

ООО «ТЕРМОТРОНИК»

УТВЕРЖДАЮ:

_____/_____/

«____»_____2019 г.

СОГЛАСОВАНО:

_____/_____/

«____»_____2019 г.

Абонент:

Адрес:

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

ОТОПЛЕНИЕ И ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ.

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ.

ШИФР:

РАЗРАБОТАНО:

_____/_____/

«____»_____2019 г.

**Санкт -
Петербург 2019 г.**

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначение	Наименование	Примечание
1.1-1.11	Общие данные	
1.2	Ведомость чертежей основного комплекта	
1.3-1.4	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	
1.5-1.11	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	Недок	Подп.	Дата				
Разраб.						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Проверил							Р	1.1	11
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	ЩУУТЭ1. Схема размещения элементов	
8	Сборочный чертеж монтажных участков	на 4-х листах
9	Монтажная схема установки термометров сопротивления	на 2-х листах
10	Монтажная схема установки преобразователей давления	на 2-х листах

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

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>ПРИЛАГАЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u>	
.ATC	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
.ATC	Расчет диапазонов измеряемых расходов приборами	
.ATC	Расчет гидравлических потерь на измерительных участках	
.ATC	Настроечная база данных тепловычислителя ТВ7М	
.ATC	Перечень нештатных ситуаций теплосчетчика	
.ATC	Форма отчетной ведомости показаний приборов учета	
	Инструкция по пломбированию тепловычислителя ТВ7М	
	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 термометров сопротивления платиновые КТС-Б	
	Свидетельство об утверждении типа средств измерений на преобразователи давления ПДТВХ-1	
	Сертификат соответствия на участки измерительные УИ	
	Сертификат соответствия на щиты узла учета тепловой энергии, тип ЩУУТЭ	
	Свидетельство о вступлении в СРО	

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

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

5

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>ССЫЛОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u>	
СНиП 2.04.07-86	«Тепловые сети»	
СП 41.101-95	«Проектирование тепловых пунктов»	
СНиП 3.05.07-85	«Системы автоматизации»	
	«Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», 2013	
	«Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок» 2003	
ГОСТ Р 21.1101-2013	«Основные требования к проектной и рабочей документации»	
	«Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», 2014	
	«Правила техники безопасности при эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей потребителей», 1992	
ВСН 205-84	Инструкция по проектированию электроустановок СА ТП	
РМ 4-4-85	СА ТП. Проектирование систем электропитания	
ТРОН.407290.002-01 РЭ	Теплосчётчики ТЗ4М. Руководство по эксплуатации	
РЭПР.407290.007 РЭ1	Теловычислитель ТВ7 Исполнение М Руководство по эксплуатации. Ред. 1.03	
ТРОН.407112.011 РЭ	Расходомер-счётчик электромагнитный Питерфлоу исполнение РС Руководство по эксплуатации. Ред. 4.04	Объединены в одном документе
ТРОН.407111.001 РЭ	Расходомер электромагнитный Питерфлоу РС Руководство по эксплуатации. Ред. 4.04	
ТРОН.407112.011 ИМ	Расходомер-счётчик электромагнитный Питерфлоу Инструкция по монтажу. Ред. 1.13	

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

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, с циркуляцией.

Температурный график теплоснабжения:

150 °C (в подающем трубопроводе);

70 °C (в обратном трубопроводе);

В системе ГВС:

65 °C (в подающем трубопроводе ГВС);

55 °C (в циркуляционном трубопроводе ГВС).

Давление в точке присоединения:

61 м.в.ст. (в подающем трубопроводе);

41 м.в.ст. (в обратном трубопроводе).

Подключенная тепловая нагрузка на ИТП:

На отопление: $Q = 0,31$ Гкал/ч;

На ГВС: $Q_{ср.час} = 0,059$ Гкал/ч;

$Q_{мах.час} = 0,192$ Гкал/ч.

Расход сетевой воды:

На отопление: $G = 3,88$ т/ч;

На ГВС $G_{ср.час} = 0,98$ т/ч;

$G_{мах.час} = 3,20$ т/ч.

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

УУТЭ устанавливается с целью:

- осуществления взаимных финансовых расчетов между поставщиком тепловой энергии _____ и абонентом за тепловую энергию, отпущенную на указанные системы по тепловому вводу _____
- контроля за тепловыми и гидравлическими режимами работы систем теплоснабжения и теплопотребления;
- контроля за рациональным использованием тепловой энергии и теплоносителя;
- документирования параметров теплоносителя: массы (объема), температуры и давления.

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

- время работы приборов узла учета;
- отпущенная тепловая энергия;
- масса (объем) теплоносителя, отпущенного и полученного источником теплоты соответственно по подающему и обратному трубопроводам;
- масса (объем) теплоносителя, отпущенного и полученного источником теплоты соответственно по подающему и обратному трубопроводам системы ГВС;
- тепловая энергия, отпущенная за каждый час;
- масса (объем) теплоносителя, отпущенного источником теплоты по подающему трубопроводу и полученному по обратному трубопроводу за каждый час;
- масса (объем) теплоносителя, отпущенного источником теплоты по подающему трубопроводу и полученному по обратному трубопроводу системы ГВС за каждый час;
- среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы теплопотребления абонента;
- среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы ГВС абонента;
- среднечасовое и среднесуточное давление теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы теплопотребления абонента;
- среднечасовое и среднесуточное давление теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы ГВС абонента;

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

- среднечасовые и среднесуточные значения параметров теплоносителя определяются на основании показаний приборов, регистрирующих параметры теплоносителя.

Организация учета потребленной тепловой энергии в отопительный период:

Потребленная тепловая энергия системы теплоснабжения определяется по формуле:

$$Q_{из} = M_1(h_1 - h_{хв}) - M_2(h_2 - h_{хв}), \text{ где}$$

- $Q_{из}$ - величина потребленной тепловой энергии системы теплоснабжения, (Гкал);
- M_1 - текущее значение массового расхода по подающему трубопроводу, (т);
- M_2 - текущее значение массового расхода по обратному трубопроводу, (т);
- $h_{хв} = f(P_{х.в.}, T_{х.в.})$ - значение энтальпии холодной воды, температура холодной воды принимается равной ____ ($^{\circ}\text{C}$);
- $h_1 = f(P_1; T_1)$ - текущее значение энтальпии по подающему трубопроводу, (Гкал/т);
- $h_2 = f(P_2; T_2)$ - текущее значение энтальпии по обратному трубопроводу, (Гкал/т).

Конфигурация коммерческого узла учета тепловой энергии

Наименование оборудования	Место установки	Тип прибора	Диапазон измерений	Относительная погрешн., $\pm\%$
Тепловычислитель	Щит УУТЭ	TB7-04M	0 – 10 ⁷ Гкал	Тепловой энергии: $\pm (0,5 + \Delta t_{\min} / \Delta t)\%$ Масса теплоносителя: $\pm 0,1\%$
Расходомер	Подающий трубопровод	Питерфлоу РС 50-72A	(0,48...0,72) м ³ /ч (0,72...72) м ³ /ч	$\pm 2\%$ $\pm 1\%$
Расходомер	Обратный трубопровод	Питерфлоу РС 50-72A	(0,48...0,72) м ³ /ч (0,72...72) м ³ /ч	$\pm 2\%$ $\pm 1\%$
Расходомер	Трубопровод ГВС	Питерфлоу РС 32-15C	(0,033...0,15) м ³ /ч (0,15...15) м ³ /ч	$\pm 2\%$ $\pm 1\%$
Расходомер	Трубопровод циркуляции ГВС	Питерфлоу РС 20-6C	(0,013...0,06) м ³ /ч (0,06...6) м ³ /ч	$\pm 2\%$ $\pm 1\%$
Комплект термопреобразователей	Подающий труб-д Обратный труб-д	КТС-Б, Pt100, L=100 мм., класс А	$\Delta t = 2...150\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm (0,25 + 1,5 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t)$
Комплект термопреобразователей	Трубопровод ГВС Трубопровод цирк. ГВС	КТС-Б, Pt100, L=80 мм., класс А	$\Delta t = 2...150\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm (0,25 + 1,5 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t)$
Датчик давления	Подающий трубопровод	ПДТВХ-1-02	P = 0...1,6 МПа	$\pm 0,5\%$
Датчик давления	Обратный трубопровод	ПДТВХ-1-02	P = 0...1,0 МПа	$\pm 0,5\%$

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

Датчик давления	Трубопровод ГВС	ПДТВХ-1-02	P = 0...1,0 МПа	± 0,5 %	9
Датчик давления	Трубопровод циркуляции ГВС	ПДТВХ-1-02	P = 0...1,0 МПа	± 0,5 %	

Монтаж оборудования УУТЭ производится с применением измерительных участков УИ, которые предусматриваются в линейном фланцевом и приварном исполнениях с врезкой преобразователей давления в двух вариантах.

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

Алгоритмы вычисления потребляемой тепловой энергии

Учёт тепловой энергии ведётся по тепловому вводу ТВ1 тепловычислителя ТВ7-04М по схеме потребления №2.0.1 (СИ=2, КТЗ=0, ФРТ=1), в соответствии с формулой:

$$Q_{12} = M_1 \cdot (h_1 - h_2) + (M_1 - M_2) \cdot (h_2 - h_x), \text{ где (Гкал/ч)}$$

- Q_{12} - величина суммарной потребленной тепловой энергии системы теплоснабжения (отопление + ГВС), (Гкал);
- M_1 - текущее значение массового расхода по подающему трубопроводу, (т);
- M_2 - текущее значение массового расхода по обратному трубопроводу, (т);
- $h_x = f(P_{x.в.}; T_{x.в.})$ - 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).

По показаниям датчиков расхода и температуры, установленных на подающем и циркуляционном трубопроводах ГВС, расчета за потребленную тепловую энергию не производится. Для контроля тепловая энергия, потребленная на систему ГВС вычисляется по тепловому вводу ТВ2 тепловычислителя ТВ7-04М по схеме №2.0.1 (СИ=2, КТЗ=0, ФРТ=1):

$$Q_{12} = M_1 \cdot (h_1 - h_2) + (M_1 - M_2) \cdot (h_2 - h_x), \text{ где (Гкал/ч)}$$

- Q_{12} - величина тепловой энергии системы ГВС, (Гкал);
- M_1 - текущее значение массового расхода по подающему трубопроводу ГВС (т);
- M_2 - текущее значение массового расхода по циркуляционному трубопроводу ГВС (т);
- $h_x = f(P_{x.в.}; T_{x.в.})$ - значение энтальпии воды, соответствующая температуре $T_{хв}$ (Гкал/т);

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

- $h_1 = f(P_1; T_1)$ - текущее значение энтальпии по подающему трубопроводу ГВС (Гкал/т);
- $h_2 = f(P_2; T_2)$ - текущее значение энтальпии по циркуляционному трубопроводу ГВС (Гкал/т).

Расход теплоносителя по теплопотребляющим установкам

Таблица расхода по теплопотребляющим установкам по часам суток

Расчётные тепловые нагрузки		Расчётный 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 расчёта суточных расходов тепловой энергии

№п/п	Сутки	Величина теплопотребления, Гкал	
		Отопление	ГВС
1	1	7,440	4,608
2	2	7,440	4,608
3	3	7,440	4,608
4	4	7,440	4,608
...	...		

