой энергии по теплопотребляющим установкам по часам суток в зимний период

Часы/Расход	$G_{от}$	$G_{гвс}$	$G_{вент}$	$G_{общ}$
1	2,83	5,4	0	8,23
2	2,83	5,4	0	8,23
3	2,83	5,4	0	8,23
4	2,83	5,4	0	8,23
5	2,83	5,4	0	8,23
6	2,83	5,4	0	8,23
7	2,83	5,4	0	8,23
8	2,83	5,4	0	8,23
9	2,83	5,4	0	8,23
10	2,83	5,4	0	8,23
11	2,83	5,4	0	8,23
12	2,83	5,4	0	8,23
13	2,83	5,4	0	8,23
14	2,83	5,4	0	8,23
15	2,83	5,4	0	8,23
16	2,83	5,4	0	8,23
17	2,83	5,4	0	8,23
18	2,83	5,4	0	8,23
19	2,83	5,4	0	8,23
20	2,83	5,4	0	8,23
21	2,83	5,4	0	8,23
22	2,83	5,4	0	8,23
23	2,83	5,4	0	8,23
24	2,83	4,16	0	6,99

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									3	
			Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	ФКР-А ТР-02-04.1-УУТЭ	

Таблица 2.3 – Расход тепловой энергии по теплопотребляющим установкам по часам суток в летний период

Часы/Расход	G _{от}	G _{гвс}	G _{вент}	G _{общ}
1	0	5,4	0	5,4
2	0	5,4	0	5,4
3	0	5,4	0	5,4
4	0	5,4	0	5,4
5	0	5,4	0	5,4
6	0	5,4	0	5,4
7	0	5,4	0	5,4
8	0	5,4	0	5,4
9	0	5,4	0	5,4
10	0	5,4	0	5,4
11	0	5,4	0	5,4
12	0	5,4	0	5,4
13	0	5,4	0	5,4
14	0	5,4	0	5,4
15	0	5,4	0	5,4
16	0	5,4	0	5,4
17	0	5,4	0	5,4
18	0	5,4	0	5,4
19	0	5,4	0	5,4
20	0	5,4	0	5,4
21	0	5,4	0	5,4
22	0	5,4	0	5,4
23	0	5,4	0	5,4
24	0	5,4	0	5,4

3. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Определение количества тепловой энергии

Тепловычислитель ВКТ-9-02 обеспечивает преобразование сигналов от преобразователей расхода ПРЭМ кл.С1, комплекта термопреобразователей сопротивления КТСП-Н Pt100 кл. А. и преобразователей избыточного давления СДВ-И, установленных на трубопроводах теплоснабжения, а также вычисление по их значениям массы теплоносителя, тепловой энергии по каждому трубопроводу в отдельности и по объекту в целом. Значения тепловой энергии, массы, объема и температуры протекшего теплоносителя накапливаются в тепловычислителе с начала пуска счетчика в часовых, суточных и месячных архивах.

Результаты расчета и текущие параметры выводятся по вызову оператора на цифровое

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ФКР-А ТР-02-04.1-УЧТЭ						
			Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	

табло лицевой панели и на печатающее устройство (принтер) в виде часовых, суточных и месячных квитанций по потребителю или по отдельному трубопроводу.

При эксплуатации приборов коммерческого учета тепла необходимо руководствоваться ПТЭ и ПТБ, техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации используемого оборудования.

Формулы расчета тепловой энергии и объема теплоносителя:

ТС1: Схема измерения №2.2 (для системы теплоснабжения)

Количество тепловой энергии потребленной (отпущенной) определяется по формуле:

$$Q_o = M_1(h_1 - h_2) + dM(h_2 - h_x), \text{ Гкал/ч}$$

где: Q_o – тепловая энергия на отопление, измеренная прибором;

M_1 – масса теплоносителя, прошедшего по прямому трубопроводу;

dM – разница масс теплоносителя, прошедших через подающий и обратный трубопроводы;

h_1 – энтальпия теплоносителя в прямом трубопроводе;

h_2 – энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе;

h_x – энтальпия холодной воды.

ТС2: Схема измерения №1.1 (для системы ГВС)

Количество тепловой энергии потребленной (отпущенной) определяется по формуле:

$$Q_o = M_1(h_1 - h_2) + dM(h_2 - h_x), \text{ Гкал/ч}$$

где: Q_o – тепловая энергия на ГВС, измеренная прибором;

M_1 – масса теплоносителя, прошедшего по подающему трубопроводу ГВС;

dM – разница масс теплоносителя, прошедших через подающий и обратный трубопроводы;

h_1 – энтальпия теплоносителя в прямом трубопроводе ГВС;

h_2 – энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе ГВС;

h_x – энтальпия холодной воды.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									5
			Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	ФКР-А ТР-02-04.1-УЧТЭ

Измеряемая величина	Диапазон	Пределы погрешности
Тепловая энергия	от 0 до 10^9 ГДж (Гкал)	$\pm (0,5 + 2/\Delta t) \%^{1)}$ $\pm (0,1 + 10/\Delta \Theta) \%^{1)}$
Тепловая мощность	от 0 до 10^6 ГДж/ч (Гкал/ч)	$\pm (0,6 + 2/\Delta t) \%^{1)}$ $\pm (0,2 + 10/\Delta \Theta) \%^{1)}$
Объем	от 0 до 10^9 м ³	± 1 ед. мл. разр. ²⁾
Количество электроэнергии	от 0 до 10^9 кВт·ч	± 1 ед. мл. разр. ²⁾
Масса	от 0 до 10^9 т	$\pm 0,1 \%^{1)}$
Объемный расход	от 0 до 10^6 м ³ /ч	$\pm 0,1 \%^{1)}$
Массовый расход	от 0 до 10^6 т/ч	$\pm 0,1 \%^{1)}$
Электрическая мощность	от 0 до 10^6 кВт	$\pm 0,1 \%^{1)}$
Температура воды	от 0 до 180 °C	$\pm 0,1 \%^{2)}$
Температура воздуха	от минус 50 до 180 °C	$\pm 0,1 \%^{2)}$
Разность температур	от 2 до 180 °C	$\pm (0,028 + 0,001\Delta t) ^\circ\text{C}^{2)}$
Избыточное давление	от 0 до 2,5 МПа (от 0 до 25,49 кгс/см ²)	$\pm 0,25 \%^{3)}$
Время работы и остановки счета	от 0 до 10^6 ч	$\pm 0,01 \%^{1)}$

3) Приведённая погрешность.

Вычислитель ВКТ-9 в составе теплосчетчика, предназначен для учета тепловой энергии, массы, давления и температуры теплоносителя в трубопроводах системы водяного теплоснабжения, для регистрации температуры наружного воздуха. Вычислители могут применяться также для измерений объема холодной воды, газа, количества электрической энергии.

Значение предела допускаемой относительной погрешности преобразования расхода в кодированный сигнал и объема в чистоимпульсный сигнал независимо от направления движения измеряемой среды:

- Предел допускаемой относительной погрешности измерения времени не превышает $\pm 0,05\%$.

Теплосчетчик сохраняет свои метрологические характеристики при следующих рабочих условиях:

– питание вычислителя осуществляется от автономного источника – литиевой батареи напряжением 3,6 В;

– относительная влажность воздуха, окружающего измерительный блок, не более 95% при 35 °С;

– температура воздуха, окружающего измерительный блок, от -10 до 50 °С;

– температура измеряемой среды от 0 до 180 °С;

– диапазон измерения избыточного давления в трубопроводах 2,5 МПа;

– удельная электрическая проводимость теплоносителя от 10^{-3} до 10 см/м;

– напряженность внешнего магнитного поля, воздействующего на измерительный блок, не должна превышать 400 А/м с частотой (50±1) Гц;

– максимальная длина линий связи между первичными преобразователями и измерительным блоком не должна превышать 300 м;

– сопротивление каждого провода четырехпроводной линии связи между термопреобразователями и измерительным блоком не более 100 Ом.

Вычислитель обеспечивает вывод на индикатор и посредством интерфейса RS-232 на внешнее устройство следующей текущей и архивной информации:

– объемный расход ($\text{м}^3/\text{ч}$), массовый расход ($\text{т}/\text{ч}$), температура (°С), давление (МПа), объем (м^3), масса (т) – для каждого трубопровода ТС (до трех в ТС1, до трех в ТС2);

– разность температур (°С), разность массовых расходов ($\text{т}/\text{ч}$), разность масс (т), тепловая мощность (Гкал/ч), тепловая энергия (Гкал), время работы (ч и мин), время останова счета (ч и мин) – в ТС1 и в ТС2;

– суммарная тепловая мощность (Гкал/ч), суммарная тепловая энергия (Гкал), температура холодной воды (°С), температура воздуха (°С), давление холодной воды (МПа), время включения и время выключения – по обеим ТС;

– расход и количество измеряемой среды ($\text{м}^3/\text{ч}$, $\text{т}/\text{ч}$), время работы – по каждому дополнительному каналу (до трех).

– архивные значения величин по ТС1, по ТС2, общие (по обеим ТС), дополнительные (по дополнительным каналам). Архивы формируются на часовых, суточных и месячных интервалах. Архивные итоговые значения формируются на последний час даты запроса информации. Среднесуточные значения параметров системы теплоснабжения за последние 730 суток, среднечасовые значения – за последние 1488 ч;

– полный средний срок служба вычислителя не менее 12 лет;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЗ				Лист
							7
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		

–среднее время наработки на отказ – 80000 часов.

Устройство и принцип работы преобразователей расхода ПРЭМ

Принцип измерения количества движущейся в трубопроводе жидкости основан на измерении электродвижущей силы (ЭДС) на электродах преобразователя вторичным прибором. ЭДС наводится при прохождении электропроводной среды через магнитное поле, возбуждаемое в измерительном участке специальными обмотками. Величина ЭДС пропорциональна средней скорости потока или расходу.

Конструктивно ПРЭМ представляет собой участок трубы, выполненной из немагнитной стали, заключенный в защитный кожух. Внутренняя поверхность защищена фторопластом Ф4. На трубе расположены две силовые катушки, создающие внутри трубы переменное магнитное поле, под ними расположены катушки обратной связи. Electroды установлены диаметрально противоположно в плоскости поперечного сечения трубы заподлицо с поверхностью изоляционного покрытия. Electroды электрически изолированы от металлической стенки трубы. Электронный преобразователь выполнен в пластиковом корпусе, внутри которого находится колодка для подключения линии связи ПРЭМ с тепловычислителем.

На силовые катушки ПРМ с блока питания подается импульсное напряжение в поток воды для создания магнитного поля. Импульсный сигнал, вызванный ЭДС, воспринимается электродами ПРЭМ и подается на электронный преобразователь, а с него на тепловычислитель.

Значение расхода преобразователей расхода ПРЭМ-50-ГС класса С1, м³/ч:

- максимальный расход $Q_{\max 1} = 72,0 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- минимальный расход (в прямом направлении потока) $Q_{\min}^n = 0,12 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- расход переходный 2 (в прямом направлении потока) $Q_2^n = 0,48 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- расход переходный 1 (в прямом и обратном направлениях потока) $Q_1 = 0,72 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- порог чувствительности преобразователя – $0,072 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Значение расхода преобразователей расхода ПРЭМ-32-ГС класса С1, м³/ч:

- максимальный расход $Q_{\max 1} = 30,0 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- минимальный расход (в прямом направлении потока) $Q_{\min}^n = 0,048 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- расход переходный 2 (в прямом направлении потока) $Q_2^n = 0,12 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- расход переходный 1 (в прямом и обратном направлениях потока) $Q_1 = 0,3 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- порог чувствительности преобразователя – $0,03 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									8
			Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	

связи.

Сигнал чувствительного элемента поступает на вход АЦП и преобразуется в цифровую форму. Частота преобразования АЦП может быть изменена пользователем с учетом скорости изменения давления измеряемой среды: при квазистатических процессах рекомендуется выбирать минимальную частоту преобразования для уменьшения собственных шумов АЦП и повышения точности измерений и, наоборот, для процессов с большими скоростями изменения давления следует повышать частоту преобразования.

Цифровой сигнал АЦП считывается микроконтроллером, корректируется с учетом настроечных коэффициентов, устраняющих нелинейности и температурные зависимости первичного преобразователя давления, преобразуется в значение давления и выдается по запросу в линию связи.

Преобразователи выполняются как в однопредельном, так и во многопредельном исполнении (позиция 5 таблицы 2). Для многопредельного исполнения существует возможность задания до трех пределов измерения, благодаря чему преобразователь поддерживает высокую точность измерения в широком диапазоне входных давлений.

Микроконтроллер может выполнить операции по усреднению (демпфированию) выходного сигнала с числом шагов, задаваемых пользователем, что при медленно меняющемся давлении позволяет повысить точность получаемого результата. При этом, кратковременные скачки давления будут сглажены. Пользователю доступны два варианта усреднения результата:

- определение среднего значения за установленный период демпфирования с обновлением результата по окончании периода;
- усреднение результата за большой промежуток времени с постоянным обновлением результата.

4. МОНТАЖ ПРИБОРОВ УЧЕТА

Монтаж преобразователей расхода ПРЭМ

Монтаж и установка приборов учета должны производиться квалифицированными специалистами в строгом соответствии с паспортами и утвержденным проектом.

Первичные преобразователи устанавливаются на прямом и обратном трубопроводах в строгом соответствии с заводскими номерами, указанными в разделе "Свидетельство о приемке" паспорта.

Первичные преобразователи могут быть установлены на горизонтальном, вертикальном или наклонном трубопроводе при условии заполнения всего объема трубопровода ПРЭМ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									10
			Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	ФКР-А ТР-02-04.1-УЧТЭ

теплоносителем. При горизонтальном или наклонном расположении оси трубопровода ПРЭМ его следует установить так, чтобы электроды лежали в горизонтальной плоскости. При этом будет уменьшена возможность изоляции одного из электродов воздухом (или другим газом), который может находиться в теплоносителе.

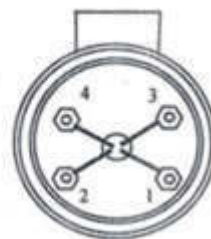
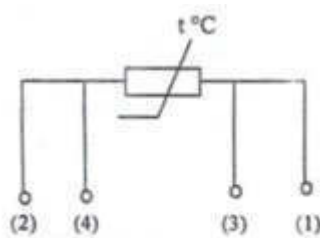
При установке необходимо следить, чтобы направление движения теплоносителя в трубопроводе совпадало со стрелкой на корпусе первичных преобразователей.

Для обеспечения паспортных метрологических характеристик преобразователи расхода ПРЭМ устанавливаются на прямолинейном участке трубопровода в соответствии с техническим описанием теплосчетчика. Установка первичных преобразователей осуществляется только после завершения всех монтажно-сварочных работ. Для обеспечения соосности трубопровода и ПРЭМ на каждую из 4 диаметрально расположенных шпилек должны быть установлены две центрирующие втулки. С обеих сторон преобразователей ПРЭМ устанавливается запорная арматура – для отключения трубопроводов при демонтаже датчиков, например, для поверки.

Ввиду влажности в помещении измерительный блок устанавливается в монтажном шкафу в месте, обеспечивающем хороший доступ к измерительному блоку при электрическом монтаже сигнальных кабелей, а также кнопкам управления и табло.

Монтаж термопреобразователей сопротивления КТСП-Н, ТСП-Н

Термопреобразователи сопротивления монтировать в трубопровод при помощи гильз под прямым углом (90°) к оси трубопровода. Погружаемая в трубопровод часть гильзы должна переходить геометрическую ось трубопровода на 15 мм. Подключение термопреобразователей сопротивления производится в соответствии со схемой включения чувствительного элемента и нумераций клемм на контактной колодке.



Во избежание выхода из строя термопреобразователя сопротивления следует исключать внешние механические воздействия.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата

ФКР-А ТР-02-04.1-УЧТЗ

Лист

11

Монтаж преобразователей избыточного давления СДВ-И

Приемник давления преобразователя и монтажные части, предназначенные для преобразования давления газообразного кислорода и кислородосодержащих смесей, должны быть очищены и обезжирены по РД 92-0254-89. При монтаже преобразователей на объекте (вводе в эксплуатацию) необходимо руководствоваться РЗ, главой 3.4.ПЭЭП, главой 7.3 ПУЭ, а также:

- габаритным чертежом преобразователя и вариантом установки;
- другими документами, действующими на предприятии, регламентирующими использование средств измерения давления.

Положение преобразователя при монтаже – произвольное, удобное для монтажа, демонтажа и обслуживания. Монтаж преобразователя рекомендуется производить с ориентацией соединителя электрического (разъема) вверх.

Следует избегать повреждений присоединительной резьбы и перекоса преобразователя при установке и затягивании, а также при откручивании преобразователя.

Запрещается, при монтаже и демонтаже, прикладывать усилие затягивания (откручивания) к крышке корпуса, а также к соединителю.

При монтаже преобразователя усилие затягивания, прикладываемого к гайке корпуса, не должно превышать:

- $(58,8 \pm 0,1) \text{ Н} \cdot \text{м}$ – для исполнений СДВ-И со штуцером М20 х 1,5.

Для исполнения СДВ-И со штуцером М20 х 1,5 рекомендуется устанавливать уплотнение для соединителя.

5. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕПЛОЧИСЛИТЕЛЯ ВКТ-9-02

Системные настроечные параметры

Программирование (настройку теплочислителя), поверку, демонтаж, монтаж и ремонт оборудования узла учета должен выполняться персоналом специализированных организаций.

Настроечные параметры для ВКТ-9-02

Настройки		Параметр		
1. Часы	1. Время	Текущее время	чч:мм:сс	час : минута : секунда
	2. Дата	Текущая дата	дд/мм/гг	день/месяц/год
	3. Коррекция	Коррекция суточного хода часов	0 с/сут	от минус 30 до 30 с/сутки
	4. Автоперевод	Зимнее и летнее время	нет	

Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	ФКР-А ТР-02-04.1-УЧТЭ	Лист
							12

4. Датчики	2. ТС1.V2		0,25	м ³ /ч					
		G_вп	72,0	верхний порог, м ³ /ч					
		G_нп	0,12	нижний порог, м ³ /ч					
		G_отс	0	отсечка, м ³ /ч					
		Контроль питания	DIN1	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР					
		Пустая труба	низк. уровень	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол	Лист	№	Подп.	Дата	ФКР-А ТР-02-04.1-УЧТЭ			13

2. Идентификац.	1. Зав. номер	Заводской номер вычислителя	xxxxxxxx	редактирование только в режиме КА/ЛИБРОВКА
	2. Имя объекта	Обозначение вычислителя	жилое	16 символов
	3. Код организац	Код организации		16 символов
	4. Договор	Номер договора		с теплоснабжающей организацией
	5. Адрес	Адрес объекта		
3. Пароль	1. Ввести	Пароль		установленный ранее пароль
	2. Задать	Пароль		новый пароль
	3. Разрешить		нет	разрешение на ввод пароля
4. Датчики	1. Каналы V			
	1. ТС1.V1	Вес импульса	2.5	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	8,23	договорное значение, м ³ /ч
		G_вп	72,0	верхний порог, м ³ /ч
		G_нп	0,12	нижний порог, м ³ /ч
		G_отс	0	отсечка, м ³ /ч
		Контроль питания	DIN1	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Пустая труба	низк. уровень	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	2. ТС1.V2	Вес импульса	2,5	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	8,23	договорное значение, м ³ /ч
		G_вп	72,0	верхний порог, м ³ /ч
		G_нп	0,12	нижний порог, м ³ /ч
		G_отс	0	отсечка, м ³ /ч
		Контроль питания	DIN1	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Пустая труба	низк. уровень	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока

Инв. №	Взам. инв. №
подл.	
Подп. и дата	
Изм.	Кол.
Лист	№
Подп.	Дата

		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	3. ТС1.V3	Вес импульса	0	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	0	договорное значение, м ³ /ч
		G_вп	0	верхний порог, м ³ /ч
		G_нп	0	нижний порог, м ³ /ч
		G_отс	0	отсечка, м ³ /ч
		Контроль питания	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Пустая труба	низк. уровень	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	4. ТС2.V1	Вес импульса	1	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	5,4	договорное значение, м ³ /ч
		G_вп	30,0	верхний порог, м ³ /ч
		G_нп	0,048	нижний порог, м ³ /ч
		G_отс		отсечка, м ³ /ч
		Контроль питания	DIN2	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Пустая труба	низк. уровень	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	5. ТС2.V2	Вес импульса	1	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	5,4	договорное значение, м ³ /ч
		G_вп	30,0	верхний порог, м ³ /ч
		G_нп	0,048	нижний порог, м ³ /ч
		G_отс	0	отсечка, м ³ /ч

						ФКР-А ТР-02-04.1-УУТЭ	Лист
							14
Изм.	Кол	Лист	№	Подп.	Дата		

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

		Контроль питания	DIN2	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР				
		Пустая труба	низк. уровень	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока				
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока				
	6. ТС2.V3	Вес импульса	0	от 0,001 до 10000 л/имп				
		G_дог	0	договорное значение, м ³ /ч				
		G_вп	0	верхний порог, м ³ /ч				
		G_нп	0	нижний порог, м ³ /ч				
		G_отс	0	отсечка, м ³ /ч				
		Контроль питания	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР				
		Пустая труба	низк. уровень	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока				
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока				
	10. Фильтр	1. Глубина	1	число от 1 до 8				
		2. Коэф. сброса	1,05	число от 1,05 до 100				
	2. Каналы t							
	1. ТС1.t1	НСХ ТСП	Rt100 (0,00385)					
		t_дог	150	договорное значение от минус 50 до 180 °C				
		t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C t_нп<t_вп				
		t_нп	0					
	2. ТС1.t2	НСХ ТСП	Rt100 (0,00385)					
		t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °C				
		t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C t_нп<t_вп				
		t_нп	0					
	3. ТС1.t3	НСХ ТСП	0					
		t_дог	0	договорное значение от минус 50 до 180 °C				
		t_вп	0	верхний и нижний				
							ФКР-А ТР-02-04.1-УЧТЗ	Лист
								15
Изм.	Кол	Лист	№	Подп.	Дата			

Инв. №	Взам. инв. №				
подл.	Подп. и дата				
Инв. № подл.					
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата

4. Датчики	4. ТС2.t1	$t_{нп}$	0	пороги от минус 50 до 180 °C $t_{нп}<t_{вп}$
		НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)	
		$t_{дог}$	65	договорное значение от минус 50 до 180 °C
		$t_{вп}$	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C $t_{нп}<t_{вп}$
	5. ТС2.t2	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)	
		$t_{дог}$	50	договорное значение от минус 50 до 180 °C
		$t_{вп}$	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C $t_{нп}<t_{вп}$
		$t_{нп}$	0	
	6. ТС2.t3	НСХ ТСП	0	
		$t_{дог}$	0	договорное значение от минус 50 до 180 °C
		$t_{вп}$	0	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C $t_{нп}<t_{вп}$
		$t_{нп}$	0	
	3. Каналы Р			
	1. ТС1.P1	Датчик	16,0	кгс/см ²
		Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
		P_дог	7,6	договорное значение от 0 до 25 кгс/см ²
		P_вп	16,0	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см ² $P_{нп}<P_{вп}$
		P_нп	0	
	2. ТС1.P2	Датчик	16,0	кгс/см ²
		Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
		P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см ²
		P_вп	16,0	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см ² $P_{нп}<P_{вп}$
		P_нп	0	
	3. ТС1.P3	Датчик		кгс/см ²
		Ток датчика	0	диапазон выходного тока, мА
		P_дог	0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см ²
		P_вп	0	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см ² $P_{нп}<P_{вп}$
		P_нп	0	
	4. ТС2.P1	Датчик	16,0	кгс/см ²

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							измерений			
									условие смены флага			
									время задержки смены флага от 0 до 65535 с			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							3. DINA	Инверсия	нет	условие смены флага
										Задержка	0	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
										4. DINB	Канал	не использ.
									Инверсия		нет	условие смены флага
									Задержка		0	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
									5. DINC	Канал	не использ.	любой из каналов V, не действовавших для измерений

						ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЭ	Лист
							17
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		

		Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
		P_дог	4,5	договорное значение от 0 до 25 кгс/см ²
		P_вп	16,0	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см ² P_нп < P_вп
		P_нп	0	
	5. ТС2.P2	Датчик	16,0	кгс/см ²
		Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
		P_дог	4,2	договорное значение от 0 до 25 кгс/см ²
		P_вп	16,0	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см ² P_нп < P_вп
		P_нп	0	
	6. ТС2.P3	Датчик	0	кгс/см ²
		Ток датчика	0	диапазон выходного тока, мА
		P_дог	0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см ²
		P_вп	0	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см ² P_нп < P_вп
		P_нп	0	
	4. Период измер	Период измерения	360	для каналов t и P в режиме РАБОТА, с
	5. Дискр. входы			
	1. DIN1	Инверсия	Да	условие смены флага
		Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
	2. DIN2	Инверсия	Да	условие смены флага
		Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
	3. DINA	Канал	не использ.	любой из каналов V, не задействованных для измерений
		Инверсия	нет	условие смены флага
		Задержка	0	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
	4. DINB	Канал	не использ.	любой из каналов V, не задействованных для измерений
		Инверсия	нет	условие смены флага
		Задержка	0	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
	5. DINС	Канал	не использ.	любой из каналов V, не задействованных для измерений

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	ФКР-А ТР-02-04.1-УЧТЭ	Лист 18

	6. DIND	Инверсия	нет	условие смены флага
		Задержка	0	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
		Канал	не использ.	любой из каналов V, не задействованных для измерений
		Инверсия	нет	условие смены флага
		Задержка	0	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
5. Общие	1. Ед.изм.тепл.	Единица измерения тепловой энергии	Гкал	
	2. Дата отчета	День формирования месячного архива	25	от 1 до 31
	3. Восст-е архива	Восстановление архива	да	
	4. Козф. небалан	Козфф. небаланса масс	1,02	число от 1 до 1,1
	5. Канал tвозд		не использ.	
	6. Формула Qобщ	Q ₀₁		
	7. Лето/зима	Текущий период	зимний	
		Смена периода	вручную	условие смены периода теплопотребления
		Начало летнего	дд/мм/гг	день/месяц/год, для смены по дате
		Начало зимнего	дд/мм/гг	
		Сигнал	по умолчанию	дискретный вход, для смены по сигналу
	8. Хол. вода	Канал tхв	договорное	
		Канал Рхв	договорное	
		tхв_дог летняя	3,5	от 0 до 180 °C
		Рхв_дог летнее	5	от 0 до 25 кгс/см ²
		tхв_дог зимняя	3,5	от 0 до 180 °C
		Рхв_дог зимнее	5	от 0 до 25 кгс/см ²
		tхв_дистанц.	0	от 0 до 180 °C
	9. Разм. давления	Размерность давления	кгс/см ²	
6. ТС1	1. Схема зимняя	Номер схемы	2.2	
		Расчетные формулы	M1, M2, Q ₀ ,	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ.	
	3. dt_нп		3	нижний порог для dt1 (2,3) от 0 до 180 °C
	4. Маска Общ. НС		0,E	флаги общих НС, раздел А4 приложения А

Взам. инв. №	Подп. и дата	4. Маска Общ. НС		1,Е	флаги общих НС, раздел А4 приложения А	
		5. Смена схемы		Летний период		
		6. Сигнал		не использ.	для смены по сигналу	
		7. Доп. настр	Режим ост. ТС	Ост. счет М, V	действия при останове ТС	
			Контроль dt	по часовым		
		8. Контроль НС				
		1. Схема зимняя				
Инв. № подл.						Лист
	Изм.	Кол	Лист	№	Подп.	
ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЭ						19

7. ТС2	5. Смена схемы		отключена	
	6. Сигнал		не использ.	для смены по сигналу
	7. Доп. настр	Режим ост. ТС	Ост. счет M,V	действия при останове ТС
		Контроль dt	по часовым	
	8. Контроль НС			
	1. Схема зимняя			
	1. Канальные НС	Отказ V1	Останов ТС	табл. А1.2 приложения А
		Отказ V2	Останов ТС	
		Отказ V3	Останов ТС	
		G>G_вп	Нет реакции	
		G_отс<G<G_нп	Нет реакции	
		G<G_отс	Нет реакции	
		Отказ t	Останов ТС	
		t>t_вп, t<t_нп	Останов ТС	
		Отказ P	значение=догов	
		P>P_вп, P<P_нп	значение=догов	
	2. НС ТС	Внеш. сод-е	Нет реакции	табл. А2.2 приложения А
		dt<dt_нп dt<0	Нет реакции	
		Недал.<=Кнеб	M1=M2=(M1+M2)/2	табл. А2.3 приложения А
		Недал.>Кнеб	Нет реакции	
		Qo<0	Останов ТС	табл. А2.2 приложения А
		Qгвс<0		
7. ТС2	1. Схема зимняя	Номер схемы	1.1	
		Расчетные формулы	M1, M2, Qo,	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	2. Схема летняя	Номер схемы	1.1	
	3. dt_нп		3	нижний порог для dt1 (2,3) от 0 до 180 °C
	4. Маска Общ. НС		1,E	флаги общих НС, раздел А4 приложения А
	5. Смена схемы		Летний период	
	6. Сигнал		не использ.	для смены по сигналу
	7. Доп. настр	Режим ост. ТС	Ост. счет M,V	действия при останове ТС
		Контроль dt	по часовым	
	8. Контроль НС			
	1. Схема зимняя			

Инв. № подл.	Взам. инв. №					Лист 20																	
	Подп. и дата																						
<table border="1"> <tr> <td>8. Контр.доп.НС</td> <td>Отказ V</td> <td></td> <td>Нет реакции</td> <td colspan="2">Аналогично реакции на</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Кол</td> <td>Лист</td> <td>№</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> </tr> </table>						8. Контр.доп.НС	Отказ V		Нет реакции	Аналогично реакции на								Изм.	Кол	Лист	№	Подп.	Дата
8. Контр.доп.НС	Отказ V		Нет реакции	Аналогично реакции на																			
Изм.	Кол	Лист	№	Подп.	Дата																		

		Отказ V1	Останов ТС	табл. А1.2 приложения А
		Отказ V2	Останов ТС	
		Отказ V3	Останов ТС	
		$G > G_{вп}$	Нет реакции	
		$G_{отс} < G < G_{нп}$	Нет реакции	
		$G < G_{отс}$	Нет реакции	
		Отказ t	Останов ТС	
		$t > t_{вп}, t < t_{нп}$	Останов ТС	
		Отказ P	значение=догов	
		$P > P_{вп}, P < P_{нп}$	значение=догов	
	2. НС ТС	Внеш. сод-е	Нет реакции	табл. А2.2 приложения А
		$dt < dt_{нп}$ $dt < 0$	Нет реакции	
		Небал.<=Кнеб	Тек. значение	табл. А2.3 приложения А
		Небал.>Кнеб	Нет реакции	
		$Q_0 < 0$ $Q_{гвс} < 0$	Останов ТС	табл. А2.2 приложения А
	2. Схема летняя			
		Отказ V1	Останов ТС	табл. А1.2 приложения А
		Отказ V2	Останов ТС	
		Отказ V3	Останов ТС	
		$G > G_{вп}$	Нет реакции	
		$G_{отс} < G < G_{нп}$	Нет реакции	
		$G < G_{отс}$	Нет реакции	
		Отказ t	Останов ТС	
		$t > t_{вп}, t < t_{нп}$	Останов ТС	
		Отказ P	значение=догов	
		$P > P_{вп}, P < P_{нп}$	значение=догов	
	2. НС ТС	Внеш. сод-е	Нет реакции	табл. А2.2 приложения А
		$dt < dt_{нп}$ $dt < 0$	Нет реакции	
		Небал.<=Кнеб	Тек. значение	табл. А2.3 приложения А
		Небал.>Кнеб	Нет реакции	
		$Q_0 < 0$ $Q_{гвс} < 0$	Останов ТС	табл. А2.2 приложения А

	$G > G_{вп}$		Не контролир	канальные НС, табл. А1.2 приложения А
	$G_{отс} < G < G_{нп}$		Не контролир	
	$G < G_{отс}$		Не контролир	
8. Интерфейсы	1. ЖКИ	1. Контраст	0	число от 0 до 31
		2. Подсветка	0	время от 0 до 255 с
		3. Заставка	0	
		4. Отключение	15	
	2. Порт 1	1. Скорость	9600	бод/с
		2. Сет. адрес	1	от 1 до 247
		3. Зад. таймаута	0	от 0 до 255 мс
		4. Внesh. устр.	ПК	
	3. Порт 2	1. Скорость	9600	бод/с
		2. Сет. адрес	1	от 1 до 247
		3. Зад. таймаута	0	от 0 до 255 мс

Порядок работы с вычислителем

Работа с вычислителем заключается в визуальном снятии показаний, которое выполняется согласно «Руководства по эксплуатации тепловычислителя ВКТ-9-02». Теплосчетчик позволяет выводить текущие и архивные данные посредством коммуникационной связи через последовательный интерфейс RS232C на IBM совместимый ПК или через адаптер на принтер.

6. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ПРИБОРАМИ УЧЕТА

Тепловычислитель соответствует требованиям ГОСТ Р 51350-99 в части защиты от поражения электрическим током.

При эксплуатации ВКТ-9-02 и проведении испытаний должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и требования ГОСТ 12.2.007. Общие требования безопасности при проведении испытаний по ГОСТ 12.3.019.

Узел учета тепловой энергии должен эксплуатироваться в соответствии с технической документацией, указанной в п. 7.1. «Правил учета тепловой энергии и теплоносителя».

Работы по обслуживанию узла учета, связанные с демонтажом, поверкой, монтажом и ремонтом оборудования, должны выполняться персоналом специализированной организации, имеющей свидетельство о вступлении в СРО и имеющей допуски к выполнению таких видов работ.

Узел учета считается вышедшим из строя в случаях:

- несанкционированного вмешательства в его работу;
- нарушения пломб на оборудовании узла учета, линий электрических связей;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	ФКР-А ТР-02-04.1-УЧТЭ						Лист
									21
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата				

– механического повреждения приборов и элементов учета.

