

**ООО «ТЕРМОТРОНИК»**

УТВЕРЖДАЮ:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2020 г.

**Абонент:**

**Адрес:**

**КОММЕРЧЕСКИЙ УЗЕЛ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И  
ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ.**

*ОТОПЛЕНИЕ И ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ.*

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ.

**ШИФР:**

РАЗРАБОТАНО:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2020 г.

**Санкт - Петербург  
2020 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

Обозначение	Наименование	Примечание
1.1-1.12	Общие данные	
1.2	Ведомость чертежей основного комплекта	
1.3-1.5	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	
1.6-1.12	Общие указания	

Принятые технические решения соответствуют требованиям действующих экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм и правил и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных мероприятий

Главный инженер проекта \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

						.АТС			
						Абонент:			
						По адресу:			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				
Разраб.						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Проверил							Р	1.1	12
Н.контр.									
						Общие данные	ООО «ТЕРМОТРОНИК»		

## ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Обозначение	Наименование	Примечание
2	Схема подключения объекта	
3	Функциональная схема УУТЭ	
4	Схема расположения оборудования	
5	Схема пломбирования средств измерений	
6	Схема электрическая принципиальная	на 2-х листах
7	Схема соединения внешних проводок	
8	Схема электрическая питания приборов учёта	
9	Схема заземления и шунтирования приборов	
10	ЩУУТЭ1. Схема размещения элементов	
11	Сборочный чертеж монтажных участков	на 3-х листах
12	Монтажная схема установки термометров сопротивления	на 2-х листах
13	Монтажная схема установки преобразователей давления	

						.АТС	Лист
							1.2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

## ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>ПРИЛАГАЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u>	
.АТС	Спецификация оборудования, изделий и материалов	на 6-ти листах
.АТС	Расчет диапазонов измеряемых расходов приборами	
.АТС	Расчет гидравлических потерь на измерительных участках	
.АТС	Настроечная база данных тепловычислителя ТВ7М	
.АТС	Перечень нештатных ситуаций теплосчетчика	
.АТС	Форма отчетной ведомости показаний приборов учета	
	Договор на теплоснабжение №_____ от _____	
	Технические условия на присоединение к тепловым сетям №	
	Свидетельство об утверждении типа средств измерений на теплосчётчики ТЗ4М	
	Свидетельство об утверждении типа средств измерений на тепловычислители ТВ7 Исполнение М	
	Свидетельство об утверждении типа средств измерений на расходомеры электромагнитные Питерфлоу РС	При применении Питерфлоу РС
	Свидетельство об утверждении типа средств измерений на расходомеры-счётчики электромагнитные ПИТЕРФЛОУ	При применении ПИТЕРФЛОУ
	Сертификат соответствия на модули присоединительные МП-РС	
	Свидетельство об утверждении типа средств измерений на комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б и на термопреобразователи сопротивления ТС-Б	
	Свидетельство об утверждении типа средств измерений на преобразователи давления ПДТВХ-1	
	Сертификат соответствия на щиты узла учета тепловой энергии, тип ЩУУТЭ	
	Свидетельство о вступлении в СРО	

						.АТС	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.3

## ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>ССЫЛОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u>	
СП 124.13330.2012	«Тепловые сети»	
СП 41.101-95	«Проектирование тепловых пунктов»	
СП 77.13330.2016	«Системы автоматизации»	
	«Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», 2013	
	«Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», 2014	
	«Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок» (выпуск 01.10.2003 г.)	
	«Правила техники безопасности при эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей потребителей», 2013	
ГОСТ Р 21.1101-2013	«Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»	
ГОСТ Р 21.110-2013	«Система проектной документации для строительства. Спецификация оборудования, изделий и материалов»	
ГОСТ 21.208-2013	«Система проектной документации для строительства. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах»	
ГОСТ 21.408-2013	«Правила выполнения рабочей документации технологических процессов»	
ГОСТ 21.701-2013 ЕСКД	«Общие требования к выполнению проектов»	
СП 60.13330.2012	«Отопление, вентиляция, кондиционирование»	
	«Правила устройства электроустановок» (7-е издание, 2011 г.)	
ГОСТ 16037-80	«Соединения сварные стальных трубопроводов»	

						.ATC	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.4

ГОСТ 33259-2015	«Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN250»	
ГОСТ 17378-2001	«Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Переходы.»	
ТРОН.407290.002-01 РЭ	Теплосчётчики ТЗ4М Руководство по эксплуатации	
РЭПР.407290.007 РЭ1	Теловычислитель ТВ7 Исполнение М Руководство по эксплуатации	
ТРОН.407112.011 РЭ	Расходомер-счётчик электромагнитный Питерфлоу исполнения РС Руководство по эксплуатации	Объединены в одном документе
ТРОН.407111.001 РЭ	Расходомер электромагнитный Питерфлоу РС Руководство по эксплуатации	
ТРОН.407112.011 ИМ	Расходомер-счётчик электромагнитный Питерфлоу Инструкция по монтажу	

						.ATC	Лист
							1.5
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

## ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

ООО «ТЕРМОТРОНИК» разработало рабочую документацию коммерческого узла учета тепловой энергии, устанавливаемого в помещении ИТП \_\_\_\_\_, расположенного по адресу: \_\_\_\_\_ и используемого для учета тепловой энергии и теплоносителя.

### Основание для разработки рабочей документации:

- ☐ Договор теплоснабжения в горячей воде № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.
- ☐ Технические условия на присоединение к тепловым сетям № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

**Источник тепла:** \_\_\_\_\_

**Схема теплоснабжения:** – двухтрубная

**Расчетная температура наружного воздуха:** -24°C;

**Система отопления** – зависимая, с элеватором;

**Система ГВС** – открытый водоразбор, без циркуляции

Температурный график теплоснабжения:

150°C (в подающем трубопроводе);

70°C (в обратном трубопроводе);

В системе ГВС:

65°C (в подающем трубопроводе ГВС).

**Давление в точке присоединения:**

61 м. в. ст. (в подающем трубопроводе);

41 м. в. ст. (в обратном трубопроводе).

**Подключённая тепловая нагрузка на ИТП:**

на отопление:  $Q = 0,31$  Гкал/ч;

на ГВС:  $Q_{ср.час} = 0,059$  Гкал/ч;

$Q_{max.час} = 0,192$  Гкал/ч.

**Расход сетевой воды:**

на отопление:  $G = 3,88$  т/ч;

на ГВС:  $G_{ср.час} = 0,98$  т/ч;

$G_{max.час} = 3,20$  т/ч.

						.ATC	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.6

**УУТЭ устанавливается с целью:**

- осуществления взаимных финансовых расчётов между поставщиком тепловой энергии \_\_\_\_\_ и абонентом за тепловую энергию, отпущенную на указанные системы по тепловому вводу

- контроля за тепловыми и гидравлическими режимами систем теплоснабжения и теплопотребления;
- контроля за рациональным использованием тепловой энергии и теплоносителя;
- документирования параметров теплоносителя: массы (объёма), температуры и давления.

**С помощью приборов, установленных на УУТЭ, определяются следующие параметры теплоносителя:**

- время работы приборов узла учёта;
- потреблённая тепловая энергия;
- масса (объём) теплоносителя, полученного в систему теплопотребления абонента по подающему и возвращённому по обратному трубопроводам;
- масса (объём) теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу системы ГВС абонента;
- тепловая энергия, потреблённая за каждый час;
- масса (объём) теплоносителя, полученного в систему теплопотребления абонента по подающему и возвращённому по обратному трубопроводам за каждый час;
- масса (объём) теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу системы ГВС абонента за каждый час;
- среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы теплопотребления абонента;
- среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в подающем трубопроводе системы ГВС абонента;
- среднечасовое и среднесуточное давление теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы теплопотребления абонента;
- среднечасовое и среднесуточное давление теплоносителя в подающем трубопроводе системы ГВС абонента;
- среднечасовые и среднесуточные значения параметров теплоносителя определяются на основании показаний приборов, регистрирующих параметры теплоносителя.

						.АТС	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.7



### Организация учета потребленной тепловой энергии в отопительный период:

Потребленная тепловая энергия системы теплоснабжения определяется по формуле:

$$Q = M1 \cdot (h1 - h_{хв}) - M2 \cdot (h2 - h_{хв}), \text{ где}$$

Q - величина потребленной тепловой энергии системы теплоснабжения, (Гкал);

M1 - текущее значение массового расхода по подающему трубопроводу, (т);

M2 - текущее значение массового расхода по обратному трубопроводу, (т);

$h_{хв} = f(P_{хв}; T_{хв})$  - значение энтальпии холодной воды, температура холодной воды принимается равной \_\_\_\_ (°C);

$h1 = f(P1; T1)$  - текущее значение энтальпии по подающему трубопроводу, (Гкал/т);

$h2 = f(P2; T2)$  - текущее значение энтальпии по обратному трубопроводу, (Гкал/т).

### Конфигурация коммерческого узла учета тепловой энергии

Наименование оборудования	Место установки	Тип прибора	Диапазон измерений	Относительная погрешн., ±%
Тепловычислитель	Щит УУТЭ	ТВ7-04.1М	0 – 10 <sup>7</sup> Гкал	Тепловой энергии: ± (0,5 + Δt <sub>min</sub> / Δt)% Масса теплоносителя: ± 0,1%
Расходомер	Подающий трубопровод	Питерфлоу РС 50-72А	(0,19...0,48) м³/ч (0,48...0,72) м³/ч (0,72...72) м³/ч	± 5 % ± 2 % ± 1 %
Расходомер	Обратный трубопровод	Питерфлоу РС 50-72А	(0,19...0,48) м³/ч (0,48...0,72) м³/ч (0,72...72) м³/ч	± 5 % ± 2 % ± 1 %
Расходомер	Трубопровод ГВС	Питерфлоу РС 32-15С	(0,024...0,033) м³/ч (0,033...0,15) м³/ч (0,15...15) м³/ч	± 5 % ± 2 % ± 1 %
Комплект термопреобразователей	Подающий труб-д Обратный труб-д	КТС-Б, Pt100, L=100 мм., класс А	Δt = 2...150°C	± (0,25 + 1,5* Δt <sub>min</sub> /Δt)
Термопреобразователь	Трубопровод ГВС	ТС-Б Pt100, L=80 мм., класс А	t = 0...180°C	± (0,15+0,002t)

						.АТС	Лист
							1.8
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Датчик давления	Подающий трубопровод	ПДТВХ-1-02	P = 0...1,6 МПа	± 0,5 %	10
Датчик давления	Обратный трубопровод	ПДТВХ-1-02	P = 0...1,6 МПа	± 0,5 %	
Датчик давления	Трубопровод ГВС	ПДТВХ-1-02	P = 0...1,6 МПа	± 0,5 %	

Выбранные расходомеры полностью перекрывают диапазоны возможных расходов в системах теплоснабжения в отопительный и межотопительный периоды.

### Алгоритмы вычисления потребляемой тепловой энергии

Учёт потребления тепловой энергии ведётся по тепловому вводу ТВ1 тепловычислителя ТВ7-04.1М по схеме потребления №2.3.1 (СИ=2, КТ3=3, ФРТ=1), в соответствии с формулой:

$$Q_{12} = M_1 \cdot (h_1 - h_2) + (M_1 - M_2) \cdot (h_2 - h_{хв}), \text{ (Гкал)}$$

$$Q_g = M_3 \cdot (h_3 - h_{хв}), \text{ (Гкал)}, \text{ где}$$

$Q_{12}$  - величина суммарной потребленной тепловой энергии системы теплоснабжения (отопление + ГВС), (Гкал);

$Q_g$  - величина потребленной тепловой энергии системы ГВС, (Гкал);

$M_1$  - текущее значение массового расхода по подающему трубопроводу, (т);

$M_2$  - текущее значение массового расхода по обратному трубопроводу, (т);

$M_3$  - текущее значение массового расхода по трубопроводу ГВС, (т);

$h_{хв} = f(P_{хв}; T_{хв})$  - значение энтальпии воды, соответствующая температуре  $T_{хв}$  [Гкал/т];

$h_1 = f(P_1; T_1)$  - текущее значение энтальпии по подающему трубопроводу, (Гкал/т);

$h_2 = f(P_2; T_2)$  - текущее значение энтальпии по обратному трубопроводу, (Гкал/т);

$h_3 = f(P_3; T_3)$  - текущее значение энтальпии по трубопроводу ГВС, (Гкал/т).

						.АТС	Лист
							1.9
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

### Расход теплоносителя по теплопотребляющим установкам

Таблица расхода по теплопотребляющим установкам по часам суток

Расчетные тепловые нагрузки		Расчетный расход сетевой воды в течение суток, т/час		
		Полный по часам суток, т/час		
Вид	Величина нагрузки, Гкал/ч	18.00-22.00	6.00-18.00	22.00-6.00
Отопление	0,31	3,875	3,875	3,875
ГВС открытая (отопительный период)	0,192	2,4	1,2	0,064
ГВС открытая (межотопительный период)	0,192	2,4	1,2	0,064

Таблица расчета суточных расходов тепловой энергии

№п/п	Сутки	Величина теплопотребления, Гкал	
		Отопление	ГВС
1	1	7,44	4,608
2	2	7,44	4,608
3	3	7,44	4,608
4	4	7,44	4,608
...	...		

