

ООО «ТЕРМОТРОНИК»

УТВЕРЖДАЮ:

_____/_____/

«____»_____2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

_____/_____/

«____»_____2018 г.

Абонент:

Адрес:

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

ОТОПЛЕНИЕ И ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ.

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ.

ШИФР:

РАЗРАБОТАНО:

_____/_____/

«____»_____2018 г.

**Санкт - Петербург
2018 г.**

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначение	Наименование	Примечание
1.1-1.10	Общие данные	
1.2	Ведомость чертежей основного комплекта	
1.3-1.4	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	
1.5-1.10	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	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	1.1	9
Проверил									
Н.контр.									
						Общие данные	ООО «ТЕРМОТРОНИК»		

ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Обозначение	Наименование	Примечание
2	Схема подключения объекта	
3	Функциональная схема УУТЭ	
4	Схема расположения оборудования	
5	Схема пломбирования средств измерений	
6	Схема электрическая принципиальная	на 2-х листах
7	ЩУУТЭ1. Схема размещения элементов	
8	Сборочный чертеж монтажных участков	на 4-х листах
9	Монтажная схема установки термометров сопротивления	на 2-х листах
10	Монтажная схема установки преобразователей давления	на 2-х листах

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

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>ПРИЛАГАЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u>	
.ATC	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
.ATC	Расчет диапазонов измеряемых расходов приборами	
.ATC	Расчет гидравлических потерь на измерительных участках	
.ATC	База данных тепловычислителя	
.ATC	Перечень основных нештатных ситуаций теплосчетчика	
.ATC	Форма отчета о теплопотреблении	
	Договор на теплоснабжение № _____ от _____	
	Технические условия на присоединение к тепловым сетям № _____	
	Свидетельство об утверждении типа средств измерений на теплосчётчик ТЗ4	
	Свидетельство об утверждении типа средств измерений на тепловычислитель ТВ7	
	Свидетельство об утверждении типа средств измерений на расходомеры электромагнитные «Питерфлоу РС»	
	Сертификат соответствия на модули присоединительные МП-РС	
	Свидетельство об утверждении типа средств измерений на термометры сопротивления ТС-Б	
	Свидетельство об утверждении типа средств измерений на преобразователи давления ПДТВХ-1	
	Сертификат соответствия на щиты узла учета тепловой энергии, тип ЩУУТЭ	
	Свидетельство о вступлении в СРО	

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

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

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», 2013	
	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	
РЭПР.407290.007 РЭ	Теловычислитель ТВ7. Руководство по эксплуатации. Ред. 2.03	
ТРОН.407111.001 РЭ	Расходомер электромагнитный «Питерфлоу РС» Руководство по эксплуатации. Ред. 3.06	
ТРОН.407111.001 ИМ	Расходомер электромагнитный «Питерфлоу РС» Инструкция по монтажу. Ред. 1.07	

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

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

ЗАО «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: – четырехтрубная

Расчетная температура наружного воздуха: -26°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;

$Q_{max.час} = 0,192$ Гкал/ч.

Расход сетевой воды:

На отопление: $G = 20,0$ 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 и полученного источником теплоты соответственно по подающему и обратному трубопроводам системы ГВС;
- тепловая энергия, отпущенная за каждый час;
- масса (объем) теплоносителя, отпущенного источником теплоты по подающему трубопроводу и полученному по обратному трубопроводу за каждый час;
- масса (объем) теплоносителя, отпущенного источником теплоты по подающему трубопроводу и полученному по обратному трубопроводу системы ГВС за каждый час;
- среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы теплопотребления абонента;
- среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы ГВС абонента;
- среднечасовое и среднесуточное давление теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы теплопотребления абонента;
- среднечасовое и среднесуточное давление теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы ГВС абонента;

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

- 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 ТЗ4 в следующей конфигурации:

Конфигурация коммерческого узла учета тепловой энергии

Измеряемый параметр	Преобразователь	Установочный размер	Диапазон измерений	Погрешность измерений
Подающий трубопровод системы теплоснабжения.				
Температура	Термометр сопротивления ТС-Б, Pt 100	L = 100 мм.	0 - 160 °C	$\pm (0,05 + 0,001 \cdot \Delta t)$
Расход	Электромагнитный расходомер Питерфлоу РС 50-72А Модуль присоединительный МП-РС-80/50ф/80	Ду = 50 мм.	(0,48 - 72) м³/ч (0,72 - 72) м³/ч	$\pm 2 \%$ $\pm 1 \%$
Давление	Преобразователь давления ПДТВХ-1	-	0 - 1,6 МПа	$\pm 0,5 \%$
Обратный трубопровод системы теплоснабжения.				
Температура	Термометр сопротивления ТС-Б, Pt 100	L = 100 мм.	0 - 160 °C	$\pm (0,05 + 0,001 \cdot \Delta t)$
Расход	Электромагнитный расходомер Питерфлоу РС 50-72А Модуль присоединительный МП-РС-80/50ф/80	Ду = 50 мм.	(0,48 - 72) м³/ч (0,72 - 72) м³/ч	$\pm 2 \%$ $\pm 1 \%$
Давление	Преобразователь давления ПДТВХ-1	-	0 - 1,0 МПа	$\pm 0,5 \%$
Подающий трубопровод системы ГВС.				
Температура	Термометр сопротивления ТС-Б, Pt 100	L = 80 мм.	0 - 160 °C	$\pm (0,05 + 0,001 \cdot \Delta t)$
Расход	Электромагнитный расходомер Питерфлоу РС 32-15С Модуль присоединительный МП-РС-50/32ф/65	Ду = 32 мм.	(0,15 - 15) м³/ч (0,033 - 15) м³/ч	$\pm 2 \%$ $\pm 1 \%$

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

Давление	Преобразователь давления ПДТВХ-1	-	0 - 1,0 МПа	± 0,5 %	9
Циркуляционный трубопровод системы ГВС.					
Температура	Термометр сопротивления ТС-Б, Pt 100	L = 80 мм.	0 - 160 °С	± (0,05 + 0,001 * Δt)	
Расход	Электромагнитный расходомер Питерфлоу РС 20-6С Модуль присоединительный МП-РС-40/20ф/65	Ду = 20 мм.	(0,06 - 6) м³/ч (0,013 - 6) м³/ч	± 2 % ± 1 %	
Давление	Преобразователь давления ПДТВХ-1	-	0 - 1,0 МПа	± 0,5 %	

Тепловычислитель				
Тепловая энергия	TB7-04	210 x 160 x 65 мм	0 - 10 ⁷ Гкал	Тепловой энергии: ± (0,5 + Δt _{min} / Δt)% Массового расхода: ± (0,01 + 1/ T)%

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 TB1 и TB2 тепловычислителя TB7-04.

Алгоритмы вычисления потребляемой тепловой энергии

Учёт тепловой энергии на нужды отопления ведётся по тепловому вводу TB1 по схеме потребления № 2.0.1 (СИ=2, КТЗ=0, ФРТ=1), в соответствии с формулой:

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

- Q - величина потреблённой тепловой энергии системы отопления, (Гкал/ч);
- M1 - текущее значение массового расхода по подающему трубопроводу, (т);
- M2 - текущее значение массового расхода по обратному трубопроводу, (т);
- h_{хв} = f (P_{хв}; T_{хв}) – значение энтальпии воды, соответствующее температуре T_{хв}, (Гкал/т);
- h1 = f (P1; T1) – текущее значение энтальпии по подающему трубопроводу, (Гкал/т);
- h2 = f (P2; T2) – текущее значение энтальпии по обратному трубопроводу, (Гкал/т).

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

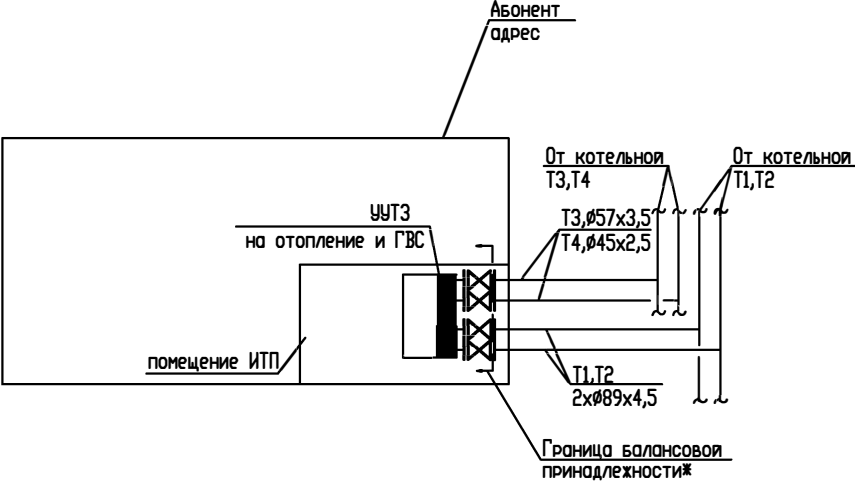
Учёт тепловой энергии на нужды ГВС ведётся по тепловому вводу ТВ2 по схеме № 2.0.1 (СИ=2, КТЗ=0, ФРТ=1), в соответствии с формулой:

$$Q = M_{гвс} \cdot (h_{гвс} - h_{цирк}) + (M_{гвс} - M_{цирк}) \cdot (h_{цирк} - h_{хв}), \text{ где}$$

- $Q_{гвс}$ - величина потреблённой тепловой энергии на нужды ГВС, (Гкал/ч);
- $M_{гвс}$ - текущее значение массового расхода по трубопроводу ГВС, (т);
- $M_{цирк}$ - текущее значение массового расхода по циркуляционному трубопроводу, (т);
- $h_{хв} = f(P_{хв}; T_{хв})$ - значение энтальпии воды, соответствующее температуре $T_{хв}$, (Гкал/т);
- $h_{гвс} = f(P_{гвс}; T_{гвс})$ - текущее значение энтальпии по трубопроводу ГВС, (Гкал/т);
- $h_{цирк} = f(P_{цирк}; T_{цирк})$ - текущее значение энтальпии по циркуляционному трубопроводу, (Гкал/т).

В межотопительный период контур системы отопления отключен. 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 системы горячего водоснабжения на вводе в ИТП.

