

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 3-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 теплосчетчики 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-счетчики 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 РЭ	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	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

.ATC

Лист

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, 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).

Подключенная тепловая нагрузка на ИТП:

На отопление: $Q = 0,31$ Гкал/ч;

На ГВС: $Q_{ср.час} = 0,059$ Гкал/;

$Q_{max.час} = 0,192$ 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		1.5

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 источником теплоты по подающему трубопроводу 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;
- 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		1.6

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 ____ (°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., ±%
Тепловычислитель	Щит УУТЭ	ТВ7-04.1М	0 – 10 ⁷ Гкал	Тепловой энергии: ± (0,5 + Δt _{min} / Δt)% Масса теплоносителя: ± 0,1%
Расходомер	Подающий трубопровод	Питерфлоу РС 50-72А	(0,48...0,72) м³/ч (0,72...72) м³/ч	± 2 % ± 1 %
Расходомер	Обратный трубопровод	Питерфлоу РС 50-72А	(0,48...0,72) м³/ч (0,72...72) м³/ч	± 2 % ± 1 %
Расходомер	Трубопровод ГВС	Питерфлоу РС 32-15С	(0,033...0,15) м³/ч (0,15...15) м³/ч	± 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 _{min} /Δt)
Термопреобразователь	Трубопровод ГВС	ТС-Б Pt100, L=80 мм., класс А	Δt = 0...180°C	± (0,15+0,002t)
Датчик давления	Подающий трубопровод	ПДТВХ-1-02	P = 0...1,6 МПа	± 0,5 %
Датчик давления	Обратный трубопровод	ПДТВХ-1-02	P = 0...1,0 МПа	± 0,5 %
Датчик давления	Трубопровод ГВС	ПДТВХ-1-02	P = 0...1,0 МПа	± 0,5 %

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

Монтаж оборудования УУТЭ производится с применением измерительных участков УИ, которые предусматриваются в линейном фланцевом или в 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 потребления тепловой энергии ведётся по тепловому вводу ТВ1 тепловычислителя ТВ7-04.1М по схеме потребления №1.3.1 (СИ=1, КТЗ=3, ФРТ=1), в соответствии с формулой:

$$Q_{12} = M_1 \cdot (h_1 - h_2) + (M_3) \cdot (h_2 - h_x), \text{ (Гкал/ч)}$$

$$Q_{гвс} = M_3 \cdot (h_3 - h_x), \text{ (Гкал/ч)}, \text{ где}$$

- 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);
- $h_x = f(P_{х.в.}, T_{х.в.})$ - 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);
- $Q_{гвс}$ - величина потребленной тепловой энергии системы ГВС, (Гкал);
- M_3 - текущее значение массового расхода по трубопроводу ГВС, (т);
- $h_3 = f(P_3; T_3)$ - текущее значение энтальпии по трубопроводу ГВС, (Гкал/т).

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

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
...	...		

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

Таблица расчета помесячных 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

**Расчет номинальных значений
приборов автоматического отключения.**

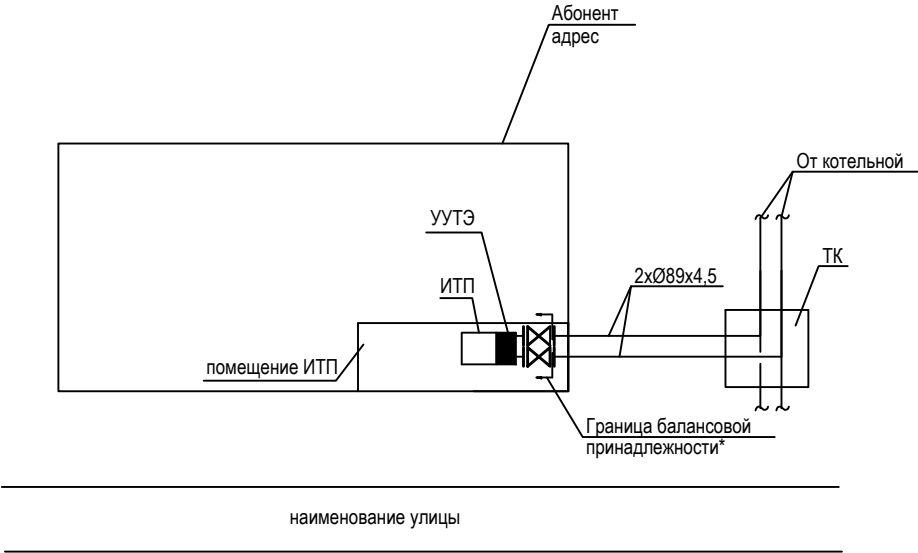
**Исходные данные для выбора
теплового расцепителя автомата теплосчетчика**

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	1
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	0,01
Полный ток через автомат, А	0,18		
Коэффициент запаса	1,2		
Ток теплового расцепителя ≥, А	0,216		
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		

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

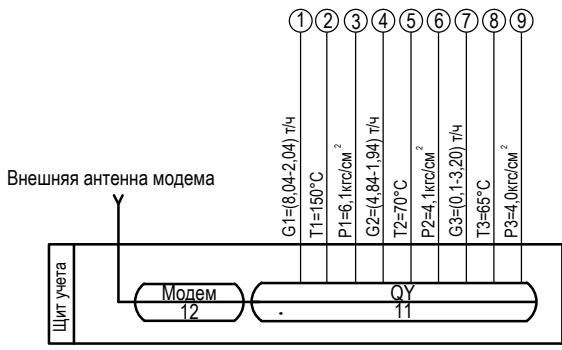
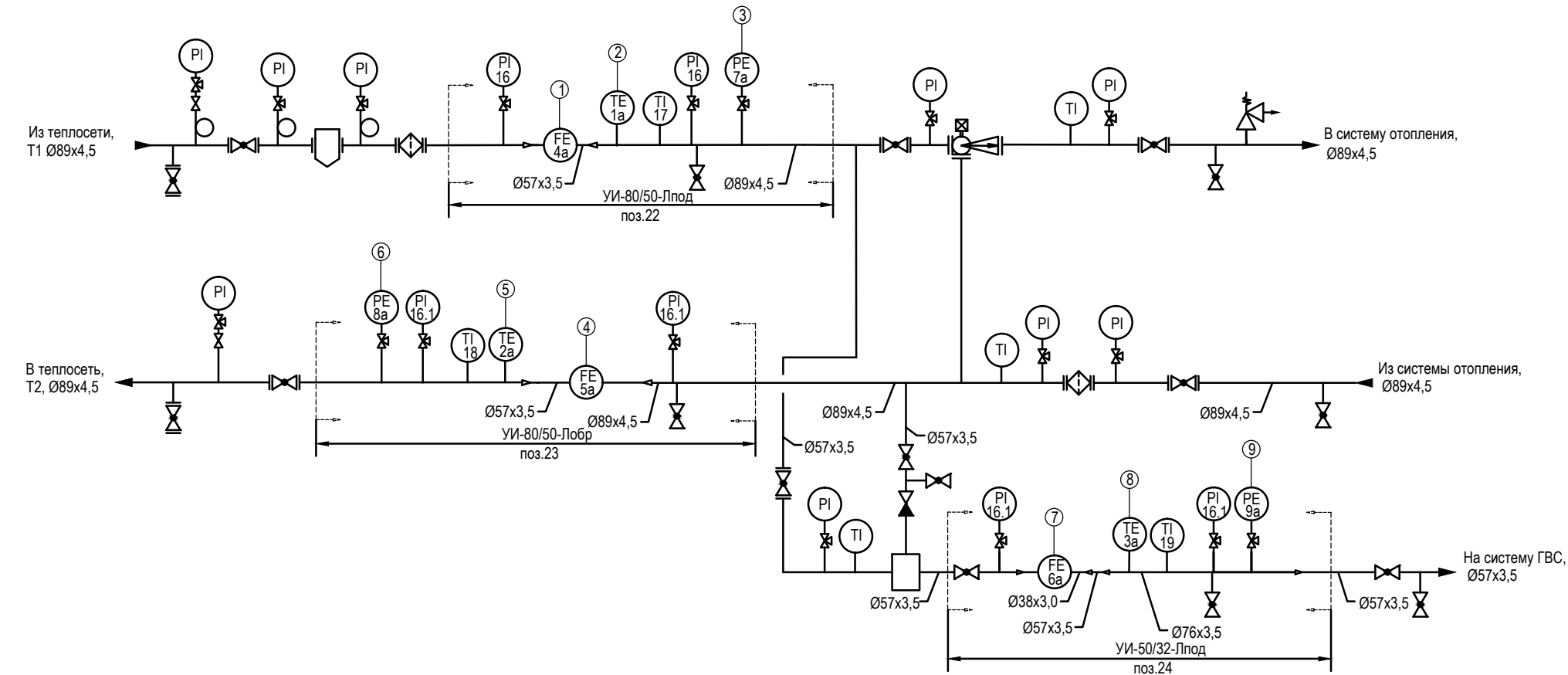
Примечание:

