

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики ультразвуковые «Струмень ТС-07»

Назначение средства измерений

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).

Описание средства измерений

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) 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).

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.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пenza (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Северодвинск (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Струмень ТС-07 55*	Два измерительных контура: 1-й – открытая система теплоснабжения; 2-й – открытая система теплоснабжения.
Струмень ТС-07 X11*	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 XX1*	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 XXX*	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.
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 теплосчетчиков, 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 КТСП 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 ТСП, 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:

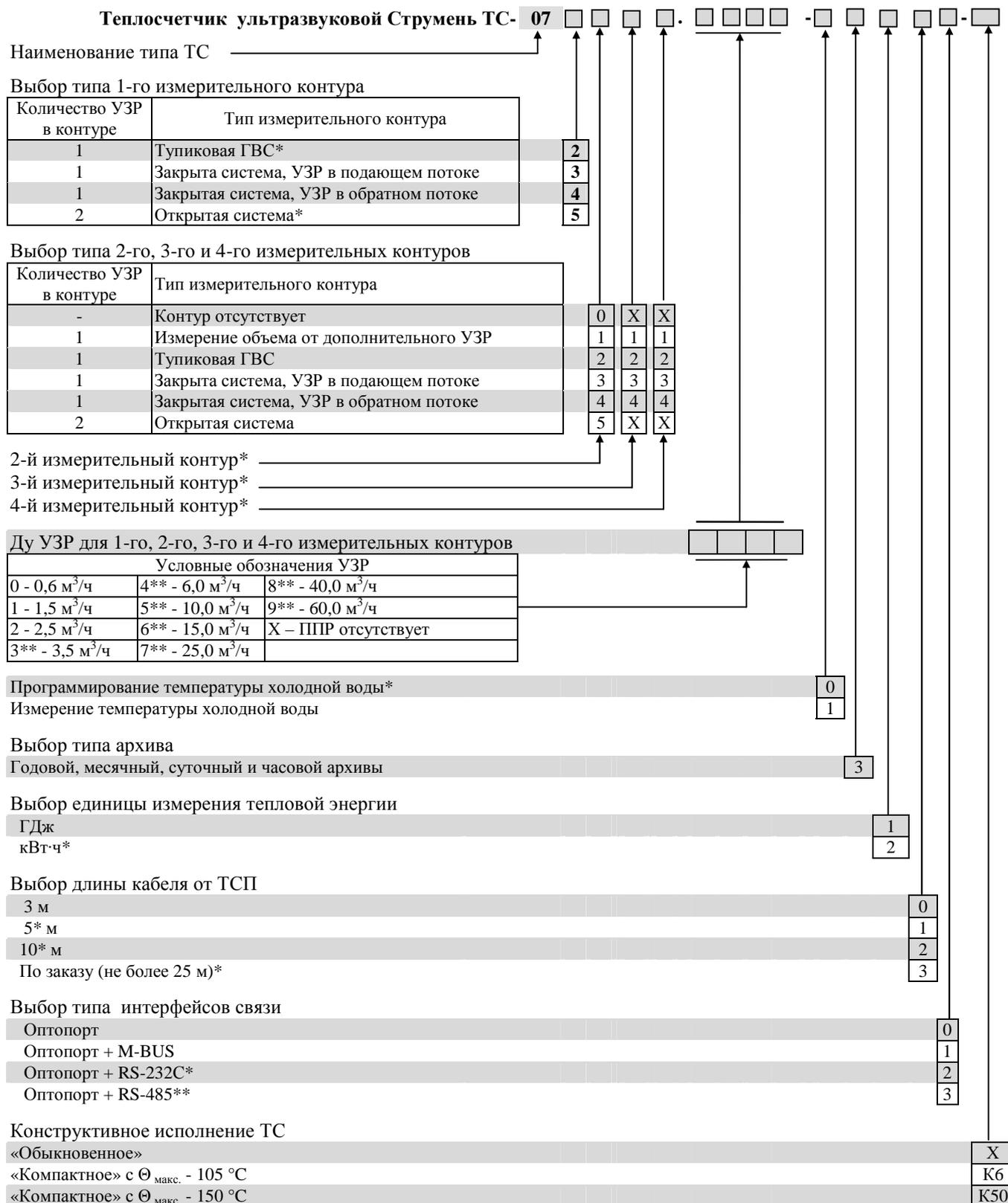
- количества потребляемой или отпущенной тепловой энергии;
- массы теплоносителя;
- тепловой мощности;
- объемного расхода теплоносителя;
- массового расхода теплоносителя;
- разности температур теплоносителя в прямом и обратном потоке или трубопроводе холодного водоснабжения;
- давления теплоносителя.

