

**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 4-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 8-ми листах
.АТС	Расчет диапазонов измеряемых расходов приборами	
.АТС	Расчет гидравлических потерь на измерительных участках	
.АТС	База данных тепловычислителя ТВ7М	
.АТС	Перечень основных нештатных ситуаций теплосчетчика	
.АТС	Форма отчета о теплопотреблении	
	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 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»	

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

ГОСТ 33259-2015	«Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN250»		6
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:** – четырёхтрубная

**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);

40 м. в. ст. (в подающем трубопроводе ГВС);

35 м. в. ст. (в циркуляционном трубопроводе ГВС).

### **Подключенная тепловая нагрузка на ИТП:**

На отопление:  $Q = 1,6$  Гкал/ч;

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

$Q_{мах.час} = 0,192$  Гкал/ч.

### **Расход сетевой воды:**

На отопление:  $G = 20,0$  т/ч;

На ГВС  $G_{ср.час} = 0,98$  т/ч;

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

$G_{\max.час} = 3,20 \text{ т/ч.}$

Расход воды на циркуляцию ГВС:  $G_{ц} = 0,34 \text{ т/ч.}$

**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;
  - потреблённая тепловая энергия;
- масса (объем) теплоносителя, полученного в систему теплопотребления абонента по подающему и возвращённому по обратному трубопроводам;
- масса (объем) теплоносителя, полученного в систему теплопотребления абонента по подающему и возвращённому по циркуляционному трубопроводам системы ГВС;
  - тепловая энергия, потреблённая за каждый час;
  - масса (объем) теплоносителя, полученного в систему теплопотребления абонента по подающему трубопроводу и возвращённому по обратному трубопроводу за каждый час;
  - масса (объем) теплоносителя, полученного в систему теплопотребления абонента по подающему трубопроводу и возвращённому по циркуляционному трубопроводам 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;

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



- среднечасовое и среднесуточное давление теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы теплоснабжения абонента;
- среднечасовое и среднесуточное давление теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы ГВС абонента;
- среднечасовое и среднесуточное давление теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы ГВС абонента;
- среднечасовые и среднесуточные значения параметров теплоносителя определяются на основании показаний приборов, регистрирующих параметры теплоносителя.

**Организация учета потребленной тепловой энергии в отопительный и межотопительный периоды:**

Для учёта потреблённой тепловой энергии и теплоносителя устанавливается теплосчётчик типа ТЗ4М в следующей конфигурации:

**Конфигурация коммерческого узла учета тепловой энергии**

Наименование оборудования	Место установки	Тип прибора	Диапазон измерений	Относительная погрешн., ±%
Тепловычислитель	Щит УУТЭ	ТВ7-04М	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 %
Расходомер	Трубопровод циркуляции ГВС	Питерфлоу РС 20-6С	(0,01...0,013) м³/ч (0,013...0,06) м³/ч (0,06...6) м³/ч	± 5 % ± 2 % ± 1 %
Комплект термопреобразователей	Подающий труб-д Обратный труб-д	КТС-Б, Pt100, L=100 мм., класс А	Δt = 2...150 °С	± (0,25 + 1,5* Δt <sub>min</sub> /Δt)
Комплект термопреобразователей	Трубопровод ГВС Трубопровод цирк. ГВС	КТС-Б, Pt100, L=80 мм., класс А	Δt = 2...150 °С	± (0,25 + 1,5* Δt <sub>min</sub> /Δt)

						.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 %
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 %
Датчик давления	Трубопровод циркуляции ГВС	ПДТВХ-1-02	P = 0...1,6 МПа	± 0,5 %

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

**В отопительный период** учёт теплоснабжения на нужды отопления и ГВС производится отдельно по двум тепловым вводам ТВ1 и ТВ2 тепловычислителя ТВ7-04М.

#### Алгоритмы вычисления потребляемой тепловой энергии

Учёт тепловой энергии на нужды отопления ведётся по тепловому вводу ТВ1 по схеме потребления № 2.0.1 (СИ=2, КТЗ=0, ФРТ=1), в соответствии с формулой:

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

$Q_{со}$  - величина потреблённой тепловой энергии системы отопления, (Гкал/ч);

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

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

$h_{хв} = f(P_{хв}; T_{хв})$  – значение энтальпии воды, соответствующее 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).

Учёт тепловой энергии на нужды ГВС ведётся по тепловому вводу ТВ2 по схеме № 2.0.1 (СИ=2, КТЗ=0, ФРТ=1), в соответствии с формулой:

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

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

$Q_{12}$  - величина потреблённой тепловой энергии на нужды ГВС, (Гкал/ч);

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

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

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

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

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

В межотопительный период контур системы отопления отключён. Отбор теплоносителя производится только на нужды горячего водоснабжения. Измерение параметров потреблённого теплоносителя производится с использованием преобразователей расхода, температуры и давления, установленных на трубопроводах ГВС и циркуляции ГВС.

#### 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	1,60	20,0	20,0	20,0
ГВС открытая (отопительный период)	0,192	2,4	1,2	0,064
ГВС открытая (межотопительный период)	0,192	2,4	1,2	0,064

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

Таблица расчёта суточных расходов тепловой энергии

№п/п	Сутки	Величина теплопотребления, Гкал	
		Отопление	ГВС
1	1	38,40	4,608
2	2	38,40	4,608
3	3	38,40	4,608
4	4	38,40	4,608
...	...		

Таблица расчёта помесячных расходов тепловой энергии

№п/п	Месяц	Величина теплопотребления, Гкал	
		Отопление	ГВС
1	Январь	1190,400	142,848
2	Февраль	1075,200	128,992
3	Март	999,936	142,848
4	Апрель	630,912	138,277
5	Май	241,651	142,848
6	Июнь	0	138,277
7	Июль	0	142,848
8	Август	0	142,848
9	Сентябрь	0	138,277
10	Октябрь	535,680	142,848
11	Ноябрь	789,235	138,277
12	Декабрь	1047,552	142,848

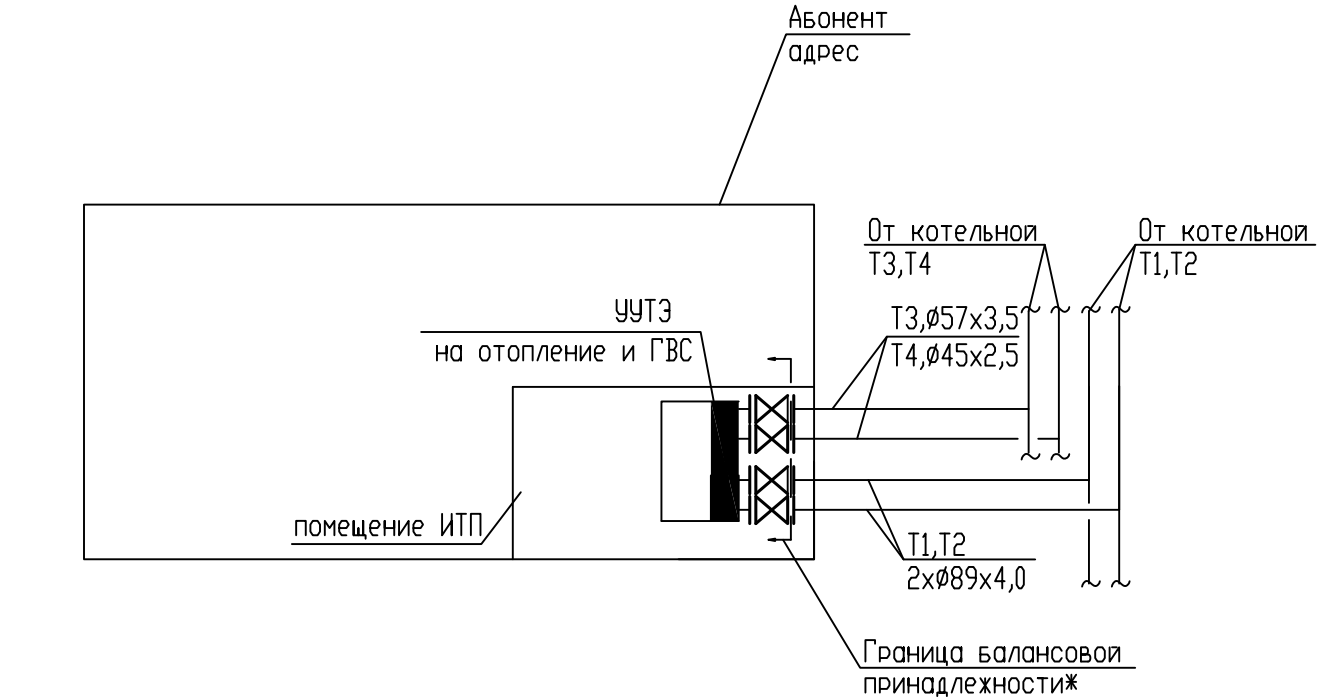
						.ATC	Лист
							1.11
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