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

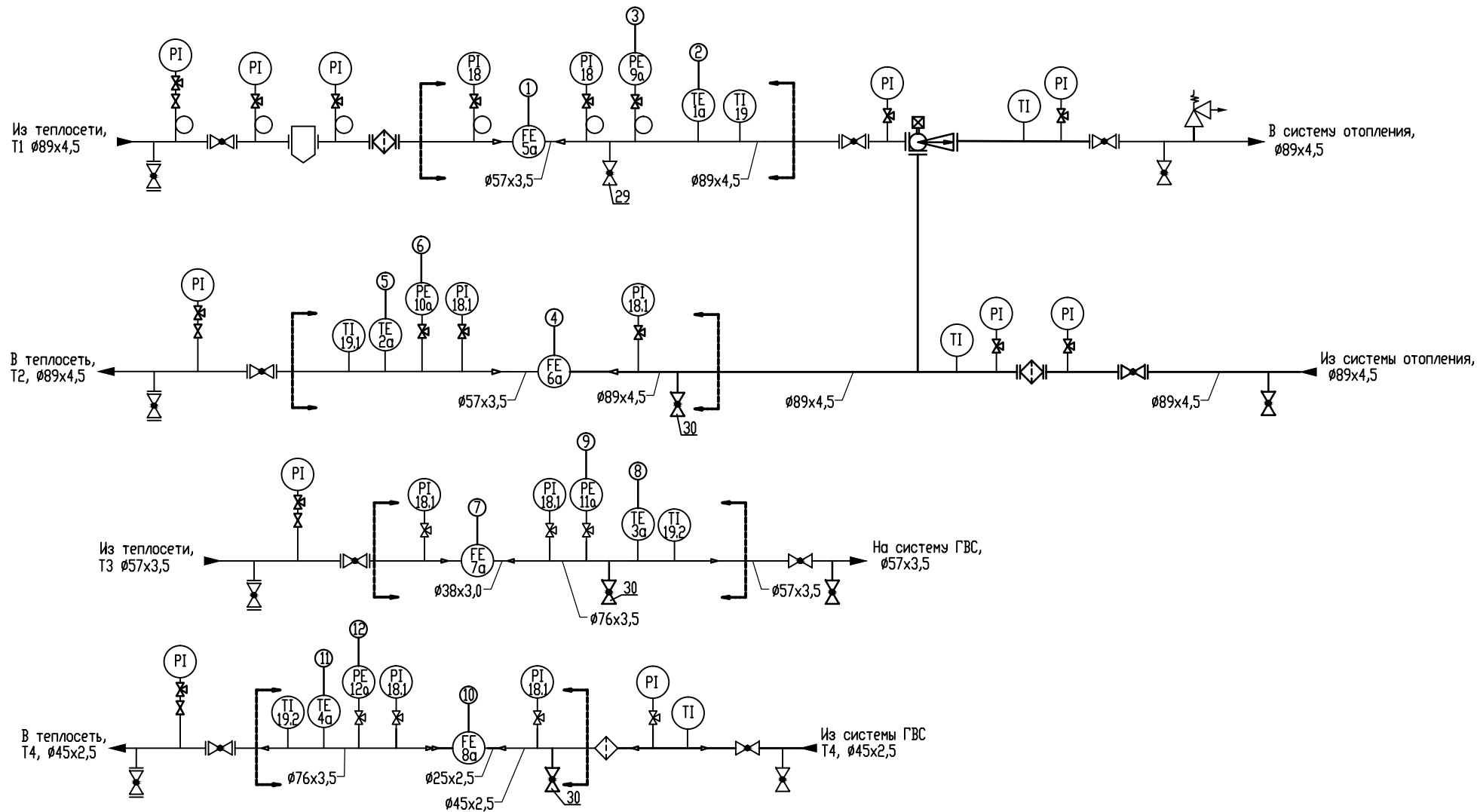


наименование улицы

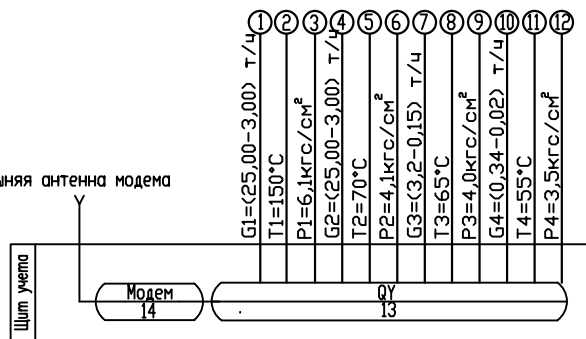
Примечание:

* 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.							P	2	1
Провер.									
N. контр.						Схема подключения объекта	ООО "ТЕРМОТРОНИК"		

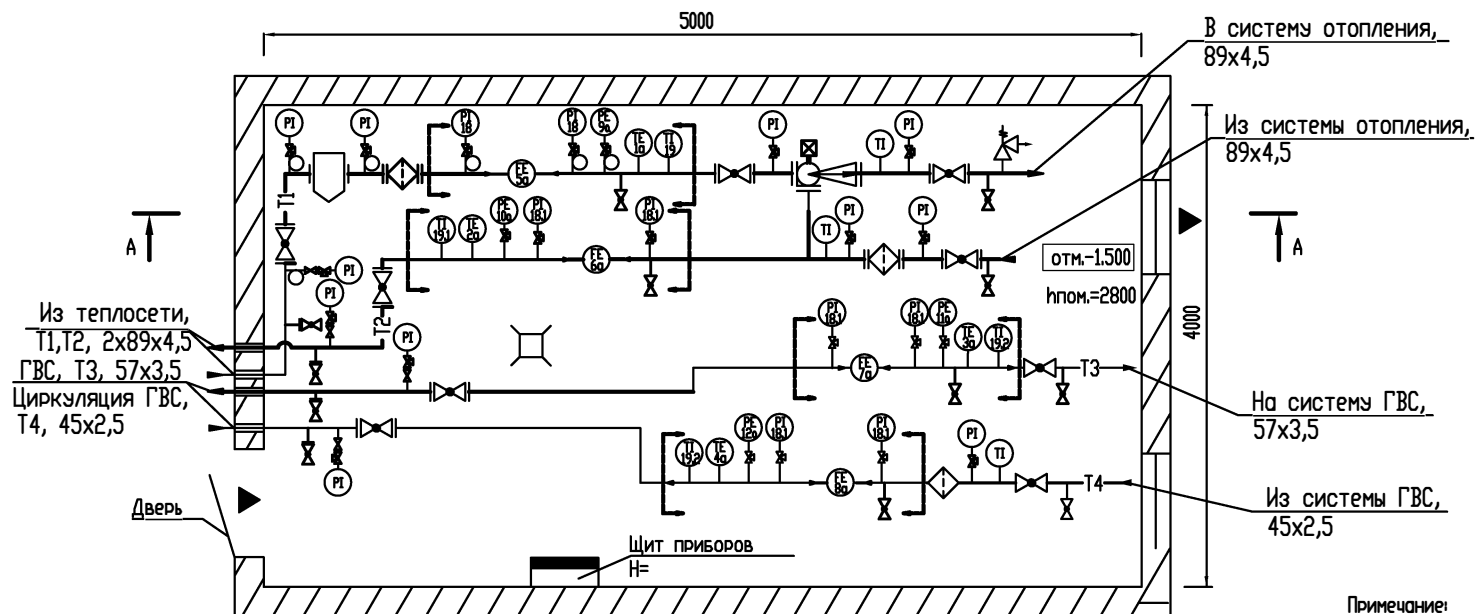


Внешняя антенна модема

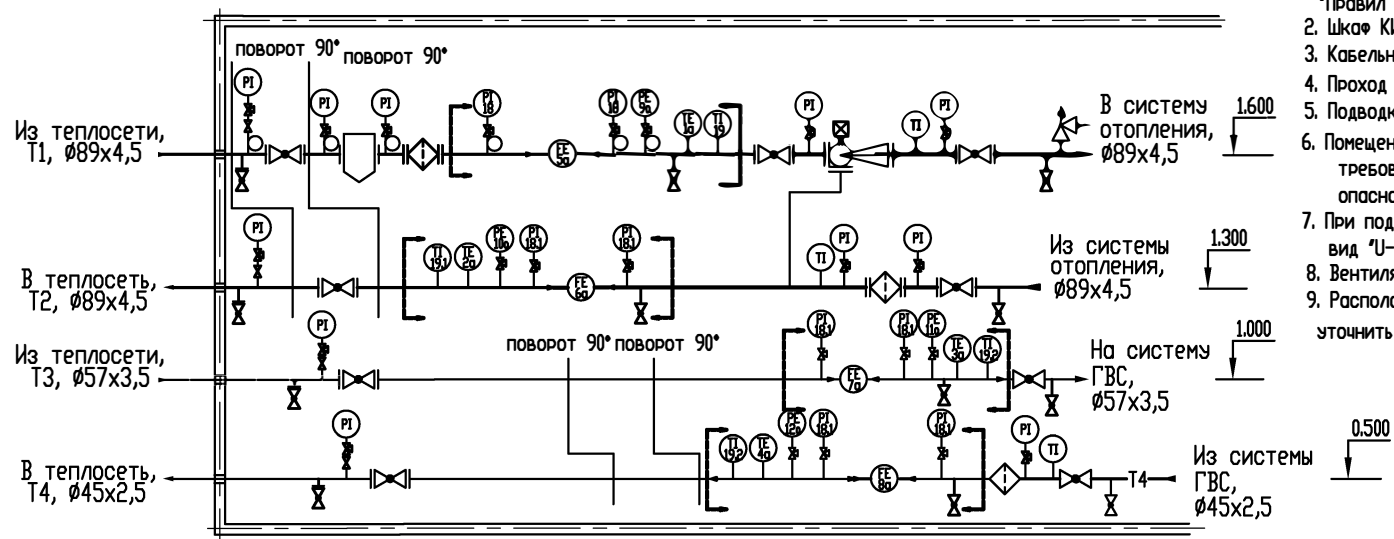


[] - границы проектирования УУТЗ

						.АТС			
						Абонт:			
						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 УУТЗ			
						ООО "ТЕРМОТРОНИК"			



А - А



Т1- подающий трубопровод
 Т2- обратный трубопровод
 Т3- подающий трубопровод с-мы ГВС
 Т3- циркуляционный трубопровод с-мы ГВС

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.

