


**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Республиканского унитарного предприятия
«Белорусский государственный
институт метрологии»

 Н.А. Жагора
2011

Теплосчетчики ультразвуковые Струмень ТС-07	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 03 10 1410 11
--	---

Выпускают по ТУ РБ 100832277.003-2002

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчики ультразвуковые Струмень ТС-07 (далее – ТС), предназначены для измерения потребляемой или отпущенной тепловой энергии в закрытых и открытых водяных системах централизованного теплоснабжения или горячего водоснабжения (ГВС).

Область применения: системы водо- и теплоснабжения, автоматизированные системы учета потребления тепловой энергии, на промышленных предприятиях, в коммунальном хозяйстве, в жилых домах, в административно-бытовых зданиях и на других объектах.

ТС могут использоваться для учета тепловой энергии как автономно, так и в составе автоматизированных систем сбора данных.

ОПИСАНИЕ

По конструктивному решению ТС относятся к составным теплосчетчикам.

В состав ТС входят:

- тепловычислитель (далее - ТВ);
- датчик потока - ультразвуковой расходомер (далее УЗР);
- датчики температуры – комплект термопреобразователей сопротивления (далее КТСП) и (или) термопреобразователи сопротивления платиновые (далее – ТСП) с номинальной статической характеристикой (НСХ) Pt 500 ($\alpha = 0,003850 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), класс допуска – А или В по ГОСТ 6651-2009.

Конструктивно ТС могут быть:

- «обычного» исполнения, состоящего из ТВ, УЗР (до 4 шт.) и КТСП (до 8 шт.);
- «компактного» исполнения, состоящего из ТВ, совмещенного с электронным блоком УЗР и КТСП (2 шт.).

ТС предназначены для работы с КТСП, подобранным в пару, или с одним ТСП (при программировании температуры холодной воды).



Обозначение исполнений ТС, в зависимости от количества теплообменных контуров, типа системы теплоснабжения и места установки УЗР приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение исполнений теплосчетчика	Количество и наименование типа измерительного контура, и указание места установки УЗР (при необходимости)
Струмень ТС-07 20*	Один измерительный контур – тупиковая горячеводная система (ГВС).
Струмень ТС-07 30**	Один измерительный контур – закрытая система теплоснабжения, УЗР в прямом потоке.
Струмень ТС-07 40**	Один измерительный контур – закрытая система теплоснабжения, УЗР в обратном потоке.
Струмень ТС-07 50*	Один измерительный контур – открытая система теплоснабжения, УЗР в прямом и обратном потоках.
Струмень ТС-07 Х1*	Два измерительных контура: 1-й – тупиковая ГВС или закрытая система теплоснабжения, УЗР в прямом (обратном) потоке; 2-й – измерение объема от дополнительного УЗР.
Струмень ТС-07 ХХ*	Два измерительных контура: 1-й, 2-й – тупиковая ГВС или закрытая система теплоснабжения, УЗР в прямом (обратном) потоке.
Струмень ТС-07 51*	Два измерительных контура: 1-й – открытая система теплоснабжения; 2-й – измерение объема от дополнительного УЗР.
Струмень ТС-07 5Х*	Два измерительных контура: 1-й – открытая система теплоснабжения; 2-й – тупиковая ГВС или закрытая система теплоснабжения, УЗР в прямом (обратном) потоке.
Струмень ТС-07 55*	Два измерительных контура: 1-й – открытая система теплоснабжения; 2-й – открытая система теплоснабжения.
Струмень ТС-07 Х11*	Три измерительных контура: 1-й – тупиковая ГВС или закрытая система теплоснабжения, УЗР в прямом (обратном) потоке; 2-й, 3-й – измерение объема от дополнительного УЗР.
Струмень ТС-07 ХХ1*	Три измерительных контура: 1-й, 2-й – тупиковая ГВС или закрытая система теплоснабжения, УЗР в прямом (обратном) потоке; 3-й – измерение объема от дополнительного УЗР.
Струмень ТС-07 ХХХ*	Три измерительных контура: 1-й, 2-й, 3-й – тупиковая ГВС или закрытая система теплоснабжения, УЗР в прямом (обратном) потоке.
Струмень ТС-07 511*	Три измерительных контура: 1-й – открытая система теплоснабжения; 2-й, 3-й – измерение объема от дополнительного УЗР.