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



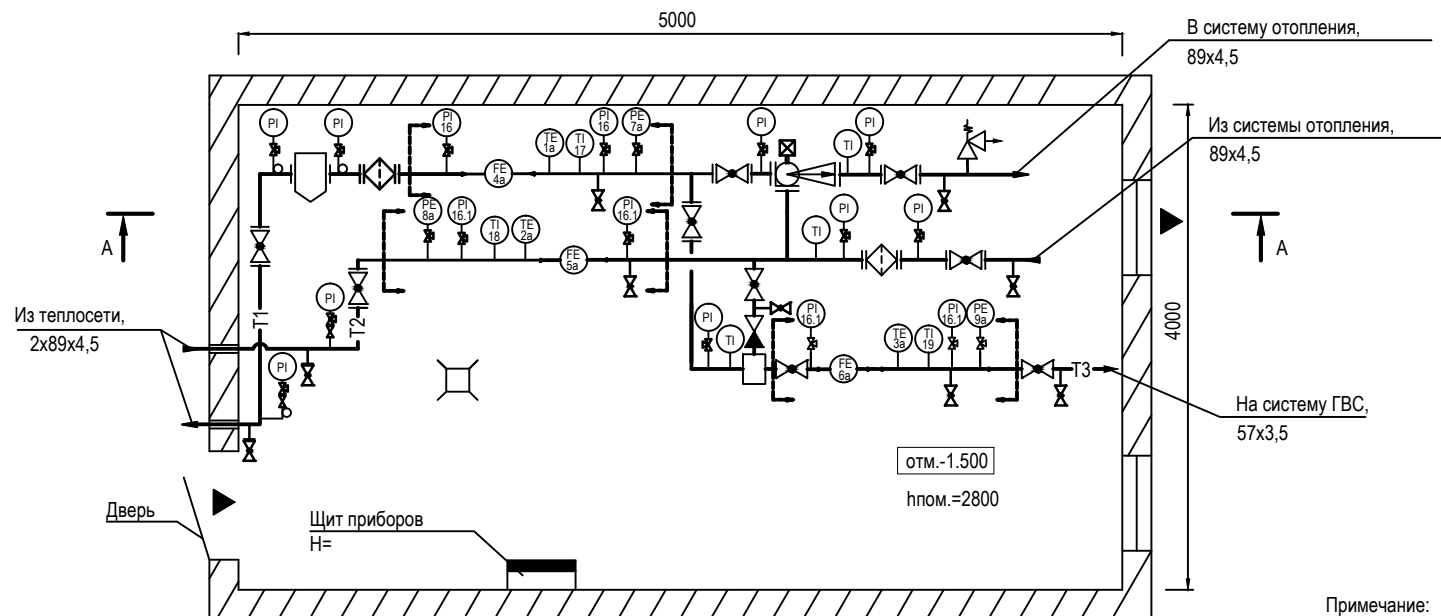
						.АТС			
						Абонент:			
						по адресу:			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	2	1
Провер.									
Н. контр.						Схема подключения объекта		ООО "ТЕРМОТРОНИК"	

Инв.Иподл.	Подпись и дата	Взам.инв.И



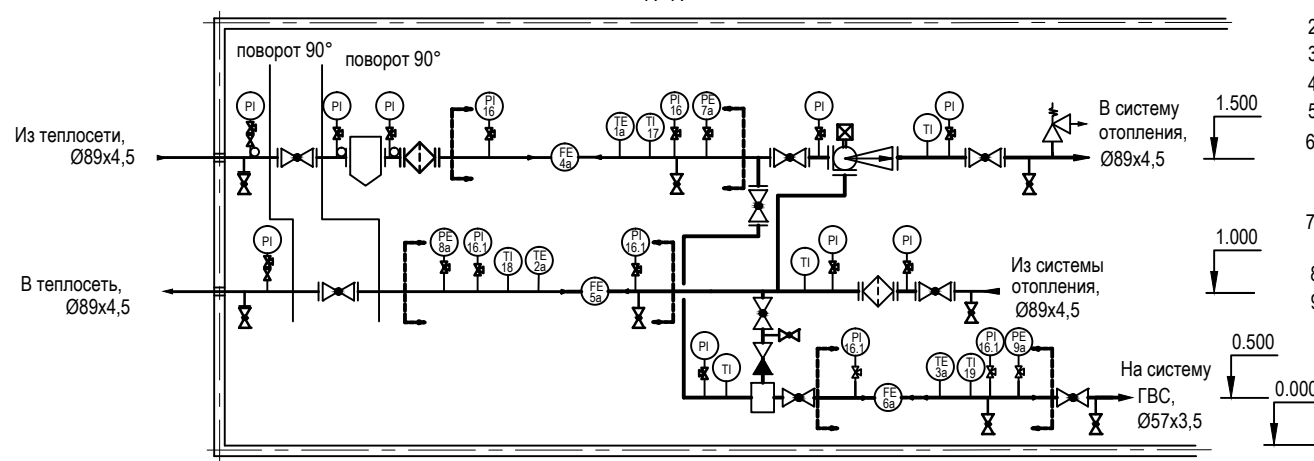
- границы проектирования УУТЭ

						.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.									
Н. 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"		

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 ТВ7-04.1М

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

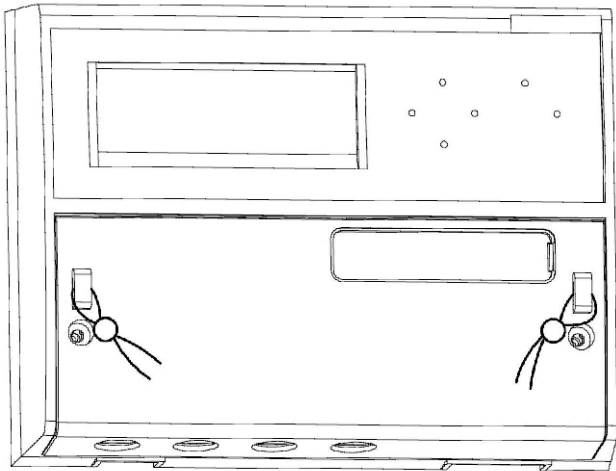


Рис. 2. Электромагнитный расходомер Питерфлоу РС.