						.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.									
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 ЧУТЗ в эксплуатацию.

Рис. 1. Тепловычислитель ТВ7-04



Рис. 2. Электромагнитный расходомер Питерфлоу РС.

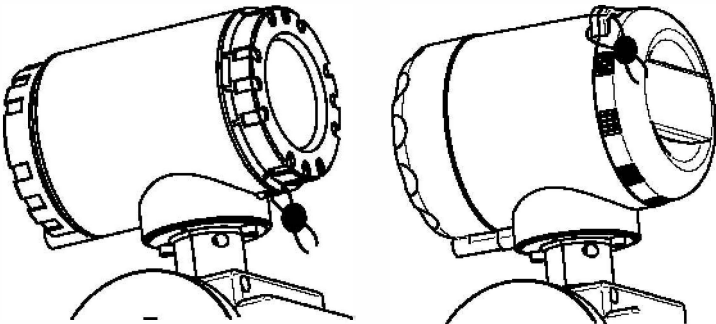
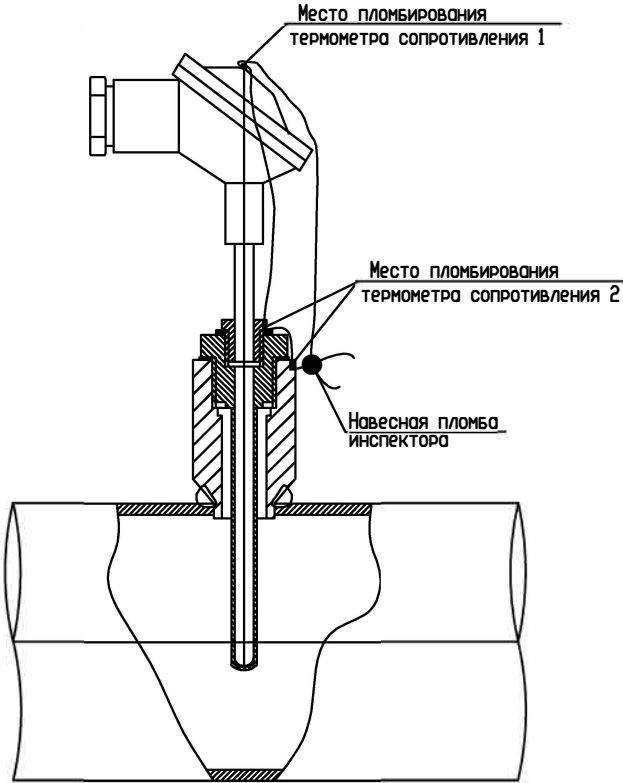
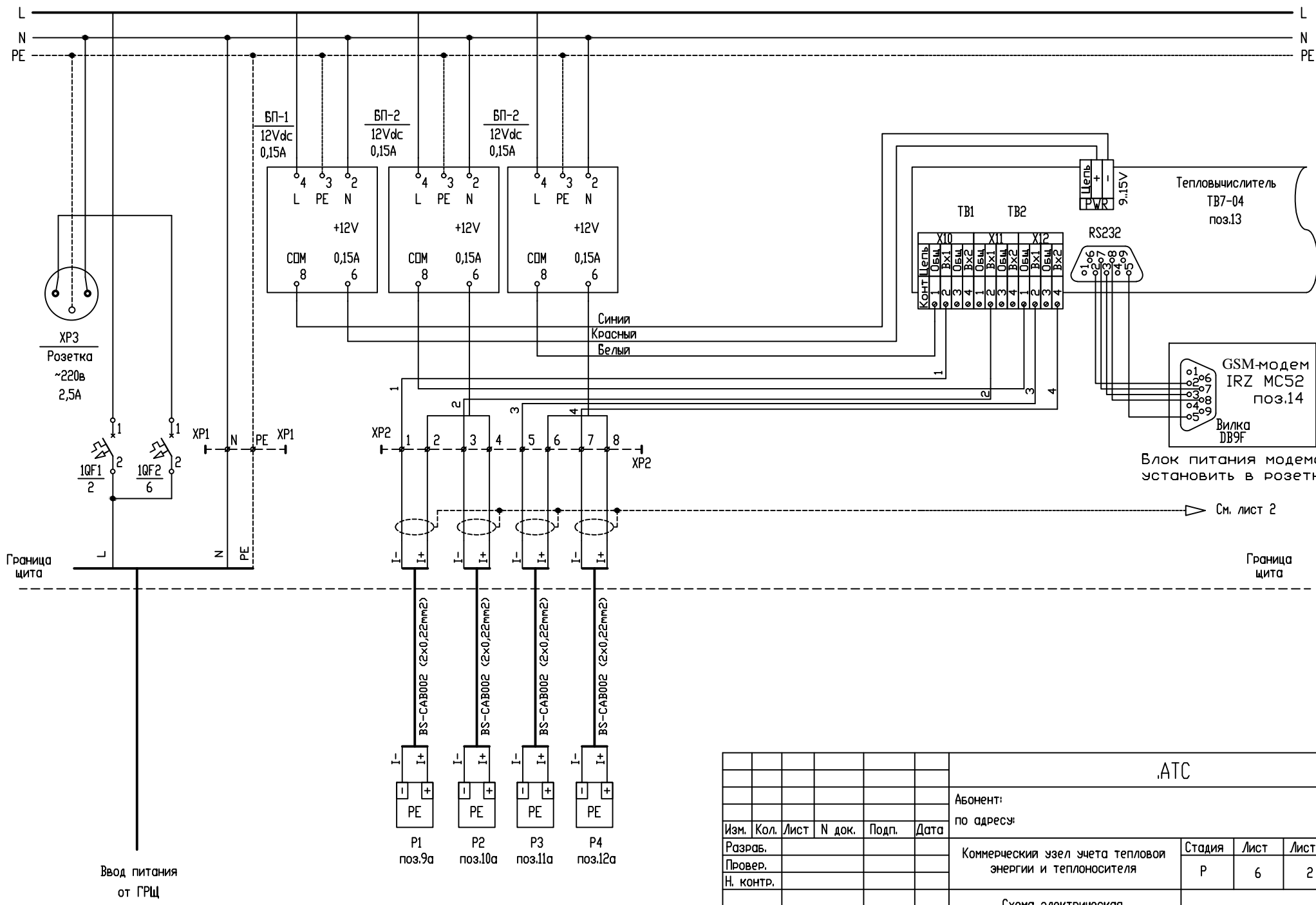


Рис. 3. Термометры сопротивления ТС-Б

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	№ док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	5	1
Провер.									
Н. контр.						Схема пломбирования средств измерения.	ООО "ТЕРМОТРОНИК"		

