

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского
унитарного предприятия
«Белорусский государственный
институт метрологии»

Н.А. Жагора

14.09.2014



Тепловычислители ТВ-07-К7	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № _____
--------------------------------------	---

Выпускают по ТУ ВУ 100832277.008-2012

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Тепловычислители ТВ-07-К7 (далее – тепловычислители) предназначены для преобразования электрических сигналов от датчиков потока, датчиков температуры, датчиков давления в соответствующие параметры теплоносителя с последующим вычислением, индикацией, хранением и передачей по каналам связи значений тепловой энергии и параметров теплоносителя.

Область применения: в составе теплосчетчиков и/или в составе автоматизированных систем учета водо- и теплоснабжения на промышленных предприятиях, в коммунальном хозяйстве, в жилых домах (в том числе отдельных квартирах), в административно-бытовых зданиях и на других объектах.

ОПИСАНИЕ

Тепловычислители ТВ-07-К7 изготавливаются двух исполнений:

- тепловычислители ТВ-07-К7 «СТРУМЕНЬ»;
- тепловычислители ТВ-07-К7 «ULTRAHEAT», имеющие дополнительную единицу измерения тепловой энергии «Гкал».

Тепловычислители имеют два канала вычисления значений тепловой энергии, три канала измерения объема, три канала измерения (программирования) температуры, три канала программирования давления или два канала измерения и один канал программирования давления.

Тепловычислители имеют от одного до двух независимых измерительных контуров. Тип измерительного контура тепловычислителей определяется выбранным типом системы теплоснабжения (открытая или закрытая система теплоснабжения):



- тупиковая горячеводная система (далее – ГВС), датчик потока в прямом потоке трубопровода системы теплоснабжения - тип 2;
- закрытая система теплоснабжения, датчик потока в прямом потоке трубопровода системы теплоснабжения - тип 3;
- закрытая система теплоснабжения, датчик потока в обратном потоке трубопровода системы теплоснабжения - тип 4;
- открытая система теплоснабжения, датчики потока в прямом и обратном потоках трубопровода системы теплоснабжения - тип 5.

Дополнительно тепловычислители могут иметь функцию измерения объема (массы) воды – тип 1.

С тепловычислителями в качестве датчиков потока применяются преобразователи потока (счетчики, расходомеры, преобразователи расхода и т.п.), имеющие выходной импульсный сигнал частотой до 100 Гц с весом импульса от 0,001 до 1000 $\text{дм}^3/\text{имп.}$ Условное обозначение датчиков потока приведено в таблице 1.

В качестве датчиков температуры применяются термопреобразователи сопротивления (далее – ТСР), имеющие номинальную статическую характеристику (далее – НСХ) Pt500, 2-х проводную схему подключения.

В качестве датчиков давления применяются преобразователи избыточного давления, имеющие выходной токовый сигнал от 4 до 20 мА, и диапазон измерения от 0 до 1,0 МПа или от 0 до 1,6 МПа, или от 0 до 2,5 МПа.

Условное обозначение тепловычислителей составляется по структурной схеме, приведенной на рисунке 1. Основные типы измерительных контуров систем теплоснабжения и формулы расчета тепловой энергии для каждого измерительного контура приведены в приложении А к настоящему описанию типа.

Внешний вид тепловычислителей приведен на рисунках 2-3.

Схемы с указанием мест клеймения и пломбирования тепловычислителей от несанкционированного доступа с указанием мест нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки и оттиска поверительного клейма приведены в приложении Б к настоящему описанию типа.



