

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Республиканского  
унитарного предприятия  
"Белорусский государственный  
институт метрологии"



В.Л.Гуревич

2016

Теплосчетчики ТЭРМ-02	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № РБ 03 10 0354 16
-----------------------	---

Выпускают по техническим условиям ТУ РБ 14532321.006-96

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчики ТЭРМ-02 (далее – теплосчетчики), предназначены для измерения количества тепловой энергии и объема воды (теплоносителя) с удельной электропроводимостью от 10 до 0,02 См/м в открытых и закрытых водяных системах снабжения и потребления тепловой энергии.

Теплосчетчики могут быть использованы для коммерческого учета и контроля тепловой энергии в жилых домах, промышленных, административно-бытовых и других объектах закрытых и открытых систем теплоснабжения.

## ОПИСАНИЕ

Принцип работы теплосчетчиков основан на измерении сигналов, поступающих от электромагнитных первичных преобразователей расхода воды (далее – ПП-3) и термопреобразователей сопротивления (далее - ТСП), установленных в подающем и обратном потоках воды, и обработке результатов измерительным преобразователем (далее – ИП-02).

Теплосчетчики обеспечивают индикацию на жидкокристаллическом индикаторе, имеющем две строки по 16 буквенно-цифровых знаков, параметров, указанных в таблице 1.



Таблица 1

Наименование параметра
<ul style="list-style-type: none"> <li>- количество теплоты <math>Q_1</math>, ГДж;</li> <li>- количество теплоты <math>Q_2^*</math>, ГДж;</li> <li>- количество теплоты <math>Q_1</math>, Гкал;</li> <li>- количество теплоты <math>Q_2^*</math>, Гкал;</li> <li>- тепловая мощность, Гкал/ч;</li> <li>- тепловая мощность, МВт;</li> <li>- объемный расход теплоносителя <math>G_1</math>, <math>\text{м}^3/\text{ч}</math>;</li> <li>- объемный расход теплоносителя <math>G_2^*</math>, <math>\text{м}^3/\text{ч}</math>;</li> <li>- объемный расход теплоносителя <math>G_3^*</math>, <math>\text{м}^3/\text{ч}</math>;</li> <li>- массовый расход теплоносителя, т/ч;</li> <li>- объем теплоносителя <math>V_1</math>, <math>\text{м}^3</math>;</li> <li>- объем теплоносителя <math>V_2^*</math>, <math>\text{м}^3</math>;</li> <li>- объем теплоносителя <math>V_3^*</math>, <math>\text{м}^3</math>;</li> <li>- масса теплоносителя, т;</li> <li>- температура теплоносителя <math>t_1</math>, <math>^{\circ}\text{C}</math>;</li> <li>- температура теплоносителя <math>t_2</math>, <math>^{\circ}\text{C}</math>;</li> <li>- температура теплоносителя <math>t_3^*</math>, <math>^{\circ}\text{C}</math>;</li> <li>- температура теплоносителя <math>t_4^*</math>, <math>^{\circ}\text{C}</math>;</li> <li>- разность температур теплоносителя <math>t_1</math> и <math>t_2</math>, <math>^{\circ}\text{C}</math>;</li> <li>- разность температур <math>t_1</math> и <math>t_3</math>, или <math>t_2</math> и <math>t_3</math>, <math>^{\circ}\text{C}</math>;</li> <li>- разность температур теплоносителя <math>t_3^*</math> и <math>t_4^*</math>, <math>^{\circ}\text{C}</math>;</li> <li>- избыточное давление <math>p_1</math> и <math>p_2</math>, МПа;</li> <li>- избыточное давление <math>p_3^*</math> и <math>p_4^*</math>, МПа;</li> <li>- версия программного обеспечения и контрольные суммы исполняемого кода неизменяемой и изменяемой частей программного обеспечения;</li> <li>- среднечасовые (за 1536 час.), среднесуточные (за 512 сут.) и среднемесячные (за 240 мес.) значения параметров количества теплоты, объемного или массового расхода, температуры теплоносителя;</li> <li>- календарь с указанием года, месяца, числа, часа, минут и секунд;</li> <li>- время работы прибора без ошибок <math>T_{\text{нар}}</math>, ч;</li> <li>- время работы прибора при наличии ошибок <math>T_{\text{ошб}}</math>, ч;</li> <li>- индикация самодиагностики;</li> <li>- индикация режима печати.</li> </ul>
Примечание - * означает, что данный параметр отображается в зависимости от исполнения.