						.АТС	Лист
							1.10
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Таблица расчета помесечных расходов тепловой энергии

№п/п	Месяц	Величина теплопотребления, Гкал	
		Отопление	ГВС
1	Январь	230,640	142,848
2	Февраль	208,320	128,992
3	Март	193,738	142,848
4	Апрель	122,239	138,277
5	Май	46,820	142,848
6	Июнь	0	138,277
7	Июль	0	142,848
8	Август	0	142,848
9	Сентябрь	0	138,277
10	Октябрь	103,788	142,848
11	Ноябрь	152,914	138,277
12	Декабрь	202,963	142,848

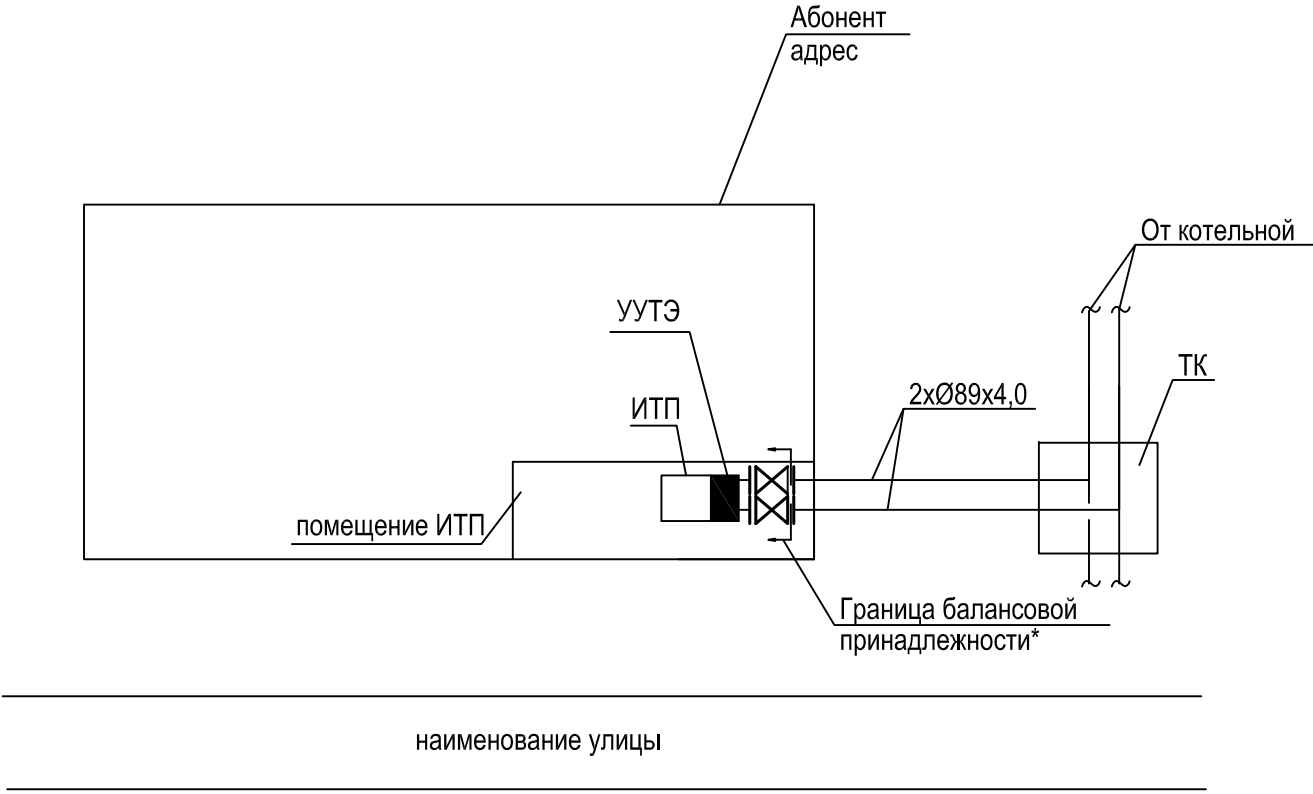
						.АТС	Лист
							1.11
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

**Расчет номинальных значений  
приборов автоматического отключения.**

**Исходные данные для выбора  
теплового расцепителя автомата теплосчетчика**

Модель источника питания	ИЭН6-120015 ИЭС6-126060	БП модема	БП ТВ7-04.1М и преобразователей давления
Выходное напряжение, В	12	12	12
Ток нагрузки, А	0,6	0,5	0,15
КПД	0,82	0,82	0,82
Количество выходов	1	1	1
Количество источников	3	1	2
cosφ	0,8	0,9	0,8
Ударный ток 1 источника, А	1	1	1
Результаты расчета			
Вых. мощность 1 источника, Вт	7,2	6	1,8
Входн.мощность 1 источника, Вт	8,78	7,317	2,195
Входной ток 1 источника, А	0,040	0,050	0,01
Суммарный входной ток, А	0,12	0,050	0,02
Полный ток через автомат, А	0,19		
Коэффициент запаса	1,2		
Ток теплового расцепителя ≥, А	0,228		
Суммарный ударный ток (Iотс.), А	4,000		
Ближайший номинал автомата, А	2		
Ток отсечки для х-ки В, А	6		
Ток отсечки для х-ки С, А	10		
Выбираем автомат номиналом , А	2		
С отключающей характеристикой	С		
Выбор автомата для ремонтной розетки:			
Номинальный ток розетки, А -	10		
Номинал автомата на 1 ступень ниже, т.е., А	6		
Нагрузка ноутбук, поэтому х-ка	С		

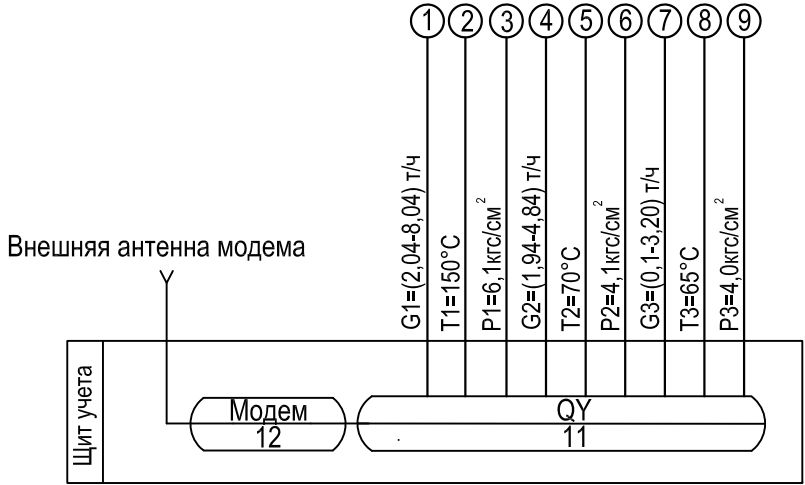
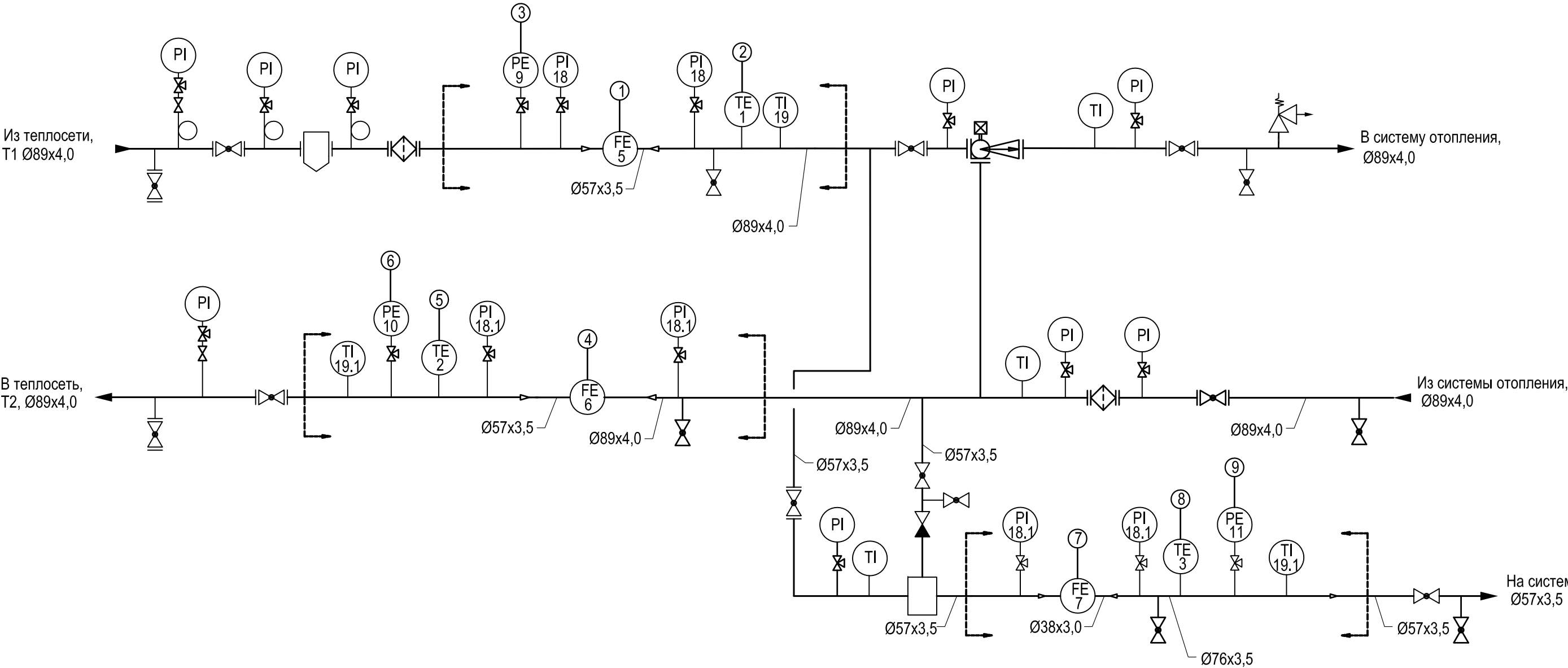
						.ATC	Лист
							1.12
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		



Примечание:

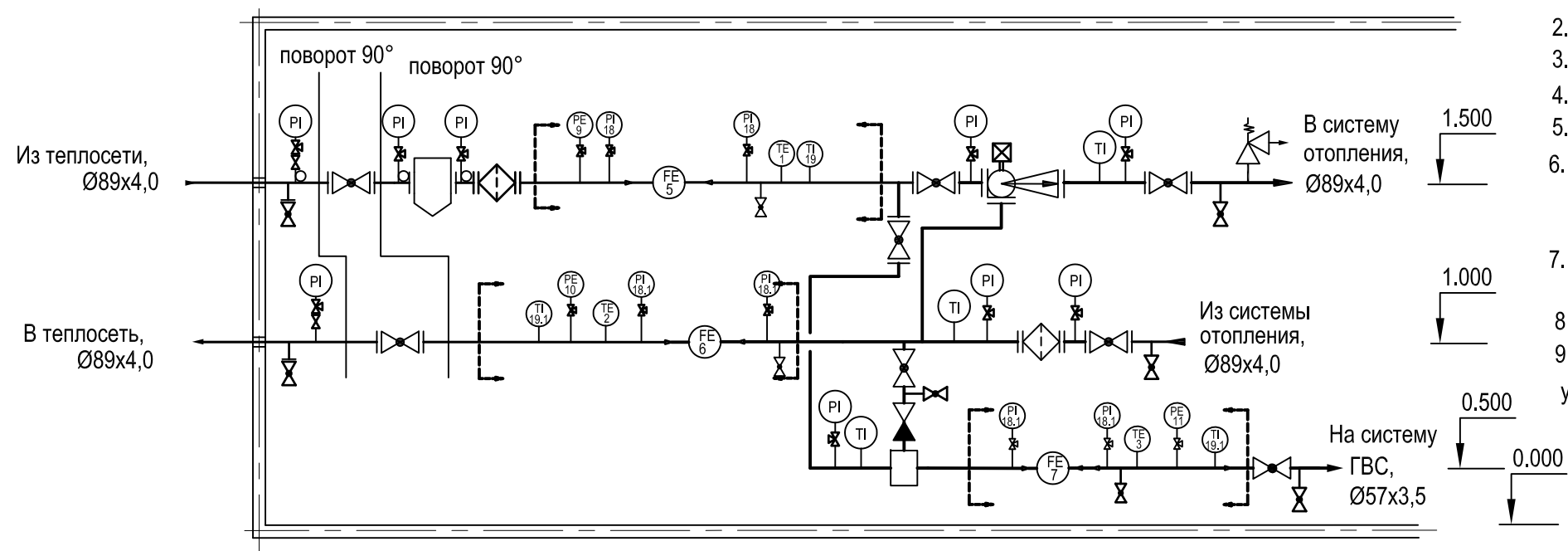
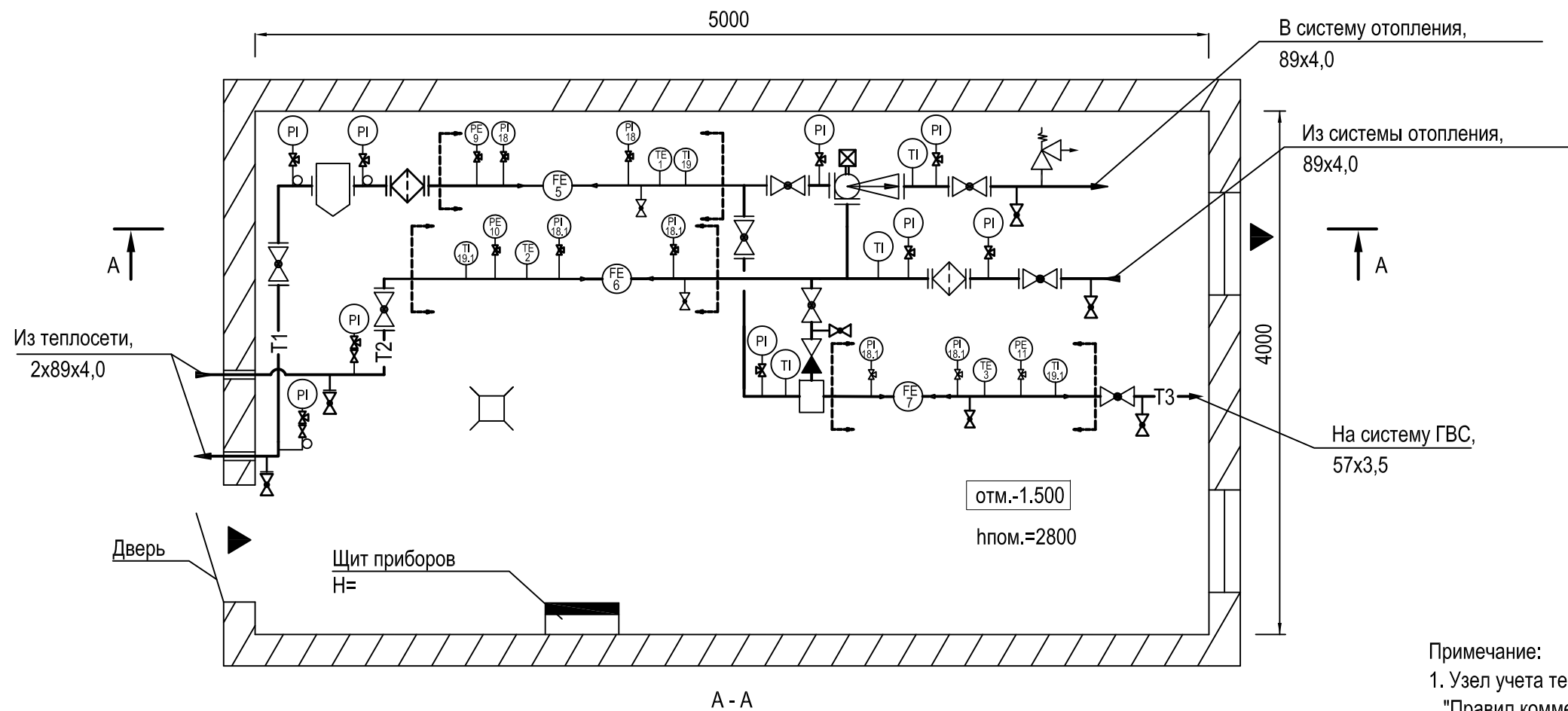
\* граница балансовой принадлежности (эксплуатационной ответственности сторон) определена в соответствии с актом раздела балансовой и эксплуатационной ответственности (приложение к Договору теплоснабжения)

						.АТС			
						Абонент: по адресу:			
Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	2	1
Провер.									
N. контр.						Схема подключения объекта	ООО "ТЕРМОТРОНИК"		



[ ] - границы проектирования КУУТЭ

						.АТС			
						Абонент:			
						по адресу:			
Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	3	1
Провер.									
N. контр.						Функциональная схема УУТЭ		ООО "ТЕРМОТРОНИК"	



- Примечание:
1. Узел учета тепловой энергии установлен в месте согласно требований "Правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя".
  2. Шкаф КИП установить на стене на отм. не ниже 1 м от пола.
  3. Кабельные трассы проложить по стене на отметке не ниже 1.3 м от пола.
  4. Проход стены кабелем производится через металлическую трубу (гильзу).
  5. Подводка кабелей к приборам производится в трубе (гофр).
  6. Помещение ИТП в отношении взрыво- и пожаробезопасности удовлетворяет требованиям, предъявляемых к помещениям категории Д, в отношении опасности поражения людей электрическим током - особо опасное.
  7. При подключении к датчиков расхода и температуры кабель должен иметь вид "U-петли" (уклон не м. 15 град.).
  8. Вентиляция помещения ИТП - естественная.
  9. Расположение дренажной и воздухоотводной арматуры уточнить по месту при монтаже.

T1- подающий трубопровод  
T2- обратный трубопровод  
T3- подающий трубопровод с-мы ГВС

						.АТС			
						Абонент:			
						по адресу:			
Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	4	1
Провер.									
N. контр.						Схема расположения оборудования	ООО "ТЕРМОТРОНИК"		



Пломбированию подлежат корпус вычислителя (рис.1), преобразователи расхода (рис.2) и термометры сопротивления (рис.3).

Пломбирование приборов учета осуществляется представителем теплоснабжающей организации в момент допуска КУУТЭ в эксплуатацию.

Рис. 1. Тепловычислитель ТВ7-04.1М

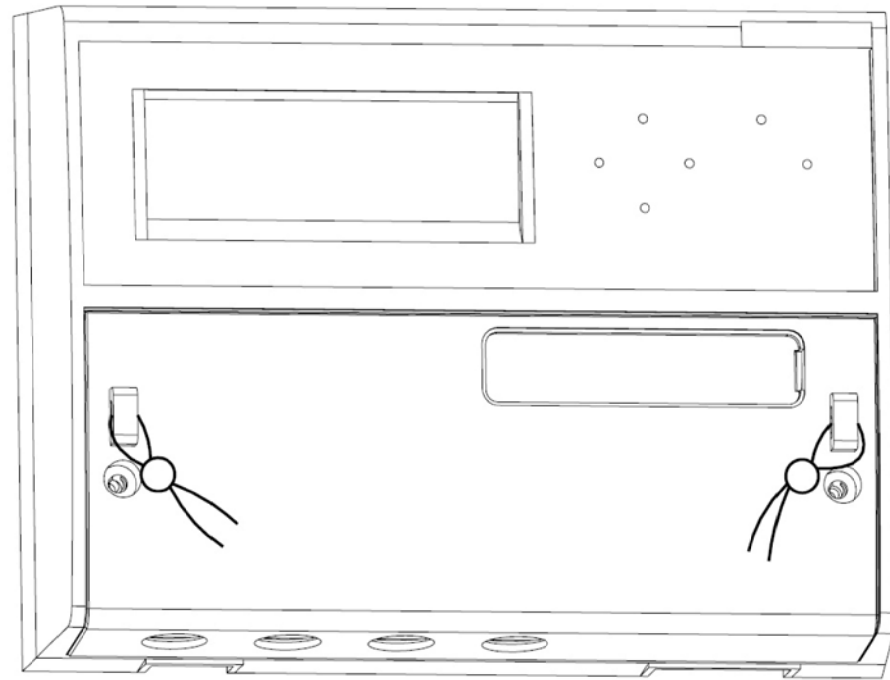


Рис. 2. Электромагнитный расходомер ПИТЕРФЛОУ РС.

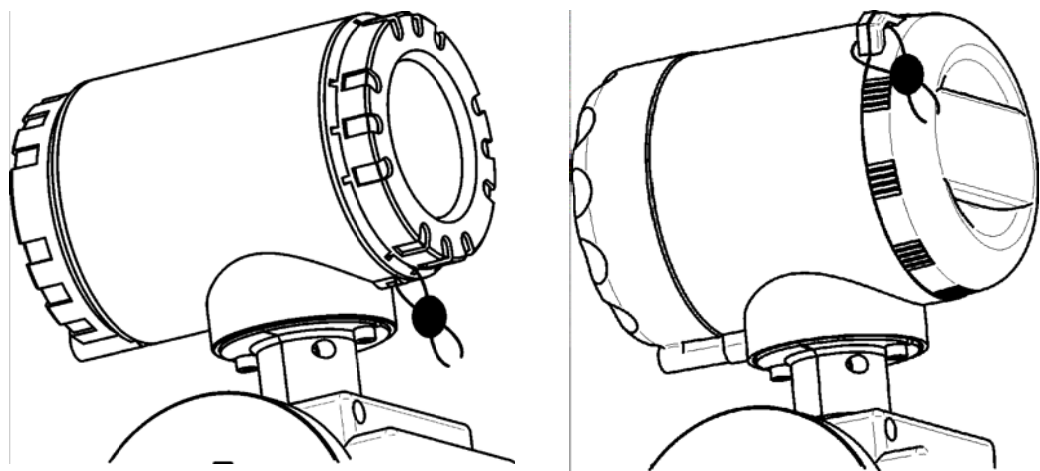
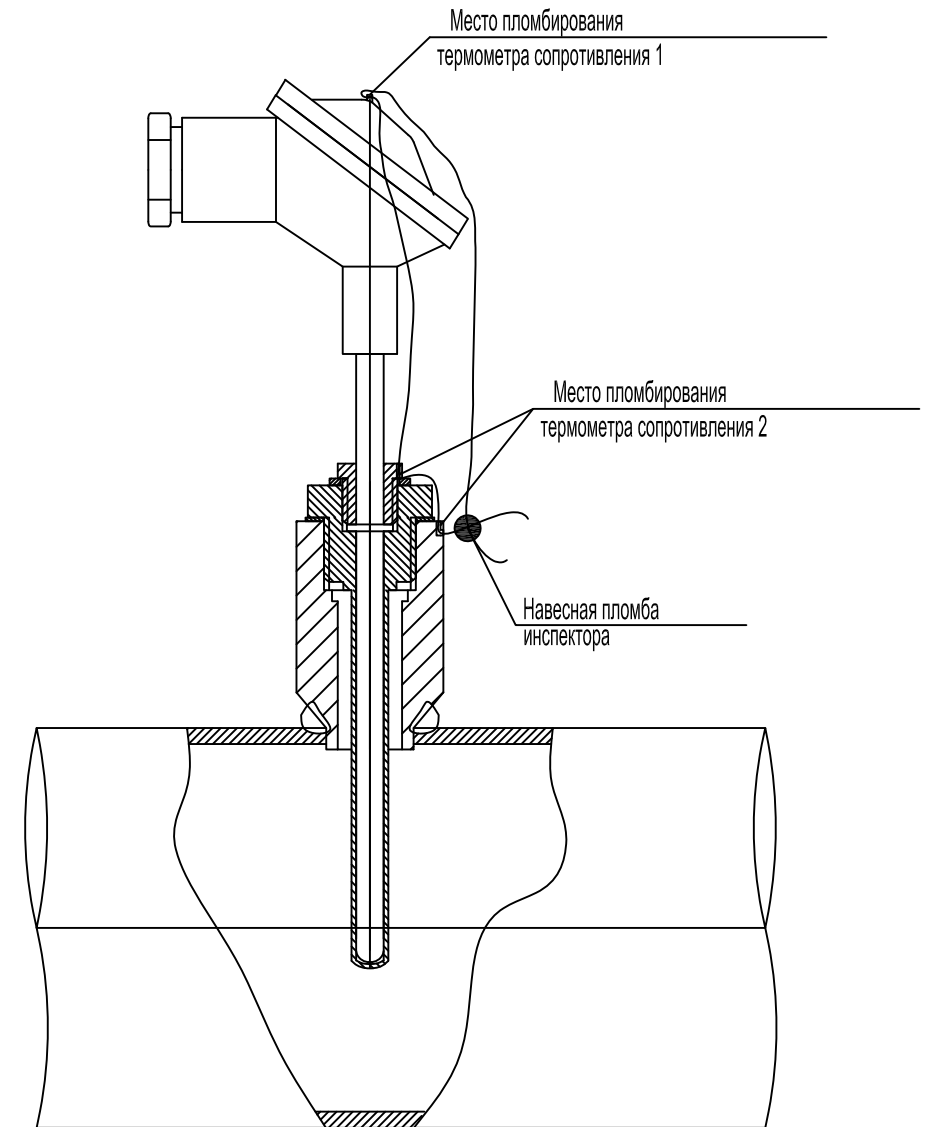


