

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики MULTICAL® 603

Назначение средства измерений

Теплосчетчики MULTICAL® 603 (далее - теплосчетчики) предназначены для измерений тепловой энергии, объема, массы, температуры в закрытых и открытых водяных системах теплоснабжения, в системах холодоснабжения и в системах горячего и холодного водоснабжения.

Описание средства измерений

Принцип действия теплосчетчиков основан на непрерывном измерении объема, температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах с последующим вычислением разности температур, массы теплоносителя и количества тепловой энергии.

Теплосчетчики состоят из: одного или двух преобразователей расхода, от одного до трех датчиков температуры, вычислителя MULTICAL® 603.

В качестве преобразователей расхода используются ультразвуковые преобразователи расхода, в качестве датчиков температуры – термопреобразователи сопротивления Pt 500 по ГОСТ 6651-2009.

Вычислитель представляет собой микропроцессорное устройство, расположенное в корпусе с жидкокристаллическим показывающим устройством, кнопками управления, разъемами для подключения преобразователей расхода и температуры, интерфейсами связи. Конструктивно, вычислитель состоит из двух частей. В верхней части вычислителя размещаются его электронные компоненты с процессором и энергонезависимой памятью. В нижней части вычислителя располагаются монтажная колодка для подключения преобразователей, интерфейсные сменные модули и модули питания.

Ультразвуковые преобразователи расхода выпускаются в резьбовом и фланцевом исполнениях с различными диаметрами условного прохода и номинальными расходами.

Теплосчетчики обеспечивают архивирование в энергонезависимой памяти (EEPROM) результатов измерений:

- количества тепловой энергии;
- объема и объемного расхода, массы теплоносителя, измеренных ультразвуковыми преобразователями расхода;
- объема воды при подключении к теплосчетчику счетчиков воды с импульсным выходом (не входят в состав теплосчетчика);
- давления теплоносителя при подключении к теплосчетчику преобразователей давления с токовым выходом (не входят в состав теплосчетчика);
- температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах и температуры в дополнительном трубопроводе (при наличии в составе теплосчетчика дополнительного преобразователя температуры);
- разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах.

Теплосчетчики обеспечивают передачу по интерфейсам связи результатов измерений и параметров, как текущих, так и сохраненных в архивах. В качестве интерфейсов связи могут использоваться RS232, ModBus RTU (RS485), M-Bus, Lon, PQT Controller, BACnet. Результаты измерений могут также преобразовываться в импульсный и токовый выходной сигнал. Количество и тип интерфейсов связи, определяются установленными в теплосчетчике модулями.

Кроме того, теплосчетчики обеспечивают:

- преобразование количества импульсов от счетчиков воды с импульсным выходом (не входят в состав теплосчетчика) в значения объемов теплоносителя и индикацию полученных значений на показывающем устройстве теплосчетчика;

- преобразование токовых сигналов 4-20 мА от преобразователей давления (не входят в состав теплосчетчика) в значения давления теплоносителя в трубопроводах и индикацию полученных значений на показывающем устройстве теплосчетчика;

- ввод значения температуры холодной воды в качестве условно-постоянного параметра.

Теплосчетчики отображают на ЖКИ следующие параметры:

- накопленное значение тепловой энергии с начала эксплуатации;
- накопленные значения объема теплоносителя с начала эксплуатации;
- текущее значение температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах;
- разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах;
- время наработки,
- версию встроенного ПО;

Теплосчетчик имеет архив информации потребленной тепловой энергии. Глубина годовых, месячных, суточных, часовых архивов программируется.

