

Акционерное общество “Aswega”

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ

SA-94/1

Руководство по эксплуатации

ИАШБ.408841.004 РЭ

## В Н И М А Н И Е !

Перед установкой и пуском теплосчетчиков внимательно изучите настоящее руководство по эксплуатации и действующую инструкцию по их установке.

Обратите внимание на следующие положения:

- при первичном монтаже, а также после ремонта и поверки теплосчетчиков рекомендуется проконтролировать:

- соответствие заводских номеров используемых первичных преобразователей и термопреобразователей записанным на этикетке, расположенной справа на корпусе измерительного блока;
- соответствие заводских номеров используемых первичных преобразователей, а также соответствие номинальной статической характеристики используемых термопреобразователей (100П или 100М, или Pt100) с выводимой на индикатор теплосчетчика соответствующей информацией,

т.к. при их несоответствии невозможно использование теплосчетчика для коммерческого учета;

- при монтаже первичного преобразователя, следуя направлению потока теплоносителя, установить участок прямолинейной трубы длиной не менее пяти условных диаметров до и трех диаметров после первичного преобразователя;

- первичный преобразователь должен монтироваться так, чтобы ось электродов была горизонтальна, в рабочих условиях весь объем трубы первичного преобразователя должен быть заполнен теплоносителем, в противном случае теплосчетчик будет давать произвольные показания (в случае отсутствия теплоносителя в трубопроводе, например, при ремонте, профилактике трубопровода и т.п., необходимо замкнуть накоротко клеммы 1, 2 и 3 первичного преобразователя или перевести теплосчетчик в режим <Стоп> и отключить питание);

- не допускается снижение давления в трубопроводе на месте установки первичного преобразователя с фторопластовым покрытием ниже нижнего предела диапазона атмосферного давления, определяющего условия эксплуатации;

- монтаж электрических цепей следует производить строго по электрической схеме подключения;

- не допускается прокладка проводов цепи питания первичного преобразователя в одной трубе с сигнальными проводами (в том числе и от термопреобразователей);

- запрещается производить сварку на трубе и фланцах первичного преобразователя.

Первичный преобразователь и измерительно-вычислительный блок теплосчетчиков являются подобранными составными частями, запрещается производить их произвольную замену в комплекте теплосчетчика.

Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию и схему теплосчетчиков изменения не принципиального характера без отражения их в руководстве по эксплуатации.

Адрес предприятия-изготовителя:

AS Aswega, Lastekodu, 48, Tallinn 10144, Eesti.

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
1 Назначение теплосчетчиков	4
2 Технические характеристики	6
3 Комплектность	17
4 Устройство и принцип работы	20
5 Указания мер безопасности	24
6 Подготовка теплосчетчиков к работе	25
7 Порядок работы	40
8 Техническое обслуживание	48
9 Настройка и калибровка	48
10 Поверка	48
11 Возможные неисправности и способы их устранения	49
12 Правила хранения и транспортирования	51
13 Рисунки к тексту (1 - 21)	52

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ ТЕПЛОСЧЕТЧИКОВ

Теплосчетчики SA-94/1 (в дальнейшем - теплосчетчики) предназначены для измерения и коммерческого учета количества теплоты (тепловой энергии\*) в закрытых и открытых системах теплоснабжения, потребляемого жилыми, общественными, коммунально-бытовыми зданиями, промышленными предприятиями, а также для использования в автоматизированных системах учета, контроля и регулирования тепловой энергии.

Теплосчетчики также осуществляют автоматическое измерение и **индикацию**:

- текущего значения объемного и массового расхода теплоносителя в прямом или обратном трубопроводе;
- температуры теплоносителя в прямом и обратном трубопроводе;
- давления теплоносителя в двух любых точках системы теплоснабжения;

**вычисление и индикацию**:

- разности температур теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах;
- потребляемой тепловой мощности;

**вычисление, накопление, хранение и индикацию**:

- суммарных нарастающим итогом объема и массы (в дальнейшем - количества) теплоносителя, протекающего по трубопроводу, на котором установлен первичный преобразователь;
- суммарного нарастающим итогом потребляемого количества теплоты;
- времени работы теплосчетчика в режиме счета количества теплоты;

**индикацию**:

- даты с указанием года, месяца, числа и времени с указанием часов, минут, секунд.

Теплосчетчики осуществляют вычисление и хранение как часовой, так и суточной статистической информации об измеряемых параметрах системы теплоснабжения, а также производят фиксацию и индикацию наличия нештатных ситуаций в своей работе и работе системы теплоснабжения.

Теплосчетчики имеют стандартный последовательный интерфейс RS232 или RS485 (в зависимости от заказа), через который можно считывать как текущие, так и статистические данные параметров системы теплоснабжения, а также данные самого теплосчетчика.

---

\* Тепловая энергия, обусловленная изменением температуры теплоносителя (МИ 2714-2002).

По заказу потребителя в комплект поставки может входить розетка интерфейсная настенная AD1001 для внешнего подключения к интерфейсному выходу теплосчетчика и программное обеспечение на дискете, позволяющее потребителю считывать из памяти теплосчетчика статистические данные и текущие параметры системы теплоснабжения и выводить их на дисплей компьютера.

По заказу потребителя теплосчетчики имеют или два выходных электрических сигнала постоянного тока, или два выходных электрических частотных сигнала, пропорциональных любому из четырех измеряемых параметров системы теплоснабжения, выбираемых потребителем.

Теплосчетчики выпускаются в четырех исполнениях: 1, 2, 3, 4.

В состав теплосчетчиков входят:

- первичный измерительный преобразователь ПРН резьбового или фланцевого подсоединения (в дальнейшем - первичный преобразователь), устанавливаемый на прямом или обратном трубопроводе;
- измерительно-вычислительный блок ИВБ (в дальнейшем – измерительный блок);
- комплект из двух термопреобразователей сопротивления или два подобранные в пару термопреобразователя сопротивления класса допуска А, с номинальной статической характеристикой 100П или 100М, или Pt100 (в дальнейшем - термопреобразователи);
- две защитные гильзы для установки термопреобразователей сопротивления.

По метрологическим характеристикам теплосчетчики соответствуют классу В по ГОСТ Р 51649-2000 и классу 2 по EN 1434.

По стойкости к механическим воздействиям теплосчетчики выполнены в вибропрочном исполнении по ГОСТ 12997-84.

По защищенности от воздействия окружающей среды теплосчетчики выполнены в защищенном от попадания внутрь пыли и воды исполнении.

Первичный преобразователь устойчив к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 30 до плюс 55 °С и относительной влажности 95 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги; измерительный блок устойчив к воздействию температуры от 5 до 55 °С и относительной влажности 80 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

Теплосчетчики устойчивы к воздействию атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Теплосчетчики обеспечивают измерение и накопление с нормированной погрешностью суммарного количества теплоты  $E$  и количества теплоносителя  $V$  при значении расхода  $Q$  в диапазоне от 4 до 100 % выбранного наибольшего расхода  $Q_{\max}$ , приведенного в таблице 1 для каждого условного диаметра первичного преобразователя.

Выбор любого из приведенных в таблице 1 значений наибольшего расхода без дополнительной регулировки может быть осуществлен потребителем в режиме “Службное” в соответствии с рекомендациями, приведенными в разделе 6 настоящего руководства по эксплуатации.

Таблица 1

Условный диаметр первичного преобразователя,  $D_n$ , мм	Ориентировочное значение верхнего предела скорости теплоносителя, м/с					
	1,00	1,25	1,60	2,00	2,50	3,20
	Наибольший расход, $Q_{\max}$ , м <sup>3</sup> /ч					
10	0,25	0,32	0,40	0,50	0,60	0,80
15	0,60	0,80	1,00	1,25	1,60	2,00
25	1,60	2,00	2,50	3,20	4,00	5,00
40	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,50
50	6,00	8,00	10,00	12,50	16,00	20,00
80	16,00	20,00	25,00	32,00	40,00	50,00
100	25,00	32,00	40,00	50,00	60,00	80,00
150	60,00	80,00	100,00	125,00	160,00	200,00
200	100,00	125,00	160,00	200,00	250,00	320,00
300	250,00	320,00	400,00	500,00	600,00	800,00
400	400,00	500,00	600,00	800,00	1000,00	1250,00

Продолжение таблицы 1

Условный диаметр первичного преобразователя,  $D_n$ , мм	Ориентировочное значение верхнего предела скорости теплоносителя, м/с				
	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00
	Наибольший расход, $Q_{max}$ , м <sup>3</sup> /ч				
10	1,00	1,25	1,60	2,00	2,50
15	2,50	3,20	4,00	5,00	6,00
25	6,00	8,00	10,00	12,50	16,00
40	16,00	20,00	25,00	32,00	40,00
50	25,00	32,00	40,00	50,00	60,00
80	60,00	80,00	100,00	125,00	160,00
100	100,00	125,00	160,00	200,00	250,00
150	250,00	320,00	400,00	500,00	600,00
200	400,00	500,00	600,00	800,00	1000,00
300	1000,00	1250,00	1600,00	2000,00	2500,00
400	1600,00	2000,00	2500,00	3200,00	4000,00

**Примечание** - Под наибольшим расходом  $Q_{max}$  подразумевается значение расхода, при котором теплосчетчики обеспечивают свои метрологические характеристики при непрерывной работе.

2.2 Теплосчетчики в соответствии с заказом потребителя имеют или два выходных электрических сигнала постоянного тока, диапазон которых потребитель выбирает в режиме “Служебное” из ряда: 0 - плюс 5, 0 - плюс 20, плюс 4 - плюс 20 мА, или два выходных электрических частотных сигнала с диапазоном от 0 до 2000 Гц.

Теплосчетчики обеспечивают преобразование в выходные электрические сигналы постоянного тока или выходные электрические частотные сигналы двух параметров по выбору потребителя из следующего ряда:

- расхода теплоносителя в трубопроводе, на котором у потребителя установлен первичный преобразователь;
- температуры теплоносителя в прямом или обратном трубопроводе;
- разности температур теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах;
- давления в любых двух точках системы теплоснабжения.

При этом наибольшему значению диапазона изменения выходного сигнала соответствует 100 % значения выбранного параметра.

**Примечание** - Частотный выход представляет собой оптоизолированный пассивный транзисторный ключ с открытым коллектором, максимальные напряжение и ток нагрузки 20 В и 10 мА.

Выбор соответствия выходного сигнала одному из параметров осуществляется потребителем в режиме “Служебное”.

2.3 Теплосчетчики обеспечивают измерение и накопление с нормированной погрешностью суммарного количества теплоты  $E$  и количества теплоносителя  $V$  в диапазоне изменения температуры теплоносителя в прямом трубопроводе от 20 до 150 °С, в обратном - от 5 до 140 °С.

Вид теплоносителя - вода.

2.4 Разность температур теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах, при которой теплосчетчик осуществляет расчет и накопление суммарным итогом количества теплоты с нормированной погрешностью, исполнения теплосчетчиков в зависимости от разности температур теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах, а также в зависимости от выбираемых потребителем значений верхнего предела скорости теплоносителя, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Исполнение теплосчетчика	Разность температур теплоносителя, °С	Ориентировочное значение верхнего предела скорости теплоносителя, м/с
1	От 3 до 140	От 1,0 до 10
2	От 5 до 140	
3	От 3 до 140	От 1,6 до 10
4	От 5 до 140	

2.5 Теплосчетчики имеют два канала измерения входных электрических сигналов постоянного тока, пропорциональных измеряемому давлению в трубопроводах.

Пределы измерения давления в каналах выбираются потребителем в режиме “Служебное” из предлагаемого ряда: 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0 МПа.

2.6 Пределы измерения входных электрических сигналов постоянного тока, пропорциональных измеряемому давлению, выбираются потребителем в режиме “Служебное” из предлагаемых: 0 – плюс 5, 0 – плюс 20, плюс 4 – плюс 20 мА.

2.7 Пределы допускаемой относительной погрешности  $\delta_0$ , %, измерительного канала теплосчетчиков в рабочих условиях применения при измерении количества теплоты согласно ГОСТ Р 51649-2000 (для теплосчетчиков класса В) и согласно EN 1434 (для теплосчетчиков класса 2) равны значениям, вычисленным по формуле

$$\delta_0 = \pm(3+4\Delta t_{\min}/\Delta t + 0,02Q_{\max}/Q) \quad (2.1)$$



где  $\Delta t_{\min}$  - значение наименьшей разности температур в прямом и обратном трубопроводах, °С;  
 $\Delta t$  - значение разности температур в прямом и обратном трубопроводах, °С;  
 $Q$  и  $Q_{\max}$  - значение расхода теплоносителя и, соответственно, его наибольшее значение в трубопроводе, м<sup>3</sup>/ч.

2.8 Пределы допускаемой относительной погрешности  $\delta_Q$ , %, измерительного канала теплосчетчиков в рабочих условиях применения при измерении среднего расхода теплоносителя в прямом или обратном трубопроводе в данной точке в диапазоне от  $Q_{\min}$  до  $Q_{\max}$  выбранного наибольшего расхода равны:

- ± 2 % при значении расхода от  $0,04Q_{\max}$  до  $Q_{\max}$  и скорости теплоносителя от 1,6 до 10 м/с;
- ± 2 % при значении расхода от  $0,08Q_{\max}$  до  $Q_{\max}$  и скорости теплоносителя ниже 1,6 м/с;
- ± 4 % при значении расхода от  $0,04Q_{\max}$  до  $0,08Q_{\max}$  (кроме точки  $0,08Q_{\max}$ ) и скорости теплоносителя ниже 1,6 м/с.

2.9 Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного блока  $\delta_C$ , %, в рабочих условиях применения при измерении количества теплоты согласно EN 1434 (для теплосчетчиков класса 2) равны значениям, вычисленным по формуле

$$\delta_C = \pm(0,5 + \Delta t_{\min}/\Delta t) \quad (2.2)$$

2.10 Пределы допускаемой относительной погрешности комплекта термопреобразователей или подобранной пары термопреобразователей  $\delta_{\Delta t}$ , %, в рабочих условиях применения при измерении разности температур теплоносителя в трубопроводах равны значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Разность температур теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах для теплосчетчиков исполнения		Пределы допускаемой относительной погрешности, $\delta_{\Delta t}$ , %
1, 3	2, 4	
$\Delta t$ , °С		
$3 \leq dt < 10$	$5 \leq dt < 10$	± 2,0
$10 \leq dt < 20$	$10 \leq dt < 20$	± 1,0
$20 \leq dt \leq 140$	$20 \leq dt \leq 140$	± 0,5

2.11 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительного блока в рабочих условиях применения при измерении температуры теплоносителя в трубопроводах (без учета погрешности самих термопреобразователей) равны

$$\pm(0,2 + 0,001t) \text{ } ^\circ\text{C}, \text{ где } t - \text{измеряемая температура в градусах Цельсия.}$$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчика в рабочих условиях применения при измерении температуры теплоносителя в трубопроводах при использовании термопреобразователей класса допуска А по ГОСТ 6651-94 равны

$$\pm(0,6 + 0,004t) \text{ } ^\circ\text{C}, \text{ где } t - \text{измеряемая температура в градусах Цельсия.}$$

2.12 Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования выбранного параметра в выходной электрический сигнал постоянного тока (при его наличии) в рабочих условиях применения равны  $\pm 1,0 \%$  от диапазона изменения выходного электрического сигнала постоянного тока (без учета погрешности измерения самого параметра).

2.13 Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования выбранного параметра в выходной электрический частотный сигнал (при его наличии) в рабочих условиях применения равны  $\pm 0,5 \%$  от диапазона изменения выходного электрического частотного сигнала (без учета погрешности измерения самого параметра).

2.14 Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения давления в трубопроводах при использовании датчиков давления класса точности не хуже 1,0 должны быть равны  $\pm 2,0 \%$  от верхнего предела измерения давления.

2.15 Теплосчетчики сохраняют свои метрологические характеристики при следующих рабочих условиях:

1) напряжение питания 220 В с допускаемым отклонением от плюс 10 до минус 15 %, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц;

2) относительная влажность воздуха, окружающего измерительный блок, до 80 % при 35 °С;

3) температура воздуха, окружающего измерительный блок, от 5 до 55 °С;

4) температура теплоносителя от 5 до 150 °С, давление в трубопроводе до 2,5 МПа;

5) удельная электрическая проводимость теплоносителя от  $10^{-3}$  до 10 См/м;

6) внешнее магнитное поле, воздействующее на измерительный блок, напряженностью до 50 А/м частотой  $(50 \pm 1)$  Гц;

7) максимальная длина линий связи между первичным преобразователем и измерительным блоком до 100 м;

8) сопротивление четырехпроводной линии связи между термопреобразователями и измерительным блоком до 100 Ом.

2.16 Теплосчетчики сохраняют способность безошибочной передачи измеренных и накопленных данных через стандартный последовательный интерфейс RS232 или RS485 при следующих условиях:

1) максимальная длина линии связи при использовании интерфейса RS232 до 25 м;

2) максимальная длина линии связи при использовании интерфейса RS485 до 1000 м в случае использования в качестве линии связи кабеля категории 5.

2.17 Теплосчетчики обеспечивают измерение и индикацию следующих параметров системы теплоснабжения:

1) расхода теплоносителя в прямом или обратном трубопроводе ( $Q1$ ),  $\text{м}^3/\text{ч}$  и  $\text{т}/\text{ч}$ ;

2) суммарным нарастающим итогом количества теплоносителя в прямом или обратном трубопроводе ( $V1$ ),  $\text{м}^3$  и  $\text{т}$ ;

3) температуры теплоносителя в прямом ( $T1$ ) и обратном ( $T2$ ) трубопроводах,  $^{\circ}\text{C}$ ;

4) разности температур теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах ( $dT$ ),  $^{\circ}\text{C}$ ;

5) давления, например, в прямом ( $p1$ ) и обратном ( $p2$ ) трубопроводах, МПа;

6) сопротивления термопреобразователей в прямом ( $T1$ ) и обратном ( $T2$ ) трубопроводах, Ом;

7) входного постоянного тока, пропорционального давлению  $p1$  и  $p2$  в трубопроводах, мА;

8) потребляемой тепловой мощности ( $P$ ), кВт и Гкал/ч;

9) времени работы теплосчетчика в режиме счета количества теплоты ( $T_{\text{РАБ}}$ ), ч;

10) суммарным нарастающим итогом потребляемого количества теплоты ( $E$ ), МВт·ч и Гкал.

**Примечание** - В скобках приведены обозначения параметров, соответствующие символам на индикаторе теплосчетчика.

2.18 Теплосчетчики обеспечивают индикацию следующих параметров:

1) текущего времени и даты;

2) места установки первичного преобразователя, измеряющего расход  $Q1$ ;

3) соответствия выходных электрических сигналов постоянного тока ( $I1$ ,  $I2$ ) и их диапазонов или частотных выходных сигналов ( $F1$ ,  $F2$ ) выбранным потребителем параметрам системы теплоснабжения;

4) запрограммированного потребителем значения минимальной разности температур в прямом и обратном трубопроводах ( $dT_{\text{min}}$ ), при котором теплосчетчик фиксирует нестандартную ситуацию;

5) выбранных потребителем значений пределов измерения давления ( $p1$ ) и ( $p2$ ) в трубопроводах;

6) выбранных потребителем диапазонов измерения входных электрических сигналов постоянного тока, пропорциональных измеряемому давлению (p1) и (p2) в трубопроводах;

7) заводского номера теплосчетчика;

8) заводского номера первичного преобразователя;

9) включения или выключения канала интерфейса (RS);

10) включения или выключения бита контроля четности (<Парность>/<Нет парности>);

11) выбранной скорости передачи данных (2400/4800);

12) режимов работы теплосчетчика (<Работа>/<Проверка>, <Счет>/<Стоп>);

13) типа номинальной статической характеристики используемых термопреобразователей (100П, Pt100, 100М);

14) выбранных потребителем значений наибольшего расхода в прямом или обратном трубопроводе ( $Q_{1max}$ );

15) запрограммированных потребителем минимальных значений расхода в прямом или обратном трубопроводе ( $Q_{1min}$ ), в процентах от наибольшего расхода, при которых теплосчетчик фиксирует нестандартную ситуацию.