Выбор индицируемого параметра осуществляется с помощью кнопок, расположенных на крышке корпуса ИП-02.

В зависимости от конструктивного исполнения и программного обеспечения теплосчетчики имеют следующие исполнения:

- ТЭРМ-02-6 (исполнение 6). Одноточный теплосчетчик. Для измерения тепловой энергии по одному трубопроводу в закрытых и открытых системах водяного теплоснабжения;



- ТЭРМ-02-7 (исполнение 7). Сдвоенный однопоточный теплосчетчик. Для измерения тепловой энергии в двух закрытых и открытых системах водяного теплоснабжения;

- ТЭРМ-02-8 (исполнение 8). Двухпоточный теплосчетчик. Для измерения тепловой энергии по двум трубопроводам в закрытых и открытых системах водяного теплоснабжения;

- ТЭРМ-02-9 (исполнение 9). Трехпоточный теплосчетчик. Для измерения тепловой энергии по трем трубопроводам в закрытых и открытых системах водяного теплоснабжения.

В качестве термопреобразователей сопротивления могут использоваться термопреобразователи сопротивления с номинальной статической характеристикой 100П или Pt100 класса допуска А или В по ГОСТ 6651-2009. Комплекты термопреобразователей сопротивления должны соответствовать СТБ EN 1434-2011. Минимальная измеряемая разность температур комплектом должна быть 2 или 3 °С. Термопреобразователи сопротивления и комплекты термопреобразователей сопротивления должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь.

Теплосчетчики имеют последовательные интерфейсы RS232 и RS485 для подключения к ЭВМ, модему через адаптер или переносимому пульту для снятия накопленной информации и организации системы автоматизированного сбора данных и регулирования.

Теплосчетчики могут иметь вход для приема нормированной информации внешнего расходомера-водосчетчика с контактным ("сухой контакт") или электроизолированным пассивным ("открытый коллектор") выходом.

Значение веса входного импульса (в дм<sup>3</sup>/импульс) определяется по паспорту применяемого расходомера и программируется при оформлении заказа.

Теплосчетчики могут иметь два или три аналоговых входа для подключения первичных преобразователей давления с нормированным выходным токовым сигналом в диапазоне от 4 до 20 мА и пределом измерения 1,6 МПа.

Теплосчетчики обеспечивают индикацию самодиагностики на встроенном в ИП-02 ЖКИ в случае нарушения работы системы теплоснабжения или собственных узлов.

Теплосчетчики обеспечивают сохранение накопленных и архивных значений параметров теплоносителя в соответствии с таблицей 1, а также запрограммированных данных в энергонезависимой памяти в случае пропадания сетевого питания в течении 10 лет.

Класс исполнения теплосчетчиков по условиям окружающей среды А по СТБ EN 1434-1-2011.

Класс точности теплосчетчиков исполнений ТЭРМ-02-6, ТЭРМ-02-7 и ТЭРМ-02-9 (дополнительный канал измерения количества теплоты) 2 по СТБ EN 1434-1-2011.

Схема с указанием мест пломбирования и нанесения поверительного клейма-наклейки на теплосчетчики приведена в Приложении А к описанию типа.

Внешний вид теплосчетчиков приведен на рисунке 1.