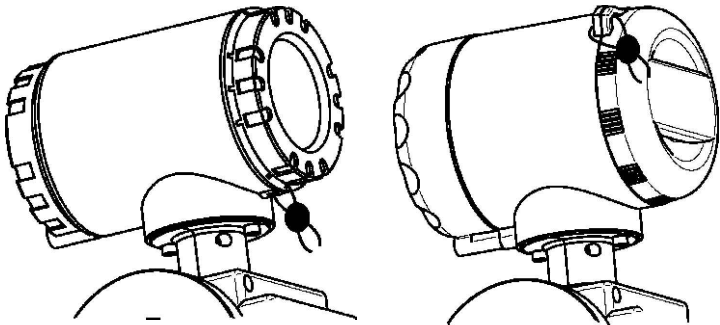
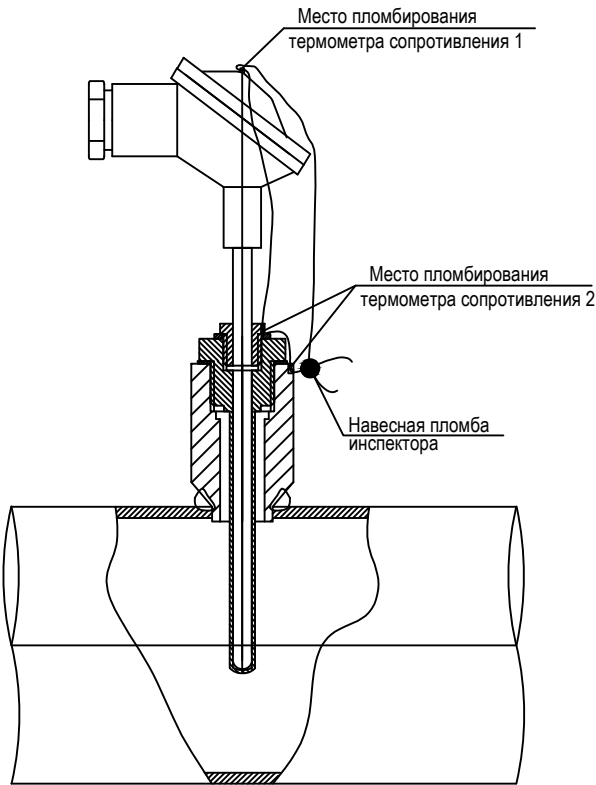
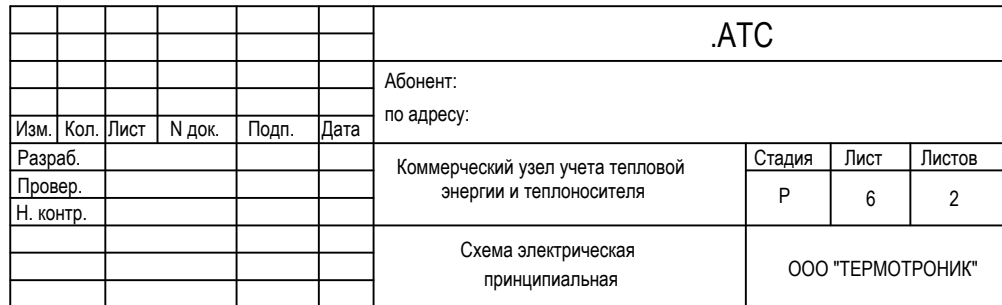


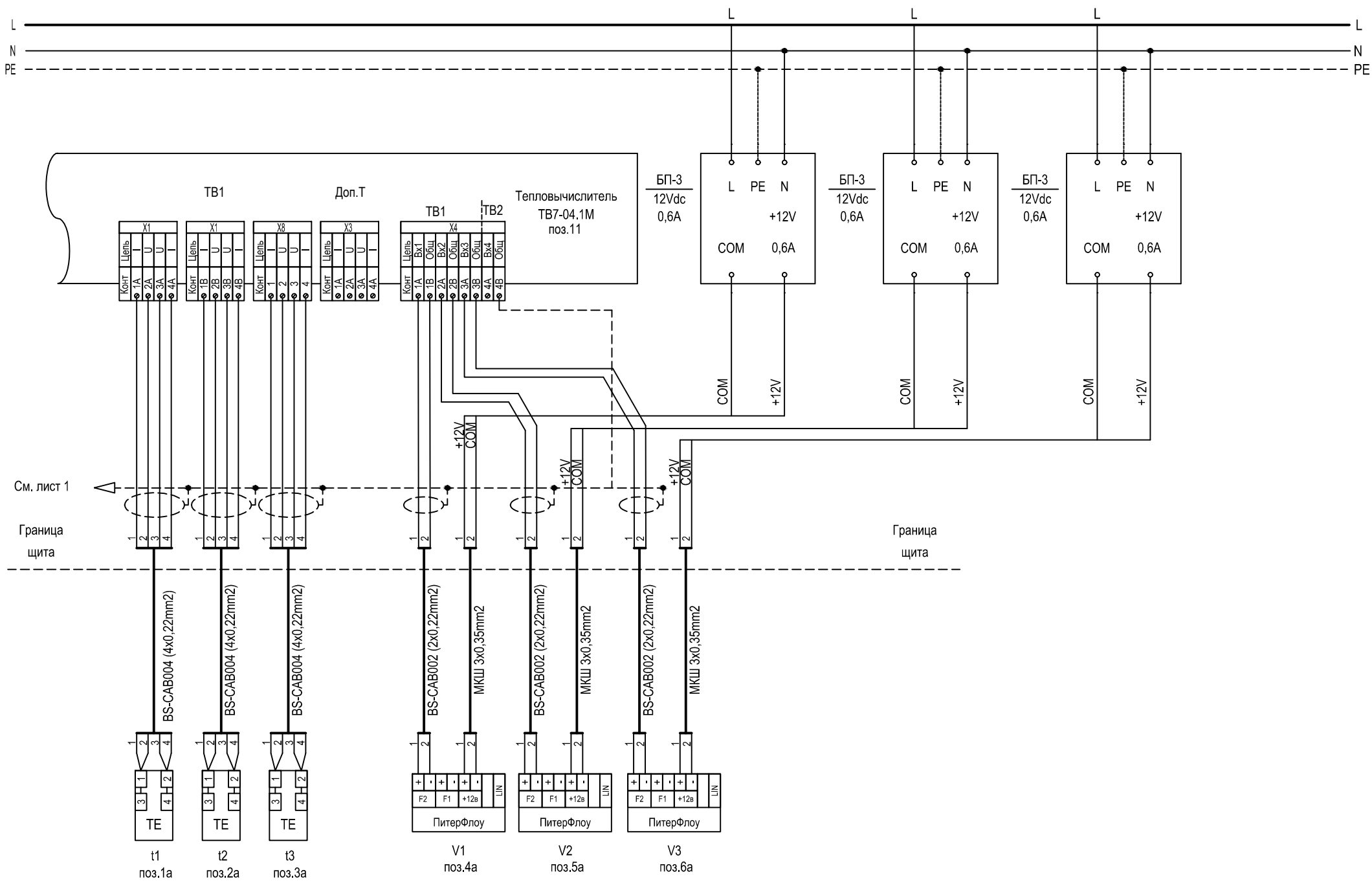
Рис. 3. Термометры сопротивления ТС-Б

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"		