**Примечание** - В скобках приведены обозначения параметров, соответствующие символам на индикаторе теплосчетчика.

2.19 Теплосчетчики имеют встроенный таймер реального времени, обеспечивающий вычисление и индикацию времени работы теплосчетчика в режиме счета количества теплоты.

Относительная погрешность вычисления времени работы не более  $\pm 0,1\%$  и гарантируется параметрами применяемого таймера.

**Примечание** - Гарантийный срок службы литиевой батареи питания микросхемы таймера не менее 6 лет. По истечении срока службы батареи рекомендуется ее замена на предприятии-изготовителе теплосчетчика или в организации, имеющей договор с предприятием-изготовителем.

При неисправности батареи или микросхемы таймера возможны сбои в показаниях текущего времени, даты, накопленных значений количества теплоты, объемов и массы теплоносителя, при этом в памяти теплосчетчика фиксируется нестандартная ситуация.

2.20 Теплосчетчик фиксирует и обеспечивает индикацию времени начала и окончания, а также идентификационный код нестандартных ситуаций, возникающих в работе тепловой сети или самого теплосчетчика при его работе в режиме <Работа> и <Счет>.

2.21 Теплосчетчик вычисляет и хранит во внутренней энергонезависимой памяти почасовые и суточные значения следующих параметров системы теплоснабжения:

1) среднего расхода теплоносителя в прямом или обратном трубопроводе

в м<sup>3</sup>/ч;

2) средней температуры теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах в °С;

3) среднего давления в двух точках системы теплоснабжения в МПа;

4) средней тепловой мощности в кВт;

5) массы и объема теплоносителя, протекшего через прямой или обратный трубопровод, накопленных суммарным нарастающим итогом, в т и в м<sup>3</sup>, соответственно;

6) потребленного количества теплоты, накопленного суммарным нарастающим итогом, в МВт·ч;

7) времени работы теплосчетчика в режиме счета количества теплоты в ч.

Почасовые значения параметров сохраняются за последние 40 - 80 суток работы теплосчетчика, а суточные – минимум за два последних года работы. Все статистические данные могут быть считаны из памяти теплосчетчика через стандартный последовательный интерфейс RS232 или RS485 под управлением внешнего устройства.

#### 2.22 Электрическая прочность изоляции:

1) цепи питания измерительного блока относительно клеммы заземления выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 1500 В при нормальных условиях;

2) сигнальных цепей измерительного блока и цепей токового или частотного выхода относительно клеммы заземления выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 500 В при нормальных условиях;

3) сигнальных цепей измерительного блока относительно цепей токового или частотного выхода выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 500 В при нормальных условиях;

4) цепи питания первичного преобразователя относительно корпуса выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 500 В при нормальных условиях;

5) цепи питания первичного преобразователя относительно корпуса выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 300 В при верхнем значении относительной влажности.

#### 2.23 Электрическое сопротивление изоляции:

1) цепи питания первичного преобразователя относительно корпуса и цепи питания измерительного блока относительно клеммы заземления не менее 40 МОм при нормальных условиях;

2) сигнальных цепей измерительного блока и цепей токового или частотного выхода относительно клеммы заземления не менее 100 МОм при нормальных условиях.

2.24 Электрическое сопротивление изоляции электродов первичного преобразователя относительно корпуса и цепи питания, а также электродов между

собой при сухой и чистой внутренней поверхности трубы не менее 100 МОм.

2.25 Материал внутреннего покрытия трубы и электродов первичного преобразователя, соответствующее рабочее и пробное давление, приведены в таблице 4.

Первичные преобразователи являются стойкими к изменению температуры теплоносителя в пределах, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Условный диаметр первичного преобразователя, мм	Материал внутреннего покрытия трубы первичного преобразователя	Материал электродов первичного преобразователя	Температура теплоносителя		Давление	
			минимальная, °С	максимальная, °С	рабочее, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	пробное, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )
10, 15, 25, 40, 50, 80, 100, 150, 200, 300	Фторопласт 4Д, ГОСТ 14906-77	AISI 316L	0	150	2,5 (25,0)	3,8 (38,0)
400					1,6 (16,0)	2,4 (24,0)

**Примечание** - Химический состав материала AISI 316L - X5CrNiMo 17 13 2.

2.26 Мощность, потребляемая теплосчетчиками от сети, не превышает 15 В·А.

2.27 Масса измерительного блока не более 2,3 кг.

2.28 Масса первичного преобразователя в зависимости от условного диаметра и варианта подсоединения соответствует значениям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5

Условный диаметр первичного преобразователя, мм	Масса первичного преобразователя, кг, не более	
	с фланцевым подсоединением	с резьбовым подсоединением
10	7	5
15	7	5
25	8	5
40	11	-
50	12	-
80	17	-
100	24	-
150	50	-
200	70	-
300	125	-
400	175	-

2.29 Габаритные, установочные и присоединительные размеры теплосчетчиков приведены на рисунках 1 - 6.

2.30 Степень защиты теплосчетчиков - IP65 по ГОСТ 14254-96.

2.31 Теплосчетчики обеспечивают круглосуточную работу.

2.32 Средний срок службы теплосчетчиков не менее 12 лет.

2.33 Шифр исполнения теплосчетчиков следующий:

Теплосчетчик SA-94/1-		□	-ПРН-	□	Ф -	□	-	□	-	□	-	□	-	□	-	□
<b>Исполнение</b>		1 2 3 4														
<b>Условный диаметр первичного преобразователя:</b>				010 015 025 040 050 080 100 150 200 300 400												
<b>Подсоединение первичного преобразователя:</b>																
фланцевое					ФЛ											
резьбовое:																
со штуцером с фаской					P1											
со штуцером с резьбой					P2											
<b>Выходные сигналы:</b>																
постоянного тока										Т						
частотные										Ч						
<b>Градировка ТСП:</b>	100П Pt100 100M															1 2 3
<b>Длина погружаемой части ТСП, мм:</b>	80 120 160 250															1 2 3 4
<b>Стандартный последовательный интерфейс:</b>	RS232 RS485															1 2
<b>Программное обеспечение:</b>	нет есть															0 1
<b>Розетка интерфейсная настенная AD1001:</b>	нет есть															0 1

Пример обозначения теплосчетчиков SA-94/1 исполнения 1, с первичным преобразователем ПРН с условным диаметром 25 мм, резьбового подсоединения с монтажными штуцерами с фаской, двумя выходными электрическими

сигналами постоянного тока, комплектом термопреобразователей с номинальной статической характеристикой 100П, с длиной погружаемой части 80 мм, со стандартным последовательным интерфейсом RS232, без программного обеспечения, без розетки интерфейсной настенной AD1001 при их заказе и в документации другой продукции, в которой они могут быть применены:

“Теплосчетчик SA-94/1-1-ПРН-025Ф-Р1-Т-1-1-1-0-0”.

**Внимание!** При составлении заказа необходимо учесть, что у теплосчетчиков исполнения 3 и 4 два наименьших диапазона измерения расхода (см. таблицу 1) не калибруются и погрешность измерения в них не нормируется.



## 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплект поставки теплосчетчиков соответствует указанному в таблице 6.

Таблица 6

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Количество	Примечание
ДЦВ2.008.007 ДЦВ2.008.008 ДЦВ2.008.009 ДЦВ2.008.011  ДЦВ2.008.010	Преобразователь первичный измерительный фланцевого подсоединения: ПРН-10, ПРН-15, ПРН-25 ПРН-40, ПРН-50, ПРН-80, ПРН-100 ПРН-150, ПРН-200, ПРН-300 ПРН-400  резьбового подсоединения: ПРН-10, ПРН-15, ПРН-25	1 шт.	
ИАШБ.408842.004	Измерительно-вычислительный блок ИВБ:  с частотным выходом с токовым выходом	1 шт.	
ТУ 4211-070-17113168-95 ТУ 4211-071-17113168-98 ТУ РБ 300044107.008-2002	Комплект термопреобразователей КТПТР-01 КТПТР-05 КТСП-Н	1 компл.	
ИАШБ.494724.001 ЕМКТ.001.06000.03 ТУ РБ 300044107.008-2002	Гильза защитная для КТПТР-01 для КТПТР-05 для КТСП-Н  <i>Комплект монтажных частей</i>	2 шт.	
ДЦВ4.075.022	Комплект монтажных штуцеров (с фаской)	1 компл.	
DIN 46212	Наконечник № 61-2728-11 для первичных преобразователей резьбового подсоединения	1 шт.	
DIN 46212	Наконечник № 61-2728-11 для первичных преобразователей фланцевого подсоединения: до 300 мм для 400 мм	2 шт. 4 шт.	
ИАШБ.745222.006	Фиксатор  Соединитель	2 шт.  1 шт.	

Окончание таблицы 6

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Количество	Примечание
	<i>Комплект ЗИП</i>		
	Вставка плавкая: 0,16 А 250 В	2 шт.	
	0,4 А 250 В	3 шт.	
	<i>Документация</i>		
ИАШБ.408841.004 И1	Инструкция. Теплосчетчики SA-94/1. Методика поверки	1 экз.	
ИАШБ.408841.004 РЭ	Теплосчетчики SA-94/1. Руководство по эксплуатации	1 экз.	
ИАШБ.408841.004 ПС	Теплосчетчики SA-94/1. Паспорт	1 экз.	
	<b>Поставка по отдельному заказу</b>		
ДЦВ4.075.019	Комплект монтажных фланцев	1 компл.	
ДЦВ4.075.022	Комплект монтажных штуцеров (с резьбой)	1 компл.	
ИАШБ.434439.001	Розетка интерфейсная настенная AD1001	1 шт.	
	Программное обеспечение для считывания архивных данных (на дискете)	1 шт.	

**Примечания**

**1** По специальному заказу потребителя допускается поставка другого комплекта термопреобразователей или термопреобразователей подобранных в пару с номинальной статической характеристикой 100П, 100М или Pt100, обеспечивающих погрешность измерения разности температур не хуже приведенной в п. 2.10.

**2** По специальному заказу потребителя допускается поставка комплекта термопреобразователей или термопреобразователей подобранных в пару с длиной погружаемой части отличной от имеющейся у приведенных в таблице 6.

**3** Допускается использование теплосчетчиков с первичным преобразователем ПР с соблюдением всех технических требований, перечисленных в разделе 2 (за исключением габаритных размеров и массы).

**4** По специальному заказу потребителя в комплект поставки теплосчетчика могут также входить адаптер переноса данных AD2301, согласующее устройство AD1201 (вход RS232 на выход RS485), коммутатор интерфейса AD1202 (три входа RS232 на выход RS485 или два входа RS232 на выход RS232), или AD1203 (три входа RS485 на выход RS232).

## 4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

### 4.1 Устройство теплосчетчиков

4.1.1 Теплосчетчики состоят из первичного преобразователя (датчика расхода), устанавливаемого на прямом (подающем) или обратном трубопроводе, измерительного блока и двух термопреобразователей, устанавливаемых на прямой и обратный трубопровод.

4.1.2 Первичный преобразователь состоит из корпуса с магнитной системой и немагнитной трубы с электродами, внутренняя поверхность которой покрыта изоляционным материалом - фторопластом.

Электроды расположены в среднем сечении трубы, диаметрально противоположно друг другу и изолированы от трубы.

Магнитная система состоит из двух обмоток с сердечниками, размещенными по обе стороны от трубы так, чтобы электроды находились в середине зоны электромагнитного поля.

На корпусе установлена клеммная коробка.

Линия разъема корпуса уплотнена герметиком.

Крышка клеммной коробки и штуцеры кабельных выводов имеют резиновые уплотнения.

На присоединительных фланцах первичных преобразователей с условным диаметром 10 - 25 мм закреплены заземляющие фланцы, которые предназначены для заземления теплоносителя и для защиты отбортованного внутреннего покрытия трубы.

В комплект поставки первичных преобразователей с условным диаметром 40 - 400 мм заземляющие фланцы не входят.

4.1.3 Измерительный блок состоит из трех печатных плат, соединенных между собой двумя плоскими кабелями и размещенных в пластмассовом корпусе.

На передней панели измерительного блока (см. рисунок 4) размещены индикатор и три кнопки управления.

### 4.2 Принцип работы теплосчетчиков

4.2.1 Теплосчетчики производят измерение потребляемого количества теплоты путем обработки информации о расходе теплоносителя и разности его теплосодержания до и после потребителя теплоты.

4.2.2 Теплосчетчики производят автоматическое вычисление и накопление суммарным итогом количества теплоты  $E$  в МВт·ч по формуле

$$E = \int_{t_1}^{t_2} \frac{1}{3600} Q_p (h_1 - h_2) dt \quad , \quad (4.1)$$

где  $Q$  - объемный расход теплоносителя в трубопроводе (прямом или обратном), на котором установлен первичный преобразователь,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;

$\rho$  - удельная плотность теплоносителя в трубопроводе (прямом или обратном), на котором установлен первичный преобразователь,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

$h_1, h_2$  - удельная энтальпия теплоносителя соответственно в прямом и обратном трубопроводе,  $\text{МВт}\cdot\text{ч}/\text{кг}$ ;

$t_1, t_2$  - время, соответственно, начала и конца измерения и накопления, ч.

За номинальное давление при выборе табличных значений удельной энтальпии (теплосодержания) и удельной плотности теплоносителя приняты значения 0,9 и 0,5 МПа для прямого и обратного трубопроводов, соответственно.

4.2.3 Теплосчетчики фиксируют нештатные ситуации с кодами, приведенными в таблице 7.

4.2.4 При превышении значения измеряемого расхода выше установленного значения наибольшего расхода  $Q_{1\text{max}}$  теплосчетчик:

- фиксирует нештатную ситуацию;
- продолжает вычисление и накопление суммарным итогом количества теплоты  $E$  и теплоносителя  $V$ , продолжает счет времени работы теплосчетчика  $T_{\text{РАБ}}$ .

4.2.5 При снижении измеряемого расхода ниже выбранного потребителем значения наименьшего расхода  $Q_{1\text{min}}$  теплосчетчик:

- фиксирует нештатную ситуацию;
- прекращает вычисление и накопление суммарным итогом количества теплоты  $E$  и теплоносителя  $V$ ;
- продолжает счет времени работы теплосчетчика  $T_{\text{РАБ}}$ .

На индикатор теплосчетчика продолжает выводиться измеренное значение расхода, продолжается также фиксация в памяти теплосчетчика статистических данных о расходе.

4.2.6 При значении измеряемого расхода в пределах  $\pm 1\%$  от установленного  $Q_{1\text{max}}$  теплосчетчик фиксирует нештатную ситуацию.

Показания измеряемого расхода на индикаторе измерительного блока и считываемые по интерфейсу, а также фиксируемые в памяти статистики, становятся равными нулю, при этом будет равна нулю и потребляемая тепловая мощность  $P$ .

Таблица 7

Код ошибки	Причина возникновения	Счет параметра			Индикация расхода
		Е	V	Т <sub>РАБ</sub>	
01	Выключение питания	-	-	-	
02	Выход из режима <Счет>	-	-	-	
04	Неисправность таймера или его элемента питания	-	-	-	
08	Неисправность в цепи термопреобразователей	-	-	-	
10	$1 \% > Q1 > -1 \% \text{ от } Q1_{\max}$	-	-	+	$Q1 = 0$
11	$Q1 > Q_{\max}$	+	+	+	$Q1 = Q$
12	$Q1 < Q1_{\min}$	-	-	+	$Q1 = Q$
13	$Q1 < -1 \% \text{ от } Q1_{\max}$	-	-	-	$Q1 = -Q$
14	$T1 > 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$	-	-	-	$Q(\text{м}^3/\text{ч}) = Q(\text{т/ч})^*$
15	$T1 < 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$	-	-	-	$Q(\text{м}^3/\text{ч}) = Q(\text{т/ч})^*$
16	$dT < dT_{\min}$	-	+	+	
17	$dT \leq 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$	-	-	-	
24**	$T2 > 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$	-	-	-	$Q(\text{м}^3/\text{ч}) = Q(\text{т/ч})^*$
25**	$T2 \leq 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$	-	-	-	$Q(\text{м}^3/\text{ч}) = Q(\text{т/ч})^*$

**Примечание** – Нештатная ситуация с кодом 06 (код ошибки 06) только указывает на наличие сильных помех по сети питания или отсутствие должного заземления.

\* Расчет массового расхода теплоносителя через первичный преобразователь, установленный на соответствующем трубопроводе, в т/ч производится с удельной плотностью  $\rho = 1,0 \text{ т/м}^3$ .

\*\* Нештатная ситуация фиксируется при выборе режима измерения температуры T2.

4.2.7 При снижении измеряемого расхода ниже минус 1 % от установленного значения соответствующего наибольшего расхода (т.е. при отрицательном расходе) теплосчетчик:

- фиксирует нештатную ситуацию;
- прекращает вычисление и накопление суммарным итогом количества теплоты Е и теплоносителя V, прекращает счет времени работы теплосчетчика Т<sub>РАБ</sub>.

На индикатор теплосчетчика, а также по интерфейсу и в статистику выводится измеренное отрицательное значение расхода.

4.2.8 При снижении разности температур теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах ниже выбранного потребителем значения наименьшей разности температур  $dT_{min}$  теплосчетчик:

- фиксирует нештатную ситуацию;
- прекращает вычисление и накопление суммарным итогом количества теплоты  $E$ ;
- продолжает счет количества теплоносителя  $V$  и времени работы теплосчетчика  $T_{РАБ}$ ;

При снижении разности температур ниже  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  (т.е. при  $T_1 < T_2$ ) теплосчетчик фиксирует нештатную ситуацию и также прекращает вычисление и накопление суммарным итогом количества теплоты и теплоносителя и времени работы теплосчетчика.

4.2.9 В теплосчетчике предусмотрена возможность работы в режиме с запрограммированным значением температуры теплоносителя в обратном трубопроводе  $T_2$  в диапазоне от 1 до  $99\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

При выборе этого режима теплосчетчик осуществляет вычисление количества теплоты с использованием запрограммированного в служебном режиме значения температуры  $T_2$ , при этом в пользовательском режиме индицируется запрограммированное значение температуры  $T_2$ , это же значение фиксируется в памяти статистики, а нештатные ситуации с кодами 24 ( $T_2 > 150\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) и 25 ( $T_2 < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) не фиксируются.

4.2.10 При снижении напряжения питания теплосчетчика ниже 160 В его работа останавливается, на индикаторе фиксируется последнее показание, теплосчетчик прекращает реагировать на нажатие кнопок, а в его памяти фиксируется начало нештатной ситуации с кодом 01 (выключение питания).