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

Таблица расчёта помесячных расходов тепловой энергии

№п/п	Месяц	Величина теплотребления, 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

Расчёт номинальных значений приборов автоматического отключения

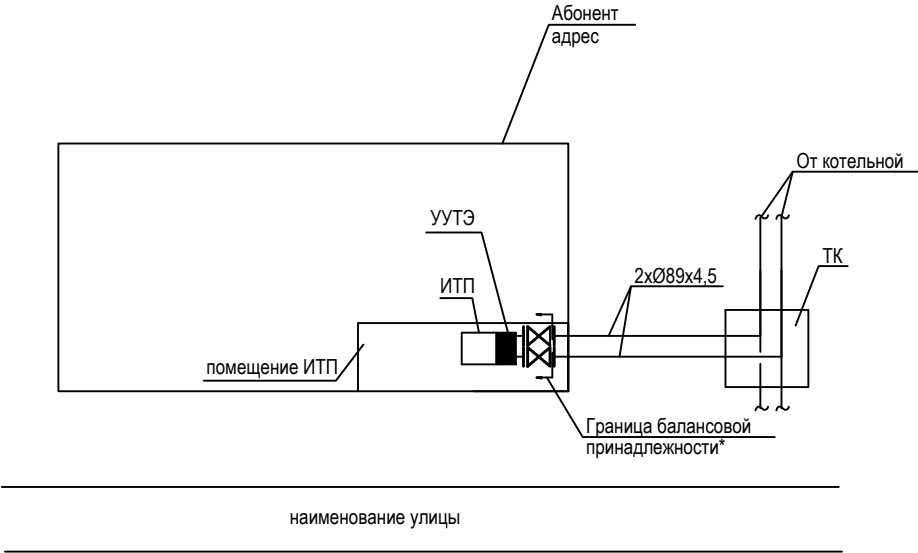
Исходные данные для выбора теплового расцепителя автомата теплосчётчика

	ИЭН6-120015 ИЭС6-126060		БП ТВ7М и преобразователей давления
Модель источника питания		БП модема	
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	4	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	0,16	0,050	0,02
Полный ток через автомат, А	0,23		
Коэффициент запаса	1,2		
Ток теплового расцепителя ≥, А	0,276		
Суммарный ударный ток (Iотс.), А	4,000		
Ближайший номинал автомата, А	2		
Ток отсечки для характеристики В, А	6		
Ток отсечки для характеристики 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		

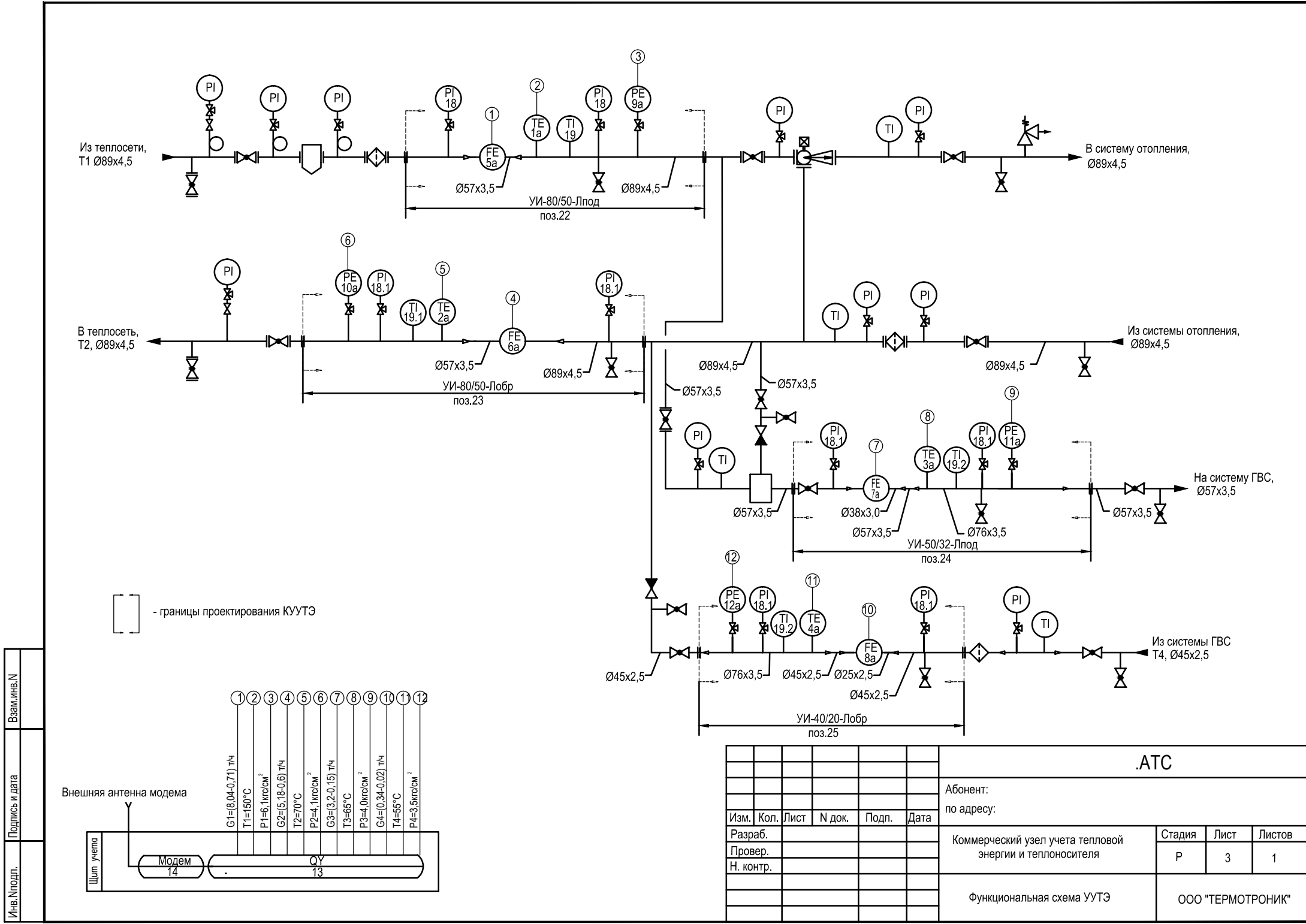
						.ATC	Лист
							1.11
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

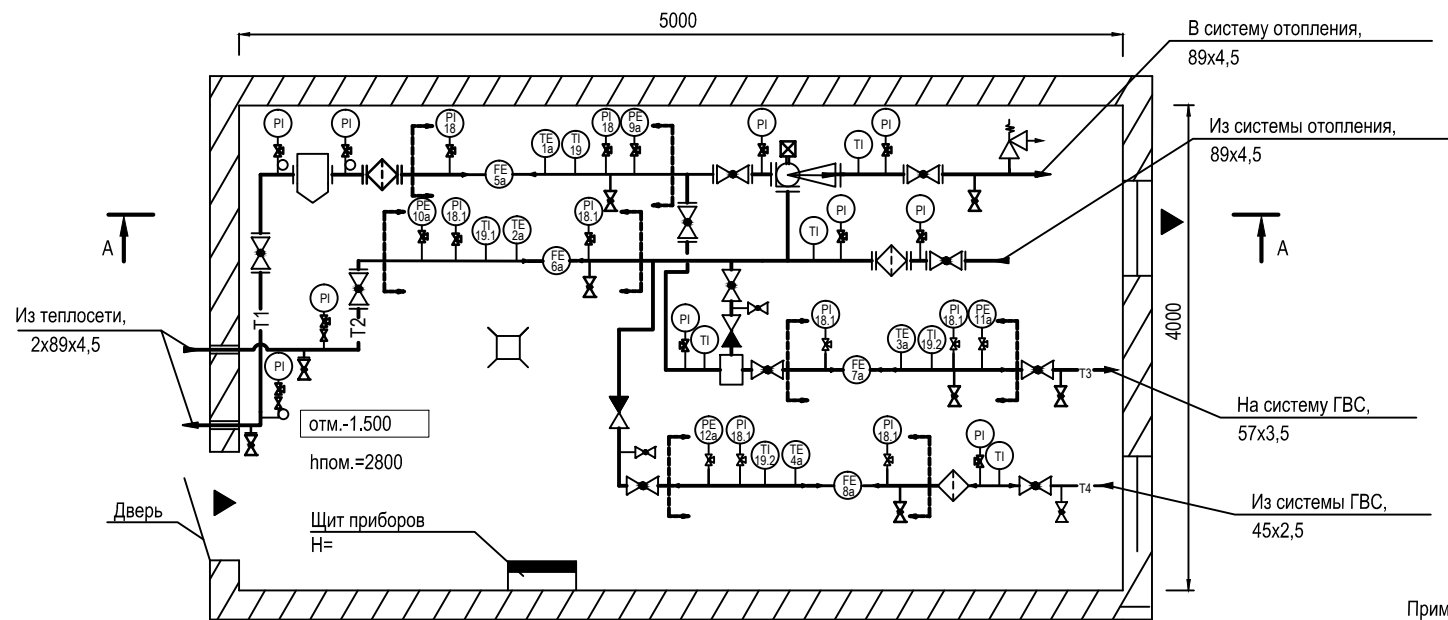
Примечание:

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

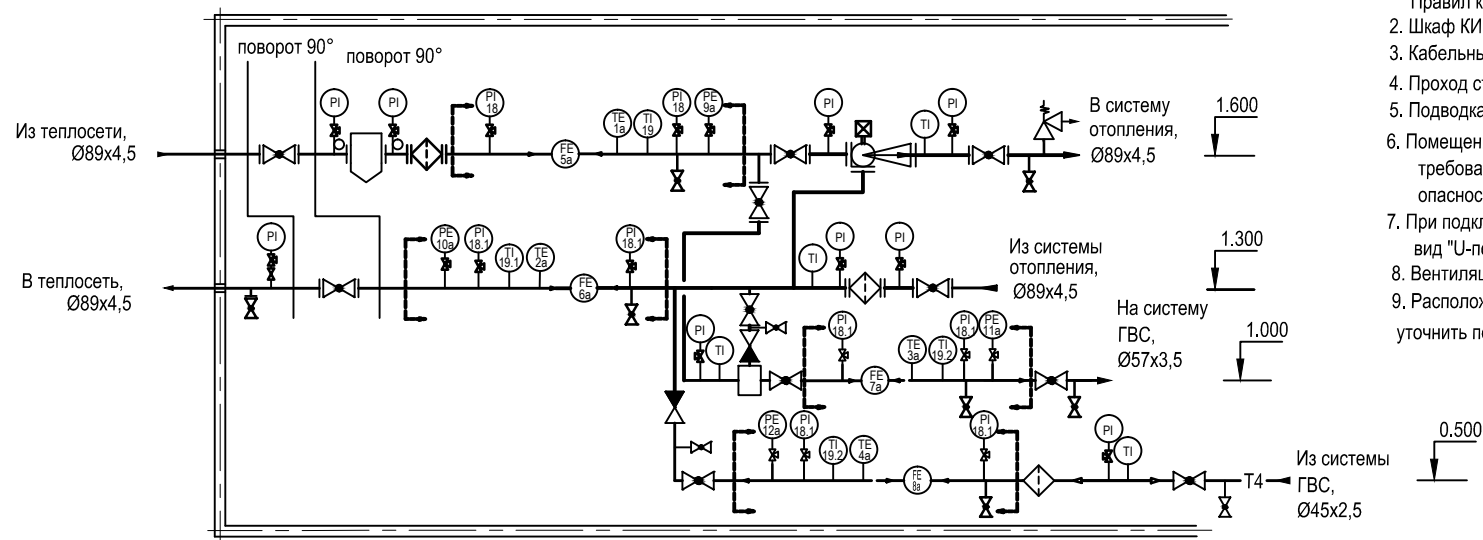


						.АТС			
						Абонент:			
						по адресу:			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	2	1
Провер.									
Н. контр.						Схема подключения объекта		ООО "ТЕРМОТРОНИК"	





A - A



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
T3- циркуляционный трубопровод с-мы ГВС

						.ATC			
						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"		

Инв. Nподл. Подпись и дата Взам. инв. N

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 УУТЭ в эксплуатацию.

