

ООО «Сибирь Проект»

**Капитальный ремонт  
внутренних сетей  
теплоснабжения**

Шифр: 2019-05-27-АТС

Объект: Общежитие №1  
Адрес: г. Красноярск, ул. Борисова, 22

Согласовано:

Утверждаю:  
Генеральный директор  
С. Н. Чуйко. \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020г.

Красноярск  
2020

## Содержание

№п/п	Содержание.....	2
	Содержание.....	2
	Технические условия.....	3
1.	Общие данные.....	7
2.	Исходные данные и выбор оборудования.....	7
3.	Основные характеристики применяемого оборудования.....	8
4.	Монтаж приборов учета.....	11
5.	Инструкция по эксплуатации тепловычислителя.....	14
6.	Меры безопасности при работе с приборами учета.....	15
7.	Эксплуатация узла учета тепловой энергии.....	15
8.	Общие требования поверки теплосчетчиков.....	16
9.	Паспорт узла учета.....	17
10.	Расчет потерь напора на подающем трубопроводе системы отопления после установки приборов учета.....	20
11.	Расчет потерь напора на обратном трубопроводе системы отопления после установки приборов учета.....	21

## Приложение

Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя

Графическая часть

Свидетельство СРО

Взам. инв. №									
Подпись и дата		2019-05-27-АТС.ПЗ							
		Общежитие №1, г. Красноярск, ул. Борисова, 22							
		Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дат		
		Выполнил	Кимадзе А.И.						
		Проверил	Колосов М.В.						
Инв. № подл.		ГИП	Колосов М.В.						
		Узел учета тепловой энергии					Стадия	Лист	Листов
		Пояснительная записка					Р	2	22
							ООО «Сибирь Проект»		

## 1. Общие данные

Проект разработан с целью оснащения теплового ввода приборами учета тепловой энергии для взаимных расчетов с энергоснабжающей организацией согласно договору № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

Проект разработан на основании требований и положений, изложенных в технических условиях на установку приборов коммерческого учета тепловой энергии

При разработке проекта использованы:

- результаты обследования;
- технические условия;
- СП 124.13330.2012 "Тепловые сети";
- СП 60.13330.2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование";
- СП 41-101-95 "Проектирование тепловых пунктов";
- Постановление №1034 от 18.11.2013г. "О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя";
- "Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок".

## 2. Исходные данные и выбор оборудования

### Эксплуатационные характеристики системы

Максимальная тепловая нагрузка на отопление, согласно ТУ	0,467787 Гкал/ч
Среднечасовая тепловая нагрузка на ГВС, согласно ТУ	0,1459 Гкал/ч
Максимальная тепловая нагрузка на ГВС	0,2451 Гкал/ч
Расчетный температурный график	130/70 °С
Фактическое давление на подающем трубопроводе	6,6 кгс/см <sup>2</sup>
Фактическое давление на обратном трубопроводе	5,8 кгс/см <sup>2</sup>

Схема теплоснабжения – двухтрубная, независимая, открытая, ГВС с циркуляционным контуром.

Максимальный расход в системе отопления составит:

$$G_{\text{от}} = [Q_{\text{от}} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,467787 / (130 - 70)] * 1000 = 7,8 \text{ м}^3/\text{ч} (8,34 \text{ м}^3/\text{ч}),$$

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

$t_n$  – температура теплоносителя в прямом трубопроводе, 130 °С;

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

Максимальный расход в системе ГВС составит:

$$G_{\text{ГВС макс}} = [Q_{\text{ГВС макс}} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,2451 / (70 - 40)] * 1000 = 8,17 \text{ м}^3/\text{ч} (8,42 \text{ м}^3/\text{ч}),$$

где  $Q_{\text{ГВС макс}}$  – максимальная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч;

$t_n$  – температура теплоносителя в прямом трубопроводе, 70 °С;

$t_o$  – температура теплоносителя в обратном трубопроводе, 40 °С

Максимальный расход воды на вводе составит:

$$G_{\text{ТС}} = G_{\text{от}} + G_{\text{ГВС макс}} = 8,34 + 8,42 = 16,76 \text{ м}^3/\text{ч},$$

Максимальный расход в системе ГВС в летний период (тупиковая схема) составит:

$$G_{\text{ГВС макс}} = [Q_{\text{ГВС макс}} / (t_n - t_x)] * 1000 = [0,2451 / (65 - 3,5)] * 1000 = 4,0 \text{ м}^3/\text{ч} (4,1 \text{ м}^3/\text{ч}),$$

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

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

$t_o$  – температура холодной воды, 3,5 °С

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

- тепловычислитель ТВ-7-04М- 1 шт.;
- преобразователь расхода ПРЭМ-50-ГС Кл. С1 – 2 шт.;
- счетчик горячей воды с имп. выходом ВСТ-25 Кл. А – 1 шт.;
- счетчик холодной воды с имп. выходом ВСХВ-25 Кл. В- 1 шт.;
- комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Н кл. А L=80 Pt100 – 1 компл.;
- преобразователь избыточного давления MBS1700 – 2 шт.

					2019-05-27-АТС.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

### 3. Основные характеристики применяемого оборудования

#### Определение количества тепловой энергии

Тепловычислитель ТВ7 обеспечивает преобразование сигналов от преобразователей расхода, комплектов термопреобразователей сопротивления, преобразователей избыточного давления, установленных на трубопроводах отопления, 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 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:

ТВ1: СИ =2, КТЗ=0, ФРТ=1 (для системы отопления)

Количество тепловой энергии потребленной (отпущенной) определяется по формуле:

$$Q_0 = M_1(h_1 - h_2) + dM(h_2 - h_x), \text{Гкал/ч}$$

$Q_0$  – тепловая энергия, измеренная прибором за рассматриваемый период времени;

$M_1$  – масса теплоносителя, прошедшего по прямому трубопроводу;

$h_1$  – энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе;

$h_2$  – энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе;

$h_x$  – энтальпия холодной воды.

ТВ1: СИ =12, КТЗ=0, ФРТ=0 (учет объема для системы ГВС,ХВС)

#### Основные технические характеристики теплосчетчика

Измеряемая величина	Диапазон	Пределы погрешности
Тепловая энергия	от 0 до $10^7$ ГДж (Гкал)	$\pm (0,5 + \Delta t_{\min}/\Delta t)\%^{1)}$ $\pm (0,1 + 10/\Delta \Theta)\%^{1)}$
Объем	от 0 до $10^6$ м <sup>3</sup>	$\pm 1$ ед. мл. разр. <sup>2)</sup>
Масса	от 0 до $10^8$ т	$\pm 0,1\%^{1)}$
Средний объемный расход	от 0 до $10^6$ м <sup>3</sup> /ч	$\pm (0,01 + 1/T)\%^{1)}$
Температура воды	от 0 до 180 °С	$\pm 0,1\%^{2)}$
Температура воздуха	от минус 50 до 130 °С	$\pm 0,1\%^{2)}$
Разность температур	от 0 до 160 °С	$\pm (0,03 + 0,0006 \cdot \Delta t)\%^{2)}$
Избыточное давление	от 0 до 2,5 МПа	$\pm 0,1\%^{3)}$
Текущее время		$\pm 0,01\%^{1)}$

#### Описание вычислителя тепловычислителя ТВ7

ТВ7 предназначен для измерений и регистрации параметров потока теплоносителя (горячей и холодной воды) и количества тепловой энергии в закрытой и/или открытой водяных системах теплоснабжения.

ТВ7 обеспечивает измерения по одному или двум тепловым вводам (ТВ1 и ТВ2), представленными трубопроводами: подающий (тр1), обратный (тр2), ГВС, подпитки или ХВС (тр3).

Эксплуатационные характеристики:

– питание вычислителя осуществляется от автономного источника – литиевой батарее 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;

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

Электропитание ТВ7 осуществляется от встроенной литиевой батареи с номинальным напряжением 3,6 В или от внешнего сетевого блока питания с выходным напряжением 10–16 В и током не менее 100 мА.

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 ( $^{\circ}\text{C}$ ), давление (МПа), объем ( $\text{м}^3$ ), масса (т);

- разность температур ( $^{\circ}\text{C}$ ), 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);

- суммарная тепловая мощность (Гкал/ч), суммарная тепловая энергия (Гкал), температура холодной воды ( $^{\circ}\text{C}$ ), температура воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ), давление холодной воды (МПа), время включения и время выключения – по ТВ1, ТВ2;

- архивные значения величин по ТВ1, по ТВ2, общие (по обоим вводам), дополнительные (по дополнительным каналам). Архивы формируются на часовых, суточных и месячных интервалах. Архивные итоговые значения формируются на последний час даты запроса информации.

-полный средний срок служба вычислителя не менее 12 лет;

-среднее время наработки на отказ – 75000 часов.

### Устройство и принцип работы 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 алюминиевом корпусе, внутри которого находится колодка для подключения линии связи ПРЭМ с тепловычислителем.

На силовые катушки ПРЭМ 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. Амплитуда сигнала пропорциональна скорости потока.

Значение расхода преобразователей расхода ПРЭМ-50-ГС класса С1,  $\text{м}^3/\text{ч}$ :

- максимальный расход  $Q_{\text{max } 1} = 72,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

- минимальный расход (в прямом направлении потока)  $Q_{\text{min } n} = 0,12 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

- расход переходный 2 (в прямом направлении потока)  $Q_2^n = 0,29 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

- расход переходный 1 (в прямом и обратном направлениях потока)  $Q_1 = 0,72 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

- порог чувствительности преобразователя –  $0,072 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

### Устройство и принцип работы водосчетчиков

Счетчики, изготовленные по ТУ 4213-200-18151455-2001, предназначены для измерения объема питьевой воды по ГОСТ 2874-82, при давлении до 1,6 МПа ( $16 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ) в диапазонах температур от + 5 до + 150 С, от +5 до 40 С. Счетчики имеют счетный механизм с магнитоуправляемым контактом и с роликовым и стрелочными указателями; показывают измеренный объем в  $\text{м}^3$  и его долях и выдают импульсы.

Значение расхода счетчиков ВСТ-25, класса А,  $\text{м}^3/\text{ч}$ :

- максимальный расход  $Q_{\text{max}} = 7,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

- минимальный расход  $Q_{\text{min}} = 0,14 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

- переходный расход  $Q^n = 0,35 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

- порог чувствительности преобразователя  $0,05 \text{ м}^3/\text{ч}$

									Лист
									9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2019-05-27-АТС.ПЗ				

- Значение расхода счетчиков ВСХд–25, класса В, м<sup>3</sup>/ч:
- максимальный расход  $Q_{max} = 7,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
  - минимальный расход  $Q_{min} = 0,07 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
  - переходный расход  $Q^n = 0,28 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
  - порог чувствительности преобразователя  $0,05 \text{ м}^3/\text{ч}$

### Устройство и принцип работы термопреобразователей сопротивления КТСП–Н

Термопреобразователи сопротивления типа Pt100, преобразуют температуру теплоносителя в прямом, обратном трубопроводах в электрическое сопротивление. Термопреобразователи монтируются в защитных гильзах, входящих в комплект поставки теплосчетчика. Вся поверхность защитной гильзы должна иметь контакт с теплоносителем. Перед установкой термопреобразователей защитные гильзы заполнить трансформаторным маслом.

Конструкция термопреобразователей герметична. Монтажная часть защитной арматуры термопреобразователя выполнена из антикоррозионной стали.

Комплект термометров сопротивления КТСП–Н кл. А (Госреестр СИ: РБ № РБ 03 10 0494 08, РФ № 38–959–08, РК № KZ.02.02.02621–2008/РБ 03 10 0494 08) предназначен для измерения температуры и разности температур в трубопроводах систем теплоснабжения. Применяются в составе теплосчетчиков и информационно–измерительных систем учета количества теплоты.

Основные технические характеристики:

- Диапазон измеряемой температуры –  $3...150 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- Нижний предел диапазона разности температур –  $3 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- Верхний предел диапазона разностей температур –  $150 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- Длина монтажной части КТСП–Н, ТСП–Н кл. А Pt100 – 80 мм;
- Диаметр монтажной части КТСП–Н, ТСП–Н кл. А Pt100 – 4 мм.

### Устройство и принцип работы преобразователей избыточного давления MBS1700

Преобразователи предназначены для непрерывного измерения и преобразования избыточного давления нейтральных и агрессивных, газообразных и жидких сред в унифицированный выходной сигнал: токовый 4–20 мА. Область применения: системы автоматического контроля, регулирования и управления общепромышленными технологическими процессами. Диапазон температур рабочей среды на входе в приемник давления – от минус 50 до плюс 125  $^\circ\text{C}$ . Преобразователи предназначены для работы при атмосферном давлении от 66,0 до 1600 КПа. Принцип действия преобразователей основан на преобразовании давления измеряемой среды, воздействующей на мембрану чувствительного элемента, в электрический сигнал, пропорциональный механической деформации мембраны.

