

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



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

« 02 » февраля 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики давления керамические UC2

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 231-0101-2022

Руководитель сектора
перспективных разработок и испытаний
в области давления

А.А. Пименова

Инженер НИС в области измерений
средних абсолютных давлений

Н.А. Фирсанов

г. Санкт-Петербург
2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики давления керамические УС2 (далее – датчики) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 Методикой поверки (далее – МП) не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

1.3 МП должна обеспечивать прослеживаемость датчиков к Государственному первичному эталону единицы давления-паскаля ГЭТ 23-2010.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию МП: непосредственное сравнение.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 Для поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.3
Определение метрологических характеристик	да	да	9
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10

2.2 Поверка прекращается при получении отрицательного результата по р. 7 или 8 настоящей МП.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении операций поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды от +15 °С до +30 °С;
- относительная влажность воздуха не более 75 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 Поверка проводится квалифицированным персоналом лабораторий, аттестованным в установленном порядке.

4.2 К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по безопасности труда и ознакомленные с эксплуатационной документацией на эталонные и поверяемые средства измерений.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки рекомендуются к применению средства поверки (эталоны единиц величин, средства измерений, вспомогательные технические средства), указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 15 °С до 30 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,3$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 75 % с абсолютной погрешностью не более ± 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,25$ кПа	Термогигрометр ИВА-6 модификация ИВА-6Н-Д, рег. № 46434-11
9	Калибраторы давления с пределами допускаемой основной приведенной погрешности: $\pm 0,05$ % от ВПИ (где ВПИ – верхний предел измерений) в диапазоне измерений разрежения от минус 0,1 до 0 МПа, $\pm 0,04$ % от ВПИ в диапазоне измерений избыточного давления от 0 до 0,16 МПа; с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности в режиме измерений: $\pm(0,02$ % ИВ + 0,0005) мА (где ИВ – измеряемая величина) в нормируемом диапазоне измерений постоянного тока (0-20) мА	Калибратор давления портативный Метран 501-ПКД-Р с модулями В100, М0,16, рег. № 22307-09
<p>Примечание: Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, обеспечивающие передачу единицы величины средству измерений при его поверке и прослеживаемость эталонов и средств измерений, применяемых при поверке, к государственным первичным эталонам единиц величин.</p>		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При поверке должны быть соблюдены требования безопасности труда, производственной санитарии и охраны окружающей среды, изложенные в эксплуатационных документах средств поверки и поверяемого средства измерений.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого датчика следующим требованиям:

- датчик должен быть чистым;
- маркировка, обозначения должны соответствовать технической документации;
- механические повреждения и дефекты (например, трещины, сколы, вмятины), влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики, должны отсутствовать;

- внешний вид должен соответствовать конструктивным требованиям, указанным в эксплуатационной документации;

- комплектность должна соответствовать указанной в описании типа.

7.2 Поверяемый датчик, не удовлетворяющий требованиям п. 7.1 настоящей МП, не подлежит дальнейшей поверке.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 При контроле условий поверки следует измерить с помощью термогигрометра климатические параметры окружающей среды в соответствии с п. 3.1 настоящей МП, результат внести в протокол поверки (п. 11.4 настоящей МП).

8.1.2 При условиях поверки, не удовлетворяющих требованиям п. 3.1 настоящей МП, поверка прекращается.

8.2 Подготовить к работе калибратор и поверяемый датчик к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

8.3 Опробование

8.3.1 При опробовании следует проверить работоспособность поверяемого датчика – правильность его функционирования в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.3.2 Поверяемый датчик, не удовлетворяющий требованиям п. 8.3.1 настоящей МП, не подлежит дальнейшей поверке.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

9.1 Приведенную к диапазону измерений погрешность измерений избыточного давления определяют при нескольких значениях давления ($m \geq 6$), достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая верхнее и нижнее предельные значения давления. Если давление, подаваемое на поверяемый датчик, обеспечивается разными эталонами и/или средствами измерений в диапазоне от -30 до 0 кПа и в диапазоне от 0 до 30 кПа, следует определять приведенную к диапазону измерений погрешность измерений избыточного давления при нескольких значениях давления ($m \geq 6$), достаточно равномерно распределенных в диапазоне от -30 до 0 кПа, включая верхнее и нижнее предельные значения давления, и при нескольких значениях давления ($m \geq 6$), достаточно равномерно распределенных в диапазоне от 0 до 30 кПа, включая верхнее и нижнее предельные значения давления.

9.2 При поверке давление плавно повышают и проводят измерения при заданных значениях давления. При достижении верхнего предела измерений датчик выдерживают в течение 1 мин при этом давлении. После этого давление плавно понижают и проводят отсчитывание показаний давления и выходного сигнала датчика при тех же значениях давления, что и при повышении давления. Заносят в протокол поверки (п. 11.4 настоящей МП) показания давления и выходного сигнала датчика.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Приведенную к диапазону измерений погрешность измерений избыточного давления γ , % определяют по формуле (1):

$$\gamma = \frac{I_{\text{изм}} - I}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \cdot 100 \% \quad (1)$$

где $I_{\text{изм}}$ – показание выходного сигнала поверяемого датчика, мА;

I_{max} – значение силы тока, соответствующее верхнему пределу измерений избыточного давления, мА ($I_{\text{max}} = 20$ мА);

I_{min} – значение силы тока, соответствующее нижнему пределу измерений избыточного давления, мА ($I_{\text{min}} = 4$ мА);

I – расчетное значение выходного сигнала поверяемого датчика, мА.

Расчетное значение выходного сигнала поверяемого датчика определяют по формуле (2):

$$I = \frac{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}}{P_{\text{max}} - P_{\text{min}}} \cdot (P - P_{\text{min}}) + I_{\text{min}} \quad (2)$$

где P – значение избыточного давления, задаваемое калибратором, Па;

P_{max} – верхний предел измерений избыточного давления, Па;

P_{min} – нижний предел измерений избыточного давления, Па.

10.2 Каждое из значений приведенной к диапазону измерений погрешности измерений избыточного давления γ , рассчитанное по формуле (1), не должно превышать пределов, приведенных в таблице 10.1. Если в одной или нескольких точках диапазона измерений значения метрологических характеристик превышают пределы, приведенные в таблице 10.1, то принимается решение о несоответствии СИ метрологическим требованиям.

Таблица 10.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений избыточного давления, кПа (мбар)	от -30 до 30 (от -300 до 300)
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений избыточного давления, % от диапазона измерений	$\pm 1,0$

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

11.2 При положительных результатах поверки в соответствии с заявлением владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений, оформляется свидетельство о поверке.

11.3 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности к применению средства измерений.

11.4 Результаты определения метрологических характеристик средства измерений (р. 9 настоящей МП) и подтверждения соответствия средства измерений метрологическим требованиям (р. 10 настоящей МП) заносят в протокол произвольной формы.