Рис. 1. Тепловычислитель ТВ7-04М

«Пломбирование тепловычислителя производить в соответствии с требованиями «Инструкции по пломбированию тепловычислителя ТВ7».

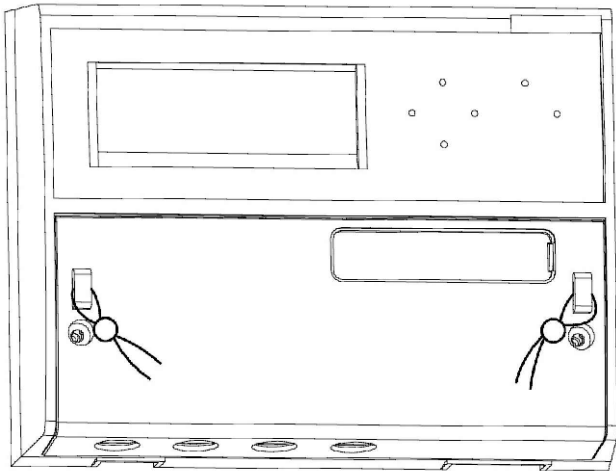


Рис. 2. Электромагнитный расходомер Питерфлоу РС.

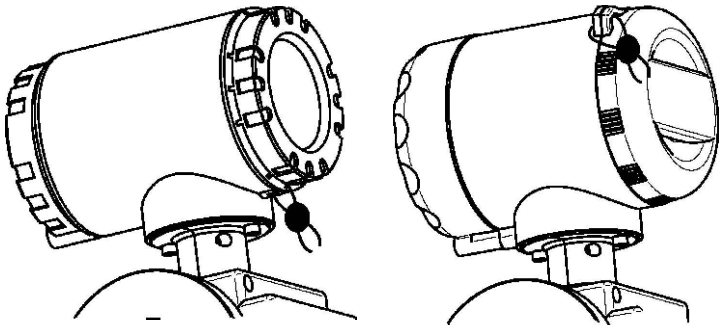
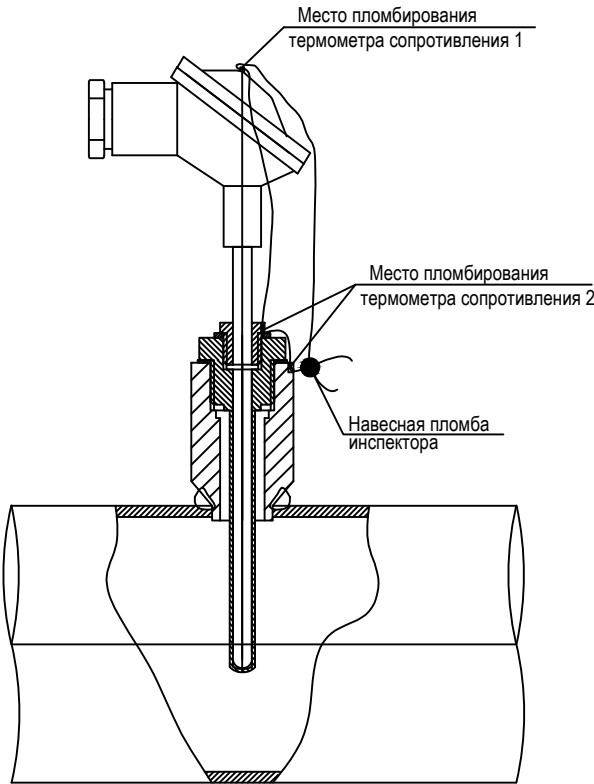
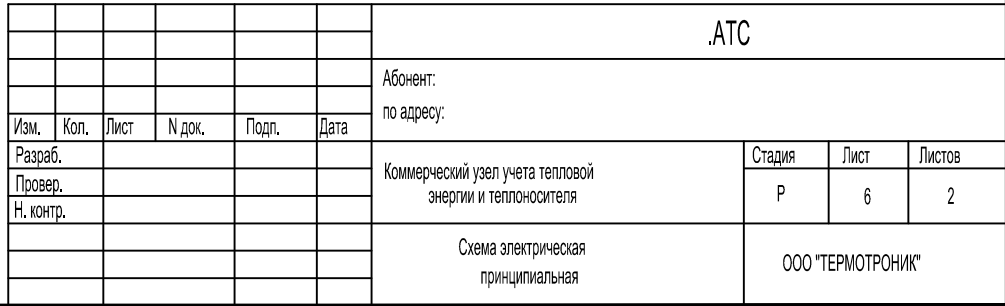