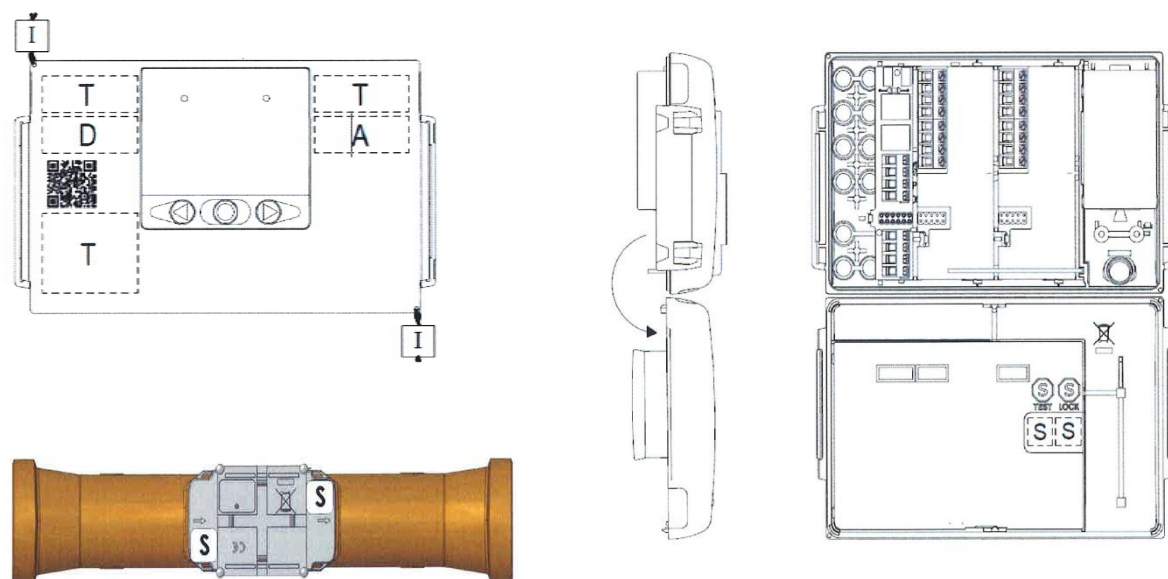
Теплосчетчики имеют модификации, которые отличаются применяемыми уравнениями измерений тепловой энергии, количеством и исполнением преобразователей расхода и температуры, электропитанием, типом и количеством интерфейсов связи, количеством входов для подключения дополнительных устройств, типоразмером ультразвуковых преобразователей расхода.

Общий вид теплосчетчика MULTICAL® 603 представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид теплосчетчика MULTICAL® 603



S Пломба поверителя

I Монтажная пломба.

A Знак поверки

Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Теплосчетчик - это измерительный прибор со встроенным программным обеспечением (ПО). В функции ПО входят: сбор измерительной информации о температуре и объеме теплоносителя, ее обработка (вычисление тепловой энергии, массы, расхода, мощности); представление на дисплее измерительной информации, параметров настройки и конфигурации; хранение результатов и передачу данных через защищенный интерфейс. Все команды и данные, поступающие через интерфейс данных, все комбинации кнопок интерфейса пользователя, все настраиваемые параметры документированы.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Если теплосчетчик опломбирован, возможно только считывание данных и изменение незначимых параметров (время, дата, адрес M-Bus).

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное название ПО MULTICAL® 603	Микропрограмма (прошивка) 5098-1335
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1335XXXX
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC16
Цифровой идентификатор ПО	-
где X = 0 - 9	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температур теплоносителя, °С - для вычислителя - для расходомера	от 2 до 180 от 2 до 130/150
Диапазон измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °К	от 3 до 178
Диапазон измерений (преобразований) давления, МПа	от 0 до 1,6
Вид выходного кода	7 десятичных разрядов с плавающей запятой и единицей измерения
Цена единицы младшего разряда - по тепловой энергии, Гкал (ГДж) - по объему, м ³ - по температуре, °С - по давлению, бар	от 0,001 до 0,01 (от 0,01 до 0,1) от 0,001 до 1 0,01 0,01
Класс точности по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011	2
Пределы допускаемой относительной погрешности датчиков расхода E_f , %	$\pm(2+0,02 q_p/q)$, но не более чем ± 5
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя E_c , %	$\pm(0,5+\Delta Q_{\min}/\Delta Q)$
Пределы допускаемой относительной погрешности датчиков температуры при измерении разности температуры в подающем и обратном трубопроводах, %	$\pm(0,5+3\Delta Q_{\min}/\Delta Q)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °С	$\pm(0,6 + 0,004 \cdot t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения текущего времени, %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии теплоносителя, %	$\pm(3 + 4\Delta Q_{\min}/\Delta Q + 0,02q_p/q)$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при преобразовании токового сигнала от датчиков избыточного давления в значение физической величины, %	$\pm 0,1$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип прибора по классификации ГОСТ Р ЕН1434-1-2011	составной
Теплоноситель	Сетевая вода по СНиП 41-02-2003
Максимально допустимая рабочая температура измеряемой среды для ультразвуковых преобразователей расхода, °С, в зависимости от способа присоединения к трубопроводу: - резьбовое - фланцевое	130 150