Работа теплосчетчика возобновляется после повышения напряжения питания выше 175 В, при этом фиксируется окончание нештатной ситуации с кодом 01.

4.2.11 Кроме вышеупомянутых нештатных ситуаций теплосчетчик фиксирует и другие нештатные ситуации, при их наличии, приведенные в таблице 7.

Фиксация в памяти теплосчетчика всех нештатных ситуаций, за исключением нештатных ситуаций с кодами 01 и 02, происходит один раз в минуту при условии, что ее наличие подтверждается дважды подряд в моменты времени  $n$  мин 00 с и  $(n + 1)$  мин 00 с.

При этом регистрация начала нештатной ситуации в памяти теплосчетчика происходит в момент времени  $(n + 1)$  мин 00 с.

Если в момент времени  $(n + 1)$  наличие нештатной ситуации не подтверждается, нештатная ситуация в памяти теплосчетчика не регистрируется.

Аналогично происходит фиксация момента окончания нештатной ситуации.

Время регистрации нештатных ситуаций с кодами 01 и 02 (выход из режима <Счет>) фиксируется с точностью до секунды, при этом останавливается накопление суммарным итогом количества теплоты, количества теплоносителя и времени работы теплосчетчика. Вычисление и накопление статистических данных прекращается.

4.2.12 При нахождении в режиме <Работа> и <Счет>, т.е. отсутствии нештатной ситуации с кодом 02, теплосчетчик вычисляет и фиксирует в памяти статистические данные об измеряемых параметрах системы теплоснабжения независимо от наличия тех или иных нештатных ситуаций, за исключением нештатных ситуаций с кодами 01 и 04 (неисправность таймера или его батареи).

## 5 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Источниками опасности при монтаже и эксплуатации теплосчетчиков являются электрический ток, а также теплоноситель, находящийся под давлением до 2,5 МПа при температуре до 150 °С.

5.2 Безопасность эксплуатации теплосчетчиков обеспечивается:

- прочностью трубы первичного преобразователя;
- герметичностью фланцевого или резьбового соединения первичного преобразователя с трубопроводной магистралью, подводящей теплоноситель;
- надежным креплением теплосчетчиков при монтаже на объекте;
- конструкцией теплосчетчиков, гарантирующей защиту обслуживающего персонала от соприкосновения с деталями и узлами, находящимися под опасным напряжением;
- изоляцией электрических цепей составных частей теплосчетчиков;
- надежным заземлением составных частей теплосчетчиков.

5.3 Эксплуатация теплосчетчиков со снятыми крышками его составных частей не допускается.

5.4 Перед включением теплосчетчиков в электрическую сеть питания необходимо заземлить его составные части.

Устранение дефектов теплосчетчиков, замена, присоединение и отсоединение их от трубопровода должно производиться при полностью отсутствующем давлении в трубопроводе и отключенном напряжении питания.

5.5 К работе по монтажу, установке, проверке, обслуживанию и эксплуатации теплосчетчиков допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие данное руководство по эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

## 6 ПОДГОТОВКА ТЕПЛОСЧЕТЧИКОВ К РАБОТЕ

### 6.1 Общие требования

Монтаж и установка теплосчетчиков должны производиться квалифицированными специалистами в строгом соответствии с настоящим руководством по эксплуатации и утвержденным проектом установки теплосчетчика.

### 6.2 Распаковка

Перед установкой теплосчетчиков необходимо проверить сохранность тары. В зимнее время вскрытие ящиков можно производить только после выдержки их в течение 24 ч в отапливаемом помещении.

После вскрытия ящиков теплосчетчики вынимают, освобождают от упаковочного материала и протирают. Затем проверяют комплектность согласно таблице 6.

На присоединительных фланцах первичных преобразователей ПРН-40, ПРН-50, ПРН-80, ПРН-100, ПРН-150, ПРН-200, ПРН-300 установлены защитные заглушки. Указанные заглушки допускается снимать только непосредственно перед установкой первичных преобразователей на трубопровод.

### 6.3 Установка первичного преобразователя

Первичный преобразователь устанавливают на прямой или обратный трубопровод в зависимости от желания потребителя или требований органов теплонadzора.

Первичный преобразователь может быть установлен на горизонтальном, вертикальном или наклонном трубопроводе при условии, что весь объем трубы первичного преобразователя заполнен теплоносителем, а электроды находятся в горизонтальной плоскости.

Примеры рекомендуемых вариантов установки первичного преобразователя показаны на рисунках 7 - 9.

При монтаже первичного преобразователя в разрыв трубопровода необходимо обеспечить участок прямолинейной трубы длиной не менее пяти условных диаметров до и не менее трех условных диаметров после первичного преобразователя по направлению движения теплоносителя. При этом внутренний диаметр прямолинейных участков труб должен быть по возможности равен (или несколько больше) внутреннему диаметру установленного первичного преобразователя.

Для установки первичных преобразователей с присоединительными фланцами к торцам трубопровода привариваются монтажные фланцы.

Монтажные фланцы в комплекте с соответствующими болтами, гайками, шайбами и прокладками поставляются только по отдельному заказу.

Кабельные наконечники для заземления входят в комплект поставки.



**Внимание!** Не допускается демонтировать или приваривать к рабочему трубопроводу установленные на присоединительных фланцах первичного преобразователя дополнительные защитные фланцы.

Допускается установка первичного преобразователя на трубопровод с меньшим или большим диаметром через переходники с конусностью 30° (угол наклона 15°), поставляемые по специальному заказу потребителя. В этом случае также необходимы прямолинейные участки труб непосредственно до и после первичного преобразователя.

Фланцы на трубопроводе должны быть соосны и плоскопараллельны друг другу. Разность максимального и минимального расстояния между присоединительными выступами фланцев более чем на 0,5 мм не допустима. Допускаемая разность в соосности фланцев не более 1 мм.

Затяжку болтов, крепящих первичный преобразователь к фланцам на трубопроводе, производить поочередно по диаметрально противоположным парам. При этом необходимо избегать применения чрезмерных усилий во избежание излишней деформации отбортованного на фланец покрытия первичного преобразователя.

Рекомендуемый момент силы закручивания гаек в зависимости от исполнения первичного преобразователя приведен в таблице 8.

Таблица 8

Диаметр условного прохода первичного преобразователя, мм	10	15	25	40	50	80	100	150	200	300	400
Момент силы закручивания гаек, Н·м	12	15	20	35	50	35	60	100	150	150	170

Первичный преобразователь с резьбовым подсоединением подключается через монтажные штуцеры, привариваемые в разрыв трубопровода, и в вышеупомянутых прямолинейных участках труб не нуждается.

Для установки первичных преобразователей с резьбовым подсоединением предусмотрены комплекты монтажных штуцеров, включающие кроме штуцеров прокладки, хомуты и кабельные наконечники для заземления, а также гайки для фиксации самого первичного преобразователя.

Гайки установить на штуцеры до приваривания их к трубопроводу.

Обозначения комплектов монтажных штуцеров, параметры штуцеров и применяемость даны в таблице 9.

Таблица 9

Обозначение комплекта монтажных штуцеров	Параметры штуцеров	Применяемость
ДЦВ4.075.022	В комплекте штуцеры из конструкционной стали марки Ст3 с фаской для приваривания к трубопроводу	ПРН-10
-01		ПРН-15
-02	В комплекте штуцеры из конструкционной стали марки Ст3 с резьбой G 1/2-B, G 3/4-B и G 1-B для установки в трубопровод	ПРН-25
-06		ПРН-10
-07		ПРН-15
-08		ПРН-25

При установке необходимо следить, чтобы направление движения теплоносителя в трубопроводе, совпадало со стрелкой на корпусе первичного преобразователя.

Вертикальное положение первичного преобразователя в той части трубы, где теплоноситель подается вверх, наилучшим образом обеспечивает заполнение всего сечения трубы первичного преобразователя даже при малом расходе и, кроме того, уменьшает неравномерность износа покрытия первичного преобразователя в том случае, если теплоноситель несет с собой абразивные частицы.

При возможности выпадения осадка в теплоносителе первичный преобразователь должен устанавливаться вертикально (см. рисунок 7).

В случае горизонтальной установки рекомендуется помещать первичный преобразователь в наиболее низкой части трубопровода (см. рисунок 8), где сечение трубы первичного преобразователя всегда будет заполнено теплоносителем.

При горизонтальной или наклонной установке первичный преобразователь следует установить так, чтобы электроды лежали в горизонтальной плоскости. При этом будет уменьшена возможность изоляции одного из электродов воздухом (или другим газом), который может находиться в теплоносителе.

Следует иметь в виду, что первичный преобразователь будет давать сигнал расхода и при неполностью заполненном сечении трубопровода теплоносителем, если уровень теплоносителя достаточен для поддержания контакта между электродами.

Частичное заполнение трубы первичного преобразователя будет вносить в измерения ошибку. В этом случае необходимо перейти к вертикальной установке первичного преобразователя.

Теплосчетчики показывают полный объем теплоносителя, включая возможные пузырьки газа и твердые частицы. Пример установки первичного преобразователя при наличии воздуха в трубопроводе показан на рисунке 9.

При отсутствии теплоносителя в трубопроводе теплосчетчик дает произвольные показания. В этом случае рекомендуется замкнуть накоротко клеммы

1, 2 и 3 первичного преобразователя или выключить теплосчетчик.

Примеры неправильной установки первичного преобразователя показаны на рисунках 10 - 11.

#### 6.4 Установка термопреобразователей

Термопреобразователи из комплекта, подобранного с минимальной разностью значений сопротивлений для уменьшения погрешности измерения количества теплоты устанавливаются на прямой и обратный трубопроводы (рисунок 12). Заводские номера термопреобразователей должны соответствовать указанным в разделе “Свидетельство о приемке” паспорта теплосчетчика.

Место установки термопреобразователей на трубопроводе должно быть по возможности ближе ко входу и выходу трубопровода в объект, теплопотребление которого измеряется.

Условия установки термопреобразователей на трубопроводах должны быть по возможности идентичными: одинаковые диаметры трубопроводов, одинаковые скорости потока теплоносителя, одинаковые профили потока. Желательно также места установки термопреобразователей на трубопроводе и выступающие металлические части самих термопреобразователей термоизолировать.

Чувствительные элементы термопреобразователей должны пересекать ось потока.

Для защиты термопреобразователей от повышенного давления и скорости теплоносителя в трубопроводах они монтируются в специальных защитных гильзах, входящих в комплект поставки теплосчетчика.

Примеры установки защитных гильз термопреобразователей на трубопроводах приведены на рисунках 13 - 15. Примеры установки, а также все размеры на этих рисунках являются рекомендуемыми.

Вся поверхность защитной гильзы должна иметь контакт с теплоносителем. Перед установкой термопреобразователей защитные гильзы заполнить трансформаторным маслом.

#### 6.5 Установка измерительного блока

Измерительный блок устанавливается на ровную вертикальную поверхность (стена, кожух приборной стойки и т.п.) в месте, обеспечивающем хороший доступ к измерительному блоку при электрическом монтаже сигнальных кабелей, а также кнопкам управления и индикатору. Необходимо учитывать, что телесный угол оптимального обзора индикатора составляет около  $70^\circ$  при его нормальной освещенности.

На месте установки измерительного блока не должно быть вибрации и тряски, а напряженность магнитного поля частотой 50 Гц не должна превышать значения 50 А/м.

Измерительный блок должен быть защищен от возможных механических повреждений тяжелыми твердыми предметами с колющими и режущими поверхностями.

Крепление измерительного блока на выбранном месте осуществляется при помощи имеющихся на корпусе ушек четырьмя винтами или шурупами диаметром не более 4,5 мм.

#### 6.6 Монтаж электрических цепей

Монтаж электрических цепей осуществляется в соответствии с электрической схемой подключения, приведенной на рисунке 16, и схемами заземления первичного преобразователя, приведенными на рисунке 17.

Номера линий связи и количество проводников в них приведены на рисунке 12.

Необходимо обратить особое внимание на подключение первичного преобразователя к измерительному блоку и подключение кабеля питания, т.к. неправильное соединение проводов может привести к выходу теплосчетчика из строя.

Во избежание дополнительных помех и наводок от близко расположенных силовых кабелей или другого электрооборудования, а также для защиты от механического повреждения кабелей и опасности поражения электрическим током, желательно размещение всех кабелей в стальных заземленных трубах или металлорукавах.

При защите кабелей только от механических повреждений в целях безопасности возможно также использование пластмассовых труб или коробов.

Во избежание дополнительной погрешности, вызванной взаимным влиянием цепей тока питания первичного преобразователя и других измерительных цепей, категорически не допускается прокладка линий связи 2 и 7 в одной трубе с другими сигнальными линиями связи.

В случае свободного размещения проводов, без использования стальных труб или металлорукавов, цепь питания первичного преобразователя (линия связи 2), выход интерфейса (линия связи 7) и сигнальные цепи (линии связи 1, 3 и 4) должны размещаться на расстоянии не менее 20 см друг от друга.

Следует учитывать, что выходной полезный сигнал первичного преобразователя составляет всего несколько десятков микровольт, поэтому для максимального уменьшения наводок и помех необходимо в качестве сигнальной линии связи 1 использовать экранированный кабель с двумя скрученными центральными жилами, шаг скрутки менее 10 - 15 витков на метр.

Экран кабеля должен быть надежно изолирован внешней оболочкой и присоединяться только к клемме 3 первичного преобразователя и клемме Q1 измерительного блока.

При длине сигнальных линий связи 3 и 4 более 10 м также рекомендуется

сигнальные провода скручивать попарно или экранировать, при этом экран должен быть надежно заземлен на трубопроводе.

Вблизи места установки первичного преобразователя и прокладки сигнальных кабелей не должно быть других кабелей и устройств, создающих электромагнитные поля напряженностью более 50 А/м частотой 50 Гц.

Не допускается также наращивание (удлинение) линий связи таким образом, что в месте стыка становится возможным появление электрических утечек или окисление контактов, образование паразитного контура наводок или воздействия на контакты внешней среды (влага, вибрация и т.д.).

При соблюдении вышеперечисленных условий длина линий связи между измерительным блоком и первичным преобразователем не должна превышать 100 м, а сопротивление каждого провода четырехпроводной линии связи измерительного блока с термопреобразователями не должно превышать 100 Ом.

При размещении измерительного блока на расстоянии не более 3 м от термопреобразователей возможно применение между ними двухпроводной линии связи (см. рисунок 16) при условии, что суммарное сопротивление обоих проводов каждой линии связи не превышает 0,2 Ом, а разность сопротивлений линий связи от разных термопреобразователей не более 0,01 Ом.

При передаче данных через интерфейс RS232 теплосчетчика на расстояние до 25 м можно использовать обычные многожильные сигнальные кабели. Однако, при наличии вблизи линии связи источников импульсных помех желательно применять кабели с проводами, скрученными попарно (сигнал - общий), или экранированные провода.

При необходимости подключения теплосчетчика с интерфейсом RS232 к ЭВМ, находящейся на расстоянии, превышающем допустимую длину линии связи, необходимо использовать дополнительные периферийные устройства (адаптеры), например, два согласующих устройства AD1201 или пары адаптеров AD1202 и AD1203 с дальностью связи 1 км или два модема, обеспечивающих связь теплосчетчика с ЭВМ по телефонным сетям.

Более подробное описание подключения к этим устройствам и работы с ними дано в эксплуатационных документах на эти устройства.

При передаче данных с теплосчетчика, имеющего интерфейс RS485, в качестве интерфейсной линии связи необходимо использовать только специальные сетевые кабели категории 5 длиной до 1 км.

**Внимание!** При подключении к теплосчетчикам ЭВМ или других периферийных устройств во избежание выхода их из строя все приборы должны быть выключены из сети!

При невозможности стационарного подключения теплосчетчика к ЭВМ передачу статистических данных и текущих значений параметров системы теплоснабжения (на момент считывания) можно осуществить с помощью

ручного адаптера переноса данных AD2301.

В качестве сигнального кабеля между первичным преобразователем и измерительным блоком рекомендуется использовать кабель КММ 2x0,12 мм<sup>2</sup> или ПВХС 2x0,12 мм<sup>2</sup>, или ШВЧИ 2x0,14 мм<sup>2</sup>.

Для подключения термопреобразователей к измерительному блоку, а также выхода интерфейса RS232 на небольшие расстояния, рекомендуется использовать кабели: РПШ 4x0,5 мм<sup>2</sup>, КУПР 4x0,5 мм<sup>2</sup>, СПОВ 4x0,5 мм<sup>2</sup>, КМПВ 4x0,5 мм<sup>2</sup>.

Для подключения питания обмоток магнитной системы первичного преобразователя и для выходных сигналов постоянного тока рекомендуется использовать кабель ШВЛ 2x0,5 мм<sup>2</sup>.

При необходимости комплект кабелей нужной длины можно заказать на предприятии-изготовителе теплосчетчика.

Для подключения сигнальных кабелей к измерительному блоку необходимо снять декоративные накладки с передней панели измерительного блока, подцепив их отверткой с тонким жалом или ножом.

Поддерживая одной рукой переднюю панель, отвинтить четыре крепящих ее по углам винта и осторожно повернуть примерно на 150° вдоль верхней грани измерительного блока.

Зафиксировать переднюю панель с индикатором в таком положении с помощью фиксатора (рисунок 18), входящего в комплект поставки теплосчетчика.

Отвинтить прижимные гайки шурупов и, не снимая их, продеть разделанные концы кабелей через уплотнители в шурупы.

Для подключения к клеммам измерительного блока концы сигнальных кабелей рекомендуется очистить от изоляции и облудить на длину 7 - 10 мм.

Отверткой с тонким жалом отвинтить винт нужной клеммы заподлицо с ее верхней поверхностью, вставить конец сигнального кабеля в подпружиненное боковое отверстие клеммы и завинтить винт до упора.

При завинчивании необходимо соблюдать осторожность, чтобы не сорвать резьбу винта, не сломать печатную плату или не оборвать на ней печатные проводники.

Расположение клемм на печатных платах приведено на рисунке 19.

После окончания монтажа внутри измерительного блока плотно навинтить прижимные гайки шурупов для обеспечения герметичности вводов кабеля.

Придерживая одной рукой переднюю панель, убрать фиксаторы и поставить переднюю панель на место, закрепив ее на измерительном блоке двумя верхними крепежными винтами.

## 6.7 Подготовка к работе

6.7.1 Проверить правильность монтажа электрических цепей в соответствии с электрической схемой подключения, приведенной на рисунке 16.

6.7.2 Плотно закрыть крышкой клеммную коробку первичного преобразователя во избежание попадания в нее воды.

6.7.3 Включить расход теплоносителя под рабочим давлением в направлении, указанном стрелкой на первичном преобразователе, проверить герметичность соединения первичного преобразователя и защитных гильз термопреобразователей с трубопроводом.

Течь и просачивание теплоносителя не допускаются.

6.7.4 Включить питание теплосчетчика и убедиться, что на индикаторе появилась надпись “E:…Гкал”.

Нажимая кнопку “>” на передней панели измерительного блока, убедиться, что на индикаторе последовательно появляются надписи:

“Q1 : ... т/ч”,

“V1 : ... т”,

“T1 : ... °C”,      “T2 : ... °C”,

“dT : ... °C”,

“P : ... Гкал/ч”,

“p1: ... МПа”,      “p2: ... МПа”,

“T<sub>РАБ</sub>:... ч”.