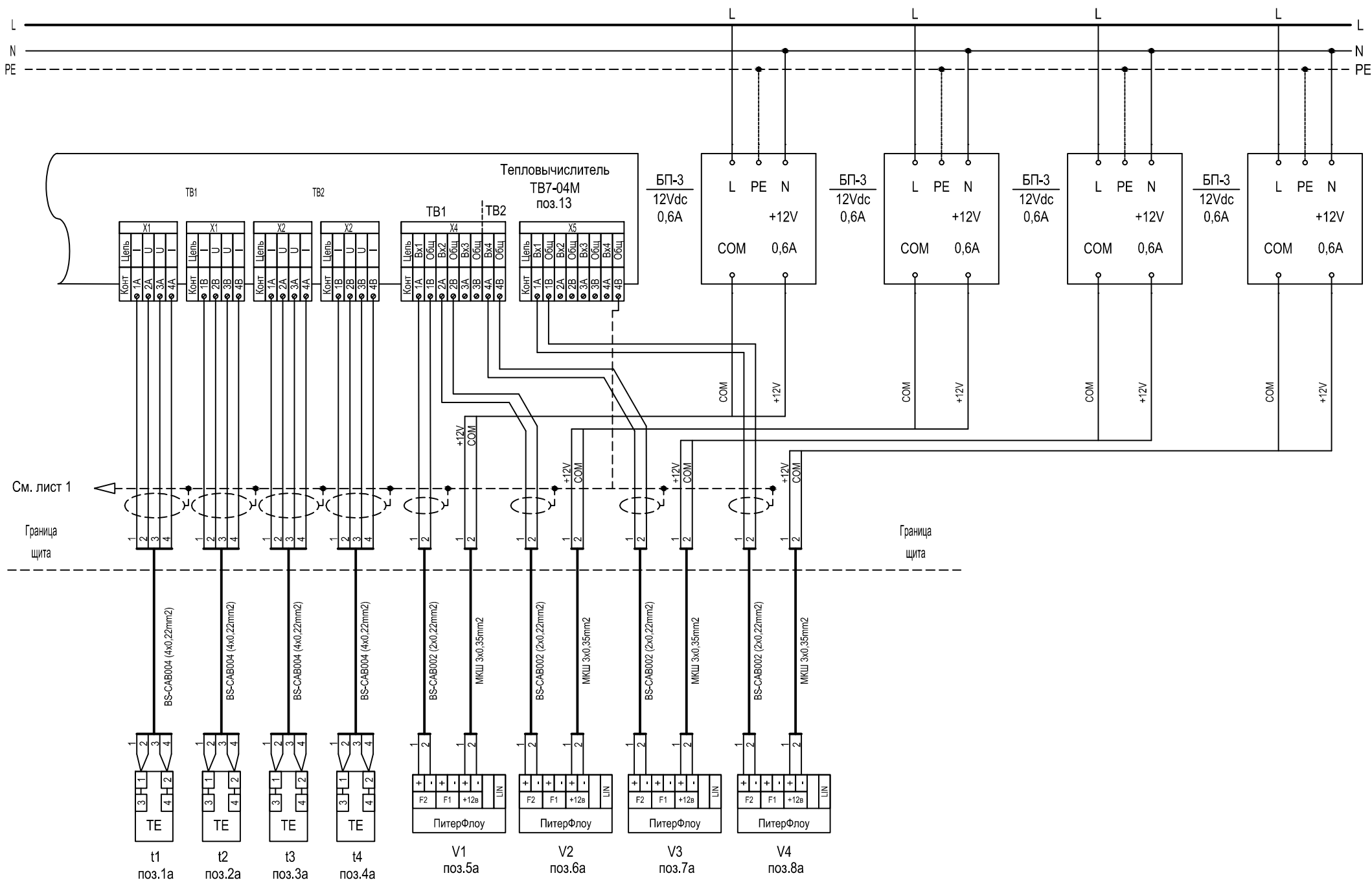
Рис. 3. Термометры сопротивления ТС-Б

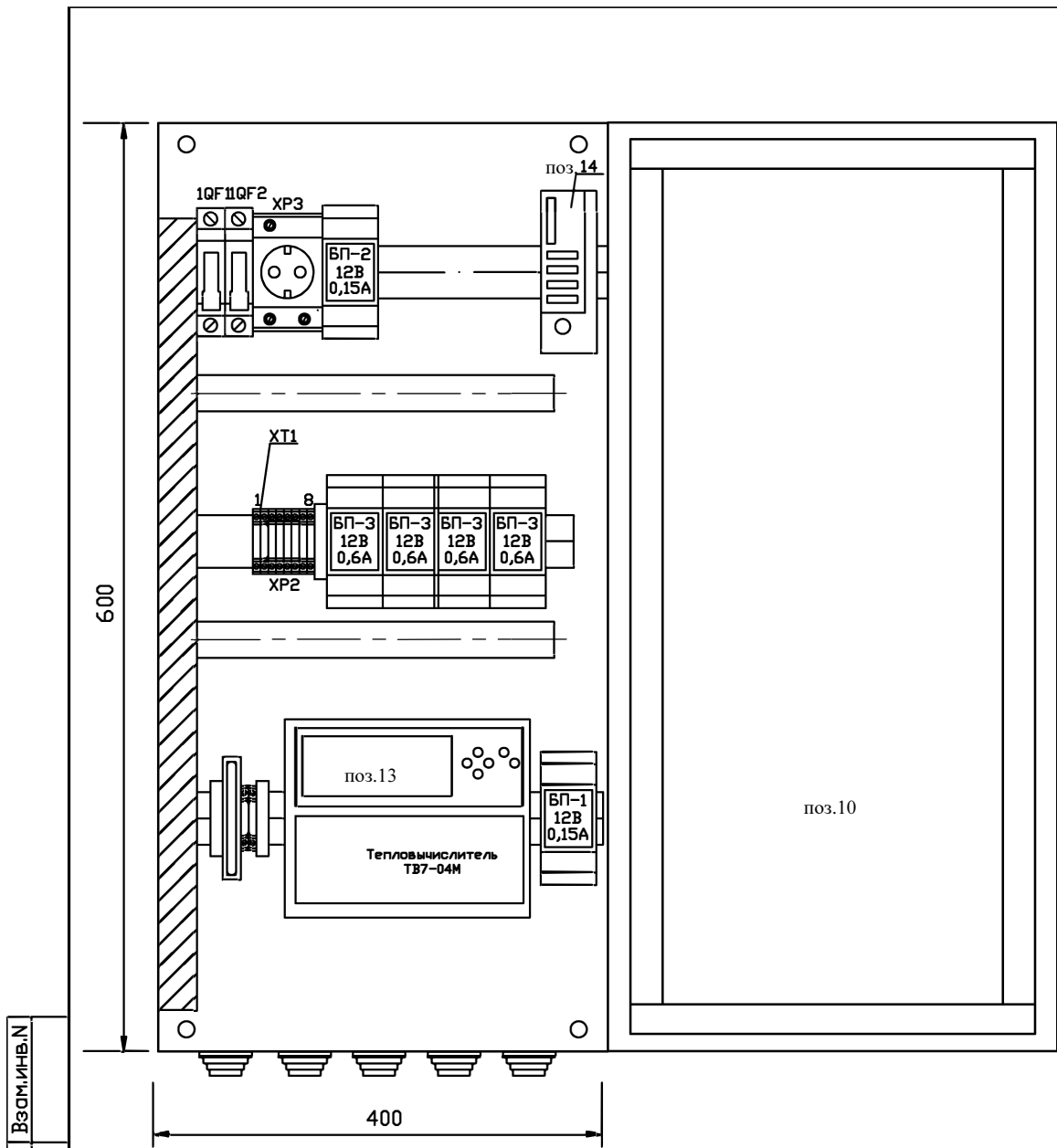
Для защиты от несанкционированного вмешательства в работу термометра сопротивления осуществляется пломбирование верхней крышки и крепежных элементов, блокирующее отключение соединительных линий и демонтаж термометра сопротивления.
Места пломбирования: крышка прибора (1) и отверстие на упорном штуцере (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.									
N. контр.						Схема пломбирования средств измерений.	ООО "ТЕРМОТРОНИК"		







Примечание:

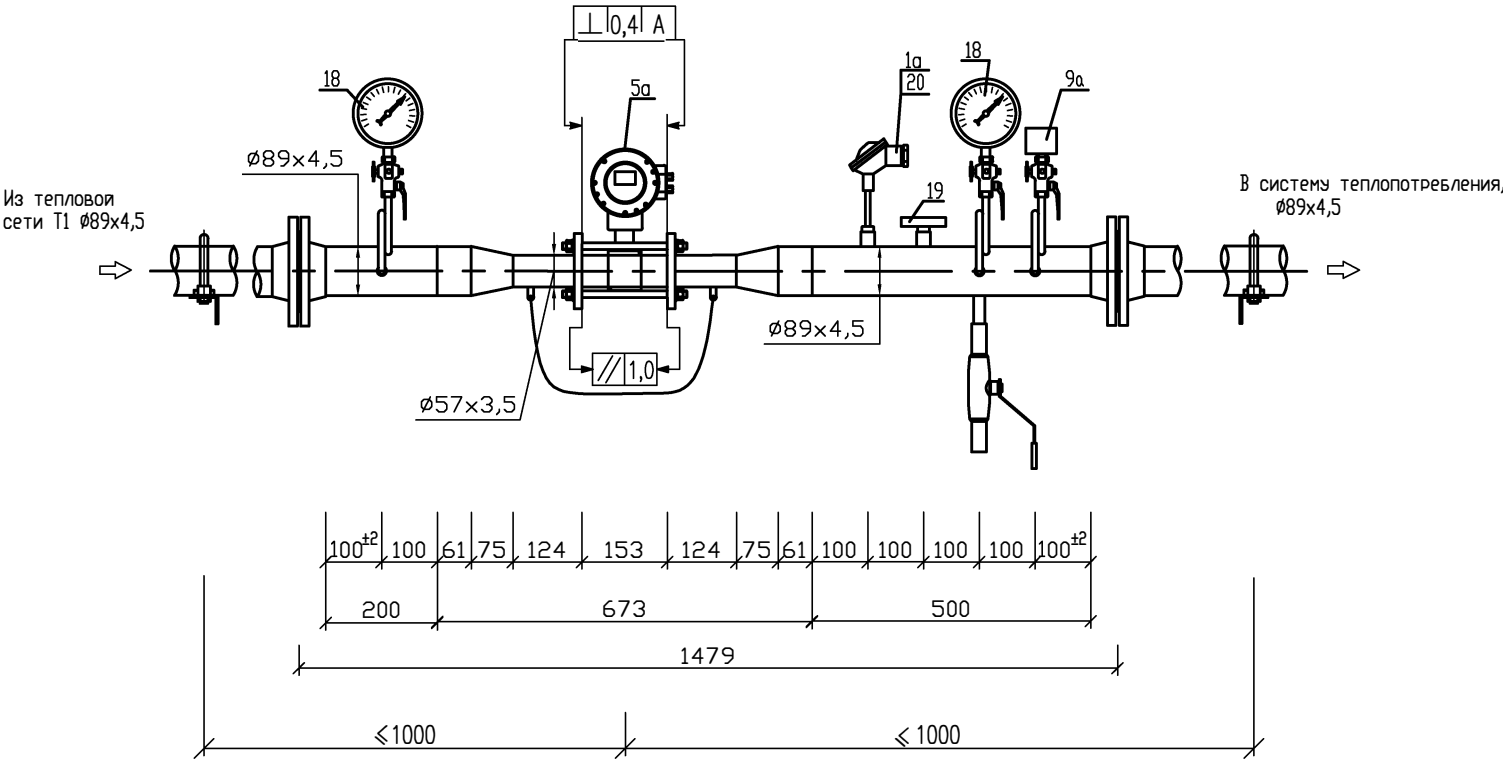
- Монтаж защитного заземления выполнить в соответствии с ПУЭ 2003 г. и "Инструкция по монтажу защитного заземления и зануления электропроводок и систем автоматизации", РМ4-200-82.
- Поз. обозначения согласно спецификации оборудования

Поз. Обозн.	Наименование	Кол.	Примечания
Приборы на щите			
	Зажим на DIN-рейку пластиковый 1 винт EW EKF PRDxima	3	
	Зажим наборный ЗНИ-2,5 земля	1	
	Зажим наборный ЗНИ-2,5 серия	8	
	Зажим наборный ЗНИ-2,5 синия	2	
XP3	Розетка на DIN-рейку РДЕ-47 240В (под евро вилку с заземлением) EKF PRDxima	1	IP20
1QF1	Автоматический выключатель 1P 2A (C) 4,5kA BA 47-63 EKF PRDxima	1	IP20
1QF2	Автоматический выключатель 1P 6A (C) 4,5kA BA 47-63 EKF PRDxima	1	IP20
10	ЩУТЗ1 (600x400x150)	1	IP54
13	Тепловычислитель ТБ7-04М	1	IP54
БП-1	Блок питания ИЭН6-120015	1	IP20
БП-2	Блок питания ИЭН6-120015	1	IP20
БП-3	Блок питания ИЭС6-126060	4	IP20
14	GSM-модем GSM IRZ терминал MC52 с блоком питания	1	IP20

Инв.№подл. Подпись и дата Взам.инв.№

						.АТС			
						Абонент:			
						по адресу:			
Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стация	Лист	Листов
Разраб.							Р	7	1
Провер.									
Н. контр.									
						ЩУТЗ1. Схема размещения элементов	ООО "ТЕРМОТРОНИК"		

Подающий трубопровод системы теплоснабжения (отопление).

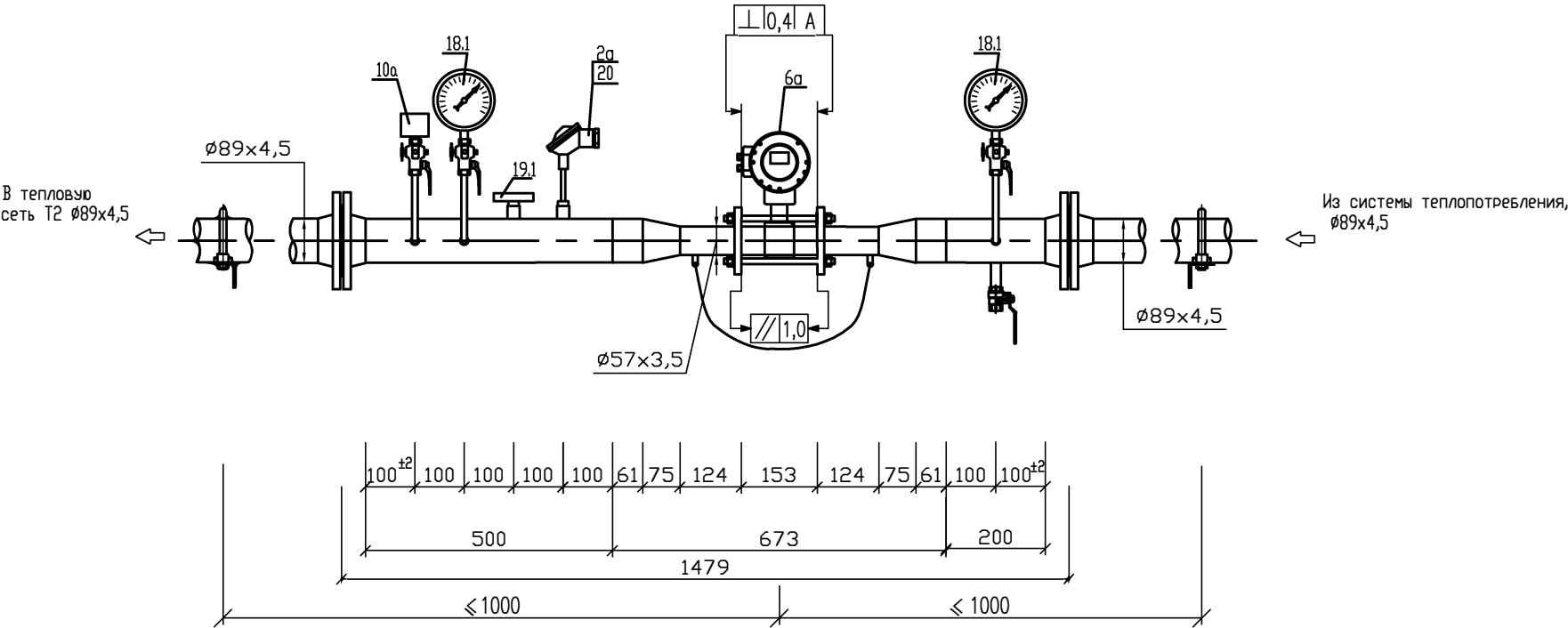


Примечание:

- 1. - Позиции приборов указаны в соответствии со спецификацией оборудования.
- 2. - Монтаж средств измерения производится с использованием измерительного участка для подающего трубопровода УИ-80/50-Лпод, поз.22
- 3. - все размеры являются справочными, указаны в соответствии с каталогом деталей и сборочных единиц для УИ производства ООО "Термотроник".