Тепловычислитель		ТВ-07-K7	-	X	X	X	X	-	XX	X	/	XX	X	/	XX	X	-	XX,X	/	X	X	-	X	X	X	X
Исполнение:																										
- ULTRAHEAT	ULTRAHEAT																									
- СТРУМЕНЬ	СТРУМЕНЬ																									
Тип																										
Обозначение типа измерительного контура 1:																										
- тупиковая ГВС																										
- закрытая, датчик в прямом трубопроводе																										
- закрытая, датчик в обратном трубопроводе																										
- открытая																										
Обозначение типа измерительного контура 2:																										
- отсутствует																										
- датчик потока на подпитке (контрольный)																										
Температура холодной воды:																										
- отсутствует																										
- программируется																										
- измеряется																										
Давление:																										
- программируется																										
- измеряется																										
- ХВ - программируется, ГВ - измеряется*																										
Условное обозначение датчика потока канала 1:																										
- таблица 1																										
Условное обозначение датчика потока канала 2:																										
- таблица 1																										
Условное обозначение датчика потока канала 3:																										
- таблица 1																										
Длина кабеля от датчика температуры до тепловычислителя (программируется):																										
- длина в метрах от 1 до 25 с шагом 0,5 м																										
Тип входного сигнала канала давления:																										
- каналы давления программируются																										
- от 4 до 20 мА																										
Диапазон измерения канала давления:																										
- датчик давления отсутствует																										
- от 0 до 1 МПа																										
- от 0 до 1,6 МПа																										
- от 0 до 2,5 МПа																										
Единица измерения тепловой энергии:																										
- ГДж																										
- Гкал**																										
Тип источника питания:																										
- без источника питания (для доставки воздушным транспортом)																										
- батарея на 5 лет (2 шт., тип АА)																										
- батарея на 9 лет (тип С)																										
- батарея на 13 лет (тип D)																										
- сетевой источник питания переменного или постоянного тока напряжением 24 В с разъемом																										
- сетевой источник питания переменного тока напряжением 230 В, длина кабеля 1,5 м																										
- сетевой источник питания переменного тока напряжением 230 В, длина кабеля 5 м																										
Глубина архива:																										
- стандартная																										
- расширенная глубина																										
Интерфейс:																										
- оптический																										
- оптический и M-BUS																										
- оптический и RS-232																										
- оптический и RS-485																										

* - только для типа контура 2 (тупиковой ГВС); ** - только при поставке за пределы Республики Беларусь.

Рисунок 1 – Структурная схема условного обозначения тепловычислителей



Таблица 1

Значение постоянного расхода q_p , м ³ /ч	Значение максимального расхода q_s , м ³ /ч	Значение минимального расхода q_i , м ³ /ч	Условное обозначение канала		
			по диапазону		по весу им- пульсов, дм ³ /имп.
- отсутствует			пробел	пробел	пробел
0,6	1,2	0,006	0	1	S – 0,1
		0,012	0	5	
1,0	2,0	0,01	1	1	S – 0,1
		0,02	1	0	
1,5	3	0,015	2	8	S – 0,1
		0,03	2	1	
2,5	5	0,025	3	1	S – 1
		0,05	3	6	
3,5	7	0,035	4	1	S – 1
		0,07	4	5	
6	12	0,06	5	4	S – 1
		0,12	5	0	
10	20	0,1	6	8	S – 1
		0,2	6	0	
15	30	0,15	7	2	S – 1
		0,3	6	9	
25	50	0,25	7	5	S – 10
		0,5	7	0	
40	80	0,4	7	6	S – 10
		0,8	7	4	
60	120	0,6	8	0	S – 10
		1,2	8	2	
100	200	1,0	9	2	S – 100
		2,0	9	0	
150	300	1,5	9	3	S – 100
		3,0	9	1	
- по отдельному заказу (от $q_i = 0,006$ м ³ /ч до $q_s = 300$ м ³ /ч)			Z	Z	
Тип импульсного выхода датчика потока:					
- стандартные импульсы					S
- быстрые импульсы					F
- по отдельному заказу (от 0,01 до 1000 дм ³ /имп)					Z