Причем все показания не должны иметь отрицательных значений.

6.7.5 Придерживая одной рукой переднюю панель измерительного блока, открутить винты, крепящие ее к корпусу, слегка приподнять и нажать кнопку K4, расположенную на верхней печатной плате внутри измерительного блока (см. рисунок 19).

На индикаторе должна появиться надпись “Служебное”. Это означает, что теплосчетчик находится в служебном режиме, в котором имеется возможность выбора пределов измерения и других параметров теплосчетчика.

6.7.6 Нажатием кнопки “>” на передней панели измерительного блока войти в пункт меню теплосчетчика, обозначаемого надписью на индикаторе “Режим: <Работа>” или “Режим: <Поверка>” (в дальнейшем – “Режим: <Работа>/<Поверка>”).

Надпись на индикаторе “Режим: <Поверка>” означает, что теплосчетчик находится во вспомогательном режиме поверки и не выполняет рабочих функций, поэтому необходимо нажатием кнопки “V” на передней панели измерительного блока установить надпись на индикаторе (выбрать пункт меню) “Режим: <Работа>”.

В режиме <Счет> невозможно осуществить переключение режима “<Работа>/<Поверка>”. Выбор режима можно осуществить только при нахождении теплосчетчика в режиме <Стоп>.

6.7.7 Нажатием кнопки “>” войти в пункт меню “Режим:<Счет>/<Стоп>”, в котором нажатием кнопки “V” выбрать пункт меню “Режим : <Стоп>”.

В этом случае можно осуществить все дальнейшие действия, описанные ниже, т.е. установить необходимые диапазоны измерения и другие параметры теплосчетчика.

При выборе пункта меню “Режим: <Счет>” теплосчетчик переходит в рабочий режим с расчетом и фиксацией всех параметров системы теплоснабжения и ошибок и в следующих пунктах меню никаких изменений произвести не удастся.

Порядок работы теплосчетчика в рабочем режиме описан в разделе 7 настоящего руководства по эксплуатации.

6.7.8 Нажатием кнопки “>” войти в пункт меню “Вр.: XX:XX:XX”.

При необходимости запрограммировать значение текущего времени нажать кнопку “V”, при этом в левом десятичном разряде (десятки часов) должна замигать цифра “0”.

Нажать необходимое число раз кнопку “V” для программирования десятков часов, затем нажать кнопку “>”, после чего должна замигать цифра “0” в десятичном разряде единиц часов.

Нажатием кнопки “V” выбрать необходимое число единиц часов, после чего снова нажать кнопку “>”.

Указанным выше способом запрограммировать необходимые значения десятков и единиц минут. Последнее нажатие кнопки “>” обнуляет показания разрядов секунд и программирует текущее время, после чего теплосчетчик автоматически продолжает отсчет времени с запрограммированного значения.

Во время программирования времени можно отменить уже набранные цифры нажатием кнопки “<”, после чего на индикаторе появляется ранее запрограммированное время и операцию программирования можно повторить.

6.7.9 Нажатием кнопки “>” войти в пункт меню “Дата: XX.XX.XX”.

При необходимости программирования новой даты повторить действия, изложенные в предыдущем пункте для программирования времени, запрограммировав текущую дату (число, месяц, год).

6.7.10 При заказе потребителем теплосчетчика с выходными электрическими сигналами постоянного тока нажатие кнопки “>” позволяет войти в пункт меню “I1 =...”.

В данном пункте меню нажатием кнопки “V” можно выбрать соответствие первого выходного электрического сигнала постоянного тока I1 следующим измеряемым параметрам системы теплоснабжения из ряда Q1, T1, T2, dT, p1, p2:

“I1 = Q1” - выходной ток соответствует текущему значению расхода теплоносителя в прямом или обратном трубопроводе (в зависимости от места установки первичного преобразователя);



“I1 = T1” - выходной ток соответствует температуре теплоносителя в прямом трубопроводе;

“I1 = T2” - выходной ток соответствует температуре теплоносителя в обратном трубопроводе;

“I1 = dT” - выходной ток соответствует разности температур теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах;

“I1 = p1” - выходной ток соответствует значению давления в прямом трубопроводе;

“I1 = p2” - выходной ток соответствует значению давления в обратном трубопроводе.

Кнопка “V” осуществляет переключение по замкнутому циклу и выбор соответствия выходного тока нужному параметру при случайном “проскакивании” можно повторить.

6.7.11 Нажатием кнопки “>” перейти в пункт меню “I1 =...mA”.

В данном пункте меню нажатием кнопки “V” можно выбрать необходимый диапазон первого выходного сигнала постоянного тока:

“I1 = 0...5 mA”;

“I1 = 0..20 mA”;

“I1 = 4..20 mA”.

6.7.12 Нажатием кнопки “>” перейти в пункт меню “I2=...”, в котором повторить действия пп. 6.7.10, 6.7.11 для второго выходного сигнала постоянного тока.

6.7.13 Если потребитель заказал теплосчетчик с частотными выходными электрическими сигналами, то в меню пп. 6.7.10 - 6.7.12 вместо надписи “I1=...” и “I2=...” появится надпись “F1=...” и “F2=...”, соответственно.

Порядок действий аналогичен изложенному выше.

6.7.14 Нажатием кнопки “>” войти в пункт меню “Q1max:... м<sup>3</sup>/ч”, в котором нажатием кнопки “V” выбрать необходимое значение наибольшего расхода теплоносителя в выбранном трубопроводе в соответствии с условным диаметром первичного преобразователя согласно таблице 1.

Рекомендуется выбирать такое значение наибольшего расхода, при котором измеренное значение текущего расхода составляет примерно 50 % верхнего предела. При этом обеспечивается минимальная погрешность измерения и достаточный запас от возможных перегрузок теплосчетчика.

**Примечание** - Теплосчетчик в предлагаемом меню позволяет выбрать любое значение наибольшего расхода из имеющихся в таблице 1 для первичного преобразователя с данным условным диаметром. Однако у теплосчетчиков исполнения 3 и 4 два наименьших диапазона измерения расхода не калибруются и погрешность измерения в них не нормируется, поэтому работать в этих диапазонах с теплосчетчиком исполнения 3 и 4 не рекомендуется.

6.7.15 Нажатием кнопки “>” войти в пункт меню “Q1min: ... %”, в котором установить необходимое значение наименьшего расхода теплоносителя в процентах от выбранного значения Q1max, при котором теплосчетчик фиксирует нештатную ситуацию в системе теплоснабжения и прекращает вычисление и накопление суммарным итогом количества теплоты E и теплоносителя V.

Для установки необходимого значения Q1min нажать кнопку “V”, после чего начинает мигать ноль в десятичном разряде единиц процентов. Нажимая кнопку “V” выбрать необходимое значение Q1min в процентах от Q1max и нажать кнопку “>”, после чего выбранное значение фиксируется в памяти теплосчетчика.

При ошибочном начале процесса установки значения Q1min (но до его завершения) нажатием кнопки “<” можно отменить этот процесс и вернуться к исходному состоянию.

6.7.16 Нажатием кнопки “>” войти в пункт меню “p1 =...МПа”, где при наличии датчиков давления с унифицированными выходными сигналами постоянного тока нажатием кнопки “V” выбрать предел измерения давления, соответствующий пределу измерения давления используемого в первом канале измерения датчика давления.

6.7.17 Нажатием кнопки “>” войти в пункт меню “p1 = ... мА”.

В данном пункте меню нажатием кнопки “V” можно выбрать необходимый диапазон измерения входного тока, соответствующий диапазону выходного унифицированного сигнала постоянного тока используемого датчика давления.

6.7.18 Нажатием кнопки “>” войти в пункт меню “p2 =...МПа”, после чего повторить действия пп. 6.7.16, 6.7.17 для второго канала измерения давления.

При отсутствии соответствующих датчиков давления в трубопроводах вышеупомянутые пункты меню можно обойти нажатием кнопки “>”.

6.7.19 Нажатием кнопки “>” войти в пункт меню “Расх.:<Q под>/<Q обр>”, в котором кнопкой “V” выбрать необходимую надпись в соответствии с местом установки первичного преобразователя:

“Расх.: <Q под>” - если первичный преобразователь установлен на прямом трубопроводе;

“Расх.: <Q обр>” - если первичный преобразователь установлен на обратном трубопроводе.

6.7.20 Нажатием кнопки “>” войти в пункт меню “T2: <Измер>/<Прогр>”.

При наличии термопреобразователя, установленного на обратном трубопроводе и необходимости вычисления количества теплоты с использованием измеряемого значения температуры теплоносителя в обратном трубопроводе T2, нажатием кнопки “V” необходимо установить надпись на индикаторе “T2: <Измер>”.

При необходимости вычисления количества теплоты с использованием запрограммированного значения температуры T2 (например, в системе горячего водоснабжения без циркуляции, где отсутствует обратный трубопровод), необходимо нажатием кнопки “V” выбрать надпись на индикаторе “T2: <Прогр>”.

При этом, если термопреобразователь температуры T2 не подключен к соответствующей клемме измерительного блока (т.е. отсутствует), необходимо замкнуть между собой все четыре контакта клеммы T2.

6.7.21 При выборе режима “T2: <Прогр>” следующее нажатие кнопки “>” переводит теплосчетчик в пункт меню “T2прогр:...°C”, где необходимо запрограммировать выбранное потребителем значение температуры T2 в диапазоне от 1 до 99 °C.

Для этого нажать кнопку “V”, после чего показания индикатора “обнуляются” и начинает мигать левый десятичный разряд (десятки градусов).

Нажимая кнопку “V” выбрать необходимое число десятков градусов в значении T2прогр и нажать кнопку “>”. При этом выбранное число десятков фиксируется и начинает мигать десятичный разряд единиц градусов.

Нажатием кнопки “V” выбрать необходимое число единиц градусов в значении T2прогр и нажать кнопку “>”.

Выбранное потребителем значение температуры T2 в обратном трубопроводе запрограммировано.

При ошибочном начале процесса программирования значения T2прогр (но до его завершения) нажатием кнопки “<” можно отменить этот процесс и вернуться к началу программирования.

6.7.22 Нажатием кнопки “>” войти в следующий пункт меню “dTmin: ... °C”, в котором установить значение наименьшей разности температур в прямом и обратном трубопроводах, ниже которой теплосчетчик фиксирует нештатную ситуацию в системе теплоснабжения и прекращает расчет и накопление суммарным итогом количества теплоты.

Последовательность действий при этом аналогична изложенным в п. 6.7.15.

6.7.23 Нажатием кнопки “>” войти в пункт меню “RS: <Уст>/<Не уст>”, в котором нажатием кнопки “V” можно включить “RS: <Уст>” или выключить “RS: <Не уст>” канал интерфейса.

6.7.24 Нажатием кнопки “>” войти в пункт меню “RS:<2400>/<4800>”, в котором нажатием кнопки “V” можно выбрать нужную скорость передачи данных по последовательному интерфейсу:

2400 – означает скорость передачи 2400 бод;

4800 - означает скорость передачи 4800 бод.

6.7.25 Нажатием кнопки “>” войти в пункт меню “RS:<Парность>/<Нет парности>”, в котором нажатием кнопки “V” можно

произвести отключение бита контроля четности в протоколе обмена данными, включив надпись <Нет парности>.

6.7.26 Нажатием кнопки “>” войти в пункт меню “Q1H:...м<sup>3</sup>/ч”.

Этот пункт меню является служебным и используется при проверке теплосчетчика. При работе теплосчетчика в данном пункте меню можно определить средний расход теплоносителя и его объем, протекающий за установленный промежуток времени через первичный преобразователь. Однако потребитель также может использовать эту дополнительную функцию теплосчетчика для собственных потребностей.

Для этого, находясь в данном пункте меню в момент начала измерения, необходимо нажать кнопку “V” на передней панели теплосчетчика. При этом теплосчетчик продолжает показывать текущее значение расхода, но на индикаторе начинает мигать двоеточие.

По окончании измерения необходимо повторно нажать кнопку “V”, после чего на индикаторе теплосчетчика появится статичная надпись “Q1H=...м<sup>3</sup>/ч”, цифровое значение которой будет равняться среднему значению расхода теплоносителя в трубопроводе за время измерения.

Во время измерения и после его окончания нажатием кнопки “>” можно проконтролировать значение объема жидкости, прошедшей через первичный преобразователь с момента начала измерения.

По окончании измерения необходимо выйти из режима нажатием кнопки “<”.

Измерение также можно проводить путем подачи импульса СТАРТ/СТОП соответствующей полярности на клеммы “IMP”, при этом предварительно в пункте меню “RS: <Уст>/<Не уст>” должна быть установлена надпись “RS: <Не уст>”. Начало импульса должно совпадать с началом измерения, а конец импульса - с окончанием измерения, амплитуда импульса - от 5 до 15 В.

Подобные измерения можно также проводить в режиме работы <Счет>, при этом функционирование теплосчетчика не нарушается и он продолжает счет тепла и фиксацию нестандартных ситуаций.

Не рекомендуется увеличивать время измерения в вышеуказанном режиме более двух-трех часов из-за возможного снижения точности показаний среднего расхода и объема.

6.7.27 Следующий пункт меню “Uvx=...” является служебным и его нужно обойти, нажав кнопку “>”, до появления на индикаторе надписи “Служебное”.

При необходимости снова изменить какой-либо из параметров теплосчетчика, можно повторить вышеуказанные действия, обходя ненужные пункты меню нажатием кнопки “>”.

6.7.28 Для фиксации всех выбранных выше установок необходимо нажатием кнопки K4 выйти из режима “Служебное” в потребительский режим.

Если в результате ошибочных манипуляций в служебном режиме с кнопками теплосчетчика на его индикаторе появилась надпись “Осторожно - прогр!”, во избежание нарушения нормальной работы теплосчетчика необходимо нажать кнопку К4, после чего теплосчетчик должен войти в потребительский режим работы.

При необходимости можно снова войти в режим “Служебное” и повторить действия пп. 6.7.6 - 6.7.27.

6.7.29 После выполнения всех необходимых установок, их фиксации и выдержки во включенном состоянии в течение 0,5 ч теплосчетчик готов к работе и можно нажатием кнопки “>” войти в пункт меню “Режим: <Счет>/<Стоп>” и нажатием кнопки “V” выбрать “Режим: <Счет>”.

С этого момента теплосчетчик находится в рабочем режиме и начинает фиксировать все параметры системы теплоснабжения, включая расчет и накопление суммарным итогом количества теплоты и объема теплоносителя, время работы теплосчетчика, а также все нештатные ситуации в системе теплоснабжения и в работе самого теплосчетчика.

6.7.30 Осторожно приподнять переднюю панель измерительного блока и нажать кнопку К4, расположенную на верхней плате внутри измерительного блока, для выхода из режима “Служебное”.

На индикаторе должна появиться надпись “Е:...Гкал”.

Это означает, что теплосчетчик вышел из служебного в потребительский режим, в котором можно просмотреть все измеряемые и вычисляемые параметры системы теплоснабжения, пределы измерения и другие запрограммированные параметры теплосчетчика, а также количество, вид и продолжительность нештатных ситуаций, имевшихся или имеющих на данный момент в работе системы теплоснабжения и теплосчетчика.

Приблизительно правильность показаний теплосчетчиком тепловой мощности в Гкал/ч можно оценить по формуле

$$P \approx Q1(T1 - T2) , \quad (6.1)$$

где Q1 - расход теплоносителя в трубопроводе, на котором установлен первичный преобразователь, т/ч;

T1, T2 - температура теплоносителя соответственно в прямом и обратном трубопроводах, °С.

Если на индикаторе появилась надпись “Е:...МВт·ч”, то значение Q1 в т/ч необходимо взять в дополнительном режиме индикации. Нажатие кнопки “V” переводит индикатор в этот режим.

6.7.31 Аккуратно поставить переднюю панель на место так, чтобы пазы на ней совпали с выступами на корпусе измерительного блока и плотно закрутить все четыре крепежные винта для обеспечения герметичности стыка.

Поставить на место декоративные планки, прикрывающие отверстия для крепежных винтов, следя при этом, чтобы головки пломбирователей, находящиеся внизу передней панели, выходили наружу.

#### 6.8 Пломбирование

Теплосчетчики являются приборами коммерческого учета, в связи с этим все его составные части должны быть опломбированы.

При выпуске с предприятия-изготовителя составные части теплосчетчиков должны иметь следующие пломбы:

- первичный преобразователь - пломбу ответственного за приемку внутри клеммной коробки;

- измерительный блок - наклейку с нанесенной типографским способом пломбой ответственного за приемку и оттиском клейма Госповерителя на внутренней защитной крышке.

При установке теплосчетчиков на теплоузле после выполнения монтажных и подготовительных работ должны быть опломбированы представителями органов теплонadzора крышка клеммной коробки первичного преобразователя, для чего головки двух винтов крышки клеммной коробки имеют сквозные отверстия, а также первичный преобразователь и термопреобразователи на трубопроводе.

Представителями органов теплонadzора пломбируется также измерительный блок с помощью двух пломбирователей, расположенных на нижней декоративной планке передней панели.

Рекомендуемые способы пломбирования приведены на рисунках 20 - 21.

В случае нарушения и снятия пломб потребителями теплосчетчики не считаются приборами коммерческого учета, а предприятие-изготовитель снимает с себя гарантийные обязательства.

## 7 ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1 К работе допускаются теплосчетчики, не имеющие повреждений внешнего вида и нарушения пломб, и подготовленные к работе в соответствии с разделом 6 настоящего руководства по эксплуатации.

7.2 При включении теплосчетчика он автоматически устанавливается в режим потребителя и на его индикаторе появляется надпись “Е:...Гкал”.

Надпись “Е:...Гкал” на индикаторе теплосчетчика появляется также автоматически через 6 мин после последнего нажатия любой кнопки в потребительском режиме работы.

После проведения работ, указанных в разделе 6, при установке теплосчетчика в режимы <Работа> и <Счет> он снова начинает расчет и накопление суммарным итогом количества теплоты, что выражается в периодическом увеличении показаний объема теплоносителя  $V_1$ , количества теплоты  $E$  и времени работы  $T_{РАБ}$  на индикаторе теплосчетчика.

7.3 Если после включения появилась надпись: “Е:...Гкал”, показывающая количество теплоты, накопленное теплосчетчиком за время работы в режиме <Работа> и <Счет>, то каждым последующим нажатием кнопки “>” потребитель может последовательно считывать с индикатора теплосчетчика следующие параметры системы теплоснабжения:

“ $Q_1$ :...т/ч” - текущее значение расхода теплоносителя в прямом или обратном трубопроводе, т/ч;

“ $V_1$ :...т” - суммарный объем теплоносителя, протекшего по прямому или обратному трубопроводу, за время нахождения теплосчетчика в режиме <Работа> и <Счет>, т;

“ $T_1$ :...°С” - температура теплоносителя в прямом трубопроводе, °С;

“ $T_2$ :...°С” - температура теплоносителя в обратном трубопроводе, °С;

“ $dT$ :...°С” - разность температур теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах, °С;

“ $P$ :...Гкал/ч” - вычисленное текущее значение потребляемой тепловой мощности, Гкал/ч.

