

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор РУП

«Белорусский государственный

институт метрологии»

г. Минск, 2009



Теплосчетчики ультразвуковые "Струмень ТС-07"	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 03 10 1410 09
--	---

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

**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 платиновых (далее КТСП) по ГОСТ 6651 с номинальной статической характеристикой (НСХ) 500П ( $W_{100}=1,3850$ ), класс допуска – А или В.

Конструктивно ТС могут быть:

- "обычного" исполнения, состоящего из ТВ, УЗР и КТСП;
- "компактного" исполнения, состоящего из ТВ, совмещенного с электронным блоком УЗР, и КТСП.

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 теплообменных контуров, и указание места установки УЗР (при необходимости)
«Струмень ТС-07 20»*	Один контур. Тупиковая горячеводная система
«Струмень ТС-07 30»**	Один контур. Закрытая система теплоснабжения. УЗР в подающем трубопроводе
«Струмень ТС-07 40»**	Один контур. Закрытая система теплоснабжения. УЗР в обратном трубопроводе
«Струмень ТС-07 50»*	Один контур. Открытая система теплоснабжения.
«Струмень ТС-07 43»	Два контура: 1 закрытая система теплоснабжения, УЗР в обратном трубопроводе; 2 закрытая система теплоснабжения, УЗР в подающем трубопроводе
«Струмень ТС-07 52»*	Два контура: 1 открытая система теплоснабжения; 2 тупиковая горячеводная система
«Струмень ТС-07 53»*	Два контура: 1 открытая система теплоснабжения; 2 закрытая система теплоснабжения, УЗР в подающем трубопроводе
«Струмень ТС-07 54»*	Два контура: 1 открытая система теплоснабжения; 2 закрытая система теплоснабжения, УЗР в обратном трубопроводе
«Струмень ТС-07 55»*	Два контура: 1 открытая система теплоснабжения; 2 открытая система теплоснабжения
«Струмень ТС-07 X1»	Два контура: 1 система теплоснабжения. Значение X - может выбираться в зависимости от выбранного типа системы теплоснабжения (2, 3, 4 или 5); 2 измерение объема от дополнительного УЗР
Примечания	1 - в исполнениях, отмеченных "*" предусмотрена возможность программирования или измерения температуры холодной воды; 2 - для исполнений, отмеченных "**" возможен вариант «компактного» исполнения ТС (ТВ совмещен с электронным блоком УЗР).

ТС в максимальном исполнении имеют четыре независимых канала измерения объемного расхода от УЗР, четыре независимых канала измерения температуры от КТСР и возможность программирования температуры холодной воды.

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

Формирование обозначения для исполнений ТС с учетом дополнительных параметров (диаметр условного прохода (Ду) УЗР и максимальный объемный расход, наличие и тип архива, выбор единицы измерения тепловой энергии, выбор длины кабеля от ТСР) приведены на рисунке 1.



Теплосчетчик ультразвуковой "Струмень" TC-07

Наименование типа ТС

#### Выбор типа 1-го контура

Количество УЗР в контуре	Наименование типа измерительного контура
1	Тупиковая ГВС
1	Закрытая система, УЗР в подающем трубопроводе
1	Закрытая система, УЗР в обратном трубопроводе
2	Открытая система

#### Выбор типа 2-го контура

Количество УЗР в контуре	Наименование типа измерительного контура
	Контур отсутствует
1	Измерение объема от дополнительного УЗР
1	Тупиковая ГВС
1	Закрытая система, УЗР в подающем трубопроводе
1	Закрытая система, УЗР в обратном трубопроводе
2	Открытая система

Диаметр УЗР 1-го контура

Диаметр УЗР 2-го контура

#### Условное обозначение УЗР

0-1,2 м³/ч 4-12 м³/ч 8-80 м³/ч  
1-3,0 м³/ч 5-20 м³/ч 9-120 м³/ч  
2-5,0 м³/ч 6-30 м³/ч  
3-7,0 м³/ч 7-50 м³/ч