Рисунок 2 – Внешний вид тепловычислителя ТВ-07-К7



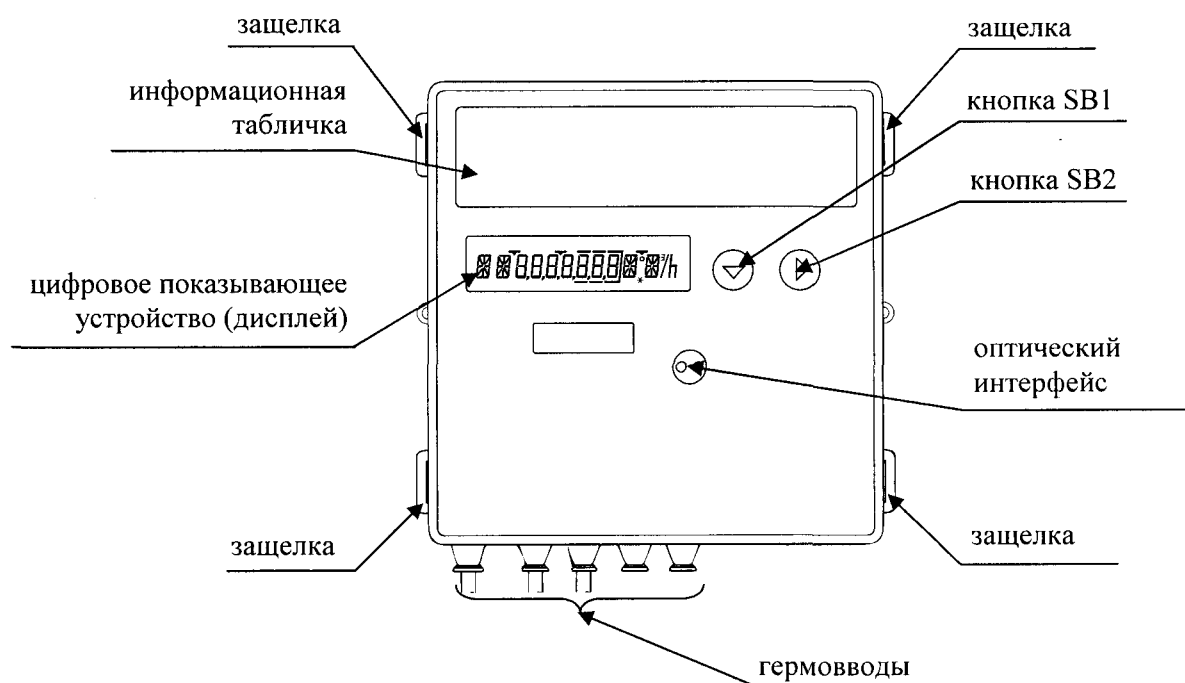


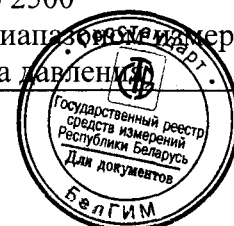
Рисунок 3 – Органы управления тепловычислителя ТВ-07-К7

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики тепловычислителей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Количество измерительных контуров	от 1 до 2
Количество каналов вычисления тепловой энергии	от 1 до 2
Количество каналов преобразования импульсных сигналов от датчиков потока	от 1 до 3
Количество каналов преобразования сопротивлений от датчиков температуры	от 1 до 3
Количество каналов преобразования токовых сигналов от датчиков давления	от 1 до 3
Диапазон вычисления температуры теплоносителя, °C	от 5 до 150* (* - определяется диапазоном измерения датчиков температуры)
Диапазон вычисления разности температур теплоносителя $\Delta\Theta$, °C	от 3 до 145* (* - определяется диапазоном измерения датчиков температуры)
Диапазон вычисления расхода, м ³ /ч	от 0,006* до 300* (* - определяется диапазоном измерения датчика потока)
Диапазон вычисления давления, кПа	от 0 до 2500* (* - определяется диапазоном измерения датчика давления)



Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления тепловой энергии E_c , %, по каждому каналу	$\pm(0,5+\Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)$, где $\Delta\Theta_{\min}$, $\Delta\Theta$ – значения минимальной и измеренной разности температур теплоносителя прямого и обратного потока системы теплоснабжения, °C
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования импульсного сигнала в значение объема (массы) $E_{f.p}$ ($E_{f.m}$), %, по каждому каналу	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования токового сигнала в значение давления γ_p , %, по каждому каналу	$\pm 0,25$
Пределы абсолютной погрешности преобразования значения сопротивления в значение температуры $\Delta_{t.p}$, °C, по каждому каналу	$\pm(0,1+0,001 \cdot t)$, где t – значение температуры, °C
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения интервалов времени δ_c , %	$\pm 0,05$
Время установления рабочего режима, с, не более	30
Номинальное напряжение питания через блоки питания, В: – переменным током – постоянным током	230, частота 50 Гц; 24, частота 50 Гц; 24
Номинальное напряжение питания от источников постоянного тока, В	3,6, емкость батареи 2,1 А·ч (2 шт.); 3,6, емкость батареи 7,2 А·ч; 3,6, емкость батареи 16,5 А·ч
Класс по способу защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.091-2002 при питании: – от сети постоянного тока номинальным напряжением 230 В; – от сети переменного или постоянного тока номинальным напряжением 24 В; – от батарей	II III III
Время работы от батареи напряжением 3,6 В при температуре эксплуатации не более 35 °C, лет, не менее: – емкостью 2,1 А·ч (2 шт.); – емкостью 7,2 А·ч – емкостью 16,5 А·ч	5 9 13
Выходные последовательные интерфейсы	оптический (M-Bus, RS-485, RS-232 по заказу)
Потребляемая мощность - при питании от сети номинальным напряжением 230 В или 24 В, В·А, не более	0,8
Максимальный ток потребления при питании от батарей номинальным напряжением 3,6 В, мА, не более	5
Степень защиты, обеспечиваемые оболочками, по ГОСТ 14254-96	IP54



Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение
Класс исполнения по условиям окружающей среды по СТБ EN 1434-1-2011	A
Группа исполнения по устойчивости от воздействия окружающей среды по ГОСТ 12997-84	B4, но в диапазоне температур от 5 °C до 55 °C
Группа исполнения по устойчивости и прочности к воздействию атмосферного давления по ГОСТ 12997-84	P1
Группа исполнения по устойчивости к механическим воздействиям по ГОСТ 12997-84	N2
Диапазон температуры окружающего воздуха при транспортировании, °C	от минус 20 до 55
Масса, кг, не более	0,7
Габаритны размеры, мм, не более	145×150×45
Средний срок службы, лет, не менее	12
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	35 000

Тепловычислители обеспечивают:

а) измерение, вычисление и индикацию накопленных параметров:

- тепловой энергии, ГДж (Гкал*);
- объема теплоносителя, м³;
- массы теплоносителя, т;
- времени наработки, ч;
- время работы в нештатном режиме, ч;

б) вычисление и индикацию мгновенных (текущих) параметров:

- тепловой мощности теплоносителя, кВт;
- объемного расхода теплоносителя, м³/ч;
- массового расхода теплоносителя, т/ч;
- температуры теплоносителя, °C;
- разности температур, К;
- давление теплоносителя, кПа;

в) сохранение измеренной, вычисленной информации в архиве:

- накопленной тепловой энергии, ГДж (Гкал*);
- накопленного объема теплоносителя, м³;
- накопленной массы теплоносителя, т;
- средней температуры теплоносителя, °C;
- давления теплоносителя, кПа;
- времени наработки, ч;
- время работы в нештатном режиме, ч;
- время работы без ошибок, ч;

г) индикацию:

- текущего времени/даты в режиме реального времени;
- наименования и размерности измеренных и вычисленных параметров;
- параметров конфигурации.



Примечание: * – дополнительно в качестве единицы измерения тепловой энергии в тепловычислителях исполнения ТВ-07-К7 «ULTRAHEAT» используется «Гкал» при поставке приборов в другие страны по соглашению с заказчиком.

