

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики тепловой энергии СТС.М

#### Назначение средства измерений

Счетчики тепловой энергии СТС.М (далее – теплосчетчики) предназначены для измерений расхода и количества теплоносителя и количества тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения с температурой воды до 150 °С и избыточным давлением до 1,6 МПа.

Теплосчетчики предназначены как для технологического контроля, так и для использования в системах коммерческого учета на промышленных предприятиях и на объектах коммунального хозяйства.

#### Описание средства измерений

Принцип работы теплосчетчика состоит в измерении параметров теплоносителя (расхода, температуры, избыточного давления) с помощью соответствующих измерительных преобразователей и последующего вычисления тепловой энергии.

Расход и объем теплоносителя измеряется с помощью датчиков расхода счетчиков-расходомеров, построенных на вихревом или электромагнитном методе измерения.

Температура измеряется с помощью термопреобразователей сопротивления или датчиков температуры с унифицированным токовым сигналом 4-20 мА.

Давление измеряется с помощью измерительных преобразователей давления с унифицированным токовым сигналом 4-20 мА.

Сигналы с измерительных преобразователей о параметрах теплоносителя поступают на входы тепловычислителя, осуществляющего вычисление тепловой энергии в соответствии с установленным алгоритмом.

Теплосчетчики имеют две модификации по исполнению – одноканальные (с одним измерительным каналом количества теплоты) и многоканальные (два или три измерительных канала количества теплоты) и типоразмеры в соответствии с типоразмерами датчиков расхода, входящих в состав теплосчетчика.

В состав одноканального теплосчетчика (базовое исполнение) входят:

- датчики расхода - 2 шт.;
- датчики (преобразователи) температуры - 2 шт.;
- датчики (преобразователи) избыточного давления - 2 шт.;
- тепловычислитель - блок вычисления расхода микропроцессорный БВР.М со встроенным программным обеспечением (далее - блок БВР.М) - 1 шт.

Фотография одноканального теплосчетчика из типоразмерного ряда представлена на рисунке 1.

В состав многоканального теплосчетчика (расширенное исполнение) входят:

- датчики расхода - не менее 4 шт.;
- датчики температуры или термопреобразователи сопротивления типа ТСМ (ТСП) – не менее 4 шт.;
- датчики (преобразователи) избыточного давления - не менее 2 шт.;
- тепловычислитель - контроллер универсальный МИКОНТ-186 со встроенным программным обеспечением (далее - контроллер МИКОНТ) - 1 шт.

Фотография многоканального теплосчетчика из типоразмерного ряда представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Счетчик тепловой энергии СТС.М-50.



Рисунок 2 – Счетчик тепловой энергии СТС.М-80В-200.

- Блок БВР.М и контроллер МИКОНТ обеспечивают выполнение следующих функций:
- настройка частотных каналов измерения расхода на любой типоразмер датчиков расхода, входящих в состав теплосчетчика;
  - настройка токовых каналов датчиков температуры на диапазон измерения из ряда: 0... +50; 0... +100; 0... +150; -50... +50; -50... +100; -50... +150 °С;
  - настройку токовых каналов датчиков давления на верхний предел измерения из ряда: - 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250; 400; 600 кПа; 1,0; 1,6 МПа;
  - измерение основных параметров теплоносителя: расхода, температуры, давления;
  - измерение времени наработки и индикацию часов реального времени;

- вычисление по измерительному каналу количества теплоты и массы теплоносителя по определенному алгоритму согласно “Правил учёта тепловой энергии и теплоносителя”, а также согласно МИ 2412-97;

- регистрация и хранение информации о среднечасовых, среднесуточных и среднемесячных значениях по температуре, давлению, массовому расходу и тепловой мощности теплоносителя и информации, нарастающим итогом о значениях количества теплоты и массы теплоносителя, и времени наработки в "почасовом" архиве (с глубиной архива два месяца), блок БВР.М дополнительно обеспечивает регистрацию и хранение информации в "посуточном" архиве (с глубиной архива один год) и в "помесячном" архиве (с глубиной архива 10 лет);

- передачу информации на верхний уровень с помощью стандартного интерфейса RS232 или RS485;

- запись сохраняемой информации на USB Flash-накопитель емкостью не более 4 Гб (контроллер МИКОНТ) или карту памяти (SD /MMC) емкостью от 8 до 2048 Мб (блок БВР.М), по запросу оператора;

- отображение мгновенных параметров теплоносителя, текущей информации о среднечасовых и итоговых параметрах и просмотр предыдущей информации об итоговых параметрах на экране индикатора-дисплея;

- сохранение информации о среднечасовых, среднесуточных, среднемесячных и итоговых параметрах при отключении питания;

- исключение несанкционированного доступа к встроенному программному обеспечению (ПО) по настройкам токовых и частотных каналов измерения.