Чувствительный элемент расположен в корпусе из нержавеющей стали. Для присоединения к магистрали давления на корпусе имеется резьбовой штуцер с гайкой. На крышке корпуса размещен разъем для подачи питания на датчик и подключения его к линии 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

					2019–05–27–АТС.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

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 преобразователя расхода ПРЭМ

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

Первичные преобразователи устанавливаются на прямом, 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 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 длиной не менее 10Ду перед ПРЭМ и 5Ду после ПРЭМ по ходу воды 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.

##### Монтаж водосчетчиков

Водосчетчики устанавливаются в отапливаемых помещениях или специальных павильонах с температурой окружающего воздуха от +5 до +50 С, и относительной влажностью не более 80 %. К водосчетчикам должен быть обеспечен свободный доступ для осмотра в любое время года. Место установки должно гарантировать его эксплуатацию без возможных механических повреждений. Установка водосчетчиков в затопливаемых, в холодных помещениях при температуре менее 5 С<sup>0</sup>, и в помещениях с влажностью более 80% не допускается.

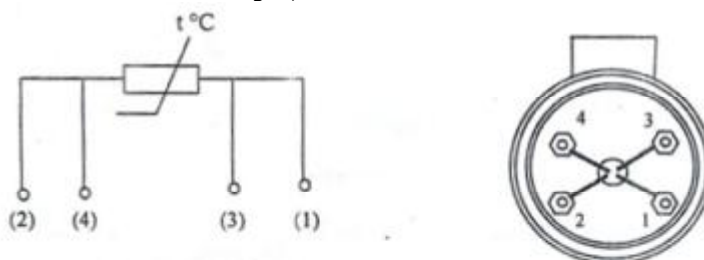
При монтаже водосчетчика должны быть соблюдены следующие обязательные условия:

- водосчетчик монтируется только на горизонтальном участке трубопровода циферблатом вверх – Н, при этом счетчик Ду15, 20 мм работает в диапазоне расходов класса В, при монтаже водосчетчиков с Ду15, 20 мм на вертикальном участке или циферблатом параллельно стене – V, работает в диапазоне расходов соответствующих классу А (см. технические характеристики);
- установка осуществляется таким образом, чтобы водосчетчик всегда был заполнен водой;
- при установке водосчетчика после отводов, запорной арматуры, переходников, фильтров и других устройств непосредственно перед ним необходимо предусмотреть прямой участок трубопроводов длиной не менее 5 Д, а за счетчиком – не менее 1 Д, где Д – диаметр трубопровода. Прямой участок трубопровода перед водосчетчиком с Ду=15–40 мм не требуется, если он монтируется с комплектом поставляемых заводом – изготовителем присоединителей специальной конструкции, стабилизирующих поток воды. При нарушении условий монтажа появляется дополнительная погрешность счетчика;
- на случай ремонта или замены водосчетчика перед прямым участком до счетчика и после прямого участка трубопровода после счетчика устанавливается запорная арматура (вентили, задвижки, клапаны), а также спускники для опорожнения отключаемого участка, которые монтируются вне зоны прямых участков.

									Лист
									11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2019-05-27-АТС.ПЗ				

### Монтаж термопреобразователей сопротивления КТСП-Н

Термопреобразователи сопротивления монтировать в трубопровод при помощи гильзы 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.

### Монтаж измерительно-вычислительного блока ТВ7

Измерительный блок устанавливается на ровную вертикальную поверхность (стена) в месте, обеспечивающем хороший доступ к измерительному блоку при электрическом монтаже сигнальных кабелей, а так же кнопкам управления и табло.

### Монтаж преобразователей избыточного давления MBS1700

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 РЭ, 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:  $(58,8 \pm 0,1) \text{ Н} \cdot \text{м}$

					2019-05-27-АТС.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12



## 5. Инструкция по эксплуатации теплоучислителя ТВ7 Системные настроечные параметры

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

### Общие

Идентификация	Сетевой адрес:	0
	Код организации:	
	Договор:	
Системные	Час отчета:	23
	Дата отчета:	20
	Система единиц:	МКС
	Термопреобр.:	Рt100
	Переход зимнее/летнее время:	Нет
Доп.имп.вход	Назначение:	Контр. сети
Управление БД	Использование БД2:	Нет

### Настройки БД1

Параметр:	Тепловой ввод 1			Тепловой ввод 2		
	Труба 1	Труба 2	Труба 3	Труба 1	Труба 2	Труба 3
СИ:	2			12		
КТЗ:	0			0		
ФРТ:	1			0		
Контр.t:	Счет отм.			-		
Контр.dt:	Счет отм.			-		
Исп.tx	Догов.			-		
tхd (°C):	3,5			3,5		
Pхd (кзс/см2):	4,5			4,5		
Контр.Q:	С подстан.			Нет		
Контр.dM:	С подст.1			Нет		
dM max (%):	2			-		
Исп.tнв:	Нет			Нет		
Тип ВС	Электрон.	Электрон.	---	Механ.	Механ.	---
Вес имп.(л)	2,5	2,5	---	10	10	---
Контр.ВС	Сеть одц.	Сеть одц.	---	Нет	Нет	---
Контр.V	Без подст.	Без подст.	---	Без подст.	Без подст.	---
Vmax (м3)	72	30	---	7	7	---
Vmin (м3)	0,29	0,12	---	0	0	---
Vдоз (м3)	13,35	13,35	---	0	0	---
tдоз(°C)	130	70	---	65	65	---
Pдоз(кзс/см2)	7,6	6,8	---	6,8	6,8	---
Датчик P	Есть	Есть	---	Нет	Нет	---
Pв(кзс/см2)	16	16	---	---	---	---
Pп(м)	0	0	---	---	---	---

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2019-05-27-АТС.ПЗ

Лист

13

## Порядок работы с вычислителем

Работа с вычислителем заключается в визуальном снятии показаний, которое выполняется согласно «Руководству по эксплуатации тепловычислителя ТВ7». Теплосчетчик позволяет выводить текущие и архивные данные посредством коммуникационной связи через последовательный интерфейс RS232 и RS485, а также, через USB накопитель

### 6. Меры безопасности при работе с приборами учета

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

При эксплуатации ТВ7 и проведении испытаний должны соблюдаться «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» №328-Н от 24.07.2013г. и требования ГОСТ12.2.007. 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. 80. «Постановление от 18.11.2013 №1034 "О коммерческом учете тепловой энергии и теплоносителя".

Работы по обслуживанию узла учета, связанные с демонтажем, проверкой, 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;
- 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 ежедневно, 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 полученную 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.

									Лист
									14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2019-05-27-АТС.ПЗ				

## 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 Приказа №1815 от 02.07.2015г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

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

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

Корректировку межповерочного интервала проводят в соответствии с требованиями Приказа №1815 от 02.07.2015г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» и МИ 2554–99.

					2019-05-27-АТС.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

Общежитие №1,  
г. Красноярск, ул. Борисова, 22

9. ПАСПОРТ УЗЛА УЧЕТА

Регистрационный № \_\_\_\_

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

Барометрическое давление 745 мм. рт. ст.

**В подающем трубопроводе системы отопления Т1:**

Максимальный расход измеряемой среды	13,35	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	0,29	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	6,6	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	150	°С
Плотность измеряемой среды	917,0	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	1,99	м <sup>2</sup> /с

**В обратном трубопроводе системы отопления Т2:**

Максимальный расход измеряемой среды	13,35	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	0,29	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,8	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	70	°С
Плотность измеряемой среды	980	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	4,41	м <sup>2</sup> /с

**В трубопроводе ГВС:**

Максимальный расход измеряемой среды	4,1	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,8	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	65	°С
Плотность измеряемой среды	980	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	4,41	м <sup>2</sup> /с

**В трубопроводе ХВС:**

Максимальный расход измеряемой среды	4,1	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	4,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	3,5	°С
Плотность измеряемой среды	1000	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	5,2	м <sup>2</sup> /с

4. Комплект приборов узла учета тепловой энергии

Таблица 4.1

Наименование	Тип	Кол-во
Состав теплосчетчика:		
Тепловычислители, ИИС	ТВ-7-04М	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	ПРЭМ-50-ГС кл. С1	2
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	ВСТ-25 Кл. А	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	ВСХВ-25 Кл. В	1
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл.А L=80 P1100 (комплект)	1
Преобразователь избыточного давления	MBS1700	2

## 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	мкм

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	мкм

Таблица 5.3 Трубопровод подпитки

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	32	мм
Внутренний диаметр	25	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мкм

Таблица 5.4 Трубопровод ГВС

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	32	мм
Внутренний диаметр	25	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мкм

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	365*	мм
Обратный трубопровод системы отопления Т2	После ПР	375*	мм

\* – с допуском  $\pm 20\%$ .

## 6. Технические и метрологические характеристики преобразователей расхода (ПР)

Таблица 6.1 Подающий трубопровод системы отопления Т1

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	2,5
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,12
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	72
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:	%	
- 0,12 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{\min}^n$ ) – 0,29 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ )		$\pm 5$
- 0,29 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ ) – 0,72 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1$ )		$\pm 2$
- 0,72 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1$ ) – 72 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{\max 1}$ )		$\pm 1$

Таблица 6.2 Обратный трубопровод системы отопления Т2

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	2,5
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,12
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	72
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:	%	

- 0,12 м³/ч ( $Q_{\min}^n$ ) – 0,29 м³/ч ( $Q_2^n$ )		±5
- 0,29 м³/ч ( $Q_2^n$ ) – 0,72 м³/ч ( $Q_1$ )		±2
- 0,72 м³/ч ( $Q_1$ ) – 72 м³/ч ( $Q_{\max}$ )		±1

Таблица 6.3 Трубопровод ГВС

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	10
Наименьший измеряемый расход	м³/ч	0,14
Наибольший измеряемый расход	м³/ч	7
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,14 м³/ч ( $Q_{\min}^n$ ) – 0,35 м³/ч ( $Q_2^n$ )	%	±5
- 0,35 м³/ч ( $Q_2^n$ ) – 7,0 м³/ч ( $Q_1$ )		±2

Таблица 6.4 Трубопровод ХВС

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	10
Наименьший измеряемый расход	м³/ч	0,07
Наибольший измеряемый расход	м³/ч	7
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,07 м³/ч ( $Q_{\min}^n$ ) – 0,28 м³/ч ( $Q_2^n$ )	%	±5
- 0,28 м³/ч ( $Q_2^n$ ) – 7,0 м³/ч ( $Q_1$ )		±2

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	80
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	50
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	80
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,6
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	500
Длина прямого участка от преобразователя расхода по направлению потока	мм	250

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	80
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	50
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	80
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,6
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	500
Длина прямого участка от преобразователя расхода по направлению потока	мм	250

Таблица 6.7 Установочные параметры ПР (Трубопровод ГВС)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Муфтовый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	32
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	25
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,28

Таблица 6.8 Установочные параметры ПР (Трубопровод ХВС)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Муфтовый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	32
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	25
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,28

Паспорт составил: \_\_\_\_\_ (должность, Ф.И.О. исполнителя) \_\_\_\_\_ (подпись)

					2019-05-27-АТС.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

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

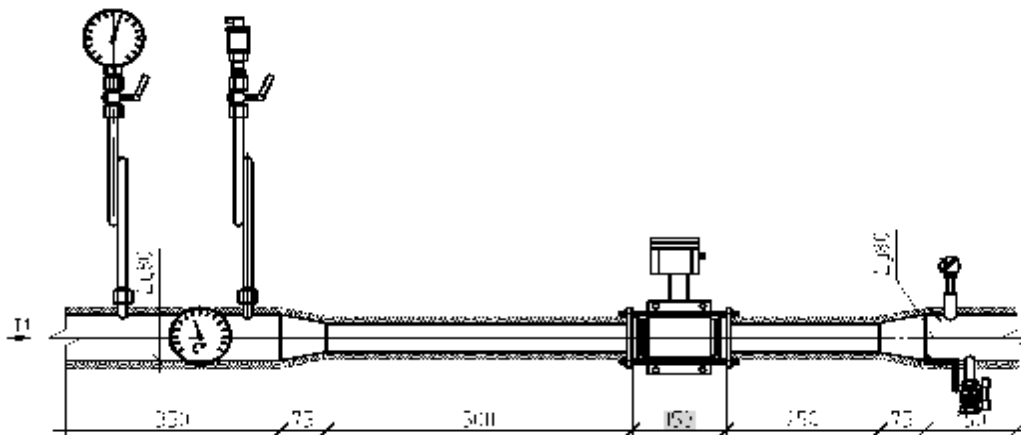


Рисунок 1. Общий вид узла учета

**Фактическое значение расхода системы Qф составит:** 13,35 м<sup>3</sup>/ч

**Поперечное сечение участков трубопровода составит:**

Для Ду 80 мм поперечное сечение 0,005026 м.кв  
 Для Ду 50 мм поперечное сечение 0,0019 м.кв

**Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:**

Для Ду 80 мм

$$V_i = \frac{Q\phi}{3600 \cdot S_i} = \frac{13,35}{3600 \cdot 0,005026} = 0,73 \text{ м/с}$$

Для Ду 50 мм

$$V_i = \frac{Q\phi}{3600 \cdot S_i} = \frac{13,35}{3600 \cdot 0,0019} = 1,88 \text{ м/с}$$