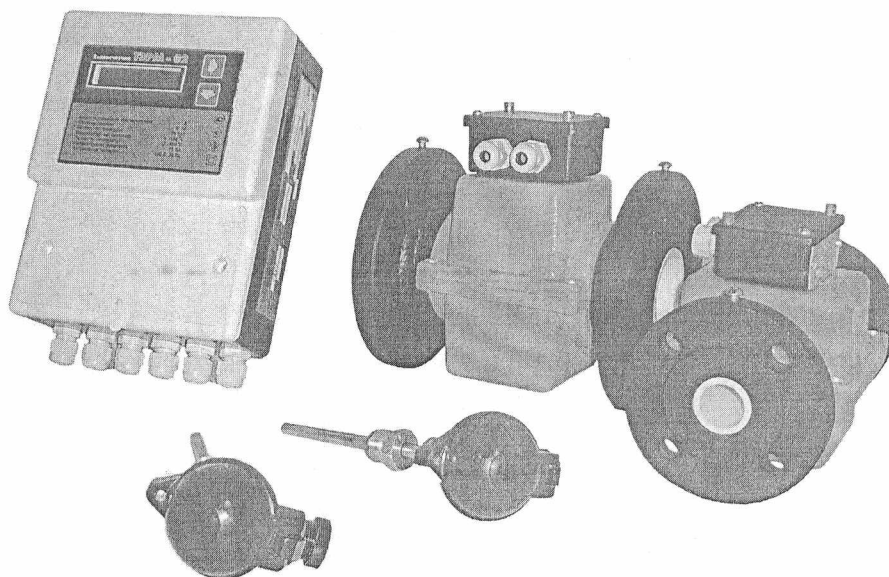


Рисунок 1 – Внешний вид теплосчетчиков ТЭPM-02

Влияние программного обеспечения (далее – ПО) учтено при нормировании метрологических характеристик теплосчетчиков. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2. Метрологически значимые параметры, не могут быть изменены потребителем без повреждения пломб.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Обозначение теплосчетчика	Наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО
ТЭPM-02	IP02R - вычислитель	V.01.30	423E

Примечание – Допускается применение более поздних версий ПО, при условии, что метрологически значимая часть ПО теплосчетчиков останется без изменений

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Диапазон температур теплоносителя от 2 °С до 150 °С. Диапазон разности температур теплоносителя в трубопроводах от 2 °С до 148 °С.

2 Теплосчетчики обеспечивают измерение и накопление количества тепловой энергии и объема теплоносителя в диапазонах расходов, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Диаметр условного прохода ППР, мм	Диапазон расходов	
	минимальный, м <sup>3</sup> /ч	максимальный, м <sup>3</sup> /ч
15	0,030	6
25	0,068	17
32	0,12	30
50	0,24	60
80	0,64	160
100	1,00	250



3 Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчиков исполнения ТЭРМ-02-6, ТЭРМ-02-7 и ТЭРМ-02-9 (дополнительный канал измерения) при измерении количества теплоты:

$$\pm (3 + 4\Delta t_{\min}/\Delta t + 0,02q_{\max}/q) \%,$$

где  $\Delta t_{\min}$ ,  $\Delta t$  - значение разности температур потоков воды, соответственно наименьшее и измеренное, °C;

$q_{\max}$ ,  $q$  - значение объемного расхода, соответственно максимальное и измеренное, м³/ч.

Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчиков исполнения ТЭРМ-02-8 и ТЭРМ-02-9 (основной канал измерения) при измерении количества теплоты:

$$\pm 3,5 \%, \text{ при } f = 0,7, t_x = 0^\circ\text{C}, t_{\text{pm}} = 140^\circ\text{C}, k = 0,71;$$

$$\pm 4,0 \%, \text{ при } f = 1,0, t_x = 0^\circ\text{C}, t_{\text{pm}} = 140^\circ\text{C}, k = 0,71;$$

$$\pm 6,0 \%, \text{ при } f = 1,0, t_x = 0^\circ\text{C}, t_{\text{pm}} = 40^\circ\text{C}, k = 0,50;$$

$$\pm 6,0 \%, \text{ при } f = 0,7, t_x = 0^\circ\text{C}, t_{\text{pm}} = 40^\circ\text{C}, k = 0,25,$$

где  $f = q_0/q_p$  - максимально возможное значение отношения объемных расходов в обратном и подающем трубопроводах;

$t_{\text{pm}}$  - минимально возможное значение температуры воды в подающем трубопроводе;

$$k = (t_p - t_0)/t_p - \text{коэффициент};$$

$t_p$  - температура воды в подающем трубопроводе, °C;

$t_0$  - температура воды в обратном трубопроводе, °C;

$t_x$  - минимально возможное значение температуры холодной воды, °C.

