

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Теплосчетчики MULTICAL 402

#### Назначение средства измерений

Теплосчетчики MULTICAL 402 (далее теплосчетчики) предназначены для измерений количества тепла (тепловой энергии) и объема теплоносителя (холодной и горячей воды) в закрытых системах тепло/холодоснабжения.

#### Описание средства измерений

Теплосчетчики состоят из трех функциональных частей: ультразвукового датчика расхода, вырабатывающего сигнал об объеме проходящего через него теплоносителя; подобранной пары термометров сопротивления Pt100 или Pt500, вырабатывающих сигнал о температурах теплоносителя на входе и выходе теплообменной системы и вычислителя, предназначенного для обработки и вычислений количества тепла и объема теплоносителя по поступающим на его вход сигналам от датчиков. Датчик расхода устанавливается в подающем или обратном трубопроводе. Электрическое соединение между датчиком расхода и вычислителем осуществляется кабелем длиной 1500 мм, т.е. устройства конструктивно могут быть собраны в единое целое или смонтированы отдельно. Вычислитель имеет дисплей, на котором отображается количество тепла и дополнительно, путем нажатия кнопок, накопленный объем, время работы, температура в подающем и обратном трубопроводе. Результаты измерений записываются в энергонезависимую память (EEPROM). Доступ к памяти возможен через инфракрасный оптический порт, расположенный на лицевой панели вычислителя с использованием оптической головки и ручного терминала (персонального компьютера). Для подключения к системам дистанционного сбора данных вычислитель комплектуется интерфейсным модулем соответствующего типа. Модули устанавливаются вне опломбированного отсека вычислителя и не требуют внеочередной проверки.

В зависимости от сферы применения теплосчетчики имеют исполнения:

- 402-V/W - для измерений тепловой энергии;
- 402-T - для измерений энергии охлаждения;
- 402-T - комбинированный для измерений тепла и энергии охлаждения.

Кроме этого, теплосчетчики имеют ряд исполнений, отличающихся исполнением его составных частей.

Общий вид теплосчетчика MULTICAL 402 представлен на фото 1.



Фото 1

Схема обозначений исполнений теплосчетчика MULTICAL 402

MULTICAL 402- □ □□ □ □□ □ □ □□

<b>Тип подключаемых датчиков температуры</b>							
Pt100	V						
Pt500	W						
Pt500, датчик расхода защищен от конденсата	T						
<b>Интерфейсный модуль</b>							
Нет модуля		00					
Данные + 2 входа импульсов (VA, VB)		10					
Данные + 2 выхода импульсов (CE, CV)		11					
M-Bus + 2 входа импульсов (VA, VB)		20					
M-Bus + 2 выхода импульсов (CE, CV)		21					
Беспроводной M-Bus, EU, 868 MHz, Режим C1		30					
Радио, EU, 434 МГц, встроенная антенна, NET0		40					
Радио, EU, 434 МГц, встроенная антенна, NET1		41					
Радио, EU, 434 МГц, встр.+внеш. ант., NET0+ 2 входа импульсов (VA, VB)		42					
Радио, EU, 434 МГц, встр.+внеш. ант., NET0+2 выхода импульсов (CE, CV)		43					
Радио, EU, 434 МГц, встр.+внеш. ант., NET1+2 входа импульсов (VA, VB)		44					
Радио, EU, 434 МГц, встр.+внеш. ант., NET1+2 выхода импульсов (CE, CV)		45					
Радио, SE, 444 МГц, встр. ант., NET0 + 2 входа импульсов (VA, VB)		50					
Радио, SE, 444 МГц, встр. ант., NET1 + 2 входа импульсов (VA, VB)		52					
Радио, SE, 444 МГц, внеш. ант., NET0 + 2 входа импульсов (VA, VB)		54					
Радио, SE, 444 МГц, внеш. ант., NET1 + 2 входа импульсов (VA, VB)		56					
<b>Модуль питания</b>							
Нет модуля		0					
Батарея, AA - элементы, 2 шт.		1					
Батарея, D -элемент		2					
Блок питания 230 В перем. тока		7					
Блок питания 24 В перем. тока		8					
<b>Комплект датчиков температуры Pt500</b>							
Нет датчиков		00					
Комплект для установки в гильзах с кабелем 1,5 м		0A					
Комплект для установки в гильзах с кабелем 3,0 м		0B					
Комплект коротких датчиков прямого погружения с кабелем 1,5 м		0F					
Комплект коротких датчиков прямого погружения с кабелем 3,0 м		0G					

MULTICAL 402- □ □ □ □ □ □ □ □

Датчики расхода				
расход qr [м <sup>3</sup> /ч]	присое- динение	длина [мм]	ССС- код Тепло	ССС-код Холод
0,6	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> B (R <sup>1</sup> / <sub>2</sub> )	110	416	416
0,6	G1B (R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> )	190	416	416
1,5	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> B (R <sup>1</sup> / <sub>2</sub> )	110	419	407
1,5	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> B (R <sup>1</sup> / <sub>2</sub> )	165	419	407
1,5	G1B (R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> )	130	419	407
1,5	G1B (R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> )	190	419	407
2,5	G1B (R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> )	130	498	498
2,5	G1B (R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> )	190	498	498
3,5	G <sup>5</sup> / <sub>4</sub> B (R1)	260	451	436
6,0	G <sup>5</sup> / <sub>4</sub> B (R1)	260	437	438
6,0	Ду25	260	437	438
10	G2B(R1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> )	300	478	483
10	Ду40	300	478	483
15	Ду50	270	420	485