						.АТС			
						Абонент:			
						по адресу:			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	8.1	4
Провер.									
Н. контр.						Сборочный чертеж монтажных участков.	ООО "ТЕРМОТРОНИК"		

Инв.№подл. Подпись и дата Взам.инв.№



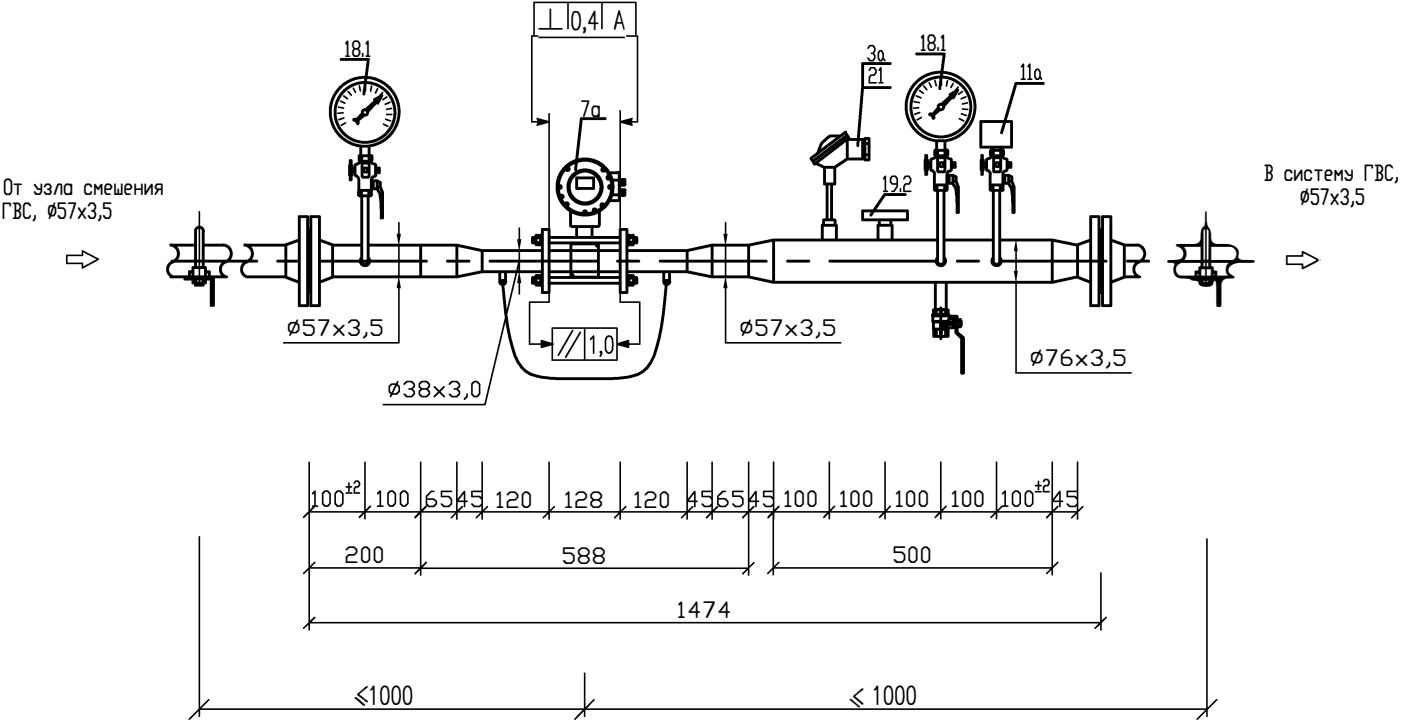
Примечание:

- 1. - Позиции приборов указаны в соответствии со спецификацией оборудования.
- 2. - Монтаж средств измерения производится с использованием измерительного участка для обратного трубопровода УИ-80/50-ЛобР, поз.23
- 3. - все размеры являются справочными, указаны в соответствии с каталогом деталей и сборочных единиц для УИ производства ООО "Термотроник".

Инв.№подл. Подпись и дата Взам.инв.№

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АТС

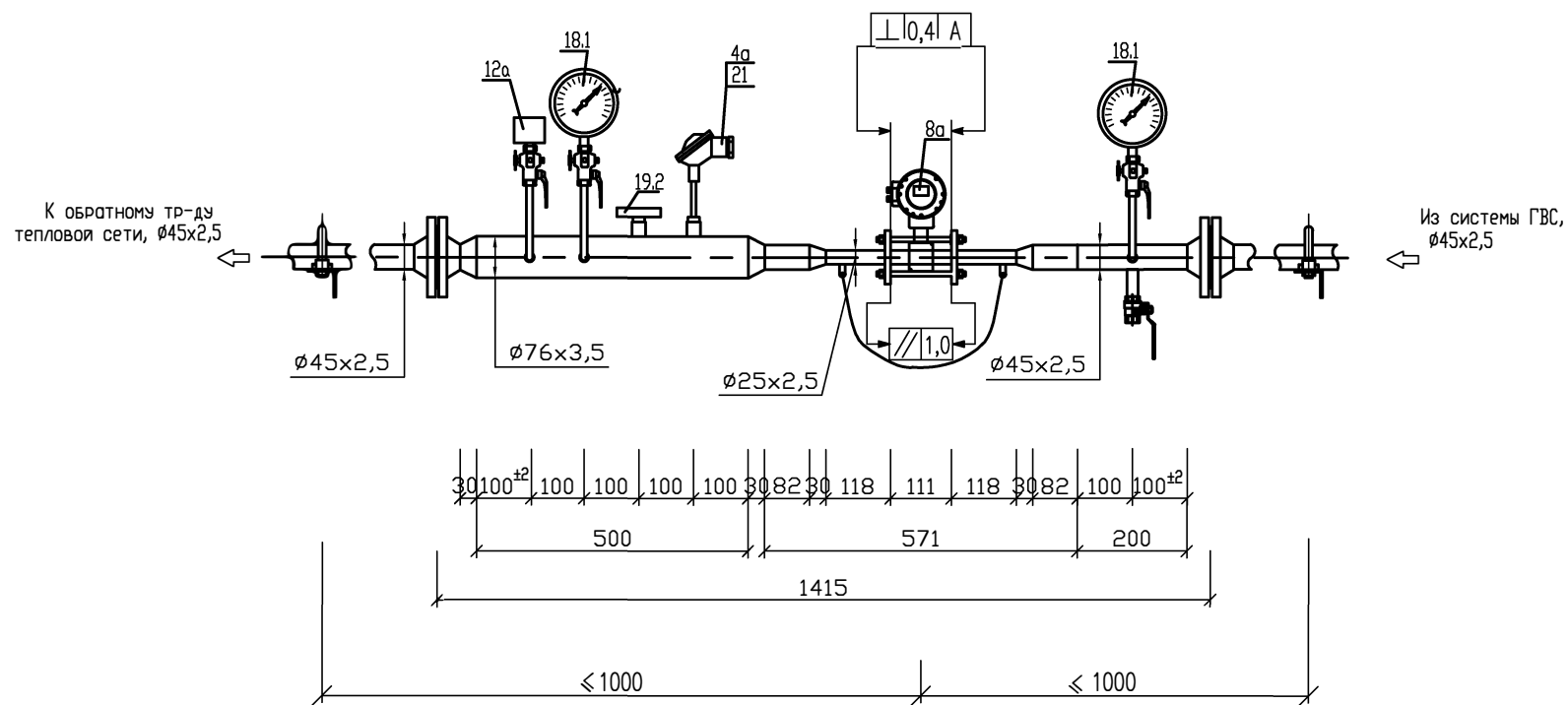


Примечание:

1. - Позиции приборов указаны в соответствии со спецификацией оборудования.
2. - Монтаж средств измерения производится с использованием измерительного участка для подающего трубопровода УИ-50/32-Лпод, поз.24
3. - все размеры являются справочными, указаны в соответствии с каталогом деталей и сборочных единиц для УИ производства ООО "Термотроник".

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

АТС



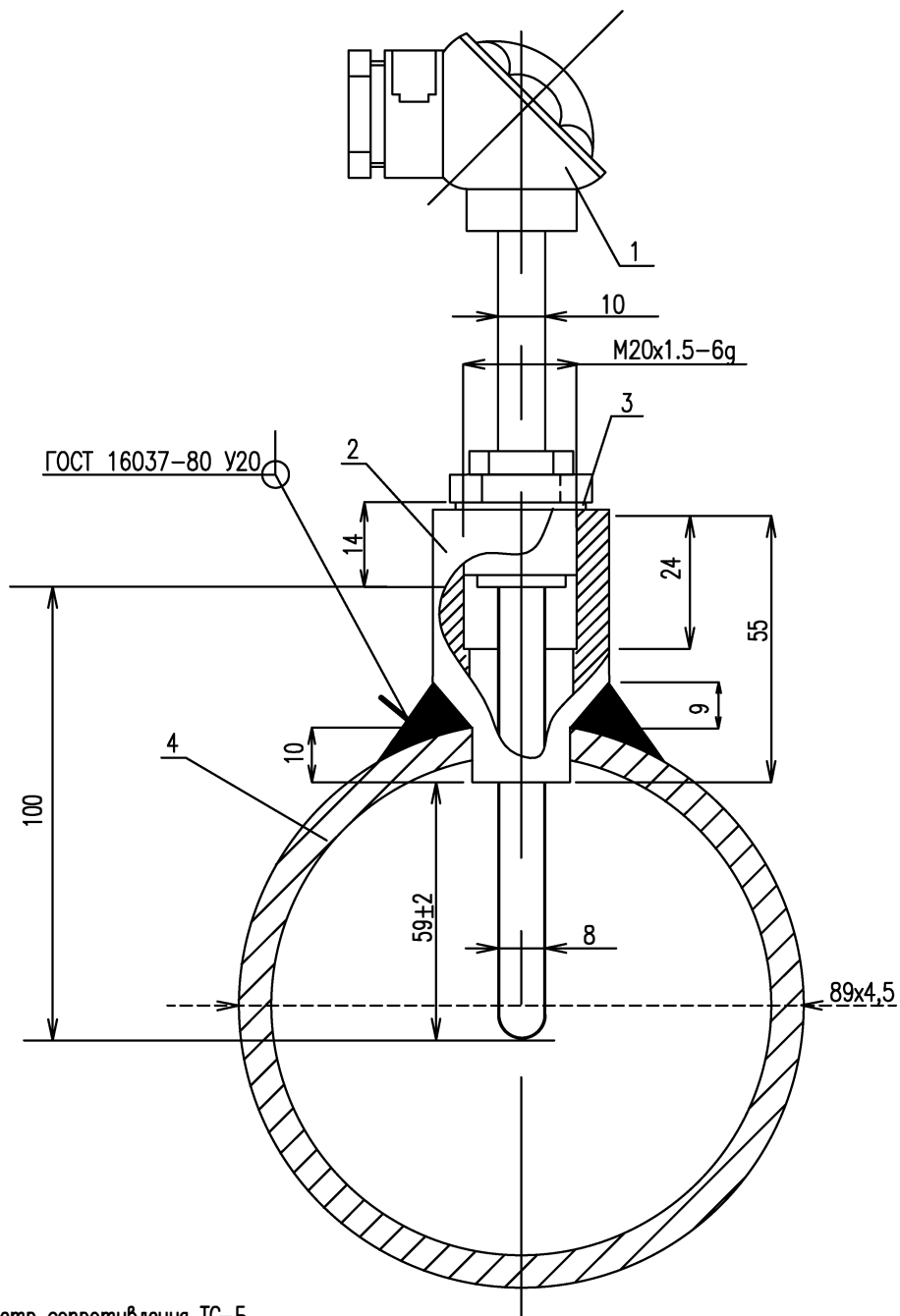
Примечание:

1. - Позиции приборов указаны в соответствии со спецификацией оборудования.
2. - Монтаж средств измерения производится с использованием измерительного участка для обратного трубопровода УИ-40/20-Лобр, поз.25
3. - все размеры являются справочными, указаны в соответствии с каталогом деталей и сборочных единиц для УИ производства ООО "Термотроник".