Продолжение таблицы 1

Обозначение исполне- ний теплосчетчика	Количество и наименование типа измерительного контура, и указание места установки УЗР (при необходимости)
Струмень ТС-07 5X1*	Три измерительных контура: 1-й – открытая система теплоснабжения; 2-й – тупиковая ГВС или закрытая система теплоснабжения, УЗР в прямом (обратном) потоке; 3-й – измерение объема от дополнительного УЗР.
Струмень ТС-07 5XX*	Три измерительных контура: 1-й – открытая система теплоснабжения; 2-й, 3-й – тупиковая ГВС или закрытая система теплоснабжения, УЗР в прямом (обратном) потоке.
Струмень ТС-07 X111*	Четыре измерительных контура: 1-й – тупиковая ГВС или закрытая система теплоснабжения, УЗР в прямом (обратном) потоке; 2-й, 3-й, 4-й – измерение объема от дополнительного УЗР.
Струмень ТС-07 XX11*	Четыре измерительных контура: 1-й, 2-й – тупиковая ГВС или закрытая система теплоснабжения, УЗР в прямом (обратном) потоке; 3-й, 4-й – измерение объема от дополнительного УЗР.
Струмень ТС-07 XXX1*	Четыре измерительных контура: 1-й, 2-й, 3-й – тупиковая ГВС или закрытая система теплоснабжения, УЗР в прямом (обратном) потоке; 4-й – измерение объема от дополнительного УЗР.
Струмень ТС-07 XXXX	Четыре измерительных контура: 1-й, 2-й, 3-й, 4-й – тупиковая ГВС или закрытая система теплоснабжения, УЗР в прямом (обратном) потоке.
Примечания: * - исполнения теплосчетчика, в которых предусмотрена возможность программирования или измерения температуры холодной воды (тупиковая ГВС и открытая система); ** - возможен вариант «компактного» исполнения ТС; X – система теплоснабжения, может выбираться в зависимости от выбранного вида теплоснабжения (2, 3 или 4).	

ТС в максимальном исполнении имеют четыре независимых контура для измерения тепловой энергии, четыре независимых канала измерения объемного расхода от УЗР, восемь независимых каналов измерения температуры от КТСР и возможность программирования температуры холодной воды.

Диапазон задаваемых значений температуры холодной воды от 0 °С до 99 °С, дискретность задания температуры - 1,0 °С.

Формирование обозначения для исполнений ТС с учетом дополнительных параметров (диаметра условного прохода (Ду) УЗР и максимального объемного расхода, наличие архива, выбор единицы измерения тепловой энергии, выбор длины кабеля от ТСР, типа интерфейса связи) приведены на рисунке 1.

ТС осуществляют измерение и индикацию:

- температуры теплоносителя в трубопроводах системы центрального теплоснабжения или горячего водоснабжения, а также в трубопроводе холодного водоснабжения (только для открытой системы теплоснабжения или тупиковой ГВС);



- объема теплоносителя;
- времени наработки;
- времени работы с ошибками.

ТС осуществляют вычисление и индикацию:

- количества потребляемой или отпущенной тепловой энергии;
- массы теплоносителя;
- тепловой мощности;
- объемного расхода теплоносителя;
- массового расхода теплоносителя;
- разности температур теплоносителя в прямом и обратном потоке или трубопроводе

холодного водоснабжения;

- давления теплоносителя.

ТС обеспечивают, в зависимости от модификации, ведение в энергонезависимой памяти EEPROM следующих типов архивов:

- часовой среднечасовых параметров, глубина архивов до 38 сут;
- суточный по накоплению коммерческих параметров, глубина архивов до 64 сут;
- месячный по накоплению коммерческих параметров, глубина архивов до 32 мес;
- годовой по накоплению коммерческих параметров, глубина архивов до 16 лет.

Время хранения информации в памяти счетчика при отключении автономного встроенного источника в течение срока службы ТС.

ТС, в зависимости от модификации, обеспечивают считывание информации через последовательные интерфейсы, оптический порт, оптопорт + RS-232C, оптопорт + RS-485 или оптопорт + M-Bus.

Перечень параметров, доступных к считыванию с ТС, приведен в приложении А.

ТС модификации Струмень ТС-07 XXXX.XXXX-XXXXX обеспечивают индикацию на ЖКИ параметров, приведенных в таблице 2.

ТС модификации Струмень ТС-07 X0.X-XXXXX-K6 обеспечивают индикацию на ЖКИ параметров, приведенных в таблице 3.

ТС модификации «СТРУМЕНЬ ТС 07 XX.X-XXXX-K50» обеспечивают индикацию на ЖКИ параметров, приведенных в таблице 4.



Теплосчетчик ультразвуковой Струмень ТС- 07

Наименование типа ТС

Выбор типа 1-го измерительного контура

Количество УЗР в контуре	Тип измерительного контура
1	Тупиковая ГВС*
1	Закрота система, УЗР в подающем потоке
1	Закрота система, УЗР в обратном потоке
2	Открытая система*

Выбор типа 2-го, 3-го и 4-го измерительных контуров

Количество УЗР в контуре	Тип измерительного контура
-	Контур отсутствует
1	Измерение объема от дополнительного УЗР
1	Тупиковая ГВС
1	Закрота система, УЗР в подающем потоке
1	Закрота система, УЗР в обратном потоке
2	Открытая система

2-й измерительный контур*

3-й измерительный контур*

4-й измерительный контур*

Ду УЗР для 1-го, 2-го, 3-го и 4-го измерительных контуров

Условные обозначения УЗР		
0 - 0,6 м³/ч	4** - 6,0 м³/ч	8** - 40,0 м³/ч
1 - 1,5 м³/ч	5** - 10,0 м³/ч	9** - 60,0 м³/ч
2 - 2,5 м³/ч	6** - 15,0 м³/ч	X - ППР отсутствует
3** - 3,5 м³/ч	7** - 25,0 м³/ч	