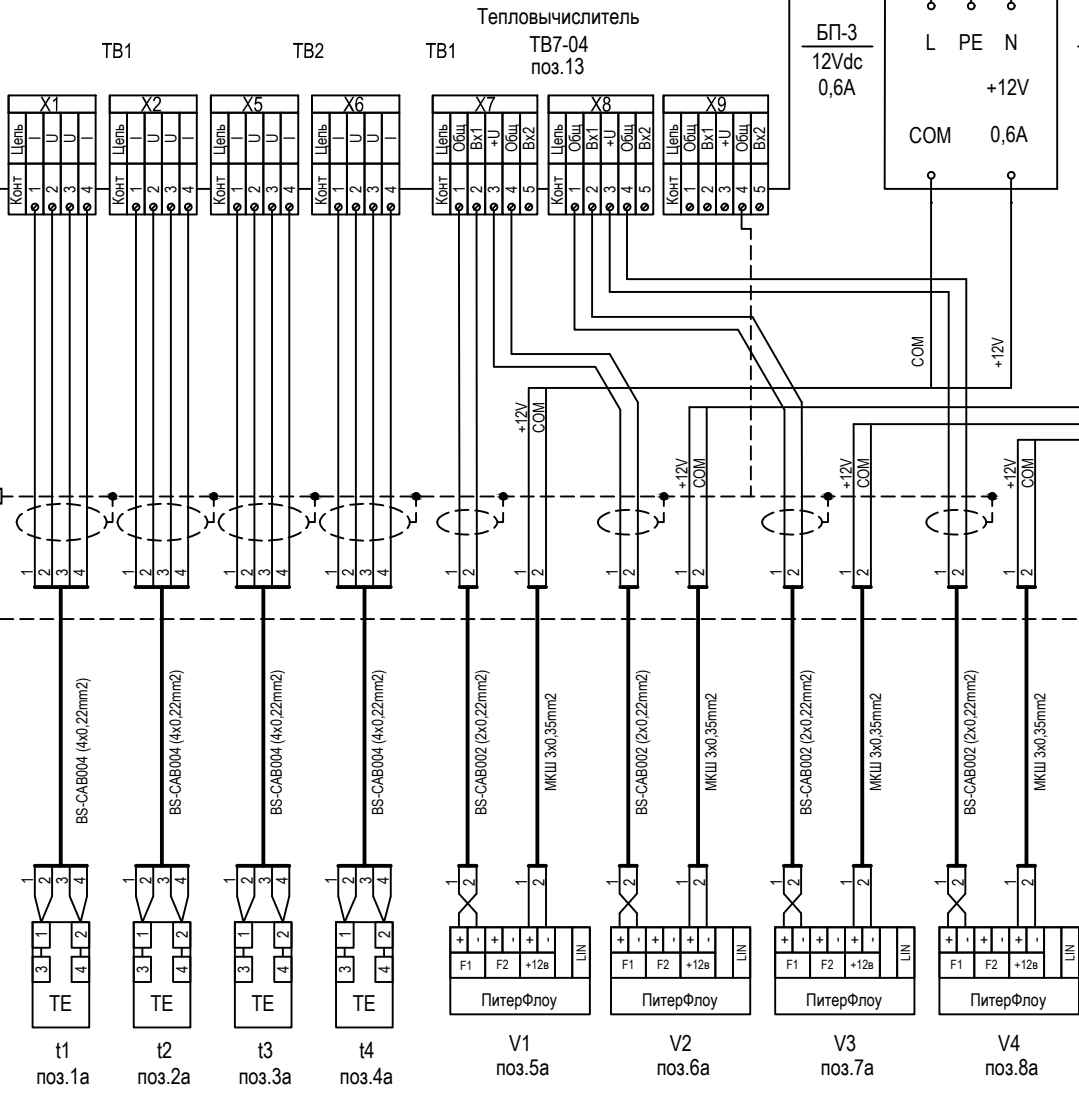


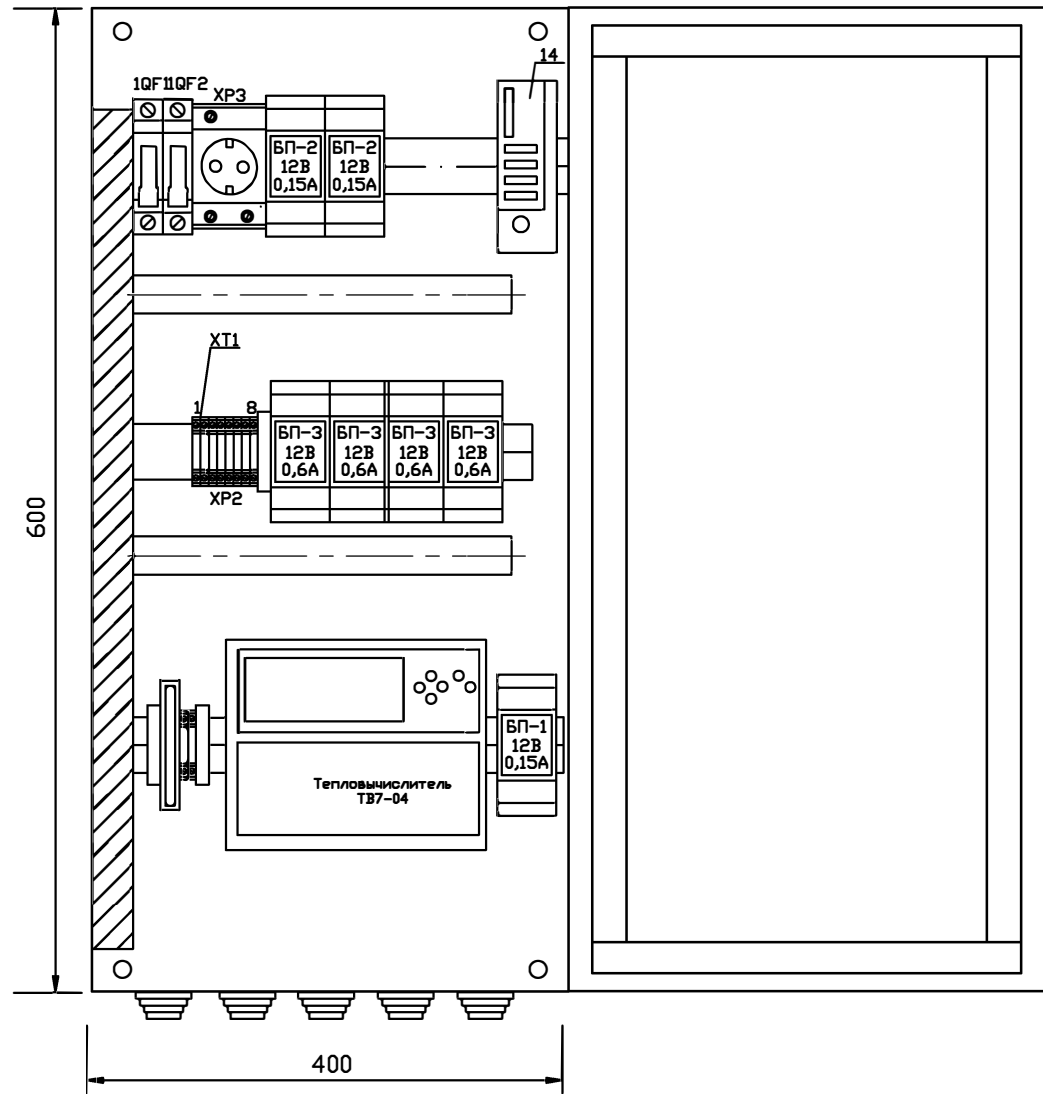
Инв.№подл. Подпись и дата Взам.инв.№

						.АТС			
						Абонент:			
						по адресу:			
Изм.	Кол.	Лист	№ 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"	

См. лист 1

Граница щита





Примечание:

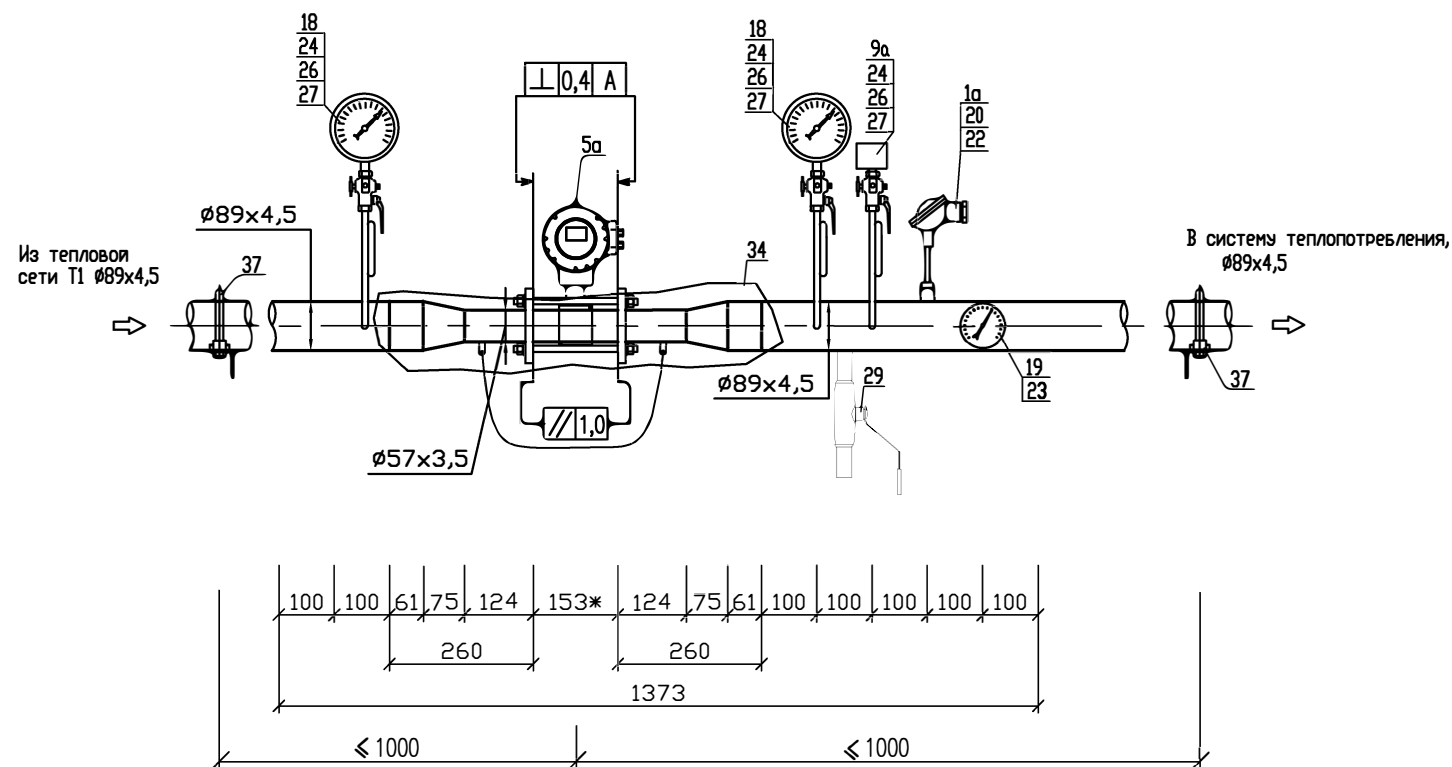
- Монтаж защитного заземления выполнить в соответствии с ПУЭ 2003 г. и "Инструкция по монтажу защитного заземления и зануления электропроводок и систем автоматизации". РМ4-200-82.
- Поз. обозначения согласно спецификации оборудования

Поз. Обозн.	Наименование	Кол.	Примечания
Приборы на щите			
	Зажим на DIN-рейку пластиковый 1 винт EW EKF PROxima	3	
	Зажим наборный ЗНИ-2,5 земля	1	
	Зажим наборный ЗНИ-2,5 серый	14	
	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 2A (C) 4,5kA BA 47-63 EKF PROxima	1	IP20
1QF2	Автоматический выключатель 1P 6A (C) 4,5kA BA 47-63 EKF PROxima	1	IP20
10	ЩКУЧТЗ (600x400x150)	1	IP54
13	Тепловычислитель ТБ7-04	1	IP54
БП-1	Блок питания ИЭН6-120015	1	IP20
БП-2	Блок питания ИЭН6-120015	2	IP20
БП-3	Блок питания ИЭС6-126060	4	IP20
14	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.									
N. контр.						Щит ЧУТЗ. Схема размещения элементов	ООО "ТЕРМОТРОНИК"		

Инв.№подл. Подпись и дата Взаминв.№

Подающий трубопровод системы теплоснабжения (отопление).