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

Потери напора на прямолинейном участке	0,042	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,00033	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,028	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,00063	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки технического термометра	0,00092	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,17	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,24</b>	<b>м. вод. ст.</b>



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

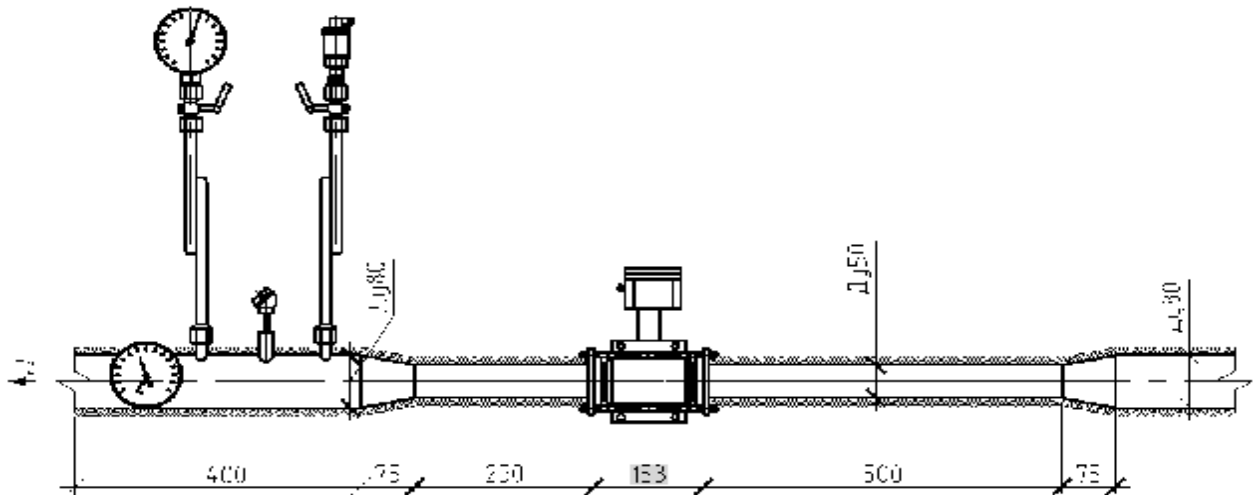


Рисунок 2. Общий вид узла учета

**Фактическое значение расхода системы Qф составит:** 13,35 м<sup>3</sup>/ч

**Поперечное сечение участков трубопровода составит:**

Для Ду 80 мм поперечное сечение 0,005026 м.кв  
 Для Ду 50 мм поперечное сечение 0,0019 м.кв

**Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:**

Для Ду 80 мм

$$V_i = \frac{Q\phi}{3600 \cdot S_i} = \frac{13,35}{3600 \cdot 0,005026} = 0,73 \text{ м/с}$$

Для Ду 50 мм

$$V_i = \frac{Q\phi}{3600 \cdot S_i} = \frac{13,35}{3600 \cdot 0,0019} = 1,88 \text{ м/с}$$

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

Потери напора на прямолинейном участке	0,043	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,00069	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,028	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,00063	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки технического термометра	0,00092	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,053	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,12</b>	<b>м. вод. ст.</b>
<b>Общее падение напора в системе</b>	<b>0,37</b>	<b>м. вод. ст.</b>

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

$$\frac{Q_U}{Q} = \sqrt{1 - 0.1 \cdot \frac{H_U}{\Delta P}} = \sqrt{1 - 0.1 \cdot \frac{0,37}{8}} = 0,99$$

где  $\Delta P$ - разность давлений на подающем и обратном тр-де

**Снижение давления в системе теплоснабжения после установки приборов учета составит: 0,23 %**

									Лист
									22
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис	Дата	2019-05-27-АТС.ПЗ				

ОТЧЕТ  
о суточных параметрах теплоснабжения  
за \_\_\_\_\_

Абонент: \_\_\_\_\_ Договор N: \_\_\_\_\_  
 Адрес: \_\_\_\_\_ Тип расходомера: \_\_\_\_\_  
 Тепловычислитель ТВ7 \_\_\_\_\_ сет. N \_\_\_\_\_ Пределы измерений: \_\_\_\_\_  
 Договорные расходы: G под max = \_\_\_\_\_ м3/ч G под min = \_\_\_\_\_ м3/ч  
 M сет. воды= \_\_\_\_\_ т.сут Mгвс= \_\_\_\_\_ т.сут G обр max = \_\_\_\_\_ м3/ч G обр min = \_\_\_\_\_ м3/ч  
 тхв: догов., тхд= \_\_\_\_\_ С

Серийный номер \_\_\_\_\_, БД=1, ТВ \_\_, СИ= \_\_, КТЗ= \_\_, ФРТ= \_\_ КСН= \_\_\_\_\_

Дата/время	t1	t2	dt	P1	P2	V1	V2	V3	M1	M2	dM	Qтв	ВНР	ВОС	НС
	°С	°С	°С	кгс/см2	кгс/см2	м3	м3	м3	т	т	т	Гкал	ч	ч	
Итого/Средн															

Дата/время	V1	V2	V3	M1	M2	dM	Qтв	ВНР	ВОС
	м3	м3	м3	т	т	т	Гкал	ч	ч
Итого									

Условные обозначения:

- (<) параметр < min
- (>) параметр > max
- (!) отсут.питания
- (#) дисбаланс масс
- (X) аппар.неиспр.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План ИТП	
3	План подключения к тепловой сети	
4	Принципиальная схема	
5	Функциональная схема	
6	Электрическая схема подключения приборов	
7	Схема электропитания	
8	Схема соединения внешних проводок	
9	Схема соединения внешних проводок. Спецификация	
10	Измерительные участки трубопроводов	
11	Установка термопреобразователя сопротивления с гильзой и добышкой	
12	Установка оправы под биметаллический термометр	
13	Установка манометра на трубопроводе	
14	Установка манометра с демпферной трубкой на трубопроводе	
15	Установка преобразователя избыточного давления с демпферной трубкой на трубопроводе	
16	Шкаф узла учёта	
17	Схема пломбирования основных элементов узла учёта	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
ЗАО "НПФ ТЕПЛОКОМ"	Каталог оборудования	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
2019-05-27-АТС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

Технические решения, 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 при соблюдении предусмотренных чертежами мероприятий.  
 Главный инженер проекта \_\_\_\_\_ Колосов М.В.

Основные показатели по чертежам отопления и вентиляции

Наименование здания (сооружения, помещения)	Объем, м³	Температура наружного воздуха tн, °С	Расход тепла, Гкал/ч				Расход холода, кВт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
			на отопление	на вентиляцию	на горячее водоснабжение (ср./час)	общий		
Общежитие		-37	0,467787	-	0,1459	0,613687	-	-

Максимальная нагрузка на ГВС: 0,2451 Гкал/ч

Общая тепловая нагрузка с учетом максимальной нагрузки на ГВС: 0,712887 Гкал/ч

Общие указания

Проект разработан на основании технических условий, №10-1/23.1-о-02 от 31.01.2020г., выданных ООО "Сибирская теплосбытовая компания", согласно требованиям действующих норм и правил: СП 124.13330.2012 "Тепловые сети"; СП 60.13330.2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование"; СП 41-101-95 "Проектирование тепловых пунктов"; Постановление №1034 от 18.11.2013г. "О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя"; "Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок"

Исходные параметры теплоснабжения:  
 Источник теплоснабжения – Красноярская ТЭЦ-2.

1. Фактическое давление:

В подающем трубопроводе P= 6,6 кгс/см²;

В обратном трубопроводе P= 5,8 кгс/см²;

2. Расчетный температурный график: 130/70°С;

Схема подключения отопления – зависимая.

Схема подключения ГВС – закрытая, циркуляционный контур

Расчетные параметры для проектирования системы отопления:

- температура наружного воздуха: -37°С;

- продолжительность периода со ср. сут. температурой воздуха ≤8°С: 233 сут.;

- средняя температура периода со ср. сут. температурой воздуха ≤8°С: -6,7 °С;

- теплоноситель – вода с параметрами 95/70°С.

Для дренажа трубопроводов теплового пункта предусмотреть устройство прямка.

Защитное заземление выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП 3.05.06-85

"Электротехнические устройства" и ГОСТ 12.1.030-81.

Трубопроводы ИТП выполнить из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91, стальных ВГП труб черных по ГОСТ 3262-75.

После проведения монтажных работ, трубопроводы обработать мастикой "Вектор 1025" в два слоя, затем нанести финишный слой мастики "Вектор 1214". Металлоконструкции и крепления трубопроводов обработать Грунтовкой ГФ-021.

Трубопроводы ИТП теплоизолировать трубками Armacell, s=25 мм

Испытание давлением Pпр=1,25\*Pраб, проводить при отключенной нагрузке

Трубопроводы закрепить на металлоконструкциях, установленных на полу.

Монтаж производить в соответствии СП 73.13330.2016.

						2019-05-27-АТС			
						Общежитие №1, г. Красноярск, ул. Борисова, 22			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
Выполнил						Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
Проверил							Р	1	17
ГИП						Общие данные	ООО "Сибирь Проект"		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

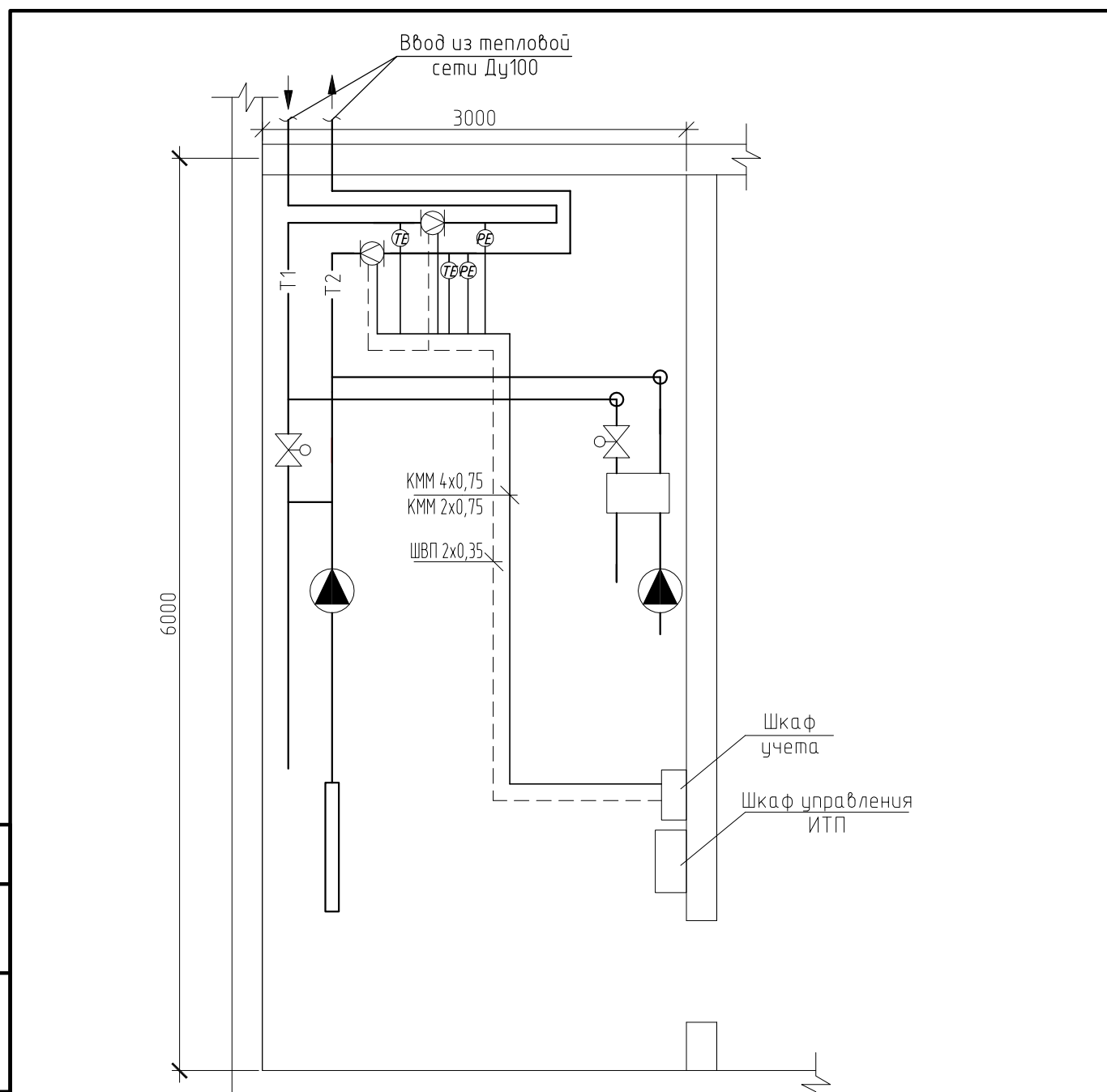
Инв. № подл.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