7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ УЗЛА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Ответственность за эксплуатацию и текущее обслуживание узла учета потребителя несет должностное лицо, назначенное руководителем организации, в чьем ведении находится данный узел учета.

Показания приборов узла учета потребителя ежесуточно, в одно и то же время, фиксируются в журнал. Время начала записей показаний приборов узла учета в журнале фиксируется Актом допуска узла учета в эксплуатацию.

В срок, определенный Договором, потребитель обязан представить в энергоснабжающую организацию журнал учета тепловой энергии и теплоносителя.

В случае отказа в приеме журнала учета показаний приборов, используемых для расчета с потребителем за полученные тепловую энергию и теплоноситель, энергоснабжающая организация должна в 3-х дневный срок уведомить потребителя в письменной форме о причинах отказа со ссылкой на соответствующие пункты настоящих Правил и Договора.

Представитель потребителя обязан сообщить в энергоснабжающую организацию данные о показаниях приборов узла учета на момент их выхода из строя.

При выходе из строя приборов учета, с помощью которых определяются количество тепловой энергии и масса (объем) теплоносителя, а также приборов, регистрирующих параметры теплоносителя, ведение учета тепловой энергии и массы (объема) теплоносителя и регистрация его параметров, (на период в общей сложности не более 15 суток в течение года с момента приемки узла учета на коммерческий расчет) осуществляются на основании показаний этих приборов, взятых за предшествующие выходу из строя 3 суток с корректировкой по фактической температуре наружного воздуха на период пересчета.

При несвоевременном сообщении потребителем о нарушении режима и условий работы узла учета и о выходе его из строя узел учета считается нерабочим с момента его последней проверки энергоснабжающей организацией. В этом случае количество тепловой энергии, масса (объем) теплоносителя и значения его параметров определяются энергоснабжающей организацией на основании расчетных тепловых нагрузок, указанных в Договоре, и показаний приборов учета источника теплоты.

Расход утечки сетевой воды из системы отопления, которая связана с неплотностью трубопроводов и арматуры, определяется по показаниям датчиков расхода, установленных в подающем, обратном трубопроводах.

Взам. инв. №							ФКР-А ТР-02-04.1-УЧТЭ	Лист
Подп. и дата								22
Инв. № подл.		Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.		Дата

8. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПОВЕРКИ ТЕПЛОСЧЕТЧИКОВ

(согласно МИ 2573-2000)

В соответствии с требованиями Закона РФ «Об обеспечении единства измерений» и МИ 2273-94 теплосчетчики подлежат поверке. Поверке подлежит каждый экземпляр теплосчетчика.

Поверку теплосчетчиков проводят органы Государственной метрологической службы и аккредитованные на право проведения поверки теплосчетчиков метрологические службы федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94.

На поверку представляют одновременно все составные части теплосчетчика с указанием места их подключения на подающем и обратном трубопроводах по их индивидуальным номерам.

Поверка составных частей вне комплекта теплосчетчика не допускается.

Межповерочный интервал теплосчетчиков устанавливают по результатам испытаний для целей утверждения типа или на соответствие утвержденному типу.

Корректировку межповерочного интервала проводят в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94 и МИ 2554-99.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	ФКР-А ТР-02-04.1-УЧТЭ				23

9. ПАСПОРТ УЗЛА УЧЕТА

Многоквартирный жилой дом, расположенный по адресу:

Регистрационный № ____

1. Вид учета тепловой энергии: коммерческий
2. Вид измеряемой среды: вода
3. Метрологические характеристики измеряемой среды

Барометрическое давление 985 мм. рт.ст.

В подающем трубопроводе системы теплоснабжения Т1:

Максимальный расход измеряемой среды	8,23	$\text{м}^3/\text{ч}$
Минимальный расход измеряемой среды	0,45	$\text{м}^3/\text{ч}$
Избыточное давление измеряемой среды	7,6	$\text{кгс}/\text{см}^2$
Температура измеряемой среды	150	$^{\circ}\text{C}$
Плотность измеряемой среды	917,4	$\text{кг}/\text{м}^3$
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10^{-7})	1,77	$\text{м}^2/\text{с}$

В обратном трубопроводе системы теплоснабжения Т2:

Максимальный расход измеряемой среды	8,23	$\text{м}^3/\text{ч}$
Минимальный расход измеряемой среды	0,45	$\text{м}^3/\text{ч}$
Избыточное давление измеряемой среды	6,0	$\text{кгс}/\text{см}^2$
Температура измеряемой среды	70	$^{\circ}\text{C}$
Плотность измеряемой среды	978,0	$\text{кг}/\text{м}^3$
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10^{-7})	4,11	$\text{м}^2/\text{с}$

В подающем трубопроводе системы горячего водоснабжения Т3:

Максимальный расход измеряемой среды	5,4	$\text{м}^3/\text{ч}$
Минимальный расход измеряемой среды	0,29	$\text{м}^3/\text{ч}$
Избыточное давление измеряемой среды	4,5	$\text{кгс}/\text{см}^2$
Температура измеряемой среды	65	$^{\circ}\text{C}$
Плотность измеряемой среды	980,76	$\text{кг}/\text{м}^3$
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10^{-7})	4,42	$\text{м}^2/\text{с}$

В обратном трубопроводе системы горячего водоснабжения Т4:

Максимальный расход измеряемой среды	5,4	$\text{м}^3/\text{ч}$
Минимальный расход измеряемой среды	0,12	$\text{м}^3/\text{ч}$
Избыточное давление измеряемой среды	4,2	$\text{кгс}/\text{см}^2$
Температура измеряемой среды	50	$^{\circ}\text{C}$
Плотность измеряемой среды	988,4	$\text{кг}/\text{м}^3$
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10^{-7})	5,58	$\text{м}^2/\text{с}$

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 5px;">Изм.</div> <div style="margin-bottom: 5px;">Кол.</div> <div style="margin-bottom: 5px;">Лист</div> <div style="margin-bottom: 5px;">№</div> <div style="margin-bottom: 5px;">Подп.</div> <div style="margin-bottom: 5px;">Дата</div> </div> <div style="flex-grow: 1; text-align: center;"> <p style="font-size: 1.2em; margin: 0;">ФКР-А ТР-02-04.1-УЧТЭ</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p style="margin: 0;">Лист</p> <p style="margin: 0;">24</p> </div> </div>					

4. Комплект приборов узла учета тепловой энергии

Таблица 4.1

Наименование	Тип	Кол-во
Теплосчетчик состоит:		
Тепловычислители, ИИС	ВКТ-9-02	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	ПРЭМ-50-ГС кл. С1	2
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	ПРЭМ-32-ГС кл. С1	2
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл.А L=80 Р1100 (комплект)	2
Преобразователь избыточного давления	СДВ-И	1

5. Характеристики измерительных участков

Таблица 5.1 Подающий трубопровод системы отопления Т1

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	57	мм
Внутренний диаметр	50	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мм

Таблица 5.2 Обратный трубопровод системы отопления Т2

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	57	мм
Внутренний диаметр	50	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мм

Таблица 5.3 Подающий трубопровод системы ГВС Т3

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	38	мм
Внутренний диаметр	32	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мм

Таблица 5.4 Обратный трубопровод системы ГВС Т4

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	38	мм
Внутренний диаметр	32	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мм

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ФКР-А ТР-02-04.1-УЧТЭ						
			Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	

Таблица 5.5 Место установки гильзы преобразователя сопротивления (до, после ПР или СУ)

Место установки		Значен.	Ед. изм.
Подающий трубопровод системы отопления Т1	После ПР	545*	мм
Обратный трубопровод системы отопления Т2	После ПР	545*	мм
Подающий трубопровод системы ГВС Т3	После ПР	525*	мм
Обратный трубопровод системы ГВС Т4	После ПР	370*	мм

* – с допуском $\pm 20\%$.

6. Технические и метрологические характеристики преобразователей расхода (ПР)

Таблица 6.1 Подающий трубопровод системы отопления Т1

Способ преобразования расхода	Электромагнитный
Наименование и тип прибора	ПРЭМ-50-ГС кл. С1
Питание (сетевое или автономное)	сетевое
Величина выходного сигнала	2,5 л/имп
Наименьший измеряемый расход	0,12 м³/ч
Наибольший измеряемый расход	72,0 м³/ч
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:	
– 0,12 м³/ч ($Q_{min}^{П}$) – 0,48 м³/ч ($Q_2^{П}$)	$\pm 5\%$
– 0,48 м³/ч ($Q_2^{П}$) – 0,72 м³/ч (Q_1)	$\pm 2\%$
– 0,72 м³/ч (Q_1) – 72,0 м³/ч (Q_{max1})	$\pm 1\%$
Периодичность поверки	1 раз в 4 года

Таблица 6.2 Обратный трубопровод системы отопления Т2

Способ преобразования расхода	Электромагнитный
Наименование и тип прибора	ПРЭМ-50-ГС кл. С1
Питание (сетевое или автономное)	сетевое
Величина выходного сигнала	2,5 л/имп
Наименьший измеряемый расход	0,12 м³/ч
Наибольший измеряемый расход	72,0 м³/ч
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:	
– 0,12 м³/ч ($Q_{min}^{П}$) – 0,48 м³/ч ($Q_2^{П}$)	$\pm 5\%$
– 0,48 м³/ч ($Q_2^{П}$) – 0,72 м³/ч (Q_1)	$\pm 2\%$
– 0,72 м³/ч (Q_1) – 72,0 м³/ч (Q_{max1})	$\pm 1\%$
Периодичность поверки	1 раз в 4 года

Инв. №

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

ФКР-А ТР-02-04.1-УЧТЭ

Лист

26

Таблица 6.3 Подающий трубопровод системы ГВС Т3

Способ преобразования расхода	Электромагнитный
Наименование и тип прибора	ПРЭМ-32-ГС кл. С1
Питание (сетевое или автономное)	сетевое
Величина выходного сигнала	1,0 л/имп
Наименьший измеряемый расход	0,048 м³/ч
Наибольший измеряемый расход	30,0 м³/ч
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:	
- 0,048 м³/ч ($Q_{\min}^{\text{П}}$) – 0,12 м³/ч ($Q_2^{\text{П}}$)	±5%
- 0,12 м³/ч ($Q_2^{\text{П}}$) – 0,3 м³/ч (Q_1)	±2%
- 0,3 м³/ч (Q_1) – 30,0 м³/ч (Q_{\max})	±1%
Периодичность поверки	1 раз в 4 года

Таблица 6.4 Обратный трубопровод системы ГВС Т4

Способ преобразования расхода	Электромагнитный
Наименование и тип прибора	ПРЭМ-32-ГС кл. С1
Питание (сетевое или автономное)	сетевое
Величина выходного сигнала	1,0 л/имп
Наименьший измеряемый расход	0,048 м³/ч
Наибольший измеряемый расход	30,0 м³/ч
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:	
- 0,048 м³/ч ($Q_{\min}^{\text{П}}$) – 0,12 м³/ч ($Q_2^{\text{П}}$)	±5%
- 0,12 м³/ч ($Q_2^{\text{П}}$) – 0,3 м³/ч (Q_1)	±2%
- 0,3 м³/ч (Q_1) – 30,0 м³/ч (Q_{\max})	±1%
Периодичность поверки	1 раз в 4 года

Таблица 6.5 Установочные параметры ПР (подающий трубопровод системы отопления Т1)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		«Сэндвич»
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	65
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	50
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,3
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	500
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	250

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ФКР-А ТР-02-04.1-УЧТЭ

Лист

27

Таблица 6.6 Установочные параметры ПР (обратный трубопровод системы отопления Т2)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		«Сэндвич»
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	65
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	50
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,3
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	500
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	250

Таблица 6.7 Установочные параметры ПР (подающий трубопровод системы ГВС Т3)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		«Сэндвич»
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	50
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	32
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,56
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	320
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	160

Таблица 6.8 Установочные параметры ПР (обратный трубопровод системы ГВС Т3)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		«Сэндвич»
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	50
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	32
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,56
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	320
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	160

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

ФКР-А ТР-02-04.1-УУТЭ

28

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

7. Основные технические данные преобразователей сопротивления

Место установки	Подающий трубопровод отопления Т1	Обратный трубопровод отопления Т2	Подающий трубопровод отопления Т3	Обратный трубопровод отопления Т4
Наименование и тип прибора	Термопреобразователь сопротивления ТСП-Н, L=80 мм	Термопреобразователь сопротивления ТСП-Н, L=80 мм	Термопреобразователь сопротивления ТСП-Н, L=80 мм	Термопреобразователь сопротивления ТСП-Н, L=80 мм
Диапазон измерения температуры, ОС	От 3 до 160	От 3 до 160	От 3 до 160	От 3 до 160
Класс точности	A	A	A	A
Периодичность поверки, лет	1 раз в 4 года	1 раз в 4 года	1 раз в 4 года	1 раз в 4 года

8. Основные технические данные преобразователей давления

Место установки	Подающий трубопровод отопления Т1	Обратный трубопровод отопления Т2
Наименование и тип прибора	СДВ-И (4-20 мА)	СДВ-И (4-20 мА)
Диапазон измерения давления, МПа	От 0 до 1,6	От 0 до 1,6
Относительная погрешность, %	0,5	0,5
Периодичность поверки, лет	1 раз в 4 года	1 раз в 4 года

Паспорт составил: _____

(должность, Ф.И.О. исполнителя)

(подпись)

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

						ФКР-А ТР-02-04.1-УЧТЭ	Лист
							29
Изм.	Кол	Лист	№	Подп.	Дата		

**10. Расчет потерь напора на подающем трубопроводе системы теплоснабжения
после установки приборов учета**

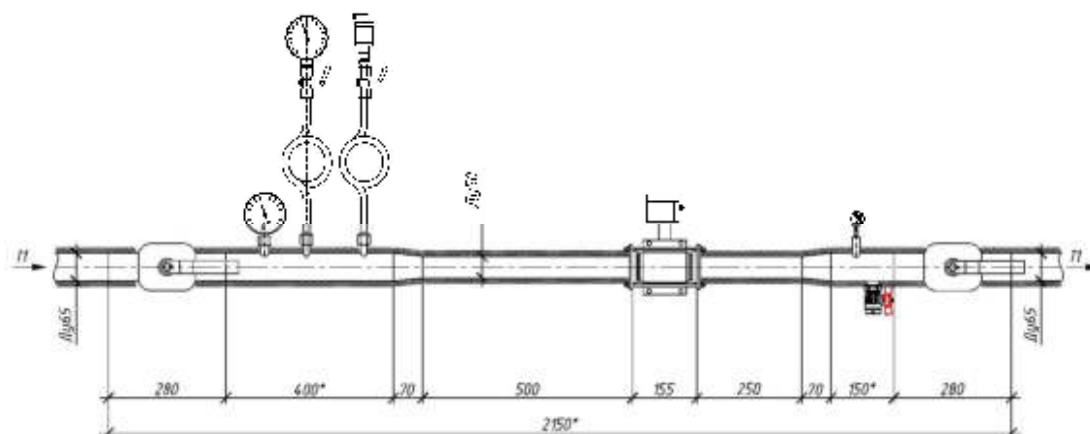


Рисунок 1. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы Qф составит:

8,23 м³/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для Ду 65 мм
поперечное сечение 0,0033 м.кв

Для Ду 50 мм
поперечное сечение 0,0019 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 65 мм

$$V_i = \frac{Q\phi}{3600 \cdot S_i} = \frac{8,23}{3600 \cdot 0,0033} = 0,68 \text{ м/с}$$

Для Ду 50 мм

$$V_i = \frac{Q\phi}{3600 \cdot S_i} = \frac{8,23}{3600 \cdot 0,0019} = 1,16 \text{ м/с}$$

**Потери напора на подающем трубопроводе системы теплоснабжения
после установки приборов учета**

Потери напора на прямолинейном участке	0,048	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,00034	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,0047	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,00072	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки технического термометра	0,0012	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,046	м. вод. ст.
Общее падение напора	0,1029	м. вод. ст.

11. Расчет потерь напора на обратном трубопроводе системы теплоснабжения после установки приборов учета

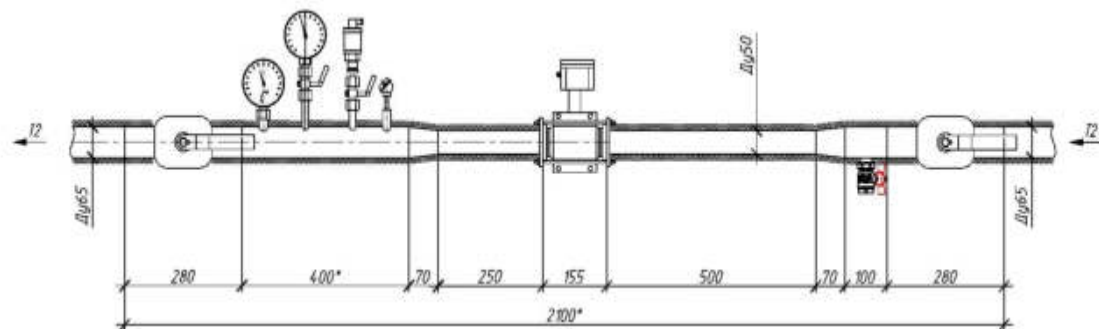


Рисунок 2. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы Qф составит:

8,23 м³/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для Ду 65 мм

поперечное сечение 0,0033 м.кв

Для Ду 50 мм

поперечное сечение 0,0019 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 65 мм

$$V_i = \frac{Q_f}{3600 \cdot S_i} = \frac{8,23}{3600 \cdot 0,0033} = 0,68 \text{ м/с}$$

Для Ду 50 мм

$$V_i = \frac{Q_f}{3600 \cdot S_i} = \frac{8,23}{3600 \cdot 0,0019} = 1,16 \text{ м/с}$$

Потери напора на обратном трубопроводе системы теплоснабжения после установки приборов учета

Потери напора на прямолинейном участке	0,044	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,00036	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,0047	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,00072	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки технического термометра	0,0012	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,046	м. вод. ст.
Общее падение напора	0,098	м. вод. ст.
Общее падение напора в системе	0,2015	м. вод. ст.

