



ООО Центр Метрологии «СТП»
Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных
лиц RA.RU.311229



«УТВЕРЖДАЮ»

Технический директор
ООО Центр Метрологии «СТП»
И.А. Яценко

« 5 »

12

2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Комплекс измерительно-вычислительный
для ультразвуковых расходомеров**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 0412/4-311229-2018

г. Казань
2018

Настоящая методика поверки распространяется на комплекс измерительно-вычислительный для ультразвуковых расходомеров (далее – комплекс), заводской № 007, и устанавливает методику первичной и периодической поверок.

Возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава комплекса для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусматривается. Допускается при поверке комплекса проводить поверку беспроводных датчиков температуры и преобразователей давления деформационных, входящих в состав запасных частей (ЗИП).

Интервал между поверками – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (пункт 6.1);
- опробование (пункт 6.2);
- определение метрологических характеристик (пункт 6.3);
- оформление результатов поверки (раздел 7).

Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку комплекса прекращают.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки комплекса применяют следующие средства поверки:

– эталон единицы абсолютного давления 3 разряда по ГОСТ Р 8.840–2013 с пределами допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,025\%$ – калибратор давления портативный Метран-517Ех-1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 39151-12; модуль давления эталонный Метран-518 А1МВ, диапазон измерения абсолютного давления от 0 до 1 МПа, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 39152-12;

– эталон единицы избыточного давления 1 разряда по ГОСТ Р 8.802–2012 с пределами допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,025\%$ – калибратор давления портативный Метран-517Ех-1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 39151-12; модуль давления эталонный Метран-518 6М, диапазон измерения избыточного давления от 0 до 6000 кПа, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 39152-12;

– рабочий эталон единицы температуры 3 разряда по ГОСТ 8.558–2009 в диапазоне значений от минус 50 до плюс 230 °С – термометр сопротивления платиновый вибропрочный ПТСВ модификации ПТСВ-5-3, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 49400-12;

– измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 модификации МИТ 8.10М, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 19736-11;

– термостат LAUDA ECO RE 1050 S, диапазон воспроизводимых температур от минус 50 до плюс 200 °С, стабильность поддержания температуры $\pm 0,02\text{ °С}$;

– термогигрометр ИВА-6; диапазон измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения атмосферного давления $\pm 2,5\text{ гПа}$; диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности $\pm 2\%$ в диапазоне от 0 до 90 %, $\pm 3\%$ в диапазоне от 90 до 98 %; диапазон измерений температуры от 0 до плюс 60 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности температуры $\pm 0,3\text{ °С}$.

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик комплекса с требуемой точностью.

2.3 Применяемые эталоны должны быть аттестованы, средства измерений (далее – СИ) должны быть поверены.

3 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

- 3.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в их эксплуатационных документах;
 - инструкций по охране труда, действующих на ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника».
- 3.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководства по эксплуатации комплекса и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.
- 3.3 К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию обеспечивают свободный доступ.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | от плюс 10 до плюс 30 |
| – относительная влажность, % | от 30 до 80 |
| – атмосферное давление, кПа | от 84 до 106 |

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

- 5.1 Средства поверки и комплекс выдерживают при условиях, указанных в разделе 4, не менее трех часов.
- 5.2 Средства поверки и комплекс подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационными документами.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

- 6.1.1 При внешнем осмотре проверяют:
- состав и комплектность комплекса;
 - отсутствие механических повреждений комплекса, препятствующих ее применению;
 - четкость надписей и обозначений.
- 6.1.2 Результаты проверки считают положительными, если:
- состав и комплектность комплекса соответствуют описанию типа и эксплуатационным документам;
 - отсутствуют механические повреждения комплекса, препятствующие его применению;
 - надписи и обозначения четкие.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

- 6.2.1.1 Проводят проверку идентификационного наименования прикладных программ, установленных на промышленном компьютере мобильной установки.
- 6.2.1.2 Результаты проверки соответствия программного обеспечения считают положительными, если на промышленном компьютере мобильной установки установлены прикладные программы с идентификационным наименованием Elster NTB, ISS Engine, NTB Client, USMM.