**Примечание:**

1. Узел учета установить в помещении теплового узла на вводе трубопроводов в здание.
2. Шкаф узла учета установить в помещении теплового узла на высоте 1,2 м от пола.
3. Провод питания от электрощитовой до шкафа узла учета проложить в гофро-трубе  $\phi 16$  мм.
4. Провода питания от приборов проложить в гофро-трубе  $\phi 16$  мм.
5. Сигнальные кабели каждого расходомера с датчиками, проложить в отдельной гофро-трубе  $\phi 25$  мм.
6. Спуски к датчикам проложить открыто по стене.
7. Питание приборов выполнить проводом ШВП 2x0,35.
8. Сигнальные кабели принять КММ 4x0,35, КММ 2x0,35.
9. Питание электрощитовой выполнить проводом ПВС 3x0,75

2019-05-27-АТС

Общезитие №1,  
г. Красноярск, ул. Борисова, 22

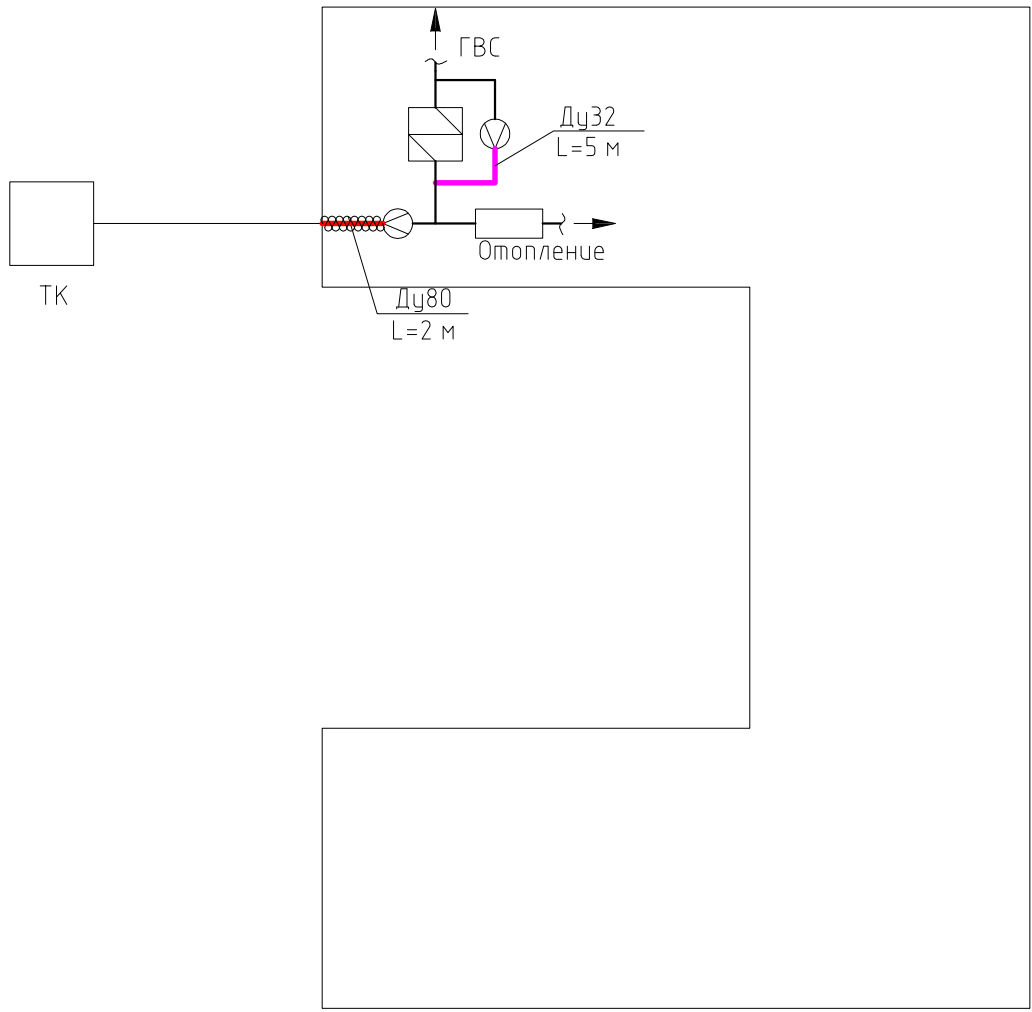
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
Выполнил		Кимадзе А.И.				Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Колосов М.В.					Р	2	
ГИП		Колосов М.В.				План ИТП	ООО "Сибирь Проект"		






Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



-  Узел учета ТЭиТ
-  Теплообменник
-  ИТП
-  Сети ООО "КТК"
-  Сети потребителя

2019-05-27-АТС

Общедомовое №1,  
г. Красноярск, ул. Борисова, 22

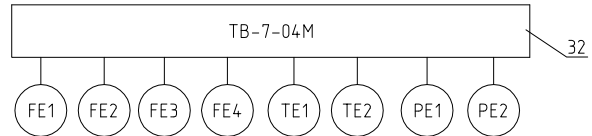
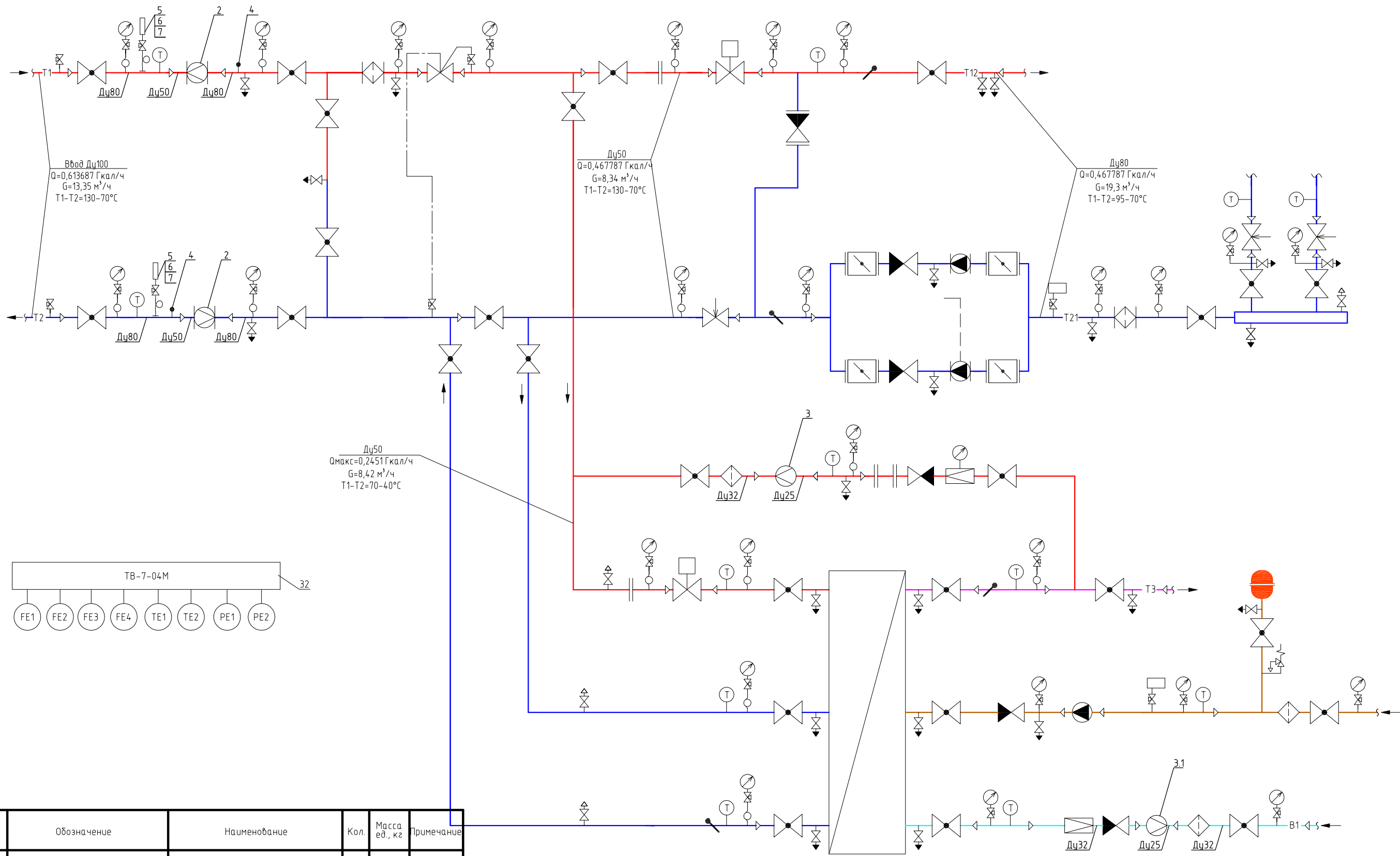
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Кимадзе А.И.			
Проверил		Колосов М.В.			
ГИП		Колосов М.В.			

Узел учета  
тепловой энергии

Стадия	Лист	Листов
Р	3	

План подключения  
к тепловой сети

ООО "Сибирь Проект"



Примечание:  
1. \* - оборудование, не отмеченное позициями - см. проект 2019-05-27-ТМ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ТВ-7-04М	Теплоучетчик	1		
2	ПРЭМ-50-ГС Кл. С1	Преобразователь расхода	2		0,29 - 72,0 м³/ч
3	ВСТ-25 Кл. А	Счетчик горячей воды с имп. выходом	1		0,14 - 7,0 м³/ч
3.1	ВСХд-25 Кл. В	Счетчик холодной воды с имп. выходом	1		0,07 - 7,0 м³/ч
4	КТСП-Н, кл. А	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=80
5	MBS1700	Преобразователь избыточного давления	2		0...1,6 МПа
6	Giacomini R250DS Ду15	Кран шаровой м/м с краном "маевского"	2		PN40, Tmax=150°C
7	G1/2" G1/2"	Трубка демпферная прямая	2		

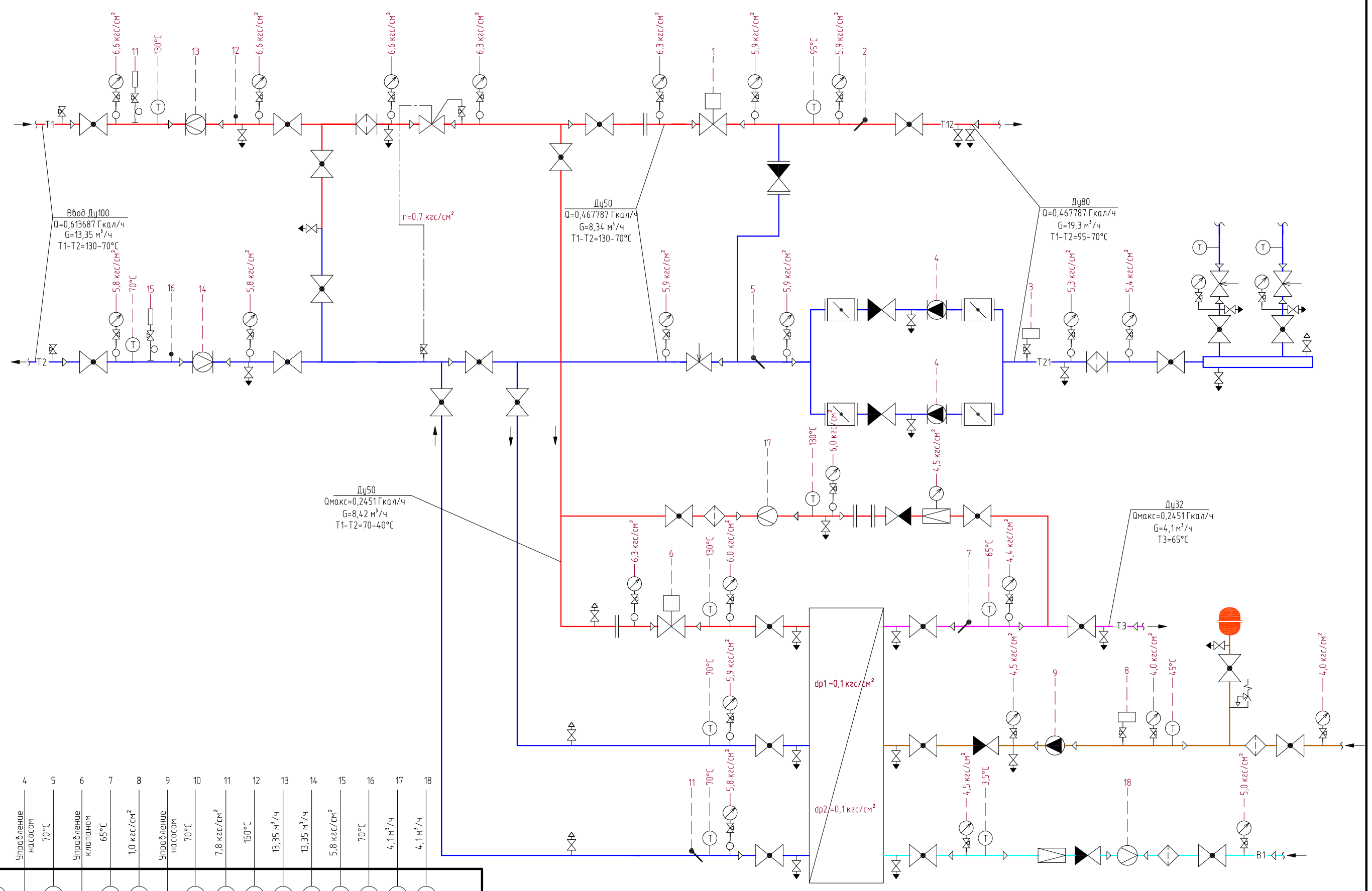
				2019-05-27-АТС				
				Общепитие №1, г. Красноярск, ул. Борисова, 22				
Изм.	Кол. ч.	Лист № док.	Подп.	Дата	Узел учета тепловой энергии	Стация	Лист	Листов
Выполнил	Кимадзе А.И.					Р	4	
Проверил	Колосов М.В.							
ГИП	Колосов М.В.				Принципиальная схема	ООО "Сибирь Проект"		