Программирование температуры холодной воды*

Измерение температуры холодной воды

Выбор типа архива

Годовой, месячный, суточный и часовой архивы

Выбор единицы измерения тепловой энергии

ГДж

кВт·ч*

Выбор длины кабеля от ТСП

3 м

5* м

10* м

По заказу (не более 25 м)*

Выбор типа интерфейсов связи

Оптопорт

Оптопорт + M-BUS

Оптопорт + RS-232C*

Оптопорт + RS-485**

Конструктивное исполнение ТС

«Обыкновенное»

«Компактное» с $\Theta_{\text{макс}}$ - 105 °C

«Компактное» с $\Theta_{\text{макс}}$ - 150 °C

Примечания:

X – пробел в обозначении;

* кроме модификации Струмень ТС-07 X0.X-XXXXX-K6 и Струмень ТС-07 X0.X-XXXXX-K50;

** кроме модификации Струмень ТС-07 X0.X-XXXXX-K6.

Рисунок 1



Таблица 2

Наименование параметра	Обозначение	Единица измерения
Тепловая энергия	Q	GJ (kWh)
Тепловая мощность	P	kW
Накопленный объем теплоносителя	V	m ³
Накопленная масса теплоносителя	M	t
Объемный расход теплоносителя	G	m ³ /h
Массовый расход теплоносителя	G	t/h
Температура теплоносителя	t	°C
Разность температур теплоносителя	Δt	K
Давление теплоносителя	p	kPa
Время наработки	TW	h
Время работы с ошибками	TF	h
Код ошибки или предупреждения	F	-
Индикация наличия ошибки в контуре ТС	!	-
Вес импульса УЗР	dV	l/imp
Диаметр условного прохода УЗР	du	-

Таблица 3

Наименование параметра	Обозначение	Единица измерения
Код ошибки	F 0.6.8	-
Величина накопленного количества тепла	Q	GJ
Накопленный объем теплоносителя	V	m ³
Мгновенный расход	v	m ³ /h
Мгновенная тепловая мощность	q	kW
Температура теплоносителя	Θ_1, Θ_2	°C
Разность температур теплоносителя	$\Delta \Theta$	K

Таблица 4

Наименование параметра	Обозначение	Единица измерения
Код ошибки	F 0	-
Накопленное количество тепловой энергии	Q	GJ
Накопленный объем	V	m ³
Мгновенная тепловая мощность	q	kW
Мгновенный расход	v	m ³ /h
Температура теплоносителя в обратном и прямом трубопроводах	Θ_1, Θ_2	°C
Разность температур	$\Delta \Theta$	



На дисплей УЗР обеспечивается вывод объемного расхода теплоносителя, V в $m^3/ч$.

Электропитание ТВ для модификации Струмень ТС-07 XXXX.XXXX-XXXX осуществляется от автономного встроенного источника питания – литиевой батареи номинальным напряжением 3,6 В и емкостью не менее 2,1 А·ч.

Электропитание УЗР для модификации Струмень ТС-07 X0.X-XXXX-K6 осуществляется от автономного встроенного источника питания – двух литиевых батарей номинальным напряжением 3,6 В и емкостью не менее 2,1 А·ч каждая.

Электропитание УЗР для модификации Струмень ТС-07 X0.X-XXXX-K50 осуществляется от автономного встроенного источника питания – литиевой батареи номинальным напряжением 3,6 В и емкостью не менее 16,5 А·ч.

Время работы ТВ и УЗР от одного комплекта батарей не менее 4 лет при температуре эксплуатации не более $35^{\circ}C$ и считывании информации через последовательный порт ТВ и УЗР не чаще одного раза в час.

Внешний вид ТС приведен на рисунках 2-4.

Схема с указанием мест пломбирования и клеймения ТС приведена в Приложении Б к описанию типа.

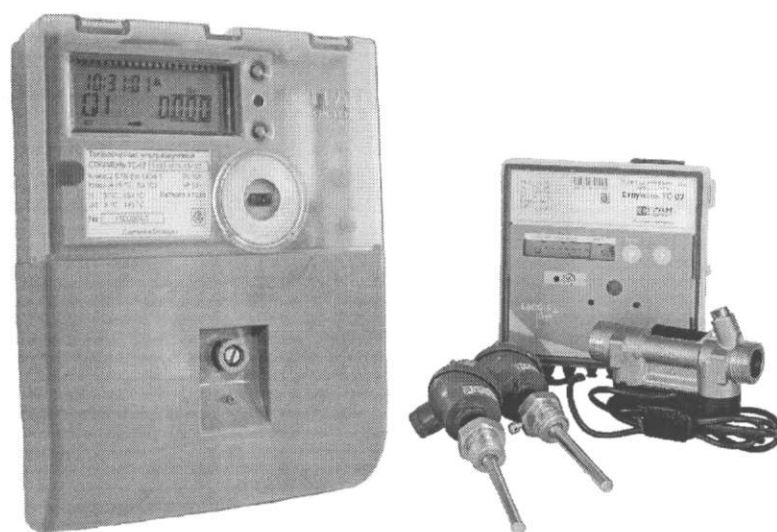


Рисунок 2 – Внешний вид теплосчетчика ультразвукового «обычного» исполнения модификации Струмень ТС-07 XXXX.XXXX-XXXXX.





Рисунок 3 – Внешний вид теплосчетчика ультразвукового «компактного» исполнения модификации Струмень TC-07 X0.X-XXXXX-K50.