“ $p_1$ :...МПа” - значение давления в прямом трубопроводе, МПа;

“ $p_2$ :...МПа” - значение давления в обратном трубопроводе, МПа;

“ $T_{РАБ}$ :...ч” - время работы теплосчетчика в режиме <Работа> и <Счет>, ч.

7.4 Индикация параметров системы теплоснабжения осуществляется по замкнутому циклу, т.е. после индикации значения времени работы  $T_{РАБ}$  нажатием кнопки “>” осуществляется снова переход к индикации значения количества теплоты  $E$  и т.д.

Аналогично нажатием кнопки “<” можно просмотреть все параметры системы теплоснабжения, но в обратной последовательности.

7.5 Показания теплосчетчика E, V1 и ТРАБ являются накопленными суммарным итогом значениями параметров за время работы теплосчетчика в режиме <Работа> и <Счет> без учета времени его работы при наличии нештатных ситуаций в системе теплоснабжения, ведущих к прекращению вычисления и накопления количества теплоты и количества теплоносителя, перечисленных в таблице 7.

Максимально возможное индицируемое значение того или иного параметра, а также положение десятичной запятой при его индикации в зависимости от условного диаметра первичного преобразователя приведено в таблице 10.

Таблица 10

Диаметр условного прохода первичного преобразователя, D <sub>п</sub> , мм	Показание количества теплоты, E,		Показание объема и массы теплоносителя, V1, м <sup>3</sup> (т)
	МВт·ч	Гкал	
10	9999,999	8598,451	9999,999
15	9999,999	8598,451	99999,99
25	9999,999	8598,451	99999,99
40	99999,99	85984,51	999999,9
50	99999,99	85984,51	999999,9
80	99999,99	85984,51	999999,9
100	999999,9	859845,1	999999,9
150	999999,9	859845,1	9999999
200	9999999	8598451	9999999
300	9999999	8598451	9999999
400	9999999	8598451	9999999

**Примечание** - Максимально возможное индицируемое значение количества теплоты в Гкал ограничено значением, приведенным в таблице 12 для обеспечения одновременного “обнуления” переполненного счетчика суммарного количества теплоты в Гкал и МВт·ч при соотношении:

$$1 \text{ МВт}\cdot\text{ч} = 1,163 \text{ Гкал.}$$

7.6 Нажатие кнопки “V” переводит теплосчетчики в дополнительный режим индикации вышеперечисленных параметров системы теплоснабжения, но в других единицах измерения:

- суммарное количество теплоты E в МВт·ч;
- текущее значение расхода теплоносителя Q1 в м<sup>3</sup>/ч;
- суммарное количество теплоносителя V1 в м<sup>3</sup>;



- вместо измеряемых значений давления  $p_1$  и  $p_2$  индицируются значения соответствующих им входных сигналов постоянного тока в мА;

- вместо температур теплоносителя  $T_1$  и  $T_2$  индицируются значения сопротивлений термопреобразователей в соответствующих трубопроводах в Ом;

- значение потребляемой тепловой мощности  $P$  в кВт.

Назначение кнопок “>” и “<” остается прежним.

7.7 Из дополнительного режима индикации следующее нажатие кнопки “V” переводит теплосчетчики в режим индикации запрограммированных в них параметров.

На индикаторе появляется надпись:

“Вр.:XX:XX:XX”, означающая текущее время в часах, минутах, секундах.

Последовательно нажимая кнопку “>”, потребитель может считывать с индикатора следующие данные:

“Дата: XX.XX.XX” - текущая дата, т.е. число, месяц и год;

“Мог :<XXX-XX>” - условный код версии рабочей программы теплосчетчика;

“Расх.:<Q под>/<Q обр>” - если первичный преобразователь смонтирован на прямом трубопроводе, то на индикаторе имеется надпись “Расх.: <Q под>”, если на обратном - то имеется надпись “Расх.:<Q обр>”;

“T2: <Измер>/<Прогр>”- при наличии термопреобразователя на обратном трубопроводе и измерении температуры  $T_2$  на индикаторе имеется надпись “T2: <Измер>”, если значение температуры  $T_2$  программируется, имеется надпись “T2: <Прогр>”;

“T2пр: XX °C” - запрограммированное значение температуры  $T_2$  (индицируется только при выборе режима “T2: <Прогр>”);

“RS:<Уст>/<Не уст>” - если канал встроенного последовательного интерфейса включен, то на индикаторе имеется надпись “RS:<Уст>”, если канал интерфейса выключен, то имеется надпись “RS:<Не уст>”;

“RS:<2400>/<4800>” - скорость передачи по последовательному интерфейсу:  
<2400> - 2400 бод;  
<4800> - 4800 бод;

“RS:<Парность>/<Нет парности>” - включен или выключен контроль четности при передаче по последовательному интерфейсу:  
<Парность> - контроль четности включен;

	<Нет парности> - контроль четности отключен;
“Режим:<Работа>”	- теплосчетчик находится в рабочем режиме (индикация надписи “Режим: <Проверка>” может быть только при проверке теплосчетчика);
“Режим:<Счет>/<Стоп>”	- при надписи на индикаторе “Режим: <Счет>” теплосчетчик находится в режиме измерения, расчета и фиксации всех параметров и нестандартных ситуаций системы теплоснабжения, при надписи “Режим: <Стоп>” - только в режиме измерения всех параметров системы теплоснабжения без фиксации этих параметров и нестандартных ситуаций в памяти теплосчетчика;
“SA-94 №: ...”	- заводской номер теплосчетчика;
“Q1 №: ...”	- заводской номер первичного преобразователя;
“Q1 Ду: ...мм”	- условный диаметр первичного преобразователя;
“Q1max: ... м <sup>3</sup> /ч”	- верхний предел расхода теплоносителя;
“Q1min: ... %”	- наименьшее значение расхода теплоносителя, ниже которого теплосчетчик фиксирует нестандартную ситуацию и прекращает счет количества теплоты и теплоносителя;
“I1=...”(или “F1=...”)	- соответствие первого выходного электрического сигнала постоянного тока (или частотного выходного сигнала) выбранному параметру системы теплоснабжения;
“I1=...мА”	- диапазон первого выходного тока;
“I2=...”(или “F2=...”)	- соответствие второго выходного электрического сигнала постоянного тока (или частотного выходного сигнала) выбранному параметру системы теплоснабжения;
“I2=...мА”	- диапазон второго выходного тока;
“p1=...МПа”	- верхний предел измерения давления в прямом трубопроводе;
“p1=...мА”	- диапазон входного тока, пропорциональный давлению p1 в прямом трубопроводе;
“p2=...МПа”	- верхний предел измерения давления в обратном трубопроводе;
“p2=...мА”	- диапазон входного тока, пропорциональный давлению p2 в обратном трубопроводе;
“Rt:100P/100M/Pt100”	- тип градуировки используемых термопреобразователей;

“dT<sub>min</sub>:... °C” - запрограммированное наименьшее значение разности температур в прямом и обратном трубопроводах, при котором теплосчетчик фиксирует нештатную ситуацию и прекращает счет количества теплоты.

Назначение кнопок “>” и “<” остается таким же, как и в предыдущих пунктах.

При первичном монтаже, а также после ремонта и поверки теплосчетчиков рекомендуется проконтролировать соответствие заводского номера используемого первичного преобразователя запрограммированному в памяти теплосчетчика, т.к. при его случайной замене возможно появление значительной погрешности измерения расхода теплоносителя.

7.8 Последующее нажатие кнопки “V” переводит теплосчетчик в режим индикации зафиксированных нештатных ситуаций в работе системы теплоснабжения и самого теплосчетчика.

При этом индицируется код, дата и время начала или окончания последней зафиксированной нештатной ситуации, например, в виде следующей надписи:

“01:<290104-1419-“ ,

где 01 - код нештатной ситуации, приведенный в таблице 7;

< - знак начала нештатной ситуации;

290104 - дата начала нештатной ситуации (29.01.04 г.);

1419 - время начала нештатной ситуации (14 ч 19 мин).

Надпись в виде “13:- 260204-1529>” означает:

13 - код нештатной ситуации (см. таблицу 7);

260204 - дата окончания нештатной ситуации (26.02.04 г.);

1529 - время окончания нештатной ситуации (15 ч 29 мин);

> - знак окончания нештатной ситуации.

7.9 Последовательным нажатием кнопки “<” можно просмотреть, начиная с конца, все имевшиеся за последнее время работы теплосчетчиков нештатные ситуации, отмечая дату и время сначала окончания, а затем начала каждой из них.

Следует учитывать, что все нештатные ситуации фиксируются только при работе теплосчетчиков в режиме <Работа> и <Счет>, дата и время выхода теплосчетчиков из которого и входа в этот режим фиксируются отдельно как нештатные ситуации с кодом 02 (см. таблицу 7).

Для нештатных ситуаций, возникающих в тот момент, когда теплосчетчик выключен из сети или не находится в режиме <Работа> и <Счет>, временем их возникновения будет зафиксирован момент через 2 мин после включения теплосчетчика или вхождения его в режим <Работа> или <Счет>.

Аналогично, для тех нештатных ситуаций, которые возникли до выключения питания теплосчетчика или его выхода из режима <Работа> и <Счет>, и продолжают существовать после включения питания или перехода в режим <Работа> и <Счет>, повторно будет зафиксировано время возникновения нештатной ситуации через 2 мин после включения теплосчетчика, т.е. такие нештатные ситуации в памяти статистики будут иметь две записи времени возникновения и одну запись времени окончания.

У всех нештатных ситуаций, закончивших свое действие во время отключения теплосчетчика от сети или во время его работы не в режиме <Работа> и <Счет>, будет зафиксировано только время их возникновения и отсутствовать время их окончания, поэтому временем их окончания рекомендуется считать время возникновения нештатных ситуаций с кодом 01 или 02.

Если на момент считывания нештатных ситуаций какая-либо из них не закончилась, то теплосчетчик показывает только дату и время ее начала.

7.10 Каждое нажатие кнопки “<” выдает на индикатор сообщение о более ранних зафиксированных нештатных ситуациях, а в случае одновременного возникновения нескольких нештатных ситуаций – в порядке уменьшения их кодов, как бы передвигаясь вверх по перечню нештатных ситуаций (см. таблицу 7).

Каждое нажатие кнопки “>” перемещает показание индикатора на одну позицию к концу перечня нештатных ситуаций в сторону последней нештатной ситуаций.

При достижении начала или окончания перечня нештатных ситуаций при нажатии кнопок “>” или “<” на индикаторе появляется надпись: “Ошибок нет”.

Общий объем перечня фиксируемых нештатных ситуаций может составлять от 2000 до 4000 сообщений.

7.11 Возникновение в системе теплоснабжения нештатных ситуаций, ведущих к прекращению вычисления и накопления количества теплоты и объемов суммарным итогом, не останавливает расчет и накопление статистических данных (кроме нештатных ситуаций с кодом 01 и 02), которые продолжают фиксироваться в памяти теплосчетчика в 00 мин каждого часа (часовая статистика) и 00 ч 00 мин каждых суток. При этом расчет статистики производится следующим образом:

- 1) среднечасовое значение параметра вычисляется по сумме измеренных каждую секунду текущих значений данного параметра;
- 2) среднесуточное значение параметра вычисляется по сумме имеющихся за данные сутки среднечасовых статистических значений данного параметра;
- 3) при выключении питания теплосчетчика накопленные в оперативной памяти текущие значения параметра с момента последней перед выключением записи часовой статистики стираются;

4) при включении питания теплосчетчика более, чем за 8 мин до окончания текущего часа по его окончании вычисляется среднее за это время значение параметра и записывается в память теплосчетчика;

5) при включении питания теплосчетчика менее, чем за 8 мин до окончания текущего часа накопленные за это время текущие значения параметра суммируются с текущими значениями следующего часа, по окончании которого вычисляется и записывается в память теплосчетчика среднее значение этого параметра;

6) при переключении теплосчетчика из режима <Счет> в режим <Стоп> и обратно в его оперативной памяти сохраняются все текущие значения параметров с момента последней записи статистики и по окончании текущего часа, если теплосчетчик при этом находится в режиме <Счет>, происходит вычисление и запись в память среднего значения параметра за время нахождения теплосчетчика в режиме <Счет>, если оно превышает в сумме 8 мин;

7) если в 24 ч 00 мин отчетных суток (т.е. 00 ч 00 мин следующих суток) теплосчетчик был выключен, расчет и запись в память среднесуточных данных при наличии за эти сутки часовой статистики осуществляется в момент включения теплосчетчика.

7.12 Для считывания с помощью специального ручного адаптера переноса данных хранимых во внутренней памяти теплосчетчиков статистических данных о его работе в течение последнего времени необходимо, убрав предварительно пломбы теплонадзора, снять переднюю панель измерительного блока (см. раздел 6 настоящего руководства по эксплуатации), подключить входной разъем переносного адаптера к выходному разъему X3 теплосчетчика, показанному на рисунке 19, и произвести действия, описанные в руководстве по пользованию адаптером. После чего отключить адаптер от теплосчетчика, закрыть переднюю панель и опломбировать ее.

К выполнению указанных действий допускаются лица, прошедшие специальное обучение, с участием представителей теплонадзора или уполномоченные теплонадзором.

7.13 При необходимости частого подключения к интерфейсному выходу теплосчетчика периферийных устройств, например, адаптера переноса данных, и устранения связанных с этим неудобств (снятие пломб, вскрытие теплосчетчика и т.д.) возможно применение специального устройства для внешнего подключения интерфейса. Его выходной разъем обеспечивает подключение теплосчетчика как стандартного терминального устройства.

7.14 В случае необходимости изменения запрограммированных в режиме “Службное” параметров теплосчетчиков необходимо снять переднюю панель измерительного блока, предварительно убрав пломбы теплонадзора.

Нажатием кнопки К4 на верхней печатной плате измерительного блока

войти в режим “Служебное” и в пункте меню “Режим: <Счет>” нажатием кнопки “V” на передней панели, изменить режим работы теплосчетчика на “Режим: <Стоп>”. После чего, пользуясь рекомендациями, изложенными в разделе 6 настоящего руководства по эксплуатации, установить нужные значения параметров теплосчетчика.

Нажатием кнопки “>” снова войти в пункт меню “Режим: <Стоп>”. Нажать кнопку “V”, после чего на индикаторе должна появиться надпись “Режим: <Счет>”.

Нажатием кнопки К4 вернуться в потребительский режим работы.

Закрывать переднюю панель измерительного блока, установить на место декоративные планки и опломбировать теплосчетчик.

Все работы должны производиться в присутствии представителей теплонадзора.

7.15 Рекомендуется в случае необходимости выключения теплосчетчиков из сети для проведения ремонта или поверки, а также проведения профилактических или ремонтных работ в системе теплоснабжения, снять переднюю панель измерительного блока, убрав предварительно пломбы теплонадзора, и нажатием кнопки К4 войти в режим “Служебное”.

В пункте меню “Режим: <Счет>” нажатием кнопки “V” на передней панели измерительного блока изменить режим работы теплосчетчиков на “Режим: <Стоп>”, нажатием кнопки К4 выйти из служебного режима, после чего можно выключить питание и произвести необходимые работы.

## 8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 Теплосчетчики специального обслуживания не требуют.

8.2 При наличии в теплоносителе взвесей и возможности выпадения осадка трубу первичного преобразователя необходимо периодически промывать с целью устранения осадка.

## 9 НАСТРОЙКА И КАЛИБРОВКА

9.1 Настройку и калибровку теплосчетчиков производят после их ремонта работники, имеющие разрешение изготовителя, в соответствии с инструкцией по настройке и приемке теплосчетчиков ИАШБ.408841.004 И2.

## 10 ПОВЕРКА

10.1 Теплосчетчики подлежат обязательной государственной поверке при выпуске из производства, а также после ремонта в организации, имеющей на это разрешение изготовителя.

10.2 Поверку теплосчетчиков в эксплуатации производят согласно инструкции ИАШБ.408841.004 И1.

Периодическая поверка, ее обязательность, вид и периодичность определяются нормативными актами Государства, применяющего теплосчетчик.

## 11 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1 Теплосчетчики являются сложными измерительными приборами, сконструированы с применением микропроцессоров и другой современной элементной базы, поэтому их ремонт должен осуществляться только в специализированных организациях, имеющих необходимое оборудование и разрешение на проведение ремонтных работ от предприятия-изготовителя.

11.2 Возможные при эксплуатации теплосчетчиков неисправности и способы их устранения, доступные потребителю, перечислены в таблице 11.

Таблица 11

Наименование неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
1 При включении в сеть теплосчетчик не работает, индикатор ничего не показывает	Перегорел предохранитель FU1 0,16 А	Сменить предохранитель запасным из комплекта поставки
2 При имеющемся расходе теплоносителя показания теплосчетчика значительно меньше ожидаемых (равны нулю)	Неправильное подключение первичного преобразователя к измерительному блоку	Проверить и исправить схему подключения
	Перегорел предохранитель FU3 0,4 А	Сменить предохранитель запасным из комплекта поставки
3 Измеренный расход имеет отрицательное значение	Неправильное подключение первичного преобразователя к измерительному блоку	Проверить и исправить схему подключения
4 Показания расхода нестабильны	Плохое заземление первичного преобразователя	Проверить и восстановить заземление, особенно теплоносителя
	Плохо защищена от помех и наводок сигнальная линия связи 1 между первичным преобразователем и измерительным блоком	Устранить источник помех или улучшить экранировку линии связи, устранить случайные соединения экранов с металлоконструкциями



Продолжение таблицы 11

Наименование неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
	Газовые пузыри в теплоносителе	Ликвидировать газовые пузыри
	Наличие электрического тока в трубопроводе	Устранить источник тока
5 При неподвижном теплоносителе показания теплосчетчика не равны нулю	Просачивание теплоносителя через запорную арматуру	Устранить просачивание теплоносителя
6 Показания расхода сильно завышены или резко меняют свое значение	Труба первичного преобразователя не заполнена теплоносителем	Обеспечить полное заполнение трубы первичного преобразователя
	Обрыв сигнальных проводов линии связи 1	Проверить и исправить схему подключения
7 Измеренные значения всех температур в трубопроводах имеют отрицательные значения	Неправильное подключение термопреобразователей к измерительному блоку или обрыв проводов линии связи	Проверить и исправить схему подключения
8 Измеренное значение температуры в одном из трубопроводов имеет отрицательное значение	Неправильное подключение данного термопреобразователя к измерительному блоку	Проверить и исправить схему подключения
9 Измеренное значение давления в трубопроводе равно нулю	Неправильное подключение данного датчика давления к измерительному блоку	Проверить и исправить схему подключения
10 Измеренное значение давления в трубопроводе имеет отрицательное значение	Перепутана полярность подключения датчика давления	Проверить и исправить схему подключения
11 Не считываются статистические данные через последовательный интерфейс	Тип интерфейса теплосчетчика не совпадает с типом интерфейса считывающего устройства	Проверить тип интерфейса по разделу “Свидетельство о приемке” паспорта
	Неправильное подключение линий канала связи	Проверить и исправить схему подключения

## 12 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

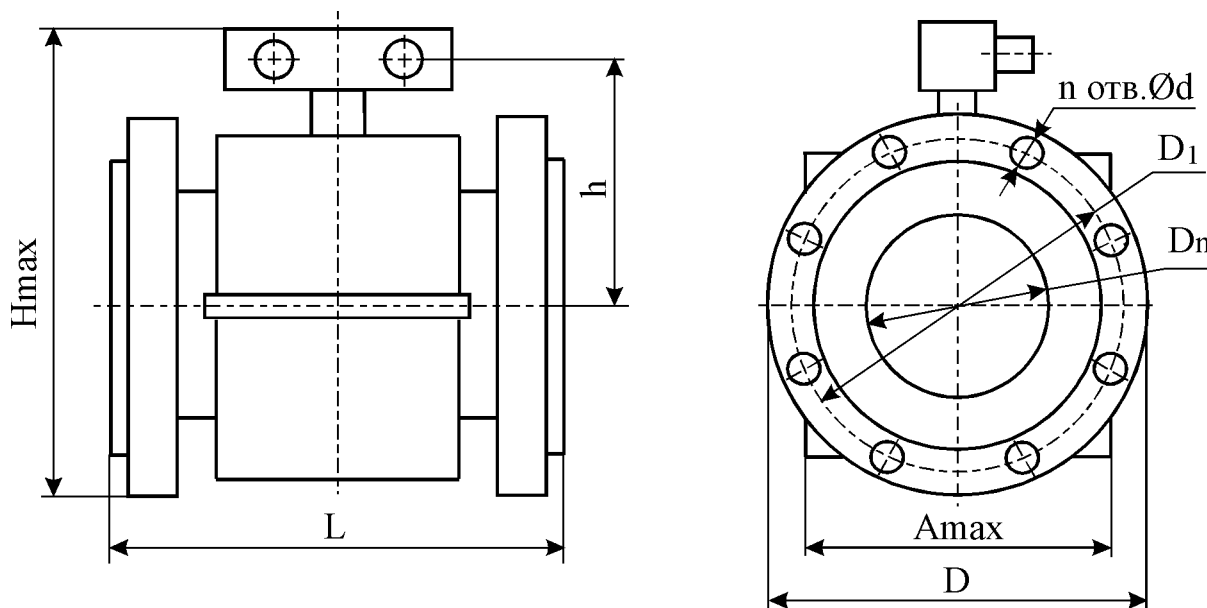
12.1 Теплосчетчики следует хранить на стеллажах в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении при температуре от 5 до 40 °С, относительной влажности до 95 % при температуре 25 °С.

