

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им Д. И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



И.о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

«10» апреля 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители расхода газа ZMV

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2550-0362-2019

Руководитель отдела
скорости и расхода воздушного
и водного потоков ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

К.В. Попов

Санкт-Петербург
2020

Настоящая методика поверки распространяется на измерители расхода газа ZMV (далее-измерители), выпускаемые по технической документации фирмы «Fuji Electric France S.A.S», Франция, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1. Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняются операции в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта	Вид поверки	
			Первичная	Периодическая
1	Внешний осмотр	5.1	+	
2	Опробование	5.2	+	+
3	Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	5.2.1	+	+
4	Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности при измерении скорости газового потока в рабочих условиях	5.3	+	+
5	Проверка диапазона измерений и определение приведенной к верхнему пределу измерений погрешности при измерении аналогового входного сигнала*	5.4	+	+
6	Оформление результатов поверки	6	+	+

*при отсутствии аналоговых линий связи в поверяемом Измерителе поверка по данному пункту не производится

1.2. При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

2. Средства поверки и вспомогательное оборудование

2.1. При проведении поверки применяются нижеперечисленные средства поверки и вспомогательное оборудование

Таблица 2

Наименование средства поверки	Основные метрологические характеристики
Рабочий эталон единицы скорости воздушного потока в соответствии с Приказом Росстандарта № 2815 от 25.11.2019г. Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока	Диапазон воспроизводимых скоростей от 2,0 до 45 м/с ¹), пределы допускаемой погрешности не более 1/3 от погрешности поверяемого Измерителя
Устройства поверки вторичной аппаратуры УПВА-Эталон, (регистрационный номер 70045-17)	Диапазон измерений (0,5-20) мА, погрешность воспроизведения силы постоянного тока ±0,003мА

Наименование средства поверки	Основные метрологические характеристики
Термогигрометр ИВА-6Н-Д (регистрационный номер 46434-11)	Диапазон измерений температуры воздуха от 0 до 60 °С, погрешность измерений $\pm 0,3$ °С; Диапазон измерений относительной влажности воздуха от 0 до 98 %, погрешность измерений ± 2 % в диапазоне от 0 до 90 % включ., ± 3 % в диапазоне от 90 до 98 %; Диапазон измерений атмосферного давления от 300 до 1100 гПа, погрешность измерений $\pm 2,5$ гПа в диапазоне от 700 до 1100 гПа
¹⁾ Допускается применение РЭ с меньшим диапазоном скорости воздушного потока, соответствующим диапазону поверяемого Измерителя	

2.2. Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Примечание: допускается применять аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

3. Требования безопасности

3.1. При поверке необходимо соблюдать требования:

- правил пожарной безопасности;
- «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (утверждены приказом № 6 Минэнерго России от 13.01.03 г.);
- РД 153-34.0-03.150-00 (с изм. 2003) «Межотраслевые правила по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок»;
- «Правил устройства электроустановок (ПУЭ) потребителей» (6-е изд., 7-е изд.);
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в эксплуатационной документации;

3.2. К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию обеспечивают свободный доступ.

3.3. Управление оборудованием и средствами поверки производят лица, прошедшие обучение и проверку знаний требований безопасности и допущенные к обслуживанию технологического оборудования и средств поверки.

3.4. К поверке допускаются лица, изучившие паспорт и руководство по эксплуатации (РЭ) и правила пользования средствами поверки. Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности, в том числе и на рабочем месте.

При пользовании настоящей методикой следует в установленном порядке проверить действие перечисленных нормативных документов, в Разделе 3. Если нормативный документ заменен или частично изменен, то следует руководствоваться положениями заменяющего или частично заменяющего документа. Если нормативный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяют в части, не затрагивающей эту ссылку.

4. Условия поверки и подготовка к ней

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

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

4.2. Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- подготавливают к работе измеритель согласно руководству по эксплуатации (далее- РЭ);

- подготавливают эталонные СИ согласно эксплуатационной документации на них;
- обеспечивают соблюдение требований безопасности соответствующего раздела руководства по эксплуатации на поверочное оборудование;
- устанавливают поверяемый измеритель в рабочем участке эталонной установки;
- подключают выход поверяемого измерителя к соответствующему входу эталонной установки;
- считывание значений погрешности производится с дисплея эталонной установки.

5. Проведение поверки

5.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие измерителя следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать РЭ измерителя;
- измеритель не должен иметь механических повреждений и следов вскрытия;
- органы управления (переключатели, кнопки) должны работать без заеданий.

Результат поверки по данному пункту считают положительным при выполнении вышеперечисленных условий.

5.2. Опробование.

При опробовании измерителя устанавливается его работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией на него.

Включите измеритель. Задайте в измерительном участке эталонной установки несколько значений скорости.

Убедитесь, что значения скорости воздушного потока на табло эталонной установки изменяется вслед за изменением скорости.

5.2.1. Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО).

Идентификация встроенного ПО осуществляется по наименованию и номеру версии.