Согласовано

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

Инф. № подл.	Подп. и дата	Взам. инб. №
Шкаф учета	Шкаф автоматизации	Приборы по месту

1	Управление клапаном	95°C	TE
2	1,0 ккал/см <sup>2</sup>		PS
3	Управление насосом	70°C	TE
4	Управление клапаном	65°C	TE
5	1,0 ккал/см <sup>2</sup>		PS
6	Управление насосом	70°C	TE
7	7,8 ккал/см <sup>2</sup>		PE
8	150°C		TE
9	13,35 м <sup>3</sup> /ч		FT
10	13,35 м <sup>3</sup> /ч		FT
11	5,8 ккал/см <sup>2</sup>		PE
12	70°C		TE
13	4,1 м <sup>3</sup> /ч		FT
14	4,1 м <sup>3</sup> /ч		FT



2019-05-27-ТМ				Общепитие №1, г. Красноярск, ул. Борисова, 22			
Изм. Кол. уч.	Лист № док.	Подп.	Дата	Индивидуальный тепловой пункт	Стандия	Лист	Листов
Выполнил	Кимадзе А.И.				Р	5	
Проверил	Колосов М.В.			Функциональная схема	ООО "Сибирь Проект"		
ГИП	Колосов М.В.						

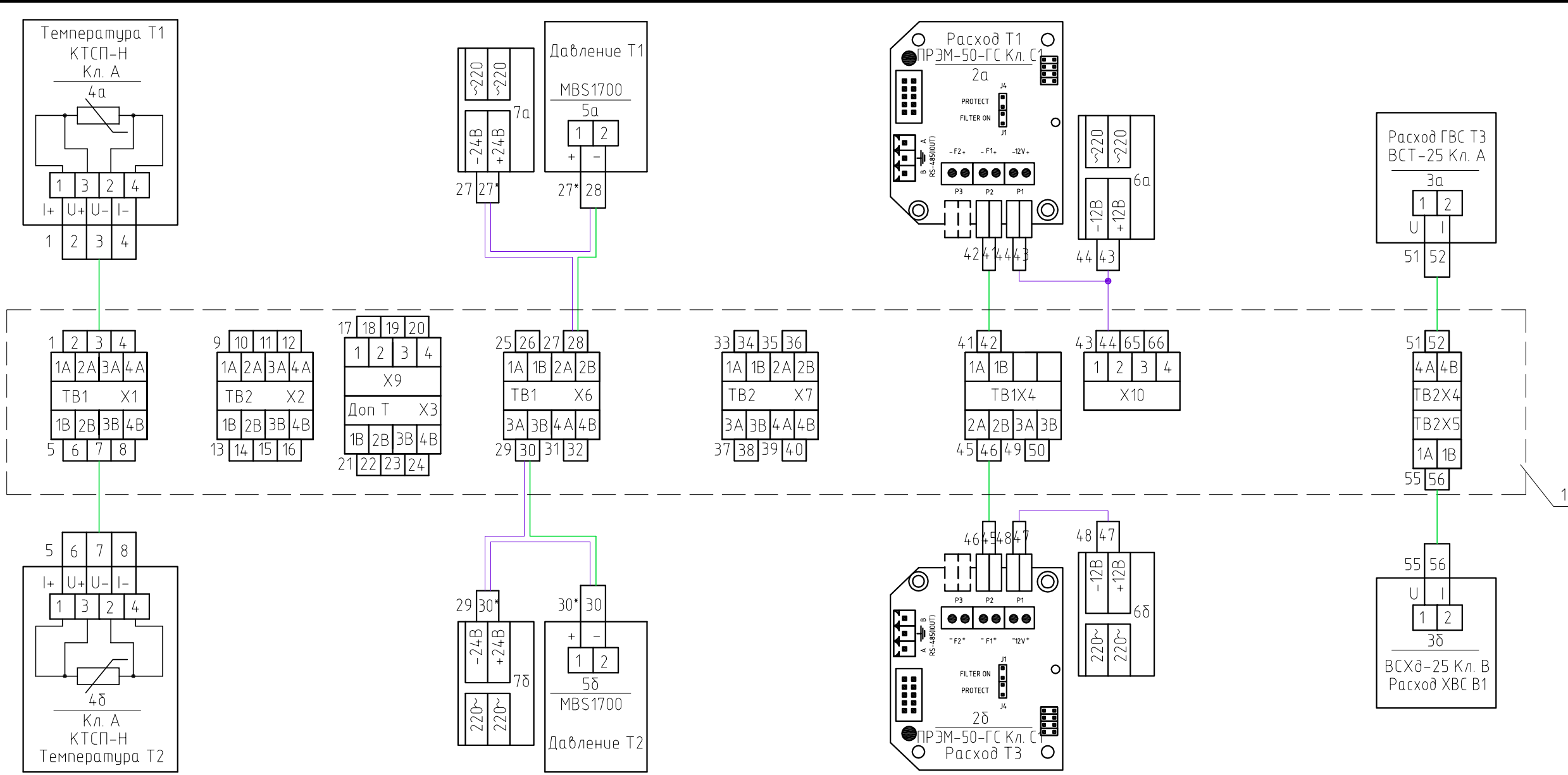


Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

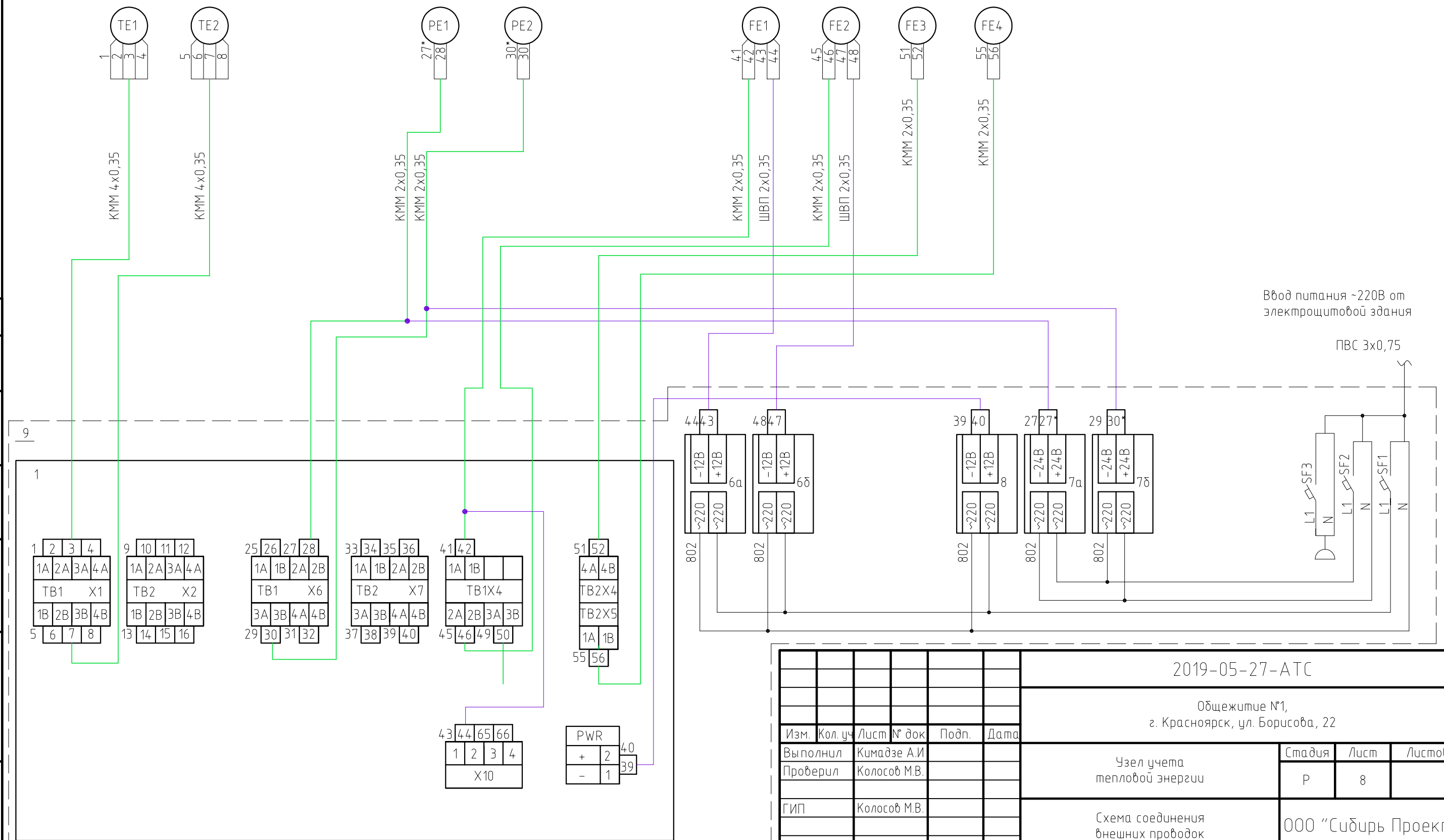


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ТВ-7-04М	Тепловычислитель	1		
2а, 2б	ПРЭМ-50-ГС Кл. С1	Преобразователь расхода	2		0,29 - 72,0 м <sup>3</sup> /ч
3а	ВСТ-25 Кл. А	Счетчик горячей воды с имп. выходом	1		0,14 - 7,0 м <sup>3</sup> /ч
3б	ВСХд-25 Кл. В	Счетчик холодной воды с имп. выходом	1		0,07 - 7,0 м <sup>3</sup> /ч
4а-4б	КТСП-Н, кл. А	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=80
5а-5б	MBS1700	Преобразователь избыточного давления	2		0...1,6 МПа
6а-6б	10ВР220-12Д	Источник питания ПРЭМ	2		U=12В
7а-7б	5ВР220-124Д	Источник питания для MBS1700	2		U=24В

2019-05-27-АТС					
Общезитие №1, г. Красноярск, ул. Борисова, 22					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Выполнил	Кимадзе А.И.				
Проверил	Колосов М.В.				
Узел учета тепловой энергии				Стадия	Лист
				Р	6
Электрическая схема подключения приборов				ООО "Сибирь Проект"	



Измеряемая среда	Вода											
Наименование параметра	Температура				Давление				Расход			
Место отбора импульса	Подающий трубопровод Т1	Обратный трубопровод Т2			Подающий трубопровод Т1	Обратный трубопровод Т2			Подающий трубопровод Т1	Обратный трубопровод Т2	Трубопровод Т3	Трубопровод В1
Обозначение чертежа	Лист 10	Лист 10			Лист 10	Лист 10			Лист 10	Лист 10	Лист 10	Лист 10
Позиция	4а	4б			5а	5б			2а	2б	3а	3б



Согласовано

Инв. № подл.

Подп. и дата.