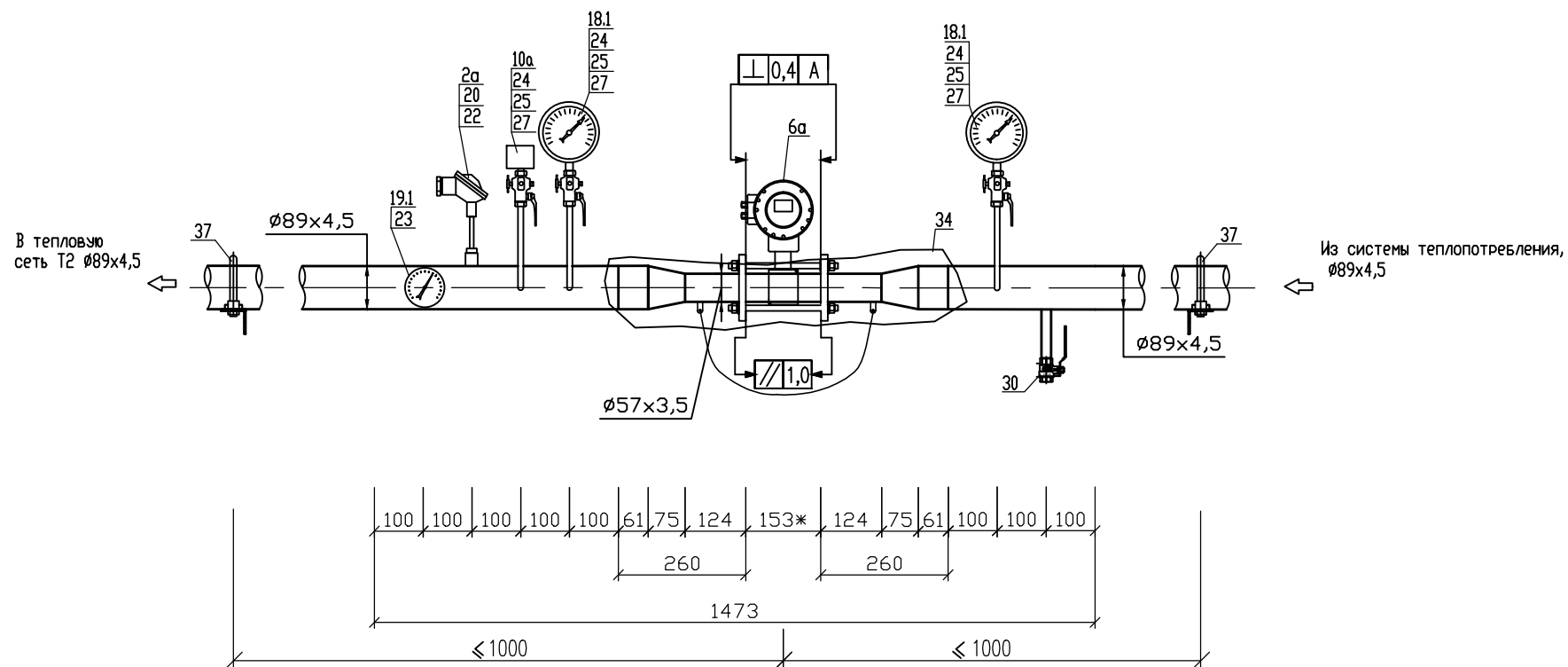


Примечание:

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-80/50ф/80, производство ООО "ТЕРМОТРОНИК".

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

Обратный трубопровод системы теплоснабжения (отопление).



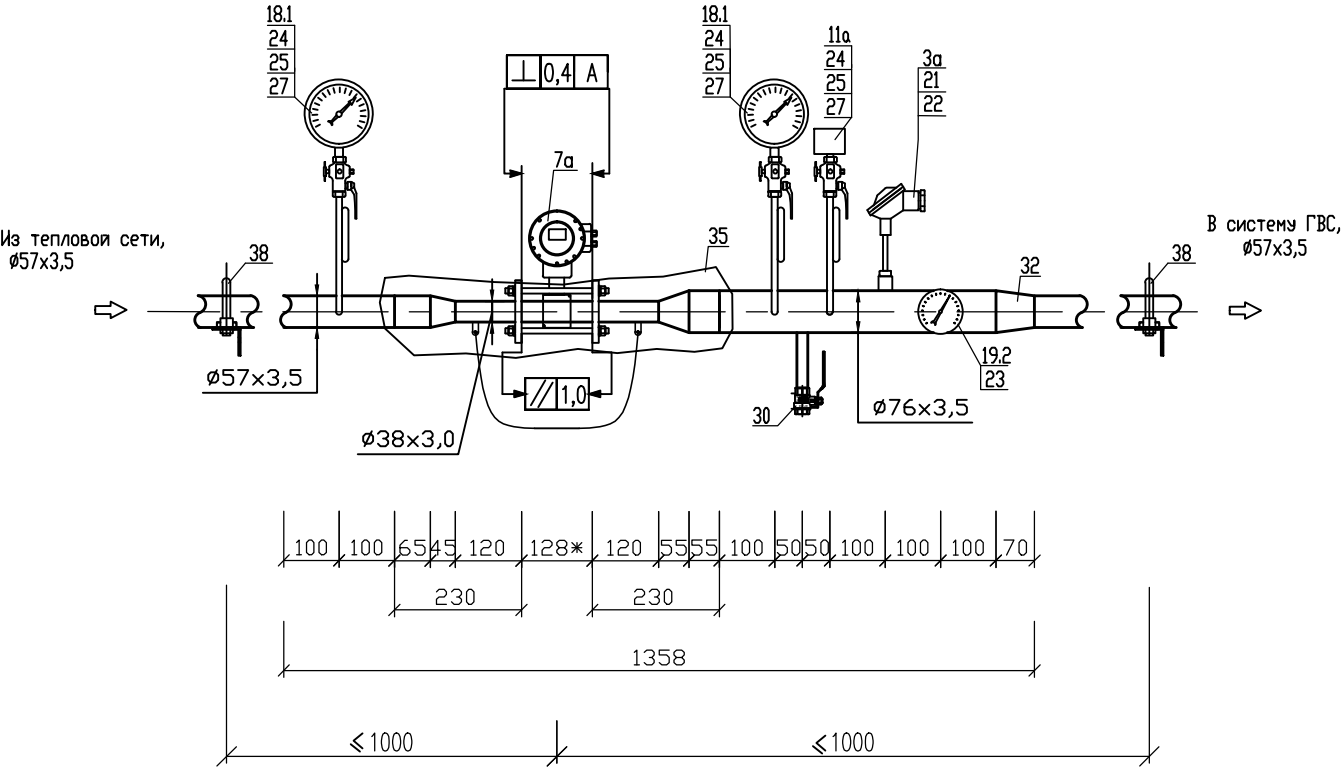
Примечание:

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. - Монта преобразователя расхода выполнить с помощью присоединительного модуля МП-РС-80/50Ф/80, производства ООО "ТЕРМОТРОНИК".

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

.ATC

Лист
8.2

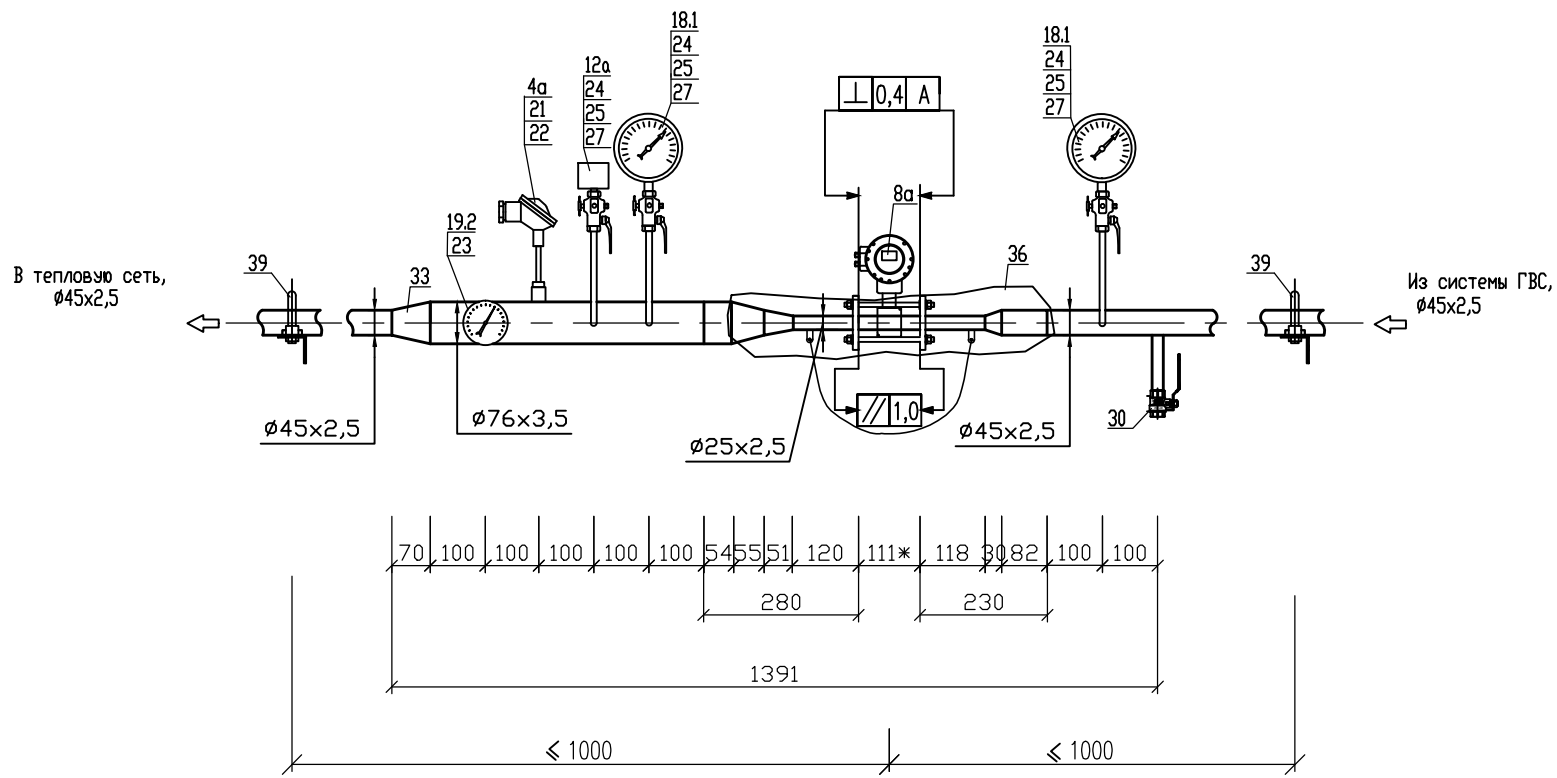


Примечание:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

АТС



Примечание:

1. - Позиции приборов указаны в соответствии со спецификацией оборудования.