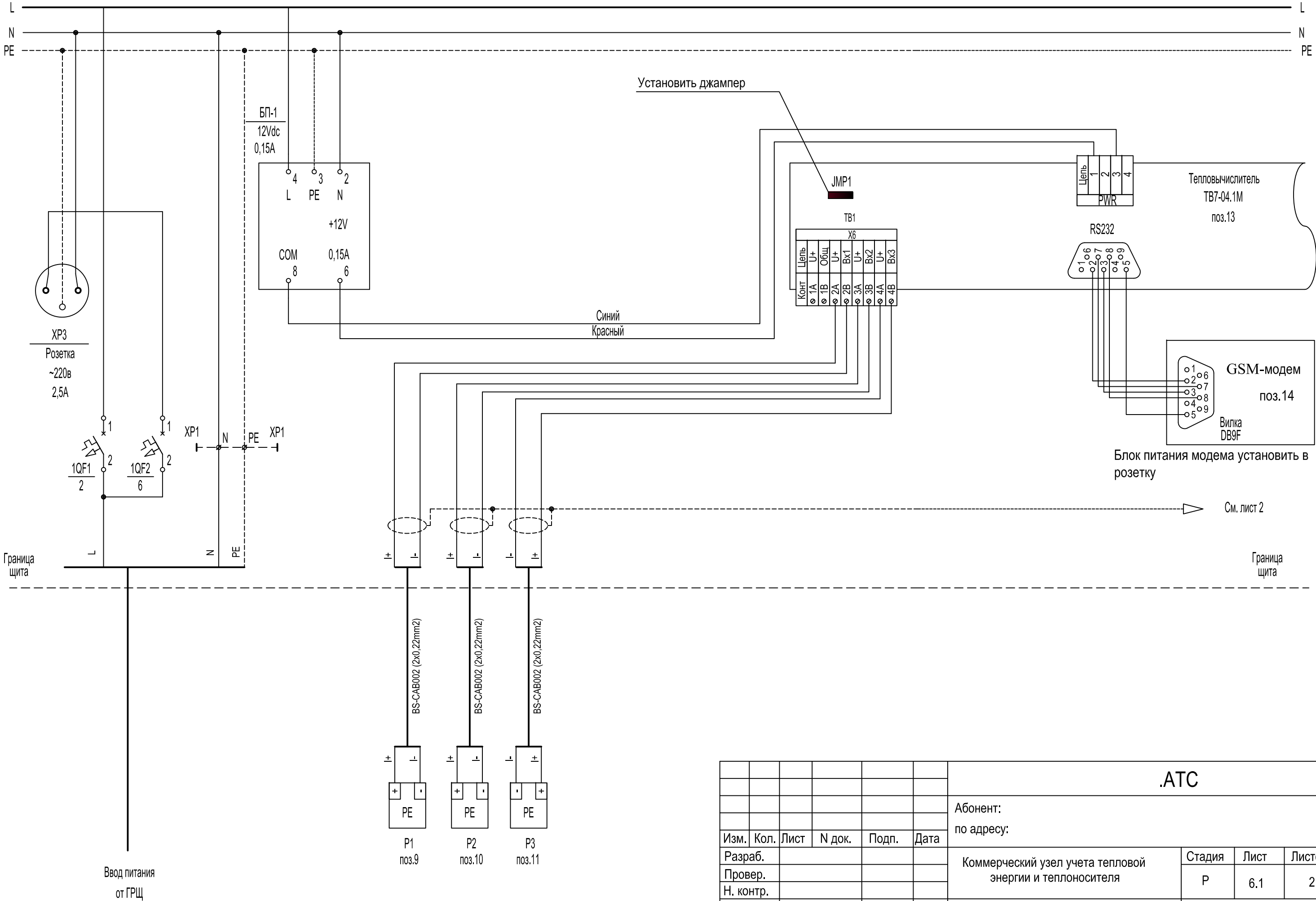
Рис. 3. Термометры сопротивления ТС-Б

Для защиты от несанкционированного вмешательства в работу термометра сопротивления осуществляется пломбирование верхней крышки и крепежных элементов, блокирующее отключение соединительных линий и демонтаж термометра сопротивления.

Места пломбирования: крышка прибора (1) и отверстие на упорном штуцере (2).



						.АТС			
						Абонент:			
						по адресу:			
Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	5	1
Провер.									
Н. контр.						Схема пломбирования средств измерений.	ООО "ТЕРМОТРОНИК"		

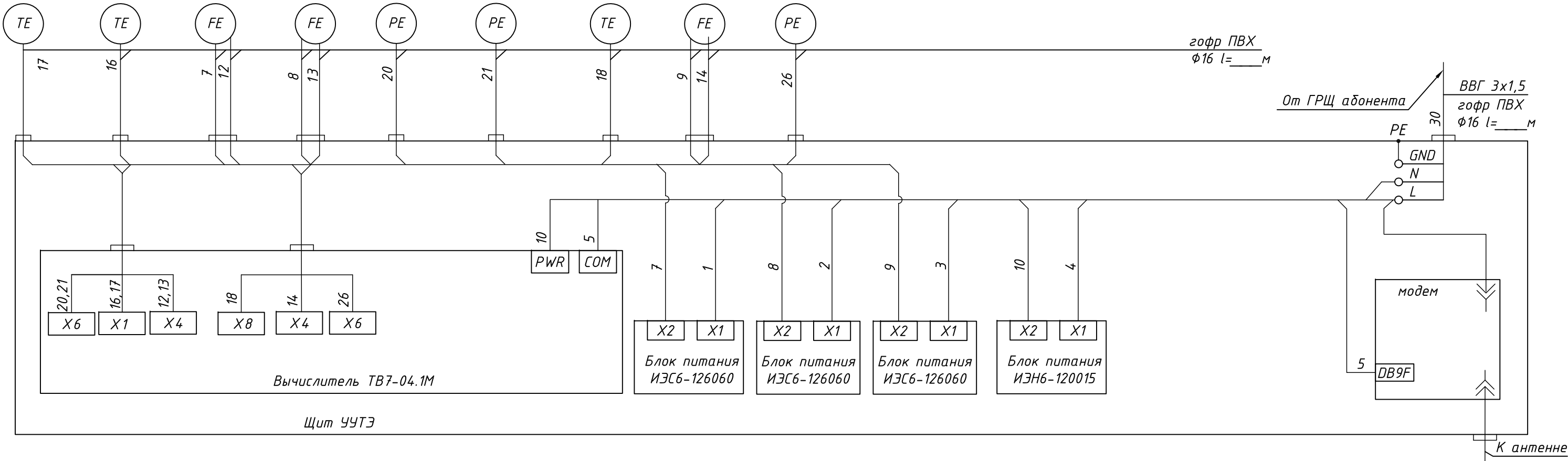


						.АТС			
						Абонент: по адресу:			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	6.1	2
Провер.									
Н. контр.						Схема электрическая принципиальная		ООО "ТЕРМОТРОНИК"	

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



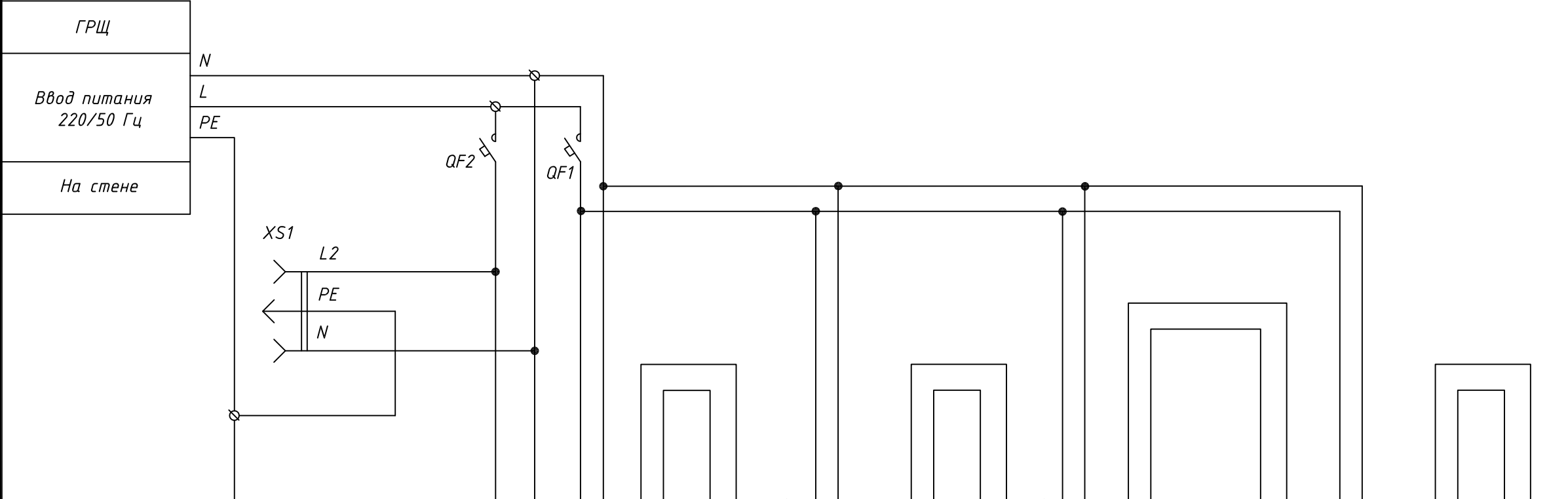
Температура		Расход		Давление		Температура	Расход	Давление
Обратный трубопровод	Подающий трубопровод	Подающий трубопровод	Обратный трубопровод	Подающий трубопровод	Обратный трубопровод	Трубопровод ГВС		



Перечень элементов

Позиция, обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1-4,10	Провод ШВВП 2x0,5		
16-18	Кабель сигнальный BS-CAB004		
12-14,20,21,26	Кабель сигнальный BS-CAB002		
30	Кабель ВВГ 3x1,5		
5	Кабель для Систем передачи КСПВ 6x0,4		
7-9	Кабель МКШ 3x0,35		

						.АТС			
						Абонент:			
						по адресу:			
Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	7	1
Провер.									
Н. контр.						Схема соединения внешних проводок	ООО "ТЕРМОТРОНИК"		



Позиция	Заземление корпуса щита УЧТЭ	Ремонтное напряжение	п.14	п.15	QY/п.13	п.17	FE/п.5	п.17	FE/п.6	п.17	FE/п.7
Тип прибора		~220В/50Гц	Модем	ИЭН6-120015	ТВ7-04.1М	ИЭС6-126060	ПИТЕРФЛОУ РС	ИЭС6-126060	ПИТЕРФЛОУ РС	ИЭС6-126060	ПИТЕРФЛОУ РС
Напряжение, В			~220В/=12В	~220В/=12В	~220В/=12В	~220В/=12В	=12В	~220В/=12В	=12В	~220В/=12В	=12В
Мощность, ВА		900	5	11	5	9,6	5	9,6	5	9,6	5
Место установки		В щите					По месту	В щите	По месту	В щите	По месту

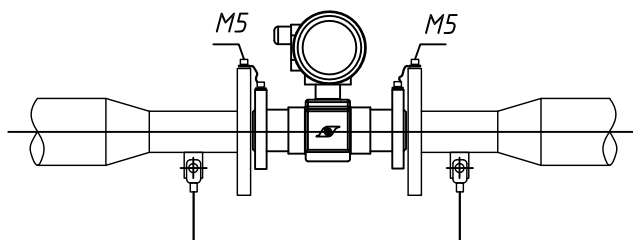
Перечень элементов

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Щит УЧТЭ		
1QF1	Выключатель автоматический ВА47-63 С, 230В, Ір=2А, ІР20	1	п.44
1QF2	Выключатель автоматический ВА47-63 С, 230В, Ір=6А, ІР20	1	п.43
ХРЗ	Розетка РДЕ-47, ІР20	1	п.42

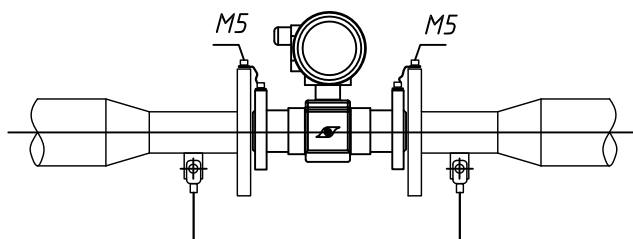
						.АТС				
						Абонент: по адресу:				
Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя		Стадия	Лист	Листов
Разраб.								Р	8	1
Провер.								ООО "ТЕРМОТРОНИК"		
Н. контр.										