Оценка влияния потерь напора, вызванная установкой приборов учета тепловой энергии, на расход теплоносителя

$$\frac{Q_U}{Q} = \sqrt{1 - 0,1 \cdot \frac{H_U}{\Delta P}} = \sqrt{1 - 0,1 \cdot \frac{0,2015}{16}} = 0,99$$

где ΔP- разность давлений на подающем и обратном тр-де

Снижение давления в системе теплоснабжения после установки приборов учета составит: 0,062 %

И.м.	Лист	№ Докум	Подпись	Дата

ФКР-АТР-02-04.1-УУТЭ

Лист

29

12. Расчет потерь напора на подающем трубопроводе системы ГВС после установки приборов учета

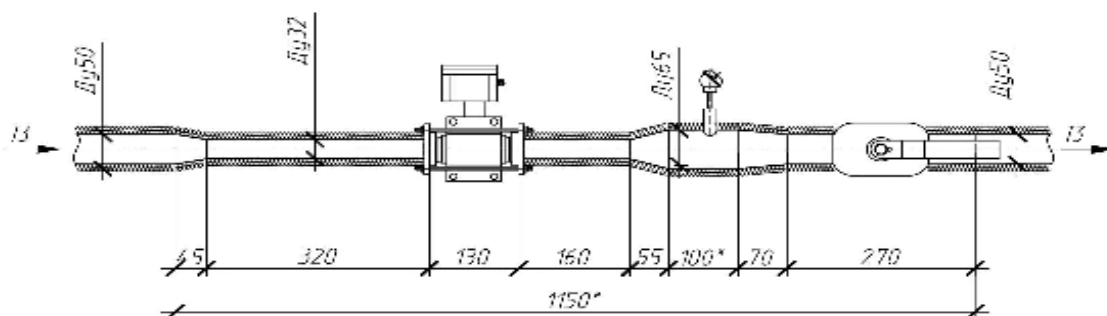


Рисунок 3. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы Qф составит:

5,4 м³/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для Ду 65 мм

поперечное сечение 0,0033 м.кв

Для Ду 50 мм

поперечное сечение 0,0019 м.кв

Для Ду 32 мм

поперечное сечение 0,0008042 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 65 мм

$$V_i = \frac{Q\phi}{3600 \cdot S_i} = \frac{5,4}{3600 \cdot 0,0033} = 0,45 \text{ м/с}$$

Для Ду 50 мм

$$V_i = \frac{Q\phi}{3600 \cdot S_i} = \frac{5,4}{3600 \cdot 0,0019} = 0,76 \text{ м/с}$$

Для Ду 32 мм

$$V_i = \frac{Q\phi}{3600 \cdot S_i} = \frac{5,4}{3600 \cdot 0,0008042} = 1,86 \text{ м/с}$$

**Потери напора на подающем трубопроводе системы теплоснабжения
после установки приборов учета**

Потери напора на прямолинейном участке	0,12	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,00056	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,048	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термомпреобразователя сопротивления	0,00031	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки технического термометра	0,00054	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,028	м. вод. ст.
Общее падение напора	0,19	м. вод. ст.

13. Расчет потерь напора на циркуляционном трубопроводе системы ГВС после установки приборов учета

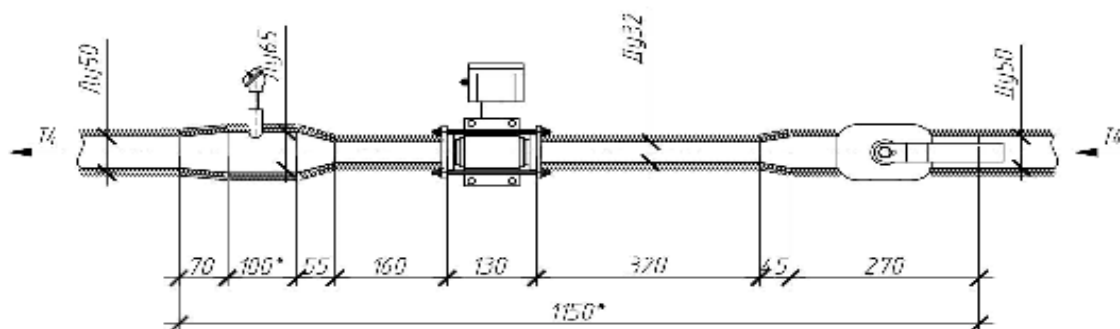


Рисунок 4. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы Qф составит:

5,4 м³/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для Ду 65 мм
поперечное сечение 0,0033 м.кв
Для Ду 50 мм
поперечное сечение 0,0019 м.кв
Для Ду 32 мм
поперечное сечение 0,0008042 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 65 мм
$$V_i = \frac{Q\phi}{3600 \cdot S_i} = \frac{5,4}{3600 \cdot 0,0033} = 0,45 \text{ м/с}$$

Для Ду 50 мм
$$V_i = \frac{Q\phi}{3600 \cdot S_i} = \frac{5,4}{3600 \cdot 0,0019} = 0,76 \text{ м/с}$$

Для Ду 32 мм
$$V_i = \frac{Q\phi}{3600 \cdot S_i} = \frac{5,4}{3600 \cdot 0,0008042} = 1,86 \text{ м/с}$$

Потери напора на обратном трубопроводе системы теплоснабжения после установки приборов учета

Потери напора на прямолинейном участке	0	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,00057	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,048	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термopеобразователя сопротивления	0,00031	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки технического термометра	0,00054	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,0091	м. вод. ст.
Общее падение напора	0,058	м. вод. ст.
Общее падение напора в системе	0,25	м. вод. ст.

Оценка влияния потерь напора, вызванная установкой
приборов учет тепловой энергии, на расход теплоносителя

$$\frac{Q_U}{Q} = \sqrt{1 - 0.1 \cdot \frac{H_U}{\Delta P}} = \sqrt{1 - 0.1 \cdot \frac{0,25}{3}} = 0,99$$

где ΔP - разность давлений на подающем и обратном тр-де

Снижение давления в системе теплоснабжения после установки
приборов учета составит: 0,42 %

					ФКР-АТР-02-04.1-УУТЭ	Лист
И.И.	Лист	№ Докум	Подпис	Дата		32

c_____no_____

Потребитель: _____

Адрес: _____

Договор №: _____ от _____

Представитель потребителя

Представитель теплоснабжающей организации _____

Ведомость чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные (начало)	
2	Общие данные (окончание)	
3	План расположения оборудования узла учета	
4	Принципиальная схема	
5	Функциональная схема	
6	Электрическая схема подключения приборов	
7	Электрическая схема подключения приборов. Спецификация основного оборудования	
8	Схема электропитания	
9	Схема соединения внешних проводов	
10	Схема соединения внешних проводов. Спецификация основного оборудования	
11	Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2	
12	Измерительные участки трубопроводов Т3, Т4	
13	Установка термопреобразователя сопротивления L=80	
14	Гильза термопреобразователя сопротивления L=80. Бобышка термопреобразователя сопротивления	
15	Установка оправы под биметаллический термометр	
16	Установка манометра с демферной трубкой на трубопроводе	
17	Установка манометра на трубопроводе	
18	Установка преобразователя избыточного давления с демферной трубкой на трубопроводе	
19	Установка преобразователя избыточного давления	
20	Шкаф монтажный КШУ-2	
21	Схема планирования основных элементов узла учета	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
АДЛ	Каталог оборудования	
ЗАО "РОСМА"	Каталог оборудования	
ИТАР	Каталог оборудования	
Теплоком	Каталог оборудования	

Ведомость спецификаций

Обозначение	Наименование	Примечание
ФКР-АТР-02-04.1-УУТЗ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	3 листа

Основные показатели по чертежам марки ОВ

Наименование здания (сооружения, помещения)	Объем, м³	Температура наружного воздуха, tн, °С	Расход тепла, Гкал/ч					Расход холода, кВт	Установл. мощность электродвиг., кВт
			на отопление	на вентиляцию	на ГВС (ср.)	на ГВС (макс.)	общий		
Жилой дом		-37	0,207706	-	0,250506	0,0995	0,6367 0,0995		

Общие указания

Рабочая документация разработана на выполнение работ по капитальному ремонту системы отопления многоквартирного жилого дома, расположенного по адресу: _____

Данный раздел проекта разработан на основании следующих исходных данных:

- техническое задание на проектирование;
- технические условия на установку узла учета тепловой энергии и теплоносителя _____ от _____;
- результаты обследования элементов системы отопления обследуемого здания.

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

Документация выполнена в соответствии с действующими строительными нормами и правилами:

- СП 124.13330.2012 "Тепловые сети";
- СП 60.13330.2020 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха";
- СП 41-101-95 "Проектирование тепловых пунктов";
- Постановление №1034 от 18.11.2013 г. "О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя";
- "Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок".

Расчетные параметры наружного воздуха приняты в соответствии с СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» и СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» и составляют для проектирования:

- температура наружного воздуха в зимний период года - tн=-37 °С;
- средняя температура наружного воздуха отопительного периода - tот.пер.=-6,7 °С;
- продолжительность отопительного периода - 233 суток.

Источником теплоснабжения объекта является АО "Красноярская ТЭЦ-1".


Ресурсоснабжающая организация - АО "Красноярская теплоэнергетическая компания".

Параметры теплоносителя:

- температурный график с теплосети Т1/Т2 150/70 °С;
- температурный график системы отопления 95/70 °С.

Фактические параметры давления:

- в подающем трубопроводе Рп= кгс/см²;
 - в обратном трубопроводе Ро= кгс/см².
- Схема подключения системы теплоснабжения - зависимая.
Схема подключения горячего водоснабжения - открытая, с циркуляцией

						ФКР-АТР-02-04.1-УУТЗ		
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 4.1. Узел учета тепловой энергии. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Страница	Лист
Разраб.								Листов
Проверил							1	
ГИП						Общие данные (начало)		
Н.контр.								

Общие указания

Защитное заземление выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ, СП 76.13330.2016 "Электротехнические устройства" и ГОСТ 12.1.030-81 "(ССБТ) Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление".


Трубопроводы предусмотреть из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Измерительные участки смонтировать по месту.

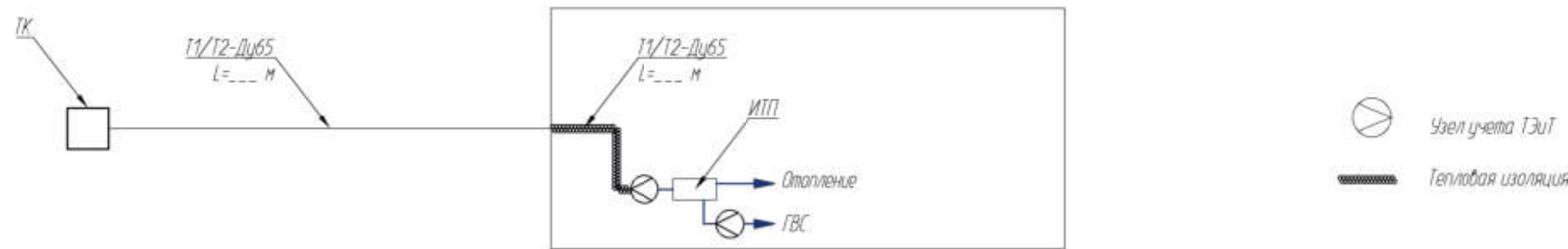
После проведения монтажных работ, трубопроводы обработать мастикой "Вектор 1025" в два слоя.

Участки трубопроводов, от ввода тепловых сетей в здание до датчиков температуры и 2 Ду после них теплоизолировать трубками "_____".

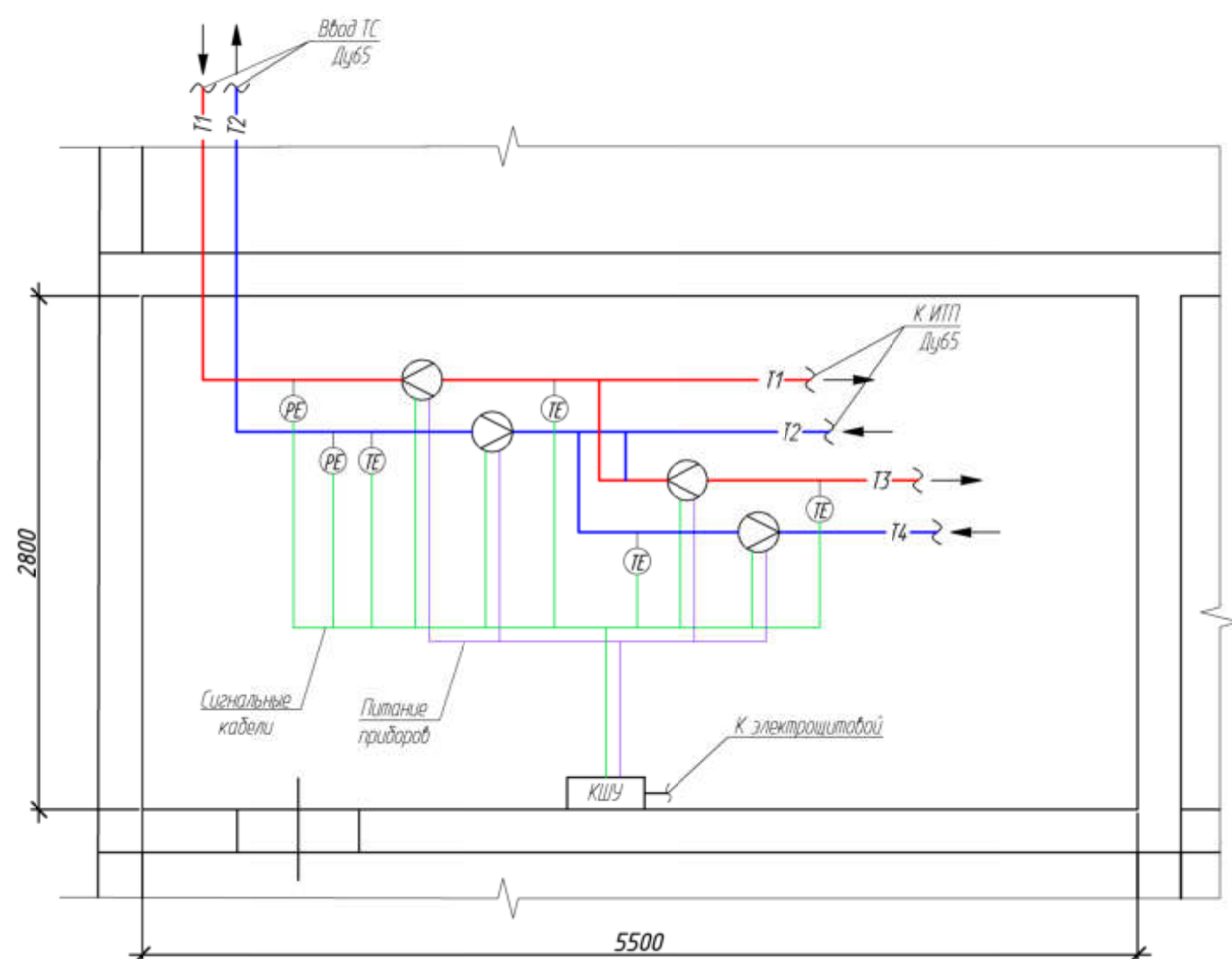
Монтаж производить в соответствии с СП 73.13330.2016 "Внутренние санитарно-технические системы зданий" и СП 77.13330.2016 "Системы автоматизации".

						ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЭ		
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.						Часть 4.1. Узел учета тепловой энергии. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стадия	Лист
Проверил								2
ГИП								
						Общие данные (окончание)	 ФОНД КАПРЕМОНТ	
Н.контр.								