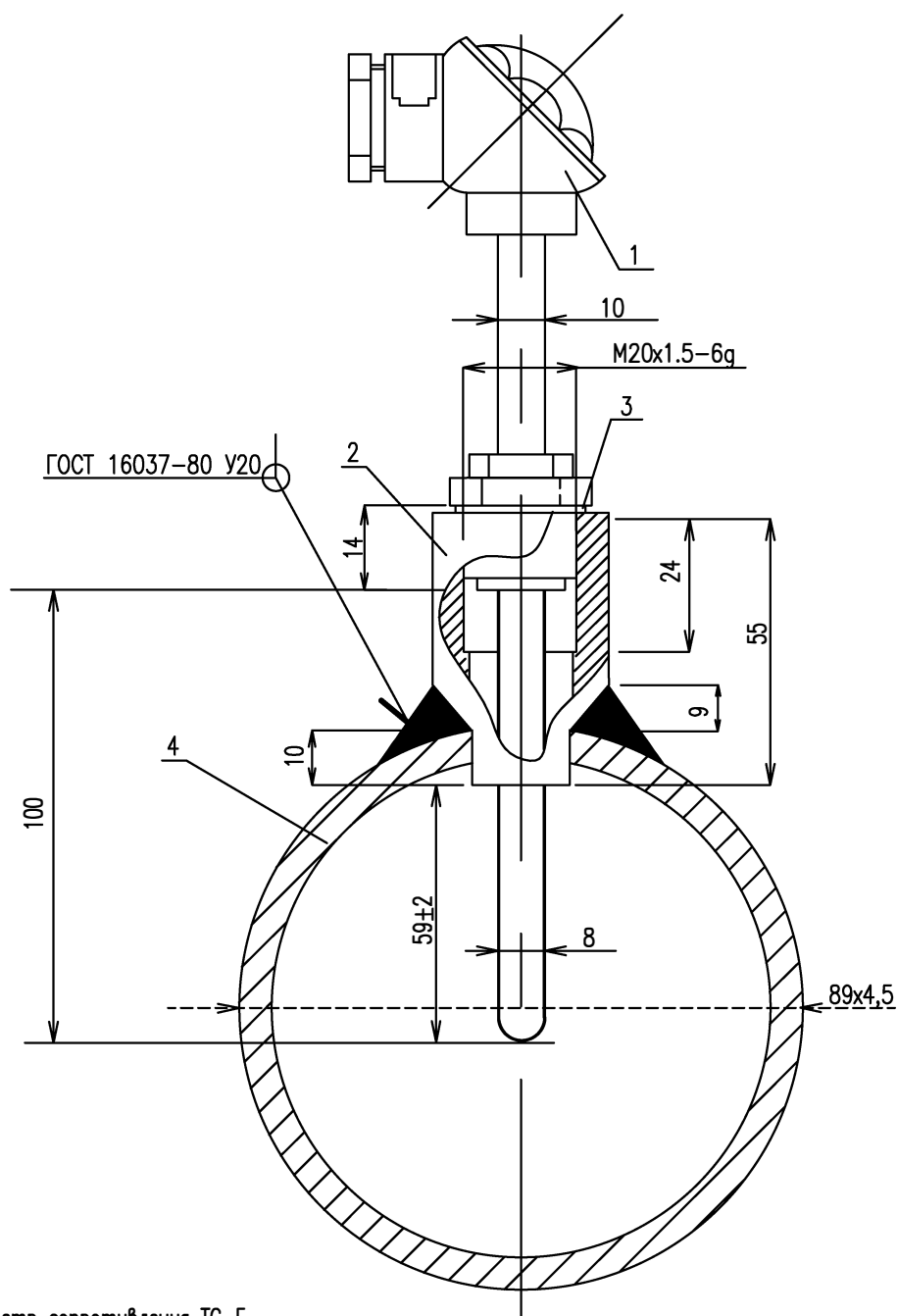
2. - Все размеры, кроме размеров измерительных участков являются справочными, без допусков на сварку. Уточняются при монтаже.

3. - Монтаж преобразователя расхода выполнить с помощью присоединительного модуля МП-РС-40/20Ф/65, производство ООО "ТЕРМОТРОНИК".

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АТС

Установка термометров сопротивления
на трубопроводе Ду80



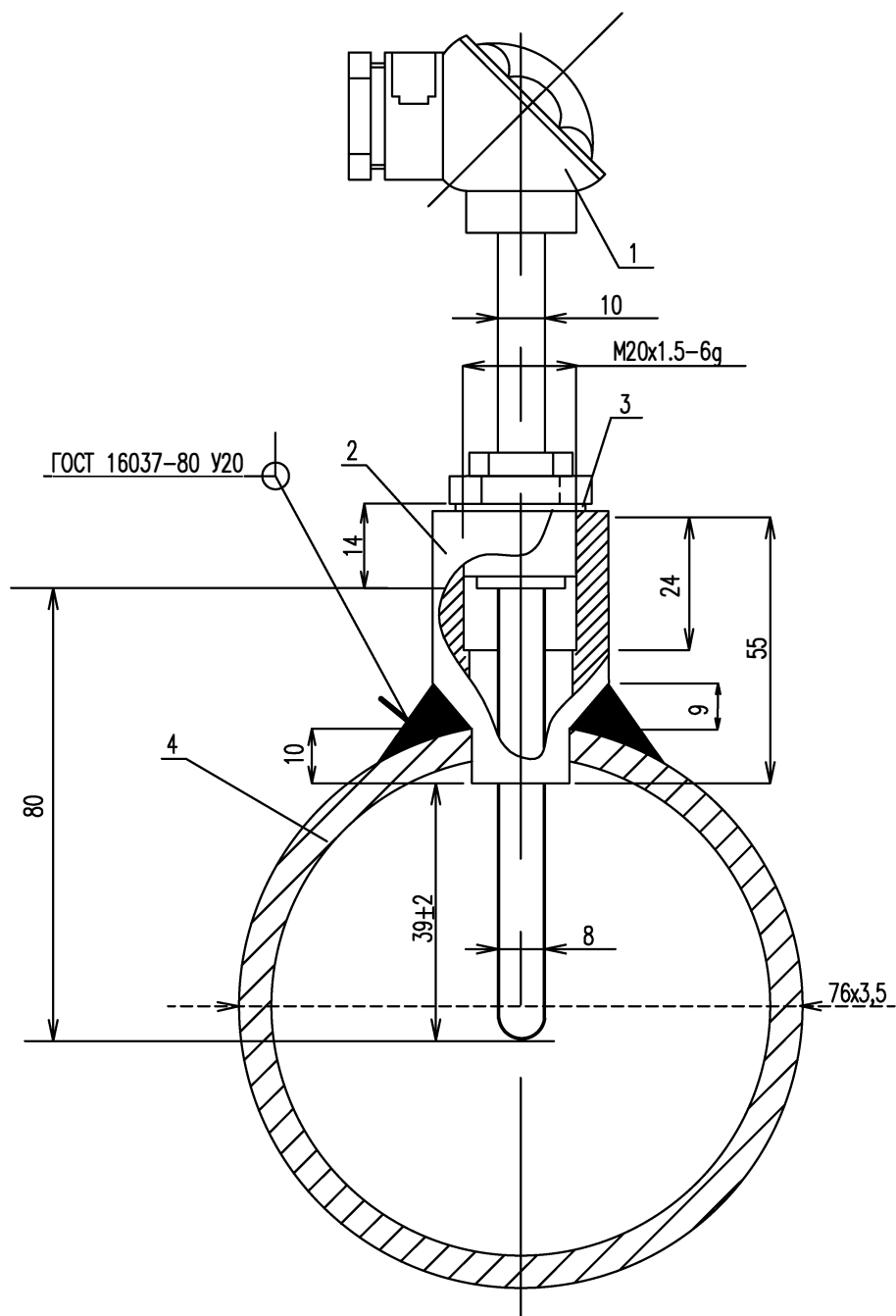
- 1—термометр сопротивления ТС-Б
2—бобышка БТП1—М20х1,5—55 ТУ4211—001—31050776—2004
3—прокладка медная ПМ24—21х2 ГОСТ 23358—87
4—трубопровод ГОСТ 8732—78

Инв.№подл. Подпись и дата Взам.инв.№

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

.АТС			
Абонент: по адресу:			
Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя.	Стадия	Лист	Листов
	Р	9	1
Монтажная схема установки термопреобразователей сопротивления.	ООО "ТЕРМОТРОНИК"		

