

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики MULTICAL® 302

Назначение средства измерений

Теплосчетчики MULTICAL® 302 (далее теплосчетчики) предназначены для измерений количества тепловой энергии и объема теплоносителя (холодной и горячей воды) в системах тепло/холодоснабжения, а также хранения, отображения и передачи результатов измерений.

Описание средства измерений

Теплосчетчик состоит из трех функциональных частей: ультразвукового датчика расхода, подобранной пары термометров сопротивления Pt500 и тепловычислителя. Ультразвуковой датчик расхода устанавливается в подающем или обратном трубопроводе и вырабатывает сигнал об объеме протекающей жидкости. Термометры сопротивления измеряют температуру жидкости на входе и выходе (границе балансовой принадлежности) теплообменного контура. На основе, получаемой с ультразвукового датчика расхода и пары термометров сопротивления информации, вычислитель определяет количество тепловой энергии и объем теплоносителя.

Электрическое соединение между вычислителем и ультразвуковым датчиком расхода осуществляется кабелем длиной 120 см, что позволяет монтировать их в виде моноблока или раздельно, однако отсоединять кабель нельзя. Вычислитель снабжен ЖК-дисплеем, на котором отображается регистрируемая тепловая энергия, а путем нажатия навигационной кнопки на него могут быть дополнительно выведены и другие величины.

Результаты измерений записываются в энергонезависимую память (EEPROM). Доступ к памяти возможен через инфракрасный оптический порт на лицевой панели тепловычислителя. Для подключения к системам дистанционного сбора данных тепловычислитель может оснащаться встроенным проводным или беспроводным M-Bus интерфейсом.

Для измерения расхода используется ультразвуковой времяимпульсный метод, основанный на разности скоростей распространения сигнала по потоку и против него.

В зависимости от сферы применения теплосчетчики имеют исполнения:

402-T-xx-x-xx-xx-4-xx - для измерений тепловой энергии;

402-T- xx-x-xx-xx-5-xx - для измерений энергии охлаждения;

402-T- xx-x-xx-xx-6-xx – комбинированный, для измерений тепловой энергии и энергии охлаждения.

Общий вид теплосчетчика представлен на фото 1.



Фото 1. Фотография общего вида

Обозначение модификаций:

		Тип 302	T	□□	□	□□	□□	□	□□
Средство коммуникации									
Без такового				00					
M-Bus (с вмонтированным кабелем 1,5 м)				20					
Беспроводной M-Bus, 868 MHz (конфигурируемый режим C1 или T1)				30					
Питание									
Батарея на 6 лет, счетчик с нормальной частотой интеграций								1	
Батарея на 12 лет, счетчик с нормальной частотой интеграций								2	
Батарея на 6 лет, счетчик с повышенной частотой интеграций								3	
Датчики температуры									
Pt500 Ø 5,2 мм с кабелем 1,5 м									Q9
Датчики расхода									
расход q _p [м3/ч]	присоединение	длина [мм]							
0,6	G¾B (R½)	110							10
0,6	G¾B (R½)	110	Со вставкой до 130 мм						11
0,6	G¾B (R½)	110	Со вставкой до 165 мм						12
1,5	G¾B (R½)	110							40
1,5	G¾B (R½)	110	Со вставкой до 130 мм						41
1,5	G¾B (R½)	110	Со вставкой до 165 мм						42
1,5	G1B (R¾)	130							70
1,5	G1B (R¾)	130	Со вставкой до 190 мм						71
1,5	G1B (R¾)	130	Со вставкой до 220 мм						72
2,5	G1B (R¾)	130							A0
2,5	G1B (R¾)	130	Со вставкой до 190 мм						A1
2,5	G1B (R¾)	130	Со вставкой до 220 мм						A2
Исполнение по сфере применения									
Счетчик тепловой энергии									4
Счетчик энергии охлаждения									5
Счетчик тепловой энергии/энергии охлаждения									6
Код страны									
Код страны (язык этикетки, знак утверждения типа, знак поверки ...)									XX

На рисунке 1 указаны места пломбировки от несанкционированного доступа и место размещения наклеек, в том числе о поверке.

