

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Теплосчетчики ИРВИКОН ТС-200

#### Назначение средства измерений

Теплосчетчики ИРВИКОН ТС-200 (далее теплосчетчики) предназначены для измерения и учета тепловой энергии, объема, массы, температуры и давления теплоносителя в открытых и закрытых водяных системах теплоснабжения, для измерения массы, объема, температуры и давления взрывобезопасных жидкостей, а также – температуры воздуха.

#### Описание средства измерений

Принцип работы теплосчетчиков состоит в измерении объема, температуры и давления теплоносителя в трубопроводах систем теплоснабжения и водоснабжения с последующей обработкой результатов измерения и вычисления потребленной (или отпущенной) тепловой энергии и массы теплоносителя.

Измеренные значения объема, массы, расхода, количества тепловой энергии, давления, температуры и разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах регистрируются в часовом, суточном и месячном архивах. С этой целью в теплосчетчике ведется календарь текущего времени.

Теплосчетчики непрерывно контролируют исправность первичных преобразователей объема (расхода), температуры, давления и линий связи с ними, а также измеряют и регистрируют время исправной работы и время нештатных ситуаций: неисправности измерительных преобразователей и выход измеренных параметров за пределы измерений.

Все измеряемые и архивные параметры выводятся на цифровой индикатор и снабжены условными обозначениями и размерностью.

Посредством интерфейсов RS-485 и (или) RS-232 измерительная и диагностическая информация теплосчетчиков передается на внешние устройства (компьютеры, накопительные контроллеры, модемы). Для расширения коммуникационных возможностей теплосчетчики могут снабжаться встроенными или выносными радиомодулями, модулями USB и модулями Ethernet.

Согласно ГОСТ 8.596-2002 теплосчетчики являются измерительными системами типа ИС-1, с нормированными метрологическими характеристиками измерительных каналов, для установки которых на месте эксплуатации достаточно указаний, приведенных в эксплуатационной документации.

В состав теплосчетчиков входят: вычислитель (тепловычислитель) ИРВИКОН ВТ-200, и средства измерений, зарегистрированные в Госреестре: преобразователи объема (расхода), преобразователи (комплекты преобразователей) температуры, преобразователи давления, типы которых приведены в таблице 1

Таблица 1

Тип преобразователей объема, номер Госреестра	Тип преобразователей температуры, номер Госреестра	Тип преобразователей давления, номер Госреестра
ИРВИКОН СВ-200 № 23451-13 СКБ №№ 26343-08	КТПТР-01, 03, № 46156-10 КТПТР-04, КТПТР-05, № 39145-08	Метран-22-АС-1, № 17896-05 Метран-49-ДИ, № 19396-08 Метран-55-ДИ, № 18375-08
СХ-15 и СГ-15 «Водомерь», № 46822-11 ВМХ и ВМГ, № 18312-03 ВХ, ВХС № 38999-08 Zenner-ET № 48241-11 Zenner-M № 48242-11 Zenner- W № 48422-11 ВСГН (ВСТН) № 26405-04	ТПТ-1,17,19,21,25Р, № 46155-10 ТПТ-7,8,11,13,14,15, № 39144-08 КСТВ, № 47133-11 КТСПР-001, № 41892-09 КТСПТВХ-В, № 24204-03 ТС Метран 2000, № 38550-08 ТС-1088 Элемер, № 18131-09	ПДТВХ-1, № 43646-10 ДМК- 331, № 44736-10 Корунд-ДИ-001, № 47336-11 МИДА-ДИ125, № 17635-03 Курант-ДИ, № 42840-09 РС-28/В, № 48825-12 АИР-10L, № 31654-09 СДВ, № 28313-11 DMP 330M, № 44736-10

В зависимости от количества измерительных каналов теплосчетчики имеют исполнения, приведенные в табл.2

Таблица 2

Обозначение исполнения теплосчетчика	Количество каналов измерения			
	расхода	температуры	давления	тепловой энергии
ИРВИКОН ТС-200-3	1 - 3	1 - 3	0 - 3	1
ИРВИКОН ТС-200-6	1 - 6	1 - 6	0 - 6	1 - 3

Конструктивно вычислители могут быть совмещены с ультразвуковыми преобразователями расхода (компактное исполнение).