Для визуализации идентификационных данных необходимо на дисплее блока индикации в главном экране нажать значок «!», расположенный в правом верхнем углу и должен соответствовать данным, приведенным в таблице 3

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ZMV
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.1 и выше

Результат поверки по данному пункту считают положительным при соответствии наименования и номера версии ПО приведенным в таблице 3.

5.3 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности при измерении скорости газового потока в рабочих условиях.

Задают последовательно в измерительном участке эталонной установки не менее 5 значений скорости воздушного потока, равномерно распределенных в диапазоне измерений.

При каждой скорости определите абсолютную погрешность измерений скорости воздушного потока по формуле:

$$\Delta v = V_n - V_э, \text{ м/с} \quad (1)$$

где V_n и $V_э$ - значения скорости воздушного потока по показаниям измерителя и эталона, соответственно, м/с.

Для каждой точки Δv не должно превышать следующих значений:

Таблица 4

Диапазон измерений скорости газового потока в рабочих условиях, м/с	от 2 до 45
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении скорости газового потока в рабочих условиях, м/с	$\pm(0,3+0,04V)$ где V - скорость газового потока, м/с

Результат поверки по данному пункту считают положительным при соответствии абсолютной погрешности при измерении скорости газового потока в рабочих условиях приведенным в таблице 4 во всех точках.

5.4 Проверка диапазона измерений и определение приведенной к верхнему пределу измерений погрешности при измерении аналогового входного сигнала

Перед началом проверки токовый выход УПВА подключают к входу измерителя, при этом следует руководствоваться указаниями РЭ. Последовательно устанавливая значения токов из диапазона, определите показания измерителя по температуре (и/или абсолютному давлению, в зависимости от наличия аналоговых линий связи в поверяемом Измерителе) газового потока.

Приведенная к верхнему пределу диапазона измерений погрешность γ_t при преобразовании входного аналогового сигнала в значения температуры определяется по формуле:

$$\gamma_t = \frac{t_u - t_3}{t_{\max} - t_{\min}} \cdot 100, \% \quad (2)$$

где:

t_u и t_3 - значения температуры по показаниям измерителя и эталона, соответственно, °С;
 t_{\max} и t_{\min} - верхняя и нижняя граница диапазона измерений температуры, °С.

Приведенная к верхнему пределу диапазона измерений погрешность γ_p при преобразовании входного аналогового сигнала в значения абсолютного давления определяется по формуле:

$$\gamma_p = \frac{p_u - p_3}{p_{\max} - p_{\min}} \cdot 100, \% \quad (3)$$

где:

p_u и p_3 - значения абсолютного давления по показаниям измерителя и эталона, соответственно, МПа;

p_{\max} и p_{\min} - верхняя и нижняя граница диапазона измерений абсолютного давления, МПа.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность γ_p в каждой поверяемой точке не выходит за пределы $\pm 0,1$ %.

5.5. Входящие в состав измерителя СИ температуры и давления должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Результат поверки по данному пункту считают положительным при наличии у всех входящих в состав измерителя СИ температуры и давления действующих свидетельств о поверке.

Все результаты поверочных операций заносятся в протокол, оформленный в форме, рекомендованной в приложении А.

6. Оформление результатов поверки

6.1. Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в паспорте (раздел «Свидетельство о поверке»), заверенной поверителем и удостоверенной знаком поверки.

6.2. Положительные результаты периодической поверки измерителя оформляют выдачей свидетельства о поверке установленного образца или записью в паспорте (раздел «Свидетельство о поверке»), заверенной поверителем и удостоверенной знаком поверки.

6.3. При отрицательных результатах поверки измеритель бракуют с выдачей извещения о непригодности с указанием причин непригодности.

ПРОТОКОЛ

Измеритель расхода газа ZMV

Зав. номер _____

Принадлежит _____

Методика поверки МП 2550-0362-2019 утверждена ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
«10» апреля 2020 г.

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °C _____
- относительная влажность, % _____
- атмосферное давление, кПа _____

Средства поверки: _____

Внешний осмотр (соответствует/не соответствует)

Опробование (соответствует/не соответствует)

Номер версии встроенного ПО _____

(соответствует/не соответствует)

Наличие действующего свидетельства о поверке на СИ температуры (есть /нет, выдано _____, срок действия _____)

Наличие действующего свидетельства о поверке на СИ давления (есть /нет, выдано _____, срок действия _____)

Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности при измерении скорости газового потока в рабочих условиях

№ измер.	$V_э,$ м/с	$V_и,$ м/с	$\Delta v,$ м/с	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, м/с
1				
2				
3				

Проверка диапазона измерений и определение приведенной к верхнему пределу измерений погрешности при измерении аналогового входного сигнала температуры (и/или абсолютного давления)

№ измер.	$I_э,$ мА	$t_э(p_э),$ °C (МПа)	$t_и(p_и),$ °C (МПа)	$\gamma_t (\gamma_p),$ %	Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности, %
1	4,0				±0,1
2	5,0				
3	10,0				
4	15,0				
5	20,0				

Измеритель расхода газа ZMV _____ зав. номер _____

к эксплуатации годен (негоден)

Дата поверки « _____ » _____ 20 ____ г.

Поверитель _____ / _____ /
(подпись) (Ф.И.О.)