

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
(ФГУП «УНИИМ»)

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер
ФКП «Пермский пороховой завод»

А.Ф. Гараев

2016 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских

«09» 11 2016 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Каналы измерительные интервалов времени и давления
«измерительно-вычислительной системы «Скорость горения»**

Методика поверки
МП 126-221-2016

Екатеринбург
2016

Разработана: Федеральным государственным унитарным предприятием
«Уральский научно – исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)

Исполнитель: Аверкиев М.В., зам. зав. лабораторией ФГУП «УНИИМ».

Утверждена: ФГУП «УНИИМ» « 09 » 11 2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|---|
| 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ..... | 4 |
| 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ | 4 |
| 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ..... | 4 |
| 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ | 4 |
| 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К ПОВЕРИТЕЛЯМ..... | 5 |
| 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ..... | 5 |
| 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ | 5 |
| 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ | 5 |
| 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ | 7 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А Форма протокола поверки..... | 8 |

| | |
|---|-----------------|
| Государственная система обеспечения единства измерений Каналы измерительные интервалов времени и давления «измерительно-вычислительной системы «Скорость горения» Методика поверки | МП 126-221-2016 |
|---|-----------------|

Дата введения «__» _____ 2016 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий документ распространяется на каналы измерительные интервалов времени и давления «измерительно-вычислительной системы «Скорость горения» (далее – каналы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 2 года.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на документы, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

| Обозначение | Наименование |
|---|--|
| ГОСТ 12.2.007.0-75 | ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности |
| Приказ Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815 | Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке |
| Приказ Минтруда РФ № 328н от 24.07.2013 | Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок |

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки выполняют операции, перечисленные в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование операции | Пункт методики | Обязательность проведения операции: | |
|---|----------------|-------------------------------------|---------------------------|
| | | при первичной поверке | при периодической поверке |
| Внешний осмотр | 8.1 | + | + |
| Опробование | 8.2 | + | + |
| Проверка диапазона и определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерительного канала избыточного давления | 8.3 | + | + |
| Проверка диапазона и определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерительного канала интервалов времени | 8.4 | + | + |

3.2 При получении отрицательных результатов на любой из операций, указанных в таблице 2, поверку прекращают.

3.3 При замене датчиков из состава системы проводят первичную поверку измерительных каналов, в состав которых входят датчики.

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- эталон единицы избыточного давления 2 разряда в диапазоне значений (0,1 – 6) МПа;
- эталон единицы избыточного давления 2 разряда в диапазоне значений (1 – 60) МПа;
- эталон единицы времени в диапазоне значений от $20 \cdot 10^{-9}$ до $7 \cdot 10^3$ с;

- термогигрометр CENTER-313. Диапазон измерений относительной влажности (10 – 100) %, погрешность $\pm 2,5$ %; температуры (минус 20 – 60) °С, погрешность $\pm 0,7$ °С;

- барометр-анероид контрольный М-67. Диапазон измерений (610 – 790) мм рт.ст., погрешность $\pm 0,8$ мм рт.ст.

4.2 Допускается применение средств поверки, отличающихся от указанных в 4.1, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик с требуемой точностью.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К ПОВЕРИТЕЛЯМ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования установленные ГОСТ 12.2.007.0, Приказом Минтруда № 328н от 24.07.2013 и требования безопасности, установленные в документации на средства поверки.

5.2 К поверке допускаются лица, изучившие настоящую методику, руководство по эксплуатации каналов и средств поверки, прошедшие обучение в качестве поверителей средств измерений и работающие в организации, аккредитованной на право поверки.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха: 20 ± 5 °С;
- относительная влажность воздуха: от 30 до 80 %;
- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Каналы подготавливают к работе в соответствии с руководством по эксплуатации, средства поверки – в соответствии с эксплуатационной документацией.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре проверить:

- соответствие комплектности эксплуатационным документам;
- отсутствие механических повреждений;
- соответствие маркировки и заводских номеров эксплуатационным документам.

8.1.2 Результаты считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.1.1.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверить функционирование органов управления и отображения информации.

8.2.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводится сравнением идентификационных данных программного обеспечения системы с идентификационными данными в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО системы

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | АРМ.exe |
| Номер версии (идентификационный номер) метрологически значимой части ПО | 1.0.256 |
| Цифровой идентификатор ПО | e80100ace48db66682b33e9fe2fce069 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | МД5 |

8.2.3 Результаты считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.2.1 и идентификационные данные ПО соответствуют приведенным в таблице 3.

8.3 Проверка диапазона и определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерительного канала избыточного давления

На вход измерительного канала (ИК) подают от эталона значение X_0 измеряемой величины (давления), соответствующее исследуемой точке диапазона измерений (0; 20; 40; 60; 80; 100) %. Считывают и регистрируют $n \geq 10$ значений N_i (где $i=1,2,\dots,n$), измеренных ИК.

Рассчитывают погрешность однократного измерения по формуле (1)

$$D_i = N_i - X_0 \quad (1)$$

Определяют систематическую составляющую по формуле (2)

$$D_c = 0,5(D_c^M + D_c^B), \quad (2)$$

где D_c^M и D_c^B - оценка систематической составляющей погрешности при подходе к точке со стороны меньших и больших значений вычисляют по формулам (3) и (4)

$$D_c^M = \frac{2}{n} \sum_{i=1}^{n/2} D_i^M \quad D_c^B = \frac{2}{n} \sum_{i=1}^{n/2} D_i^B \quad (3), (4)$$

где $n = 20$ (общее количество измерений при прямом и обратном проходах);

D_i^M и D_i^B - погрешность однократных измерений при подходе к точке со стороны меньших и больших значений.