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.



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

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

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

ТС модификации Струмень ТС-07 Х0.Х-ХХХХХ-К6 обеспечивают индикацию на ЖКИ параметров, приведенных в таблице 3.

ТС модификации «СТРУМЕНЬ ТС 07 ХХ.Х-ХХХХ-К50» обеспечивают индикацию на ЖКИ параметров, приведенных в таблице 4.

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	ΔΘ	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	ΔΘ	K

На дисплей УЗР обеспечивается вывод объемного расхода теплоносителя, V в m³/h.

Электропитание ТВ для модификации Струмень ТС-07 ХХХХ.ХХХХ-ХХХХ 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 Х0.Х-ХХХХ-К6 осуществляется от автономного встроенного источника питания – двух литиевых батарей номинальным напряжением 3,6 В и емкостью не менее 2,1 А·ч каждая.

Электроснабжение 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 °С и считывании информации через последовательный порт ТВ и УЗР не чаще одного раза в час.

Программное обеспечение

Класс защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологически значимая часть программного обеспечения размещается в энергонезависимой части памяти микроконтроллера, запись которой осуществляется в процессе изготовления. Доступ к программе микроконтроллера исключен конструкцией аппаратной части прибора. Внесение изменений в данные, содержащие результаты измерений функционально невозможно.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
FW_TC07_107.txt	ВУ.СИФП.00080-01	1.XX	0x741F	CRC16 (0X11021)

Фотографии общего вида

Струмень ТС-07 XXXX.XXXX-XXXXX.



Струмень ТС-07 X0.X-XXXXX-K50.