Программирование температуры холодной воды

Измерение температуры холодной воды

#### Выбор наличия и типа архива

Архив отсутствует  
Суточный архив  
Часовой архив  
Суточный и часовой архив

#### Выбор единицы измерения тепловой энергии

Гкал  
ГДж  
кВт/ч

#### Выбор длины кабеля от КТСП

3 м  
5 м  
10 м  
По заказу (не более 25 м)

#### Конструктивное исполнение ТС

"Обыкновенное"  
"Компактное" с  $\Theta_{max}$ -105 °C  
"Компактное" с  $\Theta_{max}$ -150 °C

пробел  
K6  
K50

Рисунок 1



ТС осуществляют измерение и индикацию:

- температуры теплоносителя в трубопроводах системы центрального теплоснабжения или горячего водоснабжения, а также в трубопроводе холодного водоснабжения (только исполнения «Струмень ТС-07 20», «Струмень ТС-07 50», «Струмень ТС-07 52», «Струмень ТС-07 53», «Струмень ТС-07 54», «Струмень ТС-07 55»);
- объема теплоносителя;
- времени работы без ошибок;
- времени работы с ошибками.

ТС осуществляют вычисление и индикацию:

- разности температур теплоносителя в прямом и обратном потоке или трубопроводе холодного водоснабжения;
- количества потребляемой или отпущенной тепловой энергии;
- объемного расхода теплоносителя.

ТС обеспечивают ведение в энергонезависимой памяти EEPROM следующих типов архивов:

- часовой среднечасовых параметров, глубина архива 31 сут;
- суточный по накоплению коммерческих параметров, глубина архива 31 сут;
- месячный по накоплению коммерческих параметров, глубина архива 12 мес;
- годовой по накоплению коммерческих параметров, глубина архива 16 лет.

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

ТС обеспечивают считывание информации через последовательный интерфейс RS232-C (для модификации «СТРУМЕНЬ ТС 07 XX.X-XXXX»), оптический порт (для модификаций «СТРУМЕНЬ ТС 07 XX.X-XXXX-K6» и «СТРУМЕНЬ ТС 07 XX.X-XXXX-K50»), интерфейс RS485 (для модификации «СТРУМЕНЬ ТС 07 XX.X-XXXX-K50») и интерфейс M-Bus (для модификаций «СТРУМЕНЬ ТС 07 XX.X-XXXX-K6» и «СТРУМЕНЬ ТС 07 XX.X-XXXX-K50»).

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

ТС модификации «СТРУМЕНЬ ТС 07 XX.X-XXXX» обеспечивают индикацию на ЖКИ параметров, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Обозначение	Единица измерения
Тепловая энергия	Q	Гкал (ГДж)
Тепловая мощность	q	Мкал/ч (МДж/ч)
Накопленный объем теплоносителя	V	м <sup>3</sup>
Накопленная масса теплоносителя	G	т
Температура теплоносителя	$\Theta_1, \Theta_2$	°C
Разность температур теплоносителя	$\Delta \Theta$	°C
Время работы без ошибок	T	ч
Время работы с ошибками	T!	ч
Код предупреждения	Wrn	-
Код ошибки	Err	-
Признак наличия ошибки в контуре ТС	! (мигает)	-
Признак наличия предупреждения в контуре ТС	? (мигает)	-
Вес импульса УЗР	W	л/и
Диаметр условного прохода УЗР	D	мм

ТС модификации «СТРУМЕНЬ ТС 07 XX.X-XXXX-K6» обеспечивают индикацию на ЖКИ параметров, приведенных в таблице 3.