12.2 Хранение и транспортирование теплосчетчиков производить при установленных защитных заглушках на фланцах первичных преобразователей ПРН-40, ПРН-50, ПРН-80, ПРН-100, ПРН-150, ПРН-200, ПРН-300.

12.3 После снятия первичных преобразователей с трубопровода, защитные заглушки должны быть немедленно установлены.

12.4 Транспортирование теплосчетчиков производится любым видом транспорта (авиационным - в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов) с защитой от атмосферных осадков.

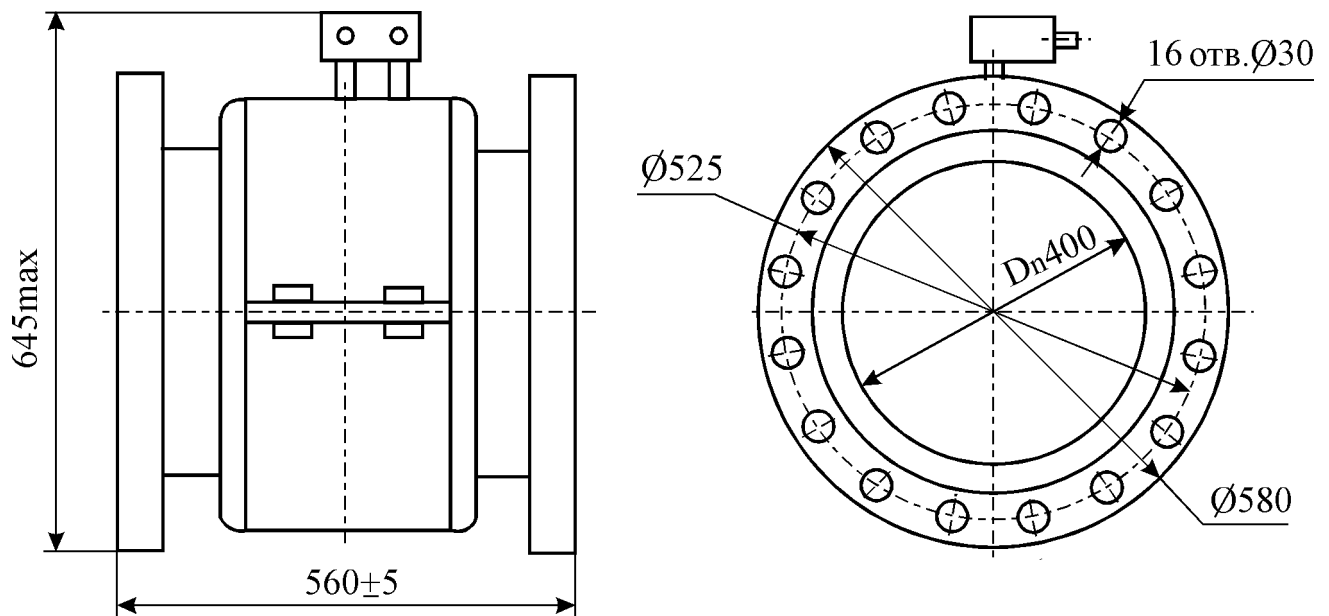
12.5 После транспортирования при отрицательных температурах вскрытие ящиков можно производить только после выдержки их в течение 24 ч в отапливаемом помещении.



Условное обозначение	Размер, мм								
	$D_n$	L	$H_{max}$	h	$A_{max}$	D	$D_1$	d	n
ПРН-10	10	$155^{+2}_{-3}$	205	110	164	90	60	14	4
ПРН-15	15	$155^{+2}_{-3}$	205	110	164	95	65	14	4
ПРН-25	25	$155^{+2}_{-3}$	210	110	164	115	85	14	4
ПРН-40	40	$200^{+4}_{-2}$	240	125	195	145	110	18	4
ПРН-50	50	$200^{+4}_{-2}$	245	125	195	160	125	18	4
ПРН-80	80	$230^{+5}_{-2}$	275	140	225	195	160	18	8
ПРН-100	100	$250^{+5}_{-2}$	310	155	245	230	190	22	8
ПРН-150	150	$320 \pm 4$	375	185	310	300	250	26	8
ПРН-200	200	$350 \pm 4$	445	225	370	360	310	26	12
ПРН-300	300	$430 \pm 5$	575	290	500	485	430	30	16

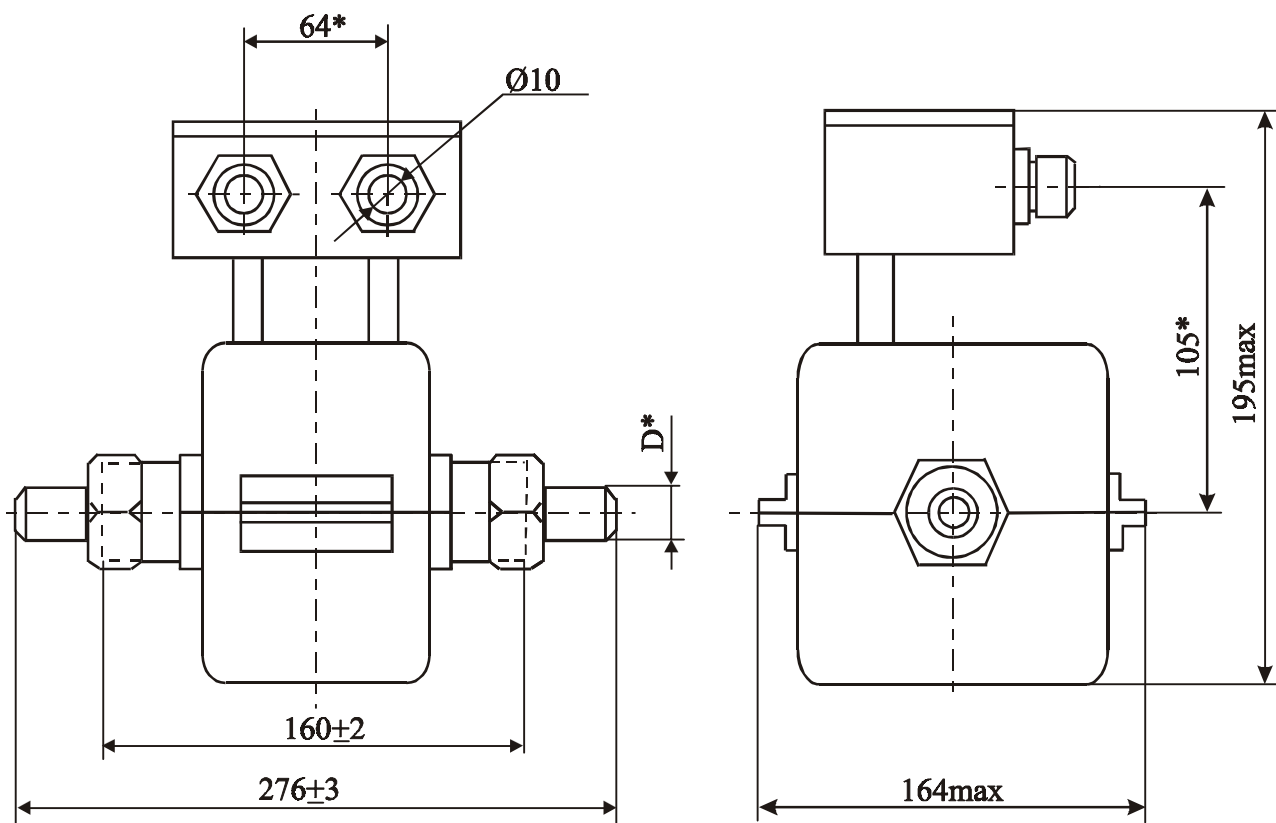
Присоединительные размеры фланцев по ГОСТ 12815-80 исполнение 1 на условное давление  $P_u$  2,5 МПа ( $25 \text{ кгс/см}^2$ ), конструкция фланцев по ГОСТ 12820-80.

**Рисунок 1** - Габаритные, установочные и присоединительные размеры первичных преобразователей фланцевого подсоединения



Присоединительные размеры фланцев по ГОСТ 12815-80 исполнение 1 на условное давление  $P_u$  1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>), конструкция фланцев по ГОСТ 12820-80.

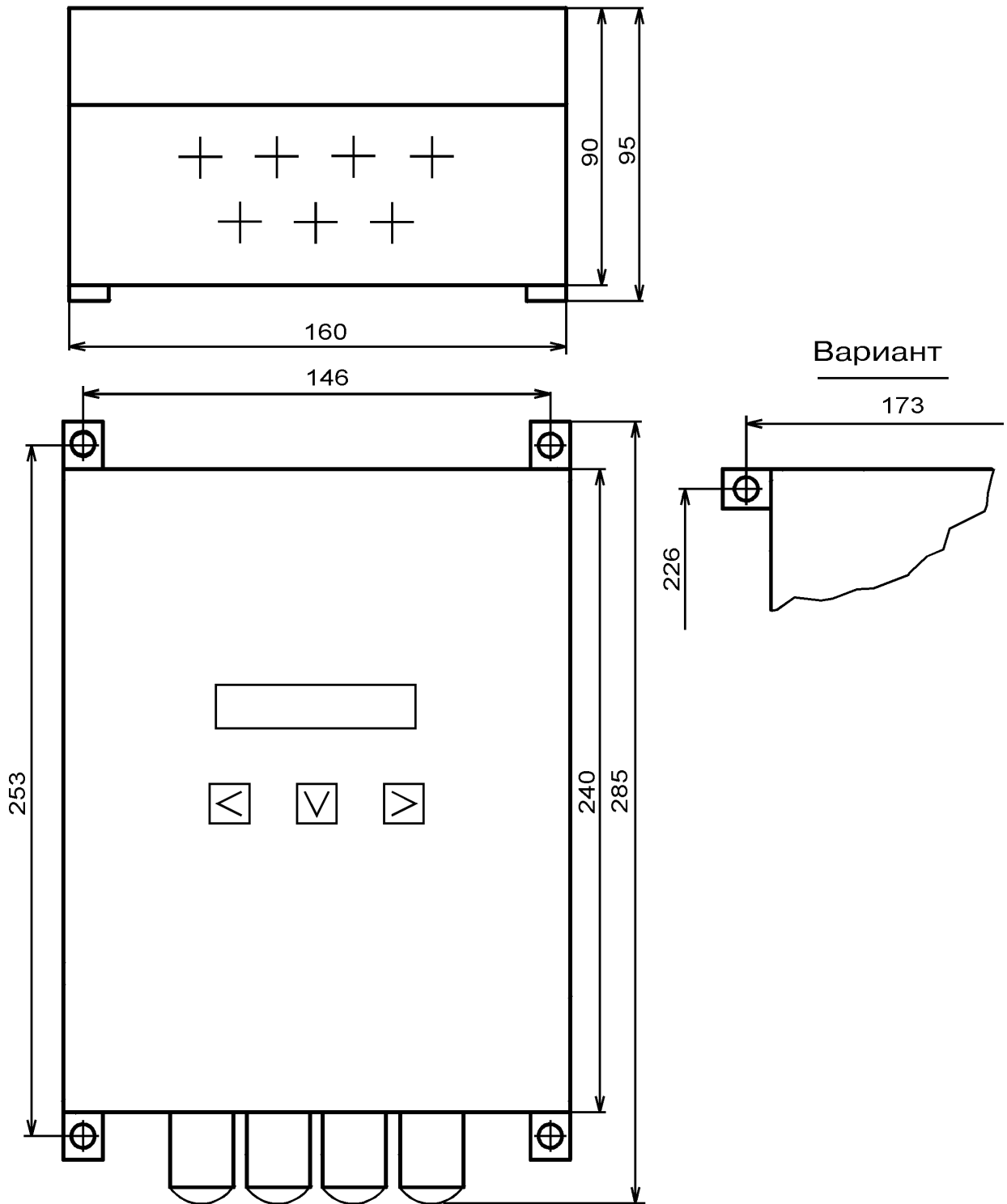
**Рисунок 2** - Габаритные, установочные и присоединительные размеры первичного преобразователя фланцевого подсоединения ПРН-400



Обозначение	Применяемость	Температурное исполнение, °С	D*	
			монтажный штуцер с резьбой	монтажный штуцер под сварку
ДЦВ2.008.010-02	ПРН-10	150	G 1/2-B	21 x 4
-05	ПРН-15		G 3/4-B	27 x 4
-08	ПРН-25		G 1-B	34 x 4

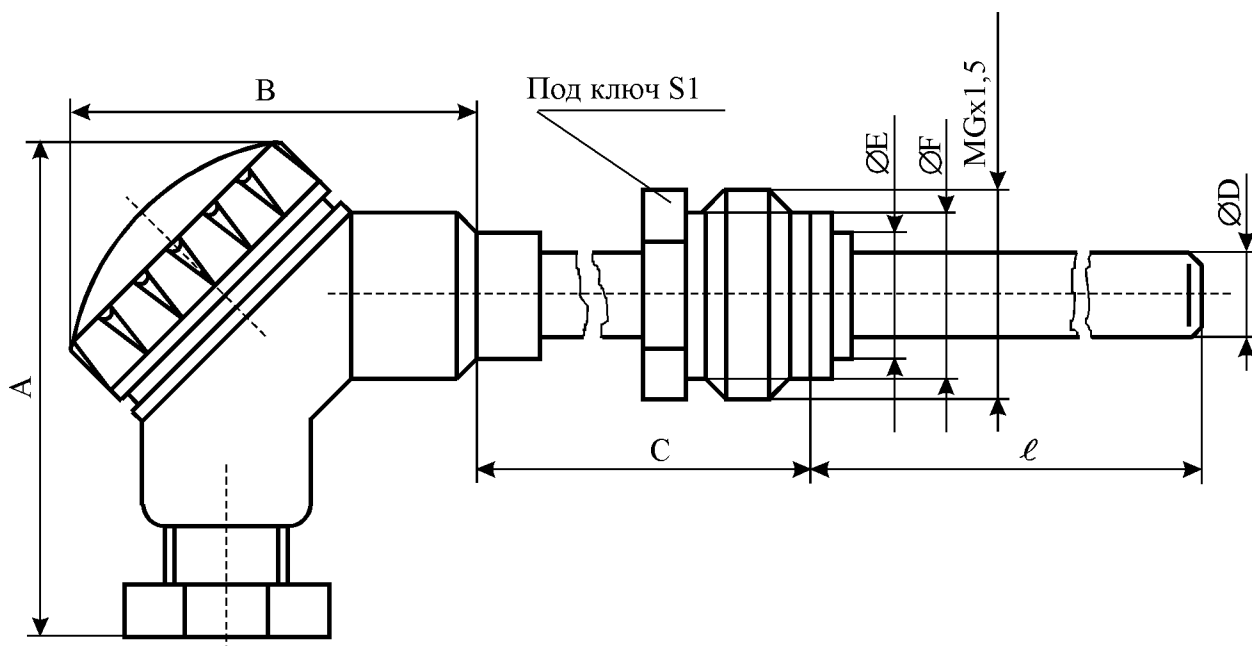
- 1 \* Размер для справок.
- 2 Размер 160 - длина собственно первичного преобразователя, размер 276 - длина первичного преобразователя с монтажными штуцерами.