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

АТС

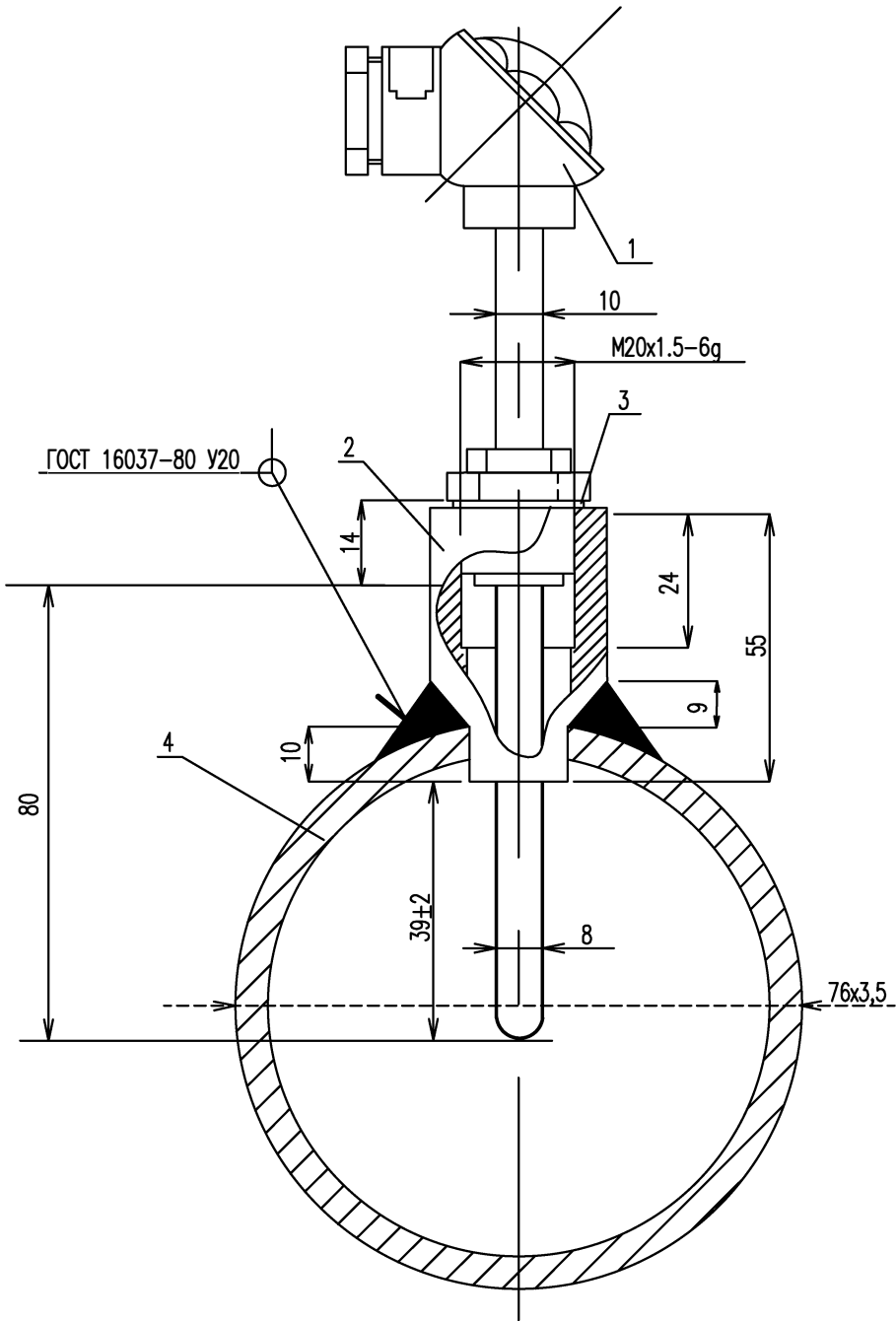
Установка термометров сопротивления на трубопроводе Ду80



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

Инв.№подл.	Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подп.	Дата																	
Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подп.	Дата	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																	
						Абонент: по адресу:																	
												Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя.											
																		Монтажная схема установки термометров сопротивления.					
						.АТС																	
						Разраб.						Стадия	Лист	Листов									
						Провер.						Р	9	1									
						Н. контр.																	
</																							

Установка термометров сопротивления
на трубопроводе Ду65



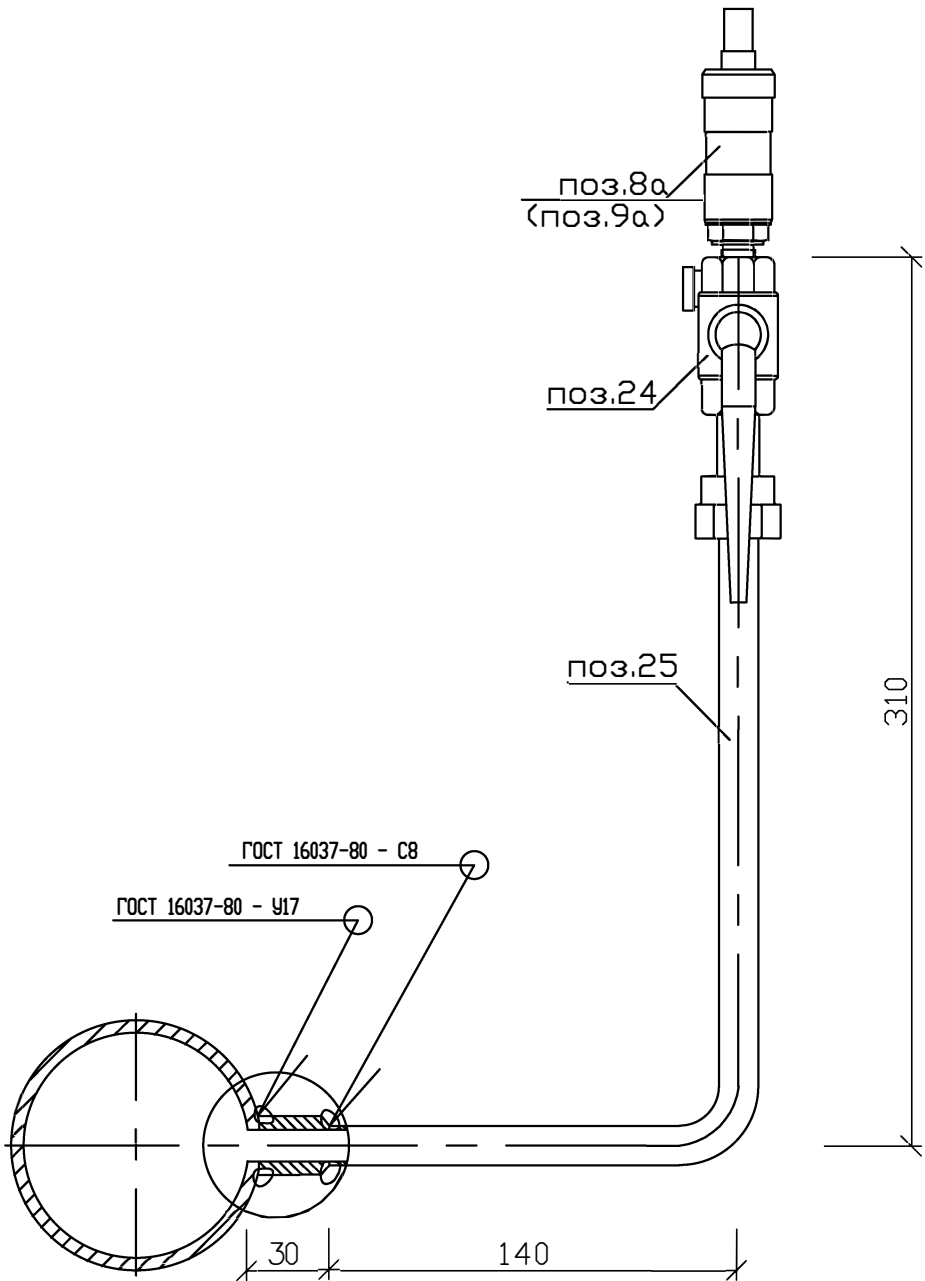
- 1-термометр сопротивления ТС-Б
- 2-бобышка БТП1-M20x1,5-55 ТУ4211-001-31050776-2004
- 3-прокладка медная ПМ24-21x2 ГОСТ 23358-87
- 4-трубопровод ГОСТ 8732-78