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

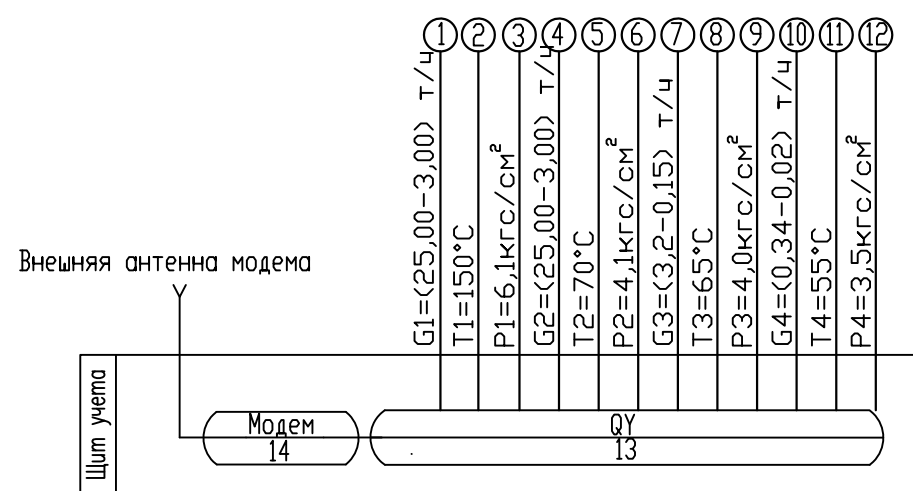
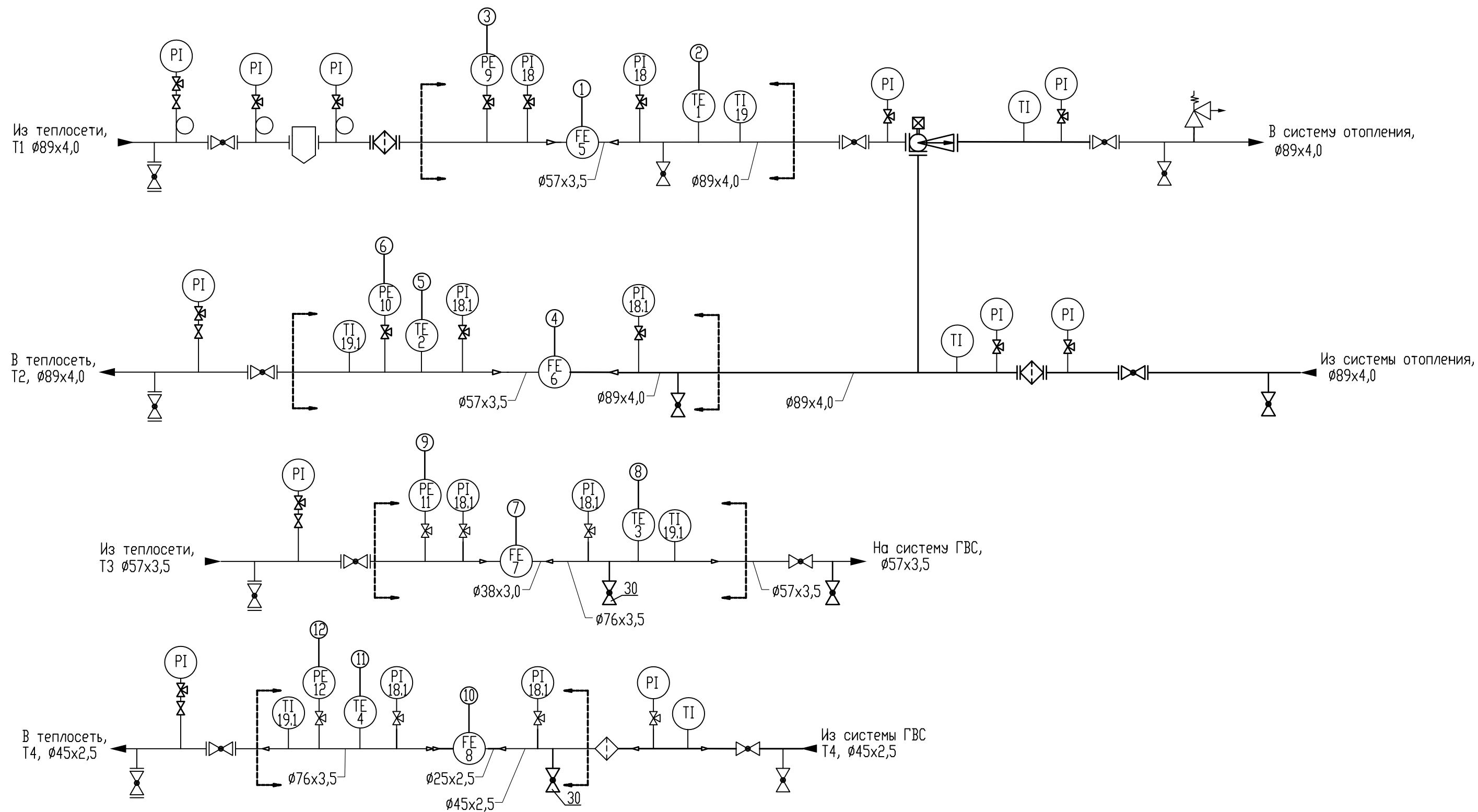


наименование улицы

Примечание:

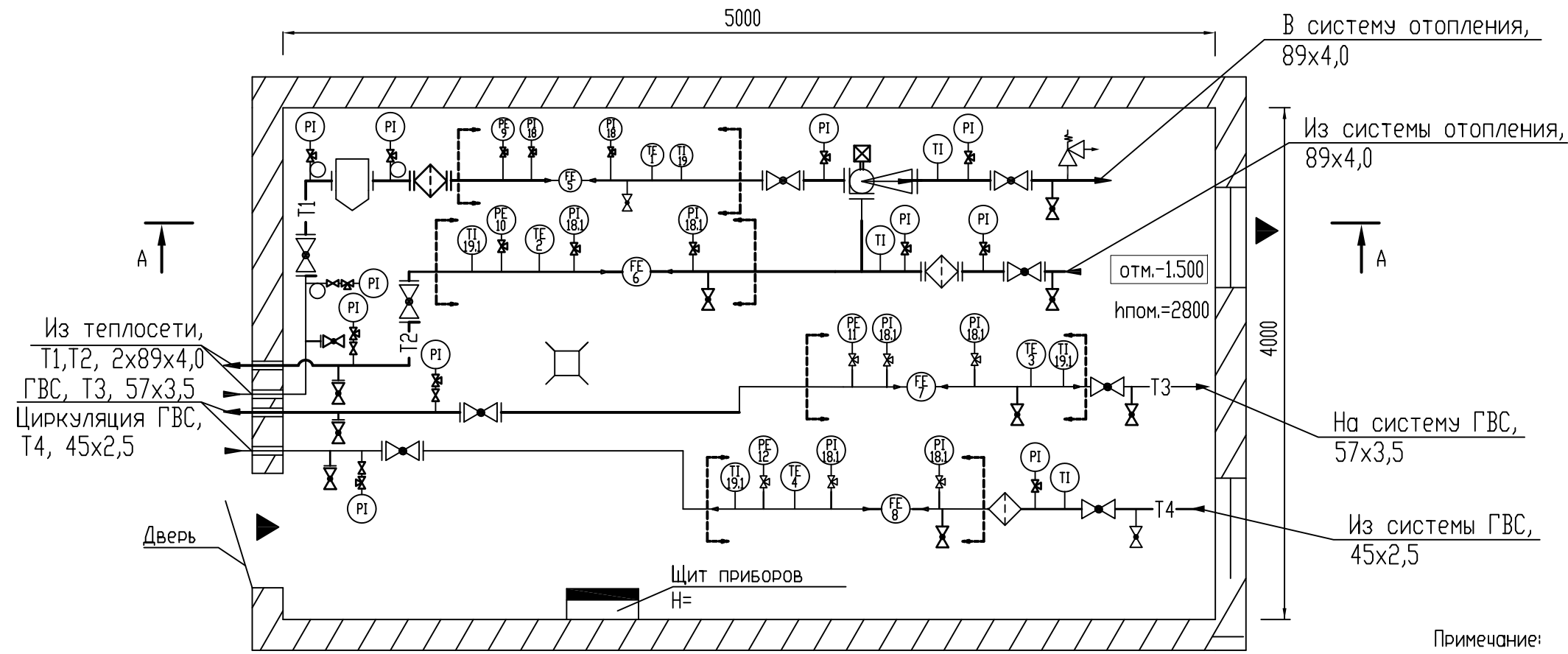
\* граница балансовой принадлежности (эксплуатационной ответственности сторон) определена в соответствии с актом раздела балансовой и эксплуатационной ответственности (приложение к Договору теплоснабжения)

						.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"		

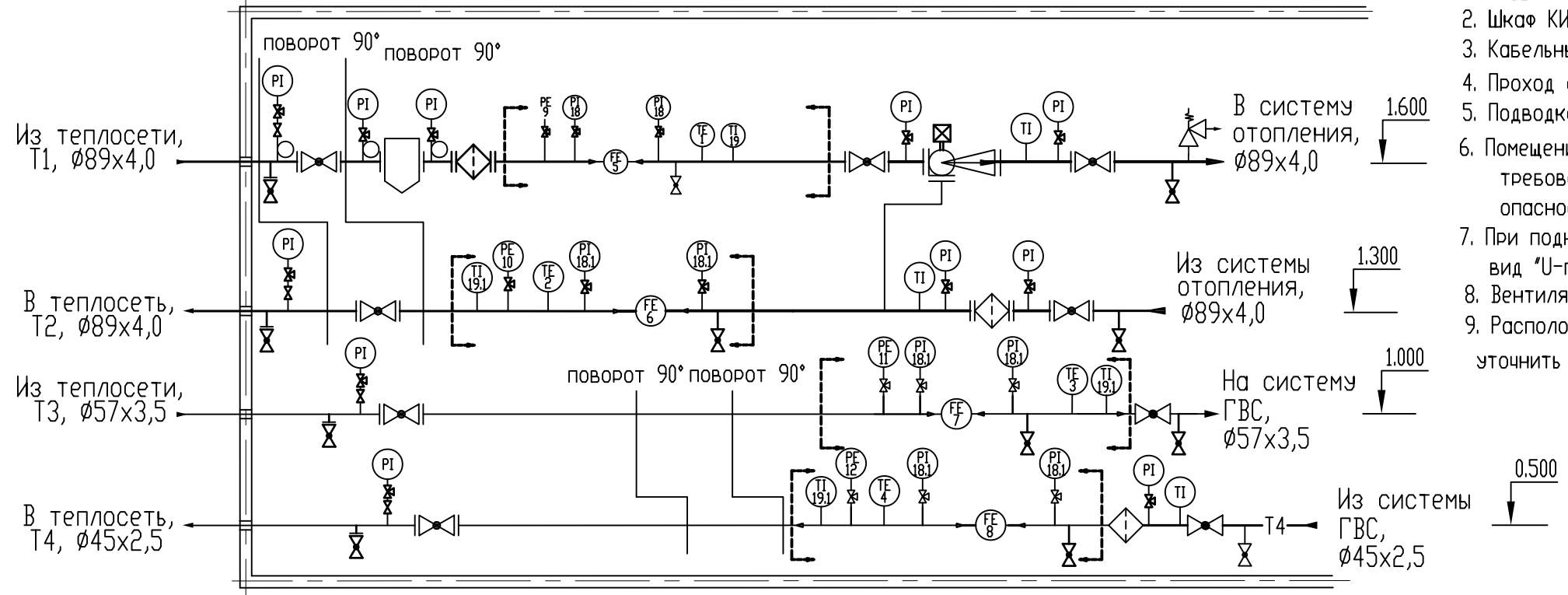


– границы проектирования КУУТЭ

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



А - А



- Примечание:
1. Узел учета тепловой энергии установлен в месте согласно требованиям "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.							P	4	1
Провер.									
Н. 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 ТВ7-04М

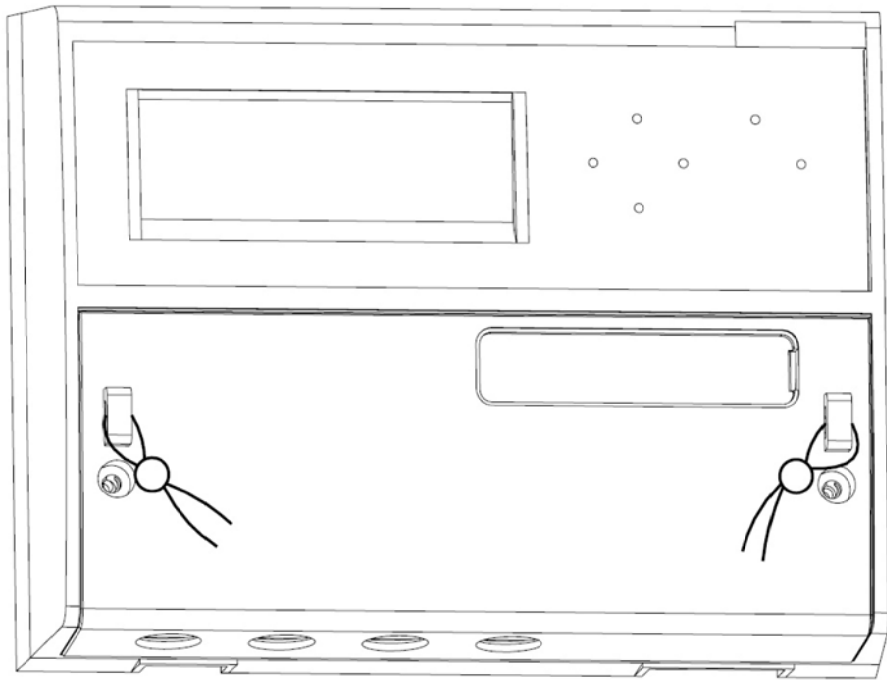


Рис. 2. Электромагнитный расходомер ПИТЕРФЛОУ РС.