**Рисунок 3** – Габаритные, установочные и присоединительные размеры первичных преобразователей ПРН-10, ПРН-15, ПРН-25 резьбового подсоединения

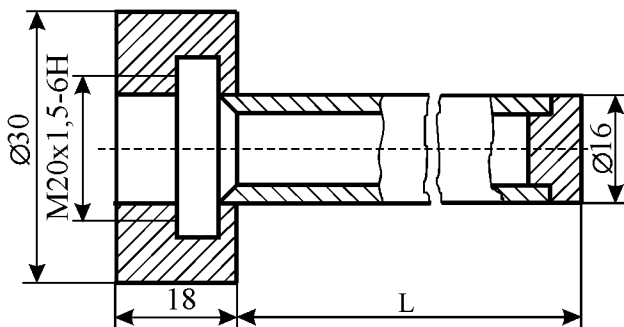
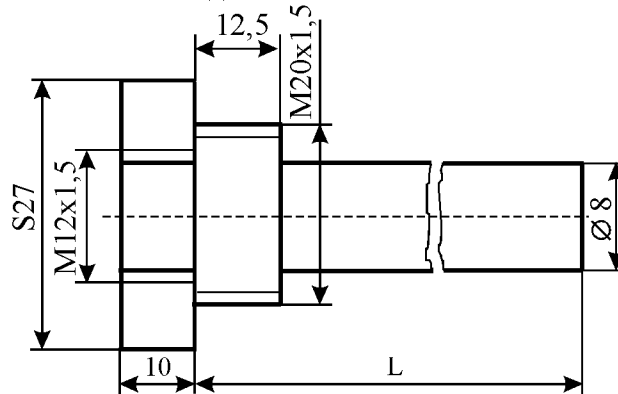


**Рисунок 4** - Габаритные и установочные размеры измерительного блока

## Термопреобразователь КТПТР-01, КТПТР-05



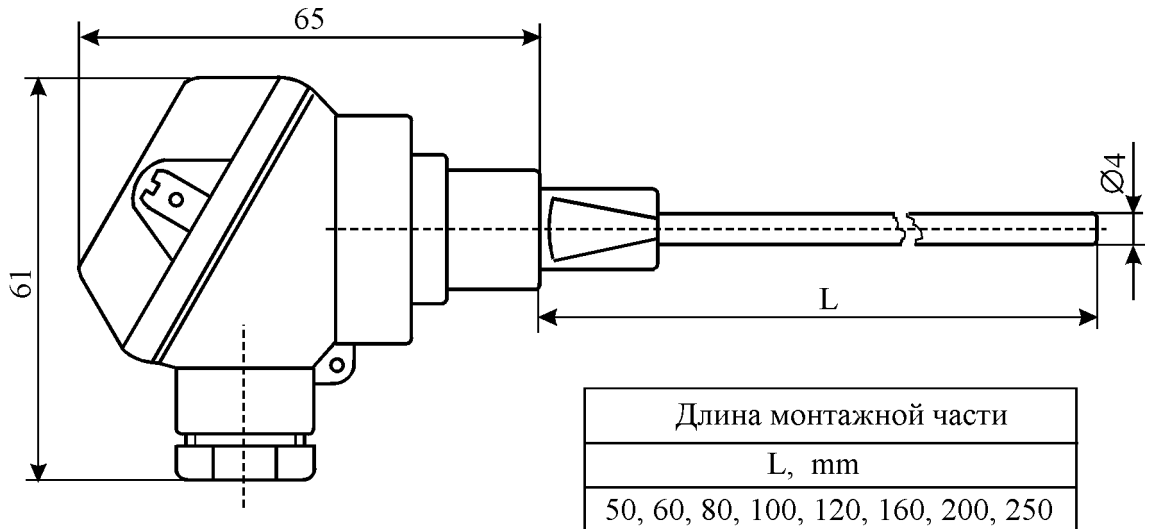
Термопреобразователь	Размер, мм									
	D	l	A	B	C	E	F	G	S1	
КТПТР-01	8, 10	80, 120, 160, 250	95	70	120	13	18	20	22	
КТПТР-05	6	70, 98, 133, 223	70	54	36	-	10	12	14	

Защитная гильза  
для КТПТР-01Защитная гильза  
для КТПТР-05

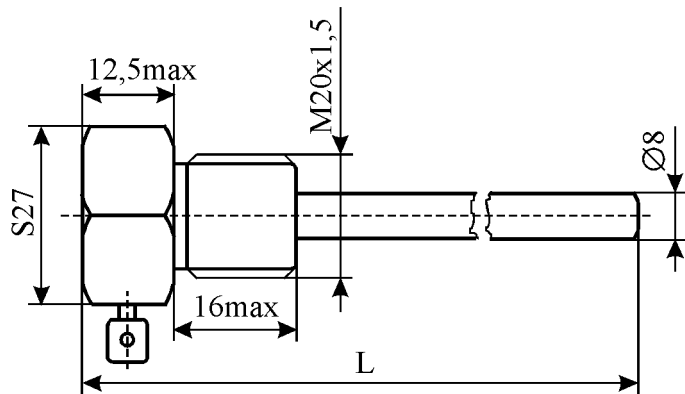
ПРН	Защитная гильза			
	для КТПТР-01	L, мм	для КТПТР-05	L, мм
10,15,25,40,50,80,100	ИАШБ.494724.001-01	83	ЕМТК.001.0600.00	77
150, 200	ИАШБ.494724.001-02	123	ЕМТК.001.0600.01	105
300	ИАШБ.494724.001-03	163	ЕМТК.001.0600.02	140
400	ИАШБ.494724.001-04	253	ЕМТК.001.0600.03	230

Рисунок 5 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры термопреобразователя и защитной гильзы

**Термопреобразователь КТСП-Н**

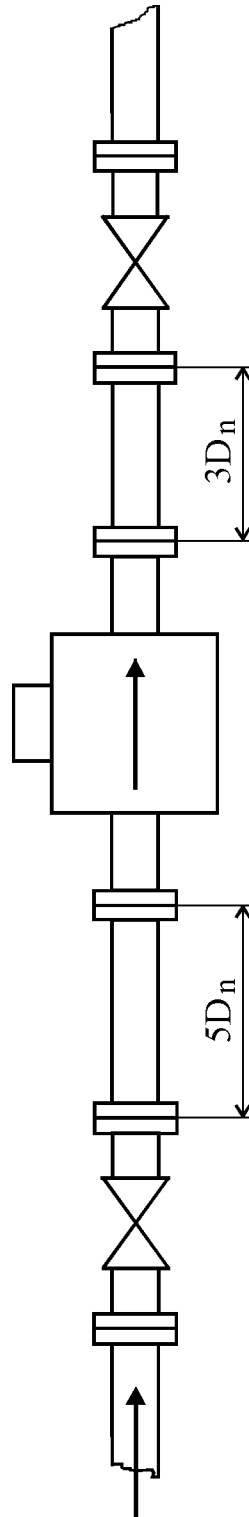


**Защитная гильза для КТСП-Н**



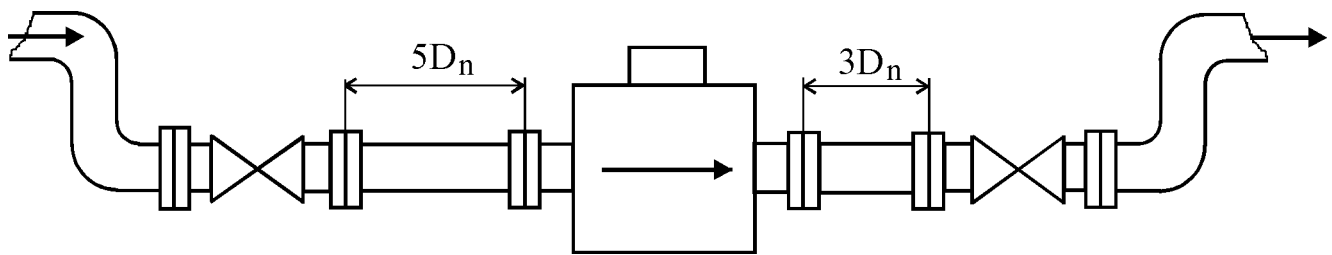
**Рисунок 6** – Габаритные, установочные и присоединительные размеры термопреобразователя и защитной гильзы





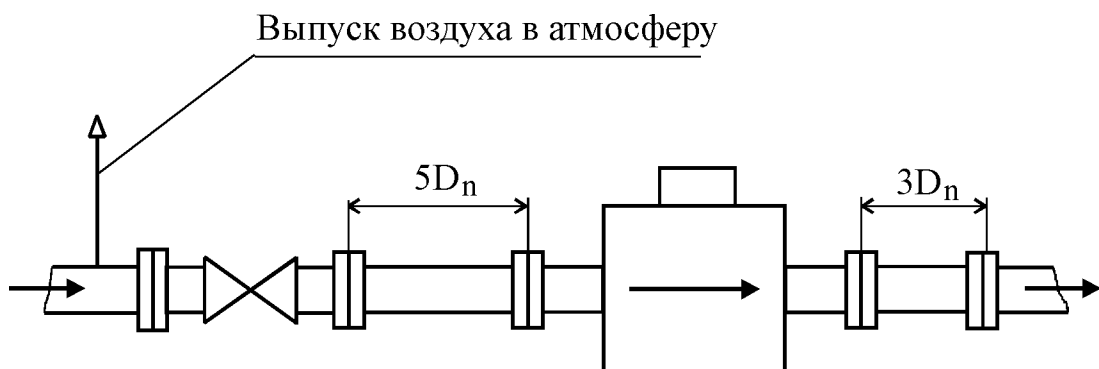
$D_n$  - условный внутренний диаметр трубы первичного преобразователя

**Рисунок 7** - Пример типовой установки первичного преобразователя



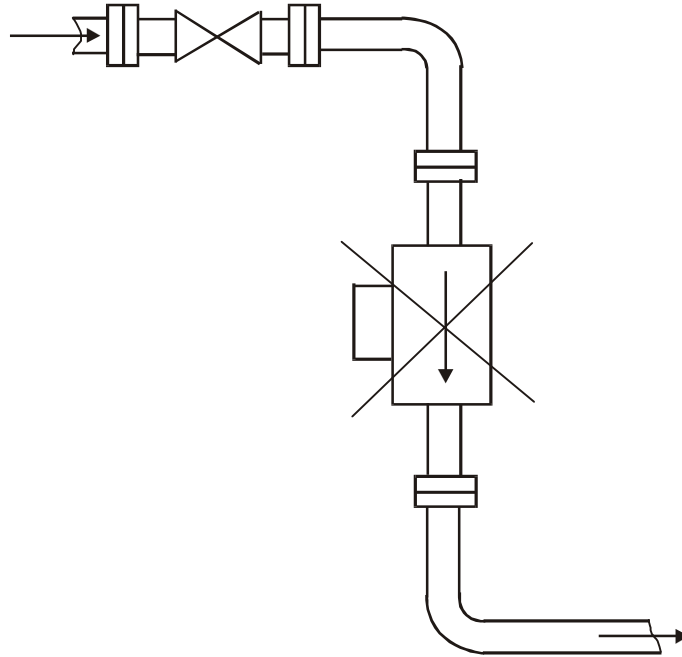
$D_n$  - условный внутренний диаметр трубы первичного преобразователя

**Рисунок 8** - Пример горизонтальной установки первичного преобразователя, при которой всегда осуществляется его заполнение теплоносителем



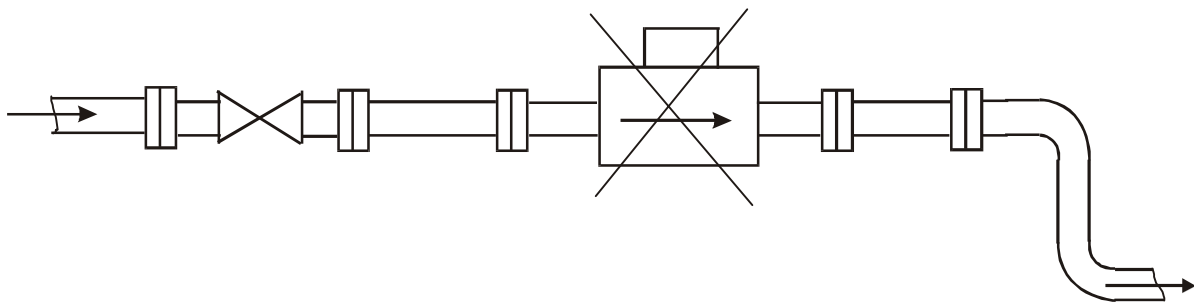
$D_n$  - условный внутренний диаметр трубы первичного преобразователя

**Рисунок 9** - Пример установки первичного преобразователя при наличии воздуха в трубопроводе



Не обеспечено заполнение трубы

**Рисунок 10** - Пример неправильной установки  
первичного преобразователя



Не обеспечено заполнение трубы

**Рисунок 11** - Пример неправильной установки  
первичного преобразователя

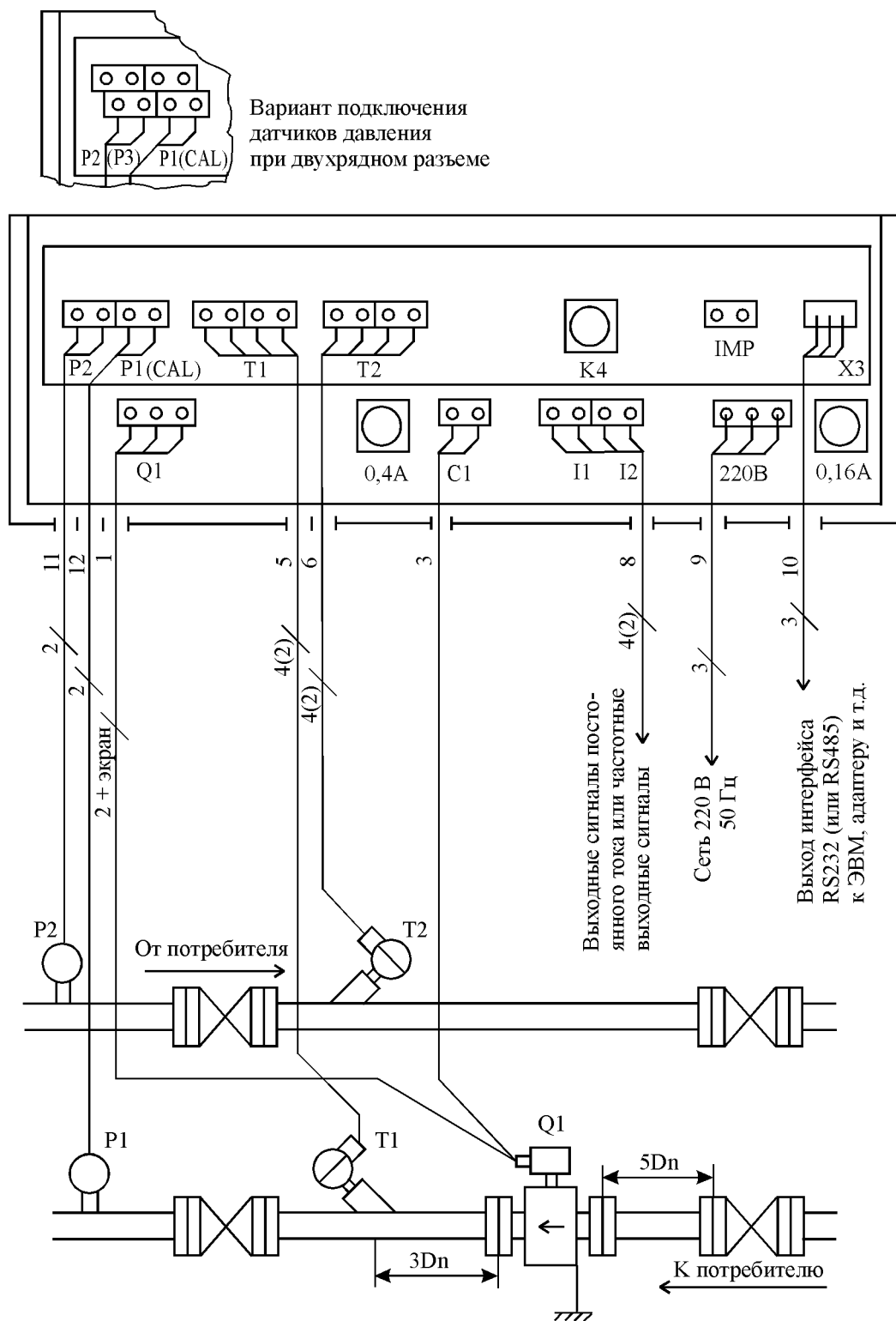
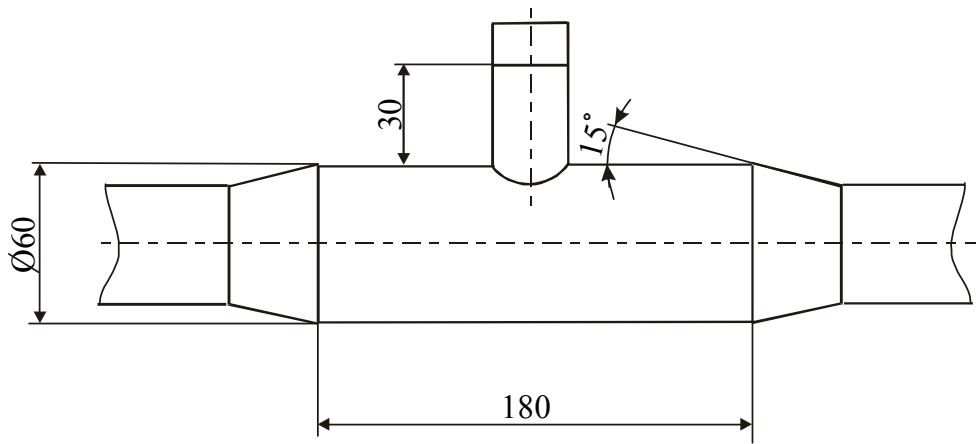
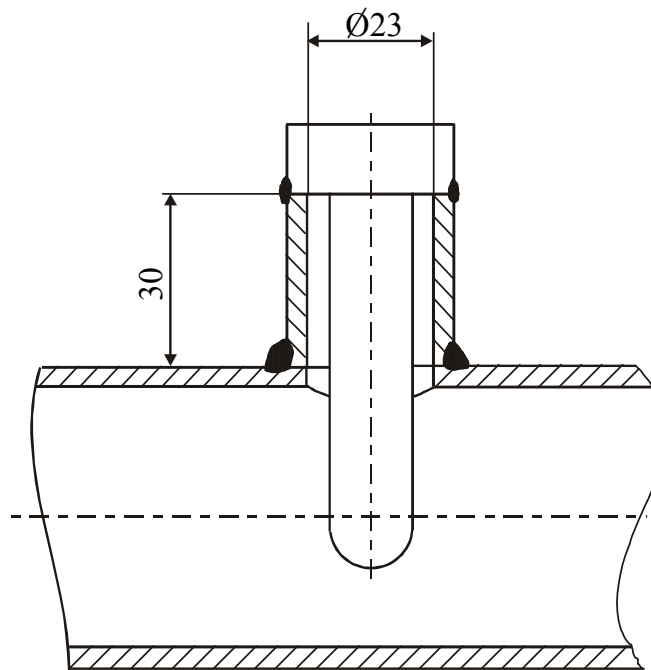


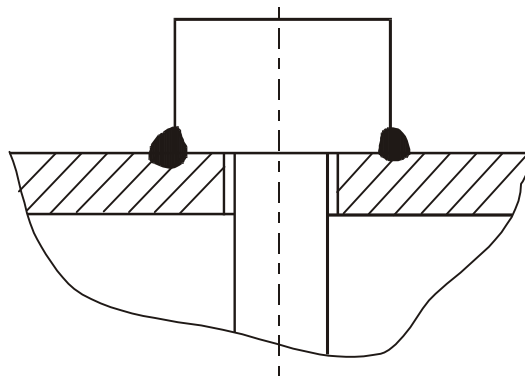
Рисунок 12 – Пример установки теплосчетчика на прямом трубопроводе