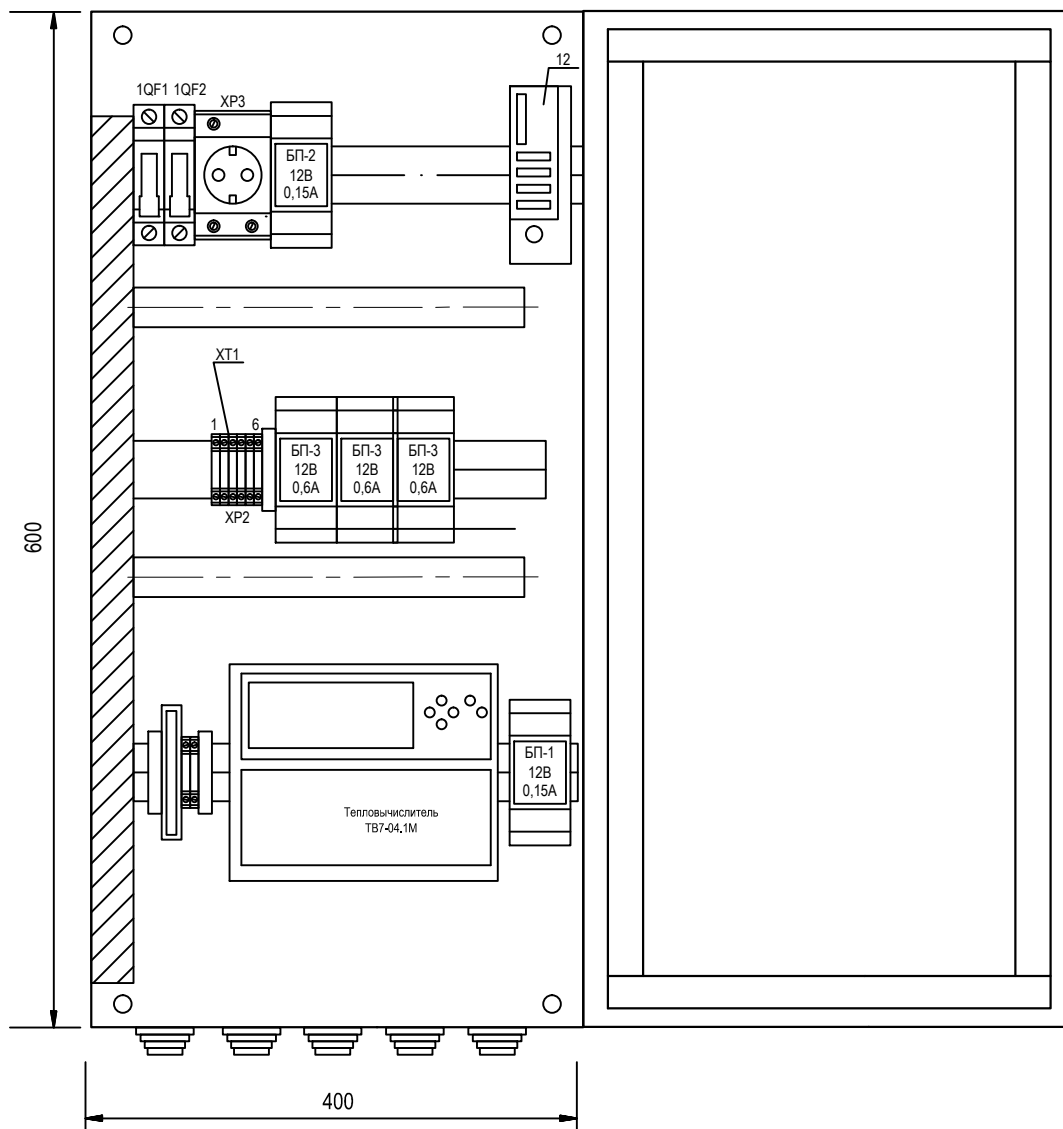


Инв.№подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

.ATC

Лист
6.2



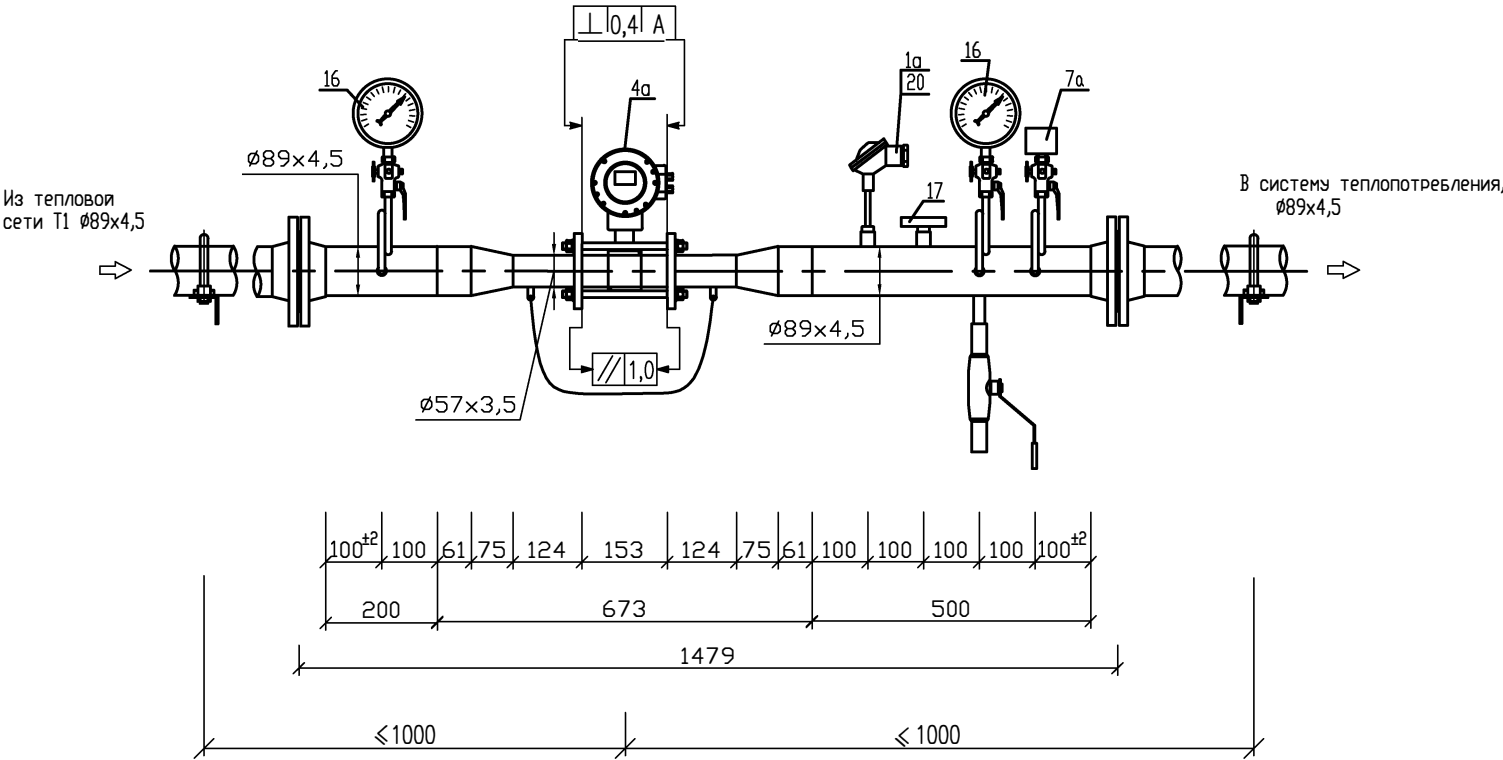
Примечание:

- Монтаж защитного заземления выполнить в соответствии с ПУЭ 2003 г.
 - и "Инструкцией по монтажу защитного заземления и зануления электропроводок и систем и систем автоматизации".PM4-200-82.
- Поз. обозначения согласно спецификации оборудования

Поз. Обозн.	Наименование	Кол.	Примечания
<u>Приборы на щите</u>			
	Зажим на DIN-рейку пластиковый 1 винт EW EKF PROxima	3	
	Зажим наборный ЗНИ-2,5 земля	1	
	Зажим наборный ЗНИ-2,5 серый	6	
	Зажим наборный ЗНИ-2,5 синий	2	
XP3	Розетка на DIN-рейку PDE-47 240В (под евро вилку с заземлением) EKF PROxima	1	IP20
1QF1	Автоматический выключатель 1P 2А (С) 4,5kA BA 47-63 EKF PROxima	1	IP20
1QF2	Автоматический выключатель 1P 6А (С) 4,5kA BA 47-63 EKF PROxima	1	IP20
10	ЩКУУТЭ (600х400х150)	1	IP54
11	Тепловычислитель ТВ7-04.1М	1	IP54
БП-1	Блок питания ИЭН6-120015	1	IP20
БП-2	Блок питания ИЭН6-120015	1	IP20
БП-3	Блок питания ИЭС6-126060	3	IP20
12	GSM-модем GSM IRZ терминал MC52 с блоком питания	1	IP20

						.ATC				
						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.										
						ЩУТЭ1. Схема размещения элементов		ООО "ТЕРМОТРОНИК"		

Подающий трубопровод системы теплоснабжения (отопление).