Установка термометров сопротивления
на трубопроводе Ду65



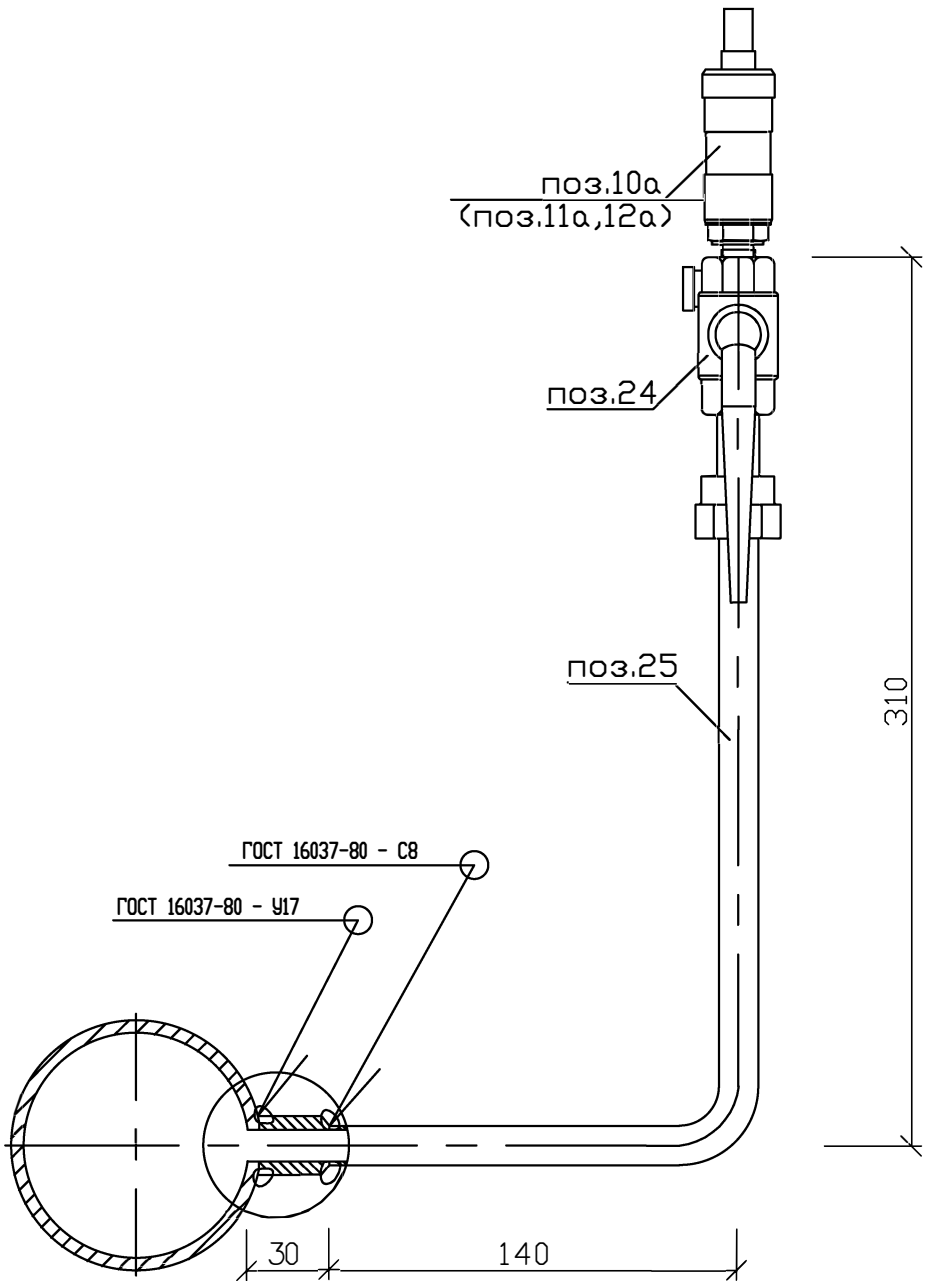
- 1-термометр сопротивления ТС-Б
2-бобышка БТП1-М20х1,5-55 ТУ4211-001-31050776-2004
3-прокладка медная ПМ24-21х2 ГОСТ 23358-87
4-трубопровод ГОСТ 8732-78

Инв.№подл. Подпись и дата Взам.инв.№

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

ATC

Лист
9.2



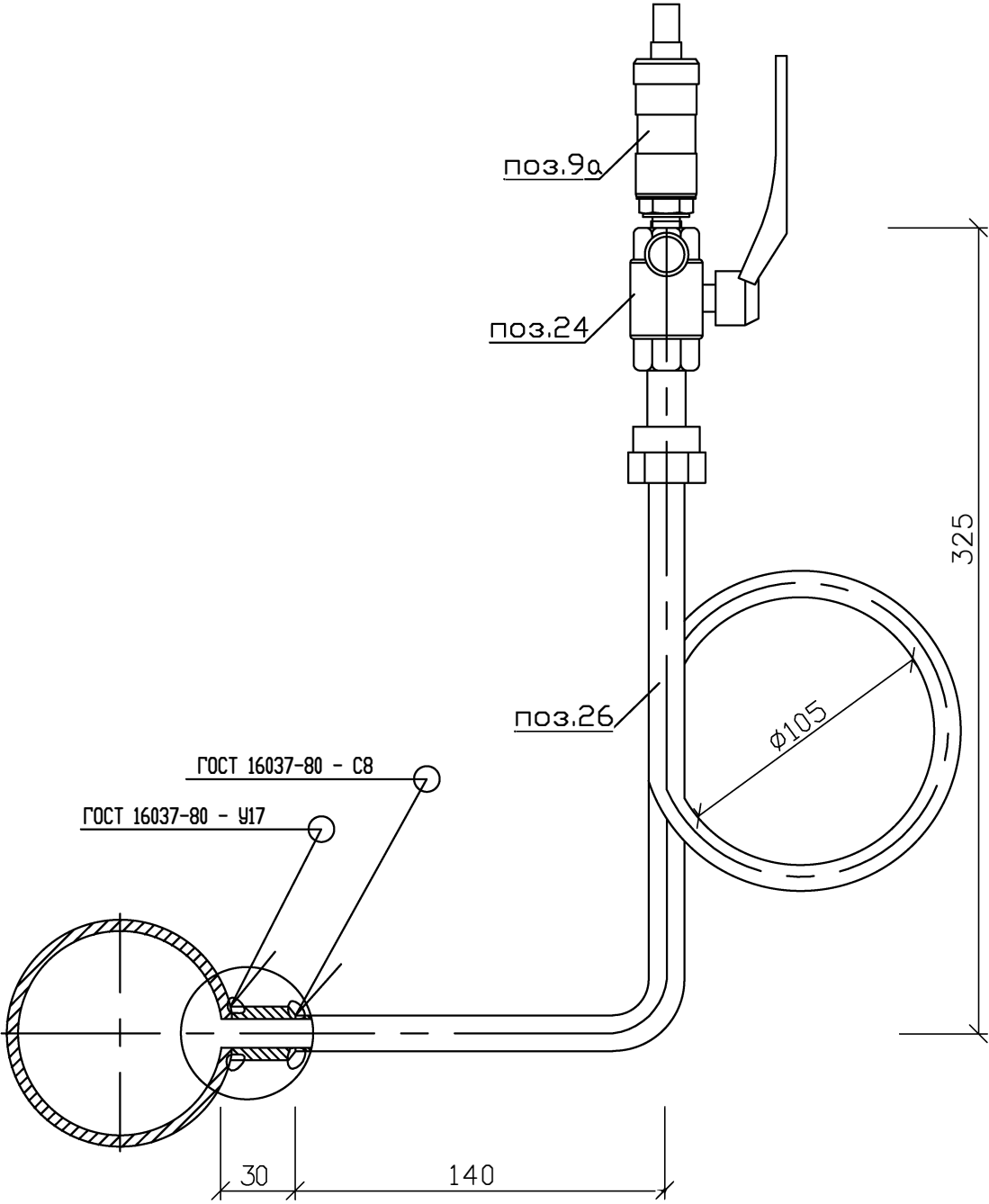
Примечание:

1. Трубопровод показан условно, без соблюдения масштаба.
2. Схема установки отборного устройства со штуцером усиления применима для диаметров основного трубопровода от Ду=25мм до Ду=100мм.
3. Для соединения измерительного прибора с краном использовать переходной ниппель, поз.28
4. Отверстие под отборное устройство в трубопроводе выполнить сверлением с максимально допустимым отклонением от продольной оси в горизонтальной плоскости не более 1мм.
5. При монтаже кранов (поз.24) с резьбой G1/2 использовать переходный ниппель M20x1,5-G1/2.

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

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

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



Примечание:

1. Трубопровод показан условно, без соблюдения масштаба.
2. Схема установки отборного устройства со штуцером усиления применима для диаметров основного трубопровода от Ду=25мм до Ду=100мм.
3. Для соединения измерительного прибора с краном использовать переходной ниппель, поз.28
4. Отверстие под отборное устройство в трубопроводе выполнить сверлением с максимально допустимым отклонением от продольной оси в горизонтальной плоскости не более 1мм.
5. При монтаже кранов (поз.24) с резьбой G1/2 использовать переходный ниппель M20x1,5-G1/2.

Инв.№подл. Подпись и дата Взам.инв.№

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

.ATC

Лист
10.2

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код оборуд.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед.измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания																																										
1	2	3	4	5	6	7	8	9																																										
<u>Приборы и средства автоматизации</u>																																																		
<u>Комплект теплосчетчика Т34-1, ТУ 4218-002-65987520-2011</u>																																																		
5а, 6а	Расходомер электромагнитный Ду = 50 мм., Gmax = 72,0 м³/ч, Gmin = 0,192 м³/ч, IP65	РС50-72А ТУ 4213-001-65987520-2011		ООО "Термотроник" СПб	шт.	2		FE																																										
7а	Расходомер электромагнитный Ду = 32 мм., Gmax = 15,0 м³/ч, Gmin = 0,024 м³/ч, IP65	РС32-15С ТУ 4213-001-65987520-2011		ООО "Термотроник" СПб	шт.	1		FE																																										
8а	Расходомер электромагнитный Ду = 20 мм., Gmax = 6,0 м³/ч, Gmin = 0,0096 м³/ч, IP65	РС20-6С ТУ 4213-001-65987520-2011		ООО "Термотроник" СПб	шт.	1		FE																																										
1а,2а	Подобранная пара термометров сопротивления L = 100 мм, T = 0 - 160°C, гр. Pt100, α = 0,00391, кл. допуска А	ТС-Б ТУ РБ 390184271.003-2003		ООО "ПОИНТ" г.Полоцк	комп.	1		TE																																										
3а,4а	Подобранная пара термометров сопротивления L = 80 мм., T = 0 - 160°C, гр. Pt100, α = 0,00391, кл. допуска А	ТС-Б ТУ РБ 390184271.003-2003		ООО "ПОИНТ" г.Полоцк	шт.	1		TE																																										
13	Тепловычислитель, IP54	ТВ7-04 ТУ 4217-007-23118023-2011		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1		QY																																										
9а	Преобразователь давления Р = 1,6 МПа, осн.погр. 0,5%, (4 - 20 мА), IP54	ПДТВХ-1		НПП"Тепловодохран" г.Рязань	шт.	1		PE																																										
10а, 11а, 12а	Преобразователь давления Р = 1,0 МПа, осн.погр. 0,5%, (4 - 20 мА), IP54	ПДТВХ-1		НПП"Тепловодохран" г.Рязань	шт.	3		PE																																										
<u>Приборы и средства автоматизации</u>																																																		
14	Модем GSM IRZ терминал MC52, в компл. с блоком питания, антенной, кабелем RS232	GSM IRZ		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1																																												
<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="3">.АТС</td></tr> <tr> <td>Изм.</td><td>Кол.уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td><td colspan="3" rowspan="5"> <div> <div> <div>Стадия</div> <div>Р</div> </div> <div> <div>Лист</div> <div>1</div> </div> <div> <div>Листов</div> <div>7</div> </div> </div> <div> <div>Спецификация основного оборудования, изделий и материалов</div> <div>ООО "ТЕРМОТРОНИК"</div> </div> </td></tr> <tr><td>Разработал</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Проверил</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Н.Контр.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>															.АТС			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<div> <div> <div>Стадия</div> <div>Р</div> </div> <div> <div>Лист</div> <div>1</div> </div> <div> <div>Листов</div> <div>7</div> </div> </div> <div> <div>Спецификация основного оборудования, изделий и материалов</div> <div>ООО "ТЕРМОТРОНИК"</div> </div>			Разработал						Проверил						Н.Контр.											
						.АТС																																												
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<div> <div> <div>Стадия</div> <div>Р</div> </div> <div> <div>Лист</div> <div>1</div> </div> <div> <div>Листов</div> <div>7</div> </div> </div> <div> <div>Спецификация основного оборудования, изделий и материалов</div> <div>ООО "ТЕРМОТРОНИК"</div> </div>																																												
Разработал																																																		
Проверил																																																		
Н.Контр.																																																		