Тепловычислители обеспечивают ведение в энергонезависимой памяти следующих типов архивов:

- часовой среднечасовых параметров, глубина архивов до 2 мес.;
- суточный по накоплению параметров, глубина архивов 1 год;
- месячный по накоплению параметров, глубина архивов 24 мес.;
- годовой по накоплению параметров, глубина архивов 20 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак Утверждения типа средств измерений наносится на лицевую поверхность тепловычислителя методом сеткографии и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки тепловычислителей приведен в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Количество, шт.
СИФП 83.00.000	Тепловычислитель ТВ-07-К7 (исполнение ТВ-07-К7 «СТРУМЕНЬ» или ТВ-07-К7 «ULTRAHEAT»)	1
СИФП 83.00.000 ПС	Тепловычислители ТВ-07-К7. Паспорт	1
СИФП 83.00.000 РЭ	Тепловычислители ТВ-07-К. Руководство по эксплуатации	1*
МРБ МП.2263-2012	Тепловычислители ТВ-07-К7. Методика поверки	1*
СИФП 83.00.090	Упаковка	1
* - количество определяется договором на поставку.		

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ 100832277.008-2012 Тепловычислители ТВ-07-К7. Технические условия.

СТБ EN 1434-1-2011 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования.

СТБ EN 1434-2-2011 Теплосчетчики. Часть 2. Требования к конструкции.

СТБ EN 1434-3-2011 Теплосчетчики. Часть 3. Обмен данными и интерфейсы.

СТБ EN 1434-4-2011 Теплосчетчики. Часть 4. Испытания с целью утверждения типа.



СТБ ГОСТ Р 51649-2004 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия.

ГОСТ 12.2.091-2002 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.

МРБ МП.2263-2012 Тепловычислители ТВ-07-К7. Методика поверки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тепловычислители ТВ-07-К7 соответствуют требованиям ТУ ВУ 100832277.008-2012, СТБ EN 1434-1-2011, СТБ EN 1434-2-2011, СТБ EN 1434-3-2011, СТБ EN 1434-4-2011, СТБ ГОСТ Р 51649-2004, ГОСТ 12.2.091-2002.

Межповерочный интервал при применении тепловычислителей в сфере законодательной метрологии:

- при использовании в составе теплосчетчиков – не более 48 месяцев при выпуске из производства и не более 24 месяцев находящихся в эксплуатации;
- при использовании в качестве самостоятельного средства измерения – не более 24 месяцев.

Научно-исследовательский испытательный центр БелГИМ, г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. +375 17 334-98-13. Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0025.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

НПООО «Гран-Система-С», г. Минск, ул. Ф. Скорины, 54А, тел./факс +375 17 265 82 03, E-mail: info@strumen.com.

Директор

НПООО «Гран-Система-С»



А.В.Филиппенко

Начальник научно-исследовательского центра испытаний средств измерений и техники БелГИМ

С.В. Курганский



Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное)