Инв.№подл. Подпись и дата
Взам.инв.№

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

ATC

Лист
9.2



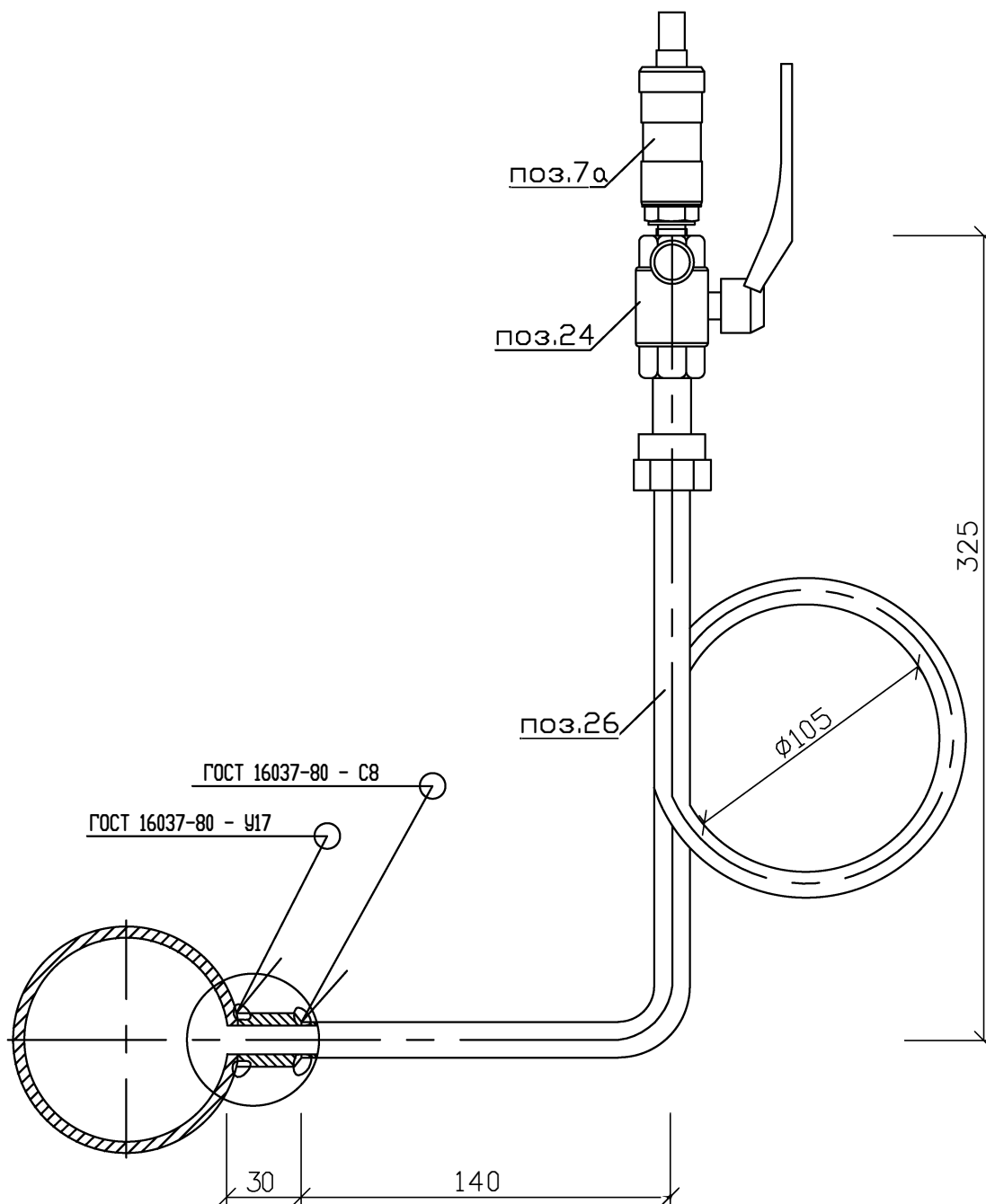
Примечание:

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.28
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
Разраб.
Провер.
Н. контр.
Инв.Подл.

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

АТС		
Абонент: по адресу:		
Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя.		Стадия Р
		Лист 10.1
		Листов 2
Монтажная схема установки преобразователей давления.		ООО "ТЕРМОТРОНИК"



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.28
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.

Инв.№подл. Подпись и дата Взам.инв.№

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

.ATC

Лист
10.2

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

Приборы и средства автоматизации

Комплект теплосчетчика Т34М, ТУ 4218-002-65987520-2011

5а, 6а	Расходомер (расходомер-счётчик) электромагнитный Ду=50, Gmax=72,0 м³/ч, Gmin=0,192 м³/ч, IP65	РС50-72А ТУ 4213-001-65987520-2011		ООО "Термотроник" СПб	шт.	2		FE
7а	Расходомер (расходомер-счётчик) электромагнитный Ду=32, Gmax=15,0 м³/ч, Gmin=0,024 м³/ч, IP65	РС32-15С ТУ 4213-001-65987520-2011		ООО "Термотроник" СПб	шт.	1		FE
8а	Расходомер (расходомер-счётчик) электромагнитный Ду=20, Gmax=6,0 м³/ч, Gmin=0,0096 м³/ч, IP65	РС20-6С ТУ 4213-001-65987520-2011		ООО "Термотроник" СПб	шт.	1		FE
1а,2а	Подобранная пара термометров сопротивления L=100 мм, Т=2-150°С, гр.Рt100, α=0,00391, кл. допуска А	ТС-Б ТУ РБ 390184271.003-2003		ООО "ПОИНТ" г.Полоцк	комп.	1		TE
3а,4а	Подобранная пара термометров сопротивления L=80 мм, Т=2-150°С, гр.Рt100, α=0,00391, кл. допуска А	ТС-Б ТУ РБ 390184271.003-2003		ООО "ПОИНТ" г.Полоцк	шт.	1		TE
13	Тепловычислитель, IP54	ТВ7-04М ТУ 4217-007-23118023-2011		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1		QY
9а	Преобразователь давления Р=1,6 МПа, осн.погр. 0,5%, (4-20мА), IP54	ПДТВХ-1		НПП"Тепловодохран" г.Рязань	шт.	1		PE
10а, 11а, 12а	Преобразователь давления Р=1,0 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=220В/12В, I=0,15А)	ИЭН6-120015 ШУВК.436200.001		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1		для ТВ7

						.АТС			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Спецификация основного оборудования, изделий и материалов	Стадия	Лист	Листов
Разработал							Р	1	9
Проверил							ООО "ТЕРМОТРОНИК"		
Н.Контр.									

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код оборуд.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед.измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	Блок питания (U=220В/12В , I=0,15А)	ИЭН6-120015 ШУВК.436200.001		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1		для преобр. давления
17	Блок питания (U=220В/12В , I=0,6А)	ИЭС6-126060 ШУВК.436200.001		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	4		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.	6		PI
19	Термометр технический, биметаллический, показывающий Т=0-160°С, гильза L=100 мм., Рy=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., Рy=2,5 МПа	ТБ-063-1-0120-100-2,5 ТУ4211-001-39470897-2004		"Метер" г.Москва	шт.	1		TI
19.2	Термометр технический, биметаллический, показывающий Т=0-120°С, гильза L=80 мм., Рy=2,5 МПа	ТБ-063-1-0120-80-2,5 ТУ4211-001-39470897-2004		"Метер" г.Москва	шт.	2		TI

Кабели, провода

54-61	Сигнальный кабель	BS-CAB002 2X0,22mm2		RAMCRO	м			подключение FE, PE
50,51,52, 53	Кабель	BS-CAB004 4X0,22mm2		RAMCRO	м			подключение TE
62,63,64, 65	Кабель	МКШ 3x0,35mm2		ОАО "Севкабель" г.СПб	м			питание FE
66-69	Кабель силовой	ШВВП 2x0,5 ГОСТ 24334-80		ОАО "Севкабель" г.СПб	м			
70	Кабель силовой	КСПВ 6x0,4 ГОСТ 16442-80		ОАО "Севкабель" г.СПб	м			для подключения модема
71	Провод соединительный	ПВ3 1x6,0 ГОСТ 7399-97		ОАО "Севкабель" г.СПб	м			
72	Проводник заземляющий П-500	П-500 ТУ36-1276-85			шт.	2		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

.ATC

Лист

2

29

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код оборуд.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед.измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
73	Кабель силовой	ВВГ 3х1,5 ГОСТ 24334-80		ОАО "Севкабель" СПб	м			
74	Провод монтажный 0,5мм2	ПВ3 0,5 ГОСТ 7399-97		ОАО "Севкабель" СПб	м			

Монтажные изделия и материалы

20	Гильза термометрическая L=100 мм., M20x1,5, Ø10 мм.	ГЦР.105		ООО "ПОИНТ" г.Полоцк	шт.	2		
21	Гильза термометрическая L=80 мм., M20x1,5, Ø10 мм.	ГЦР.105		ООО "ПОИНТ" г.Полоцк	шт.	2		
22	Участок измерительный линейный для подающего трубопровода, Р=1,6 МПа, Тmax=175°С в составе:	УИ-80/50-Лпод1(2)-ф ТУ4859-015-65987520-2016		ООО "Термотроник" г.СПб	компл.	1		
	Прямые участки трубопроводов по ГОСТ 10704-91, ГОСТ 10705-80, ГОСТ 8734-75, Ду=80 мм.				компл.	1		
	Прямая бобышка под термосопротивление				шт.	1		
	Бобышка для термометра показывающего				шт.	1		
	Кран шаровой, Ду=15 мм., со спускником воздуха	11Б27п11			шт.	3		
	Отборное устройство для измерения давления	16-200У			шт.	3		
	Кран шаровой под сварку, Ду=15 мм., Ру=0,4 МПа	КШ.Ц.П.015.040.02			шт.	1		
	Фланец воротниковый по ГОСТ 33259-2015, Ду=80 мм.				шт.	2		
	Модуль присоединительный МП-РС в составе:	МП-РС-80/50ф/80 ТУ4193-005-65987520-2014		ООО "Термотроник" г.СПб	компл.	1		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

.АТС

Лист

3

30

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код оборуд.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед.измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Участок присоединительный МП-РС	УП 50/80 ТУ 4193-005-65987520-2014			компл.	2		
	Имитатор габаритный для "Питерфлоу РС"				шт.	1		
	Прокладка				шт.	2		
	Комплект крепежа для "Питерфлоу РС"				шт.	1		
	Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа				шт.	1		
23	Участок измерительный линейный для обратного трубопровода, Р=1,6 МПа, Тмах=175°С в составе:	УИ-80/50-Лобр1(2)-ф ТУ4859-015-65987520-2016		ООО "Термотроник" г.СПб	компл.	1		
	Прямые участки трубопроводов по ГОСТ 10704-91, ГОСТ 10705-80, ГОСТ 8734-75, Ду=80 мм.				компл.	1		
	Кран шаровой, Ду=15 мм., со спускником воздуха	11Б27п11			шт.	3		
	Отборное устройство для измерения давления	16-70У			шт.	3		
	Прямая бобышка под термосопротивление				шт.	1		
	Бобышка для термометра показывающего				шт.	1		
	Кран шаровой, резьба вн/вн 1/2"	11Б27п1			шт.	1		
	Резьба односторонняя 1/2", L=50 мм.				шт.	1		
	Фланец воротниковый по ГОСТ 33259-2015, Ду=80 мм.				шт.	2		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

.АТС

Лист

4

31

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код обор.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед.измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Кран шаровой, резьба вн/вн 1/2"	11Б27п1			шт.	1		
	Резьба односторонняя 1/2", L=50 мм.				шт.	1		
	Переход концентрический 65/50 по ГОСТ 17378-2001				шт.	1		
	Фланец воротниковый по ГОСТ 33259-2015, Ду=50 мм.				шт.	2		
	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	УП32/65 ТУ4193-005-65987520-2014			компл.	1		
	Участок присоединительный МП-РС	УП32/50 ТУ4193-005-65987520-2014			компл.	1		
	Имитатор габаритный для "Питерфлоу РС"				шт.	1		
	Прокладка				шт.	2		
	Комплект крепежа для "Питерфлоу РС"				шт.	1		
	Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа				шт.	1		
25	Участок измерительный, линейный для обратного тр-да, Р=1,6 МПа, Тmax=175°С в составе:	УИ-40/20-Лобр1(2)-ф ТУ4859-015-65987520-2016		ООО "Термотроник" г.СПб	компл.	1		
	Прямой участок трубопровода по ГОСТ 10704-91, ГОСТ 10705-80, ГОСТ 8734-75, Ду=65 мм.				шт.	1		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