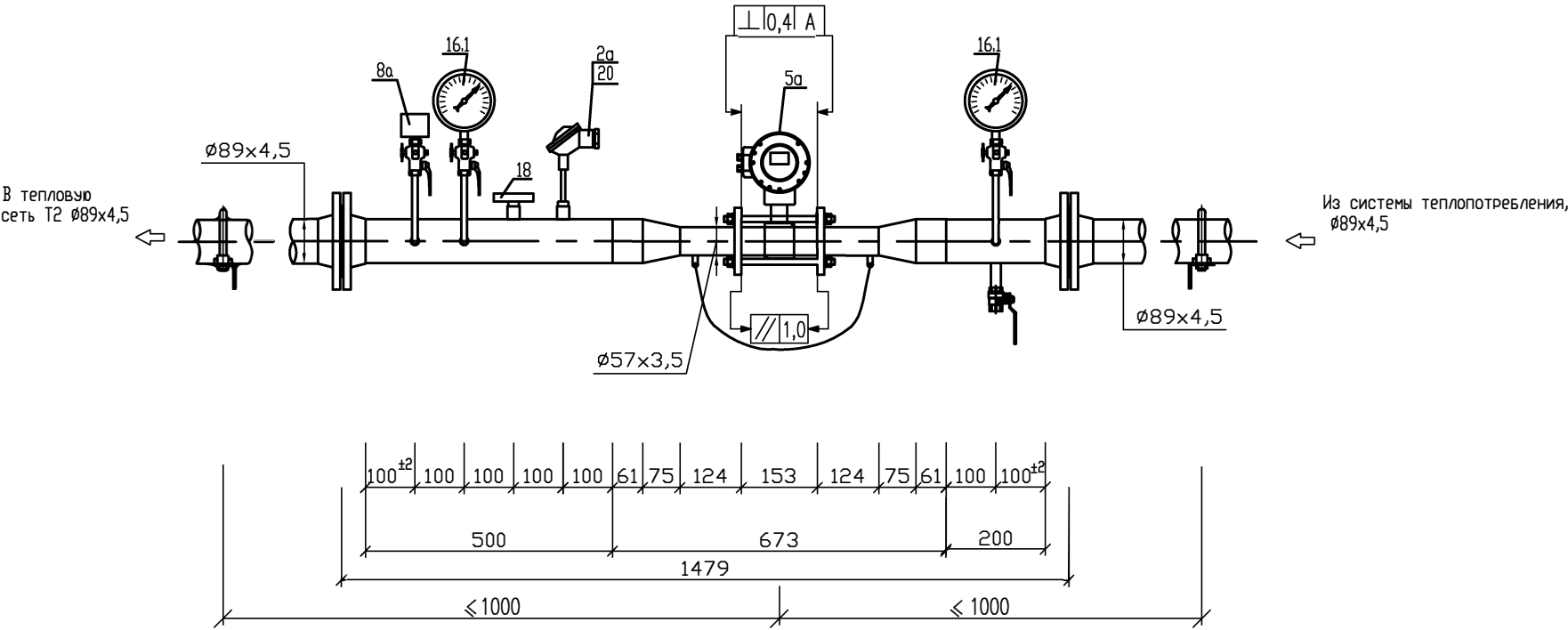


Примечание:

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	3
Провер.									
Н. контр.						Сборочный чертеж монтажных участков.	ООО "ТЕРМОТРОНИК"		

Инв.№подл. Подпись и дата Взам.инв.№

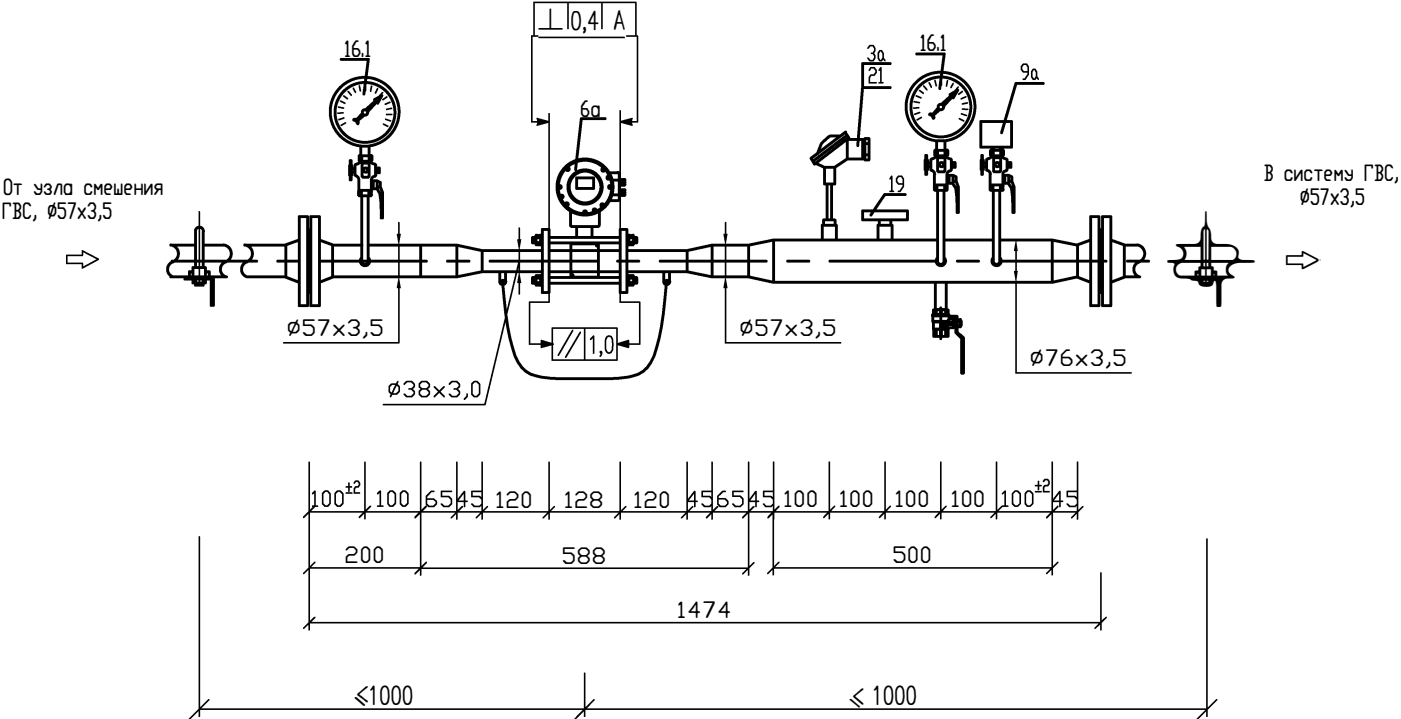


Примечание:

- 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".