4 Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчиков при измерении расхода и объема теплоносителя для каждого канала измерения:

$$\pm 1,5 \%, \text{ в диапазоне расходов от } 4 \% \text{ до } 100 \% \text{ от } q_{\max};$$

$\pm (1,1 + 0,016 \cdot q_{\max}/q) \%$ , но не более 5%, в диапазоне расходов от  $q_{\min}$  до 4 % включительно от  $q_{\max}$ .

5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчиков при измерении температуры:

$$\pm (0,6 + 0,004 \cdot t)^\circ\text{C},$$

где  $t$  - измеряемая температура в градусах Цельсия.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИП-02 при преобразовании температуры  $\pm 0,2^\circ\text{C}$ .

6 Пределы допускаемой относительной погрешности ИП-02 при вычислении тепловой мощности (количества теплоты), %:

$\pm (0,5 + \Delta t_{\min}/\Delta t)$  – при подключении ИП-02 в режиме однопоточного измерения количества теплоты;

$\pm (1,0 + \Delta t_{\min}/(t_n - t_x) + \Delta t_{\min}/(t_0 - t_x))$  – при подключении ИП-02 в режиме двухпоточного измерения количества теплоты;

где  $\Delta t_{\min}$ ,  $\Delta t$  – значение разности температур потоков воды, соответственно наименьшее и измеренное, °C;

$t_n$  – температура в подающем трубопроводе;

$t_0$  – температура в обратном трубопроводе;

$t_x$  – температура в трубопроводе холодного водоснабжения.

7 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика времени ИП-02  $\pm 0,01\%$ .

8 Пределы допускаемой приведенной погрешности ИП-02 при преобразовании токового сигнала от первичных преобразователей давления  $\pm 0,5 \%$ .

9 Пределы допускаемой относительной погрешности ИП-02 при преобразовании входного импульсного сигнала от счетчика холодной воды в значение расхода  $\pm 0,1 \%$ .



10 Длина линии связи между ПП-3 и ИП-02 не более 100 м при электропроводимости воды в диапазоне от 10 до 0,01 См/м и не более 30 м при электропроводимости воды в диапазоне от 0,01 до 0,02 См/м.

11 Материал электродов и внутреннего покрытия трубы ПП-3 приведены в таблице 4.

Таблица 4

Материал внутреннего покрытия трубы ППР	Материал электродов ППР
Фторопласт Ф-4 или модифицированный полиамид ПА6-Э1	Сталь 12Х18Н9Т
Примечание – Требования к материалам по действующим техническим нормативным правовым актам.	

12 Время установления рабочего режима не более 20 минут.

13 Средняя наработка на отказ теплосчетчиков при нормальных условиях работы не менее 40000 ч.

14 Полный средний срок службы теплосчетчиков не менее 10 лет.

15 Масса теплосчетчиков в зависимости от исполнения соответствует приведенной в таблице 5.

Таблица 5

Исполнение теплосчетчика	Масса не более, кг
ТЭРМ-02-6-Х	от 4,5 до 38,5
ТЭРМ-02-7-Х	от 7,5 до 38,5
ТЭРМ-02-8-Х	от 7,5 до 57
ТЭРМ-02-9-Х	от 10,5 до 57

16 Электрическое питание осуществляется от сети переменного тока напряжением  $(230 \pm 23)$  В, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц.

17 Электрическая мощность, потребляемая теплосчетчиками, не более 10 В·А.

18 Условия эксплуатации:

- температура окружающей воздуха в диапазоне от 5 до 55 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 35 °С.

19 Уровень радиопомех, создаваемых теплосчетчиками, не превышает значений, установленных в СТБ EN 55022-2012.