.АТС

Лист

6

33

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код обор.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед.измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Прямой участок трубопровода по ГОСТ 10704-91, ГОСТ 10705-80, ГОСТ 8734-75, Ду=40 мм.				шт.	1		
	Кран шаровой, Ду=15 мм., со спускником воздуха	11Б27п11			шт.	3		
	Отборное устройство для измерения давления	16-70У			шт.	3		
	Прямая бобышка под термосопротивление				шт.	1		
	Бобышка для термометра показывающего				шт.	1		
	Кран шаровой, резьба вн/вн 1/2"	11Б27п1			шт.	1		
	Резьба односторонняя 1/2", L=50 мм.				шт.	1		
	Переход концентрический 65/40 по ГОСТ 17378-2001				шт.	1		
	Фланец воротниковый по ГОСТ 33259-2015, Ду=40 мм.				шт.	2		
	Модуль присоединительный МП-РС в составе:	МП-РС 40/20ф/65 ТУ4193-005-65987520-2014		ООО "Термотроник" г.СПб	компл.	1		
	Участок присоединительный МП-РС	УП20/65 ТУ4193-005-65987520-2014			компл.	1		
	Участок присоединительный МП-РС	УП20/40 ТУ4193-005-65987520-2014			компл.	1		
	Имитатор габаритный для "Питерфлоу РС"				шт.	1		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

.АТС

Лист

7

34

[illegible]

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код обор.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед.измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
35	Зажим наборный серый	ЗНИ-2,5 серый		"ИЭК"	шт.	8		ХР1
36	Зажим наборный синий	ЗНИ-2,5 синий		"ИЭК"	шт.	2		ХР2
37	Кабель-канал 1 перфорированный 25х25				п.м.	0,6		
38	Кабель-канал 2 перфорированный 25х25				п.м.	0,3		
39	Панель монтажная				шт.	1		
40	DIN-рейка				шт.	1		
41	Зажим на DIN-рейку пластиковый 1 винт EW EKF PROxima				шт.	3		
42	Шина N63.12 din изолятор никель EKF				шт.	1		шина заземления
Изоляция								
	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ - 25х089, Т=150°С	НТ/Armaflex			п.м.	4		
	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ - 19х060, Т=150°С	НТ/Armaflex			п.м.	1		
	Самоклеящаяся лента	НТ/Armaflex			п.м.	5		

**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	°C
Температура холодной воды	Tхв =	5	°C
Давление в прямом тр-де	P1 =	6,1	кгс/см ²
Давление в обратном тр-де	P2 =	4,1	кгс/см ²
Давление ГВС	Pгвс =	5	кгс/см ²
Допустимые потери	Pпот =	1,0	кгс/см ²
Допустимые потери по одному трубопроводу	Pпот =	0,5	кгс/см ²

Расходы сетевой воды:

Отопление	Gот ном =	3,88	т/ч
ГВСср	Gгвс ср =	0,98	т/ч
ГВСмах	Gмах =	3,20	т/ч
ГВСц	Gц =	0,34	т/ч
Отопление	Gот min = 0,15Gот ном =	0,58	т/ч
	Gот max = 1,25Gот ном =	4,84	т/ч
ГВС	Gгвс min = 0,04Gгвс max =	0,13	т/ч
	Gгвс max =	3,20	т/ч
Прямой трубопровод	Gпр min = Gот min + Gгвс min =	0,71	т/ч
	Gпр max = Gот max + Gгвс max =	8,04	т/ч
Обратный трубопровод	Gобр min = Gот min + Gц гвс min =	0,60	т/ч
	Gобр max = Gот max + Gц гвс max =	5,18	т/ч
Подающий трубопровод ГВС	Gпод гвс min = Gгвс min + 0,05Gц =	0,15	т/ч
	Gпод гвс max = Gгвс max*(1+K) =	3,20	т/ч
	где K = f (Gгвс max/Gц) =	0	
	при f =	9,41	
Циркуляционный тр-д ГВС	Gц гвс min = 0,05Gц =	0,02	т/ч
	Gц гвс max = Gц =	0,34	т/ч
Подающий тр-д ГВС (мос)	Gгвс min = 0,04Gгвс max =	0,13	т/ч
	Gгвс max = Gмах =	3,20	т/ч

Диапазоны измеряемых расходов: в отопительном сезоне

отопление (прямой)	Gmin=	0,71	т/ч
	Gmax=	8,04	т/ч
отопление (обратный)	Gmin=	0,60	т/ч
	Gmax=	5,18	т/ч
ГВС (подающий)	Gmin=	0,15	т/ч
	Gmax=	3,20	т/ч
ГВС (циркуляционный)	Gmin=	0,02	т/ч
	Gmax=	0,34	т/ч
ГВС в м/о сезоне	Gmin=	0,13	т/ч
(тупиковая схема)	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.		
Разработал								
Проверил								
Н.контр.								
						Стадия	Лист	Листов
						P	1	1
						ООО «ТЕРМОТРОНИК»		

Расчет гидравлических потерь напора на узлах установки расходомеров Питерфлоу РС

	Обозн.	Ед.изм.	Тр-д 1	Тр-д 2	Тр-д 3	Тр-д 4
Исходные данные						
Массовый расход	G	т/ч	8,04	5,18	3,20	0,34
Температура	t	°C	150,00	70,00	65,00	55,00
Рабочее давление	P	кгс/см ²	6,10	4,10	5,00	4,00
Тип расходомера			PC50-72	PC50-72	PC32-15	PC20-6
Тип конфузора			50-80	50-80	32-50	20-40
Тип диффузора			50-80	50-80	32-65	20-40
Экв.шероховатость труб	D	мм.	0,5	0,5	0,5	0,5
Длина сужения	L0	мм.	441	441	368	347
Расчетные данные						
Диаметр сужения	D0	мм.	50	50	32	20
Ду труб-да перед конфузоре	D1	мм.	80	80	50	40
Ду труб-да после диффузора	D2	мм.	80	80	65	40
Угол раскрытия конфузора	a1	град	22,6	22,6	22,6	36,9
Угол раскрытия диффузора	a2	град	22,6	22,6	33,4	36,9
Расчетные параметры потока						
Плотность воды	ρ	кг/м ³	917,08	977,91	980,69	985,81
Объемный расход воды	Q	м ³ /ч	8,7670	5,2970	3,2630	0,3449
Скорость в сужении D0	V0	м/с	1,2403	0,7494	1,1270	0,3050
Скорость перед конфузоре D1	V1	м/с	0,4845	0,2927	0,4616	0,0762
Скорость после диффузора D2	V2	м/с	0,4845	0,2927	0,2731	0,0762
Расчет величины потерь						
Конфузор						
Козф. сопротивл. трения	χ _{тр}		0,0204	0,0204	0,0235	0,0196
Потеря напора на конфузоре	Dh _к	м. в. ст.	0,0016	0,0006	0,0015	0,0001
Прямой участок						
Козф. гидравл. трения	l		0,0379	0,0379	0,0443	0,0530
Потери на прямом участке	Dh _{пр}	м. в. ст.	0,0262	0,0096	0,0379	0,0051
Диффузор						
Козф.сопр. расширения	χ _{расш}		0,159	0,159	0,408	0,456
Козф.сопротивления трения	χ _{тр}		0,0204	0,0204	0,0181	0,0196
Потери напора на диффузоре	Dh _д	м. в. ст.	0,0141	0,0051	0,0276	0,0023
Суммарная потеря напора		м. в.ст.	0,0418	0,0153	0,0670	0,0074
		кгс/см ²	0,0042	0,0015	0,0067	0,0007

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.
- 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»		

Общие

Идентификация	Сетевой адрес:	
	Код организации:	
	Договор:	
Системные	Час отчета:	23
	Дата отчета:	25
	Система единиц:	МКС
	Термопреобр.:	Pt 100
	Переход зимнее/летнее время:	Нет
Доп.имп.вход	Назначение:	Нет
Управление БД	Использование БД2:	Нет

Настройки БД1

Параметр:	Тепловой ввод 1			Тепловой ввод 2		
СИ:	2			2		
КТЗ:	0			0		
ФРТ:	1			1		
Контр. t:	Счет отм.			Счет отм.		
Контр. dt:	Без подст.			Нет		
dt:min	3			3		
Исп. tx	Догов.			Догов.		
txд (°C):	4			4		
Рхд (кгс/см²):	1,01972			1,01972		
Контр. Q:	Нет			Нет		
Контр. dM:	Без подст.2			Нет		
dM max (%):	2			---		
Исп. t нв:	Не изм.			Не изм.		
Исп. Qтв	Есть			Есть		
	Труба 1	Труба 2	Труба 3	Труба 1	Труба 2	Труба 3
Тип ВС	Электрон.	Электрон.	---	Электрон.	Электрон.	---
Вес имп. (л)	1,25	1,25	---	0,5	0,25	---
Контр. ВС	Индивид. «РС»	Индивид. «РС»	---	Индивид. «РС»	Индивид. «РС».	---
Контр. V	Без подст.	Без подст.	---	Без подст.	Без подст.	---
Vmax (м³)	72	72	---	15	6	---
Vmin (м³)	0,192	0,192	---	0,024	0,0096	---
Vдог (м³)	25,00	25,00	---	3,26	0,35	---
Tдог (°C)	150	70	---	65	55	---
Pдог (кгс/см²)	6,1	4,1	---	5,0	4,0	---
Датчик P	Есть	Есть	---	Есть	Есть	---
Pв (кгс/см²)	16,32	10,32	---	10,32	10,32	---
Pп (м)	0	0	---	0	0	---

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

						.АТС			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал						База данных тепловычислителя	Стадия	Лист	Листов
Проверил							Р	1	1
Н.контр.							ООО «ТЕРМОТРОНИК»		

Диагностируемые ситуации в системах ТВ1 и ТВ2

ТВ7-04М 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 ТВ7-04М сет.N 001 Пределы измерений: _____
 Договорные расходы: G под max = _____ м3/ч G под min = _____ м3/ч
 М сет.воды= _____ т.сут Мгвс= _____ т.сут G обр max = _____ м3/ч G обр min = _____ м3/ч
 тхв: догов., тхд= _____ С

Серийный номер _____, БД=1, ТВ__, СИ=2, КТ3=0, ФРТ=1 КСН=_____

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

Итоговое потребление на начало и конец периода:

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

Условные
обозначения:
 (<) параметр < min
 (>) параметр > max
 (!) отсут.питания
 (#) дисбаланс масс
 (X) аппарат.неиспр.

Примечание:

Отчет, сформированный по тепловому вводу ТВ1 тепловычислителя ТВ7-04М, соответствует суммарной потреблённой тепловой энергии системы теплоснабжения (отопление + ГВС),
 Отчет, сформированный по тепловому вводу ТВ2 тепловычислителя ТВ7-04М, соответствует тепловой энергии потреблённой ГВС.

						.АТС			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Форма отчетной ведомости показаний приборов учета	Стадия	Лист	Листов
Разработал							Р	1	1
Проверил							ООО «ТЕРМОТРОНИК»		
Н.контр.									