

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» августа 2025 г. № 1551

Регистрационный № 96016-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры вихревые МА80Т

Назначение средства измерений

Расходомеры вихревые МА80Т (далее – расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода и объема жидкостей и газов, массового расхода и массы пара.

Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров основан на эффекте Кармана об образовании вихрей и их взаимосвязи со скоростью потока.

Расходомер состоит из первичного преобразователя расхода (далее сенсор) и электронного преобразователя (далее ЭП) в герметичном корпусе.

В измерительном канале сенсора установлено тело обтекания. В результате взаимодействия потока и тела обтекания, за последним образуются вихри (дорожка Кармана). Частота следования вихрей дорожки Кармана пропорциональна скорости потока и, следовательно, расходу в трубопроводе. Возникновение вихрей приводит к соответствующим колебаниям давления измеряемой среды, которые воспринимает чувствительный элемент. Электрические сигналы с чувствительного элемента поступают в электронный преобразователь сигналов. После обработки и расчета, измерительная информация отображается на цифровом жидкокристаллическом дисплее или передается через интерфейс для дальнейшей обработки и отображения.

Расходомеры изготавливаются в компактном исполнении, когда сенсор и электронный преобразователь жестко механически связаны или в раздельном исполнении, когда сенсор и электронный преобразователь разнесены на некоторое расстояние и соединены сигнальным кабелем. Расходомеры имеют исполнения обычное или взрывозащищенное. Расходомеры могут быть оснащены аналоговым выходом (от 4 до 20 мА), импульсным и цифровым выходами. Расходомеры могут изготавливаться со встроенными датчиками температуры и/или давления.

Внешний вид расходомеров в различных исполнениях приведен на рисунке 1.

Серийный номер расходомера в буквенно-цифровом формате наносится при помощи лазерной гравировки на маркировочных табличках, как показано на рисунке 2. Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено.






а) Компактное исполнение







б) Раздельное исполнение

Рисунок 1 – Общий вид расходомеров

Место нанесения серийного номера

 	Расходомер вихревой MA80T	
	Код No.: MA80TED03A025C22B12H	S/N: M25011501
	Номинальный диаметр: DN25	Tag: FT-09001
	Погрешность: $\pm 1.0\%$	Диапазон тизм. ср.: от -180 до +250 °C
	Номинальное давление: PN25	Газ/жидкость: G/L 74769/74769 m3
	Источник питания: 24VDC	Степень защиты: IP 66
	Выходные сигналы: 4-20 mA, HART	дата изготовления: 2024.09.24
	Производитель: JIANGSU VNER ELECTRONIC TECHNOLOGY CO.,LTD Адрес: 11 Xingye Rd, Chenji Town, Yangzhou, Jiangsu, China	

 	Расходомер вихревой MA80T	
	Номер сертификата Ex:	EAЭС RU C-CN.AЖ58.B.06336/24
	Ex-маркировка:	0Ex ia IIIC T80°C...T350°C Da X
	Температура окружающей среды:	-60°C ≤ Ta ≤ +55°C
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При использовании должен быть заземлен, алюминиевый корпус защищает от ударов! Открывать, отключив от сети!	
	Производитель: JIANGSU VNER ELECTRONIC TECHNOLOGY CO.,LTD Адрес: 11 Xingye Rd, Chenji Town, Yangzhou, Jiangsu, China	

Место нанесения знака утверждения типа

Рисунок 2 – Внешний вид маркировочных табличек

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО обеспечивает обработку измерительной информации расходомеров, осуществляет расчет объемного расхода и объема жидкостей и газов, массового расхода и массы пара. Метрологически незначимая часть ПО обеспечивает отображение измерительной информации на жидкокристаллическом дисплее, преобразование измеренных значений в нормированный импульсный, цифровой или аналоговый сигналы.

Калибровочные коэффициенты, параметры настроек, хранятся в энергонезависимой памяти и не могут быть изменены без кода доступа.