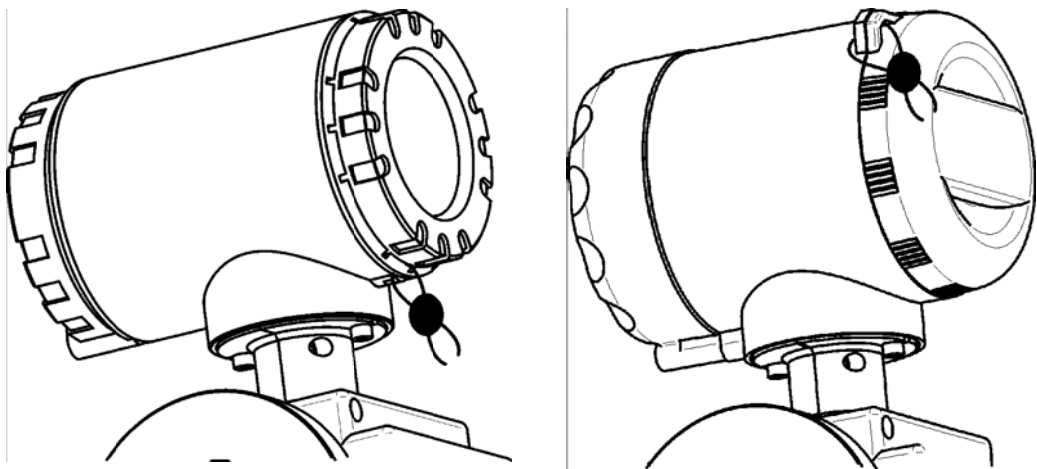
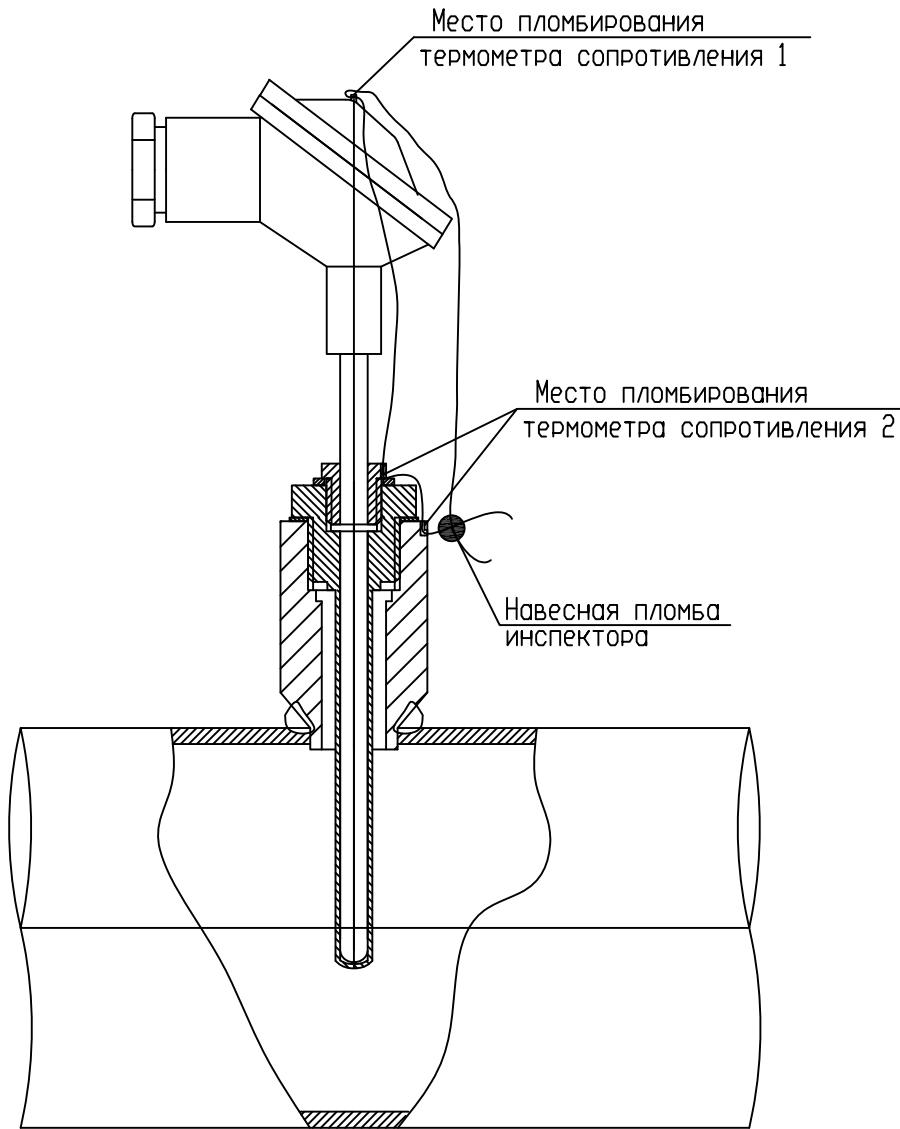
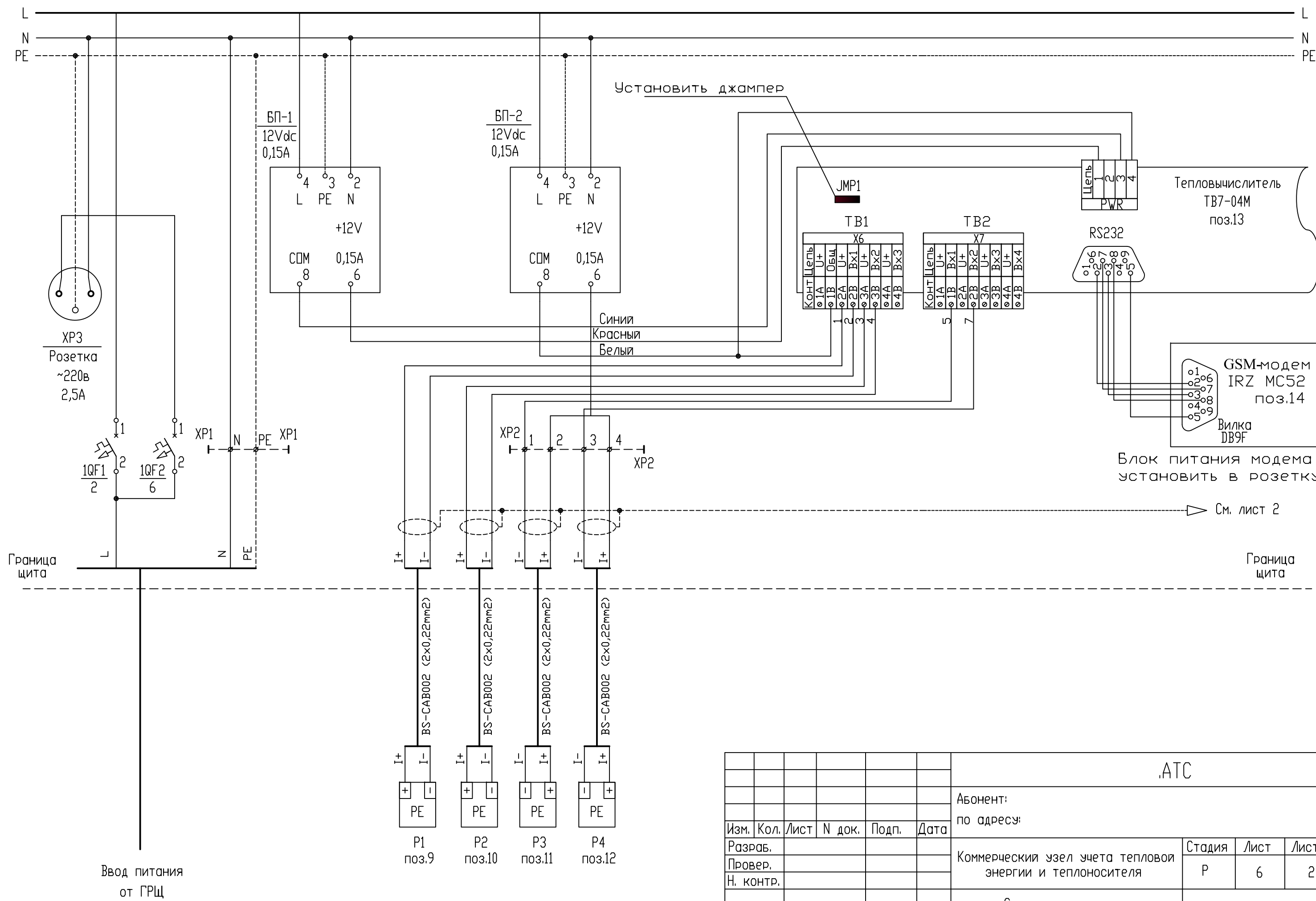


Рис. 3. Термометры сопротивления ТС-Б

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 штупере (2).

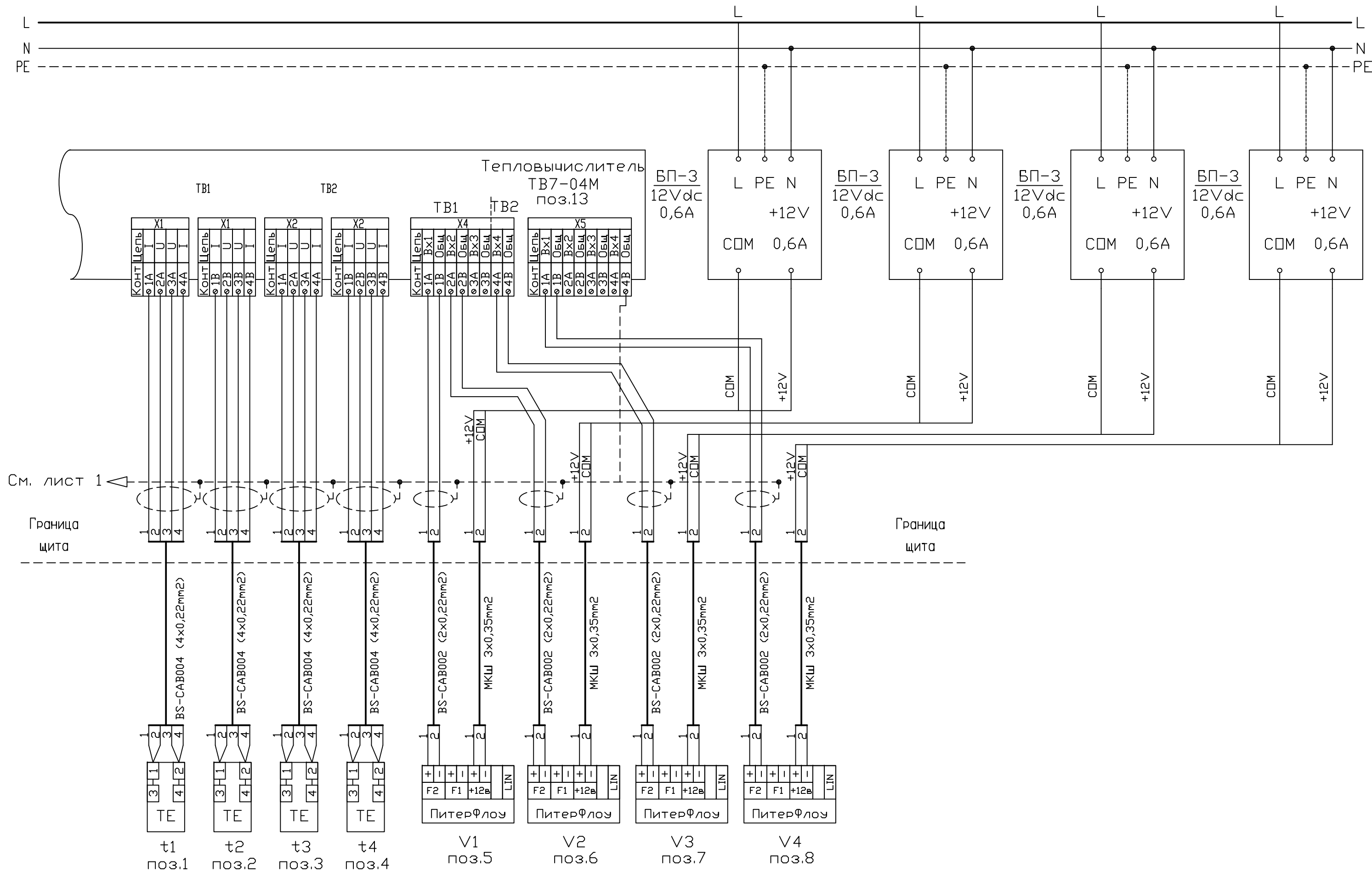


						.АТС			
						Абонент:			
						по адресу:			
Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	5	1
Провер.									
Н. контр.						Схема пломбирования средств измерений.	ООО "ТЕРМОТРОНИК"		