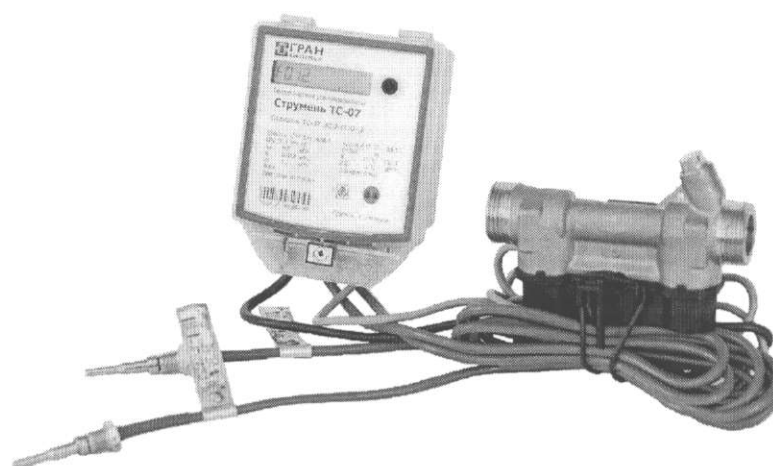


Рисунок 4 – Внешний вид теплосчетчика ультразвукового «компактного» исполнения модификации Струмень TC-07 X0.X-XXXXX-K6.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики ТС приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование параметра	Значение параметра
Класс теплосчетчика по СТБ ЕН 1434-1-2004	2
Класс исполнения теплосчетчика по условиям окружающей среды по СТБ ЕН 1434-1-2004	A
Количество контуров измерения тепловой энергии	от 1 до 4
Диапазон измерения температур теплоносителя Θ , °C - модификации Струмень ТС-07 XXXX.XXXX-XXXXX, Струмень ТС-07 X0.X-XXXXX-K50; - модификации Струмень ТС-07 0X.X-XXXXX-K6	от 5 до 150 от 15 до 105
Диапазон измерения разности температур теплоносителя $\Delta\Theta$, K - модификации Струмень ТС-07 XXXX.XXXX-XXXXX, Струмень ТС-07 X0.X-XXXXX-K50; - модификации Струмень ТС-07 X0.X-XXXXX-K6	от 3 до 145 от 3 до 90
Пределы допускаемой относительной погрешности каждого измерительного контура ТС при измерении тепловой энергии E , %	$E = \pm(3 + 4 \cdot \Delta\Theta_{\min} / \Delta\Theta + 0,02 \cdot q_p / q)$, где $\Delta\Theta$ и $\Delta\Theta_{\min}$ - значение разности температур и его наименьшее значение в подающем и обратном трубопроводах, °C; q и q_p - значение расхода теплоносителя и его постоянное значение в подающем трубопроводе, м³/ч.
Пределы допускаемой относительной погрешности ТВ для каждого измерительного контура при вычислении тепловой энергии E_c , %	$E_c = \pm(0,5 + \Delta\Theta_{\min} / \Delta\Theta)$ где $\Delta\Theta$ и $\Delta\Theta_{\min}$ - значение разности температур и его наименьшее значение в подающем и обратном трубопроводах, °C.
Пределы допускаемой относительной погрешности УЗР при измерении объема теплоносителя E_f , % в диапазоне расходов от наименьшего значения расхода теплоносителя q_i до наибольшего значения расхода теплоносителя q_s	$E_f = \pm(2 + 0,02 \cdot q_p / q)$, где q и q_p - значение расхода теплоносителя и его постоянное значение в подающем трубопроводе, м³/ч.
Класс оборудования по ГОСТ 12.2.091-2002 по способу защиты от поражения электрическим током	III
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96 - ТВ (модификации ТС-07 XXXX.XXXX-XXXXX); - ТВ (модификации ТС-07 X0.X-XXXXX-K6; ТС-07 X0.X-XXXXX-K50); - УЗР	IP 52 IP 54 IP 54
Масса ТВ, кг, не более	1,0
Значение условного давления теплоносителя, МПа, не менее	1,6
Цифровой интерфейс в зависимости от модификации	M-Bus; RS-232C; RS-485 или отсутствует
Оптический порт	по рекомендации ГОСТ Р МЭК 61107-2001
Скорость обмена по оптическому интерфейсу, бит/с	2400
Тип архива	часовой, суточный, месячный, годовой



Продолжение таблицы 5

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон температуры окружающего воздуха в рабочих условиях, °С	от 5 до 55
Диапазон температуры окружающего воздуха при транспортировании, °С	от минус 20 до 55
Средний срок службы ТС, лет, не менее	12
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	35 000

Диапазоны значений расходов для каждого исполнения УЗР в зависимости от диаметра условного прохода приведены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование параметра	Значения расходов для УЗР (в зависимости от Ду, мм)									
	15, 20	15, 20	20	25	25	40	50	65	80	100
Постоянное значение расхода теплоносителя, q_p , м ³ /ч	0,6	1,5	2,5	3,5	6,0	10,0	15,0	25,0	40,0	60,0
Нижний предел значения расхода теплоносителя, q_i , м ³ /ч	0,012	0,03	0,05	0,07	0,12	0,2	0,3	0,5	0,8	1,2
Верхний предел значения расхода теплоносителя, q_s , м ³ /ч	1,2	3,0	5,0	7,0	12,0	20,0	30,0	50,0	80,0	120,0

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом, на переднюю панель ТС - методом сеткографии.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки ТС приведен в таблице 7.

