

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики MULTICAL UF

Назначение средства измерений

Теплосчетчики MULTICAL UF (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: преобразователя расхода ультразвукового ULTRAFLOW (далее – расходомер) (Госреестр № 20308-04), 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 тепловычислителя MULTICAL 602 (Госреестр № 49806-12), предназначенного для обработки и вычислений количества тепла и объема теплоносителя по поступающим на его вход сигналам от датчиков температуры и расходомера. Расходомер устанавливается в подающем или обратном трубопроводе. Преобразователи температуры и расходомер связаны с вычислителем кабелями длиной до 10 м. При расстояниях от 10 до 50 метров между вычислителем и расходомером ставится импульсный передатчик. 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 типа применяемых датчиков температуры тепловычислители имеют модификации:

- MULTICAL 602 Тип 602-A с двухпроводными Pt100;
- MULTICAL 602 Тип 602-B с четырехпроводными Pt500;
- MULTICAL 602 Тип 602-C с двухпроводными Pt500;
- MULTICAL 602 Тип 602-D с четырехпроводными Pt500 с импульсными входами 24В.

В зависимости от сферы применения тепловычислители программируются на работу в составе:

- теплосчетчика тепловой энергии (тепла);
- теплосчетчика энергии охлаждения (холода);
- комбинированного теплосчетчика тепла/ холода;
- со счетчиком воды.

Общий вид теплосчетчика MULTICAL UF представлен на фото 1.



Фото 1. Общий вид теплосчетчика

Комплектация тепловычислителя сменными модулями, вариант питания, тип и длина проводов температурных датчиков, тип подключаемых расходомеров, сфера применения описываются условным обозначением с названием «Тип».

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

S – пломбирующие наклейки (заводские пломбы при выпуске из производства, а при периодической поверке оттиск поверительного клейма или поверительного клейма в виде наклейки)

I – место установки пломб поставщика тепла

T – место поверительной наклейки.

D - место этикетки с характеристиками тепловычислителя и знаком утверждения типа.

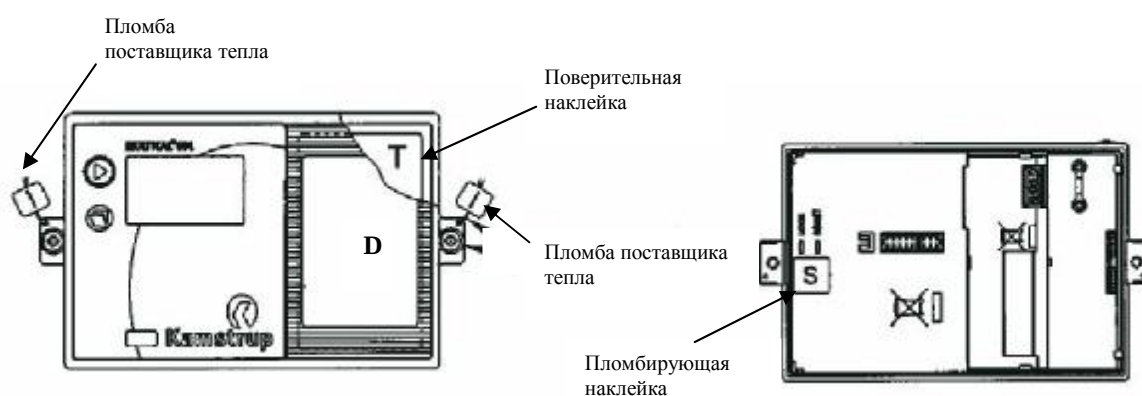


Схема 1.