Взам. инв. №

2019-05-27-АТС						
Общепитие №1, г. Красноярск, ул. Борисова, 22						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Выполнил		Кимадзе А.И.				
Проверил		Колосов М.В.				
ГИП		Колосов М.В.				
Узел учета тепловой энергии				Стадия	Лист	Листов
				Р	8	
Схема соединения внешних проводок				ООО "Сибирь Проект"		

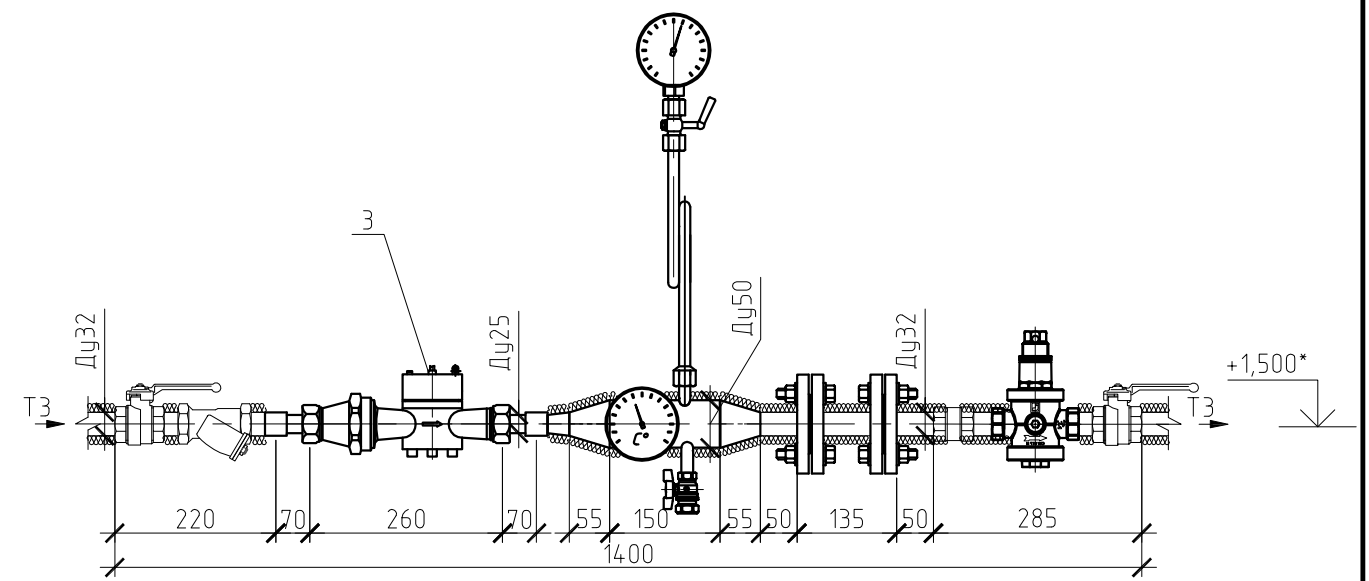
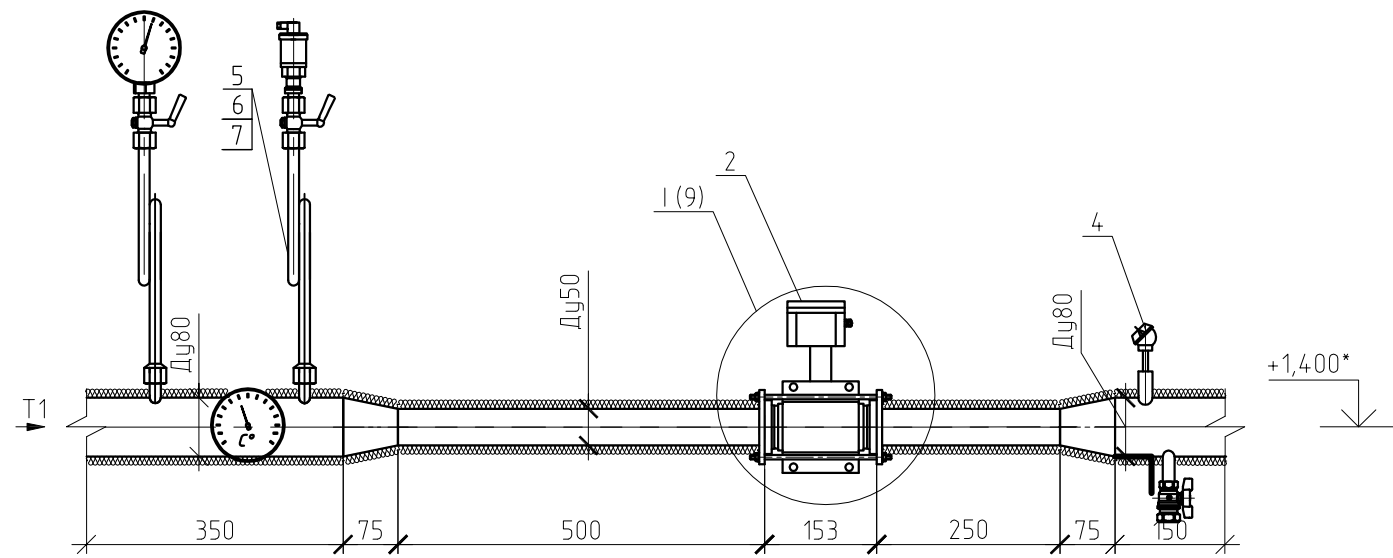
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ТВ-7-04М	Тепловычислитель	1		
2а, 2б	ПРЭМ-50-ГС Кл. С1	Преобразователь расхода	2		0,29 - 72,0 м <sup>3</sup> /ч
3а	ВСТ-25 Кл. А	Счетчик горячей воды с имп. выходом	1		0,14 - 7,0 м <sup>3</sup> /ч
3б	ВСХб-25 Кл. В	Счетчик холодной воды с имп. выходом	1		0,07 - 7,0 м <sup>3</sup> /ч
4а-4б	КТСП-Н, кл. А	Комплект термпреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=80
5а-5б	MBS1700	Преобразователь избыточного давления	2		0...1,6 МПа
6а-6б	10BP220-12Д	Источник питания ПРЭМ	2		U=12В
7а-7б	5BP220-124Д	Источник питания для MBS1700	2		U=24В
8	ИЭН6	Источник питания для ТВ-7	1		U=12В
	КММ 4x0,35	Кабель сигнальный, м.	30		
	КММ 2x0,35	Кабель сигнальный, м.	90		
	ШВП 2x0,35	Шнур питания, м.	30		
	ПВС 3x0,75	Провод силовой, м.	30		

Согласовано

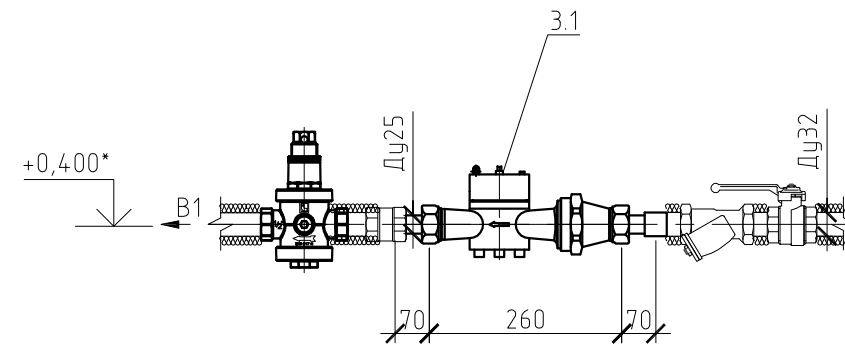
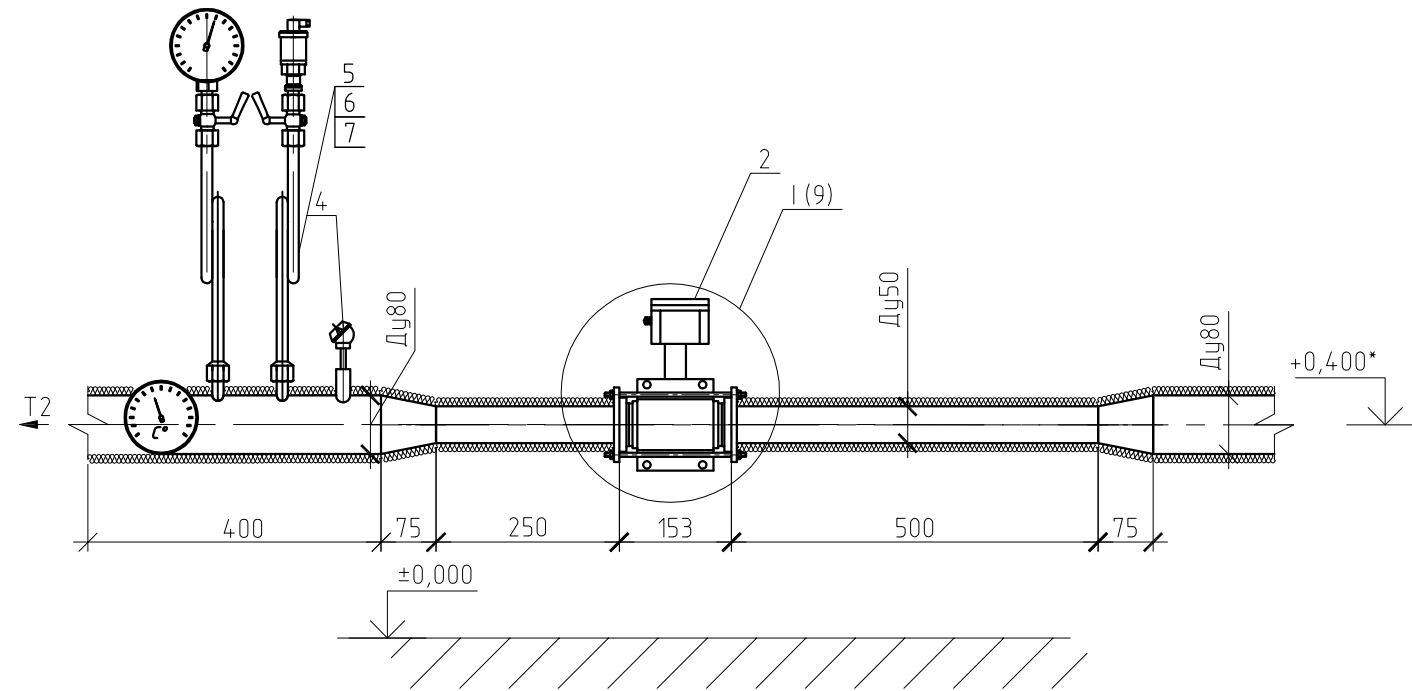
Инв. № подл. Подп. и дата Взам. инв. №

2019-05-27-АТС					
Общежитие №1, г. Красноярск, ул. Борисова, 22					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Выполнил		Кимадзе А.И.			
Проверил		Колосов М.В.			
ГИП		Колосов М.В.			
Узел учета тепловой энергии			Стадия	Лист	Листов
Схема соединения внешних проводок. Спецификация			Р	9	
			ООО "Сибирь Проект"		

Узел учета ГВС  
(летний период)



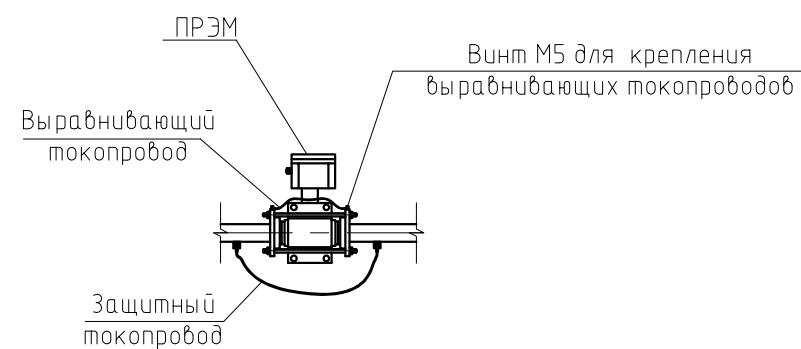
Узел учета ХВС



Примечание:

1. \* - оборудование, не отмеченное позициями - см. проект 2019-05-27-ТМ
2. \* - уточнить по месту