Струмень ТС-07 X0-X-XXXXX-K6



Фотографии мест пломбировки

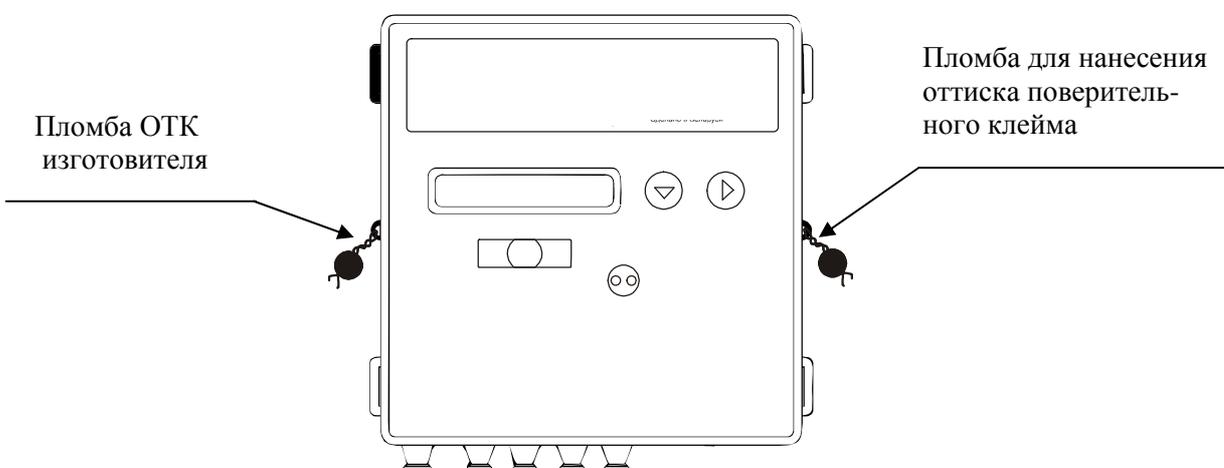


Место нанесения знака
поверки в виде
клейма-наклейки

Место установки пломбы
ОТК изготовителя в виде
клейма-наклейки

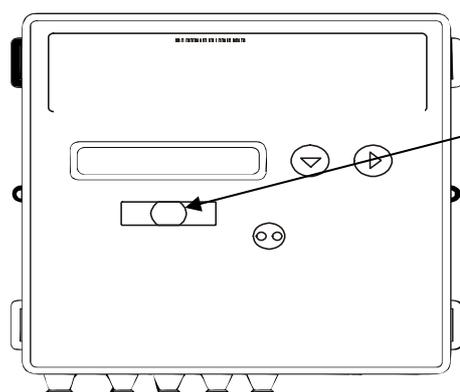


Место пломбировки ТВ
теплосчетчика после монтажа



Пломба ОТК
изготовителя

Пломба для нанесения
оттиска поверитель-
ного клейма



Место нанесения знака
поверки в виде клейма-
наклейки



Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5

Наименование параметра	Значение параметра
Класс по ЕН 1434-1-2004	2
Класс исполнения по условиям окружающей среды по ЕН 1434-1-2004	A
Количество контуров измерения тепловой энергии	от 1 до 4
Диапазон температур окружающей среды, °С	от 5 до 55
Диапазон температур транспортирования, °С	от минус 20 до 55
Диапазон измерения температур теплоносителя Θ , °С: - 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 $\Delta\Theta$, К: - 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, %	$E = \pm(3 + 4 \cdot \Delta\Theta_{\text{мин.}} / \Delta\Theta + 0,02 \cdot q_p / q)$, где $\Delta\Theta$ и $\Delta\Theta_{\text{мин}}$ - значение разности температур и его наименьшее значение, °С; q и q_p – значение расхода теплоносителя и его постоянное
Пределы допускаемой относительной погрешности для каждого измерительного контура при вычислении тепловой энергии E_s , %	$E_s = \pm(3 + 4 \cdot \Delta\Theta_{\text{мин.}} / \Delta\Theta)$ где $\Delta\Theta$ и $\Delta\Theta_{\text{мин}}$ - значение разности температур и его наименьшее значение, °С
Пределы допускаемой относительной погрешности УЗР при измерении объема теплоносителя E_f , % в диапазоне расходов от наименьшего значения расхода теплоносителя q_1 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, м ³ /ч
Класс оборудования по ГОСТ 12.2.091-2002	III

Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96: -модификации ТС-07 XXXX.XXXX-XXXXX; -модификации ТС-07 X0.X-XXXXX-K6; ТС-07 X0-X-XXXXX-K50); - УЗР	IP 52 IP 54 IP 54
Давление теплоносителя, не менее, МПа	1,6
Цифровой интерфейс в зависимости от модификации	M-Bus; RS-232; 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
Масса не более, кг	1,0
Средний срок службы, не менее, лет	12
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	35 000

Наименование параметра	Значения расходов для УЗР (в зависимости от Ду)									
	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

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на переднюю панель ТС - методом сеткографии.

Комплектность средства измерений

Таблица 7

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
СИФП 80.00.000 ТУ РБ 300044107.008-2002 ТУ РБ 300044107.001-2006	Теплосчетчик ультразвуковой «Струмень ТС-07» в составе: - тепловычислитель - ультразвуковой первичный преобразователь расхода в комплекте с уплотняющими прокладками; - комплект термопреобразователей сопротивления типа КТСП-Н	1	По заказу
СИФП 80.00.000 ПС СТРЭ 32.00.000-02 ПС СТРЭ 32.00.000-03 ПС	Теплосчетчик ультразвуковой «Струмень ТС-07». Паспорт	1	По заказу
СИФП 80.00.000 РЭ	Теплосчетчик ультразвуковой «Струмень ТС-07». Руководство по эксплуатации	1	
СТРЭ 32.00.000-02 ИМ СТРЭ 32.00.000-03 ИМ	Теплосчетчик ультразвуковой «Струмень ТС-07». Инструкция по монтажу	1	По заказу
МП. МН 1106 -2011	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	1	По заказу

Поверка

осуществляется по документу МП МН 1106-2011 «Теплосчетчики ультразвуковые «Струмень ТС-07». Методика поверки» утвержденной БелГИМ 30.12.2011г.

Основное поверочное оборудование:

- установка поверочная для счетчиков воды с аттестованной системой счета импульсов типа ПС, погрешность $\pm 0,3\%$;
- генератор сигналов специальной формы Г6-28, ГОСТ 22261-94;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-57, ГОСТ 22261-94;
- магазин сопротивления Р4831, ГОСТ 23737-79.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в документе СИФП 80.00.000 РЭ «Теплосчетчики ультразвуковые «Струмень ТС-07». Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам ультразвуковым «Струмень ТС-07»

1. ГОСТ Р 51350-9 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования».
2. ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006 «Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования».
3. ГОСТ Р ЕН 1434-4-2006 «Теплосчетчики. Часть 4. Испытания утверждения типа».
4. ГОСТ Р ЕН 1434-5-2006 «Теплосчетчики. Часть 5. Первичная поверка».
5. ТУ РБ 100832277.003-2002 «Теплосчетчики ультразвуковые «Струмень ТС-07». Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93