Таблица 3

Наименование параметра	Обозначение	Единица измерения
Код ошибки	F 0.6.8	-
Величина накопленного количества тепла	Q	ГДж
Накопленный объем теплоносителя	V	м <sup>3</sup>
Мгновенный расход	v	м <sup>3</sup> /ч
Мгновенная тепловая мощность	q	кВт
Температура теплоносителя	$\Theta_1, \Theta_2$	°C
Разность температур теплоносителя	$\Delta\Theta$	К

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

Таблица 4

Наименование параметра	Обозначение	Единица измерения
Код ошибки	F 0	-
Накопленное количество тепловой энергии	Q	ГДж
Накопленный объем	V	м <sup>3</sup>
Мгновенная тепловая мощность	q	кВт
Мгновенная тепловая мощность	q	кВт
Мгновенный расход	v	м <sup>3</sup> /ч
Температура теплоносителя в обратном и прямом трубопроводах	$\Theta_1, \Theta_2$	°C
Разность температур	$\Delta\Theta$	К

На дисплей УЗР обеспечивается вывод объемного расхода теплоносителя, V в м<sup>3</sup>/ч.

Электропитание ТВ осуществляется от автономного встроенного источника питания - литиевой батареи номинальным напряжением 3,6 В и емкостью не менее 2,1 А·ч.

Электропитание УЗР осуществляется от автономного встроенного источника питания литиевой батареи номинальным напряжением 3,6 В и емкостью не менее 7 А·ч.

Время работы ТВ и УЗР от одного комплекта батарей не менее 4 лет при температуре эксплуатации не более 35 °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 нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки и оттиска клейма приведена в Приложении Б к описанию типа.







Рисунок 2 – Внешний вид теплосчетчика ультразвукового «обычного» исполнения модификации «СТРУМЕНЬ TC 07».

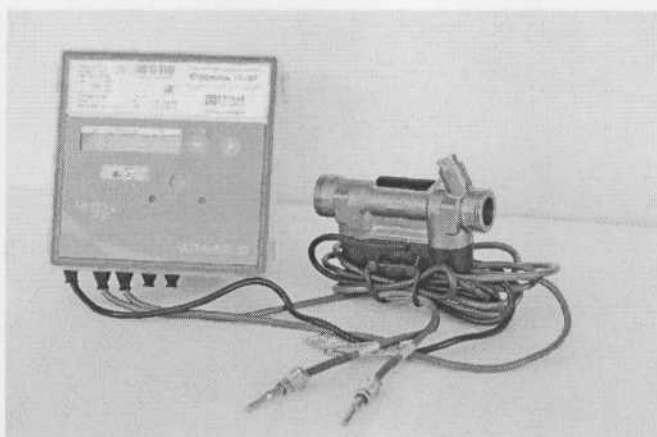


Рисунок 3 – Внешний вид теплосчетчика ультразвукового «компактного» исполнения модификации «СТРУМЕНЬ TC 07 – K50».

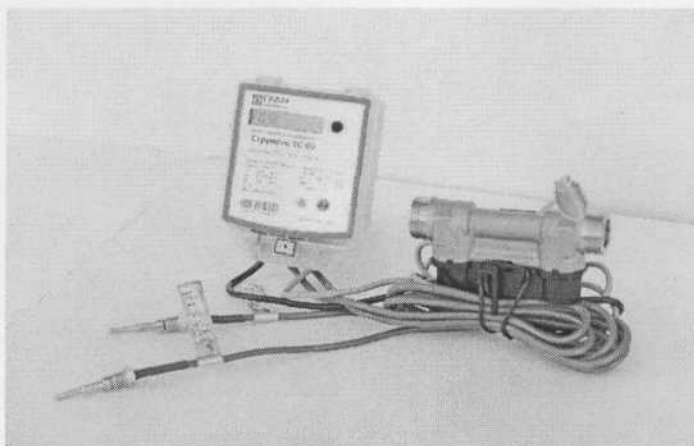


Рисунок 4 – Внешний вид теплосчетчика ультразвукового «компактного» исполнения модификации «СТРУМЕНЬ TC 07 – K6».