Исполнение ТС-200-06 допускает измерение количества тепла реверсивных потоков. При этом измерение тепловой энергии в прямом направлении производится первым каналом измерения тепловой энергии, а в обратном – вторым каналом. Оба канала измерения используют общие преобразователи объема (с функцией реверса), температуры и давления.

Для формирования сигналов управления и сигнализации состояния узла учета теплосчетчики могут иметь до двух импульсных выходов типа «сухой контакт».

Питание теплосчетчиков (исключая преобразователь давления) осуществляется от гальванических элементов (вариант с автономным питанием), либо от сети переменного напряжения 220 В, 50 Гц (вариант с сетевым питанием). Допускается питание вычислителя от внешнего источника питания переменного напряжения (11..12)В, 50 Гц. Длительность непрерывной работы вычислителей теплосчетчиков с автономным питанием без замены батарей не менее 4 лет (при эксплуатации их в нормальных условиях).

Внешний вид теплосчетчика приведен на рис. 1.



а)



б)

Рисунок 1 – Внешний вид теплосчетчика: а) – исполнение с тремя измерительными каналами, б) – исполнение с шестью измерительными каналами (расхода, температуры и давления).

### **Программное обеспечение**

Вычислители теплосчетчиков имеют встроенное программное обеспечение. Структура программы (основные программные модули и их взаимодействие) приведены на блок схеме рисунка 2.

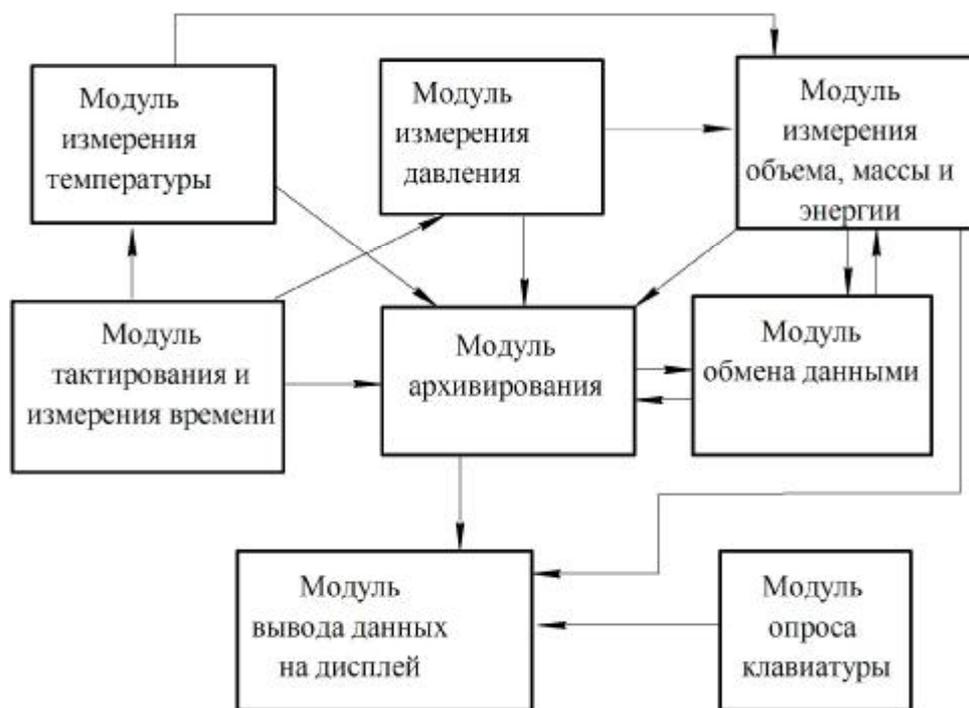


Рисунок 2

Основные функции структурных модулей программного обеспечения:

1) Модуль измерения температуры предназначен для управления работой аналого-цифрового преобразователя температуры, приема от него цифровых кодов – результатов преобразования сигналов от термометров, вычисления по ним значений температуры и диагностики исправности датчиков температуры.

2) Модуль измерения давления предназначен для управления работой аналого-цифрового преобразователя давления, приема от него цифровых кодов – результатов преобразования сигналов от датчиков давления, вычисления по ним значений давления и диагностики исправности датчиков давления.