						.ATC			
						Абонент:			
						по адресу:			
Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	6	2
Провер.									
Н. контр.						Схема электрическая принципиальная		ООО "ТЕРМОТРОНИК"	

Инв.Подл.	Подпись и дата	Взам.инв.Н

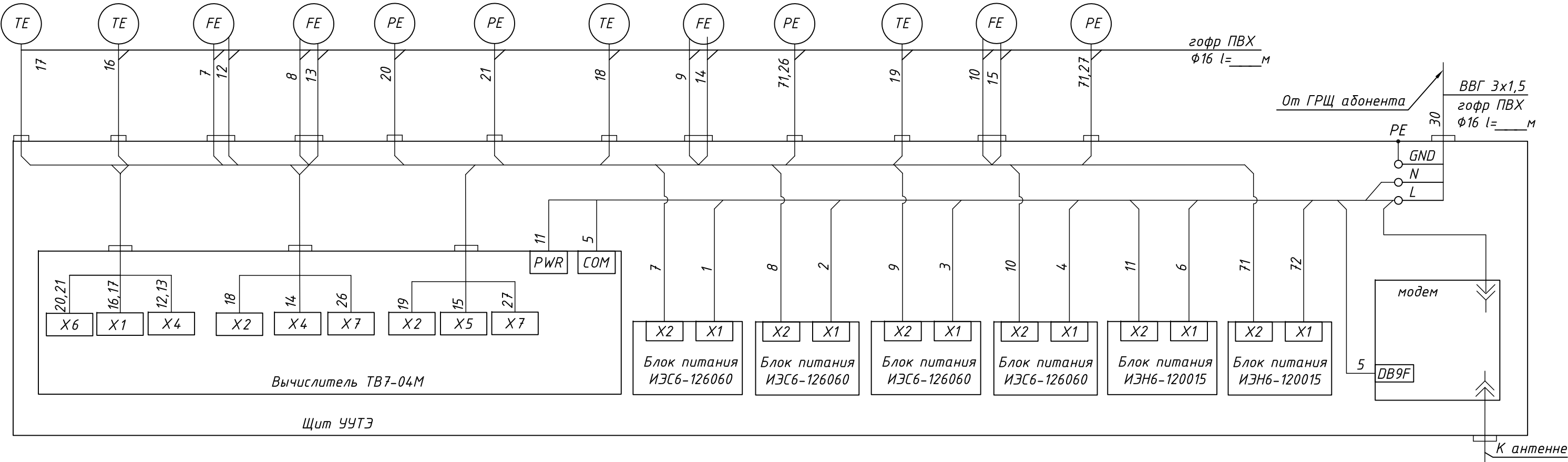


Инв.№подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

.ATC

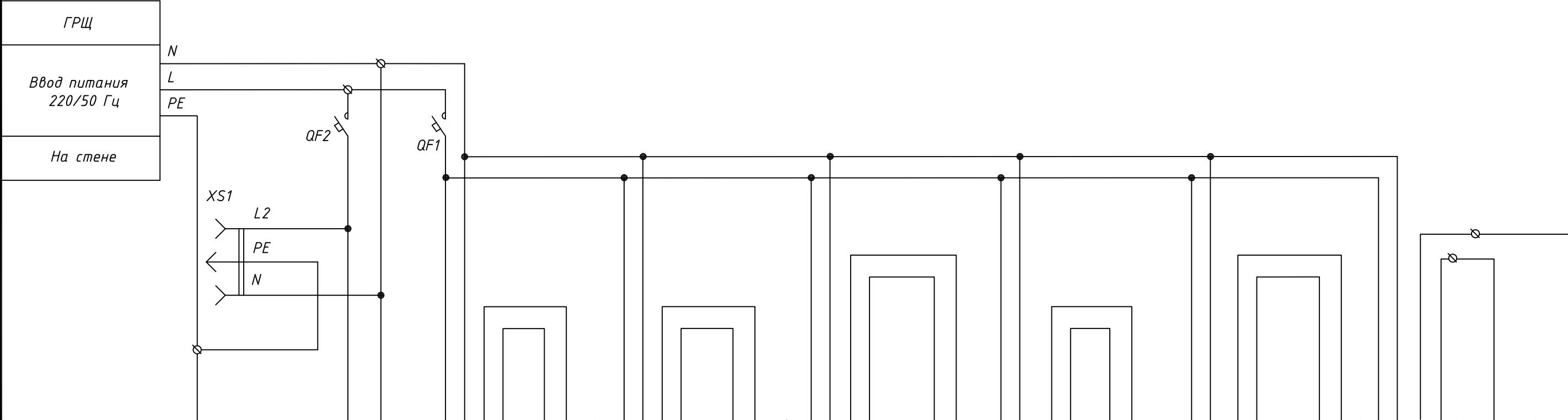
Температура		Расход		Давление		Температура	Расход	Давление
Обратный трубопровод	Подающий трубопровод	Подающий трубопровод	Обратный трубопровод	Подающий трубопровод	Обратный трубопровод	Трубопровод ГВС		Трубопровод циркуляции ГВС



Перечень элементов

Позиция, обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1-4,6,10,11,71,72	Провод ШВВП 2x0,5		
16-19	Кабель сигнальный BS-CAB004		
12-15,20,21,26,27	Кабель сигнальный BS-CAB002		
30	Кабель ВВГ 3x1,5		
5	Кабель для Систем передачи КСПВ 6x0,4		
7-10	Кабель МКШ 3x0,35		

						.АТС		
						Абонент:		
						по адресу:		
Изм.	Кол.	Лист	Н док	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя		
Разраб.								
Провер.								
Н. контр.								
						Схема соединения внешних проводов		
						000 "ТЕРМОТРОНИКА"		



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	п.17	FE/п.8	п.16	PE/п.9(12)	PE/п.10	PE/п.11
Тип прибора		~220В/50Гц	Модем	ИЭН6-120015	ТВ7-04М	ИЭС6-126060	ПИТЕРФЛОУ РС	ИЭС6-126060	ПИТЕРФЛОУ РС	ИЭС6-126060	ПИТЕРФЛОУ РС	ИЭС6-126060	ПИТЕРФЛОУ РС	ИЭН6-120015	ПДТВХ-1	ПДТВХ-1	ПДТВХ-1
Напряжение, В			~220В/=12В	~220В/=12В	~220В/=12В	~220В/=12В	=12В	~220В/=12В	=12В	~220В/=12В	=12В	~220В/=12В	=12В	~220В/=12В	=12В	=12В	=12В
Мощность, ВА		900	5	11	5	9,6	5	9,6	5	9,6	5	9,6	5	11	0,5	0,5	0,5
Место установки		В щите					По месту	В щите	По месту	В щите	По месту	В щите	По месту	В щите	По месту		

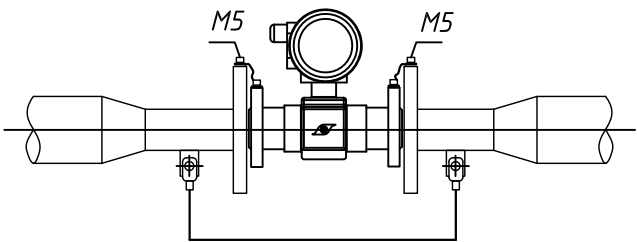
Перечень элементов

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Щит УЧТЭ		
1QF1	Выключатель автоматический ВА47-63 С, 230В, I <sub>p</sub> =2А, IP20	1	п.44
1QF2	Выключатель автоматический ВА47-63 С, 230В, I <sub>p</sub> =6А, IP20	1	п.43
ХРЗ	Розетка РЕ-47, IP20	1	п.42

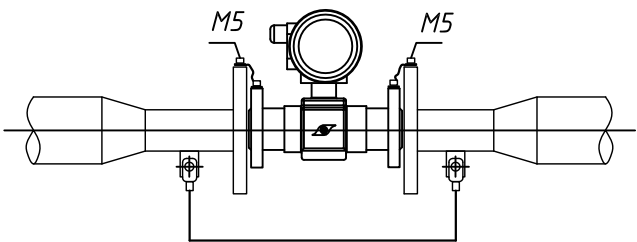
						.АТС		
						Абонент:		
						по адресу:		
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата			
Разраб.						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя		
Провер.								
Н. контр.								
						Схема электрическая питания приборов учета		