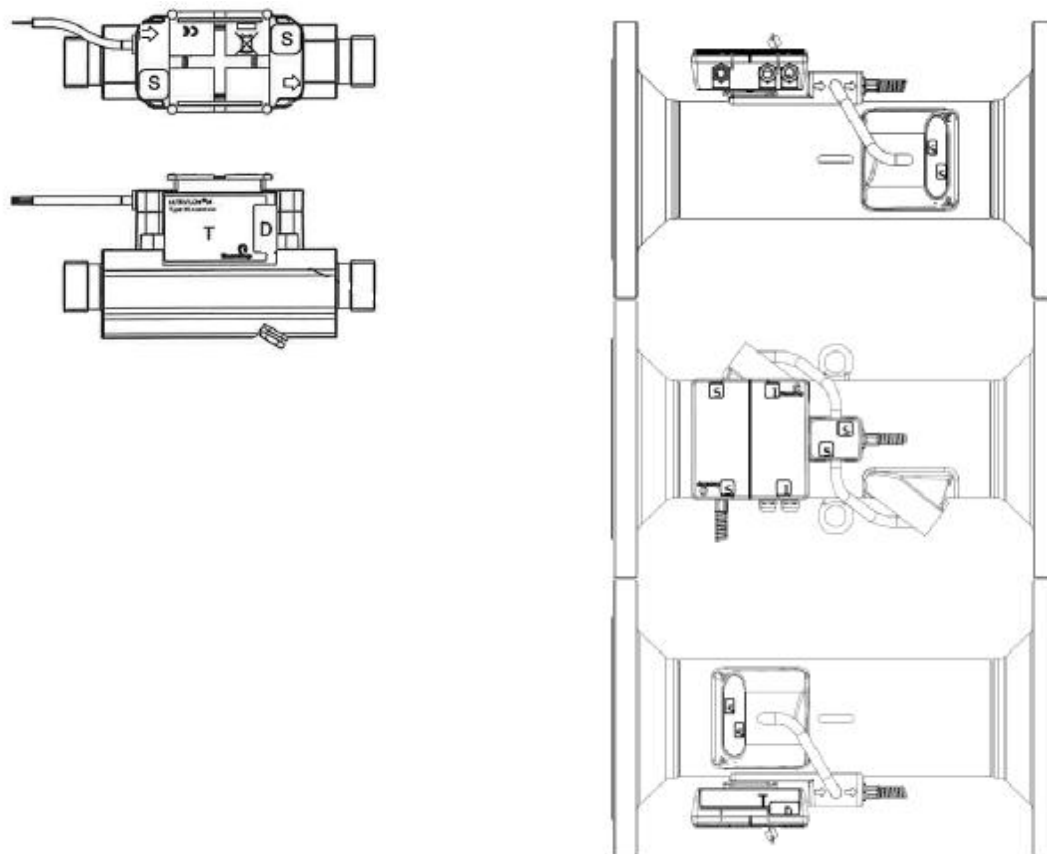


Схема 1 (продолжение).

Программное обеспечение

Преобразователь расхода ультразвуковой ULTRAFLOW является программно-управляемым устройством, классифицируемым как простой автономный измерительный прибор с защищенным интерфейсом.

Печатная плата с EEPROM - постоянным запоминающим устройством, в котором хранится программа, размещается в закрытом опломбированном корпусе с интерфейсом связи для подключения устройств.

В функции программного обеспечения (ПО) входят вычисление расхода с выдачей пачек счетных импульсов объема каждую секунду в основном рабочем режиме, те же вычисления с четырехкратной скоростью в тестовом режиме (режиме поверки), обработка прерываний от последовательной передачи данных.

Все действительные команды и настраиваемые параметры, поступающие через интерфейс связи записаны, а недействительные будут заблокированы и не окажут влияния на функциональность расходомера. Переход в режим поверки и прием информации через интерфейс возможны только при вскрытии пломбы и подачи низкого уровня на контакт «Тест».

Версия ПО и контрольная сумма могут быть считаны через интерфейс связи в режиме «Поверка».

Программное обеспечение в целом является метрологически значимым и не может быть изменено преднамеренно или случайно после утверждения типа.

Функциональная блок-схема расходомера приведена на схеме 2.