3) Модуль измерения объема, массы и энергии предназначен для счета импульсов от датчиков расхода, вычисление по их количеству и по значениям температуры и давления – объема и массы прошедшего теплоносителя, количества тепловой энергии и текущего массового расхода теплоносителя.

4) Модуль тактирования и измерения времени предназначен для формирования меток времени, по которым инициируется работа модулей измерения температуры, давления измерения текущего расхода, а также – для измерения времени работы и времени нештатных ситуаций теплосчетчика, и для формирования текущей даты и астрономического времени.

5) Модуль архивирования предназначен для расчетов и хранения средних и итоговых значений всех измеряемых величин, а также ведения журнала событий и хранения времени всех нештатных ситуаций.

6) Модуль вывода данных на дисплей предназначен для визуального отображения на дисплее вычислителя измерительной, диагностической и настроечной информации.

7) Модуль опроса клавиатуры предназначен для декодирования нажатых кнопок клавиатуры и формирование команд управления работой вычислителя.

Программное обеспечение является встроенным и не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс на уровне пользователя. Программное обеспечение осуществляет ряд диагностических проверок после включения питания, а также регулярную самодиагностику во время работы.

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и от непреднамеренных изменений – С по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные программного обеспечения теплосчетчиков согласно МИ 3286-2010 приведены в таблице 3

Таблица 3

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
BT200-3	VT3	12VT3	FEBEBA45h	CRC-32
BT200-6	VT6	12VT6	C363D547h	CRC-32

Составные части теплосчетчиков обеспечивают защиту от несанкционированного вмешательства в их работу.

В целях предотвращения доступа к узлам регулировки и настройки, а также – к элементам конструкции вычислителя, предусмотрены места пломбирования, указанные на рисунке 3.