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

Подающий и обратный  
трубопроводы СО



Подающий трубопровод  
ГВС



Щит ЧУТЭ

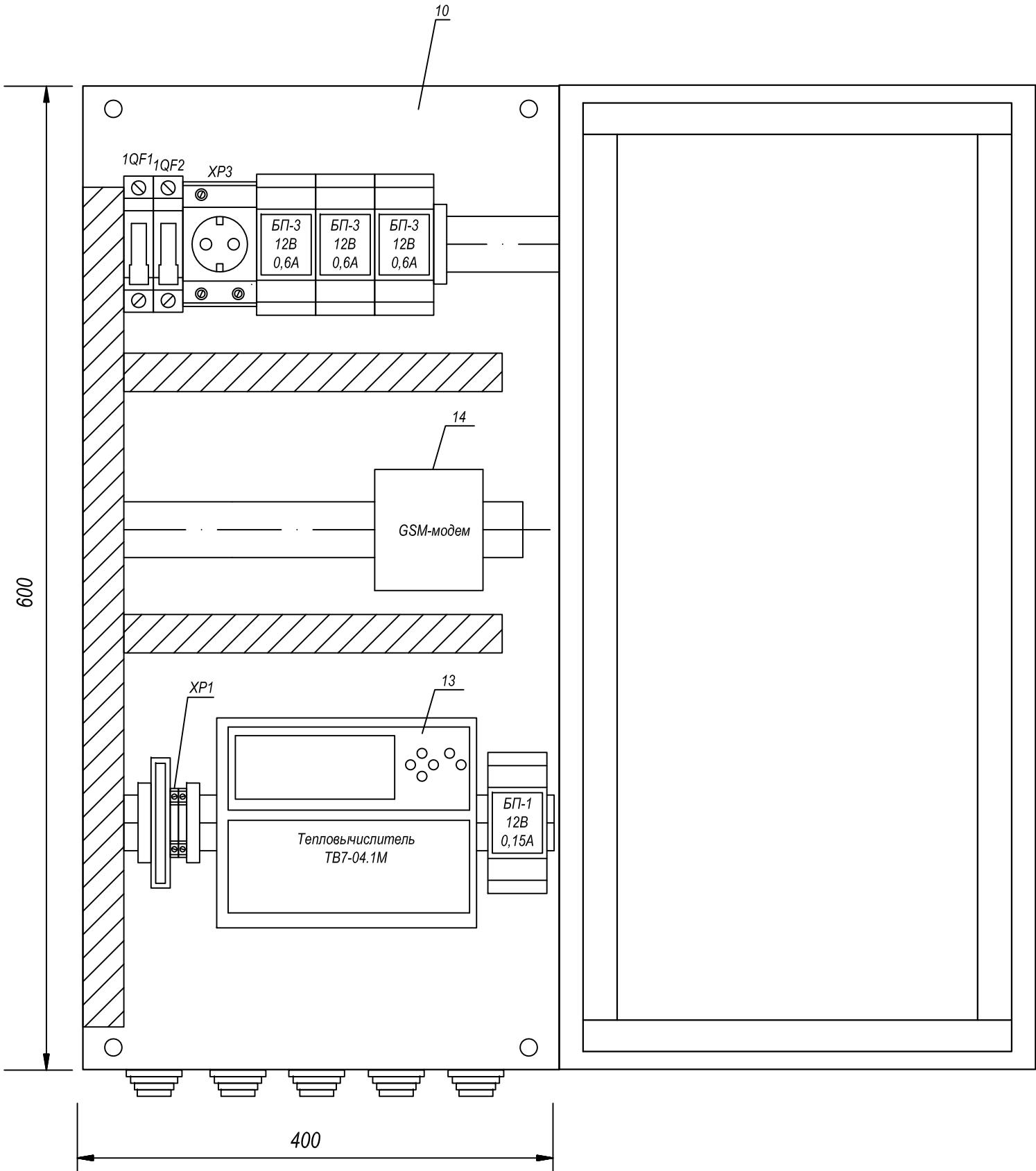


Примечание:

1. Для подключения выравнивающих токопроводов Питерфлоу необходимо во фланцах выполнить отверстия под винт M5 или приварить винт M5.
2. Для обеспечения безопасной эксплуатации ЧУТЭ все металлические опорные конструкции в тепловом пункте должны быть заземлены.

Изм. № подл.	Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<div>1. Для подключения выравнивающих токопроводов Пилтерфлоу необходимо во фланцах выполнить отверстия под винт М5 или приварить винт М5.</div> <div>2. Для обеспечения безопасной эксплуатации ЧУТЭ все металлические опорные конструкции в тепловом пункте должны быть заземлены.</div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
												.АТС																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
												Абонент: по адресу:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
												Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подп.	Дата																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
												Разраб.						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
												Провер.							Р	9	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
												Н. контр.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

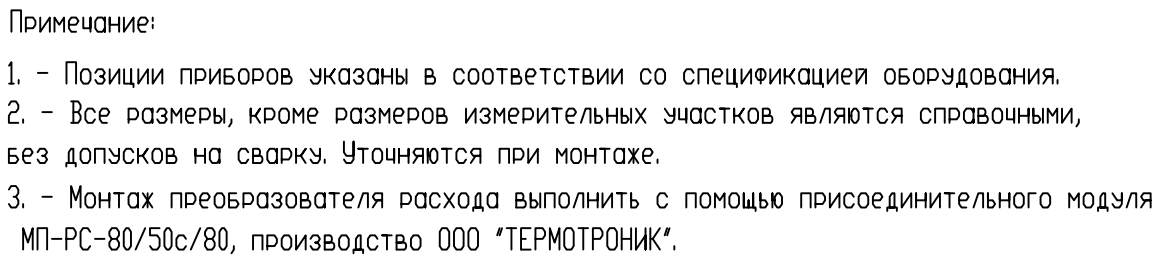
Изм. № подл.	Изм. № инв.
Подпись и дата	Взам. инв. №



Примечание:  
1. Монтаж защитного заземления выполнить в соответствии с ПУЭ 2003 г. и "Инструкцией по монтажу защитного заземления и зануления электропроводок и систем автоматизации".РМ4-200-82.  
2. Поз. обозначения согласно спецификации оборудования

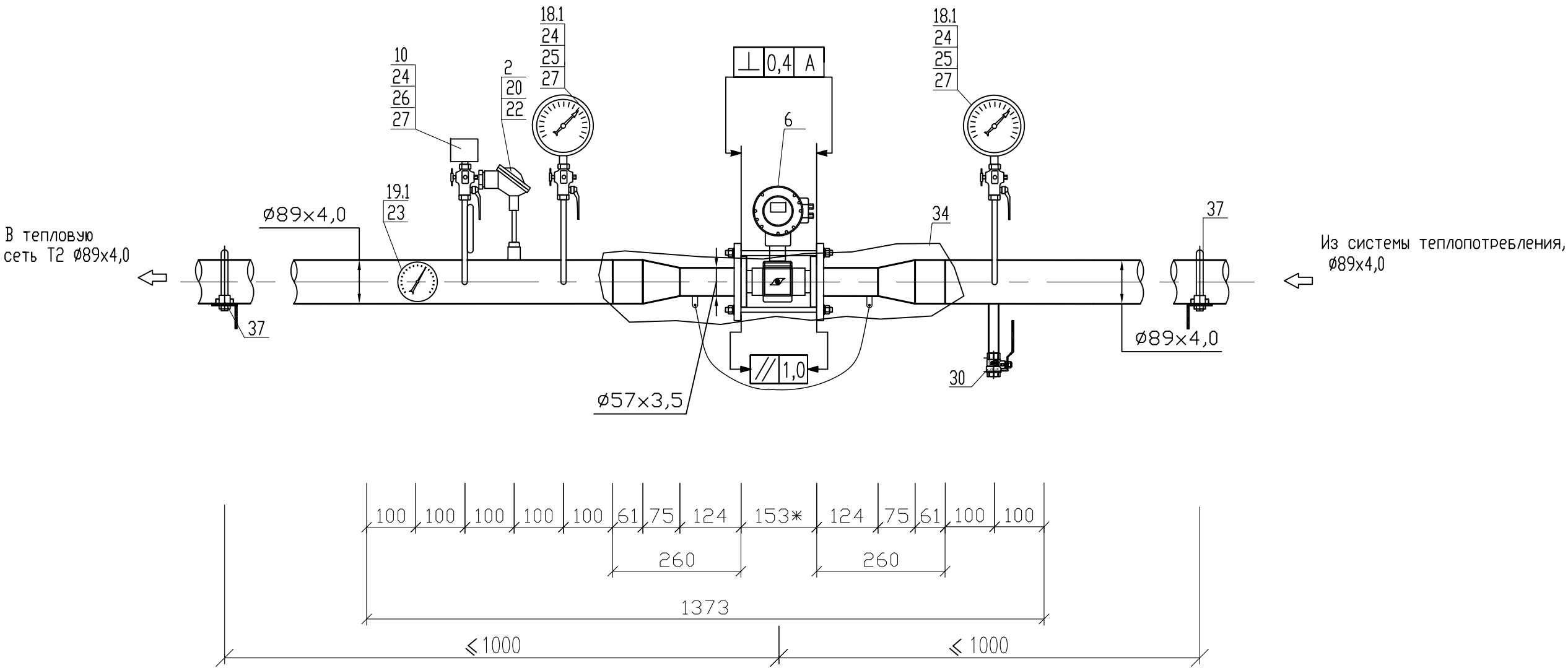
Поз. Обозн.	Наименование	Количество, шт	Примечания
Приборы в щите			
	Зажим на DIN-рейку пластиковый 1 винт EW EKF PROxima	3	
	Зажим наборный ЗНИ-2,5 земля	1	
	Зажим наборный ЗНИ-2,5 синий	2	
XP3	Розетка на DIN-рейку РДЕ-47 240В (под евро вилку с заземлением) EKF PROxima	1	IP20
1QF1	Автоматический выключатель 1Р 2А (С) 4,5кА ВА 47-63 EKF PROxima	1	IP20
1QF2	Автоматический выключатель 1Р 6А (С) 4,5кА ВА 47-63 EKF PROxima	1	IP20
10	ЩУУТЭ1 (600х400х150)	1	IP54
13	Тепловычислитель ТВ7-04.1М	1	IP54
БП-1	Блок питания ИЭН6-120015	1	IP20
БП-3	Блок питания ИЭС6-126060	3	IP20
14	GSM-модем GSM IRZ терминал MC52 с блоком питания с кронштейном крепления	1	IP20

						.АТС			
						Абонент: по адресу:			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Провер.							Р	10	1
Н. контр.									
						ЩУУТЭ1. Схема размещения элементов	ООО "ТЕРМОТРОНИК"		





Обратный трубопровод системы теплоснабжения (отопление).

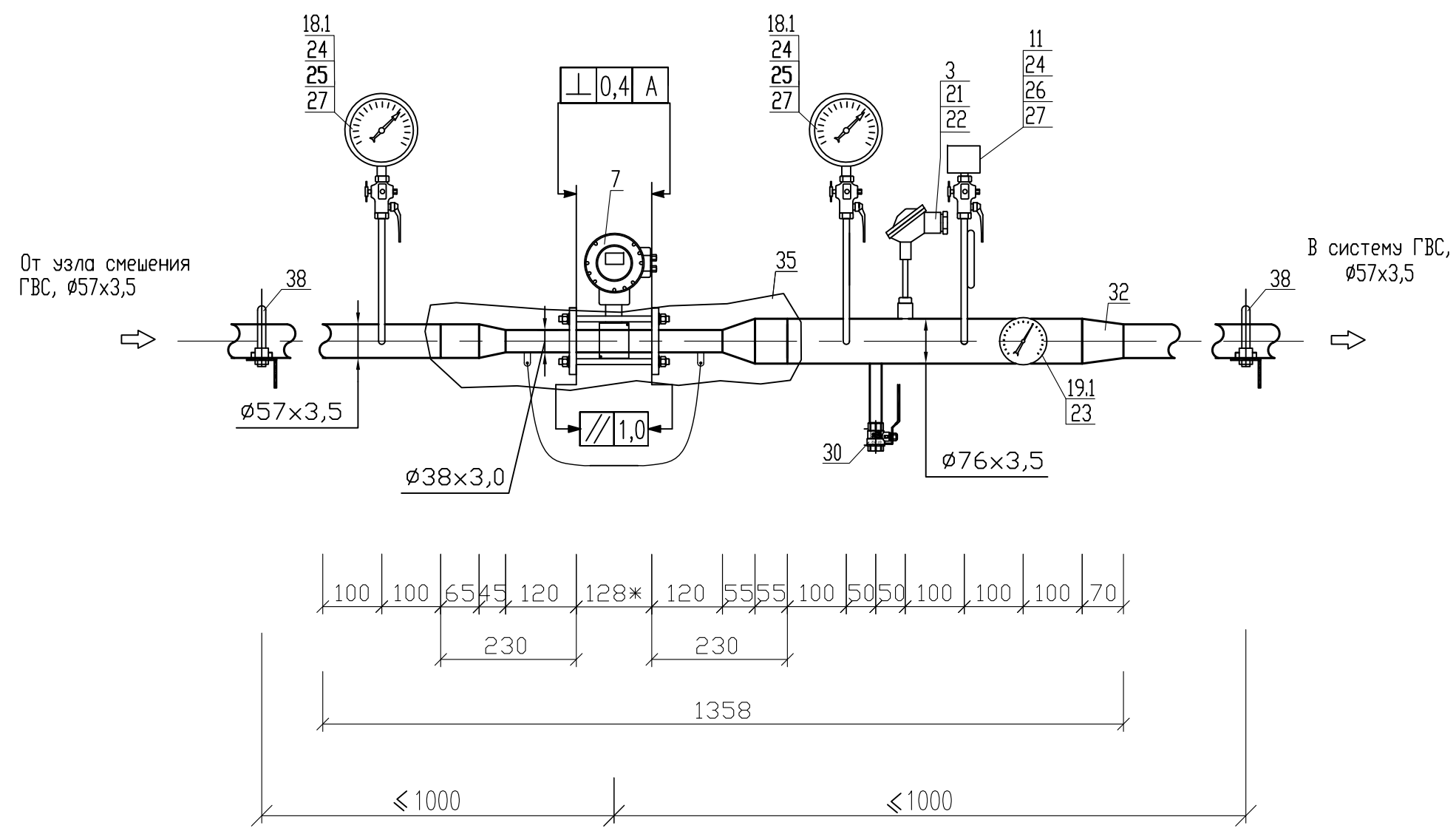


Примечание:

- 1. - Позиции приборов указаны в соответствии со спецификацией оборудования.
- 2. - Все размеры, кроме размеров измерительных участков являются справочными, без допусков на сварку. Уточняются при монтаже.
- 3. - Монтаж преобразователя расхода выполнить с помощью присоединительного модуля МП-РС-80/50с/80, производство ООО "ТЕРМОТРОНИК".