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

Подающий и обратный  
трубопроводы СО



Подающий и  
циркуляционный  
трубопроводы ГВС



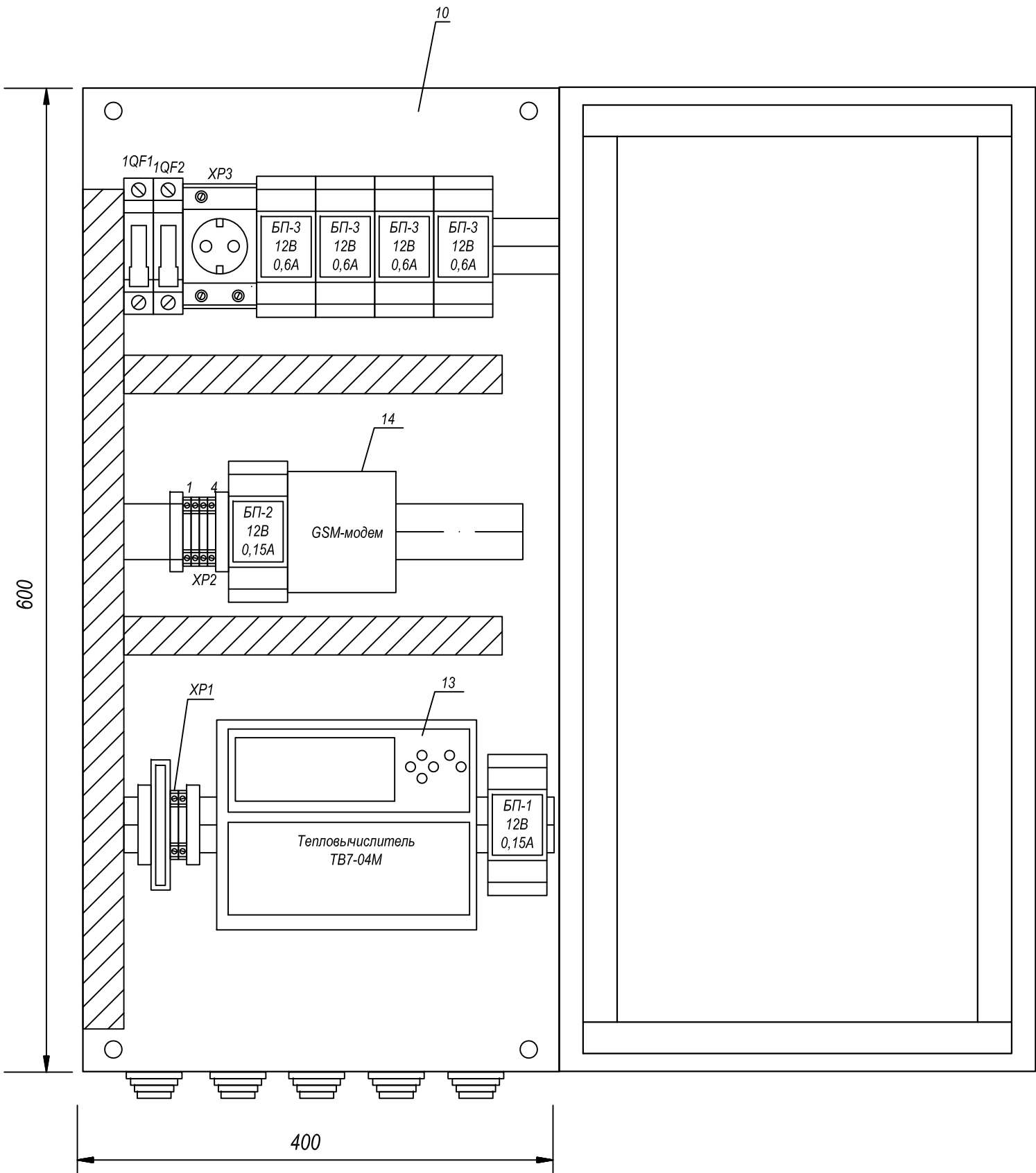
Щит УУТЭ



Примечание:

- 1. Для подключения выравнивающих токопроводов ПИТЕРФЛОУ необходимо во фланцах выполнить отверстия под винт М5 или приварить винт М5.
- 2. Для обеспечения безопасной эксплуатации УУТЭ все металлические опорные конструкции в тепловом пункте должны быть заземлены.

Взам. инв. №	1. для подключения выравнивающих токопроводов ПИТЭЛ ФПОЗ необходимо во фланцах выполнить отверстия под винт М5 или приварить винт М5. 2. Для обеспечения безопасной эксплуатации ЧУТЭ все металлические опорные конструкции в тепловом пункте должны быть заземлены.									
							.АТС			
Подпись и дата							Абонент: по адресу:			
	Изм.	Кол	Лист	N док	Подп.	Дата				
	Разраб.						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя			
Инв. № подл.	Провер.						Страница			
	Н. контр.						Лист			
							9			
							1			
							Схема заземления и шунтирования приборов			
						ООО "ТЕРМОТРОНИКА"				

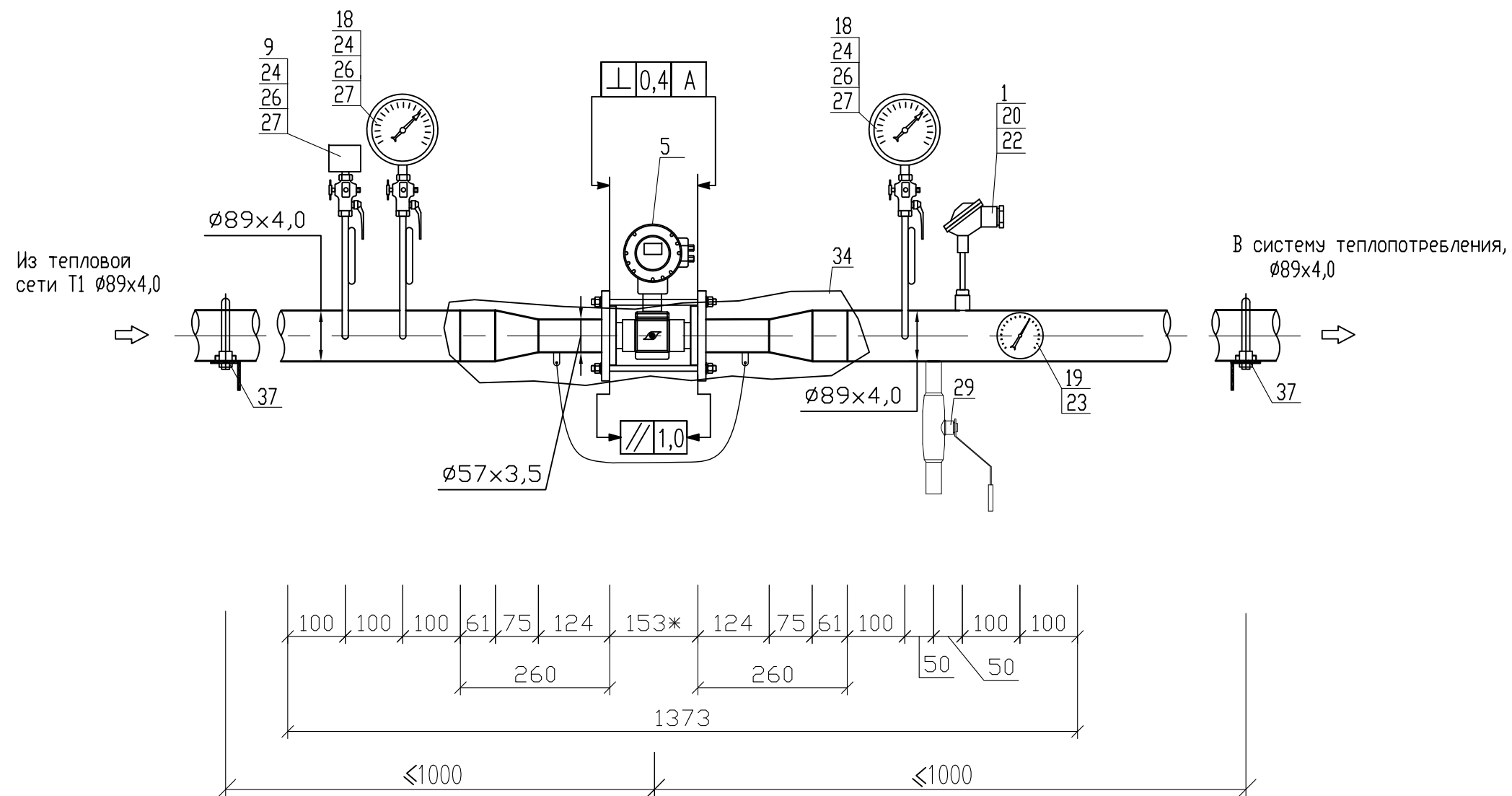


Поз. Обозн.	Наименование	Количество, шт	Примечания
Приборы в щите			
	Зажим на DIN-рейку пластиковый 1 винт EW EKF PROxima	4	
	Зажим наборный ЗНИ-2,5 земля	1	
	Зажим наборный ЗНИ-2,5 серый	4	
	Зажим наборный ЗНИ-2,5 синий	2	
XP3	Розетка на DIN-рейку PDE-47 240В (под евро вилку с заземлением) EKF PROxima	1	IP20
1QF1	Автоматический выключатель 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 ТВ7-04М	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 с кронштейном крепления	1	IP20

Изм. № подл.	Изм. №
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

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



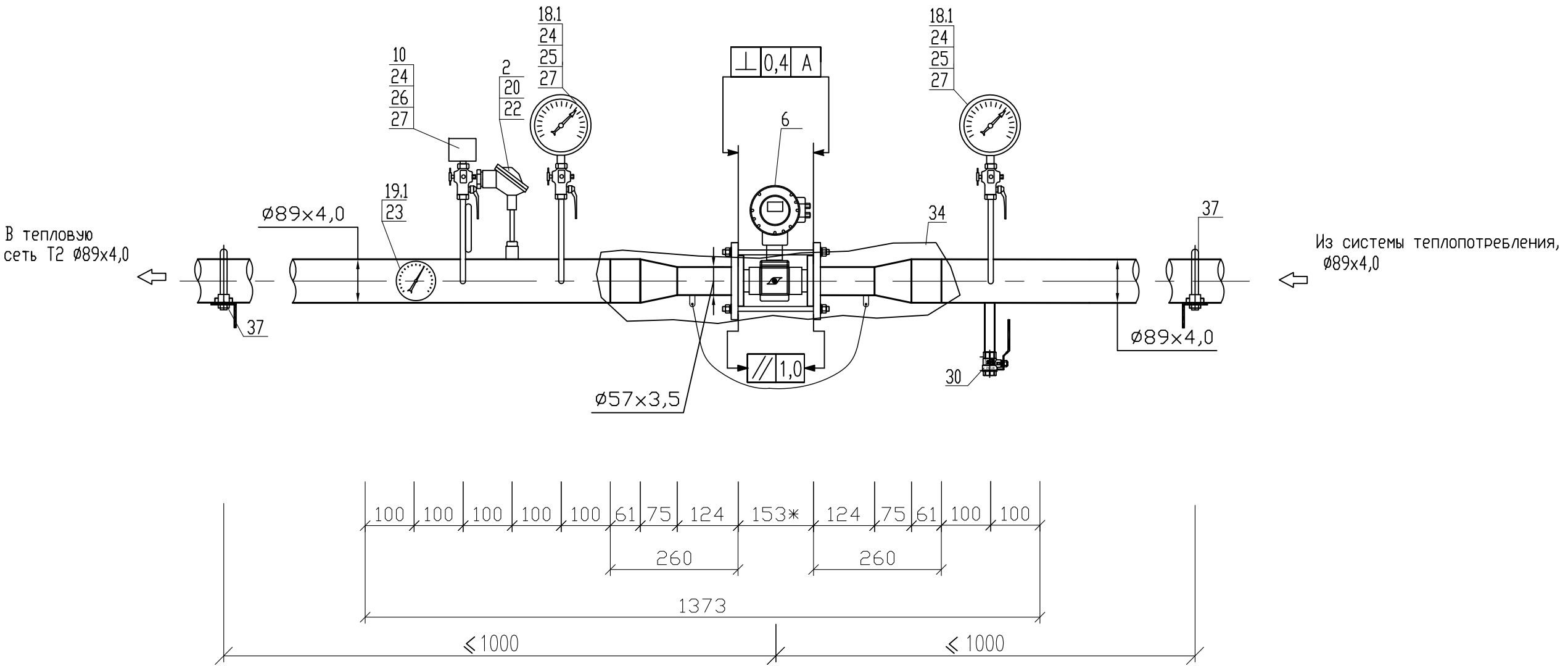
Примечание:

1. – Положения 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".