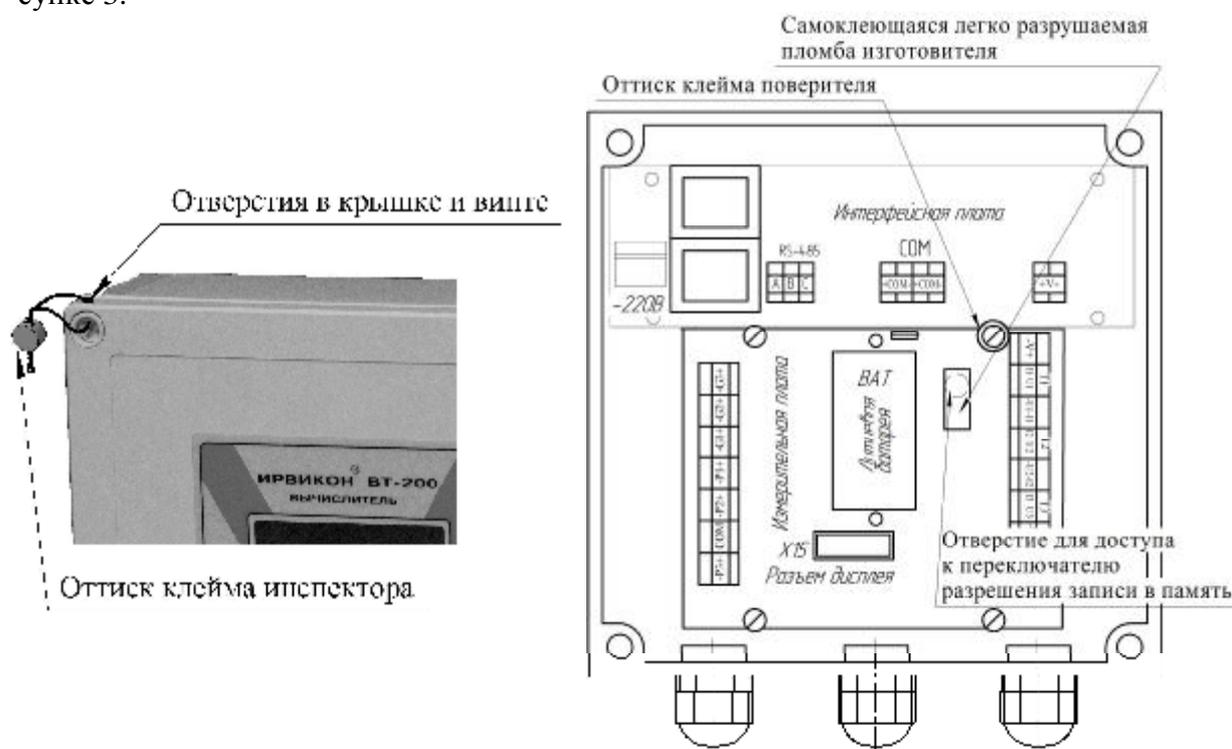


Рисунок 3 – Места пломбирования крышки и измерительной платы вычислителя.

Другие составные части теплосчетчика: преобразователи объема, температуры и давления, защищены от несанкционированного вмешательства в их работу. Способы защиты и места их пломбирования указаны в описаниях типа и эксплуатационной документации на данные преобразователи.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений и пределы допускаемых значений погрешности при измерении параметров теплоносителя и тепловой энергии приведены в таблице 4

Таблица 4

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
Тепловая энергия в закрытых тепловых системах теплоснабжения, Гкал (ГДж)	0 – 10 <sup>8</sup>	$\pm(2+4\Delta t_{\min}/\Delta t+0,01G_B/G)$ (Класс С по ГОСТ Р 51649, класс 1 по ГОСТ ЕН 1434-1) <sup>1)</sup> $\pm(3+4\Delta t_{\min}/\Delta t+0,02G_B/G)$ (Класс В по ГОСТ Р 51649, класс 2 по ГОСТ ЕН 1434-1) <sup>2)</sup>

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
Масса, т; объем, м <sup>3</sup>	0 – 10 <sup>8</sup>	$\pm(1+0,01G_B/G)$ , но не более $\pm 5\%$ <sup>1)</sup> ; $\pm(2+0,02G_B/G)$ , но не более $\pm 5\%$ <sup>2)</sup> $\pm 2\%$ <sup>3)</sup>
Температура теплоносителя, °С	1 - 180	$\pm(0,3 + 0,004 t )$ , °С (абсолютная погрешность)
Разность температур, °С	1-150	$\pm(0,1 + 0,002 \Delta t )$ , °С (абсолютная погрешность)
Температура воздуха, °С	от -50 до +100	$\pm(0,3 + 0,004 t )$ , °С (абсолютная погрешность)
Давление, МПа	0 – 5	$\pm 0,6$ (приведенная погрешность)
Интервалы времени, ч	0 – 10 <sup>8</sup>	0,01

П р и м е ч а н и я. <sup>1)</sup> - при применении преобразователей расхода класса 1 по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006; <sup>2)</sup> - при применении преобразователей расхода класса 2 по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006; <sup>3)</sup> - при применении преобразователей расхода с погрешностью не более  $\pm 2\%$   
Условные обозначения величин:  $\Delta t$ ,  $\Delta t_{\min}$  – разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах и ее минимальное значение, при котором нормирована погрешность теплосчетчика по функции измерения тепловой энергии,  $\Delta t_{\min} = 2\text{ °С}$ ;  $G_B$ ,  $G$  – верхний предел измерения преобразователя расхода и измеренное значение расхода, соответственно, т/ч.

Эксплуатационные характеристики теплосчетчиков приведены в таблице 5.

Таблица 5

1. Условия эксплуатации	
Температура окружающего воздуха в диапазоне, °С	от -10 до + 60
Относительная влажность воздуха, % при температуре не более 35 °С	не более 95
Атмосферное давление, кПа	84 - 106,7
Амплитуда вибраций (смещение), мм, на частотах 10 – 35 Гц, не более	0,35
Изменения напряжения питания сети (при питании от сети переменного напряжения 220 В, 50 Гц), % от номинального значения	от -15 до +10
2. Условия транспортирования	
температуры окружающего воздуха, °С	от -50 до +50
относительной влажности воздуха, % (при температуре до 35 °С)	95
ударные воздействия - частота, Гц	до 2
- ускорение удара, м/с <sup>2</sup> (при длительности 16 мс)	98
3. Степень защиты от пыли и воды, код IP по ГОСТ 14254-96	
Вычислитель (по заказу)	IP65 (IP66)
Первичные преобразователи давления, температуры и расхода, не ниже	IP54
4. Показатели надежности	
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	25000
Срок службы, год	12

По электромагнитной совместимости теплосчетчики удовлетворяют требованиям ГОСТ Р 51649-2000, ГОСТ Р 51522.1-2011. Имеется декларация соответствия ГОСТ Р 51649-2000 и ГОСТ Р 51522.1-2011.