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

.АТС



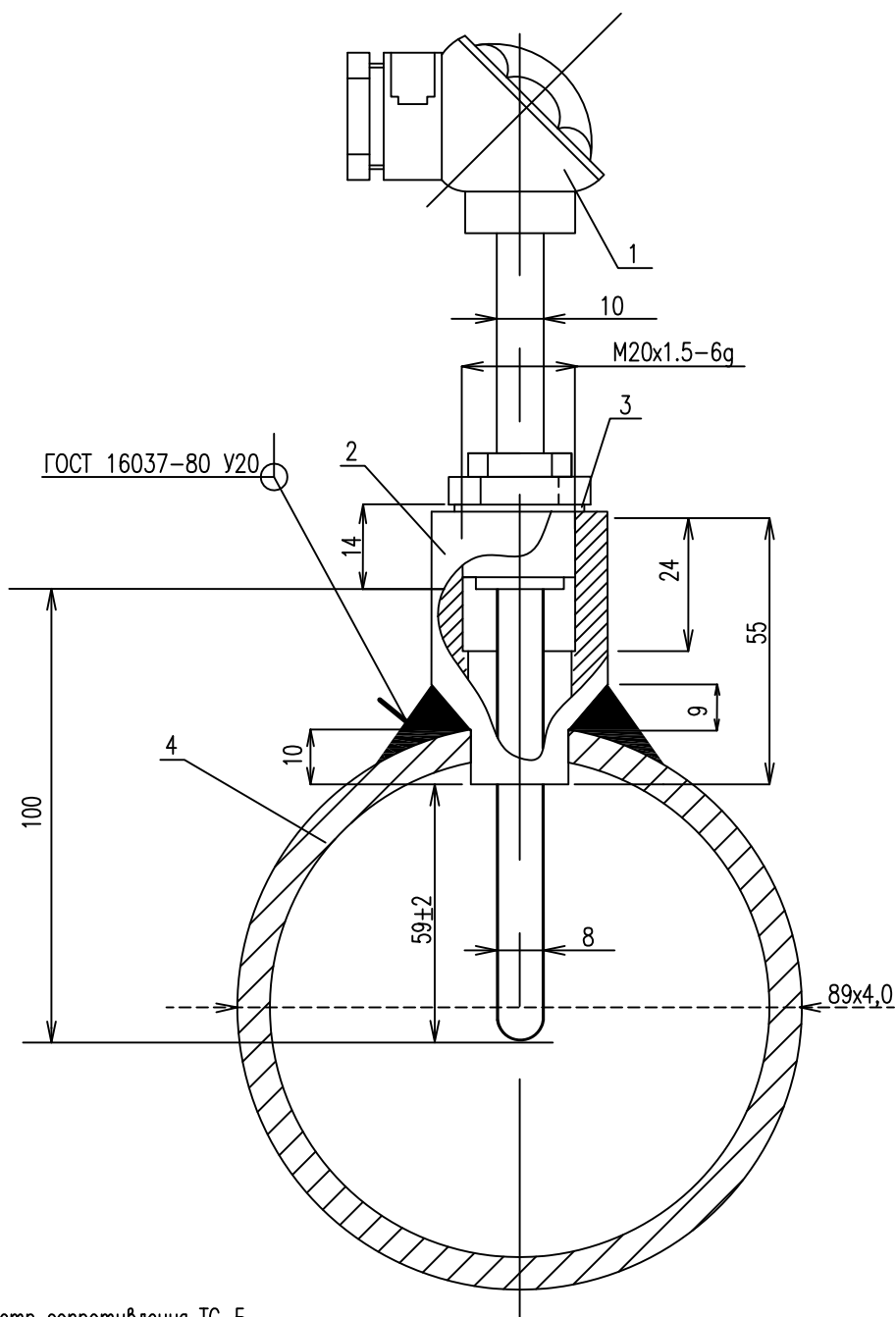
Примечание:

1. - Позиции приборов указаны в соответствии со спецификацией оборудования.
2. - Все размеры, кроме размеров измерительных участков являются справочными, без допусков на сварку. Уточняются при монтаже.
3. - Монтаж преобразователя расхода выполнить с помощью присоединительного модуля МП-РС-50/32с/65, производство ООО "ТЕРМОТРОНИК".

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

.ATC

Установка термометров сопротивления  
на трубопроводе Ду80



- 1—термометр сопротивления ТС-Б  
2—бобышка БТП1—М20х1,5—55 ТУ4211—001—31050776—2004  
3—прокладка медная ПМ24—21х2 ГОСТ 23358—87  
4—трубопровод ГОСТ 8732—78

Взам.инв.№

Подпись и дата

Инв.№подл.

.АТС

Абонент:  
по адресу:

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.					
Провер.					
Н. контр.					

Коммерческий узел учета  
тепловой энергии и теплоносителя.

Стадия

Лист

Листов

Р

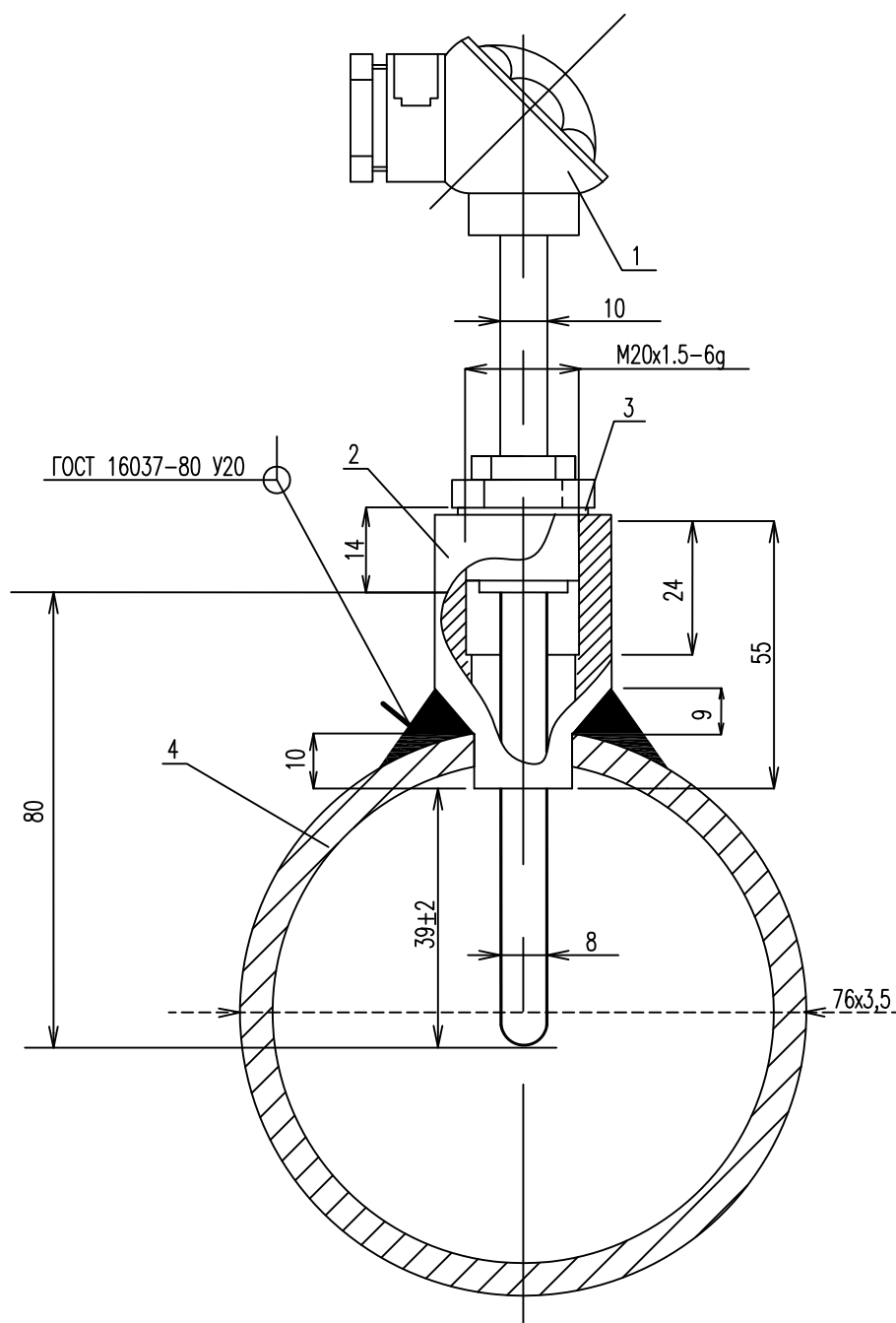
12.2

2

Монтажная схема установки  
термометров сопротивления.

ООО "ТЕРМОТРОНИК"

Установка термометров сопротивления  
на трубопроводе Ду65



- 1-термометр сопротивления ТС-Б  
2-бобышка БТП1-М20х1,5-55 ТУ4211-001-31050776-2004  
3-прокладка медная ПМ24-21х2 ГОСТ 23358-87  
4-трубопровод ГОСТ 8732-78

Инв.Нподл. Подпись и дата

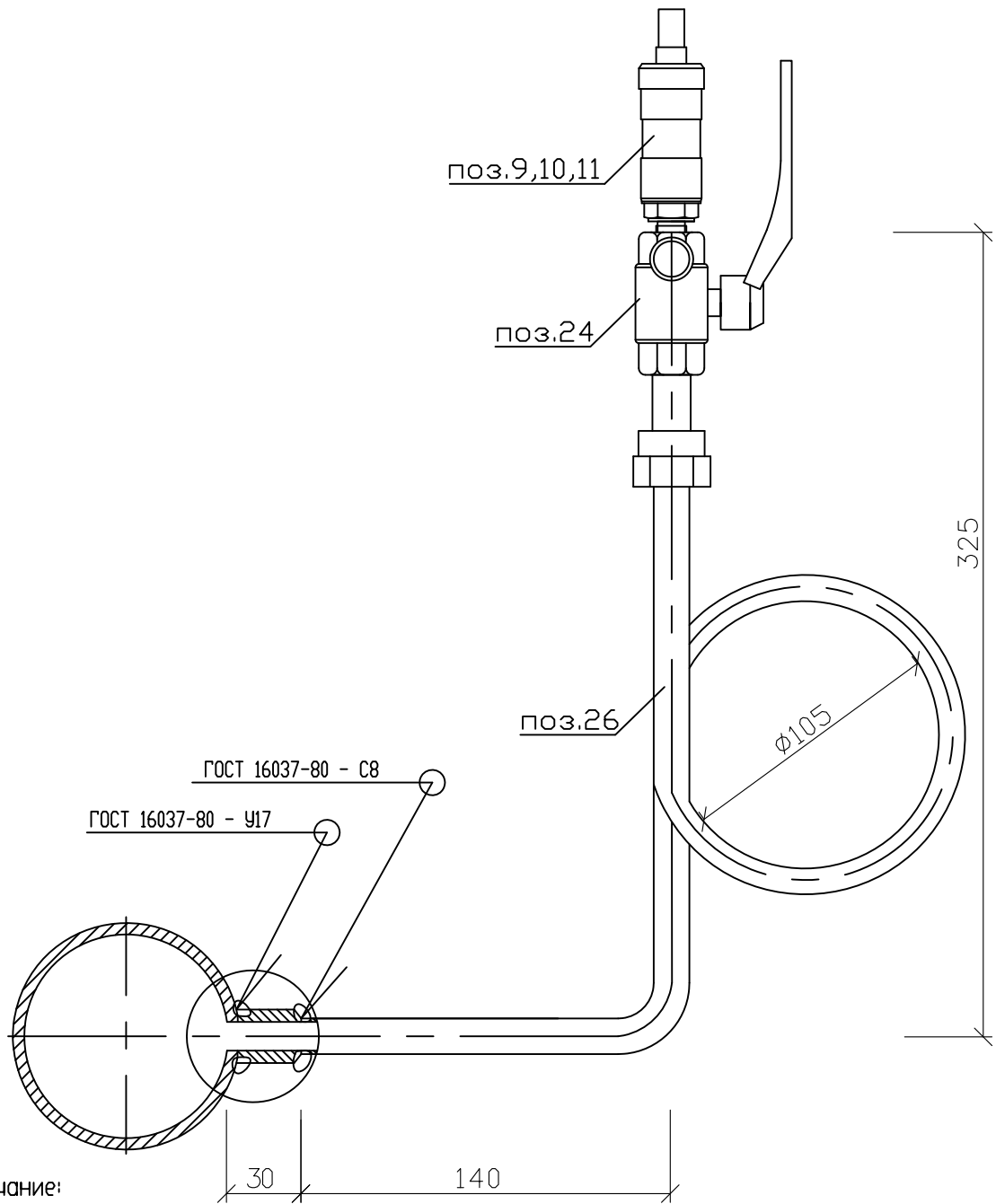
Взам.инв.Н

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

АТС

Лист

12.2



Примечание:

1. Трубопровод показан условно, без соблюдения масштаба.
2. Схема установки отборного устройства со штуцером усиления применима для диаметров основного трубопровода от Ду=25мм до Ду=100мм.
3. Для соединения измерительного прибора с краном использовать переходной ниппель, поз.27
4. Отверстие под отборное устройство в трубопроводе выполнить сверлением с максимально допустимым отклонением от продольной оси в горизонтальной плоскости не более 1мм.
5. При монтаже кранов (поз.24) с резьбой G1/2 использовать переходный ниппель M20x1,5-G1/2.