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АТС



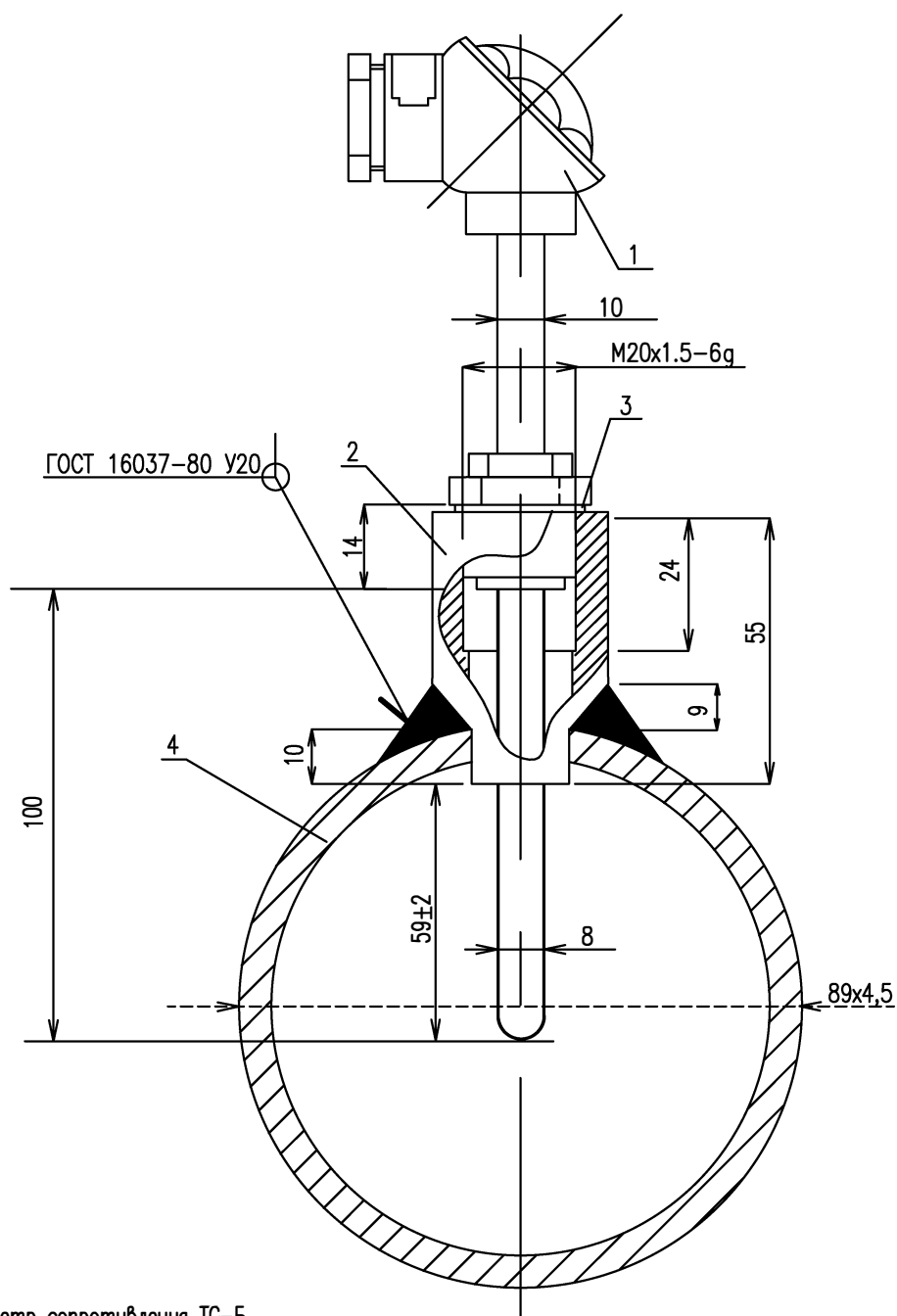
Примечание:

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

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

Инв.№подл. Подпись и дата Взам.инв.№

АТС

Абонент:
по адресу:

Изм. Кол. Лист N док. Подп. Дата

Разраб.

Провер.

Н. контр.

Коммерческий узел учета
тепловой энергии и теплоносителя.

Стадия

Лист

Листов

Р

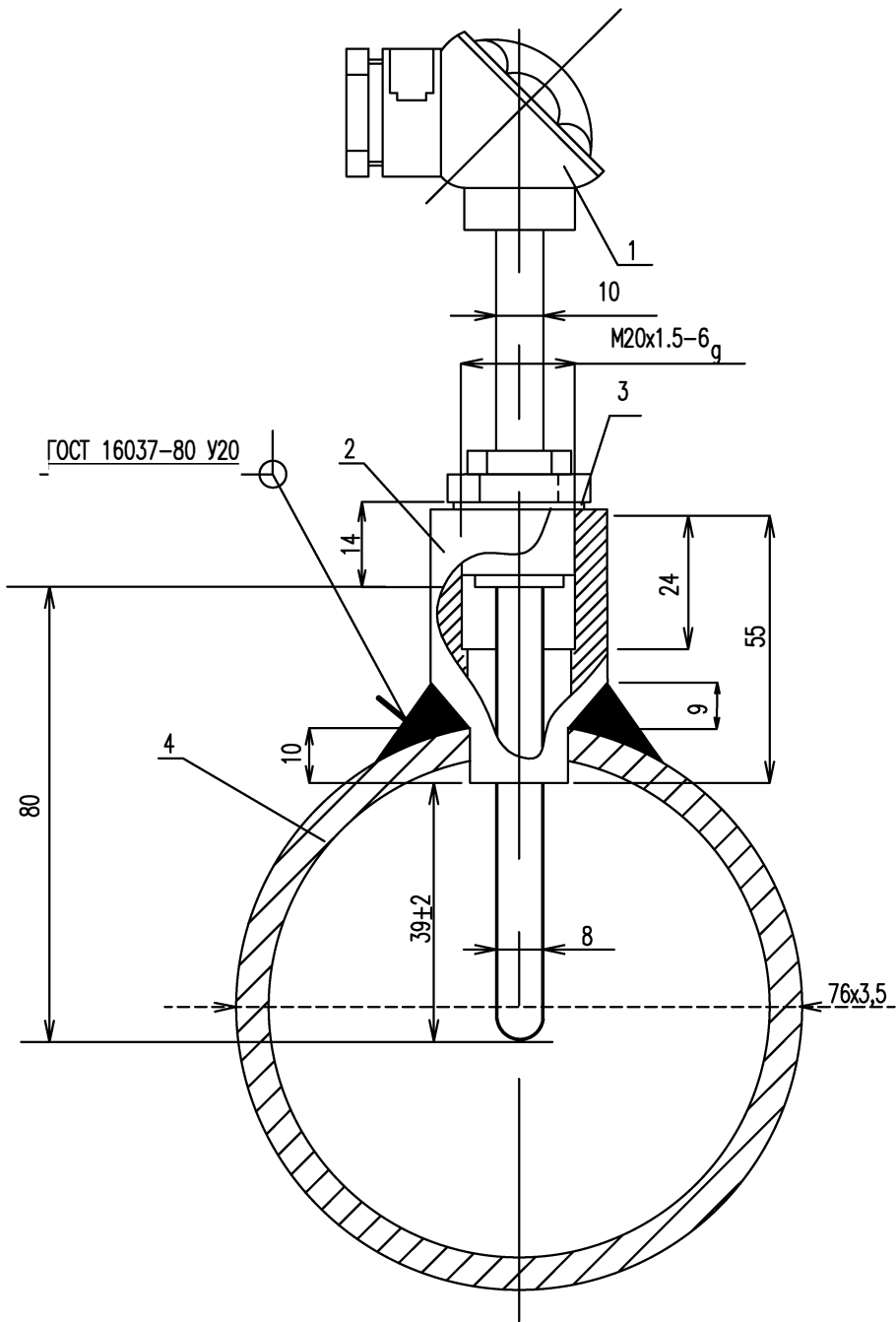
9

1

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.№подл. Подпись и дата. Взаминв.№