Типоразмеры теплосчетчиков определяются типоразмерами и модификациями датчиков расхода. Типоразмеры (базовое исполнение) и диапазоны эксплуатационных расходов теплоносителя теплосчетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1

Типоразмер тепло- счетчика	Типоразмер и модификация датчика расхода	Диаметр условно- го прохода трубо- провода, мм	Диапазоны эксплуатационных расходов теплоносителя, м <sup>3</sup> /ч	
			Q <sub>min</sub>	Q <sub>max</sub>
1	2	3	4	5
СТС.М-25	ДРЖИ-25	25	0,2	8,0
СТС.М -50	ДРЖИ-50	50	0,8	30,0
СТС.М -50В	ДРС -25М	50	0,8	25,0
СТС.М -80В	ДРС-100М	80	3,0	100,0
СТС.М -100	ЭРИС.ВТ-100	100	5,0	200,0
СТС.М -100В	ДРС-200М	100	5,0	200,0
СТС.М-100В3	ДРС.3-100	100	10,0	200,0
СТС.М -150	ЭРИС.ВТ-150	150	10,0	450,0
СТС.М -150В	ДРС-500М	150	15,0	500,0
СТС.М-150В3	ДРС.3-150	150	20,0	450,0
СТС.М -200(Л)	ЭРИС.В(Л)Т-200	200	20,0	800,0
СТС.М-200В3(Л)	ДРС.3(Л)-200	200	40,0	800,0
СТС.М -300(Л)	ЭРИС.В(Л)Т-300	300	30,0	1250,0
СТС.М-300В3(Л)	ДРС.3(Л)-300	300	60,0	1250,0
СТС.М -400(Л)	ЭРИС.В(Л)Т-400	400	50,0	2000,0
СТС.М-400В3(Л)	ДРС.3(Л)-400	400	100,0	2000,0
СТС.М -500(Л)	ЭРИС.В(Л)Т-500	500	80,0	3125,0
СТС.М-500В3(Л)	ДРС.3(Л)-500	500	160,0	3125,0
СТС.М -600(Л)	ЭРИС.В(Л)Т-600	600	100,0	4500,0
СТС.М-600В3(Л)	ДРС.3(Л)-600	600	200,0	4500,0
СТС.М -700(Л)	ЭРИС.В(Л)Т-700	700	150,0	6125,0
СТС.М-700В3(Л)	ДРС.3(Л)-700	700	300,0	6125,0
СТС.М -800(Л)	ЭРИС.В(Л)Т-800	800	200,0	8000,0

1	2	3	4	5
СТС.М-800В3(Л)	ДРС.3(Л)-800	800	400,0	8000,0
СТС.М -1000(Л)	ЭРИС.В(Л)Т-1000	1000	300,0	12500,0
СТС.М-1000В3(Л)	ДРС.3(Л)-1000	1000	600,0	12500,0

Номера Госреестра на счетчики и расходомеры, в составе которых сертифицированы используемые типы датчиков расхода, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Тип датчика расхода	Номер Госреестра	Примечание
ДРЖИ	11045-01	СВЭМ.М
ЭРИС.ВТ, ЭРИС.ВЛТ	13326-08	ЭРИС.В
ДРС, ДРС.3, ДРС.3Л	23602-08	СЖУ

### Сведения о программном обеспечении

Блок БВР.М выполнен на базе микроконтроллера, встроенное ПО имеет идентификационные данные, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа блока БВР.М в составе счетчика тепла	СТС.М	v.002m	0x4674	CRC16

Контроллер МИКОНТ выполнен на базе микропроцессора, встроенное ПО имеет идентификационные данные, приведенные в таблице 4.