Тип теплосчетчика	
теплосчетчик (402-V/W)	4
теплосчетчик (402-T)	5
теплосчетчик комбинированный тепла и охлаждения (402-T)	6

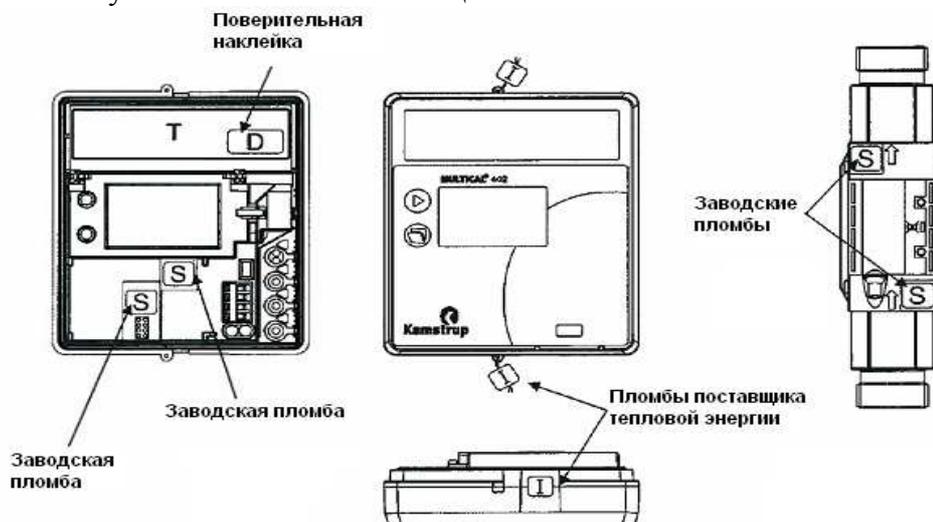
  

Код страны (язык на этикетке и т.д.)	XX
--------------------------------------	----

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

- T - место этикетки с характеристиками счетчика и знаком утверждения типа
- D - место поверительной наклейки
- S - пломбирующие наклейки (заводские пломбы)
- I - место установки пломб поставщика тепла.

Схема 1



### Программное обеспечение (ПО)

MULTICAL®402 классифицируется как простой автономный измерительный прибор с защищенным интерфейсом. Всей работой теплосчетчика управляет программа, которая зашивается в ПЗУ на этапе производства и не может быть изменена преднамеренно или случайно во время эксплуатации.

В структуре ПО можно выделить 3 блока:

- RTC (сбор измерительной информации о температуре и объему теплоносителя; вычисление тепловой энергии, расхода, мощности; представление измерительной информации и параметров, характеризующих данный вычислитель на дисплее; хранение результатов в долговременной памяти ППЗУ);
- ДАННЫЕ (передача данных через интерфейс связи);
- ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ (обработка запросов от кнопок пользовательского интерфейса).

Все процессы контролируются прерываниями.

Все команды и данные, поступающие через интерфейс связи, все комбинации кнопок пользовательского интерфейса, а также все настраиваемые параметры документированы.

Метрологически значимые параметры и данные защищены от преднамеренного или случайного изменения. Снять защиту, можно только повредив пломбу.

### Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Прошивка (встроенная программа) MULTICAL 402	5098-609	V1(XXXX0201)	5376(55297)	CRC16

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

## Метрологические и технические характеристики

Тип прибора	единый прибор; комбинированный прибор, в том числе части: вычислитель с датчиком расхода и отдельно заменяемые датчики тем- пературы
Единицы измерений количества тепла (энергии):	кВт·ч, МВт·ч, ГДж или Гкал
Единицы измерений объема	м <sup>3</sup>
Преобразователи (датчики) температуры	Pt100 и Pt500 по ГОСТ 6651-2009
Датчик расхода	ультразвуковые
Номинальные значения расходов $Q_{ном}$ , м <sup>3</sup> /ч	0,6; 1,5; 2,5; 3,5; 6,0; 10,0; 15,0
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры	$\pm(0,4+0,005 \cdot t)$
Теплосчетчик (402-V/W):	
Диапазон измерения температуры теплоносителя, °С	2...160
Диапазон измерения разности температур, К	3...150
Теплосчетчик (402-T):	
Диапазон измерений температуры теплоносителя, °С	2...50
Диапазон измерений разности температур теплоносителя, К	3...30
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений энергии при разности температур, %:	
$3 \leq \Delta t < 10^\circ\text{C}$	$\pm 6$
$10 \leq \Delta t < 20^\circ\text{C}$	$\pm 5$
$20 \leq \Delta t$	$\pm 4$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема при расходах, %:	
$0,04Q_{ном} \leq Q \leq Q_{макс.}$	$\pm 2$
$Q_{мин} \leq Q < 0,04Q_{ном}$	$\pm 4$
Класс точности	2 и 3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений времени, %	$\pm 0,1$
Напряжение питания	
- автономное	3,65 В, литиевые D или 2xAA – элементы
- сетевое	230 В +15/-30%, 50 Гц 24 В $\pm 50\%$ , 50 Гц
Потребляемая мощность	< 1 Вт
Масса, кг	от 1,8 до 12 в зависимости от исполнения
Емкость отсчетного устройства (дисплея)	7 (8) значащих разрядов
Температура измеряемой жидкости, °С:	
- теплосчетчик (402-V/W)	15...130
- теплосчетчик (402-T)	2...50
- теплосчетчик комбинированный тепла и охлаждения (402-T)	2...130
Условное давление	PN16/PN25
Расположение на трубопроводе	горизонтальное, вертикальное или под углом
Срок службы	не менее 12 лет
Условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С	5...55
Температура хранения, °С	-25...60
Степень защиты:	
- вычислителя	IP 54
- датчик расхода	IP 65