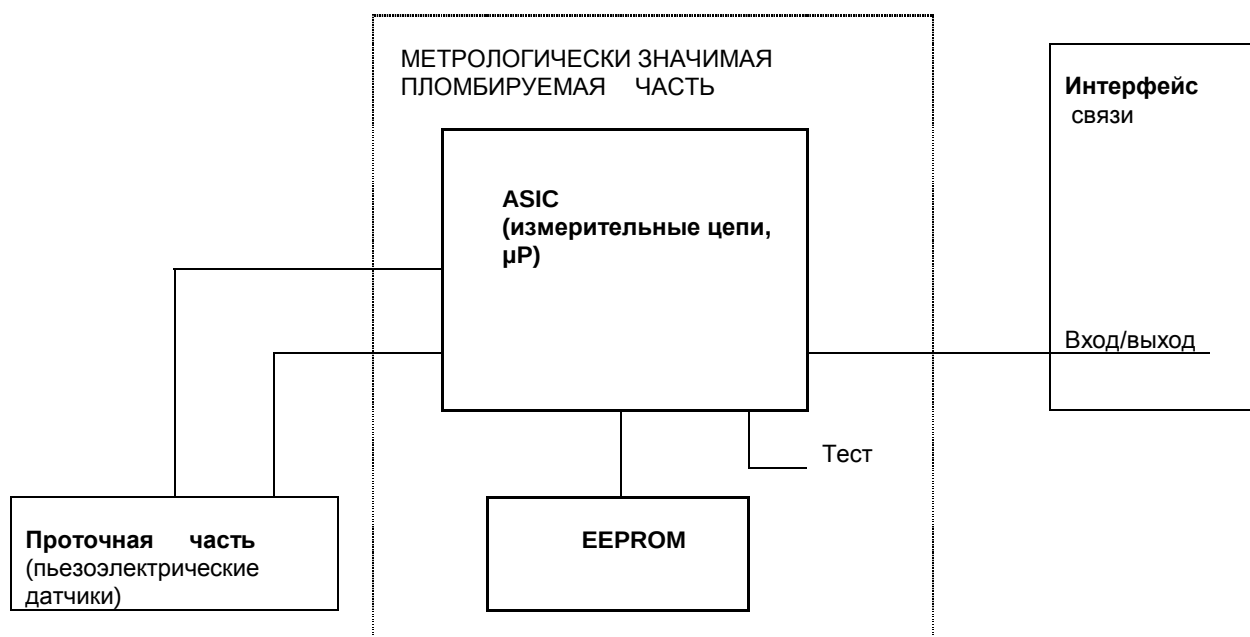


Схема 2.

Аппаратная часть с ПЗУ (постоянным запоминающим устройством), в котором хранится программа, размещается в закрытом опломбированном корпусе с интерфейсом связи для подключения устройств, не подлежащих контролю.

В функции программного обеспечения входят: сбор измерительной информации о температуре и объеме теплоносителя, обработка ее (вычисление тепловой энергии, массы, расхода, мощности), представление измерительной информации и параметров, характеризующих данный вычислитель на дисплее, хранение результатов в долговременной памяти ППЗУ и передачу данных через интерфейс связи. Все команды и данные, поступающие через интерфейс связи, все комбинации кнопок пользовательского интерфейса, все настраиваемые параметры документированы. Метрологически значимые параметры защищены от преднамеренного или случайного изменения. Снять защиту, можно только повредив пломбу.

Программное обеспечение в целом является метрологически значимым и не может быть изменено преднамеренно или случайно после утверждения типа.

Загрузка программного обеспечения невозможна.

Функциональная блок-схема тепловычислителя MULTICAL 602 приведена на схеме 3.