## 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 1434-2004	2
Класс исполнения теплосчетчика по условиям окружающей среды по СТБ ЕН 1434-1-2004	A
Количество каналов измерения тепловой энергии	от 1 до 4
Диапазон измерения температур теплоносителя, °C • модификации "Струмень ТС-07 XX.X-XXXX", "Струмень ТС-07 XX.X-XXXX-K50" • модификации "Струмень ТС-07 XX.X-XXXX-K6"	от 5 до 150 от 15 до 105
Диапазон измерения разности температур теплоносителя $\Delta\Theta$ , °C • модификации "Струмень ТС-07 XX.X-XXXX", "Струмень ТС-07 XX.X-XXXX-K50", • модификации "Струмень ТС-07 XX.X-XXXX-K6"	от 3 до 145 от 3 до 90
Пределы допускаемой относительной погрешности каждого измерительного канала ТС при измерении тепловой энергии $E$ , %	$E = \pm(3 + 4\Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta + 0,02q_p/q)$ 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 канала при вычислении тепловой энергии $E_t$ , %	$E_t = \pm(0,5 + \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)$ 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 $E_v$ , % в диапазоне расходов от наименьшего значения расхода теплоносителя $G_n$ до наибольшего значения расхода теплоносителя $G_b$	$E_v = \pm(2 + 0,02 q_p/q)$ , 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 ТВ и УЗР по ГОСТ 14254-96	IP54
Масса ТВ, кг, не более	1,0
Значение условного давления теплоносителя, МПа, не менее	1,6
Диапазон температуры окружающего воздуха в рабочих условиях, °C	от 5 до 55
Диапазон температуры окружающего воздуха при транспортировании, °C	от минус 20 до плюс 55
Средний срок службы ТС, лет, не менее	12
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	35000

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



Таблица 6

Наименование параметра	Значение параметра (в зависимости от Ду, мм)									
	15, 20	15, 20	20	25	25	40	50	65	80	100
Постоянное значение потока, $q_p$ , м <sup>3</sup> /ч	0,6	1,5	2,5	3,5	6,0	10,0	15,0	25,0	40,0	60,0
Нижний предел значения потока, $q_l$ , м <sup>3</sup> /ч	0,012	0,03	0,05	0,07	0,12	0,2	0,3	0,5	0,8	1,2
Верхний предел значения потока, $q_s$ , м <sup>3</sup> /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
СТРЭ.32.00.000	Теплосчетчик ультразвуковой "Струмень ТС-07" в составе:	1
СТРЭ.32.10.000	- тепловычислитель	1*
СТРЭ.32.20.000	- ультразвуковой первичный преобразователь расхода в комплекте с уплотняющими прокладками;	1*
ТУ РБ 300044107.008-2002	- Комплект термопреобразователей сопротивления типа КТСП-Н	1*
СТРЭ.32.00.000 ПС	Теплосчетчик ультразвуковой "Струмень ТС-07". Паспорт	1
МП.МН 1106 - 2002	Теплосчетчик ультразвуковой "Струмень ТС-07". Методика поверки	1
СТРЭ.32.00.000 И1	Теплосчетчик ультразвуковой "Струмень ТС-07". Инструкция по работе с последовательным каналом связи	1*
* Количество определяется исполнением ТС и 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 – не более 48 месяцев;
- в эксплуатации – не более 24 месяцев.

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

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

НПО "Гран-Система-С",  
г. Минск, ул. Ф. Скорины, 54а,  
тел./факс 265-82-03  
E-mail info@strumen.com

Технический директор  
НПО "Гран-Система-С"

Н.А. Гончар

Начальник научно-исследовательского центра  
испытаний средств измерений и техники БелГИМ

