

Регистрационный № 80841-21

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры массовые TM-R, TMU-R и HPC-R

Назначение средства измерений

Расходомеры массовые TM-R, TMU-R и HPC-R (далее – расходомеры) предназначены для измерений массового расхода, плотности, массы жидкости и газа и вычислений объемного расхода и объема жидкости.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на эффекте кориолисовых сил, действующих на поток среды, двигающейся по тонкостенной трубке, испытывающей поперечные колебания с частотой вынуждающей силы, создаваемой катушкой индуктивности при пропускании через неё электрического тока заданной частоты. Силы Кориолиса, приложенные к двум половинам вибрирующей части трубки, тормозят движение первой по потоку половины и ускоряют движение второй. Разность фаз колебаний двух половин трубки, пропорциональная массовому расходу, регистрируется индукционными датчиками. Колебания трубок возбуждаются на основной резонансной частоте системы. Зависимость резонансной частоты от плотности среды устанавливается при изготовлении расходомера и хранится в энергонезависимой памяти расходомера. Объемный расход вычисляется по данным измерений массового расхода и плотности измеряемой среды.

Расходомеры состоят из первичного и вторичного (электронного блока) преобразователей расхода. Электронный блок может быть механически соединен с первичным преобразователем расхода (компактное исполнение) или изготовлен в виде отдельного блока, соединенного с первичным преобразователем расхода кабелем (раздельное исполнение).

Вторичный преобразователь обрабатывает сигналы первичного преобразователя расхода и осуществляет следующие функции:

- вычисление массового расхода и массы жидкости или газа (в одном или двух направлениях потока);
- вычисление объемного расхода и объема жидкости в одном или двух направлениях потока;
- вычисление значений объемного расхода, объема и плотности жидкости при заданной температуре на основе введенных данных о функциональной зависимости плотности жидкости от температуры;
- индикацию результатов измерений расхода, массы, объема, плотности и температуры в различных единицах;
- компенсацию дополнительной погрешности, вызванной отличием температуры и давления процесса от температуры и давления при калибровке;
- самодиагностику неисправностей и их индикацию;
- дозирование с помощью релейных выходов;

– передачу измерительной информации в аналоговом и/или в цифровом виде на персональный компьютер, контроллер, удаленное устройство индикации.

Расходомеры имеют модификации TM-R, TMU-R и HPC-R которые отличаются первичными преобразователями расхода, метрологическими и техническими характеристиками. Каждая из модификаций расходомера может быть оснащена одним из вторичных преобразователей UMC3-R или UMC4-R.

Расходомеры могут иметь взрывозащищенное и/или искробезопасное исполнение, гигиеническое исполнение и специальные присоединения.

В расходомерах реализована технология самотестирования для предупреждения о возникших критических изменениях или нарушении работы в первичном или вторичном преобразователе.

Для обслуживания, настройки и диагностики расходомеров с персонального компьютера могут использоваться сервисные программы SensorPort MFC, SIMATIC PDM, AMS Device Manager, PACTware.

Общий вид расходомеров представлен на рисунках 1-5.



Рисунок 1 – Общий вид первичных преобразователей модификации TM-R



Рисунок 2 – Общий вид первичных преобразователей модификации TMU-R



Рисунок 3 – Общий вид первичных преобразователей модификации HPC-R



Рисунок 4 – Общий вид вторичного преобразователя UMC3-R



Рисунок 5 – Общий вид вторичного преобразователя UMC4-R

Серийный номер в цифровом формате наносится на самоклеящуюся этикетку типографским способом в соответствии с рисунком 6, закрепляемую на первичном и вторичном преобразователях. Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено. Пломбирование от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Место нанесения серийного номера



Место нанесения знака утверждения типа

Рисунок 6 – Места нанесения серийного номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) расходомеров по аппаратному обеспечению является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО устанавливается в энергонезависимую память расходомеров при их производстве. Программная среда постоянна, отсутствуют средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения ПО.

Программное обеспечение разделено на:

- метрологически значимую часть;
- метрологически незначимую часть.

Разделение программного обеспечения выполнено внутри кода ПО на уровне языка программирования. К метрологически значимой части ПО относятся:

- программные модули, принимающие участие в обработке (расчетах) результатов измерений или влияющие на них;
- программные модули, осуществляющие отображение измерительной информации, ее хранение, передачу, защиту ПО и данных;
- параметры ПО, участвующие в вычислениях и влияющие на результат измерений;
- компоненты защищенного интерфейса для обмена данными с внешними устройствами.

В расходомерах обеспечивается возможность идентификации программного обеспечения (ПО) на дисплее электронного блока в момент подключения питания.

Защита ПО и конфигурационных данных расходомера от непреднамеренных и преднамеренных изменений осуществляется с помощью разграничения уровня доступа к изменению конфигурации прибора с помощью системы паролей.

Идентификационные данные программного обеспечения расходомеров приведены в таблице Таблица 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения расходомеров.

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	UMC3-R	UMC4-R
Идентификационное наименование ПО	UMC-3/4	
Номер версии ПО (идентификационный номер)	03.XX	04.XX
Цифровой идентификатор ПО	EECSEDE9 CSEDE9	EECSDF68 CSDF68
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16	
Обозначение X в записи номера версии ПО заменяет символы, отвечающие за метрологически незначимую часть.		