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код оборуд.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед.измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
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.	2		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.	1		TI
19.2	Термометр технический, биметаллический, показывающий Т = 0 - 120°С, гильза L = 80 мм., Р = 2,5 МПа	ТБ-063-1-0120-80-2,5 ТУ4211-001-39470897-2004		"Метер" г.Москва	шт.	2		TI

Кабели, провода

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

.ATC

Лист

2

27

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
71	Провод соединительный	ПВЗ 1х6,0 ГОСТ 7399-97		ОАО "Севкабель" г.СПб	п.м.			
72	Проводник заземляющий П-500	П-500 ТУ36-1276-85			шт.	2		
73	Кабель силовой	ВВГ 3х1,5 ГОСТ 24334-80		ОАО "Севкабель" СПб	п.м.			
74	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 = 40 мм.	БК 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.	9		
26	Отборное устройство для измерения давления, P = 1,6 МПа, Ст3сп3	16-200У ТУ36.22.21.14.001-93		НПО "МЦ-Багория" Беларусь	шт.	3		
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.23 с резьбой G1/2"

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

.ATC

Лист

3

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
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		ООО "ЧСГС"	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		
33	Переход концентрический 76 x 3,0 - 45 x 2,5	ГОСТ 17378			шт.	1		
	Труба Ø 89 x 4,5	ГОСТ 8732-78			п.м.	4		
	Труба Ø 76 x 3,5	ГОСТ 8732-78			п.м.	4		
	Труба Ø 20 x 2,5	ГОСТ 3262-75			п.м.	1		
34	Модуль присоединительный МП-РС в составе:	МП-РС-80/50ф/80 ТУ4193-005-65987520-2014		ООО "Термотроник" г.СПб	компл.	2		
	Участок присоединительный МП-РС	УП 50/80 ТУ 4193-005-65987520-2014			компл.	2		
	Имитатор габаритный для "Питерфлоу РС"				шт.	1		
	Прокладка				шт.	2		
	Комплект крепежа для "Питерфлоу РС"				шт.	1		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

.АТС

Лист

4

29

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
	Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа				шт.	1		
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			компл.	1		
	Участок присоединительный МП-РС	УП32/50 ТУ4193-005-65987520-2014			компл.	1		
	Имитатор габаритный для "Питерфлоу РС"				шт.	1		
	Прокладка				шт.	2		
	Комплект крепежа для "Питерфлоу РС"				шт.	1		
	Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа				шт.	1		
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			компл.	1		
	Участок присоединительный МП-РС	УП20/40 ТУ4193-005-65987520-2014			компл.	1		
	Имитатор габаритный для "Питерфлоу РС"				шт.	1		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

.АТС

Лист

5

30

[illegible]

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код обор.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед.измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
45	Зажим наборный земля, жёлто-зелёный	ЗНИ-2,5			шт.	1		ХР1
46	Зажим наборный серый	ЗНИ-2,5 серый		"ИЭК"	шт.	8		ХР1
47	Зажим наборный синий	ЗНИ-2,5 синий		"ИЭК"	шт.	2		ХР2
48	Кабель-канал 1, перфорированный, 25 х 25				п.м.	0,6		
48.1	Кабель-канал 2, перфорированный, 25 х 25				п.м.	0,3		
49	Панель монтажная				шт.	1		
50	DIN-рейка				шт.	1		
51	Зажим на DIN-рейку пластиковый 1 винт EW EKF PROxima				шт.	3		
52	Шина N63.12 din изолятор никель EKF				шт.	1		шина заземления

Изоляция

	Изоляционные трубки из вспененного каучука Т = 150°С, толщина 2 мм., Ø 90,5 мм.	HT/Armaflex			п.м.	4		
	Изоляционные трубки из вспененного каучука Т = 150°С, толщина 2 мм., Ø 60,0 мм.	HT/Armaflex			п.м.	1		
	Самоклеящаяся лента	HT/Armaflex			п.м.	5		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

.ATC

ЛИСТ

7

32

Расходы сетевой воды:

Диапазоны измеряемых расходов: в отопительном сезоне

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

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

Расчет гидравлических потерь напора на узлах установки расходомеров Питерфлоу РС

	Обозн.	Ед.изм.	Тр-д 1	Тр-д 2	Тр-д 3	Тр-д 4
Исходные данные						
Массовый расход	G	т/ч	25,00	25,00	3,20	0,34
Температура	t	°C	150,00	70,00	65,00	55,00
Рабочее давление	P	кгс/см ²	6,10	4,10	4,00	3,50
Тип расходомера			PC50-72	PC50-72	PC32-15	PC20-6
Тип конфузора			50-80	50-80	32-50	20-40
Тип диффузора			50-80	50-80	32-65	20-40
Экв.шероховатость труб	D	мм.	0,5	0,5	0,5	0,5
Длина сужения	L0	мм.	441	441	368	347
Расчетные данные						
Диаметр сужения	D0	мм.	50	50	32	20
Ду труб-да перед конфузоре	D1	мм.	80	80	50	40
Ду труб-да после диффузора	D2	мм.	80	80	65	40
Угол раскрытия конфузора	a1	град.	22,6	22,6	22,6	36,9
Угол раскрытия диффузора	a2	град.	22,6	22,6	33,4	36,9
Расчетные параметры потока						
Плотность воды	ρ	кг/м ³	917,08	977,91	980,69	985,81
Объемный расход воды	Q	м ³ /ч	27,2606	25,5647	3,2630	0,3449
Скорость в сужении D0	V0	м/с	3,8566	3,6167	1,1270	0,3050
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	0,0762
Расчет величины потерь						
Конфузор						
Козф. сопротивл. трения	χ _{тр}		0,0204	0,0204	0,0235	0,0196
Потеря напора на конфузоре	Dh _к	м. в. ст.	0,0155	0,0136	0,0015	0,0001
Прямой участок						
Козф. гидравл. трения	l		0,0379	0,0379	0,0443	0,0530
Потери на прямом участке	Dh _{пр}	м. в. ст.	0,2531	0,2226	0,0379	0,0051
Диффузор						
Козф. расширения	χ _{расш}		0,159	0,159	0,408	0,456
Козф. сопротивления трения	χ _{тр}		0,0204	0,0204	0,0181	0,0196
Потери напора на диффузоре	Dh _д	м. в. ст.	0,1360	0,1196	0,0276	0,0023
Суммарная потеря напора		м. в.ст.	0,4045	0,3558	0,0670	0,0074
		кгс/см ²	0,0405	0,0356	0,0067	0,0007

Литература:

- Идельчик И. Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям/Под ред. М.О. Штейнберга. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1992. - 672 с: ил.
- СП 124.13330.2012 ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ

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

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

ОТЧЕТ О НАСТРОЙКАХ ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЯ ТВ7

Модель ТВ7-04 Заводской номер 000000

Контрольная сумма настроек KCH=D09B

Дата формирования

Общие

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

Настройки БД1

Параметр:	Тепловой ввод 1			Тепловой ввод 2		
СИ:	2			2		
КТЗ:	0			0		
ФРТ:	1			1		
Контр. t:	Счет отм.			Счет отм.		
Контр. dt:	Счет отм.			Счет отм.		
Исп. tx	Догов.			Догов.		
txд (°C):	4			4		
Рхд (кгс/см²):	1,01972			1,01972		
Контр. Q:	Нет			Нет		
Контр. dM:	С подст.2			С подст.2		
dM max (%):	1			1		
Исп. t нв:	Не изм.			Не изм.		
	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	Сеть общ.	Сеть общ.	---	Сеть общ.	Сеть общ.	---
Контр. V	Без подст.	Без подст.	---	Без подст.	Без подст.	---
Vmax (м³)	72	72	---	15	6	---
Vmin (м³)	0,192	0,192	---	0,024	0,0096	---
Vдог (м³)	25,00	25,00	---	3,26	0,35	---
Tдог (°C)	150	70	---	65	55	---
Рдог (кгс/см²)	6,1	4,1	---	4,0	3,5	---
Датчик Р	Есть	Есть	---	Есть	Есть	---
Рв (кгс/см²)	16,32	10,32	---	10,32	10,32	---
Рп (м)	0	0	---	0	0	---

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

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

Диагностируемые ситуации в системах ТВ1 и ТВ2

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

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

Таблица Б1 – Распознавание НС по ее коду в текущих показаниях

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

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

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

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

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

ОТЧЕТ
о суточных параметрах теплоснабжения
за _____

Абонент: _____ Договор N: _____
Адрес: _____ Тип расходомера: _____
Тепловычислитель ТВ7-04.1 сет.N 001 Пределы измерений: _____
Договорные расходы: G под max = _____ м3/ч G под min = _____ м3/ч
M сет.воды= _____ т.сут Mгвс= _____ т.сут G обр max = _____ м3/ч G обр min = _____ м3/ч
txв: догов., txд= _____ С
Серийный номер _____, БД=1, ТВ__, СИ=2, КТ3=0, ФРТ=1 КСН=_____

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

Итоговое потребление на начало и конец периода:

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

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

Примечание:

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

						.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»		