Места клеймения и пломбирования тепловычислителей

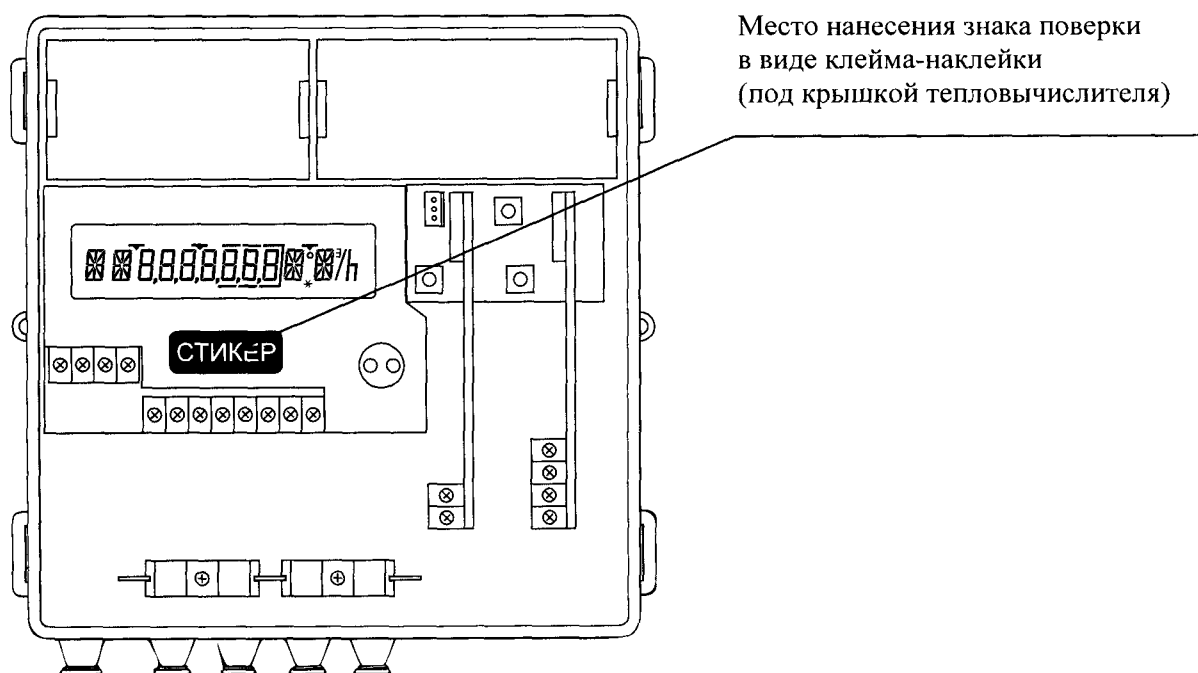


Рисунок А.1 – Место клеймения после поверки

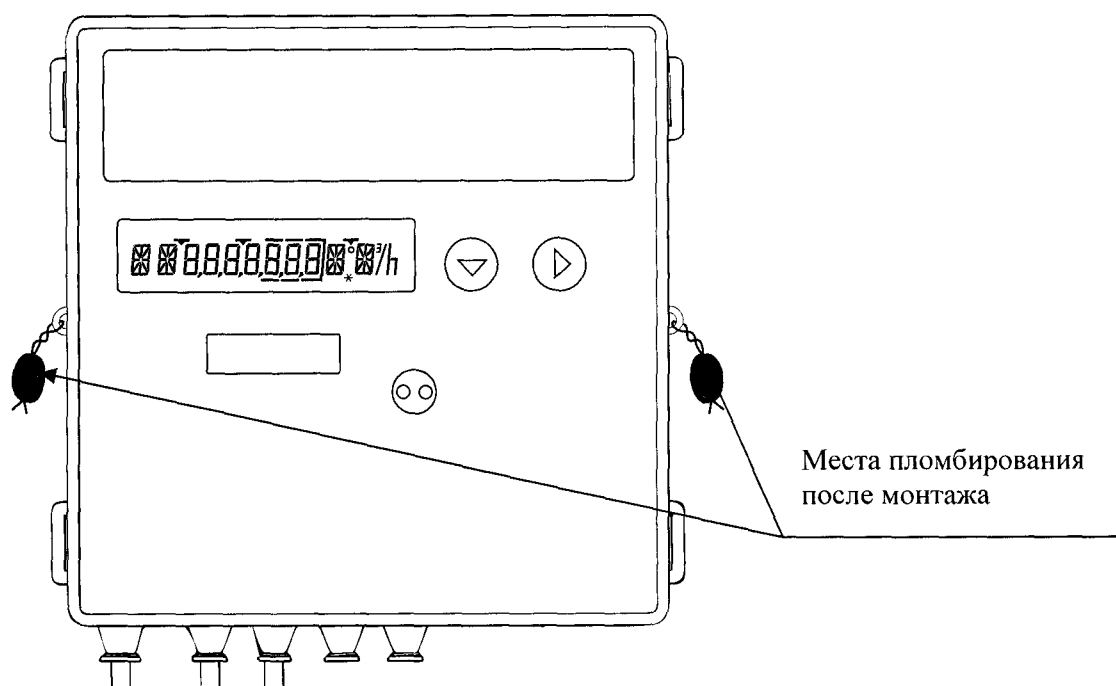


Рисунок А.2 – Место пломбирования на месте эксплуатации после монтажа