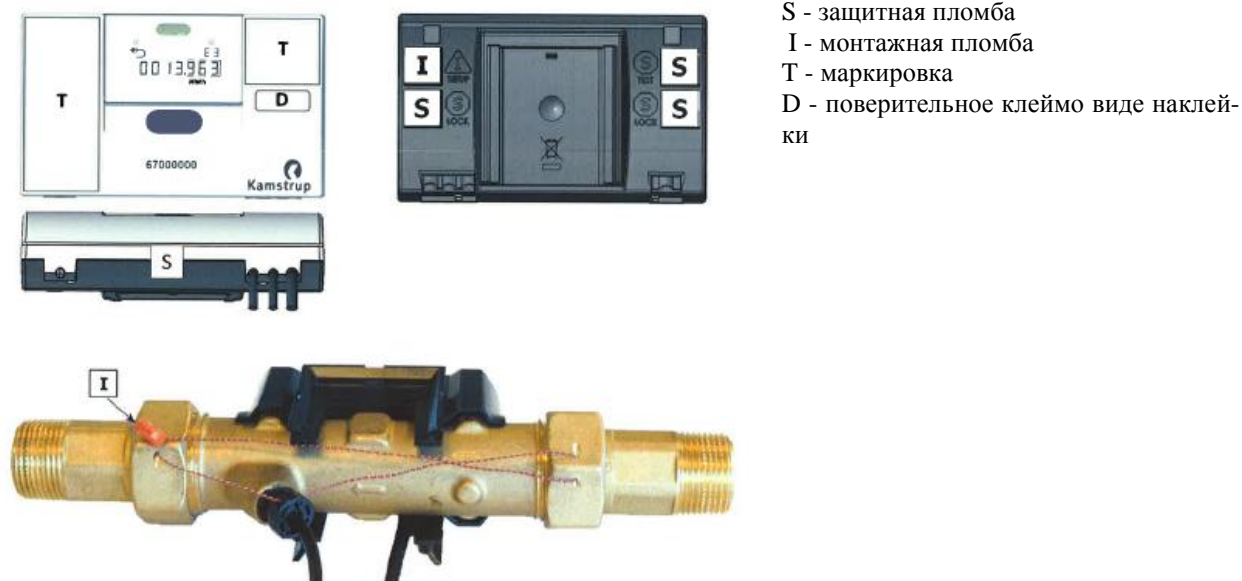


Рисунок 1. Места пломбировки

Программное обеспечение

Теплосчетчик представляет собой автономное средство измерения со встроенным программным обеспечением (ПО) и защищенным интерфейсом. Встроенное ПО управляет всеми функциями теплосчетчика, в целом является метрологически значимым и не предполагает модификации после утверждения типа.

Аппаратная конфигурация размещается в опломбированном корпусе с интерфейсами для подключения устройств, не подлежащих контролю: кнопочный ввод, дисплей для отображения показаний, инфракрасный двухсторонний порт данных и односторонний беспроводной, либо односторонний проводной M-Bus. Если теплосчетчик опломбирован, через перечисленные интерфейсы возможны только считывание и изменение малой части неконтролируемых параметров (например, установка времени через проводной M-Bus).

Доступ к защищенной функциональности обеспечивается двумя ключами, находящимися за отдельными пломбами - ключом наладки за монтажной пломбой и ключом тестирования за защитной.

В режиме наладки могут быть изменены неконтролируемые параметры, установки вход/выход (подающий/обратный трубопровод), единицы измерения/разрешение. Другие контролируемые параметры защищены. Теплосчетчик остается в сфере законодательного контроля.

В режиме тестирования все параметры, как контролируемые, так и не контролируемые могут быть изменены. Теплосчетчик вне сферы законодательного контроля.

Основная структура ПО приведена на рисунке 2.