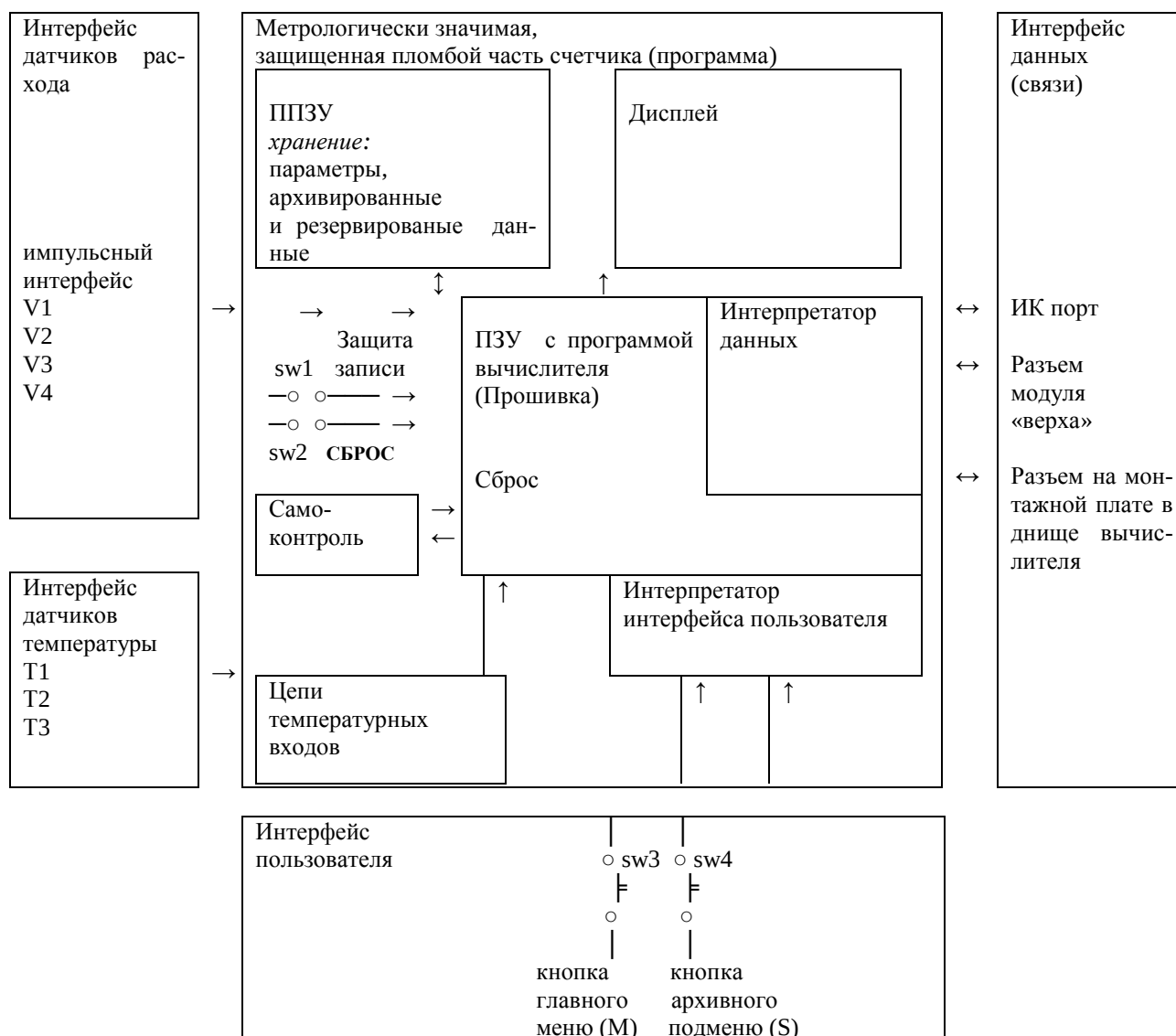


Схема 3.

Идентификация метрологически значимых параметров осуществляется путем использования уникального номера **Прог №**, описывающего параметры в следующем виде:

Прог. №	A	B	CCC(V1)	CCC(V2)
Датчик расхода (местоположение)	□	□	□ □ □	□ □ □
К- фактор - Подача	3			
- Обратка	4			
Энергия (ед. измерения)				
ГДж	2			
кВт·ч	3			
МВт·ч	4			
Гкал	5			
Делитель импульсов датчика расхода			CCC	CCC

Все CCC - коды и соответствующие им делители импульсов (коэффициенты деления) документированы в техническом описании MULTICAL 602.

Прог. № может быть считан через интерфейс данных или выведен на дисплей, кроме того, он напечатан на этикетке тепловычислителя.