Технические характеристики исполнений датчик расхода

Обозначение	Условный диаметр	Ном. расход qr, м <sup>3</sup> /ч	Макс. расход qs, м <sup>3</sup> /ч	Мин. расход qi, м <sup>3</sup> /ч	Порог чувств., л/ч	Потеря давл. при qr, бар	Присоединение	Длина, мм	Макс. температура, °С
402xxxxxx1xxx	Ду15	0,6	1,2	0,006	3	0,04	G3/4B(R1/2)	110	130
402xxxxxx3xxx	Ду20	0,6	1,2	0,006	3	0,04	G1B(R3/4)	190	130
402xxxxxx4xxx	Ду15	1,5	3,0	0,015	3	0,25	G3/4B(R1/2)	110	130
402xxxxxx5xxx	Ду15	1,5	3,0	0,015	3	0,25	G3/4B(R1/2)	165	130
402xxxxxx7xxx	Ду20	1,5	3,0	0,015	3	0,25	G1B(R3/4)	130	130
402xxxxxx9xxx	Ду20	1,5	3,0	0,015	3	0,25	G1B(R3/4)	190	130
402xxxxxxAxxx	Ду20	2,5	5,0	0,025	5	0,05	G1B(R3/4)	130	130
402xxxxxxBxxx	Ду20	2,5	5,0	0,025	5	0,05	G1B(R3/4)	190	130
402xxxxxxDxxx	Ду25	3,5	7,0	0,035	7	0,07	G5/4B (R1)	260	130
402xxxxxxFxxx	Ду25	6,0	12	0,06	12	0,19	G5/4B (R1)	260	130
402xxxxxxGxxx	Ду25	6,0	12	0,06	12	0,19	Фл. Ду25	260	150
402xxxxxxHxxx	Ду40	10	20	0,1	20	0,06	G2B(R1/2)	300	130
402xxxxxxJxxx	Ду40	10	20	0,1	20	0,06	Фл. Ду40	300	150
402xxxxxxKxxx	Ду50	15	30	0,15	30	0,14	Фл. Ду50	270	150

**Знак утверждения типа**

наносится на табличку с техническими характеристиками теплосчетчика на лицевой панели вычислителя и на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Теплосчетчик MULTICAL 402	1	В соответствии с заказом
66-99-099	Инфракрасная оптоголовка USB	1	по отдельному заказу
66-99-102	Инфракрасная оптоголовка RS232	1	по отдельному заказу
66-99-106	RS232 кабель	1	по отдельному заказу
66-99-097	USB кабель с гальванической развязкой	1	по отдельному заказу
66-99-098	USB кабель	1	по отдельному заказу
66-99-373	Устройство поверочное	1	по отдельному заказу
	Руководство по эксплуатации	1	
	Методика поверки	1	
	Паспорт	1	

**Поверка**

осуществляется по методике "ГСИ. Теплосчетчики MULTICAL 402. Методика поверки", утвержденной ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в мае 2011 г.

Основные средства поверки:

Установка поверочная расходомерная, диапазон 0,006...30 м<sup>3</sup>/ч, погрешность ±0,5 %

Магазин сопротивлений P4831, погрешность ±0,02 %

Мегаомметр, 0...10 МОм при 500 В, погрешность ±1 %

Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64.1, диапазон измеряемых частот

0,005-1,5·10<sup>9</sup> Гц

Модуль импульсных выходов 402-0-11 (Kamstrup): длительность импульса 3,9 мс; максимальная частота 120 Гц; внешнее напряжение 5...30 В пост. тока.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

изложены в Руководстве по эксплуатации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам MULTICAL 402:**

1. ГОСТ Р ЕН 1434-2006 "Теплосчетчики".
2. ГОСТ Р 51649-2000 "Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия".
3. 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

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" (аттестат аккредитации № 30004-08)  
119361, Москва, ул. Озерная, 46  
тел. +7(495) 437-57-77, факс +7(495) 437-56-66.  
E-mail: office@vniims.ru

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

М.п.

"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2011 г.