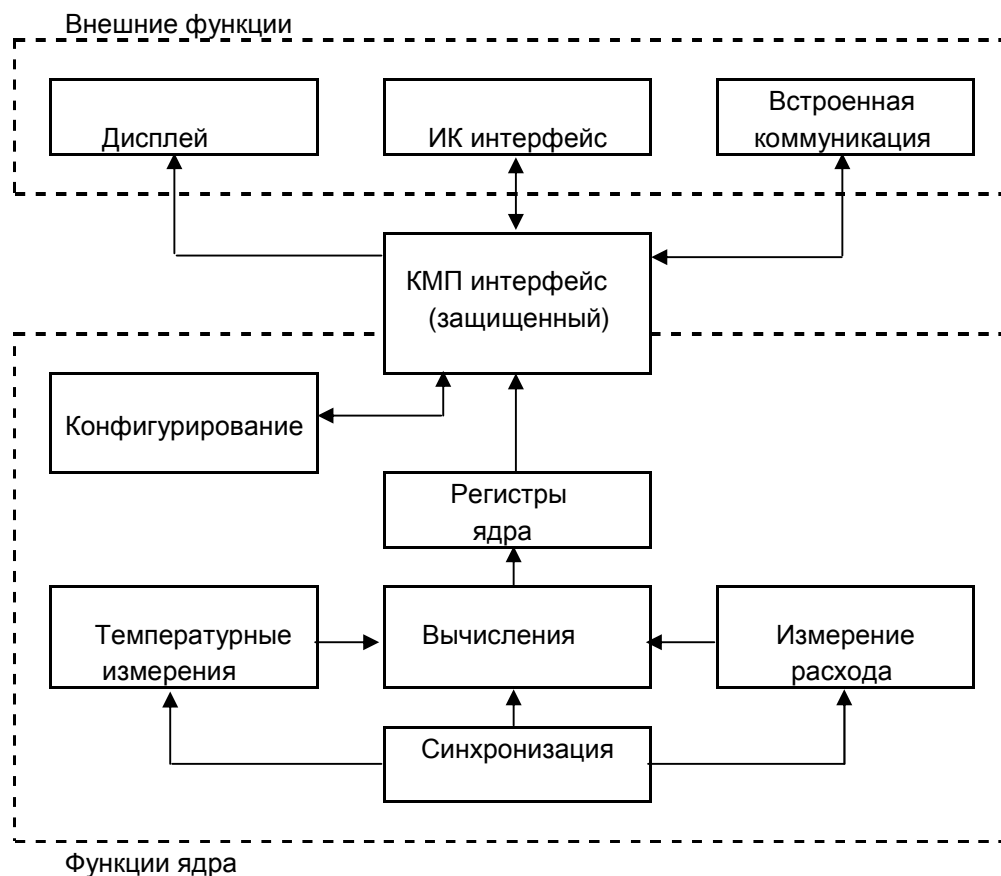


Рисунок 2. Основная структура ПО

Блок синхронизации (таймер последовательных прерываний) инициализирует периодические функции: температурные измерения, измерения расхода и вычисления. Вычислительный блок на базе полученных измерений вычисляет энергию с большим разрешением (МВт·ч) и добавляет в регистры ядра.

Преобразование из внутренних регистров ядра на внешний интерфейс поддерживается центральным функциональным блоком – внутренним КМП интерфейсом. Любые запросы к функциям ядра теплосчетчика проходят через КМП интерфейс, который проверяет, является ли поступивший запрос допустимым в соответствии текущим уровнем защиты.

Когда внешний интерфейс запрашивает новые данные из КМП интерфейса, последний считывает соответствующие регистры ядра и формирует величину в соответствии с текущей конфигурацией. Дисплей будет отображать отформатированную величину вместе с единицей измерения и символом вход/выход, основанную на конфигурации, прочитанной из КМП интерфейса.

Все допустимые команды и данные, вводимые через пользовательский интерфейс, интерфейсы связи (ИК порт и M-Bus); все контролируемые и неконтролируемые параметры документированы (перечислены) в технической документации.

Недействительные команды или потоки данных не будут оказывать недопустимого влияния на функциональность теплосчетчика и данные.

Идентификационные данные ПО:

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Прошивка	5098-925	XXXX0401/D1	5888	CRC16

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – уровень С.

Метрологические и технические характеристики

Тип прибора	Составной (компактный) теплосчетчик
Единицы измерений количества тепла (энергии):	кВт·ч, МВт·ч и ГДж
Единицы измерений объема	м ³
Датчики температуры (2-х проводной неотделяемый кабель 1,5 м)	Pt500
Диапазон измерения температуры теплоносителя, °С	от 2 до 150
Диапазон измерения разности температур, К	от 3 до 130
Класс точности	2
Предел допускаемой относительной погрешности тепловычислителя E _c , %	$\pm (0,5 + \Delta\theta_{\text{мин}}/\Delta\theta)$
Предел допускаемой относительной погрешности пары термометров сопротивления E _t , %	$\pm (0,5 + 3\Delta\theta_{\text{мин}}/\Delta\theta)$
Предел допускаемой относительной погрешности датчика расхода E _f , %	$\pm (2 \pm 0,02 q_p/q)$, но не более ± 5
Рабочая среда	Вода