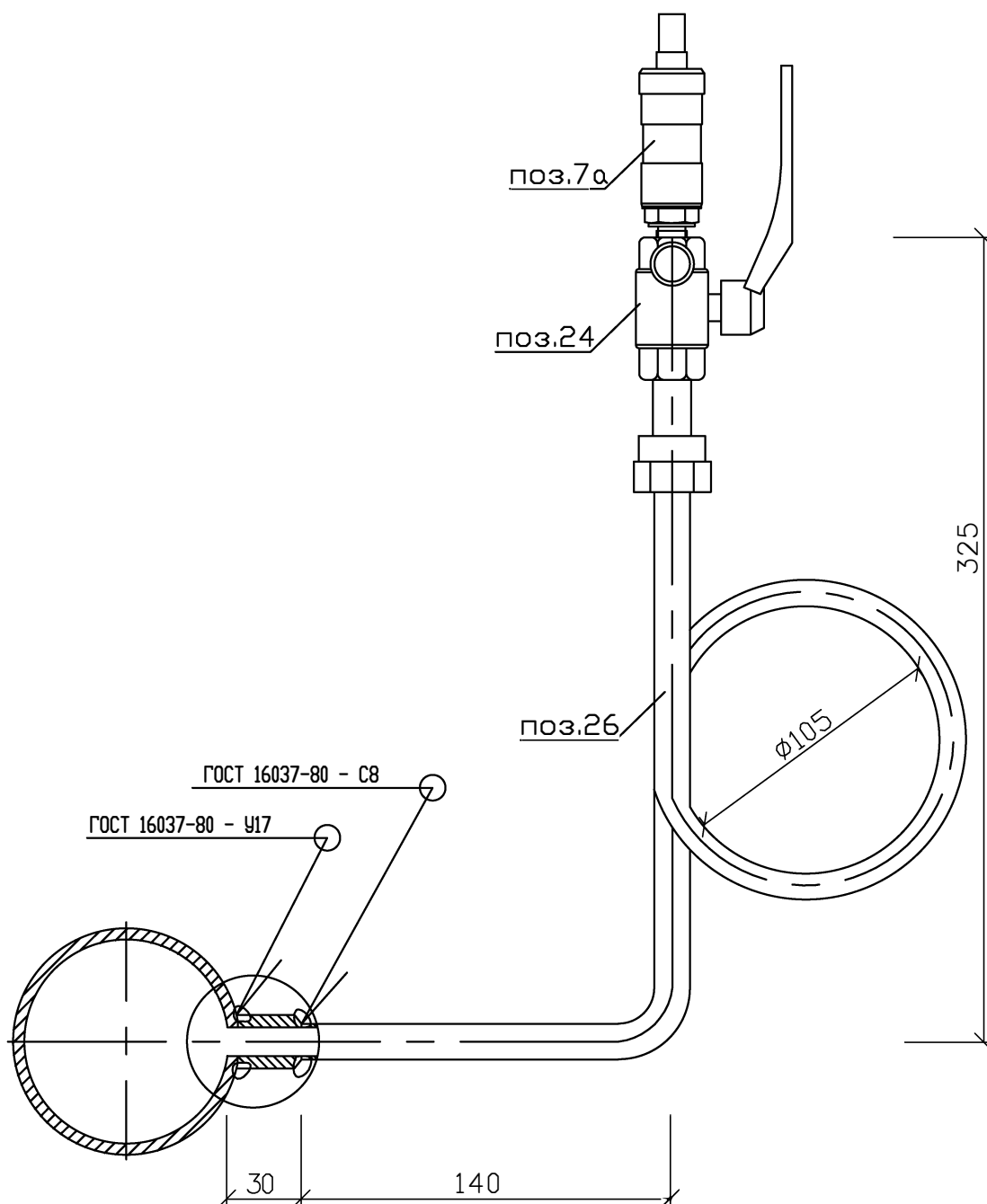
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АТС



- | | | | | | | |
|----------------|-----------|------|------|--------|-------|------|
| Подпись и дата | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| Инв.№подл. | Разраб. | | | | | |
| | Провер. | | | | | |
| | Н. контр. | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

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
<div>Приборы и средства автоматизации</div> <div>Комплект теплосчетчика Т34М, ТУ 4218-002-65987520-2011</div>								
4а, 5а	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
6а	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
1а,2а	Подобранная пара термометров сопротивления L=100 мм, T=2-150°C, гр.Pt100, α=0,00391, кл. допуска	КТС-Б ТУ РБ 390184271.003-2003		ООО "ПОИНТ" г.Полоцк	комп.	1		TE
3а	Термометр сопротивления L=80 мм, T=0-180°C, гр.Pt100, α=0,00391, кл. допуска	ТС-Б ТУ РБ 390184271.003-2003		ООО "ПОИНТ" г.Полоцк	шт.	1		TE
11	Тепловычислитель, IP54	ТВ7-04.1М ТУ 4217-007-23118023-2011		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1		QY
7а	Преобразователь давления Р=1,6 МПа, осн.погр. 0,5%, (4-20мА), IP54	ПДТВХ-1		НПП"Тепловодохран" г.Рязань	шт.	1		PE
8а, 9а	Преобразователь давления Р=1,0 МПа, осн.погр. 0,5%, (4-20мА), IP54	ПДТВХ-1		НПП"Тепловодохран" г.Рязань	шт.	2		PE
<div>Приборы и средства автоматизации</div>								
12	Модем GSM IRZ терминал MC52, в компл. с блоком питания, антенной, кабелем RS232	GSM IRZ		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1		
13	Блок питания (U=220В/12В , I=0,15А)	ИЭН6-120015 ШУВК.436200.001		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1		для ТВ7
				<div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>Изм.</div><div>Кол.уч</div><div>Лист</div><div>№ док</div><div>Подп.</div><div>Дата</div></div><div><div>Разработал</div><div>Чертил</div><div>Проверил</div><div>Н.Контр.</div><div>Т.Контр.</div></div></div><div><div>Спецификация основного оборудования, изделий и материалов</div><div><div>Стадия</div><div>Лист</div><div>Листов</div><div>Р</div><div>1</div><div>9</div></div><div>ООО "ТЕРМОТРОНИК"</div></div></div>				

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
14	Блок питания (U=220В/12В , I=0,6А)	ИЭС6-126060 ШУВК.436200.001		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	2		для РС
15	Блок питания (U=220В/12В , I=0,15А)	ИЭН6-120015 ШУВК.436200.001		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1		для преобр. давления
16	Манометр показывающий, Р=0-1,6 МПа, Т= 160 °С	ДМ-02		"Метер" г.Москва	шт.	2		PI
16.1	Манометр показывающий, Р=0-1,0 МПа, Т= 160 °С	ДМ-02		"Метер" г.Москва	шт.	4		PI
17	Термометр технический, биметаллический, показывающий Т=0-160°С, гильза L=100 мм., Ру=2,5 МПа	ТБ-063-1-0160-100-2,5 ТУ4211-001-39470897-2004		"Метер" г.Москва	шт.	1		TI
18	Термометр технический, биметаллический, показывающий Т=0-120°С, гильза L=100 мм., Ру=2,5 МПа	ТБ-063-1-0120-100-2,5 ТУ4211-001-39470897-2004		"Метер" г.Москва	шт.	1		TI
19	Термометр технический, биметаллический, показывающий Т=0-120°С, гильза L=80 мм., Ру=2,5 МПа	ТБ-063-1-0120-80-2,5 ТУ4211-001-39470897-2004		"Метер" г.Москва	шт.	1		TI
Кабели, провода								
52-57	Сигнальный кабель	BS-CAB002 2X0,22mm2		RAMCRO	м			подключение FE, PE
50,51	Кабель	BS-CAB004 4X0,22mm2		RAMCRO	м			подключение TE
58,59,60	Кабель	МКШ 3x0,35mm2		ОАО "Севкабель" г.СПб	м			питание FE
62-65	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	ПВЗ 1x6,0 ГОСТ 7399-97		ОАО "Севкабель" г.СПб	м			
72	Проводник заземляющий П-500	П-500 ТУ36-1276-85			шт.	2		
						.ATC		Лист
								2
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	28