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) в соответствии с таблицей

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Прошивка (встроенная программа) MULTICAL 602	5098-735	Rev.B1(xxxx0201) Rev.C1(xxxx0301) Rev.D1(xxxx0401) Rev.E1(xxxx0501)	7978 22184 21140 50975	CRC16

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

Метрологические и технические характеристики

Тип прибора	Комбинированный теплосчетчик
Единицы измерений количества тепла (энергии):	кВт·ч, МВт·ч, ГДж или Гкал
Единицы измерений объема	м ³
Датчики температуры	Pt100 и Pt500
Диапазон измерения температуры теплоносителя, °С	от 2 до 180
Диапазон измерения разности температур, К	от 3 до 170
Диаметры условные Ду, мм	15; 20; 25; 40; 50; 65; 80; 100; 150; 200; 250
Диапазон минимальных расходов q _р , м ³ /ч	от 0,006 до 10
Диапазон переходных расходов q _р , м ³ /ч	от 0,024 до 40
Диапазон номинальных расходов q _р , м ³ /ч	от 0,6 до 1000
Диапазон максимальных расходов q _р , м ³ /ч	от 1,2 до 2000
Динамический диапазон q _i :q _р	1:100
q _s :q _р	2:1
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	±(0,4+0,005·t)
Число каналов измерения расхода	2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения энергии при разности температур, %:	
3≤Δt<10°С	± 6
10≤Δt<20°С	± 5
20≤Δt	± 4
Пределы допускаемой относительной погрешности в интервалах измеряемого расхода, %	
от q _i до 0,04 q _р	± 4
от 0,04 q _р до q _s	± 2
Рабочая среда	Вода
Номинальное давление	PN 16, PN25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени, %	± 0,1
Батарейное питание, В (пост. тока, литиевый D элемент)	3,65
Сетевое питание	230 В +15/-30%, от 48 до 52 Гц 24 В ± 50%, от 48 до 52 Гц
Потребляемая мощность, Вт	< 1
Масса, кг	от 1,8 до 137 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, Гкал	от 0,001 до 0,01
Условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С (без конденсации, закрытые помещения)	от плюс 5 до плюс 55
Температура хранения, °С	от минус 25 до плюс 60
Степень защиты:	
- вычислитель	IP 54
- датчики температуры	IP 65
Срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Тепловычислитель MULTICAL 602	1	
	Термометры сопротивления Pt500 (Pt100)	Компл.	
	Преобразователь расхода ультразвуковой ULTRAFLOW	1 или 2	
66-99-603	Импульсный передатчик	1	по отдельному заказу
66-99-099	Инфракрасная оптоголовка USB	1	по отдельному заказу
66-99-102	Инфракрасная оптоголовка RS232 9 пин.	1	по отдельному заказу
66-99-106	RS232 кабель связи	1	по отдельному заказу
66-99-098	USB кабель связи	1	по отдельному заказу
66-99-399	Стенд для поверки тепловычислителей	1	по отдельному заказу
	Руководство по монтажу и эксплуатации	1	
	Методика поверки	1	
	Паспорт	1	

Поверка

Поверка осуществляется по МП 14503-14 «ГСИ. Теплосчетчики MULTICAL UF. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» 16.09.2013 г.

Основные средства поверки:

Установка поверочная по ГОСТ 8.156-83

Гидравлическая опрессовочная установка на давление до 4,0 МПа

Манометр до 4,0 МПа, погрешность $\pm 1\%$

Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64.1 (Счетчик импульсов)

Термометр с ценой деления 0,5 °С

Стенд для поверки тепловычислителей VERIFICATION EQUIPMENT MULTICAL 601

Секундомер СОСпр-26-2-010, цена деления 0,2 с.

Мегаомметр, М4100/1, класс точности 1

Жидкостный термостат со стабильностью не хуже $\pm 0,01^\circ\text{C}/5$ мин., град. меньше 0,005 °С

Прецизионный многоканальный измеритель температуры МИТ.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в Руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам MULTICAL UF:

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

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.