План подключения потребителя к тепловой сети



План расположения оборудования узла учета



Примечания:

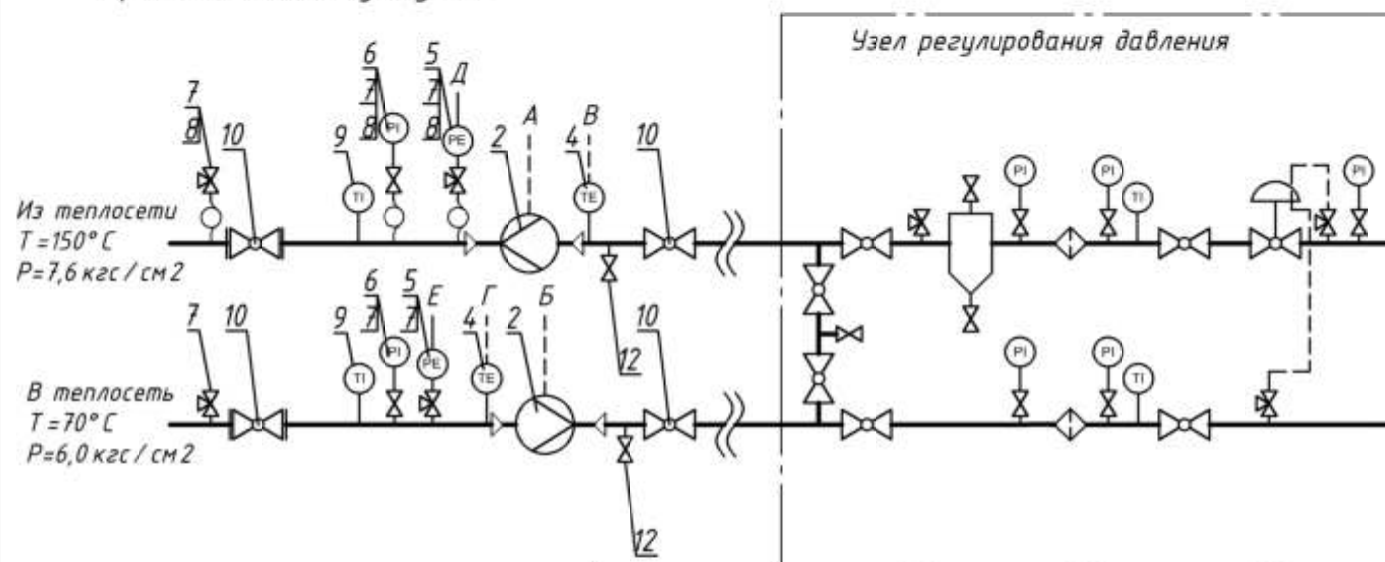
- 1. Шкаф с тепловым счетчиком установить в помещении ИТП
- 2. Провод питания от электропитания здания до шкафа монтажного проложить в гофро-трубе $\phi 16$ мм.
- 3. Провода питания от приборов проложить в гофро-трубе $\phi 16$ мм.
- 4. Сигнальные кабели каждого расходомера с датчиками, проложить в отдельной гофро-трубе $\phi 25$ мм.

						ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЭ		
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 4.1. Узел учета тепловой энергии. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стация	Лист
Разраб.								3
Проверил								
ГИП						План расположения оборудования узла учета		
Н.контр.								

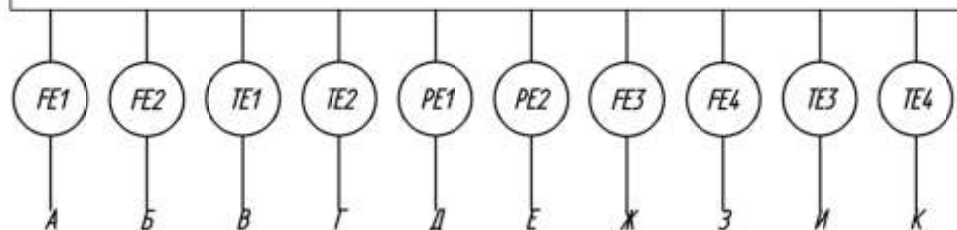
Спецификация основного оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ 9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2	ПРЭМ-50-ГС Кл С1	Преобразователь расхода	2		0,12- 72,0 м³/ч
3	ПРЭМ-32-ГС Кл С1	Преобразователь расхода	2		0,048- 30,0 м³/ч
4	КТСП-Н, Кл А	Комплект термопреобразователей сопротивления	2		Р100, L=80
5	СДВ-И	Преобразователь избыточного давления	2		0..16 МПа
6	ТМ-510Р.00	Манометр технический радиальный	4		0..16 МПа, М 20х1,5
7	G1/2" / M20x1,5	Кран трехходовой под манометр	6		
8	G1/2" G1/2"	Трубка демпферная	3		
9	БТ-51211	Термометр биметаллический	2		0..160°С
10	Бифал Ду65	Кран шаровой С/С	4		PN16, Tmax=200°С
11	Бифал Ду50	Кран шаровой С/С	2		PN16, Tmax=200°С
12	Итар 092 Ду20	Кран шаровой муфта/муфта	2		PN50, Tmax=150°С

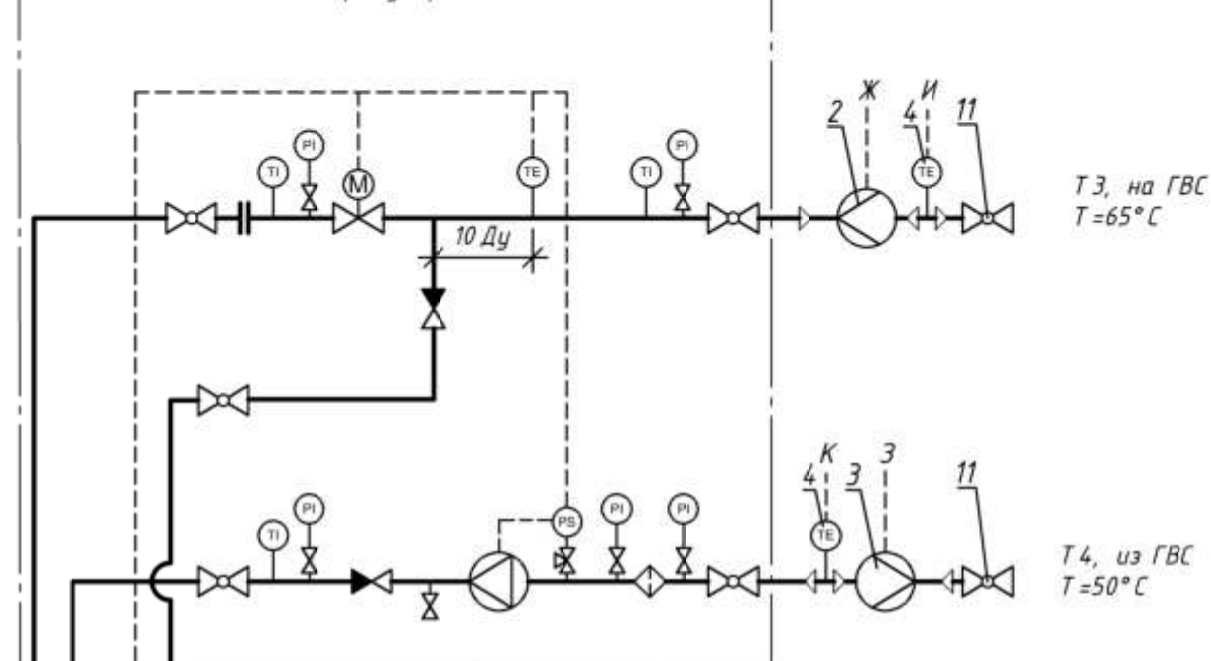
Принципиальная схема узла учета



ВКТ 9-02

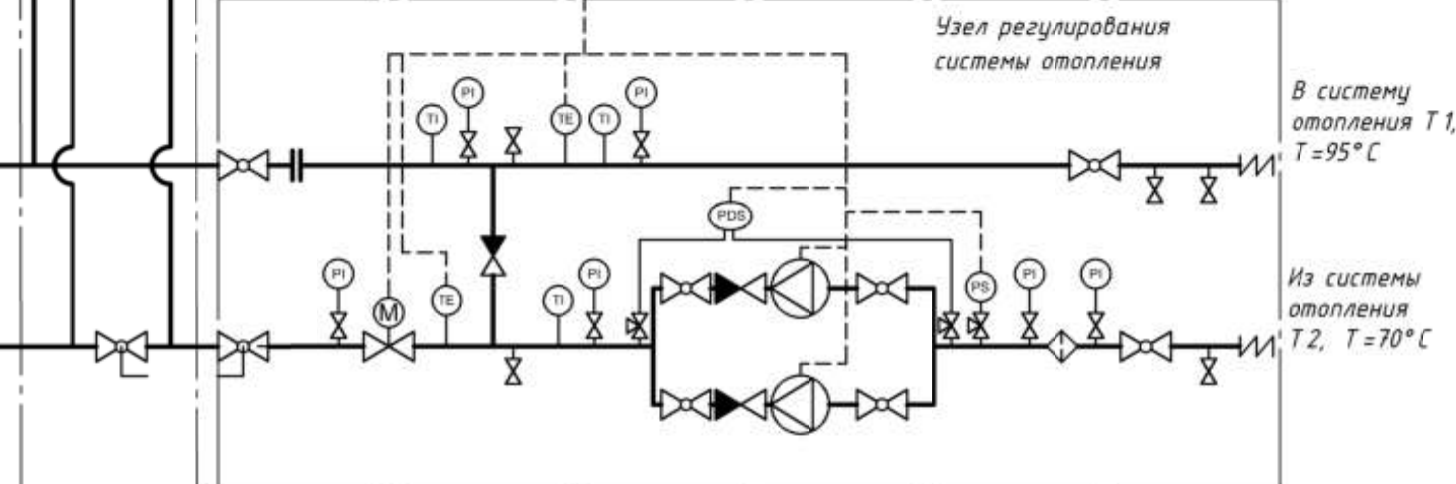


Узел регулирования системы ГВС



ШАТП

Узел регулирования системы отопления



Примечание: Расчет шайбы заказать в ресурсоснабжающей организации.

ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЭ

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.					
Проверил					
ГИП					
Н.контр.					

Часть 4.1. Узел учета тепловой энергии.
Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения

Принципиальная схема узла учета

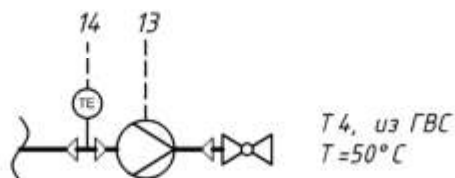
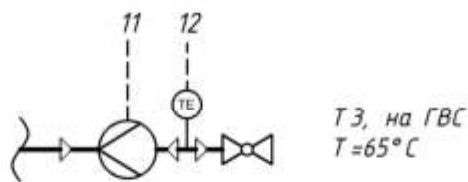
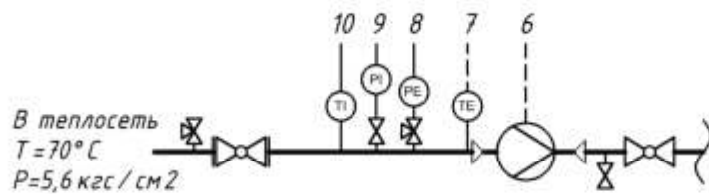
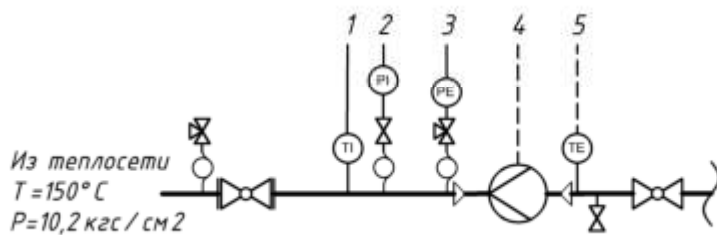
Стадия	Лист	Листов
	4	



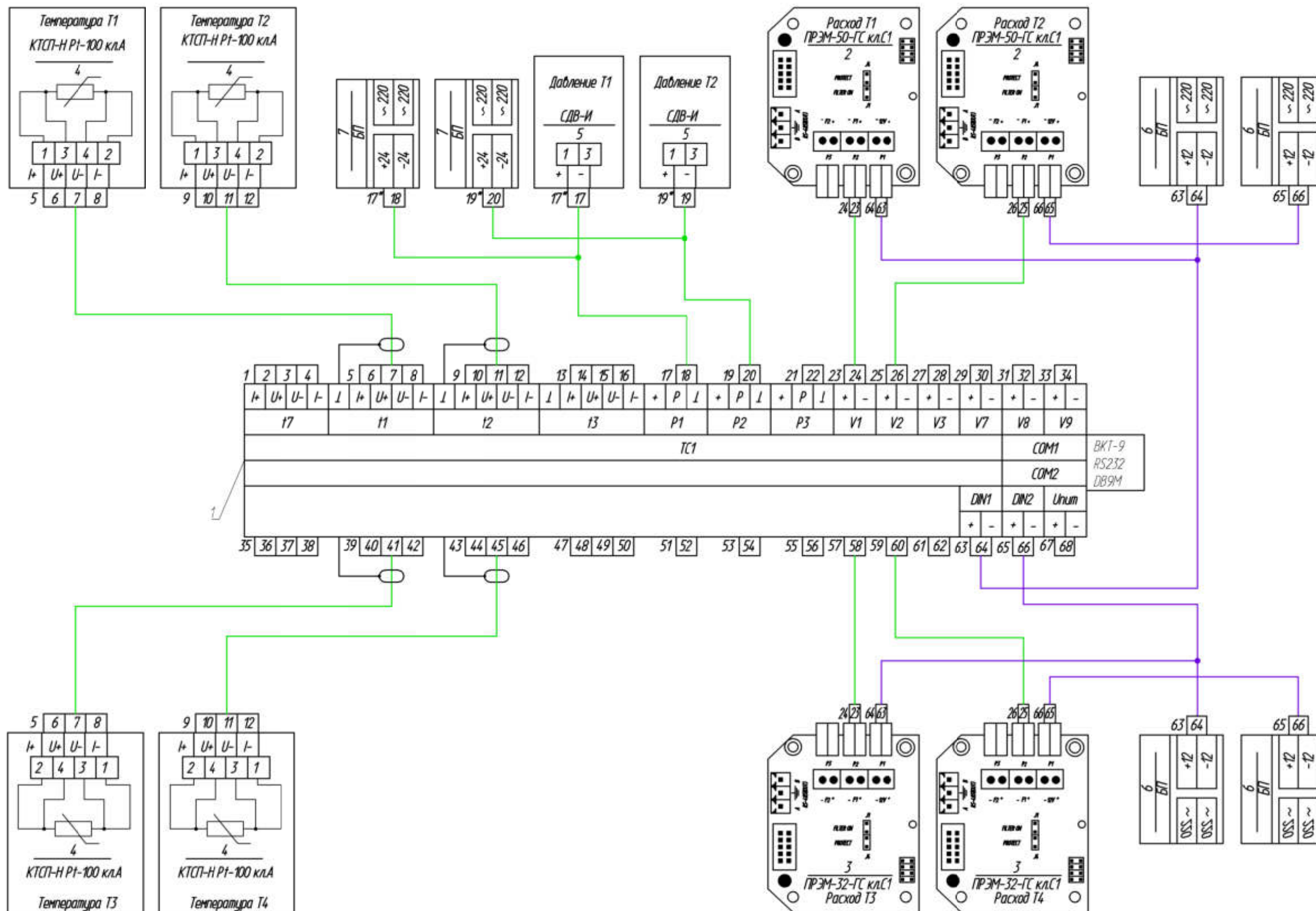
Согласовано


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

Принципиальная схема узла учета



						<div style="display: flex; justify-content: space-between;">1234567891011121314</div>													
Регистрируемые параметры						<div style="display: flex; justify-content: space-between;">150 °C7,6 кгс/см²7,6 кгс/см²8,23 м³/ч150 °C8,23 м³/ч70 °C6,0 кгс/см²6,0 кгс/см²70 °C5,4 м³/ч65 °C5,4 м³/ч50 °C</div>													
						<div style="display: flex; justify-content: space-between;">PIPIPEFETEFETEPEPIPIFETEFETE</div>													
Приборы на шине						<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">BKT-9-02</div>													
						ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЭ													
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения													
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 4.1. Узел учета тепловой энергии. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения									Стация	Лист	Листов		
Разраб.																			
Проверил																			
ГИП																			
						Функциональная схема узла учета									<div></div> <div>ФОНД КАПРЕМОНТ</div>				



						ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЭ		
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 4.1. Узел учета тепловой энергии. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стадия	Лист
Разраб.								Листов
Проверил								6
ГИП								
Н.контр.						Электрическая схема подключения приборов		
								

Согласовано


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

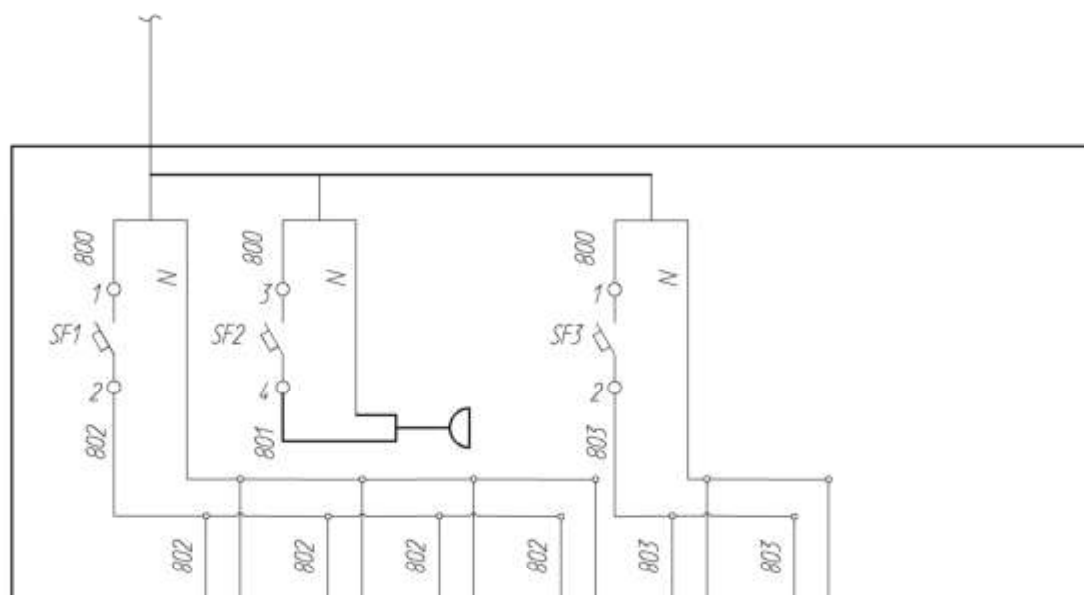
Спецификация основного оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед, кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2	ПРЭМ-50-ГС Кл. С1	Преобразователь расхода	2		0,12- 72,0 м³/ч
3	ПРЭМ-32-ГС Кл. С1	Преобразователь расхода	2		0,048- 30,0 м³/ч
4	КТСП-Н, Кл. А	Комплект термпреобразователей сопротивления	2		Rt100, L=80
5	СДВ-И	Преобразователь избыточного давления	2		0..1,6 МПа
6		Источник питания ПРЭМ	4		12В
7	5ВР220-124Д	Источник питания СДВ-И	2		24В

Примечание:

1. Читать совместно с листом 6

						ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЭ			
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 4.1. Узел учета тепловой энергии. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.								7	
Проверил									
ГИП									
						Электрическая схема подключения приборов Спецификация основного оборудования	 ФОНД КАПРЕМОНТ		
Н.контр.									