						.АТС			
						Абонент: по адресу:			
Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	11.1	4
Провер.									
Н. контр.						Сборочный чертёж монтажных участков.	ООО "ТЕРМОТРОНИК"		

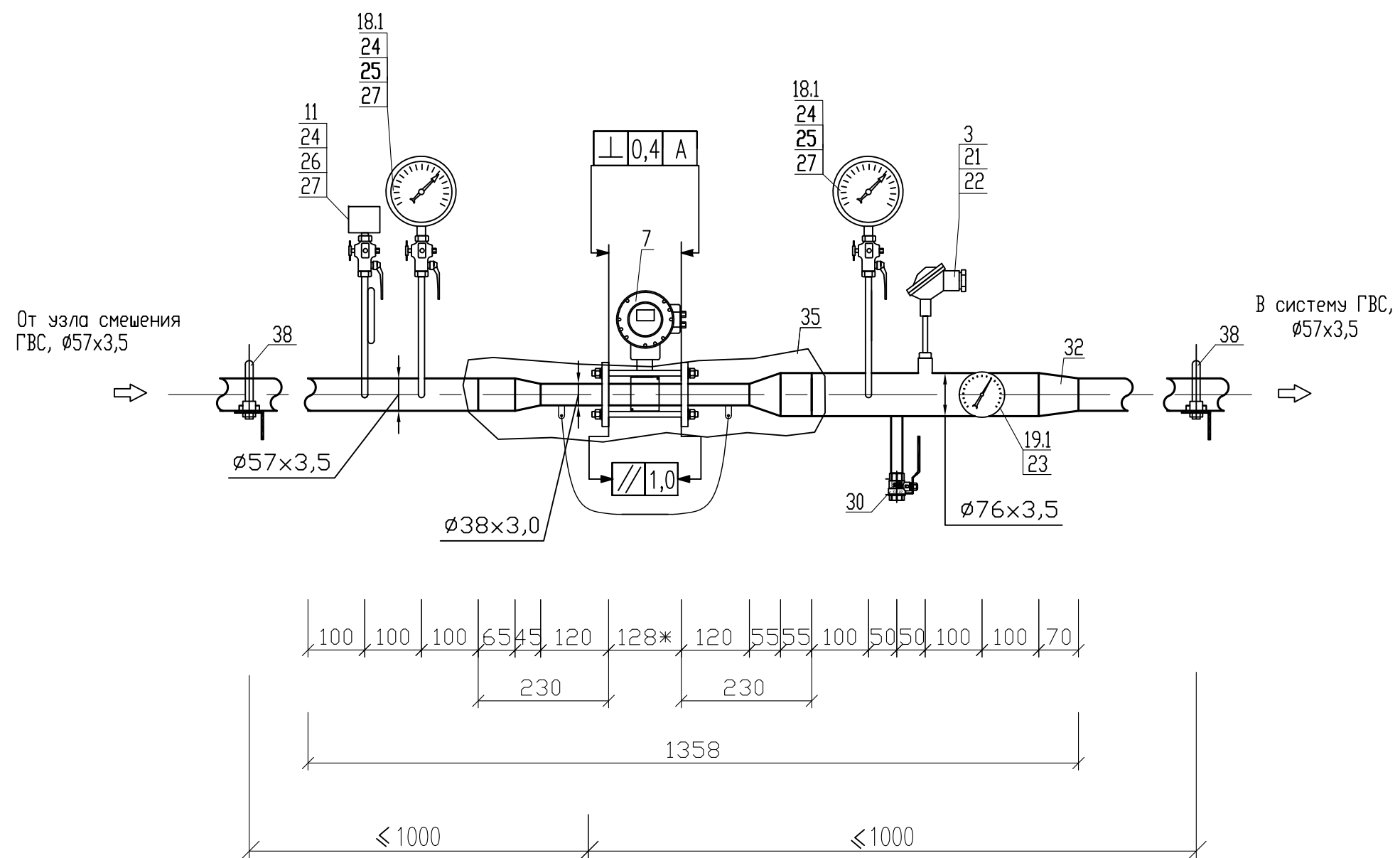


Обратный трубопровод системы теплоснабжения (отопление).



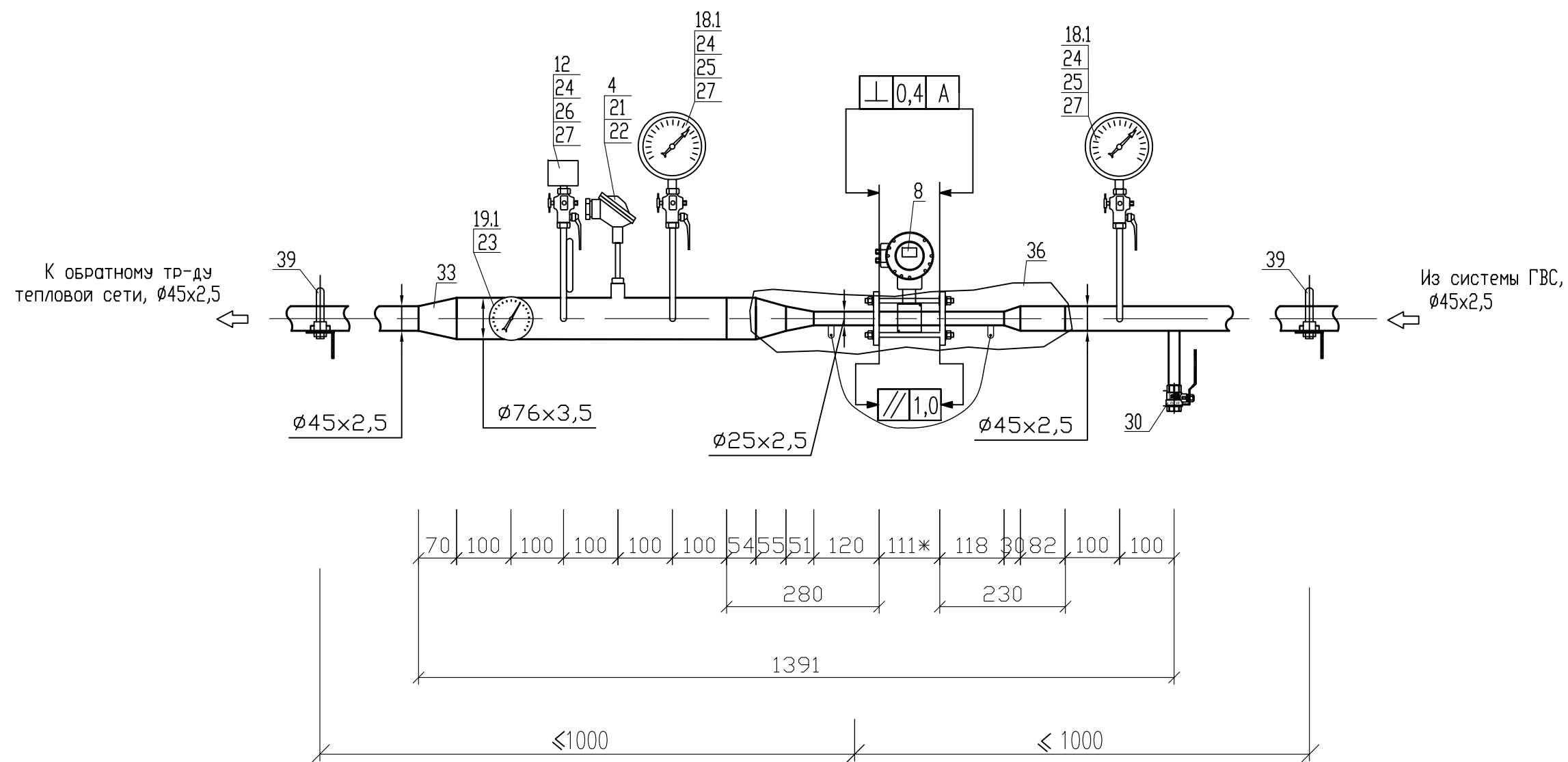
Примечание:

- 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".



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	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------



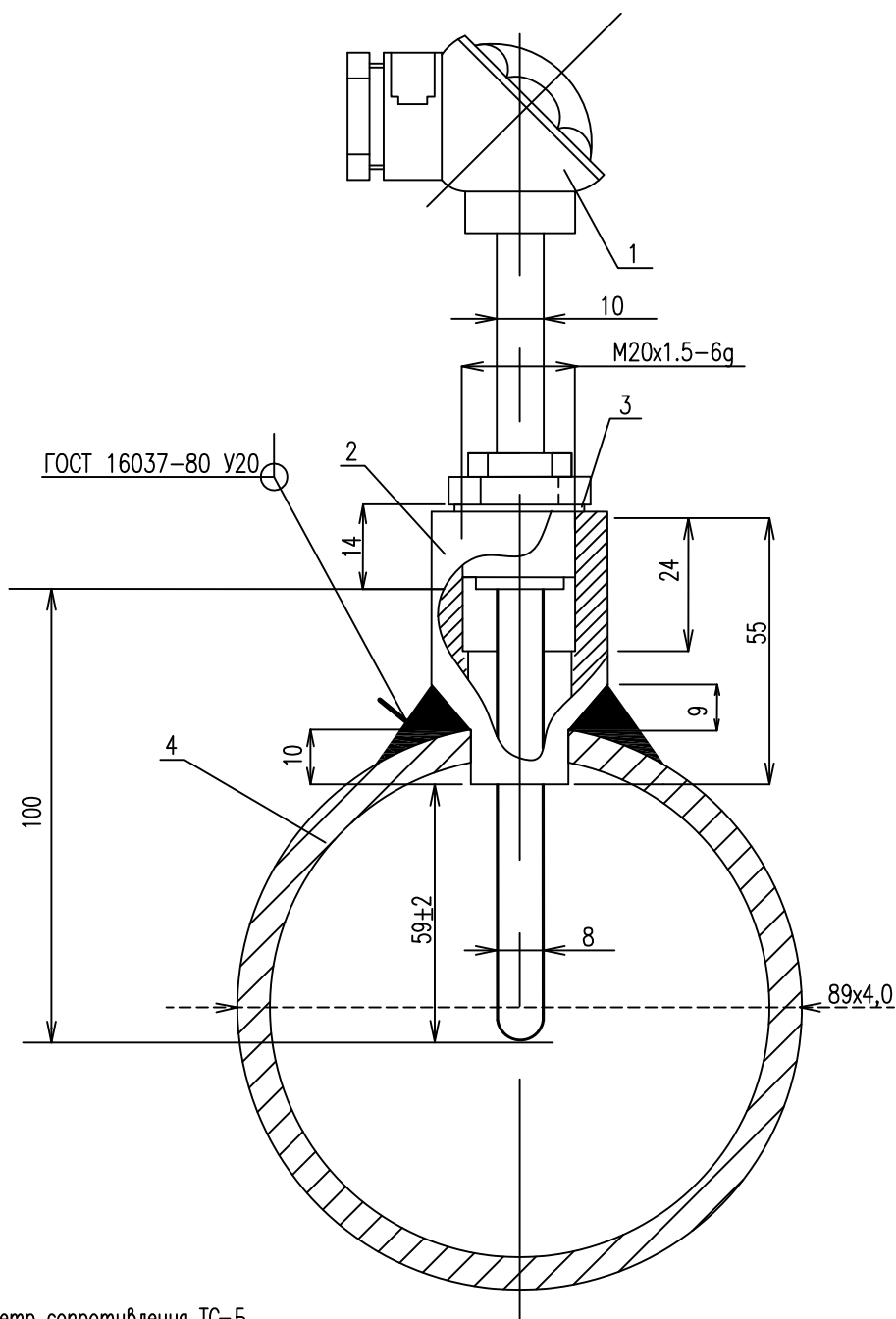
Примечание:

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 соединительного модуля МП-РС-40/20с/65, производство 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