Метрологические и технические характеристики датчика расхода приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип номер	Ном. расход q_p м ³ /ч	Макс. расход q_s м ³ /ч	Мин. расход q_i л/ч		Мин. порог чувствительности, л/ч	Потеря давления $\Delta p_{\text{макс}}$, при q_p , мбар	Резьба на датчике расхода	Длина, мм
			100:1	250:1				
302Тxxxxx10xxx	0,6	1,2	6	-	3	15	G $\frac{3}{4}$ B	110
302Тxxxxx11xxx	0,6	1,2	6	-	3	15	G $\frac{3}{4}$ B	130
302Тxxxxx12xxx	0,6	1,2	6	-	3	15	G $\frac{3}{4}$ B	165
302Тxxxxx40xxx	1,5	3,0	15	6	3	90	G $\frac{3}{4}$ B	110
302Тxxxxx41xxx	1,5	3,0	15	6	3	90	G $\frac{3}{4}$ B	130
302Тxxxxx42xxx	1,5	3,0	15	6	3	90	G $\frac{3}{4}$ B	165
302Тxxxxx70xxx	1,5	3,0	15	6	3	70	G1B	130
302Тxxxxx71xxx	1,5	3,0	15	6	3	70	G1B	190
302Тxxxxx72xxx	1,5	3,0	15	6	3	70	G1B	220
302ТxxxxxA0xxx	2,5	5,0	25	10	5	100	G1B	130
302ТxxxxxA1xxx	2,5	5,0	25	10	5	100	G1B	190
302ТxxxxxA2xxx	2,5	5,0	25	10	5	100	G1B	220

Номинальное давление	PN 16, PN25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени, %	± 0,05
Батарейное питание, В (литиевый А элемент или 2 А элемента)	3,65 ± 0,1
Срок службы элемента питания, лет	
одна литиевая батарея элемента А	до 6
две литиевые батареи элемента А	до 12
Масса, кг	от 0,7 до 1,1 в зависимости от модификации
Емкость отсчетного устройства (дисплея), значащих разрядов	7 (8)
Цена единицы младшего разряда по температуре, °С	0,01
Цена единицы младшего разряда по объему, м ³	от 0,001 до 1
Цена единицы младшего разряда по тепловой энергии,	Гдж от 0,001 до 0,01
	КВт·ч от 0,1 до 1
	МВт·ч 0,001
Условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С	от плюс 5 до плюс 55
Температура хранения, °С	от минус 25 до плюс 60
Степень защиты:	
- вычислитель	IP 55
- датчики расхода	IP 68
Срок службы (не более), лет	12

Знак утверждения типа

наносится на табличку с техническими характеристиками теплосчетчика на лицевой панели тепловычислителя и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
302Тхххххххххх	Теплосчетчик MULTICAL® 302	1	В соответствии с заказом
66-99-099	Инфракрасная оптоголовка USB	1	по отдельному заказу
66-99-143	Импульсный интерфейс		по отдельному заказу
59-20-257	Шаровой кран G1/2 с гнездом M10x1	1	по отдельному заказу
59-20-159	Шаровой кран G3/4 с гнездом M10x1	1	по отдельному заказу
	Руководство по эксплуатации	1	
	Методика поверки	1	
	Паспорт	1	

Поверка

Поверка осуществляется по МП 57649-14 «ГСИ. Теплосчетчики MULTICAL® 302. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в марте 2014 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная расходомерная, по ГОСТ 8.156 – 83;
- гидравлическая опрессовочная установка на давление до 6,0 МПа, манометр ОБМ, до 4,0 МПа, класс точности не менее 1 %;
- средства поверки по ГОСТ 8.461-2009
- магазин сопротивлений P4831, погрешность $\pm 0,02$ %;
- мегаомметр, от 0 до 10 МОм при 500 В, погрешность ± 1 %;
- частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64.1, диапазон измеряемых частот 0,005-1,5·10⁹ Гц;
- импульсный интерфейс 66-99-143 (Kamstrup A/S, Дания);
- оптическая головка тип 66-99-099 с держателем тип 30-26-656 (Kamstrup A/S, Дания);
- компьютер с установленным ПО MC302_Test.

Сведения о методиках (методах) измерений изложены в Руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам MULTICAL® 302:

1. ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 «Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования».
2. Техническая документация фирмы «Kamstrup A/S».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений - выполнение торговых и товарообменных операций.

Изготовитель

Фирма «Kamstrup A/S», Дания
8660, Industrivej, 28, Skanderborg, Denmark,
тел.: +45 89 93 10 00, факс +7 45 89 93 10 01,
info@kamstrup.dk www.kamstrup.dk, www.kamstrup.ru

Заявитель

ЗАО «Камstrup»
141008, Р.Ф., Московская обл., г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 26
тел. +7 (495) 545-00-01, факс. +7 (495) 545-00-02
info@kamstrup.ru, 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, 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

Ф.В. Булыгин

М.п.

«__» _____ 2014 г.