Наибольшие значения массы и габаритные размеры составных частей теплосчетчиков соответствуют значениям, приведенным в таблице 6

Таблица 6

Характеристика составной части	Составные части теплосчетчика			
	Вычислитель	Электронный блок преобразователя объема	Преобразователи давления	Преобразователи температуры
Масса, кг	2,0	2,0	1,6	1,5
Габаритные размеры:				
Длина, мм	240	250	60	100
Ширина, мм	220	250	60	100
Высота, мм	100	250	160	1000

### Знак утверждения типа

наносится на табличке, закрепленный на правой боковой поверхности вычислителя и на титульный лист паспорта.

### Комплектность средства измерений

Комплектность теплосчетчиков приведена в таблице 6.

Таблица 6

Обозначение Документа	Наименование и условное Обозначение	Количество (шт.)	Примечание
ИРВ 3.480.001 ИРВ 3.482.001	Теплосчетчик ИРВИКОН ТС-200 в составе - вычислитель ИРВИКОН ВТ-200 - преобразователи объема - преобразователи температуры - преобразователи давления	1	Исполнение согласно заказу комплектуются согласно заказу
ИРВ 3.509.001	Адаптер приборный СОМ	1	Поставляются, если оговорено в заказе
	Адаптер RS485/RS232	1	
	Радиомодуль	1	
	USB-модуль	1	
ИРВ 3.480.001 ПС	Паспорт	1	
ИРВ 3.480.001. РЭ	Руководство по эксплуатации.	1	На электронном носителе
ИРВ 3.480.001 И1	Методика поверки	1	

### Поверка

осуществляется в соответствии с методикой ИРВ 3.480.001 И1 "Теплосчетчики ИРВИКОН ТС-200. Вычислители ИРВИКОН ВТ-200 методика поверки", утвержденной ФГУП ВНИИМС 31.08.2012 г.

Основные эталоны, используемые при поверке:

- поверочная расходомерная установка с относительной погрешностью 0,1-0,5 %, для поверки преобразователей объема;
- Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 для проверки погрешности измерения времени, погрешность по частоте кварцевого генератора  $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ ;
- Магазины сопротивлений Р4831 для имитации преобразователей температуры. Класс точности  $0,02/2' \cdot 10^{-6}$ ;
- Прибор для поверки вольтметров В1-12 - для имитации преобразователей давления; погрешность  $2,5 \cdot 10^{-4} I_k + 1 \text{ мкА}$ ;

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений тепловой энергии в открытых системах теплоснабжения приведена в документе ИРВ 3.480.001 РЭ «Теплосчетчики ИРВИКОН ТС-200. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам ИРВИКОН ТС-200**

ГОСТ Р 8.596-2002. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

ГОСТ Р 8.642-2008. Метрологическое обеспечение измерительных систем узлов учета тепловой энергии. Основные положения.

ГОСТ Р 51649-2000 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006 Теплосчетчики. Часть 1 Общие технические требования

ГОСТ Р ЕН 1434-2-2006 Теплосчетчики. Часть 2 Требования к конструкции

ГОСТ Р 52931-2008. «Приборы контроля и регулирования технологических процессов»

ТУ 4218-002-17284317-12 Теплосчетчик ИРВИКОН ТС-200. Технические условия.

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

Осуществление торговли.

Выполнение государственных учетных операций.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ИРВИС» (ООО «ИРВИС»),

129626, г. Москва, ул. Новоалексеевская, д. 16, стр.13

тел./факс (495) 686-10-94, E-mail: [irvis1@ya.ru](mailto:irvis1@ya.ru), [www.irvis.ru](http://www.irvis.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.