Изм. Кол. Лист N док. Подп. Дата

Изм. Кол. Лист N док. Подп. Дата

Изм. Кол. Лист N док. Подп. Дата

АТС

Абонент:  
по адресу:

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

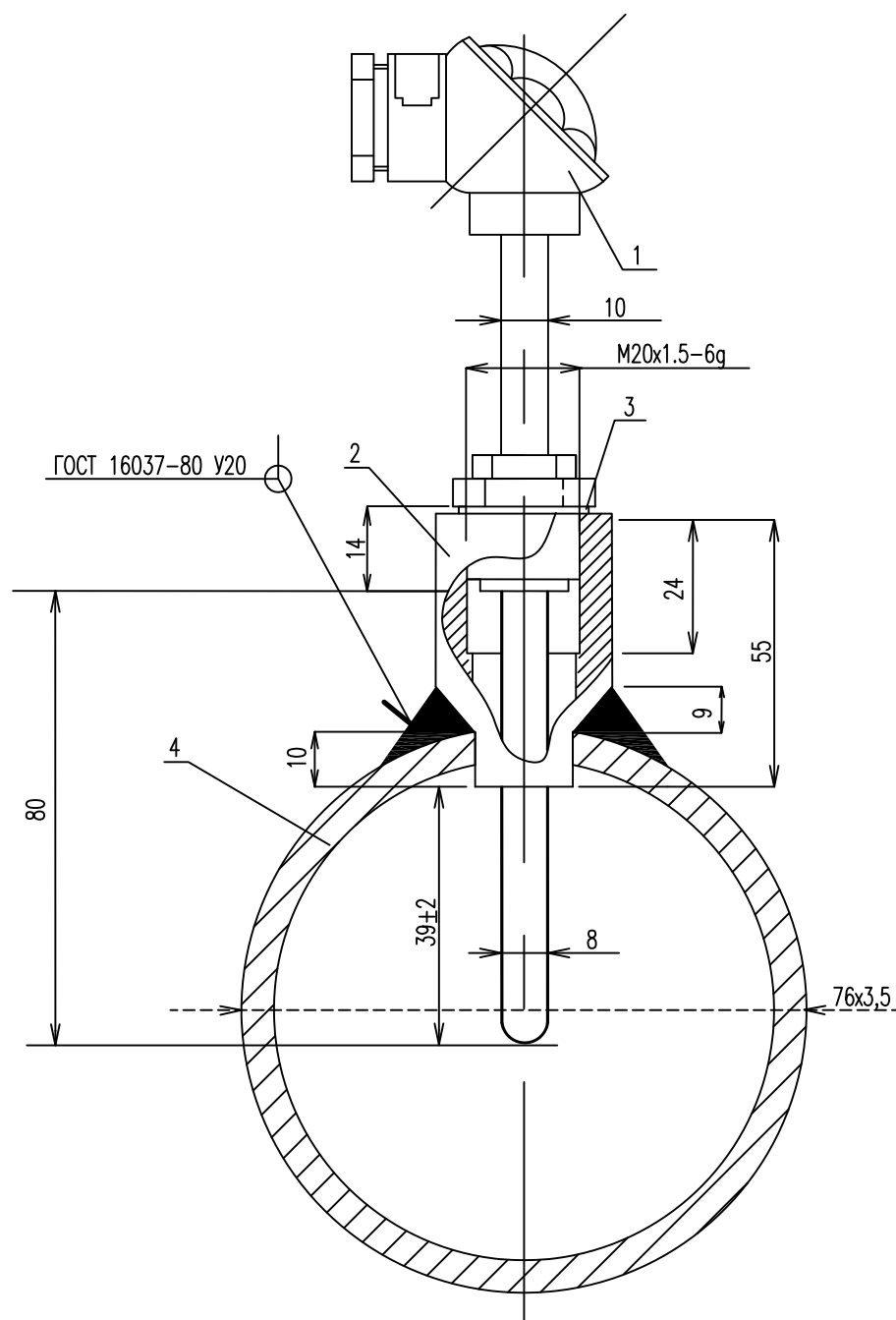
Коммерческий узел учета  
тепловой энергии и теплоносителя.

Стадия Лист Листов  
Р 12.1 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

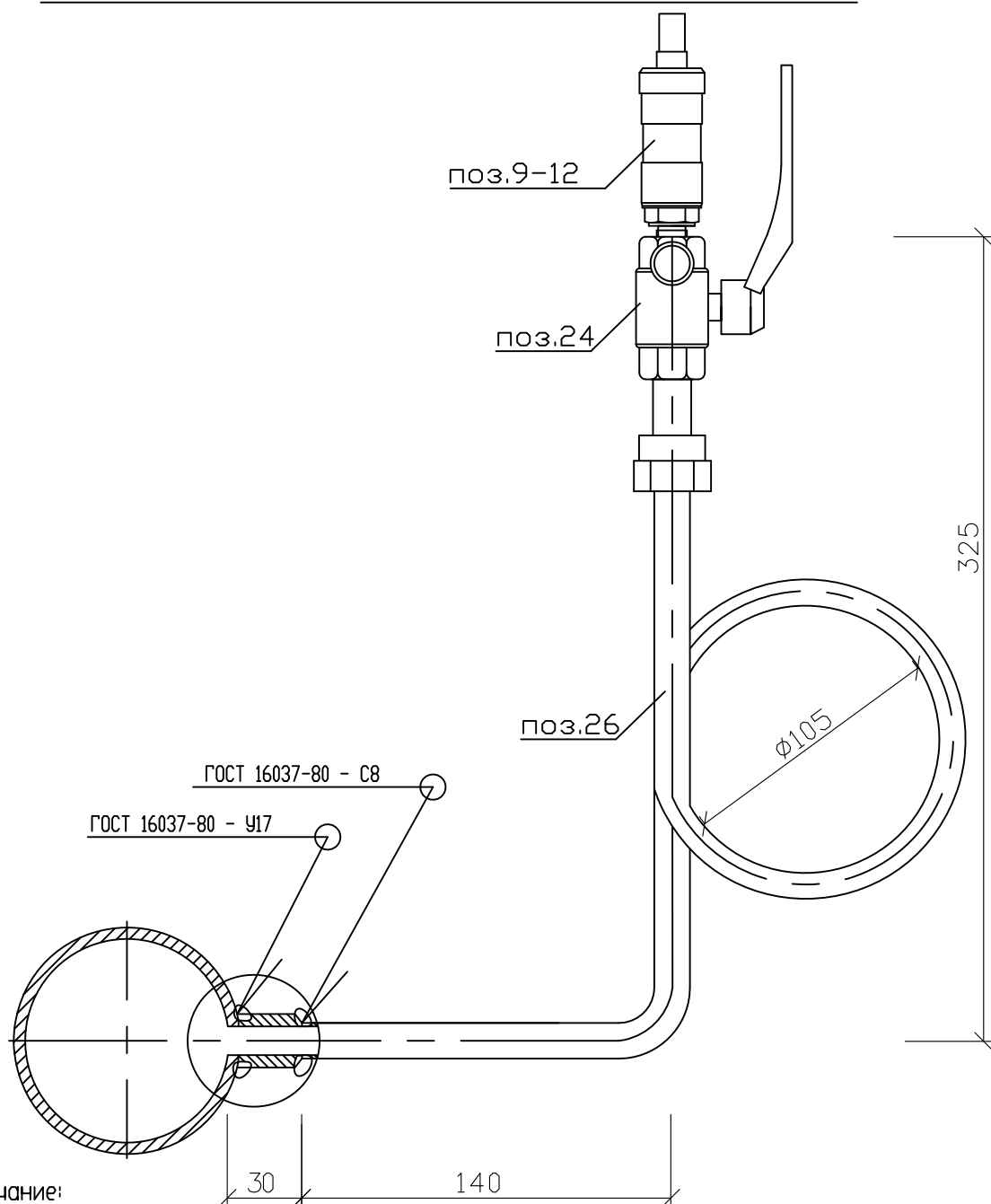
Изм. Подл. Дата

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.

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	13	1

Монтажная схема установки  
преобразователей давления.

ООО "ТЕРМОТРОНИК"

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
<u>Приборы и средства автоматизации</u>								
<u>Комплект теплосчетчика Т34М, ТУ 4218-002-65987520-2011</u>								
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
8	Расходомер (расходомер - счётчик) электромагнитный Ду = 20 мм., Gmax = 6,0 м³/ч, Gmin = 0,01 м³/ч, IP65 (IP66)	РС20-6С 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" г.Полоцк	комп.	1		TE
3,4	Комплект термопреобразователей сопротивления L = 80 мм., T = 2 - 150°C, гр. Pt100, α = 0,00391, кл. допуска А	КТС-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
9,10, 11,12	Преобразователь давления P = 1,6 МПа, осн. погр. 0,5%, (4 - 20 мА), IP54	ПДТВХ-1		НПП "Тепловодохран" г.Рязань	шт.	4		PE
<u>Приборы и средства автоматизации</u>								
14	Модем GSM IRZ терминал MC52, в компл. с блоком питания, антенной, кабелем RS232 и монт. Кронштейном	GSM IRZ		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1		
						.АТС		
		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
		Разработал						Стадия
		Проверил						Р
		Н.Контр.						Лист
								Листов
		Спецификация основного оборудования, изделий и материалов						8
								ООО "ТЕРМОТРОНИК"

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
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
16	Блок питания (U = 220 В/12 В , I = 0,15 А)	ИЭН6-120015 ШУВК.436200.001		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1		для преобр. давления
17	Блок питания (U = 220 В/12 В , I = 0,6 А)	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., 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.	3		TI

### Кабели, провода

50,51,52, 53	Сигнальный кабель	BS-CAB004 4X0,22mm2		RAMCRO	п.м.			подключение ТЕ,
54-61	Сигнальный кабель	BS-CAB002 2X0,22mm2		RAMCRO	п.м.			подключение FE PE
62,63,64, 65	Кабель	МКШ 3x0,35mm2		ОАО "Севкабель" г.СПб	п.м.			питание FE
66-69	Шнур	ШВВП 2x0,5 ГОСТ 24334-80		ОАО "Севкабель" г.СПб	п.м.			
70	Кабель для Систем передачи	КСПВ 6x0,4 ГОСТ 16442-80		ОАО "Севкабель" г.СПб	п.м.			для подключения модема

						.ATC	Лист
							2
							32

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата



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
71	Провод соединительный	ПВЗ 1х6,0 ГОСТ 7399-97		ОАО "Севкабель" г.СПб	п.м.			
72	Кабель силовой	ВВГ 3х1,5 ГОСТ 24334-80		ОАО "Севкабель" СПб	п.м.			
73	Провод монтажный 0,5 мм²	ПВЗ 0,5 ГОСТ 7399-97		ОАО "Севкабель" СПб	п.м.			