20 Климатические условия транспортирования:

- воздействие температуры от минус 25 до плюс 50 °С;
- воздействие относительной влажности  $(95 \pm 3)$  % при температуре 35 °С.

21 Степень защиты ИП-02 - IP54, ПП-3 - IP65 по ГОСТ 14254-96.

22 Теплосчетчики устойчивы к динамическим изменениям напряжения сети электропитания по СТБ EN 1434-4 (п. 6.10), СТБ МЭК 61000-4-11-2011, СТБ ГОСТ Р 51649-2004 (п. 5.5.4), критерий качества функционирования А.

23 Теплосчетчики устойчивы к наносекундным импульсным помехам по СТБ EN 1434-4 (п. 6.11.1), СТБ МЭК 61000-4-4-2006, СТБ ГОСТ Р 51649-2004 (п.5.5.5), критерий качества функционирования А.

24 Теплосчетчики устойчивы к электростатическим разрядам по СТБ EN 1434-4 (п. 6.13), СТБ IEC 61000-4-2-2011, СТБ ГОСТ Р 51649-2004 (п.5.5.8) критерий качества функционирования А.



25 Теплосчетчики устойчивы к микросекундным импульсным помехам большой энергии для 3 класса условий эксплуатации по ГОСТ IEC 61000-4-5-2014, СТБ EN 1434-4 (п. 6.11.2), СТБ ГОСТ Р 51649-2004 (п. 5.5.6), критерий качества функционирования А.

26 Теплосчетчики устойчивы к радиочастотному электромагнитному полю второй степени жесткости по СТБ EN 1434-4 (п. 6.12), СТБ IEC 61000-4-3-2009, критерий качества функционирования А.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак Утверждения типа средств измерений наносится на переднюю панель ИП-02 и на титульный лист паспорта теплосчетчика типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки теплосчетчиков приведен в таблице 6.

Таблица 6

Обозначение	Наименование	Количество для исполнений, шт.			
		Испол- нение 6	Испол- нение 7	Испол- нение 8	Испол- нение 9
ШКЮР 07.00.000	Преобразователь измерительный ИП-02	1			
ТЭРМ.ПП-3.1.00.000 ТЭРМ.ПП-3.2.00.000	Первичный преобразователь ПП-3	1-2	2	2-3	3
ГОСТ 6651-2009 СТБ EN 1434-2-2011	Комплект термопреобразователей сопротивлений платиновых Термопреобразователь сопротивления платиновый	1 пара или 1 шт	2 пары или 1 пара + 1 шт или 1 пара	1 пара или 1 пара +1 шт	2 пары или 1 пара +1 шт
ШКЮР 02.00.000.ПС	Теплосчетчики ТЭРМ-02. Паспорт.	1			
МП.МН 149-2006	Теплосчетчики ТЭРМ-02. Методика поверки.	1			
ШКЮР 02.50.000	Потребительская тара	1			

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ РБ 14532321.006-96 "Теплосчетчики ТЭРМ-02. Технические условия".  
СТБ EN 1434-1-2011 "Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования".  
ГОСТ 12.2.091-2012 "Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования".  
ГОСТ 12997-84 "Изделия ГСП. Общие технические условия".  
МП.МН 149-2006. «Теплосчетчики ТЭРМ-02». Методика поверки (извещение АН 057-2016 об изменении № 3)



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теплосчетчики ТЭРМ-02 соответствуют требованиям ТУ РБ 14532321.006-96, СТБ EN 1434-1-2011, ГОСТ 12997-84, ГОСТ 12.2.091-2012, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 (декларация соответствия № ТС ВУ/112 11.01. ТР004 003 14301, действительна до 12.10.2020).

Межповерочный интервал: первый межповерочный интервал – не более 48 месяцев, в дальнейшем – не более 24 месяцев.