С.В.Курганский



**Приложение А**  
(обязательное)

**МИНИМАЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПАРАМЕТРОВ,  
СЧИТЫВАЕМЫХ С ТЕПЛОСЧЕТЧИКОВ**

Наименование параметра, данных	Считывание		
	ТС 07 XX.X-XXXX-K6	ТС 07 XX.X-XXXX-K50	ТС 07 XX.X-XXXX
Тепловая энергия	+	+	+
Время нормальной работы (ч)	+	+	+
Тепловая энергия на подаче	+	+	+
Объем теплоносителя на подаче(м <sup>3</sup> )	+	+	+
Тепловая энергия на обратке	-	-	+
Объем теплоносителя на обратке(м <sup>3</sup> )	-	-	+
Тепловая мощность на подаче	+	+	+
Объемный расход теплоносителя на подаче (м <sup>3</sup> /ч)	+	+	+
Тепловая мощность тепла на обратке	-	-	+
Объемный расход теплоносителя на обратке (м <sup>3</sup> /ч)	-	-	+
Температура теплоносителя на подаче (°C)	+	+	+
Температура теплоносителя на обратке (°C)	-	-	+
Температура холодной воды (°C)	+	-	-
Разность температур (°C)	+	+	+
Ошибки и предупреждения	+	+	+
Время работы с ошибками (ч)	+	+	+
Масса теплоносителя на подаче (т)	-	-	+
Массовый расход теплоносителя на подаче (т/ч)	+	+	+
Масса теплоносителя на обратке (т)	-	-	+
Массовый расход теплоносителя на обратке (т/ч)	+	+	+
Диаметр водомера на подаче (мм)	+	+	+
Вес импульса на подаче (л/имп)	+	+	+
Диаметр водомера на обратке (мм)	+	-	-
Вес импульса на обратке (л/имп)	-	-	+
Текущие дата и время	+	+	+
ТВ	+	+	+
Тип теплосчетчика	+	+	+
Заводской номер	+	+	+
Идентификатор пользователя	+	+	+
Версия программы	+	+	+
Дата изготовления	+	+	+
Параметры последовательного порта	+	+	+



Приложение Б  
(обязательное)