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.	1		
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		
	Участок присоединительный МП-РС	УП 50/80 ТУ 4193-005-65987520-2014			компл.	2		

						.АТС	Лист
							3
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		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
	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

30

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
	Модуль присоединительный МП-РС в составе:	МП-РС-80/50ф/80 ТУ4193-005-65987520-2014		ООО "Термотроник" г.СПб	компл.	1		
	Участок присоединительный МП-РС	УП 50/80 ТУ4193-005-65987520-2014			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		
24	Участок измерительный линейный для подающего тр-да, Р=1,6 МПа, Тmax=175°С в составе:	УИ-50/32-Лпод1(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		
	Прямой участок трубопровода по ГОСТ 10704-91, ГОСТ 10705-80, ГОСТ 8734-75, Ду=50 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		

							.АТС	Лист
								5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	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	УП 32/65 ТУ4193-005-65987520-2014			компл.	1		
	Участок присоединительный МП-РС	УП 32/50 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	Хомут трубный с резинкой, L=106 мм.				шт.	4		
26	Хомут трубный с резинкой, L=66 мм.				шт.	2		

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

.АТС

Лист

6

32

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
27	Уголок горячекатанный 50х50х4,0	ГОСТ 8509-93			п.м.	5		
28	Коробка соединительная	180х180 КУЗНА 10		ООО "Электро-техстандарт"	шт.	2		
Щит ЩУУТЭ1 в сборе (поставка ООО "Термотроник")								
10	Щит настенный (600х400х150) IP54				шт.	1		
29	Розетка на DIN-рейку 240В (под евровилку с заземлением) EKF PROxima	РДЕ-47			шт.	1		XP3
30	Выключатель автоматический 1P 6А (C) 4,5 kA	BA47-63 EKF PROxima			шт.	1		1QF2
31	Выключатель автоматический 1P 2А (C) 4,5 kA	BA47-63 EKF PROxima			шт.	1		1QF1
32	Зажим наборный земля, жёлто-зелёный	ЗНИ-2,5			шт.	1		XP1
33	Зажим наборный серый	ЗНИ-2,5 серый		"ИЭК"	шт.	6		XP1
34	Зажим наборный синий	ЗНИ-2,5 синий		"ИЭК"	шт.	2		XP2
35	Кабель-канал 1 перфорированный 25х25				п.м.	0,6		
36	Кабель-канал 2 перфорированный 25х25				п.м.	0,3		
37	Панель монтажная				шт.	1		

						.ATC	Лист
							7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

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
38	DIN-рейка				шт.	1		
39	Зажим на DIN-рейку пластиковый 1 винт EW EKF PROxima				шт.	3		
40	Шина N63.12 din изолятор никель EKF				шт.	1		шина заземления
Изоляция								
	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ - 25x089, T=150°C	НТ/Armaflex			п.м.	4		
	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ - 19x060, T=150°C	НТ/Armaflex			п.м.	1		
	Самоклеящаяся лента	НТ/Armaflex			п.м.	5		
					.АТС			Лист
								8
								34
		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

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/см²
Давление в обратном трубопроводе	P2 =	4,1	кгс/см²
Давление ГВС	Pгвс =	5	кгс/см²
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			
Разработал						Стадия	Лист	Листов
Чертил						Р	1	1
Проверил						ООО «ТЕРМОТРОНИК»		
Н.контр.								
Т.контр.								
Расчет диапазонов измеряемых расходов приборами.								

Расчет гидравлических потерь напора на узлах установки расходомеров Питерфлоу РС

	Обозн.	Ед.изм.	Тр-д 1	Тр-д 2	Тр-д 3
Исходные данные					
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 ²	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
Расчетные данные					
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
Расчетные параметры потока					
Плотность воды	ρ	кг/м ³	917,08	977,91	980,69
Объемный расход воды	Q	м ³ /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
Расчет величины потерь					
Конфузор					
Козф. сопротивления трения	χ _{тр}		0,0204	0,0204	0,0235
Потеря напора на конфузоре	Dh _к	м. в. ст.	0,0016	0,0005	0,0015
Прямой участок					
Козф. гидравлического трения	l		0,0379	0,0379	0,0443
Потери на прямом участке	Dh _{пр}	м. в. ст.	0,0238	0,0076	0,0379
Диффузор					
Козф. сопротивления расширения	χ _{расш}		0,159	0,159	0,408
Козф. сопротивления трения	χ _{тр}		0,0204	0,0204	0,0181
Потери напора на диффузоре	Dh _д	м. в. ст.	0,0141	0,0045	0,0276
Суммарная потеря напора		м. в. ст.	0,0395	0,0126	0,0670
		кгс/см ²	0,0039	0,0013	0,0067

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»		

Общие

Идентификация	Сетевой адрес:	
	Код организации:	
	Договор:	
Системные	Час отчета:	23
	Дата отчета:	25
	Система единиц:	МКС
	Термопреобразователи:	Pt100
	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:	1			0		
КТЗ:	3			---		
ФРТ:	1			---		
Контр. t:	Счет отм.			---		
Контр. dt:	Без подст.			---		
dt:min	3			---		
Исп. tx	Догов.			---		
txд (°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)	0,192	0,192	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	Есть	Есть	---	---	---
Рв (кгс/см²)	16,32	10,32	10,32	---	---	---
Рп (м)	0	0	0	---	---	---

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

						.ATC		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разработал						Настроечная база данных тепловычислителя		
Проверил								
Н.контр.								
						Стадия	Лист	Листов
						Р	1	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 $t_{\text{нв}}$	$t < -50^\circ\text{C}$	---	<
	$t > +130^\circ\text{C}$	---	>
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.	$t_{\text{дог}}$	
Температура t_x			—	$t_{x\text{дог}}$	
Температура $t_{\text{нв}}$	$t < -50$ или $t > 130^\circ\text{C}$		—	---	< или >
Давление $P_1 - P_3$	$P < -0,01P_v$ или $P > 1,01P_v$		—	$P_{\text{дог}}$	
Объем V_1, V_1 и V_3	$V_{\text{факт}} > V_{\text{max}}$	Контр. V	Без подст, Счет отменен	$V_{\text{факт}}$	>
			С подст., С подст. и контр. U	$V_{\text{дог}}$	
	$0 < V_{\text{факт}} < V_{\text{min}}$		Без подст, Счет отменен	$V_{\text{факт}}$	<
			С подст С подст. и контр. U	V_{min}	
	$V_{\text{факт}} = 0$			0	!
	Отсутствие сетевого питания		Контр. $V \neq$ С подст. и контр. U	---	
Масса dM при $dM = M_1 - M_2$	$dM < -\text{НБ}$	Контр. dM	Без подст.1 и С подст.1	Фактич. значение	#
	$dM < -\text{НБ}$ или $dM > \text{НБ}$		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: _____

Адрес: _____

Тепловычислитель ТВ7-04.1М сет.N 001

Договорные расходы:

М сет.воды=_____т.сут Мгвс=_____т.сут

txв:

Серийный номер _____, БД=1, ТВ1, СИ=1, КТ3=3, ФРТ=1 КСН=_____

Договор N: _____

Тип расходомера: _____

Пределы измерений:

G под max = 72.00 м3/ч

G под min = 0.192 м3/ч

G обр max = 72.00 м3/ч

G обр min = 0.192 м3/ч

G гвс max = 15.00 м3/ч

G гвс min = 0.04 м3/ч

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.

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