Характеристика электрооборудования	Позиция	Ввод питания P=0,05 кВт; U=220 В	1БП	2БП	3БП	4БП	5БП	6БП		
	Тип		5БР220-124Д							
	Напряжение, В		~220В			~220В				
	Мощность, Вт		10			5			10	
	Место установки	Шкаф монтажный КШУ-2								

Спецификация основного оборудования

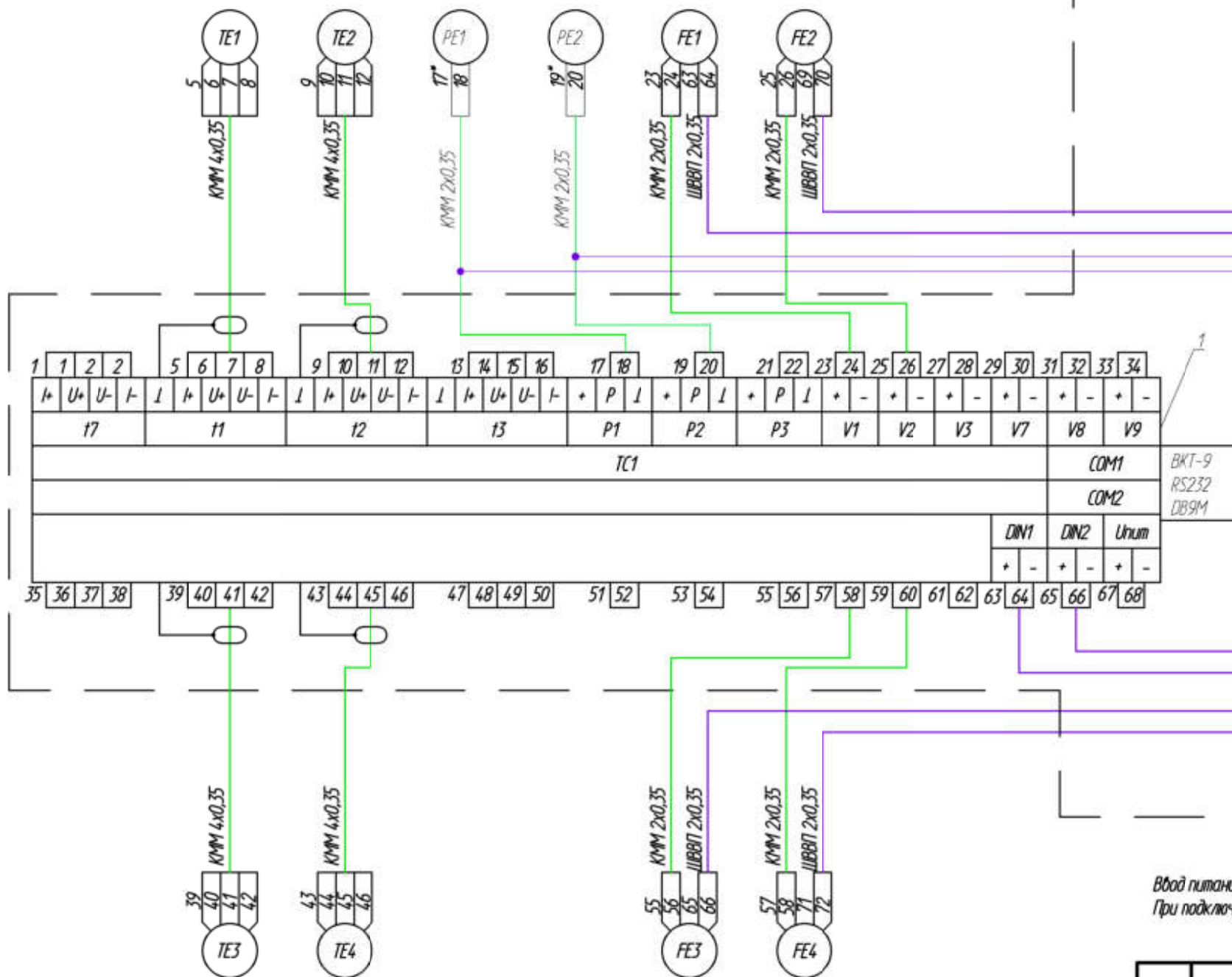
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед, кг	Примечание
SF1, SF2,SF3	ВА 47-29 1P 2A х-ка D	Выключатель автоматический однополюсный	3		1*220В, 2А
1БП,2БП 5БП,6БП		Источник питания ПРЭМ	4		комплектно с ПРЭМ
3БП,4БП	5БР220-124Д	Источник питания для СДВ-И	2		

ФКР-АТР-02-04.1-ЧУТЗ

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.						Часть 4.1. Узел учета тепловой энергии. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стадия	Лист
Проверил								Листов
ГИП								8
Н.контр.						Схема электропитания		

Измеряемая среда	Вода					
Наименование параметра	Температура		Давление		Расход	
Место отбора импульса	Подводящий трубопровод Т1	Обратный трубопровод Т2	Подводящий трубопровод Т1	Обратный трубопровод Т2	Подводящий трубопровод Т1	Обратный трубопровод Т2
Обозначение чертежа	Лист 10	Лист 10	Лист 10	Лист 10	Лист 10	Лист 10
Позиция	4	4	5	5	2	2



Ввод питания ~220В от электрощитовой здания
При подключении ИБП необходимо отключить функцию "Green Mode"

Позиция	4	4	60	62	3	3
Обозначение чертежа	Лист 11	Лист 11	Лист 11	Лист 11	Лист 11	Лист 11
Место отбора импульса	Подводящий трубопровод Т3	Обратный трубопровод Т4	Подводящий трубопровод Т3	Обратный трубопровод Т4	Подводящий трубопровод Т3	Обратный трубопровод Т4
Наименование параметра	Температура		Давление		Расход	
Измеряемая среда	Вода					

ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЭ						
Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разраб.						Часть 4.1. Узел учета тепловой энергии.
Проверил						Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения
ГИП						
Н.контр.						Схема соединения внешних проводов
						<div> <div>ФОНД КАПРЕМОНТ</div> </div>



Спецификация основного оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед, кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2	ПРЭМ-50-ГС Кл. С1	Преобразователь расхода	2		0,12- 72,0 м³/ч
3	ПРЭМ-32-ГС Кл. С1	Преобразователь расхода	2		0,048- 30,0 м³/ч
4	КТСП-Н, Кл. А	Комплект термопреобразователей сопротивления	2		Rt100, L=80
5	СДВ-И	Преобразователь избыточного давления	2		0..1,6 МПа
6		Источник питания ПРЭМ	4		12В
7	5ВР220-124Д	Источник питания СДВ-И	2		24В
8	КШУ-2	Шкаф под вычислитель	1		
SF1, SF2, SF3	ВА 47-29 1Р 2А х-ка D	Выключатель автоматический однополюсный	3		1*220В, 2А

Примечание:

1. Читать совместно с листом В

						ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЭ		
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 4.1. Узел учета тепловой энергии. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стадия	Лист
Разраб.								Листов
Проверил								10
ГИП								
Н.контр.						Схема соединения внешних проводов Спецификация основного оборудования		

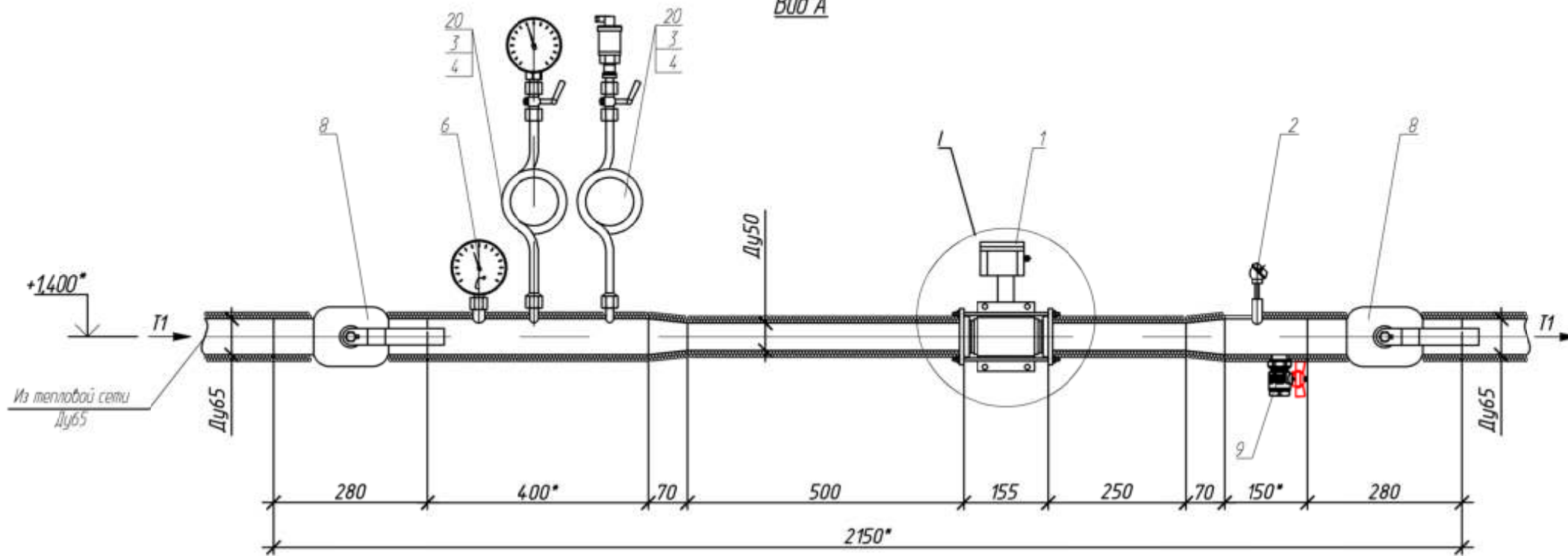
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Вид А



Вид Б

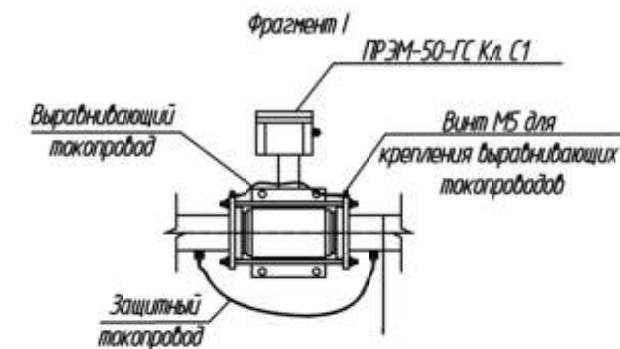
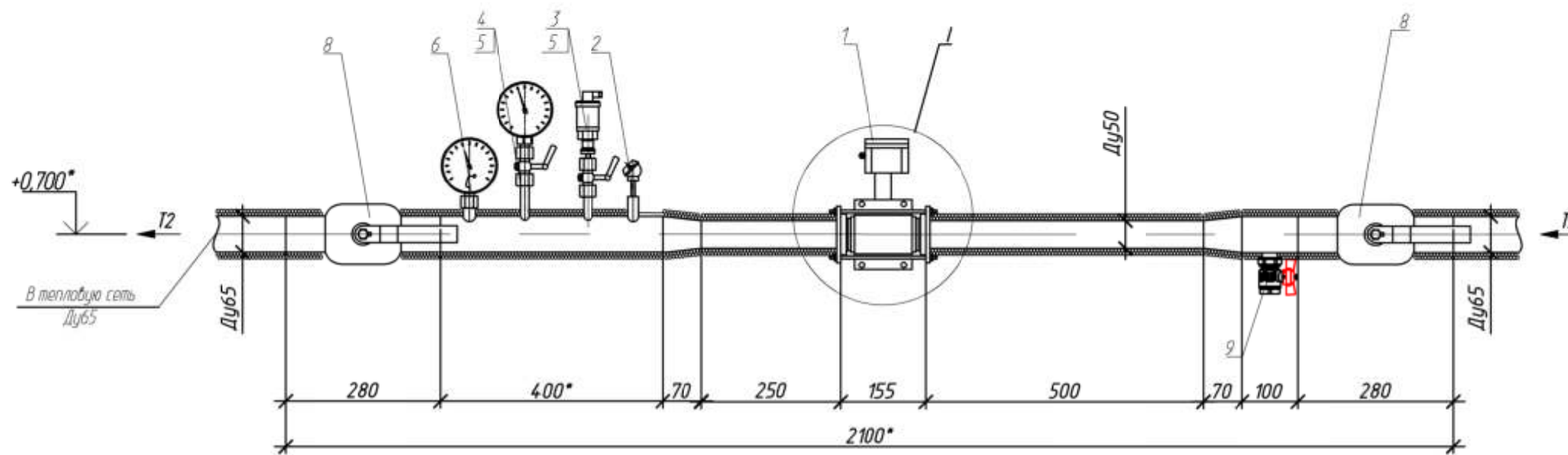
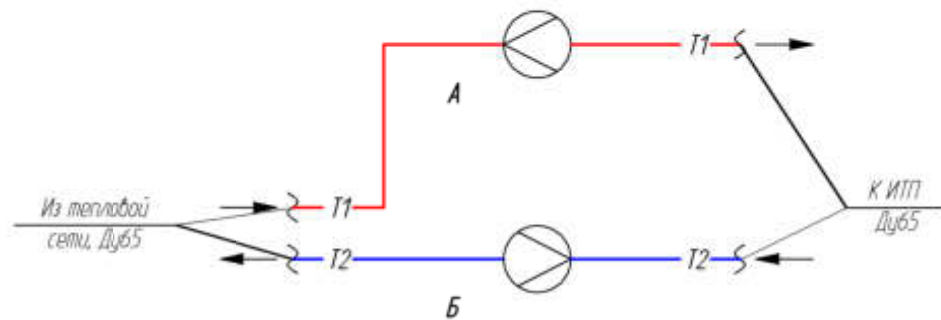


Схема УЧТЭ



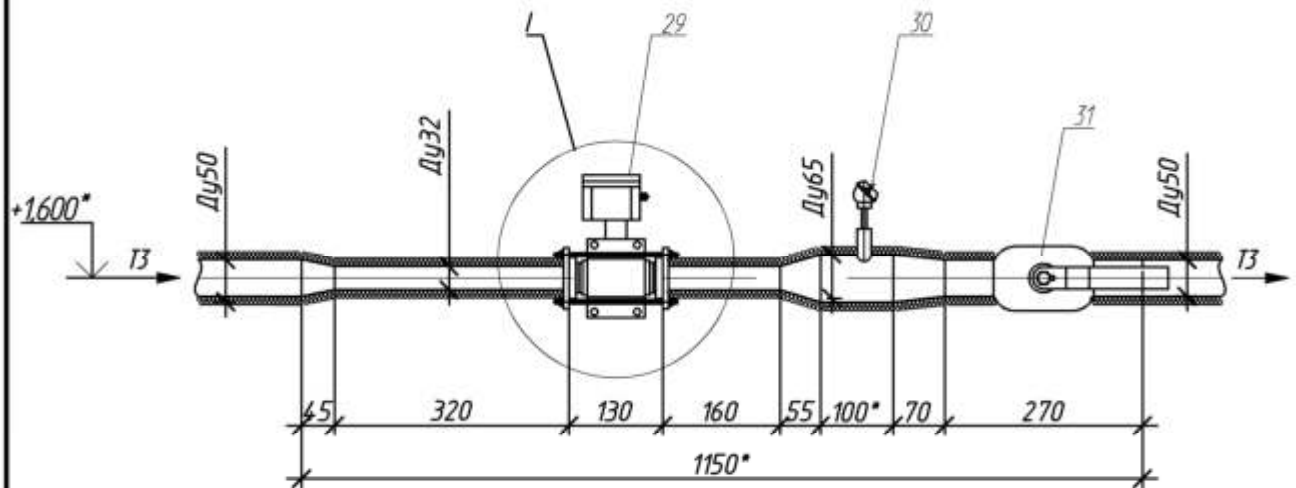
Примечания:

- 1 Трубопроводы изолировать трубами "K-FLEX"
- 2 * - уточнить при монтаже

						ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЭ		
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 4.1. Узел учета тепловой энергии. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стадия	Лист
Разраб.								Листов
Проверил								11
ГИП						Измерительные участки трубопроводов T1, T2		
Н.контр.								