Таблица 7

Обозначение	Наименование	Количество, шт.
СИФП 80.00.000	Теплосчетчик ультразвуковой Струмень ТС-07 в составе:	1
	- тепловычислитель	*
ТУ РБ 300044107.008-2002	- ультразвуковой первичный преобразователь расхода в комплекте с уплотняющими прокладками;	*
ТУ РБ 300044107.001-2006	- комплект термопреобразователей сопротивления типа КТСП-Н	
СИФП 80.00.000 РЭ	Теплосчетчик ультразвуковой Струмень ТС-07. Руководство по эксплуатации	1
МП. МН 1106 -2002	Теплосчетчик ультразвуковой Струмень ТС-07. Методика поверки	1**
СИФП 80.00.000 И1	Теплосчетчик ультразвуковой Струмень ТС-07. Инструкция по работе с последовательным каналом связи	
* Количество определяется исполнением ТС и договора на поставку.		
** Определяется договором на поставку		



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

- ТУ РБ 100832277.003-2002 «Теплосчетчики ультразвуковые Струмень ТС-07. Технические условия»;
- СТБ ЕН 1434-1-2004 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования;
- СТБ ЕН 1434-4-2004 Теплосчетчики. Часть 4. Испытания утверждения типа;
- СТБ ЕН 1434-5-2004 Теплосчетчики. Часть 5. Первичная поверка;
- ГОСТ 12.2.091-2002 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования;
- МП.МН 1106-2002 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Теплосчетчик ультразвуковой «Струмень ТС-07». Методика поверки».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теплосчетчики ультразвуковые Струмень ТС-07 соответствуют требованиям ТУ РБ 100832277.003-2002, СТБ ЕН 1434-1-2004, СТБ ЕН 1434-4-2004, СТБ ЕН 1434-5-2004 и ГОСТ 12.2.091-2002.

Межповерочный интервал при применении в сфере законодательной метрологии:

- первичный при выпуске из производства – 48 мес;
- в эксплуатации – 24 мес.

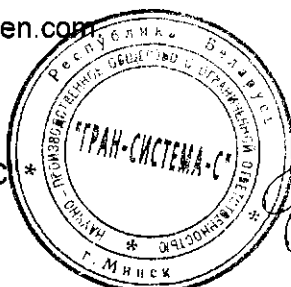
Научно-исследовательский испытательный центр БелГИМ, г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 017-334-98-13. Аттестат аккредитации № ВУ/ 112 02.1.0.0025

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

НП ООО «Гран-Система-С», г. Минск, ул. Ф.Скорины, 54А, тел./факс 017-265-82-03.

E-mail info@strumen.com

Директор
НП ООО «Гран-Система-С»



Начальник научно-исследовательского центра
испытаний средств измерений и техники БелГИМ

А.В. Филиппенко

С.В. Курганский



ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

**МИНИМАЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПАРАМЕТРОВ,
СЧИТЫВАЕМЫХ С ТЕПЛОСЧЕТЧИКОВ**

Наименование параметра, данных	Считывание		
	ТС-07 X0.X-XXXXX-K6	ТС-07 X0.X-XXXXX-K50	ТС-07 XXXX.XXX(-XXXXX)
Тепловая энергия (ГДж или кВт·ч)	+	+	+
Время наработки (ч)	+	+	+
Объем теплоносителя (м³/ч)	+	+	+
Тепловая мощность (кВт)	+	+	+
Объемный расход (м³/ч)	+	+	+
Температура теплоносителя (°C)	+	+	+
Температура холодной воды (°C)	-	-	+
Разность температур (K, °C)	+	+	+
Ошибки и предупреждения	+	+	+
Время работы с ошибками (ч)	+	+	+
Масса теплоносителя (т)	-	-	+
Массовый расход (т/ч)	+	+	+
Давление теплоносителя (кПа)	-	-	+
Ду УЗР (мм)	+	+	+
Вес импульса УЗР (л/имп.)	+	+	+
Текущие дата и время	+	+	+
Тип теплосчетчика	+	+	+
Тип измерительного контура	-	-	+
Номер по системе нумерации изготовителя	+	+	+
Идентификатор пользователя	+	+	+
Версия программы	+	+	+
Дата изготовления	+	+	+
Параметры последовательного порта	+	+	+



ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

МЕСТА ПЛОМБИРОВАНИЯ И КЛЕЙМЕНИЯ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА

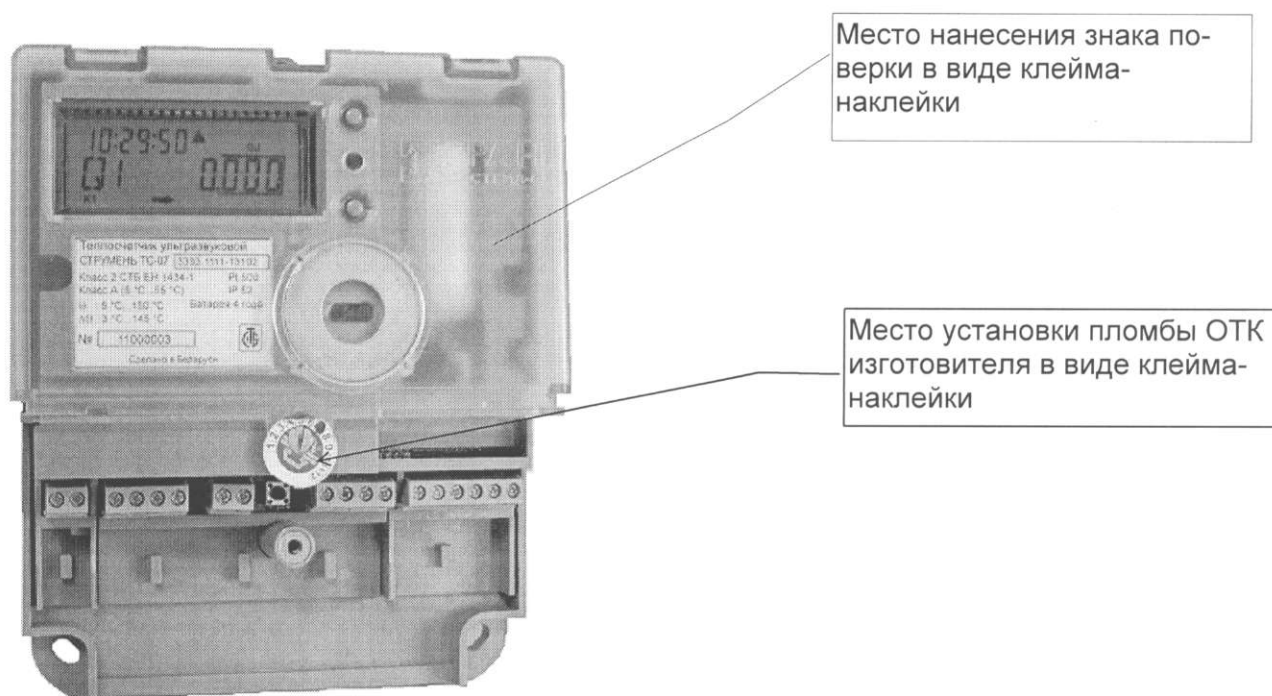
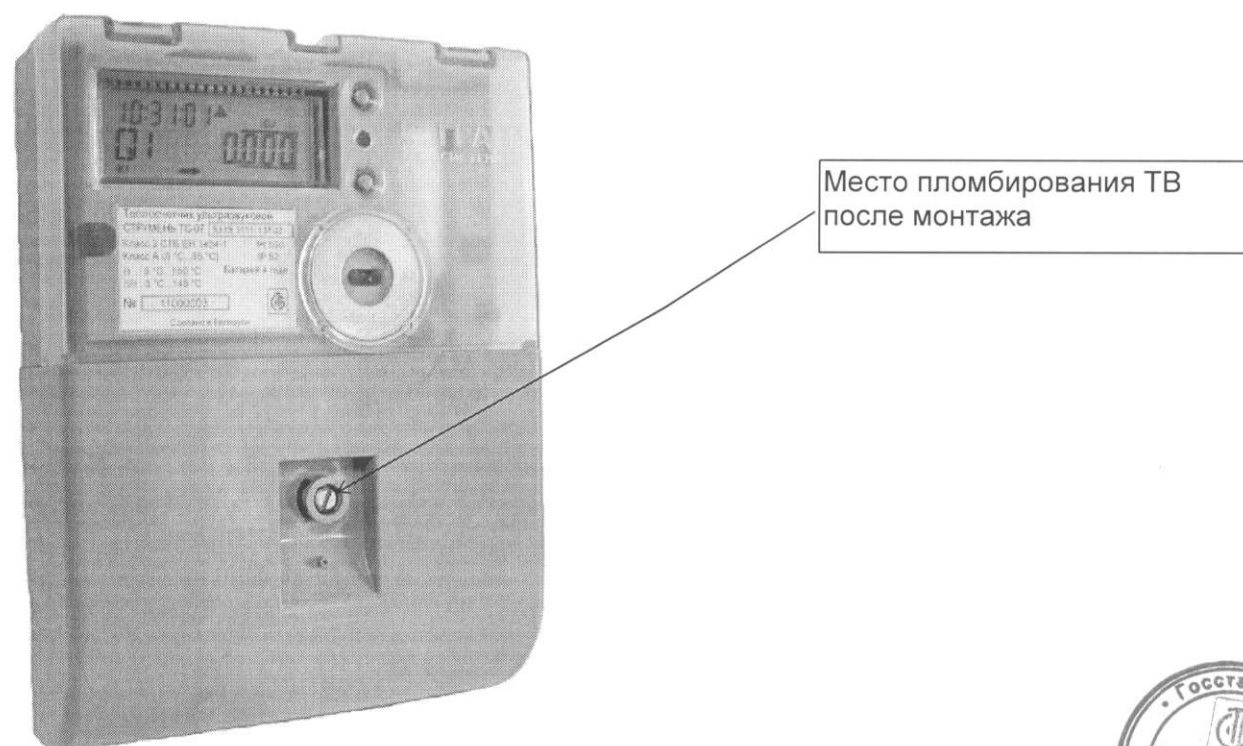