МЕСТА УСТАНОВКИ ПЛОМБ И НАНЕСЕНИЯ ЗНАКА ПОВЕРКИ

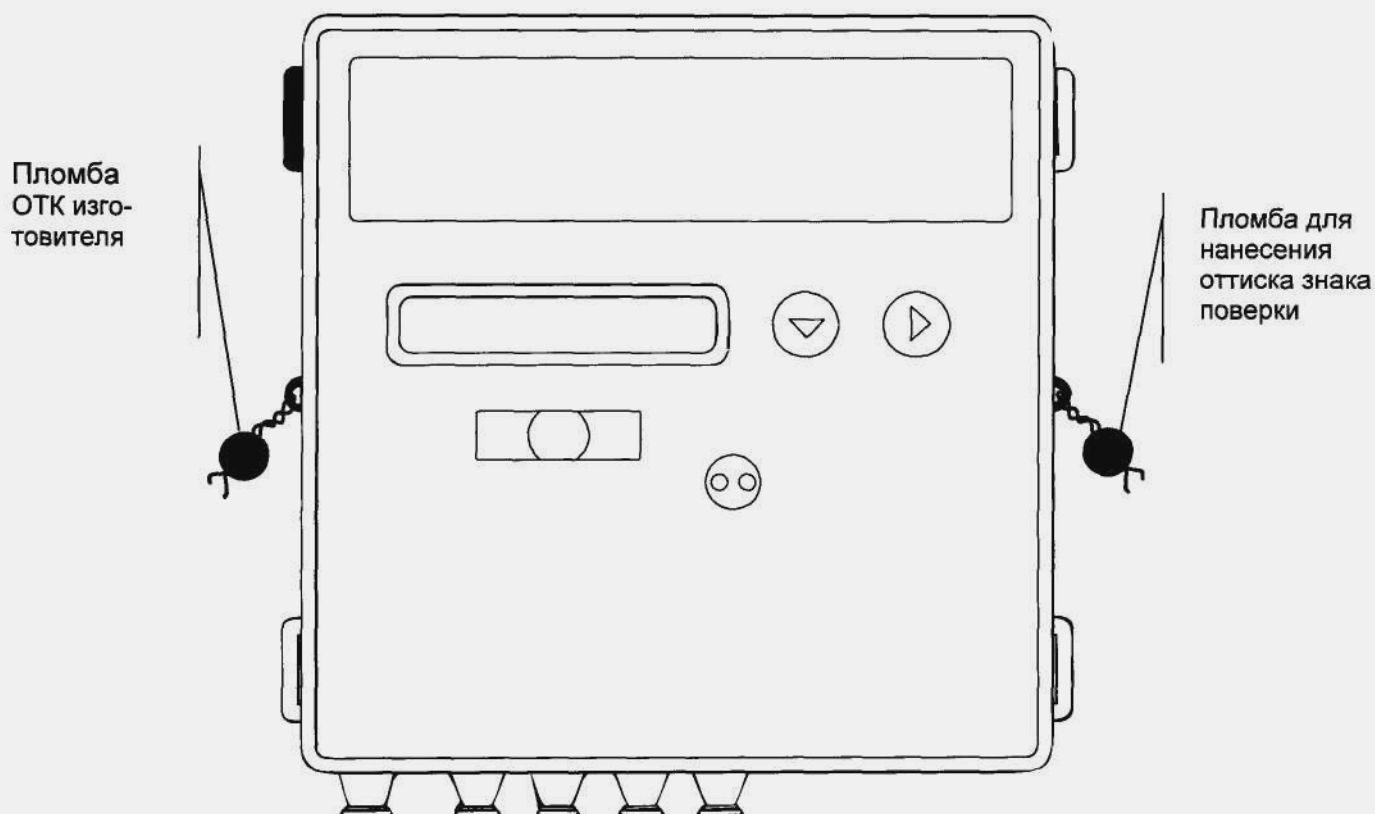
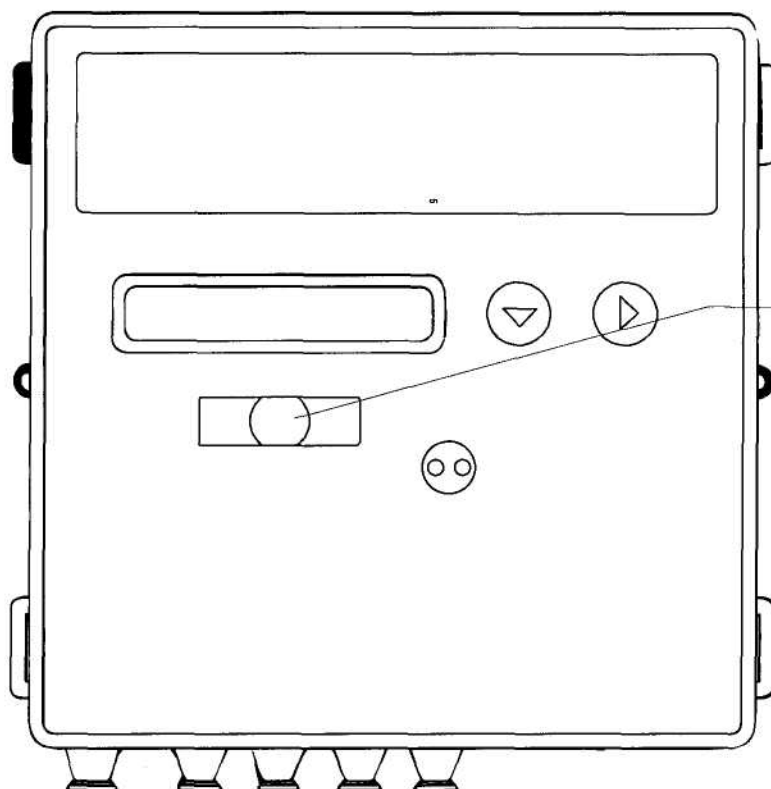


Рисунок Б.1- Место установки пломбы для нанесения оттиска знака поверки на электронном модуле УЗР



Рисунок Б.2 - Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки и пломбы с оттиском знака поверки на ТВ «обычного» исполнения ТС модификации «СТРУМЕНЬ ТС 07 XX.X-XXX»





Место нанесения знака поверки в виде клейма - наклейки

Рисунок Б.3 - Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки на ТВ «компактного» исполнения ТС модификации «СТРУМЕНЬ TC 07 XX.X-XXXX-K50»



Место нанесения знака поверки в виде клейма - наклейки

Рисунок Б.4 Место нанесения знака поверки в виде клейма наклейки на ТВ «компактного» исполнения ТС модификации «СТРУМЕНЬ TC 07 XX.X-XXXX-K6»