Таблица 4

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО контроллера универсального Миконт-186	ППО Энергоучет-СТС.М	F248_2G1St5W	8ACE	CRC16

Информация о версии и контрольной сумме доступна через меню блока БВР.М и контроллера МИКОНТ.

В блоке БВР.М и контроллере МИКОНТ отсутствует возможность внесения несанкционированных изменений (преднамеренных или непреднамеренных) в ПО посредством внешних интерфейсов (выходных клемм RS 232/RS485 в клеммном отсеке, карта памяти SD, порт USB) или меню прибора (с клавиатуры).

Защита блока БВР.М и контроллера МИКОНТ от преднамеренного изменения ПО через внутренний интерфейс (вскрытие прибора) обеспечивается нанесением пломбы на корпус прибора.

Схема пломбировки приборов от несанкционированного доступа представлена на рисунках 3, 4.

Изменение настроек ПО блока БВР.М и контроллера МИКОНТ, в части привязки входных измерительных каналов к типоразмерам подключаемых датчиков (расхода, температуры, давления), производится по специальному паролю, изменения настроек вступают в силу только после сохранения проведенных изменений в ПЗУ приборов, при этом в архиве (энергонезависимой памяти) формируется специальная запись (вход по "паролю") с идентификацией даты, времени, всех проведенных операций и прав доступа ("пароль").

Уровень защиты ПО – "С" по МИ 3286-2010.

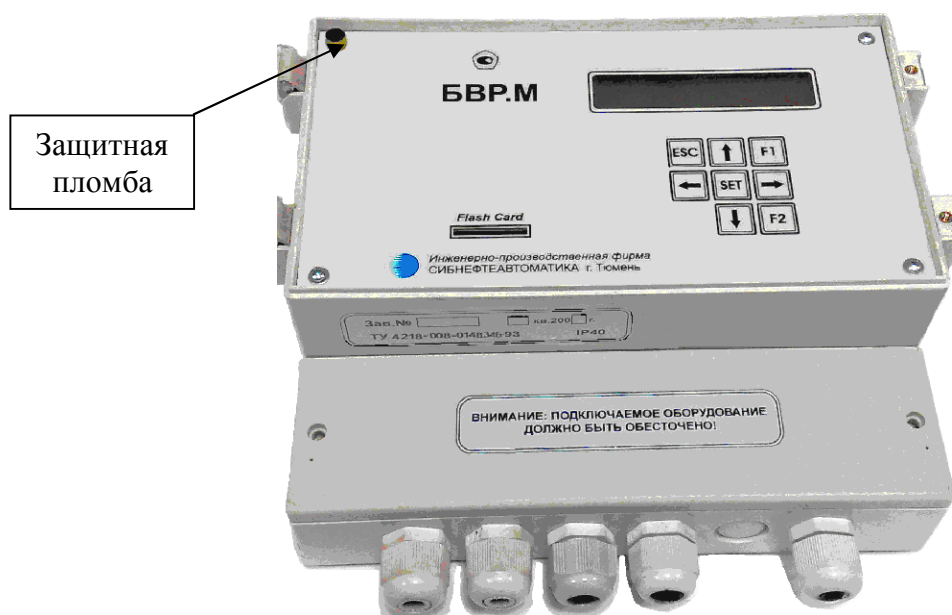


Рисунок 3 – Схема пломбировки блока БВР.М от несанкционированного доступа.