Фрагмент I

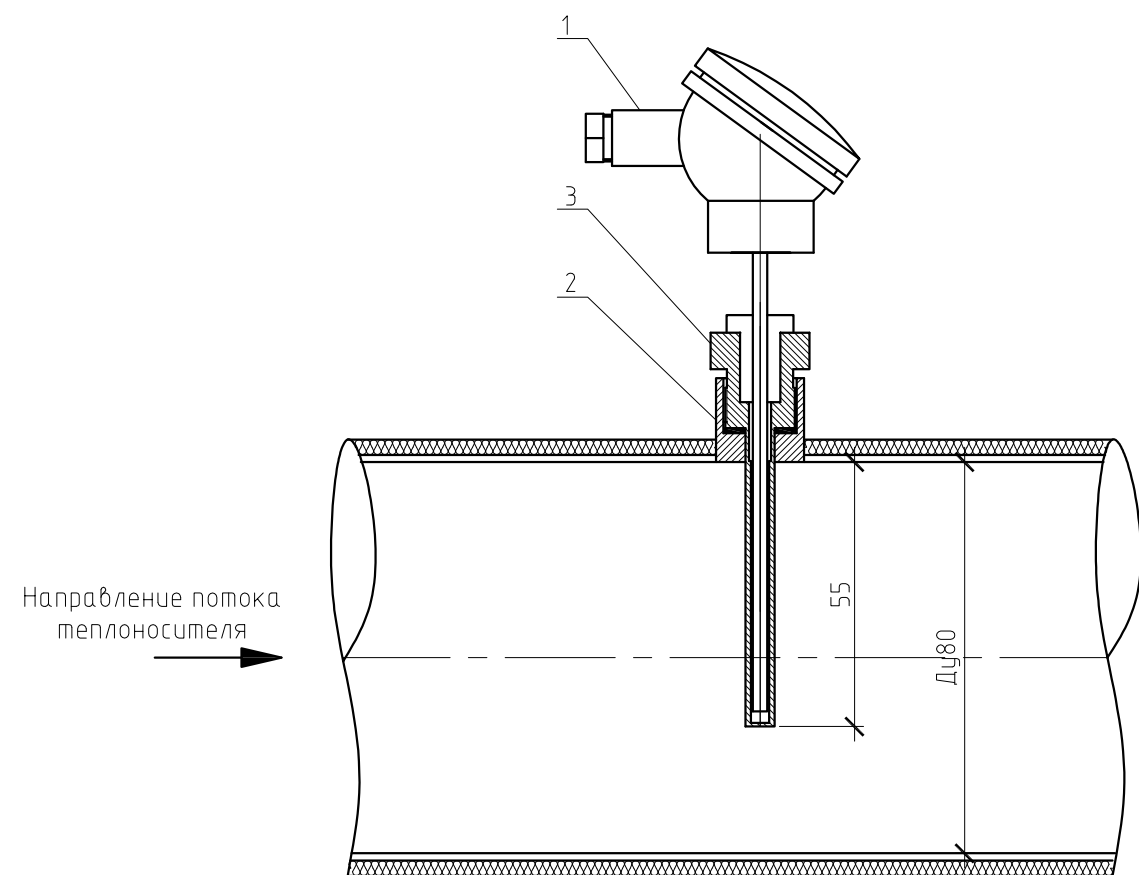


Согласовано

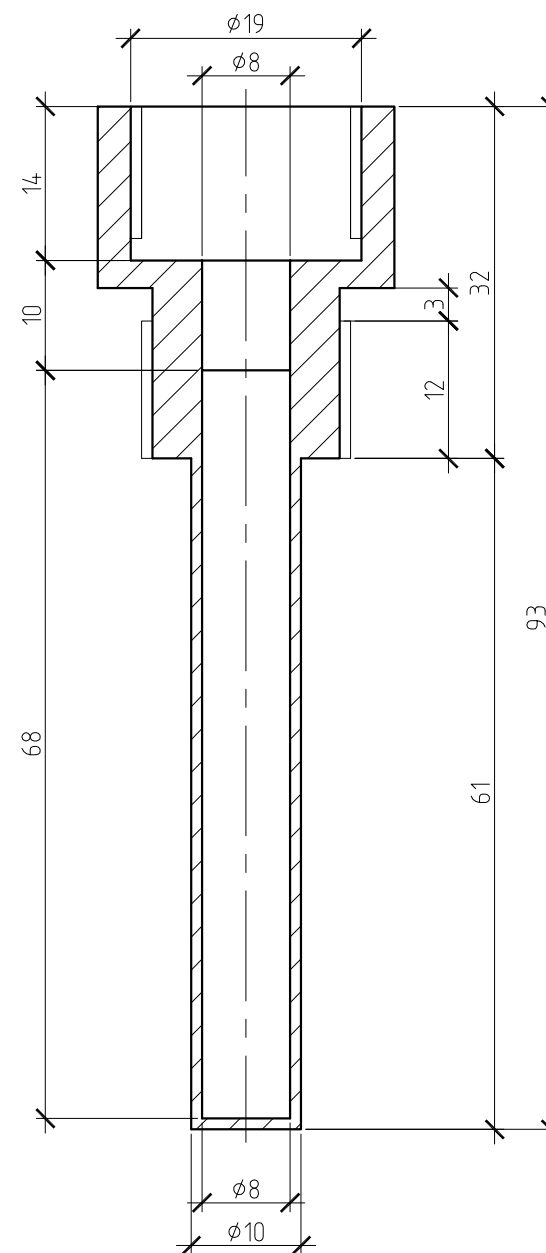
Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

						2019-05-27-АТС			
						Общедомовое №1, г. Красноярск, ул. Борисова, 22			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
Выполнил	Кимадзе А.И.						Р	10	
Проверил	Колосов М.В.					Измерительные участки трубопроводов	ООО "Сибирь Проект"		
ГИП	Колосов М.В.								

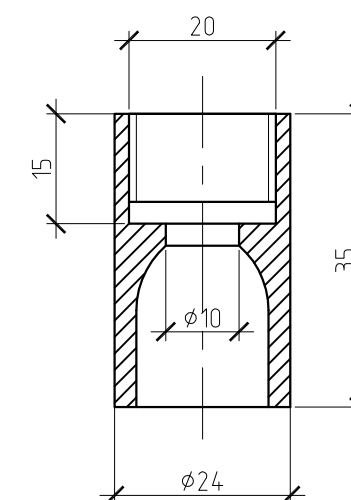
Термопреобразователь  
сопротивления



Гильза термопреобразователя  
сопротивления L=80



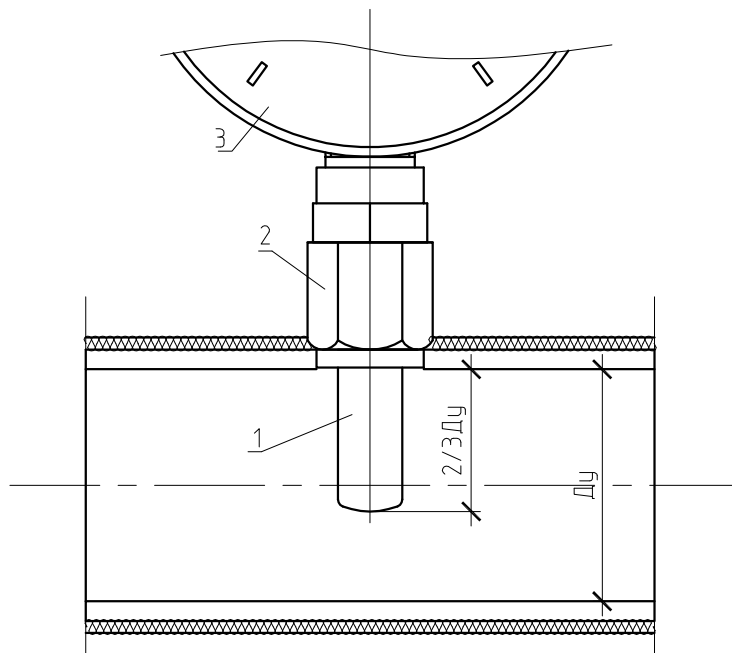
Бобышка термопреобразователя  
сопротивления



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

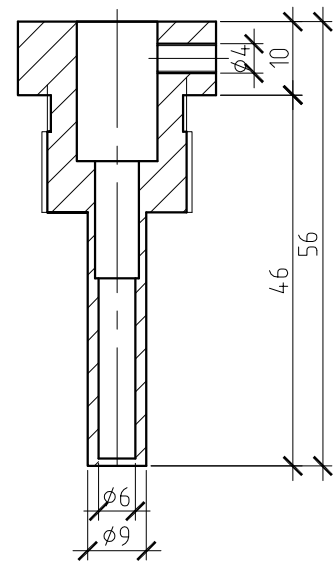
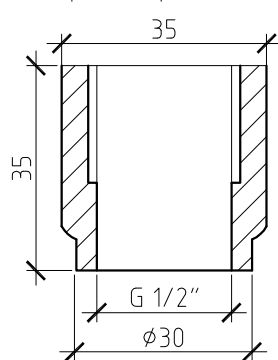
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КТСП-Н, ТСП-Н, кл. А	Термопреобразователь сопротивления	1		
2		Бобышка под гильзу термопреобразователя	1		
3		Гильза защитная под термопреобразователь	1		

						2019-05-27-АТС				
						Общезитие №1, г. Красноярск, ул. Борисова, 22				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Узел учета тепловой энергии		Стадия	Лист	Листов
Выполнил	Кимадзе А.И.							Р	11	
Проверил	Колосов М.В.					Установка термопреобразователя сопротивления с гильзой L=80 и бобышкой		ООО "Сибирь Проект"		
ГИП	Колосов М.В.									



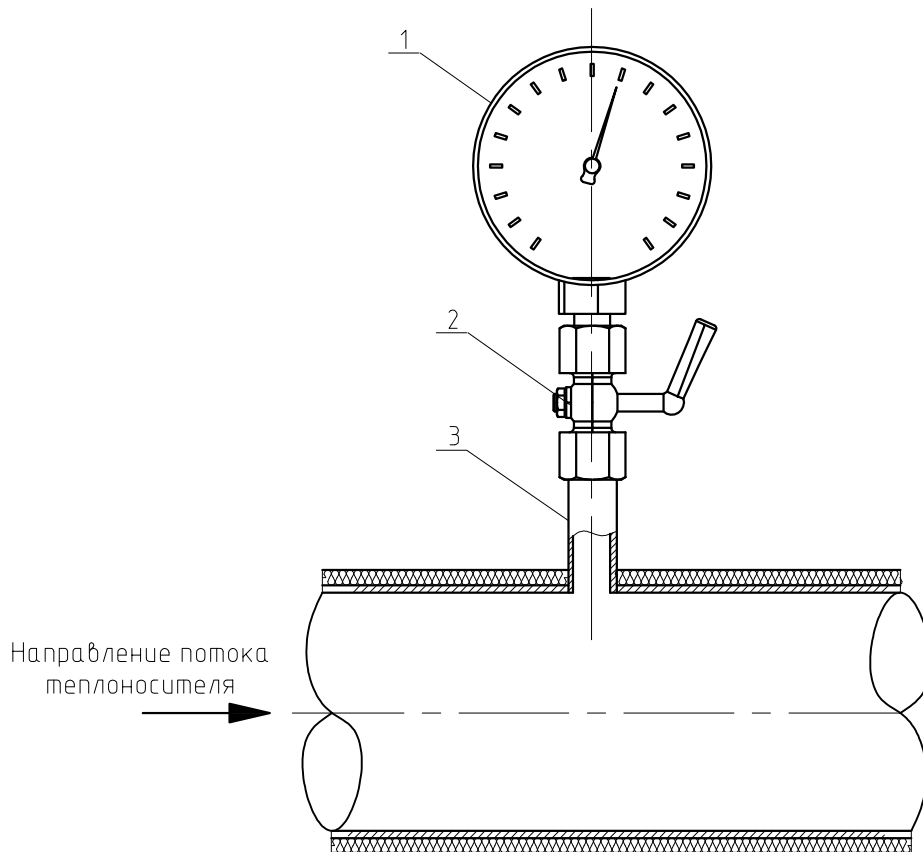
Гильза термометра биметаллического

Бобышка термометра биметаллического



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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1		Гильза биметаллического термометра	1		
2	G 1/2"	Бобышка под гильзу биметаллического термометра	1		
3		Термоманометр биметаллический	1		
2019-05-27-АТС					
Общежитие №1, г. Красноярск, ул. Борисова, 22					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Выполнил	Кимадзе А.И.				
Проверил	Колосов М.В.				
ГИП	Колосов М.В.				
Узел учета тепловой энергии			Стадия	Лист	Листов
Установка опраы под биметаллический термометр			Р	12	
000 "Сибирь Проект"					



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1		Манометр технический	1		
2	G1/2" / G1/2"	Кран трехходовой латунный под манометр	1		
3	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

2019-05-27-АТС

Общежитие №1,  
г. Красноярск, ул. Борисова, 22

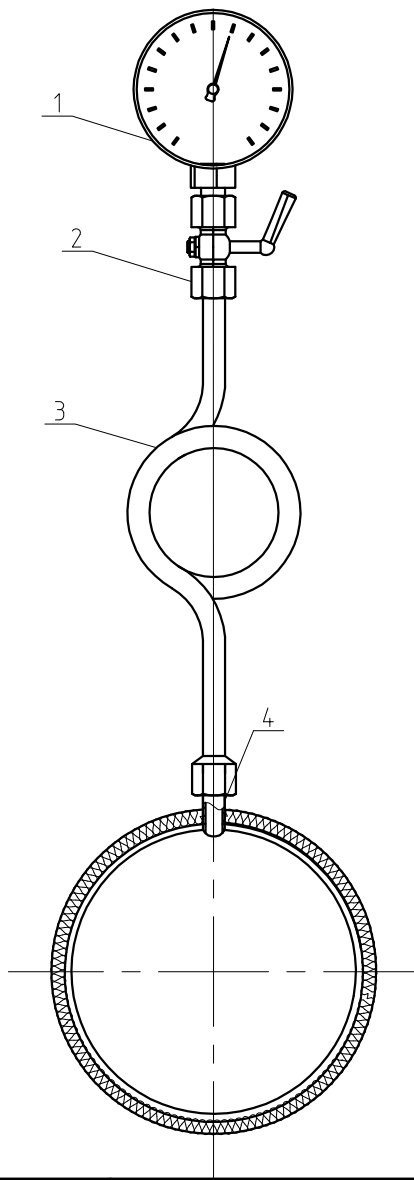
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Кимадзе А.И.				Р	13	
Проверил		Колосов М.В.						
ГИП		Колосов М.В.				000 "Сибирь Проект"		

Узел учета тепловой энергии

Установка манометра на трубопроводе



Согласовано



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1		Манометр технический	1		0...1,6 МПа, М20х1,5
2	G1/2"/G1/2"	Кран трехходовой латунный под манометр	1		
3	G1/2"/G1/2"	Трубка демпферная прямая	1		
4	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