Наименование характеристики	Значение
Максимально допустимое рабочее давление измеряемой среды для ультразвуковых преобразователей расхода, МПа, в зависимости от способа присоединения к трубопроводу: - резьбовое - фланцевое	1,6 2,5
Монтажное положение датчика расхода в трубопроводе	горизонтальное/вертикальное /наклонное
Степень защиты	IP65
Масса теплосчетчика, кг, не более	160
Напряжение питания, В - автономное, от литиевого элемента - от сети переменного тока	3,6 от 196 до 253 / от 12 до 36
Потребляемая мощность, В·А, не более	1
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при +25 °С, не более, % - атмосферное давление, кПа	от +5 до +55 93 от 90 до 110
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	120 000

Таблица 4 – Диаметры условного прохода Ду, значения номинальный q_p , минимального q_i и максимального расхода q_s

q_p (пост., ном.) $м^3/ч$	Ду	Порог чувст. л/ч.	q_i (мин.) $м^3/ч$		q_s (макс) $м^3/ч$	Вых. сигнал имп/л
			$q_p:q_i$ 100:1	$q_p:q_i$ 250:1		
0,6	15	2	0,006	-	1,2	300
	20					
1,5	15	3	0,015	0,006	3,0	100
	20					
2,5	20	5	0,025	0,010	5,0	60
3,5	25	7	0,035	0,014	7,0	50
6,0	25	12	0,060	0,024	12,0	25
	32					
10,0	40	20	0,1	0,04	20,0	15
15,0	50	30	0,15	0,06	30,0	10
25,0	65	50	0,25	0,10	50,0	6
40,0	80	80	0,4	-	80,0	5
60,0	100	120	0,6	-	120	2,5
100,0	100	200	1,0	0,4	200	1,5
	125	200	1,0	0,4	200	1,5

150,0	150	300	1,5	-	300	1
250,0		500	2,5	-	500	0,6
400,0	150	800	4,0	-	800	0,4
	200					
	250					
600,0	200	1200	6,0	-	1200	0,25
	250					
1000,0	250	2000	10,0	-	2000	0,15
	300					

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель вычислителя лазерной гравировкой, на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплект поставки СИ

Наименование	Обозначение	Кол-во
Теплосчетчик MULTICAL [®] 603 в составе: - вычислитель - ультразвуковые преобразователи расхода - преобразователи температуры		1 от 1 до 2 от 1 до 3
Теплосчетчики MULTICAL [®] 603. Методика поверки	МП 208-067-2018	По заказу
Теплосчетчики MULTICAL [®] 603. Руководство по монтажу и эксплуатации		1
Кабель связи теплосчетчика с ПК через интерфейс RS 232 или USB		По заказу
Кабель связи теплосчетчика с ПК через оптопорт		По заказу
Теплосчетчики MULTICAL [®] 603. Паспорт		1

Поверка

осуществляется по документу МП 208-067-2018 «ГСИ. Теплосчетчики MULTICAL[®] 603». Методика поверки, утвержденной ФГУП "ВНИИМС" 13.08.2018 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная 3-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. №256 (часть 1), диапазон воспроизведения объемного расхода воды от 0,006 до 1000,0 м³/ч, пределы допускаемой относительной погрешности измерений не более ±0,6 %.

- рабочий эталон единиц температуры 2-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 (Рисунок А.2), диапазон измерений от плюс 3 до плюс 200° С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(0,05 + 0,0005 |t| + *)^{\circ}\text{C}$, *- единица последнего разряда, °С;

- жидкостной термостат со стабильностью не хуже ±0,01°С/5 мин, градиент 0,005°С;

- калибратор многофункциональный Calog-ТЕМП-R (регистрационный №47999-11).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на лицевую панель вычислителя в соответствии с рисунком 2 и в свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам MULTICAL® 603

Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденная Приказом Минстроя России от 17 марта 2014 г. № 99/пр

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования

Техническая документация фирмы "Kamstrup A/S"

Изготовитель

"Kamstrup A/S", Дания

Адрес: 8660, Industrivej, 28, Skanderborg, Denmark

Тел.: +45 89 93 10 00, факс: +7 45 89 93 10 01

E-mail: info@kamstrup.dk

Web-сайт: www.kamstrup.dk, www.kamstrup.ru

Заявитель

Закрытое акционерное общество «Камstrup»

(ЗАО «Камstrup»)

Адрес: 141008, Московская обл., г. Мытищи, ул. Колпакова, 26

Тел.: (495) 545 00 01, факс: (495) 545 00 02

E-mail: tk@kamstrup.ru

Web-сайт: www.kamstrup.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

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.