Научно-исследовательский испытательный центр БелГИМг. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13

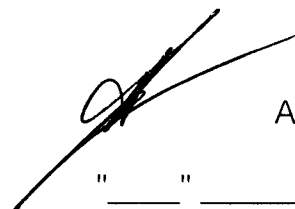
Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0025

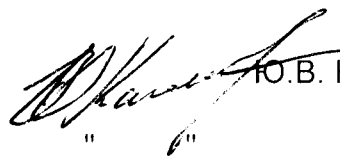
### ИЗГОТОВИТЕЛЬ:

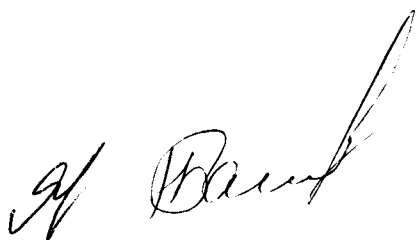
ООО «Термо-К»  
220126, г.Минск, пр-т. Победителей, 21  
т. (017) 280-06-96, т/факс (017) 203-32-48

И.о. начальника научно-исследовательского  
центра испытаний средств измерений  
и техники БелГИМ

Технический директор  
ООО «Термо-К»

  
А.А.Ленько  
" " 2016

  
Ю.В. Каширин  
" " 2016г.







Приложение А  
(обязательное)

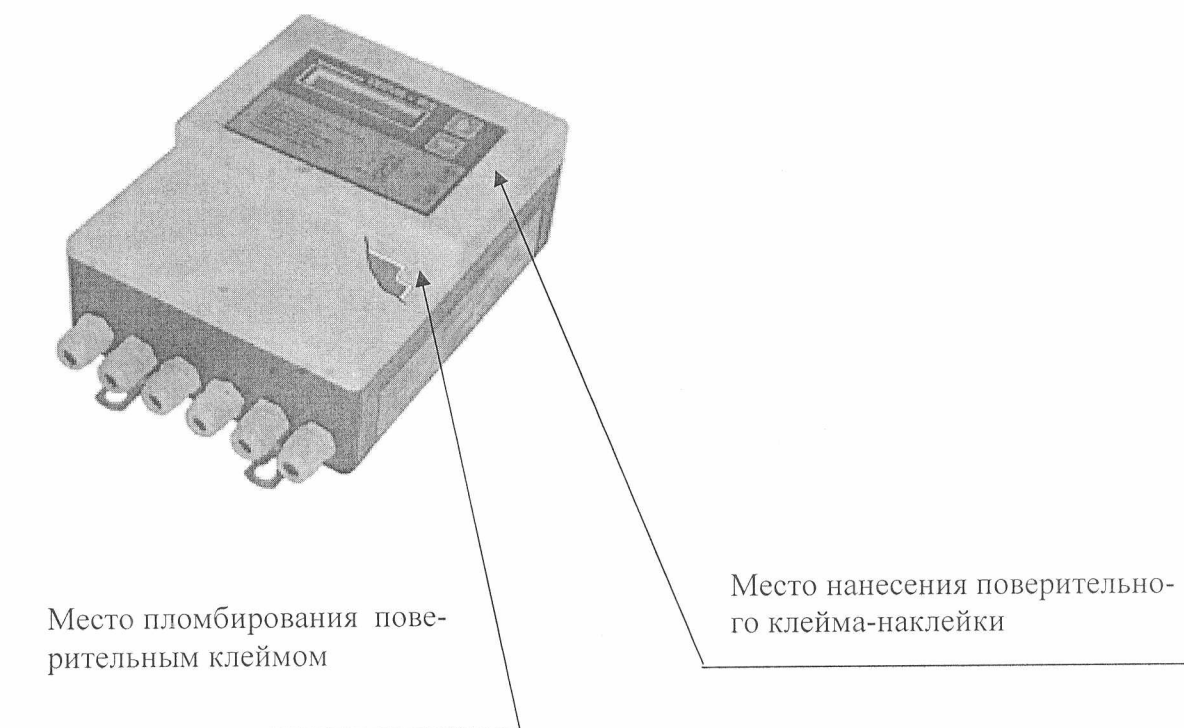


Рисунок А.1 Схема указания места пломбирования и места нанесения знака поверки (клейма-наклейки)