6.2.2 Проверка работоспособности

- 6.2.2.1 При проверке работоспособности проверяют:
- отсутствие сообщений об ошибках;
 - соответствие текущих измеренных значений температуры, давления диапазонам измерения комплекса.
- 6.2.2.2 Результаты проверки работоспособности считают положительными, если:

- отсутствуют сообщения об ошибках;
- текущие измеренные значения температуры, давления находятся в диапазонах измерения комплекса.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение погрешности при измерении абсолютного давления

Погрешность при измерении абсолютного давления определяют не менее чем при пяти значениях измеряемого давления, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений от 1,5 до 3000 кПа, в том числе при значениях измеряемой величины, соответствующих нижнему и верхнему предельным значениям выходного сигнала с допуском отклонением 5 кПа. Интервал между значениями измеряемой величины не должен превышать 30 % диапазона измерений. При каждом экспериментальном определении значений погрешности в каждой из поверяемых точек при изменениях входной измеряемой величины от меньших значений к большим (прямой ход) и от больших значений к меньшим (обратный ход) проводят не менее одного измерения.

Погрешность определяют при значении измеряемой величины, полученном при приближении к нему как со стороны меньших значений (при прямом ходе), так и со стороны больших значений (при обратном ходе). Значение абсолютного давления допускается определять как сумму избыточного давления и атмосферного.

Перед поверкой при обратном ходе датчик выдерживают в течение 1 минуты при верхнем предельном значении измеряемой величины, которому соответствует предельное значение выходного сигнала.

Рассчитывают абсолютную погрешность при измерении абсолютного давления Δ_p , кПа, при каждом измерении по формуле

$$\Delta_p = P_{изм} - P_{эт}, \quad (1)$$

где $P_{изм}$ – значение давления, измеренное датчиком, МПа;

$P_{эт}$ – значение давления, измеренное калибратором давления, МПа.

В диапазоне измерений абсолютного давления свыше 1000 до 3000 кПа рассчитывают относительную погрешность при измерении абсолютного давления δ_p , %, по формуле

$$\delta_p = \frac{\Delta_p}{P_{эт}} \cdot 100 \%. \quad (2)$$

Результаты определения погрешности при измерении абсолютного давления считают положительными, если значение абсолютной погрешности при измерении абсолютного давления в диапазоне от 2 до 1000 кПа включительно при каждом измерении не превысило ± 1 кПа, значение относительной погрешности при измерении абсолютного давления в диапазоне свыше 1000 до 3000 кПа не превысило $\pm 0,1$ %.

6.3.2 Определение абсолютной погрешности при измерении температуры

Абсолютную погрешность при измерении температуры определяют не менее чем при пяти значениях диапазона измерения температуры, рекомендуемые точки: 0, 10, 20, 30, 40 °С. При каждом экспериментальном определении значений погрешности в каждой из поверяемых точек проводят не менее одного измерения.

Температуру воспроизводят с помощью термостата. Эталонное значение температуры измеряют с помощью термометра сопротивления платинового вибропрочного ПТСВ с измерителем температуры многоканальным прецизионным МИТ 8. Перед каждым измерением выдерживают время, обеспечивающее стабилизацию показаний измерителя температуры многоканального прецизионного МИТ 8 и установки.

Рассчитывают абсолютную погрешность при измерении температуры Δ_T , °С, при каждом измерении по формуле

$$\Delta_T = T_{изм} - T_{эт}, \quad (3)$$

где $T_{изм}$ – значение температуры, измеренное комплексом, °С;

$T_{\text{эт}}$ – эталонное значение температуры, °С.

Результаты определения абсолютной погрешности при измерении температуры считают положительными, если значение абсолютной погрешности при измерении температуры при каждом измерении не превысило $\pm 0,25$ °С.

6.3.3 Определение относительной погрешности при вычислении скорости звука в газе

Для одного набора исходных данных (давление, температура) проводят вычисление скорости звука в газе с помощью комплекса, а также с помощью программы Q.SonicCalculator или другой аттестованной программы в соответствии с алгоритмом AGA10.

Рассчитывают относительную погрешность при вычислении скорости звука в газе δ_c , %, по формуле

$$\delta_c = \frac{c_{\text{изм}} - c_{\text{эт}}}{c_{\text{эт}}} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где $c_{\text{изм}}$ – значение скорости звука, рассчитанное комплексом, м/с;

$c_{\text{эт}}$ – значение скорости звука, рассчитанное программой, м/с.

Результаты определения относительной погрешности при вычислении скорости звука в газе считают положительными, если значение относительной погрешности при вычислении скорости звука в газе не превысило $\pm 0,001$ %.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки в паспорте на комплекс в разделе сведения о поверке наносится знак поверки и/или на комплекс выписывается свидетельство о поверке в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

7.3 При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности к применению с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».