Идентификационные данные ПО расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MWD002
Номер версии (идентификационный номер) ПО	C.6_B.X
Примечание: «X» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО	

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 «средний».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода жидкостей, $Q_{ж}$, м ³ /ч ¹⁾	от 1 до 2000
Диапазон измерений объемного расхода газа, пара при рабочих условиях, Q_g , м ³ /ч ²⁾	от 5 до 10000
Диапазон измерений массового расхода пара, Q_n , кг/ч,	от $8,24 \cdot \sqrt{\rho}^{3)}$ до $29650,0 \cdot \sqrt{\rho}^{3)}$
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	от -180 до +250 (+350) ⁵⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода, объема жидкости, газа, пара, δ_v , % ⁴⁾	±1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массового расхода, массы пара, δ_m , % ⁴⁾	±1,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений давления погрешности измерений давления, при использовании встроенного датчика давления, %	±0,5

¹⁾ Значения указаны для жидкости при $t_{ж} = 20$ °С, $\rho_{ж20} = 1000$ кг/м³, $\nu_{0ж} = 1,5 \cdot 10^{-6}$ м²/с. Зависят от плотности и кинематической вязкости жидкости и диаметра трубопровода, в котором устанавливается расходомер. Точное значение диапазона расходов указывается в паспорте на каждый конкретный расходомер.

²⁾ Значения указаны для воздуха при температуре 20 °С и давлении 1,013 бар. Зависят от плотности, состава газа и диаметра трубопровода, в котором устанавливается расходомер.

Точное значение диапазона расходов указывается в паспорте на каждый конкретный расходомер.

³⁾ ρ – рабочая плотность пара, кг/м³;

⁴⁾ При $Re \geq 20000$

Re – число Рейнольдса, вычисляется по формуле:

$$Re = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D_{внутр} \cdot \nu},$$

где Q – расход, м³/с;

π – число Пи (3,14159265);

$D_{внутр}$ – внутренний диаметр первичного преобразователя (из паспорта), м;

ν – кинематическая вязкость измеряемой среды при температуре измерений, м²/с.

⁵⁾ Высокотемпературное исполнение.

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный диаметр, DN	от 15 до 300
Максимальное давление измеряемой среды, МПа	30,0
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - температура окружающей среды для исполнения со встроенной батареей, °С - относительная влажность воздуха, при 35 °С, % - атмосферное давление, кПа	от -20 (-60) ¹⁾ до +65 от 0 до +65 95 от 84,0 до 106,7
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2019 «Exi» «Exd»	0Ex ia IIC T6...T2 Ga X Ex ia IIIC T80°C...T250°C Da X 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X Ex ia IIIC T80°C...T350°C Da X 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X Ex ia IIIC T80°C...T400°C Da X 1Ex db IIC T6...T2 Gb X Ex tb IIIC T80°C...T250°C Db 1Ex db IIC T6...T1 Gb X Ex tb IIIC T80°C...T350°C Db X 1Ex db IIC T6...T1 Gb X Ex tb IIIC T80°C...T400°C Db X
Выходной сигнал: - аналоговый, мА - импульсный, максимальная частота Гц - цифровой	от 4 до 20 4000 HART, Modbus (RS485)
Напряжение питания: - напряжение постоянного тока, В	от 12 до 32 3,6 ²⁾
Габаритные размеры расходомеров (без учёта длины зонда), не более, мм -длина -ширина -высота	650 610 1020
¹⁾ Специальное исполнение с обогревом платы. ²⁾ Питание от встроенной батареи.	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет	10
Срок средней наработки на отказ, ч, не менее	80000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографическим способом, на корпус электронного преобразователя при помощи наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер вихревой	MA80T	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз. на партию

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Принцип работы» руководства по эксплуатации «Расходомеры вихревые MA80T».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 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 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

Приказ Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 Мпа»;

Техническая документация завода-изготовителя «Jiangsu VNER Electronic Technology CO., LTD», Китай.

Правообладатель

«Jiangsu VNER Electronic Technology CO., LTD», Китай

Адрес: 11 Xingye Rd, Yizheng Economic Development Zone, Yizheng City, Jiangsu Province, China

Телефон: +86-18652789521

E-mail: s@vner.com.cn

Изготовитель

«Jiangsu VNER Electronic Technology CO., LTD», Китай

Адрес: 11 Xingye Rd, Yizheng Economic Development Zone, Yizheng City, Jiangsu Province, China

Телефон: +86-18652789521

E-mail: s@vner.com.cn

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

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