### Монтажные изделия и материалы

20	Гильза термометрическая, L = 100 мм., M20 x 1,5, Ø10 мм.	ГЦР.105		ООО "ПОИНТ" г.Полоцк	шт.	2		
21	Гильза термометрическая, L = 80 мм., M20 x 1,5, Ø10 мм.	ГЦР.105		ООО "ПОИНТ" г.Полоцк	шт.	2		
22	Прямая бобышка под термосопротивление, L = 55 мм., P = 1,6 МПа, Ст3сп3	БТП1-M20x1,5-55 ТУ4218-001-31050776-2005		ЗАО "ТЭМ"	шт.	4		
23	Бобышка для термометра показывающего, G1/2", L = 55 мм.	БТП1-02 ТУ36-1097-85		ЗАО "ТЭМ"	шт.	4		
24	Кран шаровой, Ду = 15 мм., со спускником воздуха, Tmax = 200°C, P = 1,6 МПа	11Б26п11		Цветлит Беларусь	шт.	12		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.	6		
26	Отборное устройство для измерения давления, P = 1,6 МПа, Ст3сп3	16-200У ТУ36.22.21.14.001-93		НПО "МЦ-Багория" Беларусь	шт.	6		
27	Штуцер для укрепления отверстий в трубопроводе P = 25 МПа, T = 200°C, Ст 20	025-200-Ст20.Ш10x25		ООО "Ижора Автоматика Сервис"	шт.	12		
28	Переходник G1/2" - M20 x 1,5	ПР 20		"Метер" г.Москва	шт.	12		к поз.24 с резьбой G1/2"

						.АТС	Лист
							3
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		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
29	Кран шаровой под сварку, Ду = 15 мм., Ру = 0,4 МПа	КШ.Ц.П.015.040.02		ООО "ЧСГС"	шт.	1		
30	Кран шаровой, резьба вн/вн, G 1/2", T = 200°C	11Б27п1		Цветлит Беларусь	шт.	3		
31	Резьба односторонняя, G 1/2", L = 50 мм.				шт.	3		
32	Переход концентрический 76 x 3,0 - 57 x 3,0	ГОСТ 17378			шт.	1		
32.1	Переход концентрический 76 x 3,0 - 45 x 2,5	ГОСТ 17378			шт.	1		
	Труба Ø 89 x 4,0	ГОСТ 8732-78			п.м.	3		
	Труба Ø 76 x 3,5	ГОСТ 8732-78			п.м.	3		
	Труба Ø 57 x 3,5	ГОСТ 8732-78			п.м.	0,5		
	Труба Ø 45 x 3,5	ГОСТ 8732-78			п.м.	0,5		
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 ТУ 4193-005-65987520-2014						
	Имитатор габаритный для Питерфлоу РС				шт.	1		
	Прокладка					2		

						.ATC	Лист
							4
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
34	Комплект крепежа для Питерфлоу РС			ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	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	УП32/65 ТУ4193-005-65987520-2014						
	Участок присоединительный МП-РС	УП32/50 ТУ4193-005-65987520-2014						
	Имитатор габаритный для Питерфлоу РС							
	Прокладка				шт.	2		
	Комплект крепежа для Питерфлоу РС					1		
	Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа							
36	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						
	Участок присоединительный МП-РС	УП20/40 ТУ4193-005-65987520-2014						
	Имитатор габаритный для Питерфлоу РС				шт.			
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.
								Дата
								Лист
				.ATC				5
								35

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
36	Прокладка			ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	2		
	Комплект крепежа для Питерфлоу РС					1		
	Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа							
37	Хомут трубный с резинкой, L = 163 мм.				шт.	4		
38	Хомут трубный с резинкой, L = 127 мм.				шт.	2		
39	Хомут трубный с резинкой, L = 114 мм.				шт.	2		
40	Уголок горячекатанный 50 x 50 x 4,0	ГОСТ 8509-93			п.м.	6		
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
44	Выключатель автоматический 1P 2A (C) 4,5 kA	BA47-63 EKF PROxima			шт.	1		1QF1

						.АТС	Лист
							6
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		36

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

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
45	Зажим наборный земля, жёлто-зелёный	ЗНИ-2,5		"ИЭК"	шт.	1		ХР1
46	Зажим наборный серый	ЗНИ-2,5 серый			шт.	4		ХР2
47	Зажим наборный синий	ЗНИ-2,5 синий			шт.	2		ХР1
48	Кабель-канал 1, перфорированный, 25 х 25				п.м.	0,6		
48.1	Кабель-канал 2, перфорированный, 25 х 25				п.м.	0,6		
49	Панель монтажная				шт.	1		
50	DIN-рейка				шт.	3		
51	Зажим на DIN-рейку пластиковый 1 винт EW EKF PROxima				шт.	6		
52	Шина N63.12 din изолятор никель EKF				шт.	1		шина заземления
<div>Изоляция</div>								
	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ - 19 х 089, Т = 150°С	НТ/Armaflex			п.м.	3		
	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ - 19 х 076, Т = 150°С				п.м.	1,5		
	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ - 19 х 060, Т = 150°С				п.м.	1,5		
		<div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> </div>						Лист
		.АТС						7
		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	37

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
	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ - 19 x 042, Т = 150°С	НТ/Armaflex			п.м.	0,5		
	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ - 19 x 028, Т = 150°С				п.м.	0,5		
	Самоклеящаяся лента				п.м.	8		

						.АТС	Лист				
							8				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		38				

**Расчёт диапазонов измеряемых расходов приборами учета тепла в тепловом пункте  
по адресу:  
потребитель:**

Отопление	Qот =	1,600	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 <sup>2</sup>
Давление в обратном тр-де	P2 =	4,1	кгс/см <sup>2</sup>
Давление ГВС	Pгвс =	5	кгс/см <sup>2</sup>
Допустимые потери	Pпот =	0,38	кгс/см <sup>2</sup>
Допустимые потери по одному трубопроводу	Pпот =	0,19	кгс/см <sup>2</sup>

**Расходы сетевой воды:**

Отопление	Gот ном =	20,00	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 =	3,00	т/ч
	Gот max = 1,25Gот ном =	25,00	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 =	3,00	т/ч
	Gпр max = Gот max + Gгвс max =	25,00	т/ч
Обратный трубопровод	Gобр min = Gот min + Gц гвс min =	3,00	т/ч
	Gобр max = Gот max + Gц гвс max =	25,00	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

**Диапазоны измеряемых расходов: в отопительном сезоне**

отопление (прямой)	Gmin=	3,00	т/ч
	Gmax=	25,00	т/ч
отопление (обратный)	Gmin=	3,00	т/ч
	Gmax=	25,00	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

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
<b>Исходные данные</b>						
Массовый расход	G	т/ч	25,00	25,00	3,20	0,34
Температура	t	°C	150,00	70,00	65,00	55,00
Рабочее давление	P	кгс/см <sup>2</sup>	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	32-50	20-40
Экв.шероховатость труб	D	мм.	0,5	0,5	0,5	0,5
Длина сужения	L0	мм.	441	441	368	349
<b>Расчетные данные</b>						
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	50	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	24,0
<b>Расчетные параметры потока</b>						
Плотность воды	г	кг/м <sup>3</sup>	917,08	977,91	980,74	985,83
Объемный расход воды	Q	м <sup>3</sup> /ч	27,2606	25,5647	3,2629	0,3449
Скорость в сужении D0	V0	м/с	3,8566	3,6167	1,1270	0,3049
Скорость перед конфузоре D1	V1	м/с	1,5065	1,4128	0,4616	0,0762
Скорость после диффузора D2	V2	м/с	1,5065	1,4128	0,2731	0,0289
<b>Расчет величины потерь</b>						
<b>Конфузор</b>						
Козф. сопротивл. трения	$\chi_{тр}$		0,0204	0,0204	0,0235	0,0196
Потеря напора на конфузоре	$Dh_k$	м. в. ст.	<b>0,0155</b>	<b>0,0136</b>	<b>0,0015</b>	<b>0,0001</b>
<b>Прямой участок</b>						
Козф. гидравл. трения	$\lambda$		0,0379	0,0379	0,0443	0,0530
Потери на прямом участке	$Dh_{пр}$	м. в. ст.	<b>0,2531</b>	<b>0,2226</b>	<b>0,0379</b>	<b>0,0051</b>
<b>Диффузор</b>						
Козф. расширения	$\chi_{расш}$		0,159	0,159	0,408	0,378
Козф. сопротивления трения	$\chi_{тр}$		0,0204	0,0204	0,0181	0,0316
Потери напора на диффузоре	$Dh_d$	м. в. ст.	<b>0,1360</b>	<b>0,1196</b>	<b>0,0276</b>	<b>0,0019</b>
<b>Суммарная потеря напора</b>		м. в.ст.	<b>0,4045</b>	<b>0,3558</b>	<b>0,0670</b>	<b>0,0071</b>
		кгс/см <sup>2</sup>	<b>0,0405</b>	<b>0,0356</b>	<b>0,0067</b>	<b>0,0007</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.
- СП 124.13330.2012 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 ТВ7-04М 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			2		
КТЗ:	0			0		
ФРТ:	1			1		
Контр. t:	Счёт отм.			Счёт отм.		
Контр. dt:	Счёт отм.			Нет		
dt:min	3			3		
*Исп. tx	Догов.			Догов.		
*Тхд (°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. Отв:	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)	72,0	72,0	---	15,0	6,0	---
Vmin (м³)	0,19	0,19	---	0,024	0,01	---
Vдог (м³)	25,0	25,0	---	3,26	0,35	---
tдог (°C)	150	70	---	65	55	---
Рдог (кгс/см²)	6,1	4,1	---	5,0	4,0	---
Датчик Р	Есть, не исп.	Есть, не исп.	---	Есть, не исп.	Есть, не исп.	---
Рв (кгс/см²)	16,32	16,32	---	16,32	16,32	---
Рп (м)	0	0	---	0	0	---
Контр. отс. воды	Нет	Нет	---	Нет	Нет	---
Вход отс. воды	0	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: Составлен с использованием программы TV7 Configurator.exe (материалы сайта ООО «Термотроник»).

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

Формат А4

**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 $t_{\text{нв}}$	$t < -50^\circ\text{C}$	---	<
	$t > +130^\circ\text{C}$	---	>
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 t1, t2 и t3	t < 0 или t >180°C	Контр. t	Счет отмен.	---	< или >
Температура tx			Счет с подс.	tдог	
Температура tнв	t < -50 или t >130°C	-		txдог	
Давление P1-P3	P < -0,01Pв или P > 1,01Pв	-		tдог	
Объем V1, V1 и V3	Vфакт > Vmax	Контр.V	Без подст, Счет отменен	Vфакт	>
			С подст., С подст. и контр.U	Vдог	
	0 < Vфакт < Vmin		Без подст, Счет отменен	Vфакт	<
			С подст С подст. и контр.U	Vmin	
	Vфакт = 0			0	
	Отсутствие сетевого питания		Контр.V ≠ С подст. и контр.U	---	!
	Контр.V = С подст. и контр.U	Vдог			
Масса dM при dM = M1-M2	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 Q12*	Q12 < 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 ТВ7-04М    сет.N    001  
Договорные расходы:  
М сет.воды=\_\_\_\_\_ т.сут Мгвс=\_\_\_\_\_ т.сут

Договор N: \_\_\_\_\_  
Тип расходомера: \_\_\_\_\_  
Пределы измерений:  
G под max = 72 м³/ч    G под min = 0,19 м³/ч  
G обр max = 72 м³/ч    G обр min = 0,19 м³/ч  
G гвс max = 15 м³/ч    G гвс min = 0,024 м³/ч  
G цир max = 6 м³/ч    G цир min = 0,01 м³/ч

txв: догов., txд= \_\_\_\_\_С

Серийный номер \_\_\_\_\_, БД=1, ТВ1(ТВ2), СИ=2, КТ3=0, ФРТ=1 КСН=\_\_\_\_\_

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

Итоговое потребление на начало и конец периода:

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

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

**Примечание:**  
Отчет, сформированный по тепловому вводу ТВ1 тепловычислителя ТВ7-04М, соответствует потреблённой тепловой энергии системы отопления. Отчёт, 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.									