**Рисунок 13** - Установка защитной гильзы на трубопроводе при  $D_n < 50$  мм



**Рисунок 14** - Установка защитной гильзы на трубопроводе при  $D_n = 50$  мм



**Рисунок 15** - Установка защитной гильзы на трубопроводе при  $D_n > 50$  мм

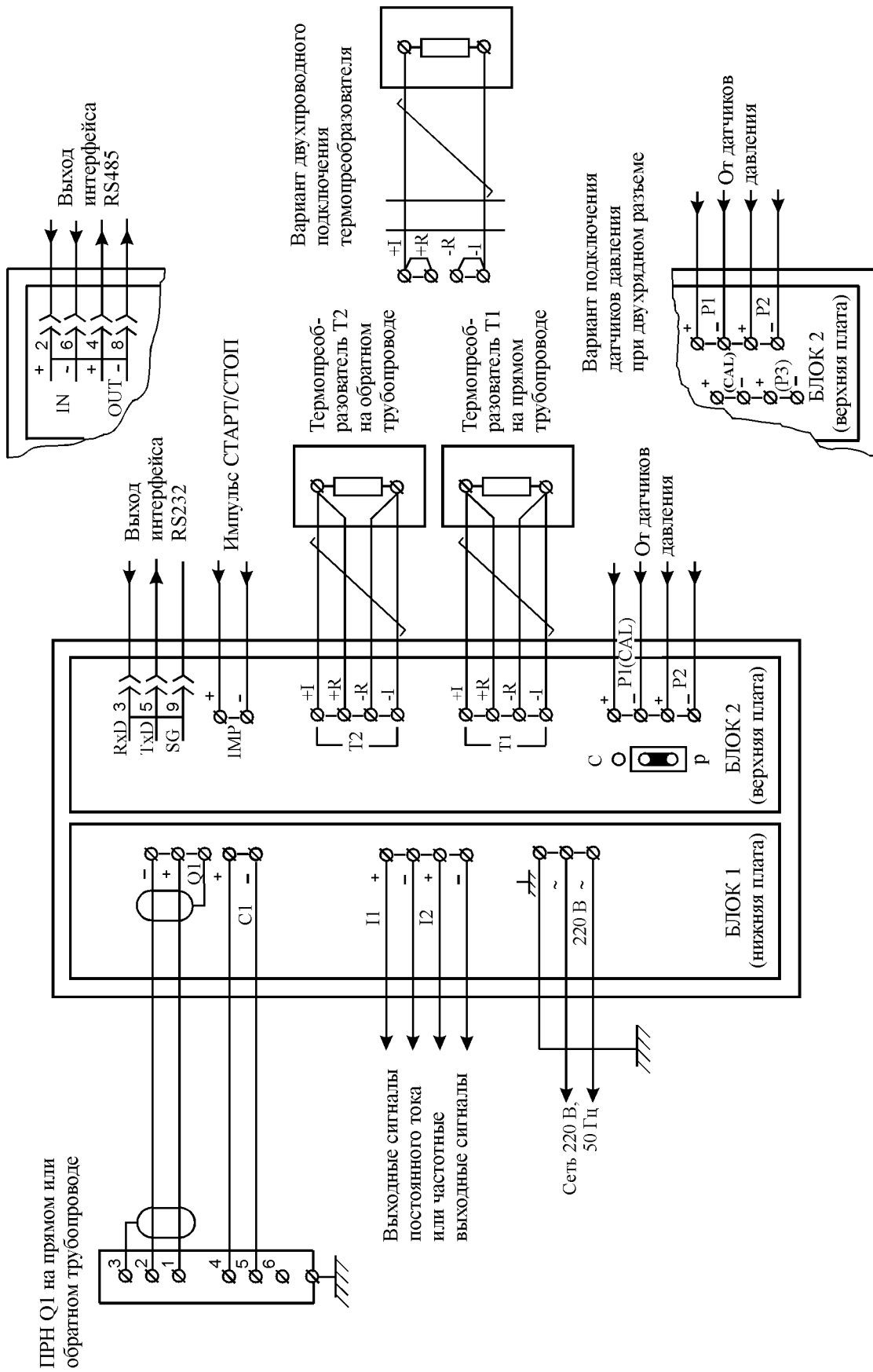
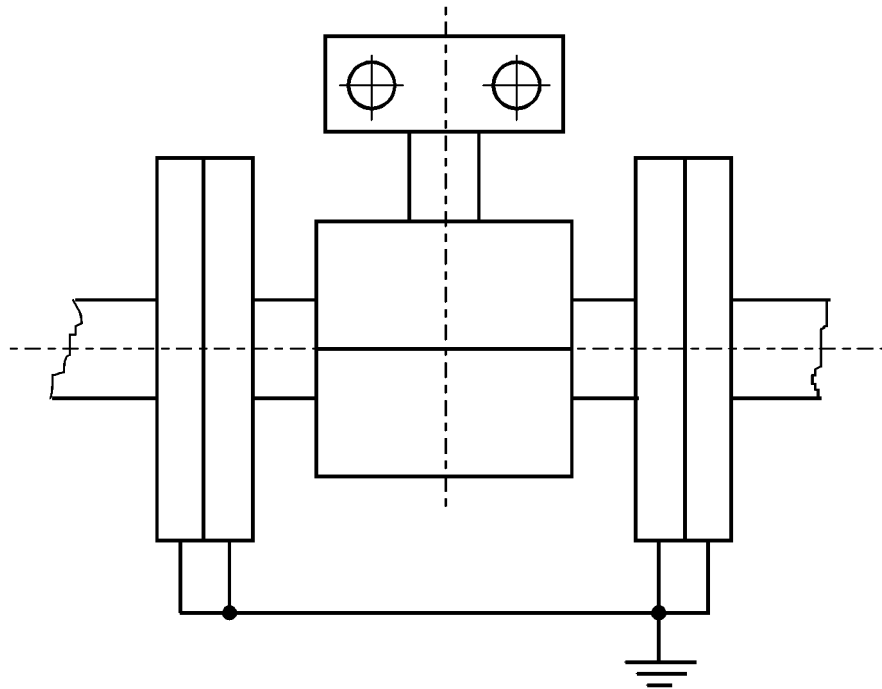


Рисунок 16 - Электрическая схема подключения теплосчетчика

Фланцевое подключение



Резьбовое подключение

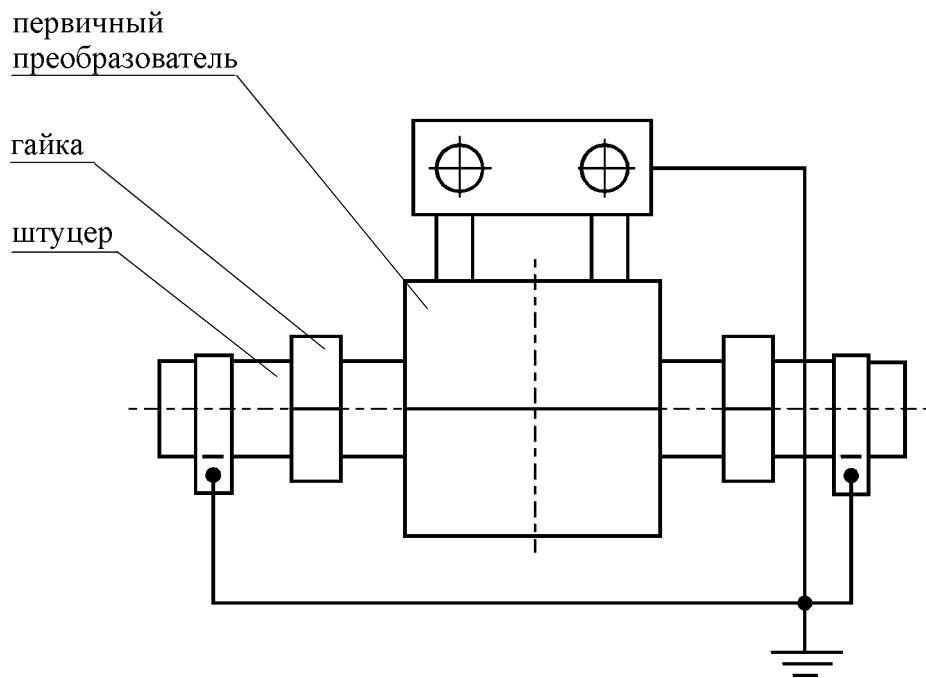
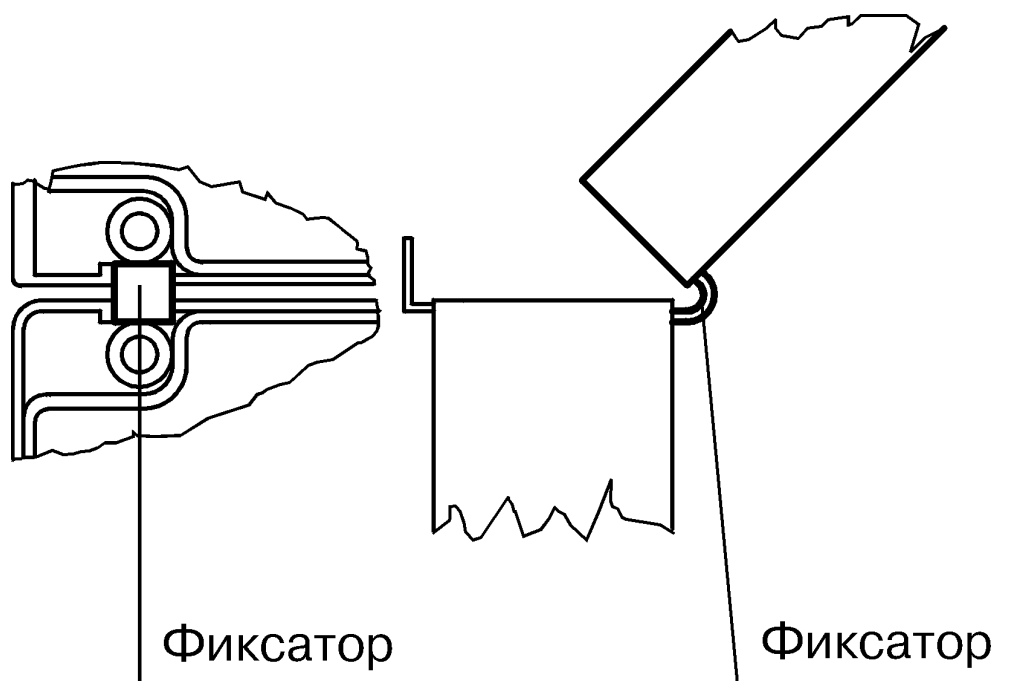


Рисунок 17 - Схема заземления первичных преобразователей



**Рисунок 18** - Установка фиксатора



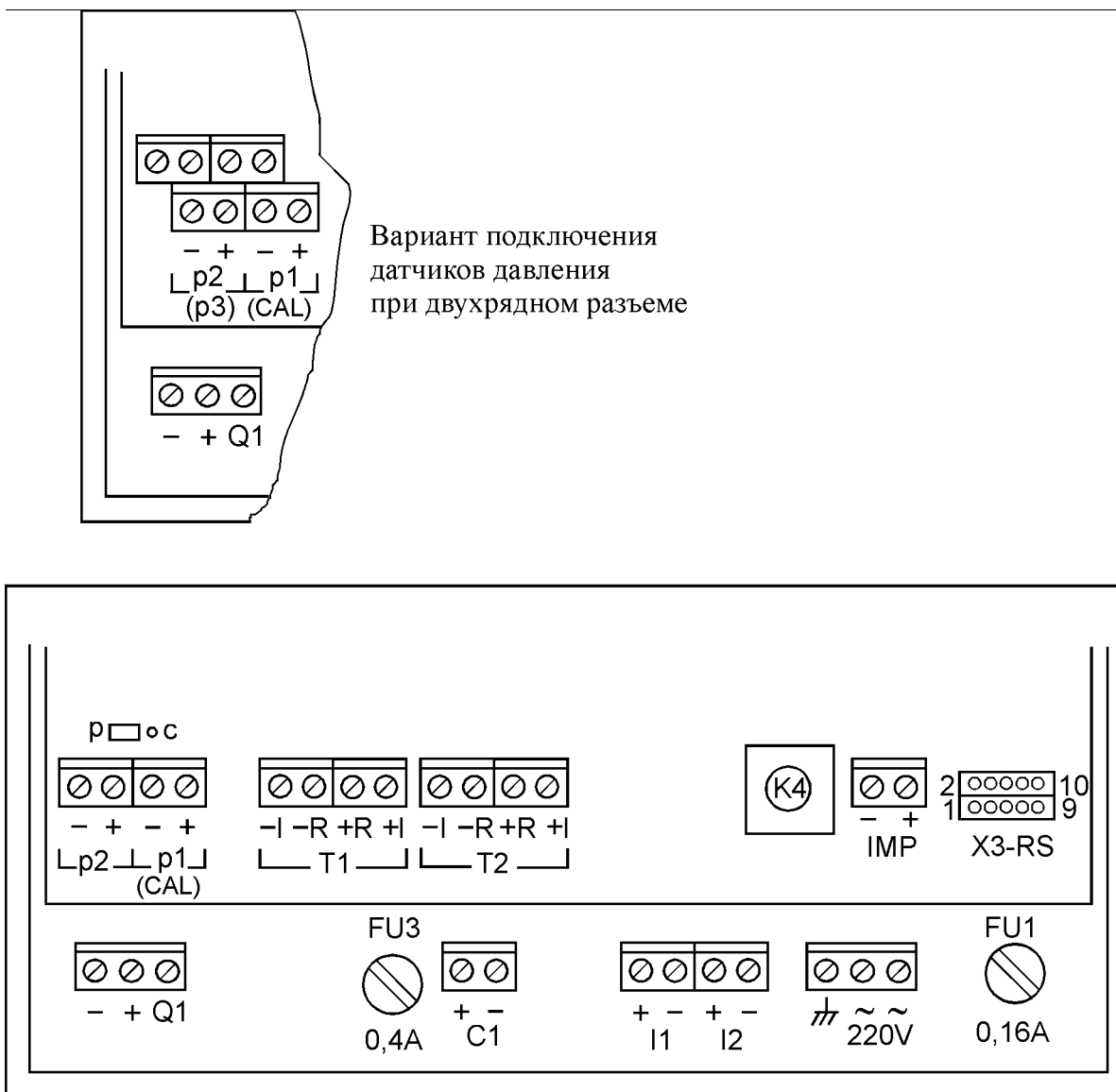
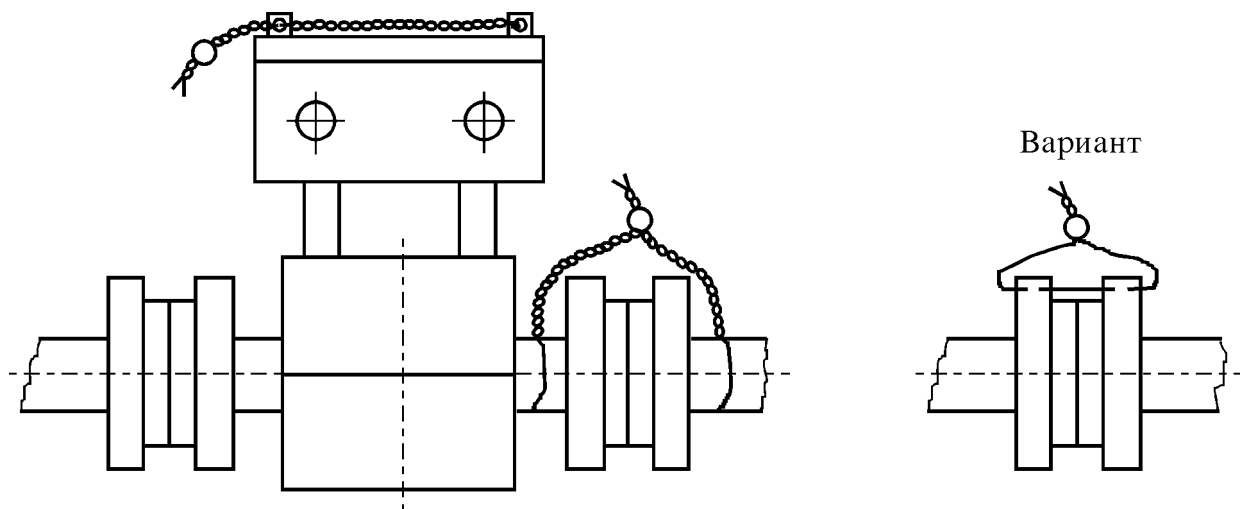


Рисунок 19 – Расположение клемм на печатных платах

Фланцевое подключение



Резьбовое подключение

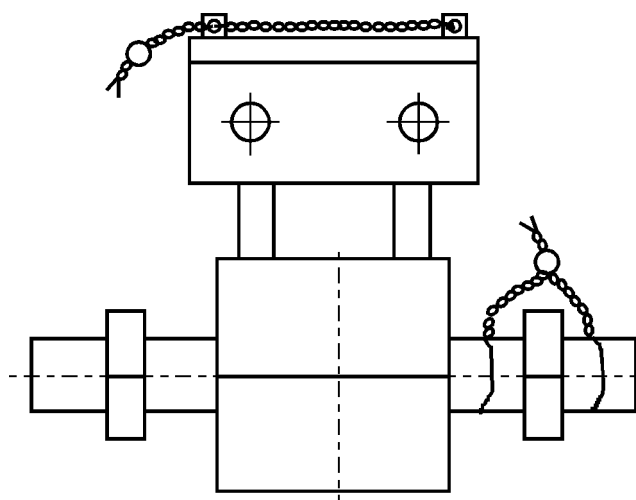
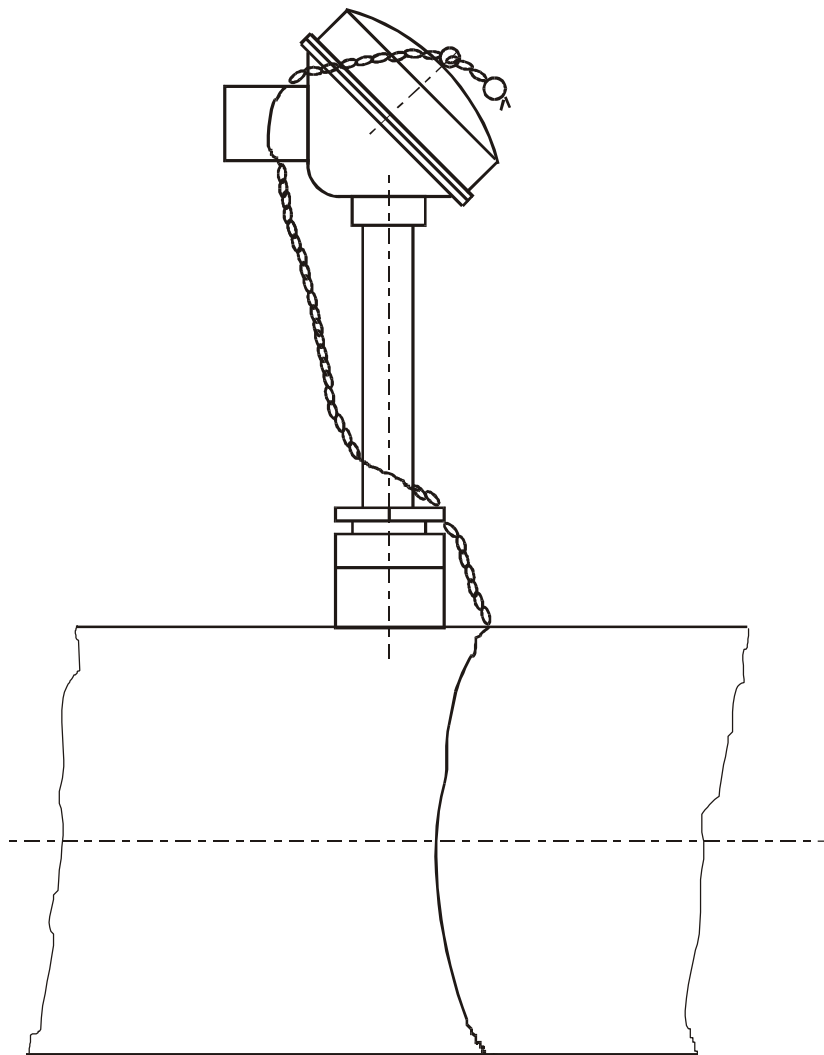


Рисунок 20 - Пример пломбирования первичного преобразователя на трубопроводе



**Рисунок 21** - Пример пломбирования термопреобразователей на трубопроводе

2005 г., редакция 2