

СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ

В.А. Лапшинов



2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры массовые кориолисовые AMF

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-831/03-2024

г. Чехов, 2024 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на расходомеры массовые кориолисовые AMF (далее – расходомеры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость расходомеров к:

– ГЭТ 63-2019 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2356;

– ГЭТ 35-2021 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры в диапазоне температуры от 0,3 до 273,16 К (от минус 272,85 °С до 0,01 °С) утвержденной Приказом Росстандарта от 23.12.2022 г. № 3253;

– ГЭТ 34-2020 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры в диапазоне температуры от 0 °С до 2500 °С (от 273,15 К до 2773,15 К) утвержденной Приказом Росстандарта от 23.12.2022 г. № 3253.

1.3 Метрологические характеристики расходомеров определяются методом непосредственного сличения.

1.4 На основании письменного заявления владельца расходомера или лица, представившего расходомер на поверку, оформленного в произвольной форме, допускается проведение поверки расходомера только по определению относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости по цифровому выходному сигналу с обязательным указанием объема проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ).

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода и массы жидкости по цифровому выходному сигналу, т/ч	
- AMF008AN	от 0,06 до 1,5
- AMF025AN	от 0,18 до 4,8
- AMF050A	от 5,0 до 50,0
Диапазон измерений температуры жидкости, °С	От -180 до +70
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, массового расхода и массы жидкости по цифровому выходному сигналу, %:	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, температуры жидкости, °С	±1

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операции при		Номер пункта методики поверки
	Первичной поверке	Периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	6
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	7

Наименование операции	Обязательность проведения операции при		Номер пункта методики поверки
	Первичной поверке	Периодической поверке	
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	да	да	9

Примечание – при получении отрицательных результатов по какому-либо пункту поверку расходомера прекращают.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки расходомера должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха 15 до 25 °C;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
9.1	Рабочий эталон единицы объемного расхода жидкости не ниже 2 разряда, в соответствии с приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2356 пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,15\%$	Установка поверочная Эрмитаж (регистрационный № 71416-18 в ФИФОЕИ)
9.2	Рабочий эталон не ниже 3-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23.12.2022 № 3253, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,12\%$ (от значения температуры в K) Эталон единицы электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-его разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456	Термометр сопротивления платиновый выборочный ПТСВ-9-2 (регистрационный № 65421-16 в ФИФОЕИ); Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, рег. № 19736-11
Вспомогательные средства поверки		
6 – 9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5\%$	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (регистрационный № 71394-18 в ФИФОЕИ)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
6 – 9	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 3 \%$	
6 – 9	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (регистрационный № 71394-18 в ФИФОЕИ)
8, 9	Персональный компьютер с установленной программой «TFLink»	—
8, 9	HART-модем или преобразователь интерфейсов Modbus (RS485)	—
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, обеспечивающие требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.</p>		

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и расходомера, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда.

5.2 Монтаж и демонтаж расходомера на ПУ, все электрические подключения должны проводиться в соответствии с требованиями безопасности, изложенными в эксплуатационных документах расходомера и ПУ.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- внешний вид и комплектность расходомера;
- отсутствие механических повреждений, препятствующих применению расходомера;
- четкость надписей и обозначений.

6.2 Результаты поверки по 6 считаются положительными, если:

- внешний вид и комплектность расходомера соответствуют описанию типа и эксплуатационным документам расходомера;
- механические повреждения, препятствующие применению расходомера, отсутствуют;
- надписи и обозначения четкие и позволяют провести идентификацию расходомера.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Контролируют фактические условия поверки на соответствие требованиям раздела 3 настоящей методики поверки.

7.2 Изучают настоящую методику поверки, эксплуатационные документы системы и средств поверки.

7.3 Монтируют расходомер на ПУ в соответствии с требованиями эксплуатационных документов расходомера и ПУ;

7.4 Средства поверки и расходомер подготавливают к работе в соответствии с

эксплуатационными документами.

7.5 Расходомер выдерживают в условиях, указанных в разделе 3, не менее двух часов.

7.6 Опробование расходомера проводят путем увеличения/уменьшения расхода жидкости через расходомер.

7.7 Результаты поверки по 7 считают положительными, если:

- фактические условия поверки соответствуют требованиям раздела 3 настоящей методики поверки;
- требования, изложенные в пунктах 7.2 – 7.5, выполнены;
- показания расходомера при опробовании изменяются соответствующим образом.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Подключают к расходомеру персональный компьютер с установленной программой «TFLink» и устанавливают связь.

8.2 Фиксируют номер версии программного обеспечения (далее – ПО) расходомера, отображаемый в разделе «Диагностические параметры» интерфейса программы «TFLink».

8.3 Результаты поверки по 8 считают положительными, если номер версии ПО расходомера соответствует номеру версии ПО, указанному в описании типа.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

9.1 Определение относительной погрешности измерений массового расхода жидкости по цифровому выходному сигналу

9.1.1 Определение относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости по цифровому выходному сигналу проводят в пяти контрольных точках, соответствующих 0, 25, 50, 75, 100 % диапазона измерений. Допускаемое отклонение в каждой контрольной точке ± 2 кг/мин внутри диапазона измерений.

9.1.2 В каждой j -ой контрольной точке фиксируют показания расходомера и ПУ и вычисляют относительную погрешность δM_j , %, по формуле

$$\delta M_j = \frac{M_j^P - M_j^ПУ}{M_j^ПУ} \cdot 100, \quad (1)$$

где M_j^P – значение массы (массового расхода) жидкости, измеренное расходомером, кг (кг/мин);
 $M_j^ПУ$ – значение массы (массового расхода) жидкости, измеренное ПУ, кг (кг/мин).

9.1.3 Результаты поверки по 9.1 считают положительным, если значения относительной погрешности в каждой контрольной точке не выходят за пределы, указанные в таблице 1.

9.1.4 При положительных результатах поверки по 9.1 расходомер признают годным к эксплуатации для измерения массового расхода и массы жидкости по цифровому выходному сигналу с относительной погрешностью, не превышающей пределы, указанные в таблице 1.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерения температуры жидкости

9.2.1 Проводят путем сравнения температуры жидкости ПУ, измеренной эталонным термометром с температурой измеренной расходомером, абсолютную погрешность вычисляют по формуле:

$$\Delta t = \pm t_{изм} - t_{эт}, \quad (2)$$

Где $t_{изм}$ – температура измеренная встроенным датчиком температуры расходомера; $t_{эт}$ – температура, измеренная эталонным термометром.

9.2.2 Результаты поверки по 9.2 считают положительным, если значения абсолютной погрешности измерения температуры жидкости не выходят за пределы, указанные в таблице 1.

9.2.3 При положительных результатах поверки по 9.2 расходомер признают годным к эксплуатации для измерения температуры жидкости с абсолютной погрешностью, не

превышающей пределы, указанные в таблице 1.

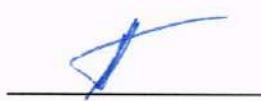
10 Оформление результатов поверки

10.1 При проведении поверки оформляют протокол поверки в свободной форме.

10.2 При положительных результатах поверки расходомер признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки и объем поверки передаются в ФИФОЕИ. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке, на которое наносится знак поверки. Расходомер пломбируется в соответствии с описанием типа.

10.3 При отрицательных результатах поверки расходомер признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности.

Инженер по метрологии



В.С. Патрикеев