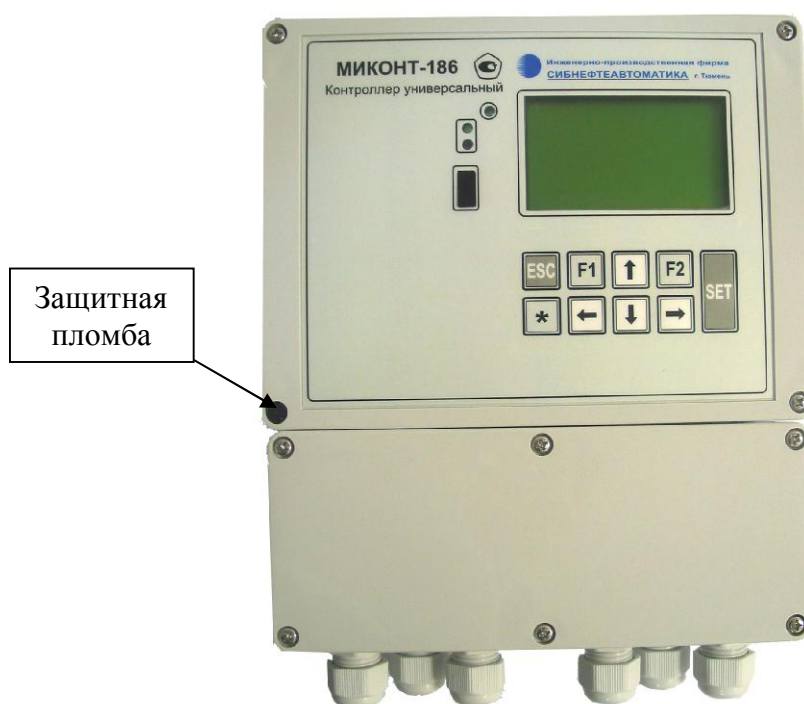


Рисунок 4– Схема пломбировки контроллера МИКОНТ от несанкционированного доступа.

### Метрологические и технические характеристики

Счетчики тепловой энергии СТС.М по ГОСТ Р 51649-2000 соответствуют классу <b>В</b>	
Наименьшее значение разности температуры в подающем и обратном трубопроводах, $\Delta t_{п}$ , не менее	5 °С
Пределы относительной погрешности теплосчетчика при измерении количества тепловой энергии в рабочих условиях, $\delta_Q$ , %	$\pm (3+4\Delta t_{п}/\Delta t+0,02G_{в}/G)$
Пределы относительной погрешности теплосчетчика при измерении массы (объема) и массового(объемного) расхода,	$\pm 2,0 \%$
Пределы абсолютной погрешности измерения температуры	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$
Пределы относительной погрешности измерения давления	$\pm 2,0 \%$

**Пределы относительной погрешности блока БВР.М:**

- при измерении количества тепловой энергии:
  - в диапазоне разности температур от 5 °С до 10 °С ±0,5 %
  - при разности температур более 10 °С ±0,35 %
- по каналам измерения частоты (расхода) ±0,1 %
- при измерении массы и массового расхода ±0,25 %
- в режиме измерения времени наработки ±0,1 %

**Пределы относительной погрешности контроллера МИКОНТ:**

- при измерении количества тепловой энергии:
  - в диапазоне разности температур от 5 °С до 10 °С ±0,5 %
  - при разности температур более 10 °С ±0,35 %
- по каналам измерения частоты (расхода) ±0,01 %
- при измерении массы и массового расхода ±0,25 %
- в режиме измерения времени наработки ±0,1 %

Пределы приведенной погрешности блока БВР.М и контроллера МИКОНТ по токовым каналам ±0,1 %

Пределы приведенной погрешности датчиков температуры ±0,15 или ±0,25 %

Пределы приведенной погрешности датчиков давления ±0,5 или ±1,0 %

Число индицируемых разрядов индикатора блока БВР.М и контроллера МИКОНТ - семь цифр с плавающей запятой;

Цена единицы младшего разряда индикатора блока БВР.М и контроллера МИКОНТ при отображении информации по каналу:

- массы теплоносителя, т  $10^{-n}$ , где  $n=0,1,2,\dots,6$
- тепловой энергии, Гкал  $10^{-n}$ , где  $n=0,1,2,\dots,6$

Теплосчетчики могут эксплуатироваться при следующих условиях:

- датчики расхода, температуры, давления – при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С;

- тепловычислитель при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50 °С и относительной влажности до 90 % при плюс 25 °С;

- электрическое питание теплосчетчиков от сети переменного тока частотой (50±1) Гц и напряжением от 198 до 242 В.

Степень защиты оболочки блока БВР.М и оболочки контроллера МИКОНТ от проникновения внешних твердых предметов и воды по ГОСТ 14254-96 IP40

Потребляемая мощность тепловычислителя:

- блока БВР.М (при отключенных датчиках), В·А, не более 5
- контроллера МИКОНТ (при отключенных датчиках), В·А, не более 15

Масса теплосчетчика в упаковке, кг, не более 120

Габаритные размеры составных частей теплосчетчика указаны в эксплуатационной документации на них.