Уровень защиты ПО расходомеров от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Модификация расходомера	TM-R	HPC-R	TMU-R
Диаметр номинальный по ГОСТ 28338-89	от 10 до 100	от 6 до 12	от 5 до 400
Максимальный массовый расход, кг/ч	65000	200	2200000
Диапазон измерений плотности, кг/м ³	от 650 до 2000	от 650 до 2000	от 650 до 2000
Диапазон измерений температуры, °C	от -90 до +260	от -40 до +180	от -40 (-50 ¹⁾) до +260
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массового расхода и массы δ , %	$\pm \left(\delta_M + \frac{Z}{Q_M} 100 \right),$ где: Z - стабильность нуля, кг/ч; Q_M – измеренное значение расхода, кг/ч		
Значение δ_M , %	0,1; 0,15; 0,2	0,1; 0,15; 0,2	0,1; 0,15; 0,2;
для жидкости			0,25; 0,5
для газа	0,5; 0,75; 1,0		

Наименование характеристики	Значение		
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений массового расхода и массы при отклонении температуры окружающей среды от нормальной, %/°K	±0,005		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости $\Delta\rho$, г/см ³	±0,005; ±0,003	±0,005; ±0,003	±0,005; ±0,002; ±0,001
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости	$\pm \sqrt{\delta^2 + \left(\frac{\Delta\rho}{\rho} 100\right)^2},$ где: ρ – измеренное значение плотности, г/см ³		
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости при отклонении температуры окружающей среды от нормальной, %/°K	±0,005		
Стабильность нуля, % от максимального расхода	0,01		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,5		
¹⁾При условии наличия дополнительных мер защиты от ударов, обогрева и теплоизоляционных чехлов			

Таблица 3 – Основные технические характеристики первичных преобразователей

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	TM-R	HPC-R	TMU-R
Габаритные размеры, мм, не более			
- длина	750	250	3500
- ширина	250	50	5500
- высота	800	140	2500
Масса, кг, не более	110	4,5	900
Условия эксплуатации: - диапазон температур окружающей среды, соответствующий нормальным условиям, °С - диапазон температур окружающей среды, °С относительная влажность воздуха без конденсации, %, не более	от +10 до +30 от -40 (-50¹⁾) до +60 95		
Максимальное давление измеряемой среды, МПа ²⁾	100	40	40
¹⁾ При условии наличия дополнительных мер защиты от ударов, обогрева и теплоизоляционных чехлов ²⁾ При измерении массового расхода и массы газа расчетное значение плотности измеряемой среды в рабочих условиях должно быть не менее 0,02 г/см ³			

Таблица 4 – Основные технические характеристики вторичных преобразователей

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	UMC3-R	UMC4-R
Цифровые выходные сигналы	Modbus RTU (RS 485), Foundation Fieldbus, Profibus-PA	HART, Modbus RTU (RS 485)
Параметры выходных сигналов: - аналоговый с/без HART, мА - импульсный выход, В - импульсный выход, Гц - предупредительный сигнал релейный, количество выходов - импульсный с Modbus, количество выходов	от 4 до 20 от 1,8 до 30 от 0 до 1000 от 1 до 3 1	
Условия эксплуатации: - диапазон температур окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха без конденсации, %, не более	от -40 (-50 ¹⁾) до +60 95	
Параметры электрического питания: - напряжение питания постоянного тока, В - напряжение питания переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 19 до 36 от 90 до 230 50±1	
Потребляемая мощность, Вт, не более	30	
Маркировка взрывозащиты	1Ex d [ia] IIB/IIC T6...T3 Gb X 1Ex d e [ia] IIB/IIC T6...T3 Gb X	1Ex d [ia Ga] IIC T4...T3 Gb X
¹⁾ При условии наличия дополнительных мер защиты от ударов, обогрева и теплоизоляционных чехлов		

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч	150000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта, титульный лист руководства по эксплуатации, а также на самоклеящуюся этикетку типографским способом в соответствии с рисунком 6.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер массовый	TM-R, TMU-R или HPC-R	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	TM-R (часть 1), TMU-R (часть 2), или HPC-R (часть 3) UMC4-R (часть 4) или UMC3-R (часть 5)	1 экз. ¹⁾
¹⁾ Допускается прилагать 1 экз. на каждые 10 расходомеров, поставляемых в один адрес		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 4 частей 1, 2 или 3 руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерения массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»

Приказ Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»

Приказ Росстандарта от 29.01.2026 № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Приказ Росстандарта от 01.11.2019 № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности»

Техническая документация изготовителя KOBOLD Messring GmbH, Германия

ТУ 26.51.52-017-51294664-2023 «Приборы для измерения расхода. Технические условия»

Правообладатель

KOBOLD Messring GmbH, Германия

Адрес: Германия, Nordring 22-24 65719 Hofheim/Taunus

Тел.: +49 6192/299-0

E-mail: info.de@kobold.com

Web сайт: www.kobold.com

Изготовители

KOBOLD Messring GmbH, Германия

Адрес: Германия, Nordring 22-24 65719 Hofheim/Taunus

Тел.: +49 6192/299-0

E-mail: info.de@kobold.com

Web сайт: www.kobold.com

Производственная площадка: Heinrichs Kobold Group GmbH, Германия

Адрес места осуществления деятельности: Robert-Perthel-Straße 9, 50739 Köln

Общество с ограниченной ответственностью «Коболд-Инструментс»

(ООО «Коболд-Инструментс»)

ИНН: 7706429235

Юридический адрес: 390046, Россия, Рязанская обл., г. Рязань, ул. Маяковского, д. 1А, стр. 2, офис 412

Адрес места осуществления деятельности: 390046, Россия, Рязанская обл., г. Рязань, ул. Маяковского, д. 1А, стр. 2, помещ. 209.2

Тел.: 8-499-346-71-10

E-mail: info.ru@kobold.com

Web сайт: kobold-instruments.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13