Изм. Кол. Лист N док. Подп. Дата

Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.					
Провер.					
Н. контр.					

.АТС			
Абонент:			
по адресу:			
Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя.	Стадия	Лист	Листов
	Р	13	1
Монтажная схема установки преобразователей давления.	ООО "ТЕРМОТРОНИК"		

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код оборуд.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Приборы и средства автоматизации

Комплект теплосчетчика ТЗ4М, ТУ 4218-002-65987520-2011

5,6	Расходомер (расходомер-счётчик) электромагнитный Ду = 50 мм., Gmax = 72,0 м³/ч, Gmin = 0,19 м³/ч, IP65 (IP66)	РС50-72А ТУ 4213-001-65987520-2011 ТУ 4213-011-65987520-2015		ООО "Термотроник" СПб	шт.	2		FE
7	Расходомер (расходомер-счётчик) электромагнитный Ду = 32 мм., Gmax = 15,0 м³/ч, Gmin = 0,024 м³/ч, IP65 (IP66)	РС32-15С ТУ 4213-001-65987520-2011 ТУ 4213-011-65987520-2015		ООО "Термотроник" СПб	шт.	1		FE
1,2	Комплект термопреобразователей сопротивления L = 100 мм, T= 2 -150°C, гр. Pt100, α= 0,00391, кл. допуска А	КТС-Б ТУ РБ 390184271.003-2003		ООО "ПОИНТ" Беларусь	комп.	1		TE
3	Термопреобразователь сопротивления L = 80 мм, T= 0 -180°C, гр. Pt100, α= 0,00391, кл. допуска А	ТС-Б ТУ РБ 390184271.003-2003		ООО "ПОИНТ" Беларусь	шт.	1		TE
13	Тепловычислитель, IP54	ТВ7-04.1М ТУ 4217-007-23118023-2011		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1		QY
9,10,11	Преобразователь давления, P = 1,6 МПа, осн.погр. 0,5%, (4 - 20мА), IP54	ПДТВХ-1		НПП"Тепловодохран" г.Рязань	шт.	3		PE

Приборы и средства автоматизации

14	Модем GSM IRZ, терминал MC52, в компл. с блоком питания, антенной, кабелем RS232	GSM IRZ		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1		
15	Блок питания (U = 220 В/12 В , I = 0,15 А)	ИЭН6-120015 ШУВК.436200.001		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1		для ТВ7

						.ATC					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Спецификация основного оборудования, изделий и материалов			Стадия	Лист	Листов
Разработал					Р				1	6	
Проверил					ООО "ТЕРМОТРОНИК"						
Н.Контр.											
Утвердил											

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код оборуд.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	Блок питания (U = 220 В/12 В , I = 0,6 А)	ИЭС6-126060 ШУВК.436200.001		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	3		для РС
18	Манометр показывающий, Р = 0 - 1,6 МПа, Т = 160 °С	ДМ-02		"Метер" г.Москва	шт.	2		PI
18.1	Манометр показывающий, Р = 0 - 1,0 МПа, Т = 160 °С	ДМ-02		"Метер" г.Москва	шт.	4		PI
19	Термометр технический, биметаллический, показывающий Т = 0 - 160°С, гильза L = 100 мм., Р = 2,5 МПа	ТБ-063-1-0160-100-2,5 ТУ4211-001-39470897-2004		"Метер" г.Москва	шт.	1		TI
19.1	Термометр технический, биметаллический, показывающий Т = 0 - 120°С, гильза L = 100 мм., Р = 2,5 МПа	ТБ-063-1-0120-100-2,5 ТУ4211-001-39470897-2004		"Метер" г.Москва	шт.	2		TI

#### Кабели, провода

50,51,52, 53	Сигнальный кабель	BS-CAB004 4X0,22mm <sup>2</sup>		RAMCRO	м			подключение TE,
54-61	Сигнальный кабель	BS-CAB002 2X0,22mm <sup>2</sup>		RAMCRO	м			подключение FE PE
62,63,64 65	Кабель	МКШ 3x0,35mm <sup>2</sup>		ОАО "Севкабель" г.СПб	м			питание FE
66-69	Шнур	ШВВП 2x0,5 ГОСТ 24334-80		ОАО "Севкабель" г.СПб	м			
70	Кабель для Систем передачи	КСПВ 6x0,4 ГОСТ 16442-80		ОАО "Севкабель" г.СПб	м			для подключения модема
71	Провод соединительный	ПВЗ 1x6,0 ГОСТ 7399-97		ОАО "Севкабель" г.СПб	м			

						.ATC	Лист
							2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		31

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код оборуд.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
72	Кабель силовой	ВВГ 3х1,5 ГОСТ 24334-80		ОАО "Севкабель" СПб	м			
73	Провод монтажный 0,5 мм <sup>2</sup>	ПВ3 0,5 ГОСТ 7399-97		ОАО "Севкабель" СПб	м			

### Монтажные изделия и материалы

20	Гильза термометрическая, L = 100 мм., M20 x 1,5, Ø10 мм.	ГЦР.105		ООО "ПОИНТ" Беларусь	шт.	2		
21	Гильза термометрическая, L = 80 мм., M20 x 1,5, Ø10 мм.	ГЦР.105		ООО "ПОИНТ" Беларусь	шт.	1		
22	Прямая бобышка под термосопротивление, L = 55 мм., P = 1,6 МПа, Ст3сп3	БТП1-M20x1,5-55 ТУ4218-001-31050776-2005		ЗАО "ТЭМ"	шт.	3		
23	Бобышка для термометра показывающего, G1/2", L = 55 мм.	БТП1-02 ТУ36-1097-85		ЗАО "ТЭМ"	шт.	3		
24	Кран шаровой, Ду = 15 мм., со спускником воздуха, Tmax = 200°C, P = 1,6 МПа	11Б27п11		Цветлит Беларусь	шт.	9		присоединение M20x1,5 или G1/2"
25	Отборное устройство для измерения давления P = 1,6 МПа, Ст3сп3	16-70У ТУ36.22.21.14.001-93		НПО "МЦ-Багория" Беларусь	шт.	4		
26	Отборное устройство для измерения давления P = 1,6 МПа, Ст3сп3	16-200У ТУ36.22.21.14.001-93		НПО "МЦ-Багория" Беларусь	шт.	5		
27	Штуцер для укрепления отверстий в трубопроводе P = 25 МПа, T = 200°C, Ст20	025-200-Ст20.Ш10x25		ООО "Ижора Автоматика Сервис"	шт.	9		
28	Переходник G1/2" - M20 x 1,5	ПР20		"Метер" г.Москва	шт.	9		к поз. 24 с резьбой G1/2"
29	Кран шаровой под сварку, Ду = 15 мм., P = 0,4 МПа T = 200°C	КШ.Ц.П.015.040.02		ООО "ЧСГС"	шт.	1		

						.АТС	Лист
							3
							32

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата



Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код оборуд.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер..	Кол-во	Масса един.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	Кран шаровой, резьба вн/вн, G 1/2" Т = 200°C	11Б27п1		Цветлит Беларусь	шт.	2		
31	Резьба односторонняя, G 1/2", L = 50 мм.				шт.	2		
32	Переход концентрический 76 x 3,0 - 57 x 3,0	ГОСТ 17378			шт.	1		
34	Модуль присоединительный МП-РС в составе:	МП-РС-80/50ф/80 ТУ4193-005-65987520-2014		ООО "Термотроник" г.СПб	компл.	2		
	Участок присоединительный МП-РС	УП 50/80 ТУ4193-005-65987520-2014						
	Имитатор габаритный для Питерфлоу РС				шт.	1		
	Прокладка					2		
	Комплект крепежа для Питерфлоу РС					1		
	Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа							
35	Модуль присоединительный МП-РС в составе:	МП-РС-50/32ф/65 ТУ4193-005-65987520-2014		ООО "Термотроник" г.СПб	компл.	1		
	Участок присоединительный МП-РС	УП 32/65 ТУ4193-005-65987520-2014						
	Участок присоединительный МП-РС	УП 32/50 ТУ4193-005-65987520-2014						
	Имитатор габаритный для Питерфлоу РС				шт.	2		
	Прокладка							

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

.ATC

Лист

4

33

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код обор.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
35	Комплект крепежа для "Питерфлоу РС";			ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1		
	Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа;							
	Труба Ø 89 x 4,0	ГОСТ 8732-78			п.м.	3		
	Труба Ø 76 x 3,5	ГОСТ8732-78			п.м.	3		
	Труба Ø 57 x 3,5	ГОСТ8732-78			п.м.	0,5		
37	Хомут трубный с резинкой, L = 163 мм.				шт.	4		
38	Хомут трубный с резинкой, L = 127 мм.				шт.	2		
40	Уголок горячекатанный 50 x 50 x 4,0	ГОСТ 8509-93			п.м.	5		
41	Коробка соединительная	180 x180 КУЗНА 10		ООО "Электро-техстандарт	шт.	2		

Щит ЩУУТЭ1 в сборе (поставка ООО "Термотроник")

10	Щит настенный (600 x 400 x 150), IP54				шт.	1		
42	Розетка на DIN - рейку 240В (под евровилку с заземлением) EKF PROxima	РДЕ-47			шт.	1		XP3
43	Выключатель автоматический 1P 6A (C) 4,5 kA	BA47-63 EKF PROxima			шт.	1		1QF2

						.ATC	Лист
							5
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		34

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код обор.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	Выключатель автоматический 1P 2A (C) 4,5 kA	BA47-63 EKF PROxima			шт.	1		1QF1
45	Зажим наборный земля, жёлто-зелёный	ЗНИ-2,5		"ИЭК"	шт.	1		XP1
47	Зажим наборный синий	ЗНИ-2,5 синий			шт.	2		
48	Кабел ь- канал 1, перфорированный, 25 x 25				п.м.	0,6		
48.1	Кабель - канал 2, перфорированный, 25 x 25				п.м.	0,6		
49	Панель монтажная				шт.	1		
50	DIN - рейка				шт.	1		
51	Зажим на DIN - рейку пластиковый 1 винт EW EKF PROxima				шт.	3		
52	Шина N63.12 din изолятор никель EKF				шт.	1		шина заземления

## Изоляция

	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ - 19 x 089, T = 150°C	HT/Armaflex			п.м.	2,2		
	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ - 19 x 076, T = 150°C				п.м.	0,8		
	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ - 19 x 060, T = 150°C				п.м.	0,8		
	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ - 19 x 042, T = 150°C				п.м.	0,3		
	Самоклеящаяся лента				п.м.	5		