Средняя наработка на отказ составных частей теплосчетчика, ч, не менее 75000

**Знак утверждения типа**

наносится на эксплуатационную документацию (руководство по эксплуатации, паспорт теплосчетчика) типографским способом, на корпус тепловычислителя методом наклейки.

**Комплектность средства измерений**

Комплект поставки теплосчетчика соответствует таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Кол.	Примечание
Счетчик тепловой энергии СТС.М- _____	1 шт.	Состав согласно заказу
Паспорт 324.00.00.000 ПС1	1 экз.	

Руководство по эксплуатации 324.00.00.000 РЭ	1 экз.	
"Инструкция. ГСИ. Счетчики тепловой энергии СТС.М. Методика поверки" 324.00.00.000 МИ	1 экз.	По специальному заказу

### Поверка

осуществляется по методике поверки 324.00.00.000 МИ «Инструкция. ГСИ. Счетчики тепловой энергии СТС.М. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФБУ "Тюменский ЦСМ".

Перечень эталонов, применяемых при поверке теплосчетчиков, приведен в таблице 6.

Таблица 6

Наименование и тип средства поверки и оборудования	Требуемые технические характеристики
Установка поверочная РУ-50	Объемный расход от 0 до 50 м <sup>3</sup> /ч Пределы допускаемой относительной погрешности ±0,25%
Установка расходомерная поверочная РУ-200	Объемный расход от 0 до 200 м <sup>3</sup> /ч Пределы допускаемой относительной погрешности ±0,25%
Установка поверочная расходомеров ЭРИС.В ПОТОК-3М	Пределы допускаемой относительной погрешности не более ±0,5 %.
Частотомер типа ЧЗ-63/1. ДЛИИ2.721.007 ТУ	Пределы допускаемой погрешности измерения частоты ( $\pm 3 \cdot 10^{-6}$ ) Гц
Универсальный цифровой вольтметр В7-78/1	Пределы допускаемой погрешности измерения тока не более ±0,035 %.
Термостат жидкостный Термотест-150	Пределы абсолютной погрешности ±0,02 °С.
Манометр грузопоршневой МП-60	Класс точности 0,05 второго разряда
Секундомер типа СТЦ-1 ТУ 25-07-1353-77	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени ±0,01 %
Установка ТЕСТ-2 УПТ.00.00.000	- источники тока 0-20 мА, количество не менее 2, дискретность 1 мА; - управляемые генераторы импульсов частотой 5-250 Гц, количество не менее 2.

Допускается применение других средств поверки и вспомогательного оборудования с характеристиками, не уступающими указанным в таблице 6.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в руководстве по эксплуатации 324.00.00.000 РЭ «Счетчик тепловой энергии СТС.М».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам тепловой энергии СТС.М

- ГОСТ Р 51649-2000 "Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия".
- МИ 2412-97 "Рекомендация. ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя".
- МИ 3286-2010 "Рекомендация. ГСИ. Проверка защиты программного обеспечения и определение ее уровня при испытаниях средств измерений в целях утверждения типа".
- "Правила учёта тепловой энергии и теплоносителя". ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ: Министерством юстиции РФ 25.09.95, регистрационный № 954.
- ТУ 4218-008-0148346-93 "Счетчики тепловой энергии СТС.М. Технические условия".
- ТУ 39-1233-87 "Счетчик воды электромагнитный СВЭМ.М. Технические условия".
- ТУ 39-1258-88 "Расходомеры электромагнитные ЭРИС.В. Технические условия".
- ТУ 4213-019-12530677-2002 "Счетчики жидкости СЖУ. Технические условия".

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**                      Открытое акционерное общество  
Инженерно-производственная фирма “Сибнефтеавтоматика”  
625014, г.Тюмень, ул.Новаторов, 8,  
тел. (3452)-22-54-60,  
факс (3452)-22-55-29,  
E-mail: [sibna@sibna.ru](mailto:sibna@sibna.ru), [www.sibna.ru](http://www.sibna.ru)

**Испытательный центр**      ГЦИ СИ ФБУ “Тюменский ЦСМ”,  
ул. Минская, дом 88, г. Тюмень, 625027  
Регистрационный номер 30024-11.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.    «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.