Вид В



Вид Г

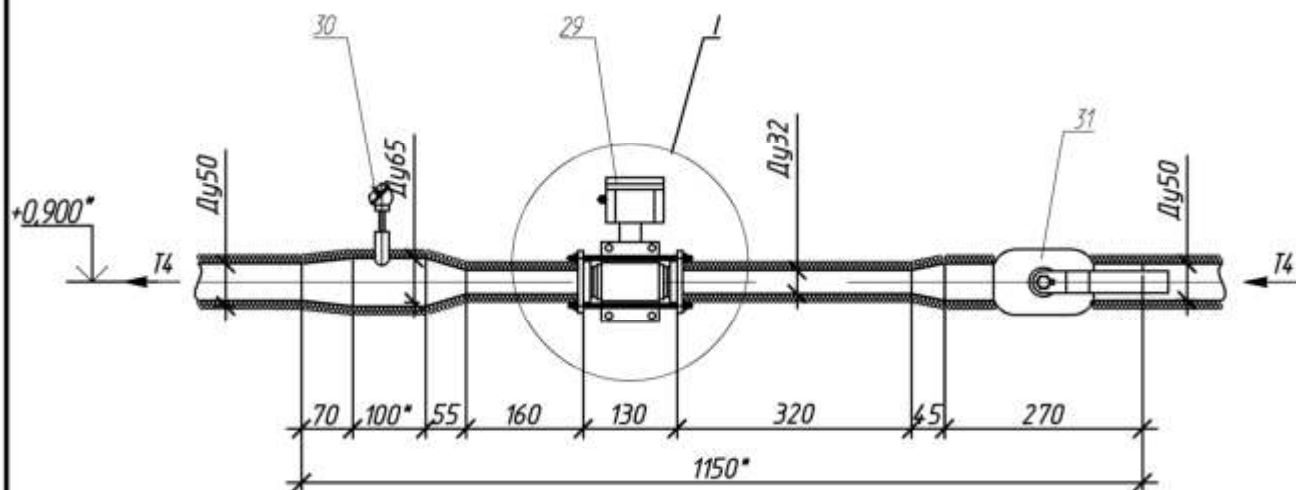
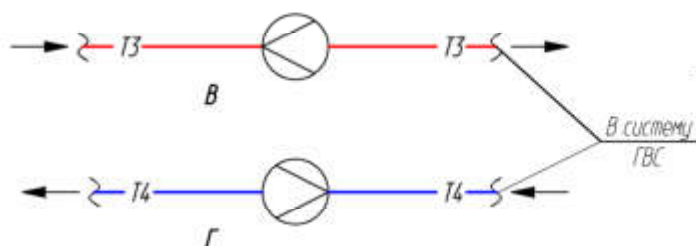
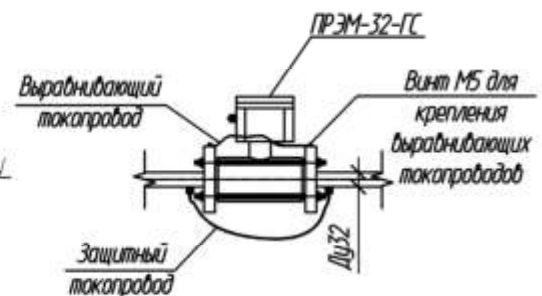


Схема УЧТЭ



Фрагмент I

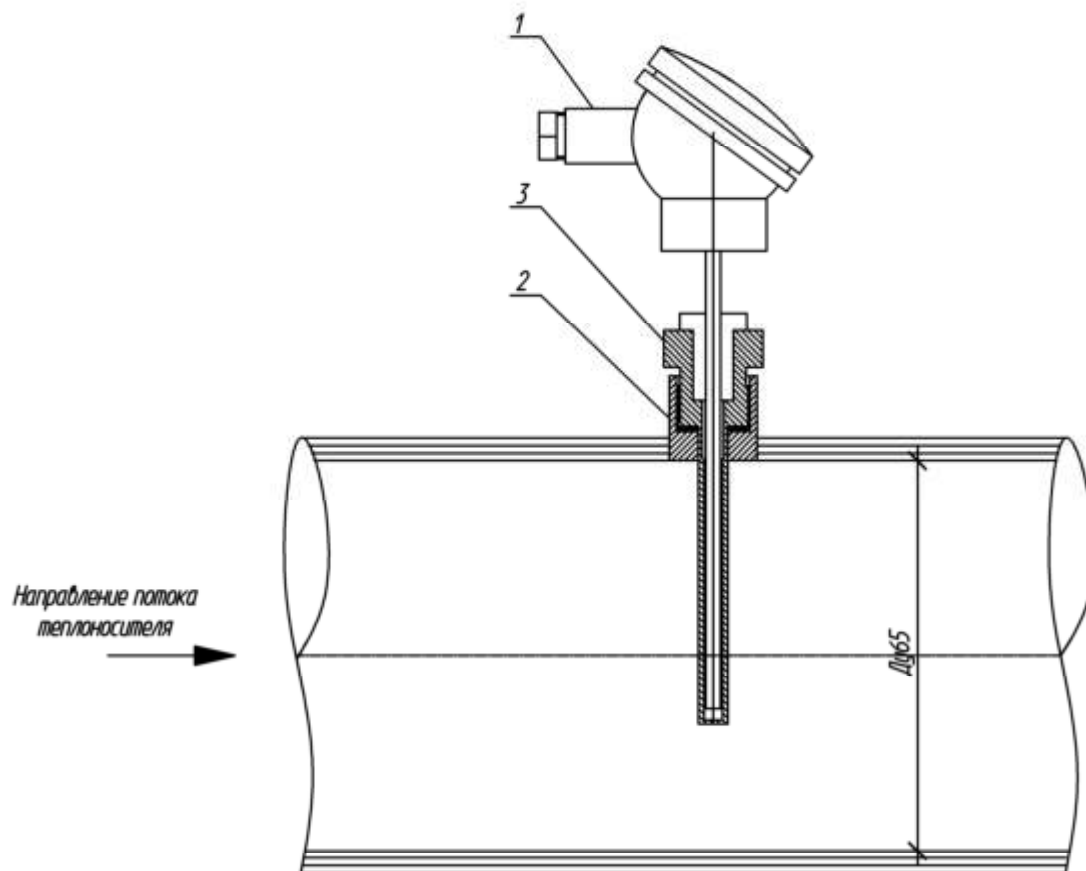


ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЭ

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 4.1. Узел учета тепловой энергии. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.								12	
Проверил									
ГИП									
Н.контр.						Измерительные участки трубопроводов Т3, Т4			

Установка термопреобразователя сопротивления



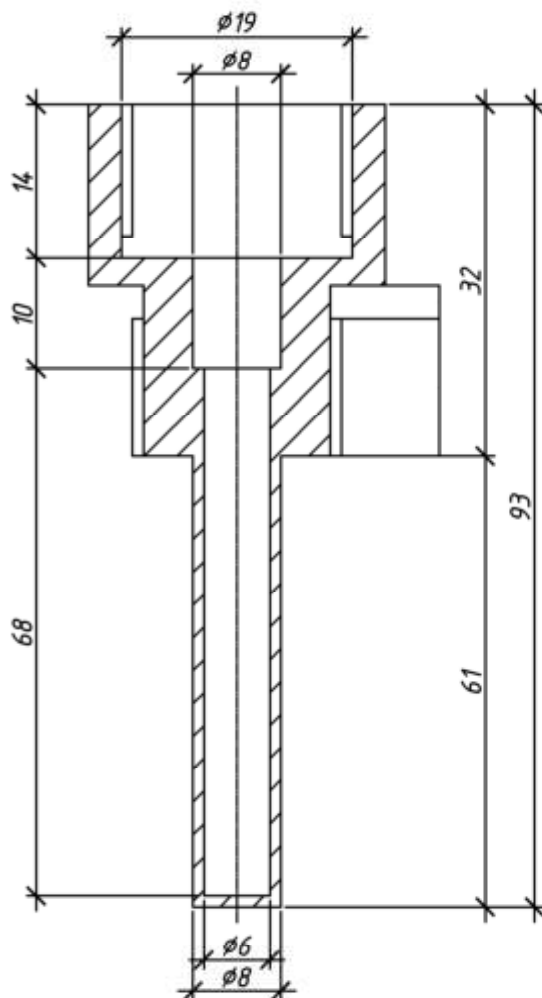
При монтаже термопреобразователь сопротивления опустить за геометрическую ось трубопровода на 15 мм.

Спецификация основного оборудования

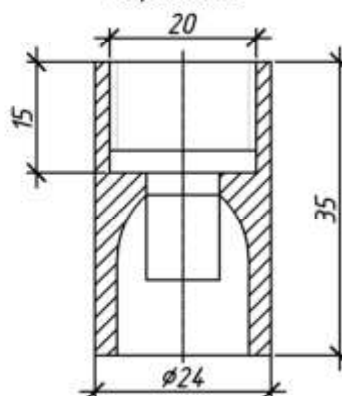
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	КТСП-Н, Кл. А	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Р1100, L=80
2		Бобышка под гильзу термопреобразователя	1		
3		Гильза термопреобразователя			

						ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЗ		
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.						Часть 4.1. Узел учета тепловой энергии. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стадия	Лист
Проверил								13
ГИП						Установка термопреобразователя сопротивления L=80		
Н.контр.								

Гильза термопреобразователя
сопротивления L=80

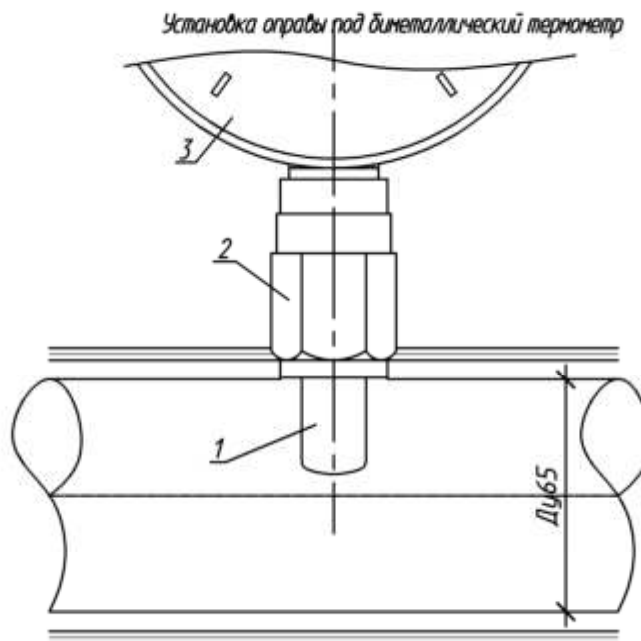


Бобышка термопреобразователя
сопротивления



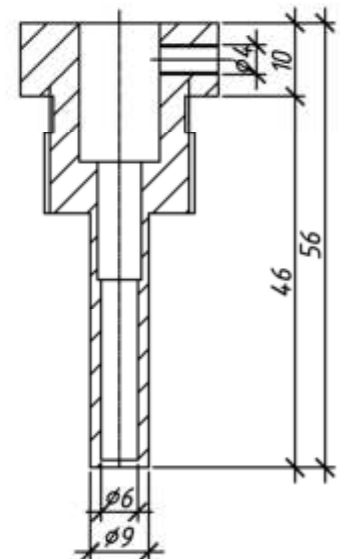
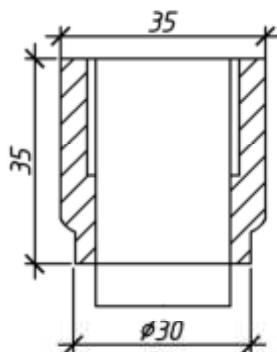
При монтаже бобышку термопреобразователя сопротивления обрезать до нужных размеров

						ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЭ		
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 4.1. Узел учета тепловой энергии.	Стадия	Лист
Разраб.						Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения		14
Проверил						Установка термопреобразователя сопротивления L=80. Бобышка термопреобразователя сопротивления		
ГИП								
Н.контр.								



Гильза термометра биметаллического

Бобышка термометра биметаллического



Спецификация основного оборудования

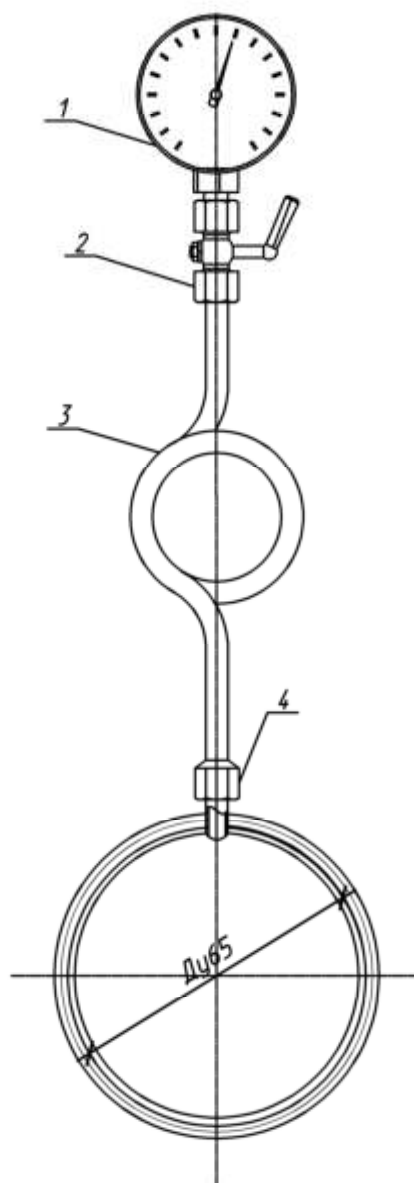
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед, кг	Примечание
1		Гильза биметаллического термометра	1		
2	61/2"	Бобышка под гильзу биметаллического термометра	1		
3	БТ-52211	Термометр биметаллический	1		

ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЗ

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 4.1. Узел учета тепловой энергии. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.								15	
Проверил									
ГИП									
Н.контр.						Установка оправы под биметаллический термометр			

Установка манометра с демпферной трубкой на трубопроводе



Спецификация основного оборудования

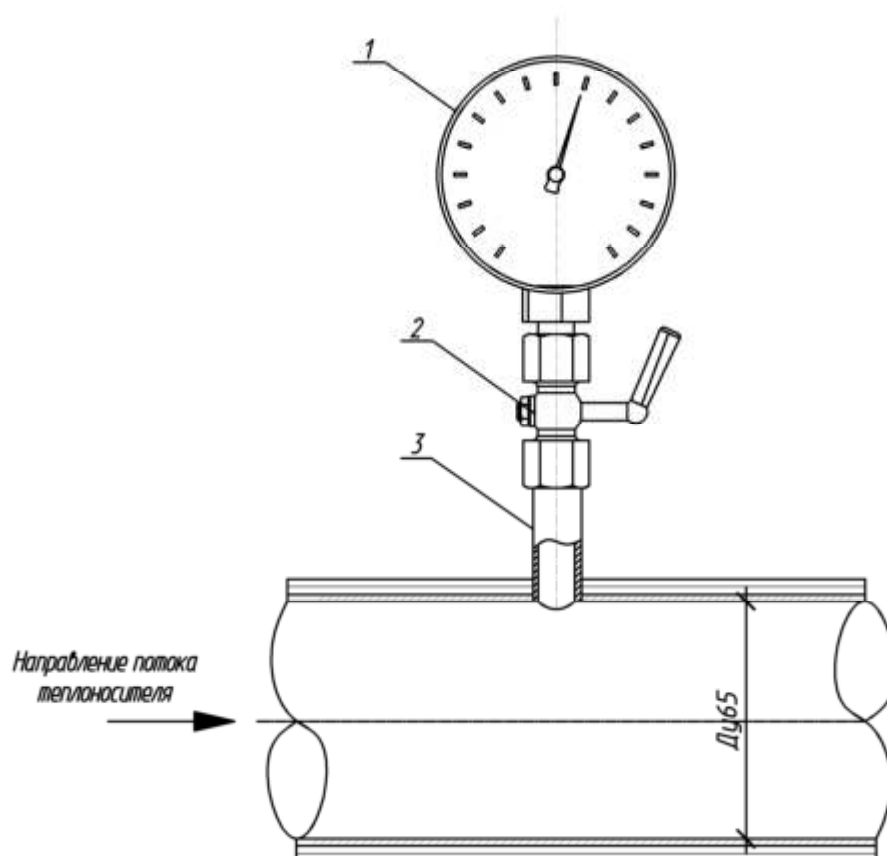
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед, кг	Примечание
1	ТМ-510Р.00	Манометр технический	1		
2	G1/2"/M20x15	Кран трехходовой латунный под манометр	1		
3	G1/2"/G1/2"	Трубка демпферная прямая	1		
4	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЗ

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 4.1. Узел учета тепловой энергии. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.								16	
Проверил									
ГИП									
Н.контр.						Установка манометра с демпферной трубкой на трубопроводе			

Установка манометра на трубопроводе



Спецификация основного оборудования

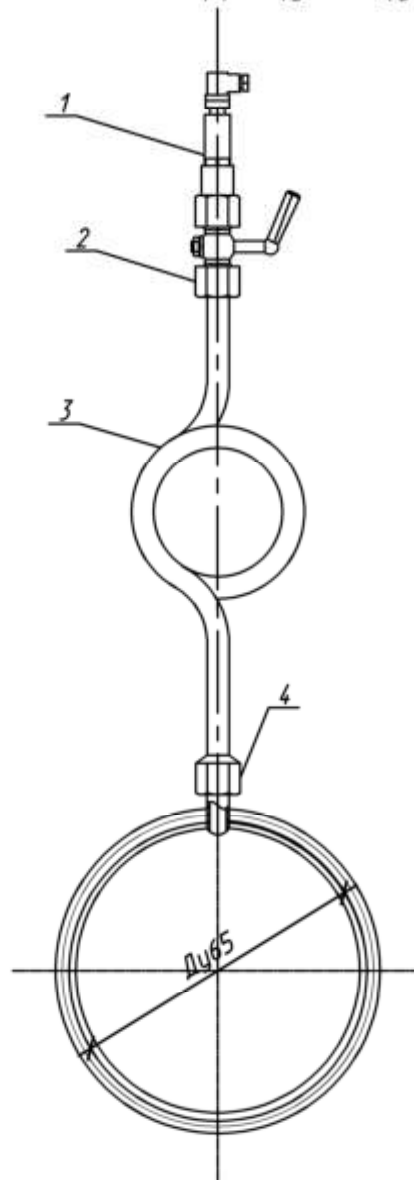
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	ТМ-510Р.00	Манометр технический радиальный	1		
2	G1/2"/M20x1,5	Кран трехходовой латунный под манометр	1		
3	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЗ

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 4.1. Узел учета тепловой энергии. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.								17	
Проверил									
ГИП									
Н.контр.						Установка манометра на трубопроводе			

Установка преобразователя
избыточного давления с демпферной трубкой на трубопроводе

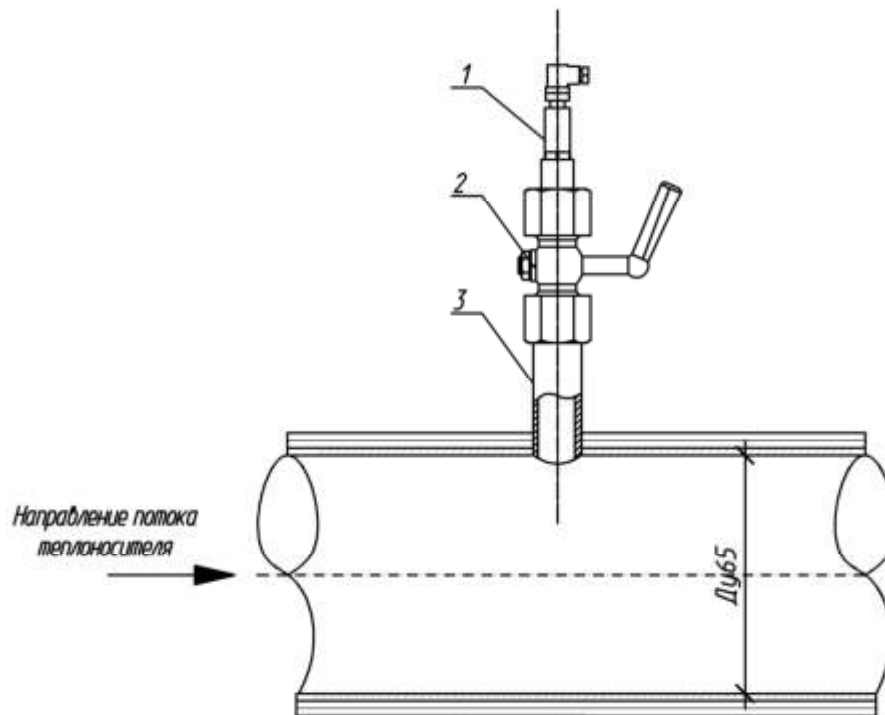


Спецификация основного оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	СДВ-И	Преобразователь избыточного давления	1		
2	G1/2"/M20x15	Кран трехходовой латунный под манометр	1		
3	G1/2"/G1/2"	Трубка демпферная прямая	1		
4	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

						ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЗ		
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.						Часть 4.1. Узел учета тепловой энергии. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стадия	Лист
Проверил								18
ГИП								
Н.контр.						Установка преобразователя избыточного давления с демпферной трубкой на трубопровод		

Установка преобразователя избыточного давления




Спецификация основного оборудования

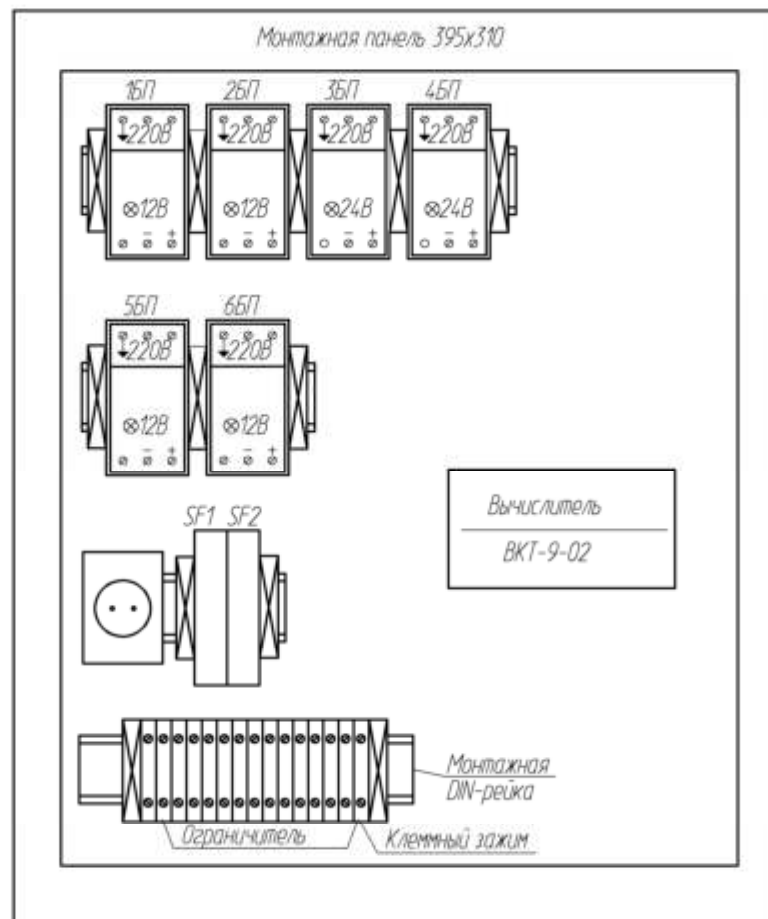
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед, кг	Примечание
1	СДВ-И	Преобразователь избыточного давления	1		
2	G1/2"/M20x1,5	Кран трехходовой латунный под манометр	1		
3	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЗ

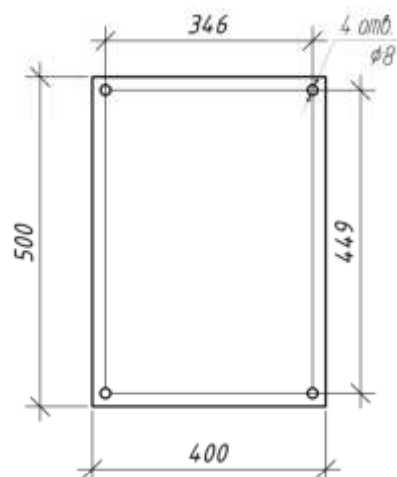
Альбом технических решений. Раздел 2. Системы
инженерно-технического обеспечения


Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 4.1. Узел учета тепловой энергии. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.								19	
Проверил									
ГИП									
Н.контр.						Установка преобразователя избыточного давления	 ФОНД КАПРЕМОНТ		

Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные размеры шкафа КШУ-2



						ФКР-АТР-02-04.1-ЧУТЗ		
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 4.1. Узел учета тепловой энергии.	Стадия	Лист
Разраб.						Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения		Листов
Проверил								20
ГИП								
Н.контр.						Шкаф монтажный КШУ-2		

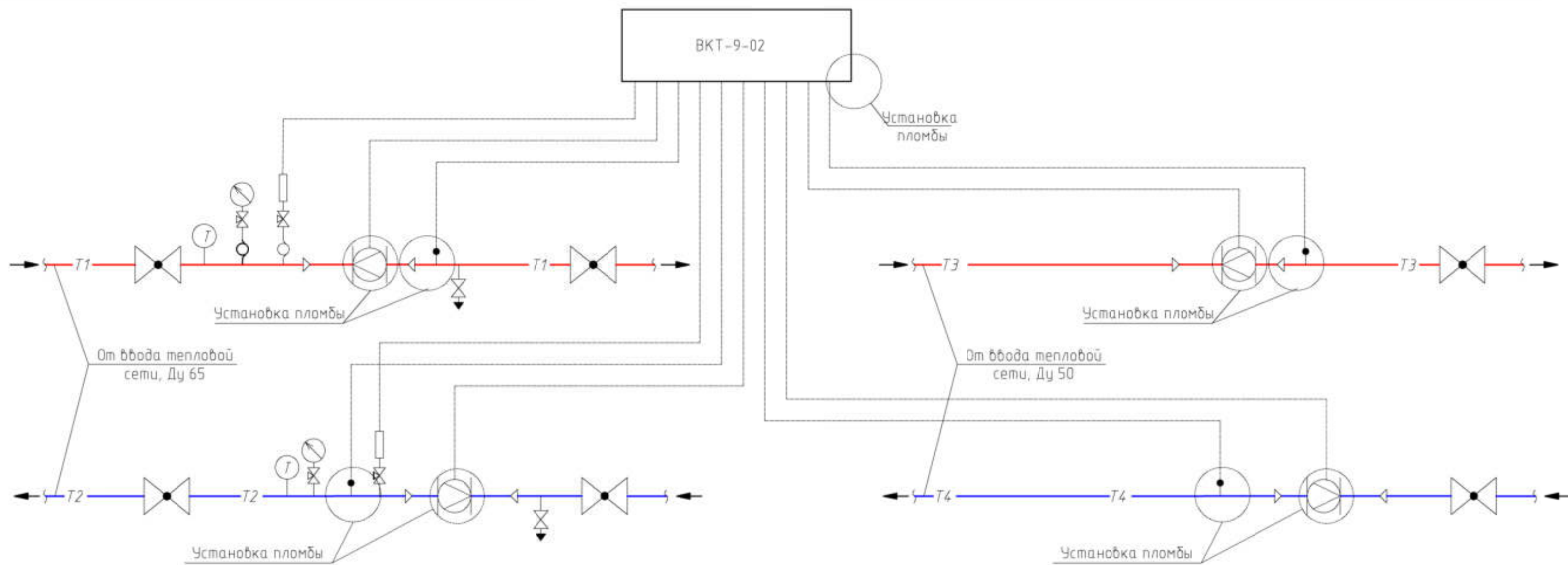


Схема пломбирования
теплоучетчика



Схема пломбирования ПРЭМ

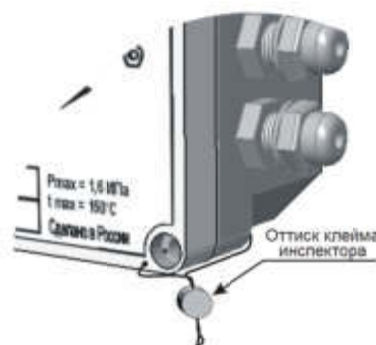


Схема пломбирования шаровых кранов
Отверстие $\phi 4$ мм

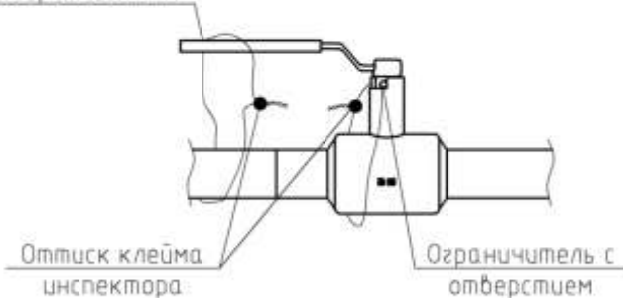
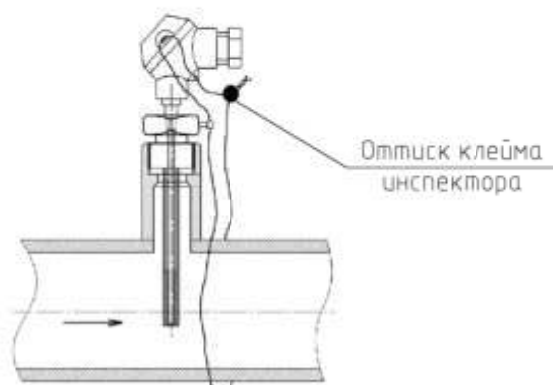


Схема пломбирования термопреобразователя



Примечания:

1. Предусмотреть возможность пломбировки спускных устройств (штуцеров, спускников, дренажей) на вводе до месторасположения расходомеров.

						ФКР-АТР-02-04.1-УЧТЭ			
						Альбом технических решений. Раздел 2. Системы инженерно-технического обеспечения			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.						Часть 4.1. Узел учета тепловой энергии. Пример 1. Открытая, зависимая схема теплоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Проверил								21	
ГИП									
Н.контр.						Электрическая схема подключения приборов			

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
25	Клей	K 414		K-FLEX	л	0,2		или аналог
26	Лента самоклеящаяся серая армированная 50 мм. 15 м. в рулонах	ST 003x050-15		K-FLEX	шт	1		или аналог
27	Угелок 40x40	ГОСТ 8509-93		Россия	кг	30		
28	Арматура 10	ГОСТ 5781-82		Россия	кг	12		
	13, 14							
29	Преобразователь расхода электромагнитный с блоком питания, 0,048- 30,0 м³/ч	ПРЭМ-32-ГС Кл. С1		ЗАО "НПФ ТЕПЛОКОМ"	шт	2		
29.1	Габаритный имитатор для ПРЭМ, межфланцевый Ду32			Россия	шт	2		
29.2	КМЧ для ПРЭМ, межфланцевый Ду32			Россия	компл	2		
29.3	Защитный токопровод с присоединительным комплектом			Россия	шт	2		
29.4	Комплект крепежа выравнивающих токопроводов			Россия	шт	2		
30	Комплект термопреобразователей сопротивления, платиновые, Pt100, L=80	КТСП-Н, кл. А		ЗАО "Термико"	шт	1		
30.1	Гильза под термопреобразователь сопротивления (с добавкой), L=80			Россия	шт	2		
31	Кран шаровый под приборку, Р=4,0 бар, tmax=200°С, Ду50	"Бифал" КШТ 10.50.16 С/С		АДП	шт	4		
32	Переход стальной К-Ду65-Ду50	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		
33	Переход стальной К-Ду65-Ду32	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		
34	Переход стальной К-Ду50-Ду32	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		
35	Труба стальная электросварная Ду65	ГОСТ 10704-91		Россия	м	1		
36	Труба стальная водогазопроводная Ду32	ГОСТ 3262-75		Россия	м	1		
37	Антикоррозионное покрытие-грунт «Вектор 1025», в два слоя	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м²	0,4		
38	Изоляция из вспененного каучука в трубах δ=25 мм Д76	НТ-25Х076		K-FLEX	м	1		или аналог
39	Изоляция из вспененного каучука в трубах δ=25 мм Д42	НТ-25Х042		K-FLEX	м	1		или аналог
	Электротехническое оборудование							
1	Вычислитель количества теплоты	ВКТ-9-02		ЗАО "НПФ Теплоком"	шт	1		
2	Шкаф под вычислитель количества теплоты и блоки питания	КШУ-2		ООО "Оптима-Г"	шт	1		
3	Источник питания СДВ-И	5BP220-124Д		ООО "НПК ТрансЭТ"	шт	2		
4	Кабель сигнальный, S=0,35 мм²	КММ 4x0,35		ОАО "Беларускабель"	м	40		
5	Кабель сигнальный, S=0,35 мм²	КММ 2x0,35		ОАО "Беларускабель"	м	60		
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ФКР - АТР - 02-04.1- ЧУТЭ.СО
								Лист 2

