



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



**«УТВЕРЖДАЮ»**

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

« 05 » 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  $\Delta_p$ , 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  $\delta_p$ , %, 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  $\pm 1$  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  $\Delta_T$ , °С, при каждом измерении по формуле

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

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

$T_{эт}$  – 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  $\delta_c$ , %, по формуле

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

где  $c_{изм}$  – значение скорости звука, рассчитанное комплексом, м/с;  
 $c_{эт}$  – 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».