Рассчитывают среднее квадратичное отклонение случайной составляющей погрешности по формуле (5)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n/2} (D_i^M - D_c)^2 + \sum_{i=1}^{n/2} (D_i^B - D_c)^2}{n-1}} \quad (5)$$

Проводят определение вариации по формуле (6)

$$\beta = |D_c^B - D_c^M| \quad (6)$$

Рассчитывают суммарную погрешность ИК по формуле (7)

$$D = |D_c| + k \sqrt{S^2 + \frac{\beta^2}{12}} \quad (7)$$

где $k = 2$ - коэффициент при приведенной вероятности $S = 0,95$.

Рассчитывают приведенную погрешность ИК давления (%) в каждой точке диапазона измерений по формуле (8)

$$\gamma_{пр} = \frac{D}{P_B} \cdot 100, \quad (8)$$

где D - суммарная погрешность ИК давления в точке диапазона измерений, кгс/см²;

P_B - верхний предел диапазона измерений ИК давления, кгс/см².

ИК давления считают выдержавшим испытания, если приведенная погрешность находится в интервале $\pm 0,6$ %.

8.4 Проверка диапазона и определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерительного канала интервалов времени

Интервал времени T_i в четырёх точках диапазона измерений пятикратно измеряется эталоном.

ИК интервалов времени определяет количество измерений N_i за интервал времени T_i , (мс).

Определяется частота измерений по формуле, (9), кГц

$$F_i = N_i / T_i \quad (9)$$

Средняя частота измерений определяется по формуле, (10), кГц

$$F_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^5 F_i}{5}; \quad (10)$$

Пересчитывается измеренный интервал к среднему значению частоты измерений (для максимального диапазона измерений) по формуле (11)

$$T_{i\text{пр}} = N_i / F_{cp} \quad (11)$$

Абсолютную погрешность определяют по формуле (12)

$$d T_i = T_i - T_{i np} \quad (12)$$

Значение систематической составляющей погрешности равно среднему значению абсолютной погрешности на данном интервале времени по формуле (13)

$$D_c = \frac{\sum_{i=1}^n dT_i}{n}, \quad (13)$$

где $n = 5$ - общее количество измерений.

Оценку среднего квадратичного отклонения случайной составляющей погрешности проводят по формуле (14)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (dT_i - D_c)^2}{n-1}}, \quad (14)$$

Рассчитывают суммарную погрешность ИК по формуле (15)

$$D = |D_c| + k \cdot S, \quad (15)$$

где $k = 2$ - коэффициент при приведенной вероятности $S = 0,95$.

Рассчитывают приведенную погрешность ИК интервалов времени (%) в каждой точке диапазона измерений по формуле (16)

$$\gamma_{T_i} = \frac{D}{T_B} \cdot 100, \quad (16)$$

где D - суммарная погрешность ИК интервалов времени в точке диапазона измерений, мс;

T_B - верхний предел диапазона измерений ИК интервалов времени, мс.

ИК интервалов времени считают выдержавшим испытания, если приведенная погрешность находится в интервале $\pm 0,09$ %.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки заносят в протокол в соответствии с формой, приведенной в приложении А.

9.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815.

9.3 При отрицательных результатах поверки, свидетельство о поверке аннулируют, оформляют извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815.

Зам. зав. лабораторией ФГУП «УНИИМ»

М.В. Аверкиев

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

Форма протокола поверки в соответствии с документом

«Каналы измерительные интервалов времени и давления «измерительно-вычислительной системы «Скорость горения» МП 126-221-2016»

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ от _____

Заводской номер: _____

Принадлежит: _____

Дата изготовления: _____

Средства поверки: _____

Условия поверки: _____

Результаты внешнего осмотра: _____

Результаты опробования: _____

Проверка диапазона и определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерительного канала избыточного давления

Таблица А.1 – Результаты проверки диапазона и определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерительного канала избыточного давления

| | Заданное значение давления, кгс/см ² | | | | |
|--------------|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | Значение давления, измеренное ИК давления, кгс/см ² | | | | |
| 1 изм.пр.ход | | | | | |
| 1 изм.об.ход | | | | | |
| 2 изм.пр.ход | | | | | |
| 2 изм.об.ход | | | | | |

| | Заданное значение давления, кгс/см ² | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| | | | | | |
| Систематическая погрешность, кгс/см ² | | | | | |
| Случайная погрешность, кгс/см ² | | | | | |
| Вариация, кгс/см ² | | | | | |
| Суммарная погрешность, кгс/см ² | | | | | |
| Приведенная погрешность, % | | | | | |

Проверка диапазона и определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерительного канала интервалов времени

Таблица А.2 – Результаты проверки диапазона и определения приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерительного канала интервалов времени

| Значение, мс | T _i , мс | N _i , ед | F _i , кГц | T _i пр, мс | d T _i , мс |
|--------------|---------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| Значение, мс | 2000 | 10000 | 60000 | 300000 |
|---------------------------------|------|-------|-------|--------|
| Систематическая погрешность, мс | | | | |
| Случайная погрешность, мс | | | | |
| Суммарная погрешность, мс | | | | |
| Приведенная погрешность, % | | | | |

Заключение по результатам поверки:

На основании положительных результатов поверки выдано свидетельство о поверке

№ _____ от _____ 20__ г.

На основании отрицательных результатов поверки выдано извещение о непригодности

№ _____ от _____ 20__ г.

Дата поверки _____

Подпись поверителя _____

Организация, проводившая поверку _____