						.ATC	Лист
							6
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		35

Расчёт диапазонов измеряемых расходов приборами учета тепла в тепловом пункте			
по адресу:			
потребитель:			
Отопление	Qот =	0,310	Гкал/ч
ГВСср	Qгвс ср =	0,059	Гкал/ч
ГВСмах	Qмах =	0,192	Гкал/ч
Температурный график	Tгр = T1-T2	150	70
Температура ГВС	Tгвс =	65	С°
Температура холодной воды	Tхв =	5	С°
Давление в прямом трубопроводе	P1 =	6,1	кгс/см <sup>2</sup>
Давление в обратном трубопроводе	P2 =	4,1	кгс/см <sup>2</sup>
Давление ГВС	Pгвс =	5	кгс/см <sup>2</sup>
Допустимые потери	Pпот =	1,00	м. в. ст.
Допустимые потери по одному тр-ду	Pпот =	0,50	м. в. ст.
Расходы сетевой воды:			
Отопление	Gот ном=	3,88	т/ч
ГВСср	Gгвс ср=	0,98	т/ч
ГВСмах	Gмах =	3,20	т/ч
Отопление	Gот min = 0,5Gот ном =	1,94	т/ч
	Gот max = 1,25Gот ном =	4,84	т/ч
ГВС	Gгвс min = 0,1Gгвс ср =	0,10	т/ч
	Gгвс max =	3,20	т/ч
Прямой трубопровод	Gпр min = Gот min + Gгвс min =	2,04	т/ч
	Gпр max = Gот max + Gгвс max =	8,04	т/ч
Обратный трубопровод	Gобр min = Gот min =	1,94	т/ч
	Gобр max = Gот max =	4,84	т/ч
Подающий трубопровод ГВС	Gпод гвс min = 0,1 Gгвс ср =	0,10	т/ч
	Gмах =	3,20	т/ч
Подающий трубопровод ГВС (мос)	Gгвс min = 0,1Gгвс ср =	0,10	т/ч
	Gгвс max = Gмах =	3,20	т/ч
Диапазоны измеряемых расходов: в отопительном сезоне			
отопление (прямой)	Gmin=	2,04	т/ч
	Gmax=	8,04	т/ч
отопление (обратный)	Gmin=	1,94	т/ч
	Gmax=	4,84	т/ч
ГВС (подающий)	Gmin=	0,10	т/ч
	Gmax=	3,20	т/ч
ГВС в межотопительном сезоне	Gmin=	0,10	т/ч
	Gmax=	3,20	т/ч

Примечание: Расчет выполнен в расчетной программе (материалы сайта ООО «Термотроник»), параметры по системе вентиляции равны нулю.

						.ATC			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Расчет диапазонов измеряемых расходов приборами.	Стадия	Лист	Листов
Разработал							Р	1	1
Чертил							ООО «ТЕРМОТРОНИК»		
Проверил									
Н.контр.									
Т.контр.									

# Расчет гидравлических потерь напора на узлах установки расходомеров Питерфлоу РС

	Обозн.	Ед.изм.	Тр-д 1	Тр-д 2	Тр-д 3
<b>Исходные данные</b>					
Массовый расход	G	т/ч	8,04	4,84	3,20
Температура	t	°C	150,00	70,00	65,00
Рабочее давление	P	кгс/см <sup>2</sup>	6,10	4,10	5,00
Тип расходомера			PC50-72	PC50-72	PC32-15
Тип конфузора			50-80	50-80	32-50
Тип диффузора			50-80	50-80	32-65
Экв. шероховатость труб	D	мм	0,5	0,5	0,5
Длина сужения	L0	мм	401	401	368
<b>Расчетные данные</b>					
Диаметр сужения	D0	мм	50	50	32
Ду трубопровода перед конфузоре	D1	мм	80	80	50
Ду трубопровода после диффузора	D2	мм	80	80	65
Угол раскрытия конфузоре	a1	град	22,6	22,6	22,6
Угол раскрытия диффузора	a2	град	22,6	22,6	33,4
<b>Расчетные параметры потока</b>					
Плотность воды	ρ	кг/м <sup>3</sup>	917,08	977,91	980,69
Объемный расход воды	Q	м <sup>3</sup> /ч	8,7670	4,9493	3,2630
Скорость в сужении D0	V0	м/с	1,2403	0,7002	1,1270
Скорость перед конфузоре D1	V1	м/с	0,4845	0,2735	0,4616
Скорость после диффузора D2	V2	м/с	0,4845	0,2735	0,2731
<b>Расчет величины потерь</b>					
<b>Конфузор</b>					
Козф. сопротивления трения	χ <sub>тр</sub>		0,0204	0,0204	0,0235
Потеря напора на конфузоре	Dh <sub>к</sub>	м. в. ст.	<b>0,0016</b>	<b>0,0005</b>	<b>0,0015</b>
<b>Прямой участок</b>					
Козф. гидравлического трения	l		0,0379	0,0379	0,0443
Потери на прямом участке	Dh <sub>пр</sub>	м. в. ст.	<b>0,0238</b>	<b>0,0076</b>	<b>0,0379</b>
<b>Диффузор</b>					
Козф. сопротивления расширения	χ <sub>расш</sub>		0,159	0,159	0,408
Козф. сопротивления трения	χ <sub>тр</sub>		0,0204	0,0204	0,0181
Потери напора на диффузоре	Dh <sub>д</sub>	м. в. ст.	<b>0,0141</b>	<b>0,0045</b>	<b>0,0276</b>
<b>Суммарная потеря напора</b>		м. в. ст.	<b>0,0395</b>	<b>0,0126</b>	<b>0,0670</b>
		кгс/см <sup>2</sup>	<b>0,0039</b>	<b>0,0013</b>	<b>0,0067</b>

Литература:

- Идельчик И. Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям/Под ред. М.О. Штейнберга. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1992.- 672 с: ил.

2 СНиП 2.04.07-86 ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ

Примечание: Расчет выполнен в расчетной программе (материалы сайта ООО «Термотроник»).

						.ATC		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Расчет гидравлических потерь на измерительных участках		
Разработал								
Проверил								
Н.контр.								
						Стадия	Лист	Листов
						P	1	1
						ООО «ТЕРМОТРОНИК»		

## ОТЧЕТ О НАСТРОЙКАХ ТЕПЛОЧИСЛИТЕЛЯ ТВ7М

Модель ТВ7-04.1М Заводской номер 000000

Контрольная сумма настроек

Дата формирования

## Общие

<b>Идентификация</b>	Сетевой адрес:	
	Код организации:	
	Договор:	
<b>Системные</b>	Час отсчёта:	23
	Дата отсчёта:	25
	Система единиц:	МКС
	Термопреобразователи:	P1100
	Переход зимнее/летнее время:	Нет
<b>Доп. имп. вход</b>	Назначение:	Нет
<b>Управление БД</b>	Использование БД2:	Нет

## Настройки БД1

Параметр:	Тепловой ввод 1			Тепловой ввод 2		
СИ:	2			---		
КТЗ:	3			---		
ФРТ:	1			---		
Контр. t:	Счёт отм.			---		
Контр. dt:	Без подст.			---		
dt:min	3			---		
Исп. tx	Догов.			---		
Тхд (°C):	4			---		
Рхд (кгс/см²):	1,01972			---		
Контр. Q:	Нет			---		
Контр. dM:	-			---		
dM max (%):	-			---		
Исп. t нв:	Не изм.			---		
Исп. Qтв:	Есть			---		
	Труба 1	Труба 2	Труба 3	Труба 1	Труба 2	Труба 3
Тип ВС	Электрон.	Электрон.	Электрон.	---	---	---
Вес имп. (л)	1,25	1,25	0,5	---	---	---
Контр. ВС	Индивид. «РС»	Индивид. «РС»	Индивид. «РС»	---	---	---
Контр. V	Без подст.	Без подст.	Без подст.	---	---	---
Vmax (м³)	72	72	15	---	---	---
Vmin (м³)	0,19	0,19	0,024	---	---	---
Vдог (м³)	8,77	4,95	3,26	---	---	---
tдог (°C)	150	70	65	---	---	---
Рдог (кгс/см²)	6,1	4,1	5,0	---	---	---
Датчик Р	Есть, не исп.	Есть, не исп.	Есть, не исп.	---	---	---
Рв (кгс/см²)	16,32	16,32	16,32	---	---	---
Рп (м)	0	0	0	---	---	---
Контр. отс. воды	Нет	Нет	Нет	---	---	---
Вход отс. воды	0	0	0	---	---	---
Вход реверса	---	---	---	---	---	---

## Настройки дискретных входов

	Вход 1	Вход 2	Вход 3	Вход 4
Тип датчика	НР	НР	НР	НР
Время подтв.	0	0	0	0

Примечание: Отчёт составлен с использованием программы TV7 Configurator.exe (материалы сайта ООО «Термотроник»).

						.ATC		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разработал						Настроечная база данных теплового счетчика		
Проверил								
Н.контр.								
Утвердил								
							Стадия	Лист
							Р	1
							Листов	
							1	
							ООО «ТЕРМОТРОНИК»	

**Диагностируемые ситуации в системах ТВ1 и ТВ2**

ТВ7-04.1М отображает на индикаторе и сохраняет в архиве код НС измеряемой величины.

В таблице Б1 и Б2 приведены соответствие причины возникновения и кодов НС.

**Таблица Б1 – Распознавание НС по ее коду в текущих показаниях**

Величина	Причина	Показания	Код
Температура $t_1 \div t_3$ и $t_x$	$t < 0^\circ\text{C}$	---	<
	$t > +180^\circ\text{C}$	---	>
Температура $t_{нв}$	$t < -50^\circ\text{C}$	---	<
	$t > +130^\circ\text{C}$	---	>
Давление $P_1 - P_3$	$P < -0,01P_v$	---	<
	$P > 1,01P_v$	---	>
Расход $G_1 - G_3$	$F > 2\text{Гц}$ при «Тип ВС» = Механ.	Соответствующее 2Гц	>
Расход $G_1 - G_3$	Не подключен контроль сети	Фактическое значение	!

**Таблица Б2 – Распознавание НС по ее коду в часовых архивных показаниях**

Величина	Причина	Настройки		Показания	Код
Температура $t_1, t_2$ и $t_3$	$t < 0$ или $t > 180^\circ\text{C}$	Контр. $t$	Счет отмен.	---	< или >
			Счет с подст.	$t_{дог}$	
Температура $t_x$			—	$t_{хдог}$	
Температура $t_{нв}$	$t < -50$ или $t > 130^\circ\text{C}$		—	---	< или >
Давление $P_1 - P_3$	$P < -0,01P_v$ или $P > 1,01P_v$		—	$P_{дог}$	
Объем $V_1, V_1$ и $V_3$	$V_{факт} > V_{max}$	Контр. $V$	Без подст, Счет отменен	$V_{факт}$	>
			С подст., С подст. и контр. $U$	$V_{дог}$	
	$0 < V_{факт} < V_{min}$		Без подст, Счет отменен	$V_{факт}$	<
			С подст С подст. и контр. $U$	$V_{min}$	
	$V_{факт} = 0$			0	!
	Отсутствие сетевого питания		Контр. $V \neq$ С подст. и контр. $U$	---	
Масса $dM$ при $dM = M_1 - M_2$	$dM < -НБ$	Контр. $dM$	Без подст.1 и С подст.1	Фактич. значение	#
	$dM < -НБ$ или $dM > НБ$		Без подст.2 и С подст.2		
Тепловая энергия $Q_{12}^*$	$Q_{12} < 0$	Контр. $Q$	Без подст.	Фактич. значение	<
			С подст.	0	
			Счет отменен	---	

\* Контроль проводится для каждого слагаемого формулы  $Q_{12}$  и присваивается слагаемому 0 (нуль) в случае его отрицательного значения.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	.ATC			
Разработал									
Проверил						Перечень нештатных ситуаций теплосчетчика.	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.							Р	1	1
							ООО «ТЕРМОТРОНИК»		

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

Абонент: \_\_\_\_\_

Договор N: \_\_\_\_\_

Адрес: \_\_\_\_\_

Тип расходомера: \_\_\_\_\_

Тепловычислитель ТВ7-04.1М сет.N 001

Пределы измерений: \_\_\_\_\_

Договорные расходы:

G под max = 72.00 м3/ч G под min = 0.19 м³/ч

M сет.воды=\_\_\_\_\_т.сут Mгвс=\_\_\_\_\_ т.сут G обр max = 72.00 м3/ч G обр min = 0.19 м³/ч

txв:

G гвс max = 15.00 м3/ч G гвс min = 0.024 м³/ч

Серийный номер \_\_\_\_\_, БД=1, ТВ1, СИ=2, КТ3=3, ФРТ=1 КСН=\_\_\_\_\_

Дата/время	t1	t2	t3	dt	P1	P2	P3	V1	V2	V3	M1	M2	M3	dM	Qтв	Qг	ВНР	ВОС	НС
	°C	°C	°C	°C	кгс/см2	кгс/см2	кгс/см2	м3	м3	м3	т	т	т	т	Гкал	Гкал	ч	ч	
Итого/Средн																			

Итоговое потребление на начало и конец периода:

Дата/время	V1	V2	V3	M1	M2	M3	dM	Qтв	Qг	ВНР	ВОС
	м3	м3	м3	т	т	т	т	Гкал	Гкал	ч	ч
Итого											

Условные обозначения:

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

Изм.

Кол.уч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

Разработал

Проверил

Н.контр.

.АТС

Форма отчетной ведомости показаний приборов учета

Стадия

Лист

Листов

P

1

1

ООО «ТЕРМОТРОНИК»