Рисунок Б.1 – Схема с указанием мест пломбирования и клеймения ТВ теплосчетчика ультразвукового Струмень ТС-07 XXXX.XXXX-XXXXX



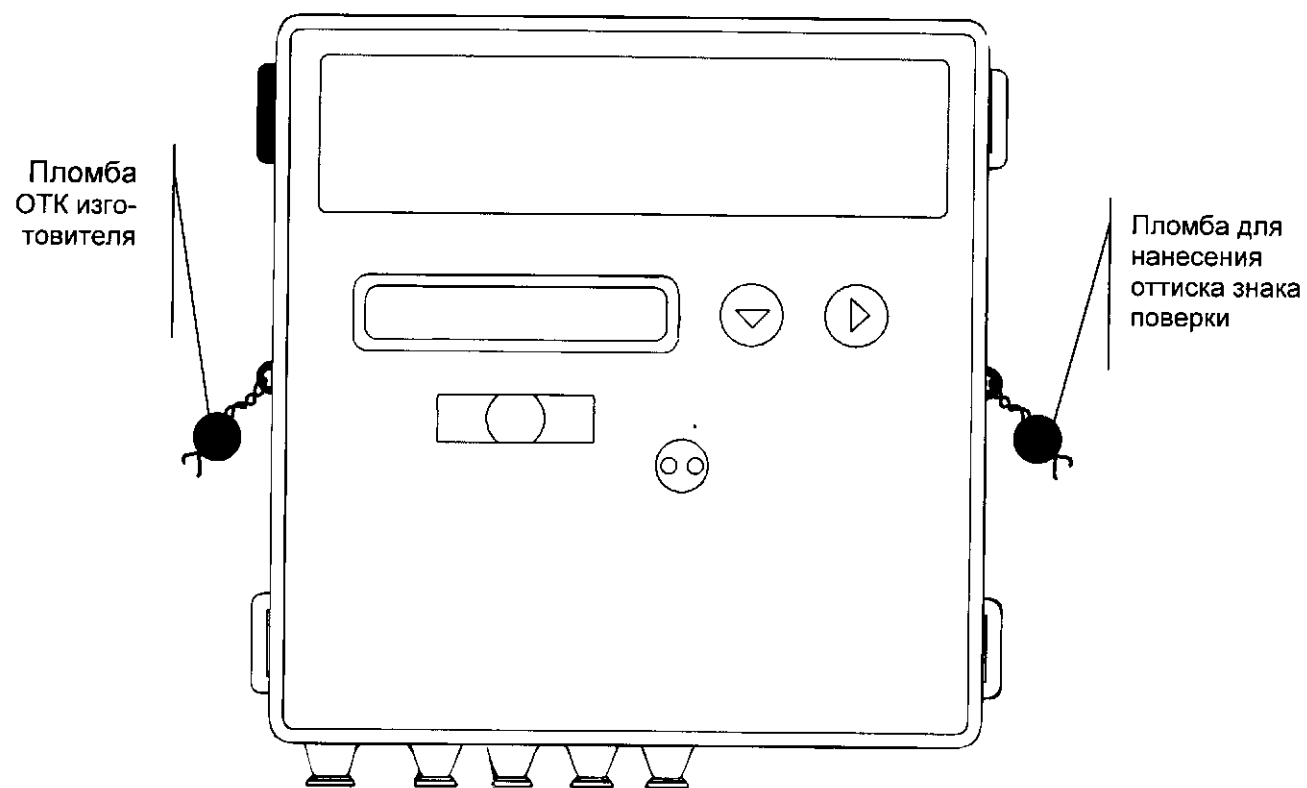


Рисунок Б.2- Место установки пломбы для нанесения оттиска знака поверки на электронном модуле УЗР.