2019-05-27-АТС

Общежитие №1,  
г. Красноярск, ул. Борисова, 22

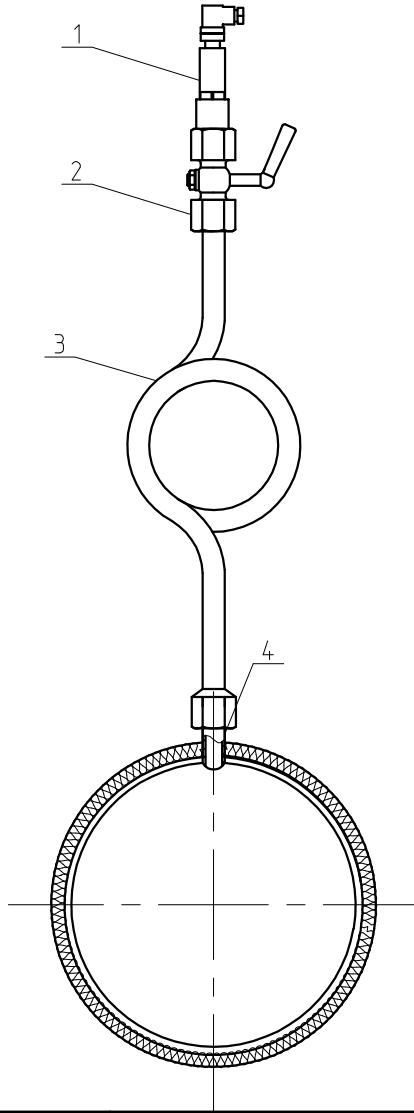
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Выполнил		Кимадзе А.И.				Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Колосов М.В.					Р	14	
ГИП		Колосов М.В.				Установка манометра с демпферной трубкой на трубопроводе	ООО "Сибирь Проект"		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Согласовано



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1		Преобразователь избыточного давления	1		0...1,6 МПа, M20x1,5
2	G1/2"/G1/2	Кран трехходовой латунный под манометр	1		
3	G1/2"/G1/2"	Трубка демпферная прямая	1		
4	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

2019-05-27-АТС

Общежитие №1,  
г. Красноярск, ул. Борисова, 22

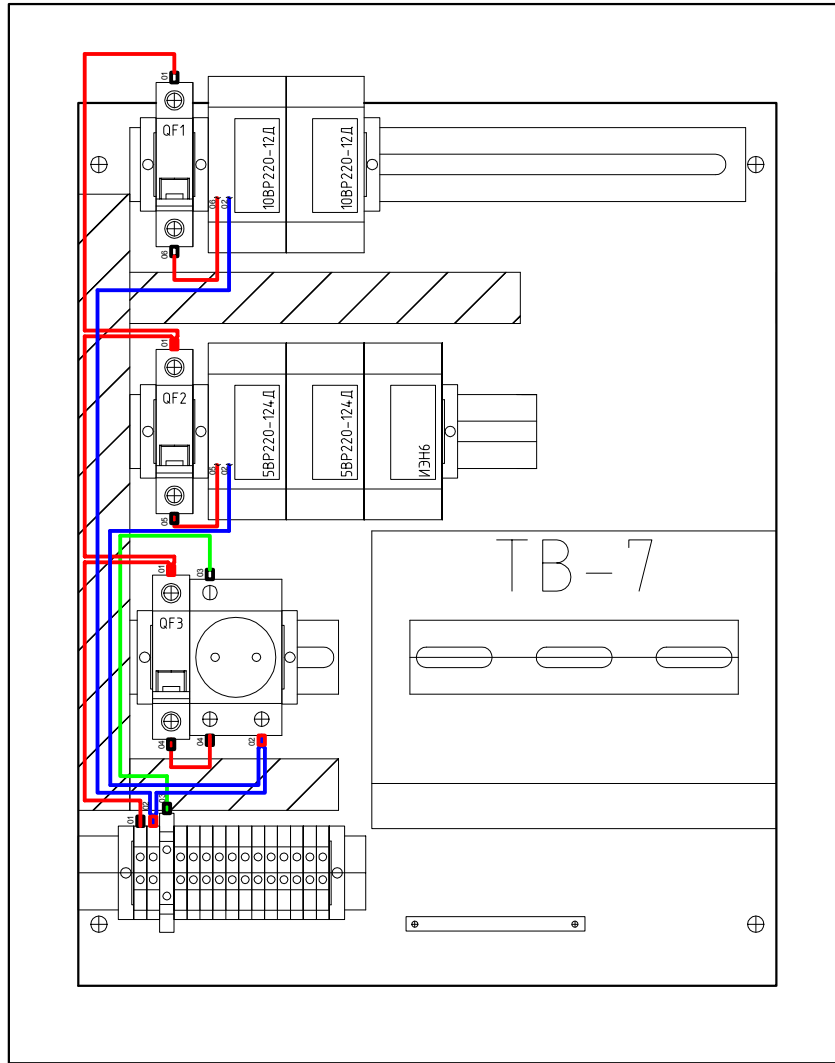
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Выполнил		Кимадзе А.И.				Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Колосов М.В.					Р	15	
ГИП		Колосов М.В.				Установка преобразователя избыточного давления с демпферной трубкой на трубопроводе	ООО "Сибирь Проект"		

Взам. инв. №

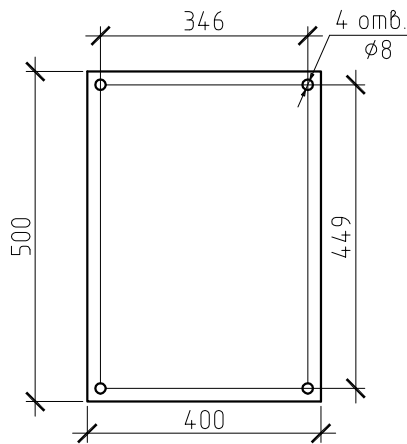
Подп. и дата

Инв. № подл.

Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные размеры шкафа учета



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил					
Проверил					
ГИП					

2019-05-27-АТС

Общезитие №1,  
г. Красноярск, ул. Борисова, 22

Узел учета  
тепловой энергии

Шкаф узла учёта

Стадия	Лист	Листов
Р	16	

ООО "Сибирь Проект"

Схема пломбирования  
тепловычислителя



Схема пломбирования  
шаровых кранов

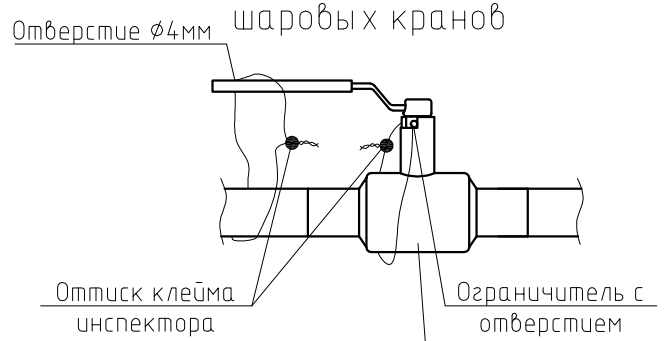


Схема пломбирования  
датчика давления

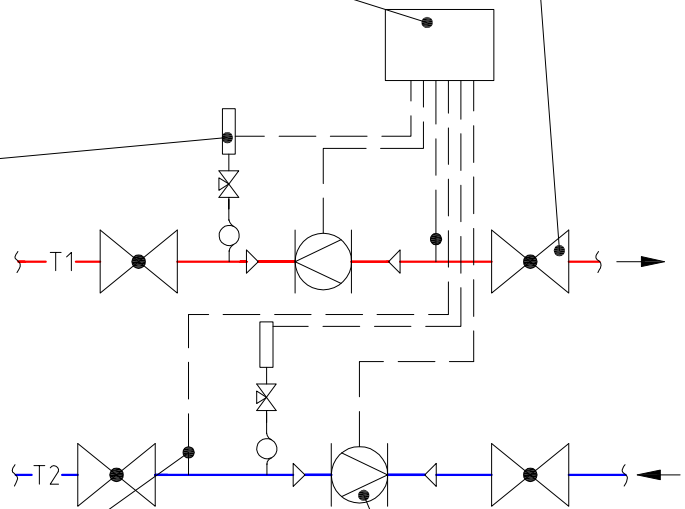
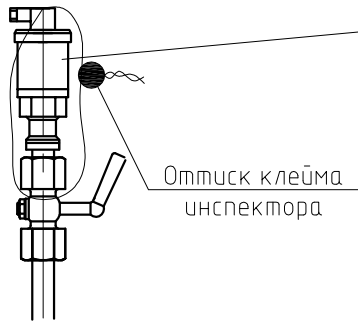


Схема пломбирования  
термопреобразователя

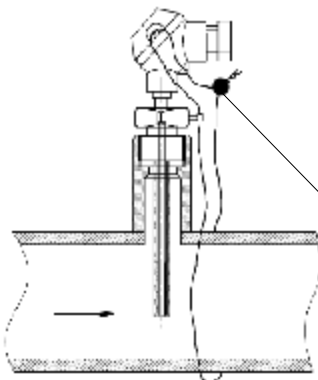


Схема пломбирования  
ПРЕМ

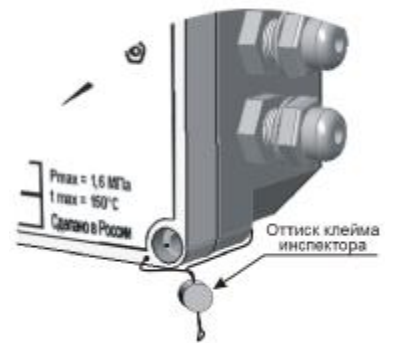
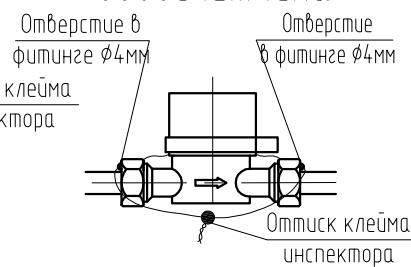


Схема пломбирования  
водосчетчика



Примечание:

1. Предусмотреть возможность пломбировки запорной арматуры на спускных устройствах (воздушниках, штуцерах, дренажах) на вводе – до узла учёта

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2019-05-27-АТС

Общежитие №1,  
г. Красноярск, ул. Борисова, 22

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Выполнил		Кимадзе А.И			
Проверил		Колосов М.В.			
ГИП		Колосов М.В.			

Узел учета  
тепловой энергии

Стадия	Лист	Листов
Р	17	

Схема пломбирования основных  
элементов узла учета

ООО "Сибирь Проект"

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Узел учета</u>								
1	Теплочислитель, батарея АА, сетевой блок питания	ТВ-7-04М		ЗАО "Термопроник"	шт.	1		
2	Преобразователь расхода электромагнитный, комплектно с БП, 0,29 – 72,0 м³/ч	ПРЭМ-50-ГС Кл. С1		ЗАО "НПФ ТЕПЛОКОМ"	шт.	2		
2.1	Габаритный имитатор для ПРЭМ Ду50			Россия	шт.	2		
2.2	КМЧ №3 для ПРЭМ, межфланцевый Ду50			Россия	компл.	2		
2.3	Комплект защитного токопровода и крепежа для уравнителя потенциалов			Россия	компл.	2		
3	Счётчик горячей воды крыльчатый с имп. выходом, с КМЧ, 0,14 – 7,0 м³/ч, Ду25	ВСТ-25 Кл. А		ЗАО «Тепловодомер»	шт.	1		
3.1	Счётчик холодной воды крыльчатый с имп. выходом, с КМЧ, 0,07 – 7,0 м³/ч, Ду25	ВСХд-32 Кл. В		ЗАО «Тепловодомер»	шт.	1		
4	Комплект термопреобразователей сопротивления с гильзой и добышкой, Pt100, L=80	КТСП-Н, кл. А		ООО "ИНТЭП"	шт.	1		
5	Преобразователь избыточного давления, 4–20 мА; 1,6 МПа, G1/2	MBS1700		Danfoss	шт.	2		
6	Кран шаровой муфта/муфта, с краном "маевского" Tmax=150°C, PN40 Ду15	R250DS		Giacomini	шт.	2		
7	Трубка демферная прямая	G1/2" G1/2"		Россия	шт.	2		
<u>Электротехническое оборудование</u>								
1	Комплектный шкаф учета	КШУ-2-01		"ОПТИМА-Т"	шт.	1		
2	Источник питания, U=24В	5BP220-124Д		ООО "НПК ТрансЭТ"	шт.	3		
3	Кабель сигнальный, S=0,35 мм²	КММ 4x0,35		Россия	м	30		
4	То же, S=0,35 мм²	КММ 2x0,35		Россия	м	90		
5	Шнур питания, S=0,35 мм²	ШВП 2x0,35		Россия	м	30		
6	Провод силовой, S=1,5 мм²	ПВС 3x0,75		Россия	м	30		
7	Гофро-труба с зондом, Д-25			Россия	м	50		
8	То же, Д-16			Россия	м	150		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Примечание:

1. Оборудование, запорно-регулирующая арматура и материалы для ИТП учтены в проекте 2019-05-27-ТМ

						2019-05-27-АТС.С				
						Общезитие №1, г. Красноярск, ул. Борисова, 22				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					
Выполнил	Кимадзе А.И.					Узел учета тепловой энергии		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Колосов М.В.							Р	1	1
ГИП	Колосов М.В.					Спецификация оборудования, изделий и материалов		ООО "Сибирь Проект"		