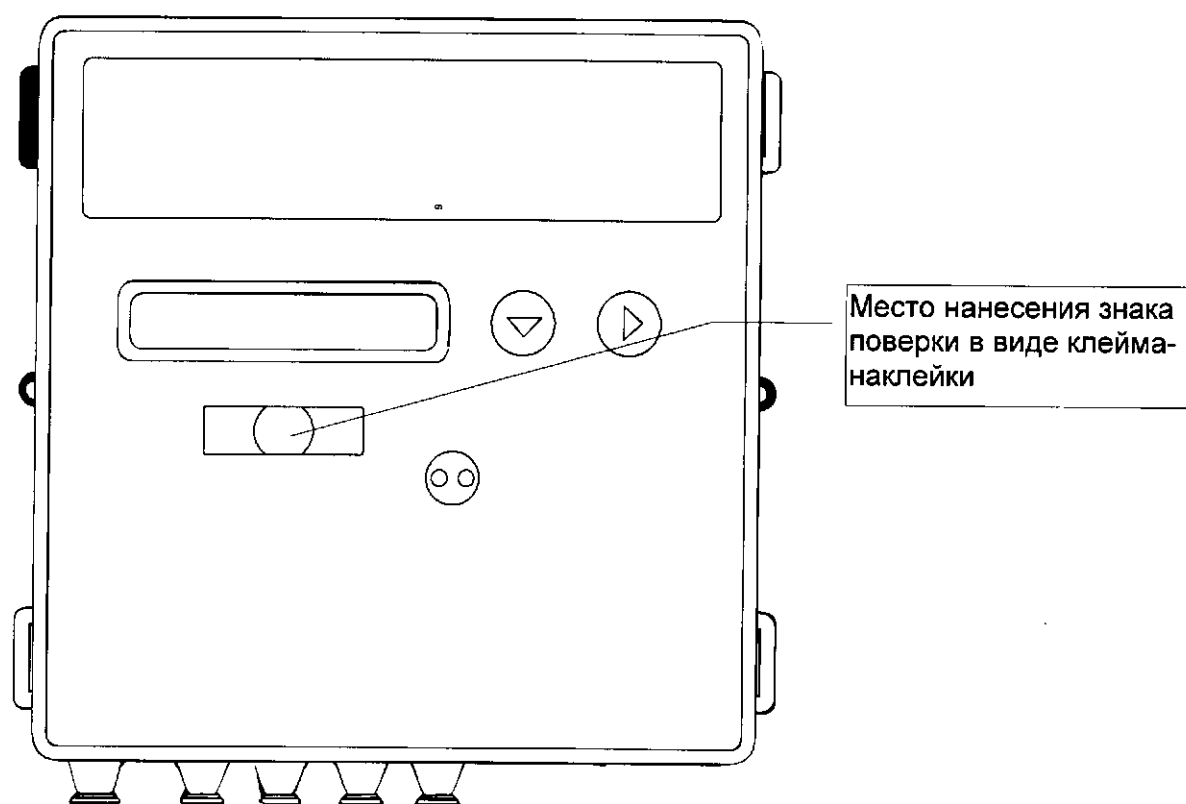


Рисунок Б.3 - Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки на ТВ (компактно-го» исполнения ТС модификации Струмень ТС-07 X0.X-XXXXX-K50.



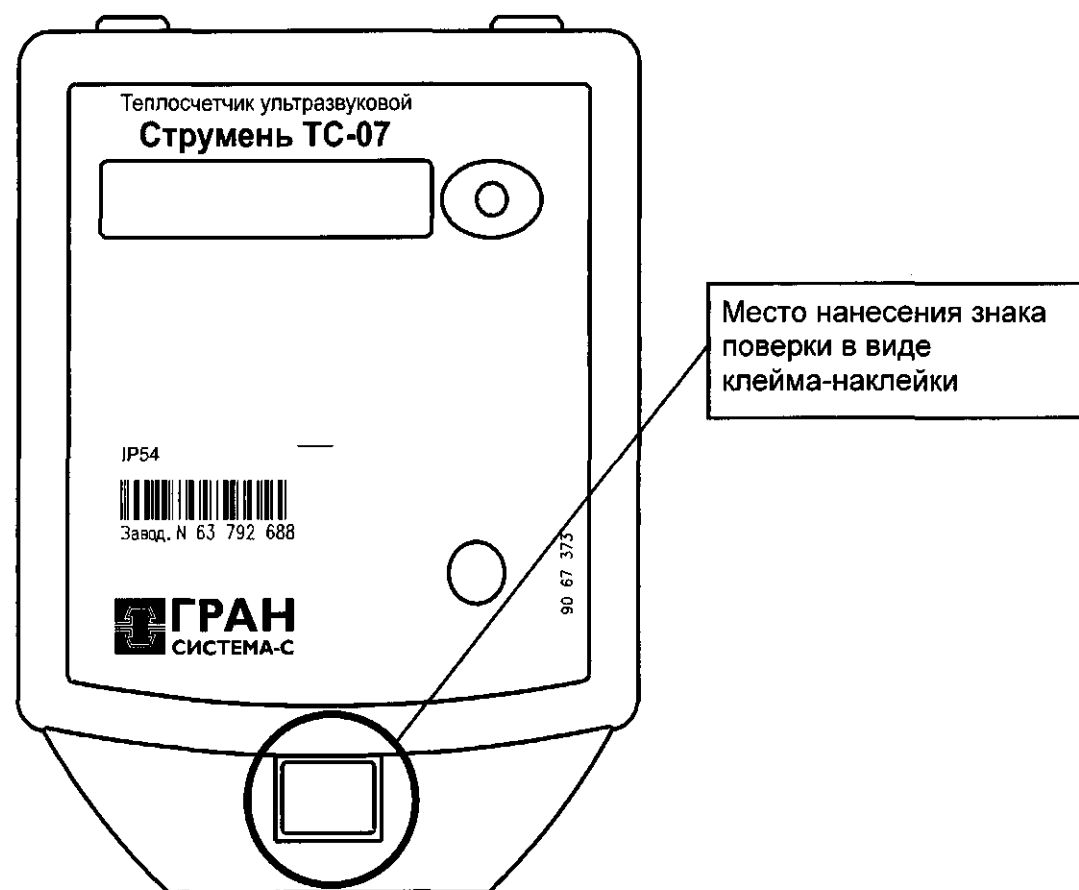


Рисунок Б.4 - Место нанесения знака поверки в виде клейма наклейки на ТВ «компактно-го» исполнения ТС модификации Струмень ТС-07 X0.X-XXXXX-K6.

