

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Лапшинов В. А.

«15» марта 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений.

Датчики давления QBE2003-P6

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-826/03-2024

г. Москва
2024 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (далее по тексту – МП) распространяется на датчики давления QBE2003-P6 (далее по тексту – датчики) и устанавливает методы их первичной и периодической поверки.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы давления в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653, подтверждающая прослеживаемость к государственным первичным эталонам ГЭТ 23-2010 и ГЭТ 43-2022.

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице А.1 приложения А к настоящей МП.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверки	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
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	8.2
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:	-		9
Проверка диапазона и определение основной приведенной к диапазону измерений избыточного давления погрешности измерений	Да	Да	9.1
Оформление результатов поверки	Да	Да	10

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки в лаборатории должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 23 ± 2 ;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, от 84 до 106 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- напряжение питания и сопротивление нагрузки – в соответствии с эксплуатационной документацией;

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на проведение поверки.

4.2 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки.

4.3 При проведении поверки достаточно участие одного поверителя.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки и оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки и оборудование

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
8, 9	Рабочие эталоны 1-го, 2-го и 3-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457 в диапазоне от 0 до 10 В	Вольтметр универсальный GDM-79061, рег. № 76322-19
	Рабочие эталоны 1-го, 2-го и 3-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 в диапазоне от 4 до 20 мА	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03; Калибратор давления портативный Элемер-ПКД-160, рег. № 52356-13
	Рабочие эталоны, Рабочие эталоны 1-го, 2-го, 3-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 в диапазоне от минус 100 кПа до 100 МПа	Манометры газовые грузопоршневые МГП, рег. № 52506-16; Преобразователи давления эталонные ПДЭ-040, ПДЭ-040И, рег. № 86335-22; Манометры грузопоршневые МП, рег. № 52189-16

Продолжение таблицы 2

1	2	3
8, 9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 °С до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д (рег. № 71394-18)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106,7 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа	
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При поверке датчиков выполняют требования техники безопасности, изложенные в документации на применяемые средства поверки.

6.2 Запрещается отсоединять поверяемый датчик от устройства для создания давления при наличии давления в системе.

6.3 Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений прибора.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

- соответствие комплектности путем сравнения с требованиями нормативно технической и эксплуатационной документации, предоставленной заявителем;
- соответствие внешнего вида путем сравнения с требованиями нормативно технической и эксплуатационной документации, предоставленной заявителем;
- чистоту гнезд, разъемов и клемм, состояние соединительных проводов, состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировки;
- отсутствие механических повреждений, дефектов, влияющих на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующих проведению испытаний;
- соответствие информации на маркировочной табличке (ярлыке) путем сравнения с требованиями нормативно технической и эксплуатационной документации, предоставленной заявителем;
- соответствие заводского номера датчика, указанному в эксплуатационной документации.

7.2 Результаты проведения внешнего осмотра датчика считать положительными, если выполняются все требования, перечисленные в п. 7.1 настоящей МП.

При положительных результатах проверки внешнего вида датчиков и при оперативном устранении недостатков во внешнем виде, установленных при внешнем осмотре, поверку датчиков продолжают по операциям, указанным в таблице 1 настоящей МП.

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений):

Должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

– датчик должен предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха, указанной в пункте 3.1, не менее:

– 3 ч - при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится прибор, более 10 °С;

– 1 ч - при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится прибор, от 1 °С до 10 °С.

– при разнице указанных температур менее 1 °С выдержка не требуется.

– ознакомиться с эксплуатационной документацией на поверяемое СИ и эталоны единиц величин;

– датчик выдерживают перед началом работы не менее 1 мин при включенном питании в соответствии с эксплуатационной документацией и с 3.1;

– система, состоящая из соединительных линий, эталона и вспомогательных средств для задания и передачи измеряемого параметра должна быть проверена на герметичность

8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений). При опробовании проверяют работоспособность и герметичность датчика.

8.2.1 Работоспособность датчика проверяют, изменяя измеряемую величину от нижнего до верхнего предела измерений. При этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала и индикации на дополнительных выходных устройствах датчика.

Проверку работоспособности допускается совмещать с определением погрешности измерений.

8.2.2 Проверку герметичности системы, предназначенной для поверки датчиков проводят при значениях давления, равных верхнему пределу измерений поверяемого датчика.

На место поверяемого датчика устанавливают заведомо герметичный датчик или любое другое средство измерений с погрешностью измерений, не более 2,5 % и позволяющее зафиксировать изменение давления на величину 0,5 % от заданного значения давления.

Систему считают герметичной, если после трехминутной выдержки под давлением, равным или близким к верхнему пределу измерений датчика, не наблюдают падения давления в течение последующих 2-х минут.

8.2.3 Проверку герметичности датчика рекомендуется совмещать с операцией определения его погрешности измерений.

8.2.4 Методика проверки герметичности аналогична методике проверки герметичности системы, но имеет следующие особенности:

- изменение давления определяют по изменению выходного сигнала напряжения поверяемого датчика, включённого в систему;

- в случае обнаружения негерметичности системы с установленным поверяемым датчиком следует отдельно проверить герметичность системы и датчика.

8.3 Результаты опробования считаются положительными, если при изменении давления происходит пропорциональное изменение выходного сигнала, и датчик герметичен.

9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Проверка диапазона и определение основной приведенной к диапазону измерений избыточного давления погрешности измерений

9.1.1 Погрешность датчика определяют следующим способом

9.1.2 По эталону на входе датчика устанавливают значения выходной измеряемой величины (давления), а по другому эталону измеряют соответствующие значения выходного сигнала напряжения.

9.1.3 Расчетные значения давления для соответствующего значения выходного сигнала напряжения определяют по формуле (1), МПа:

$$P_p = P_n + \frac{U - U_0}{U_m - U_0} (P_m - P_n), \quad (1)$$

где P_n – нижний предел измерений давления, МПа;

U – текущее значение выходного сигнала напряжения, В;

U_0, U_m – соответственно нижнее и верхнее предельные значения выходного сигнала напряжения датчика, В;

P_m – верхний предел измерений давления, МПа.

9.1.4 Погрешность определяют при значениях измеряемой величины, равных 0-5%, 20-30%, 45-55%, 70-80% 95-100% от диапазона измерений.

9.1.5 Приведенную к диапазону измерений избыточную погрешность γ , %, при поверке датчика по выходному сигналу напряжения вычисляют по формуле (2):

$$\gamma = \frac{P_p - P}{P_m - P_n} \cdot 100, \quad (2)$$

где P – значение величины давления, воспроизводимое эталоном, МПа.

9.1.6 Проверка диапазона осуществляется одновременно с определением погрешности.

9.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.2.1 Датчик соответствует метрологическим требованиям, если значения погрешности не превышают значений, приведенных в Таблице А.1 Приложения А.

10. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки в свободной форме.

10.2 Сведения о результатах поверки датчика передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (далее по тексту – ФИФОЕИ).

10.3 При положительных результатах поверки датчик признают пригодным для эксплуатации, оформляют по заявлению владельца СИ или лица, представившего его на поверку, свидетельство о поверке СИ и передают сведения в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.4 При отрицательных результатах поверки датчик признают непригодным для эксплуатации, выписывают извещение о непригодности и передают сведения в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Инженер по метрологии ЛОЕИ ООО

«ПРОММАШ ТЕСТ»

Инженер по метрологии ЛОЕИ ООО

«ПРОММАШ ТЕСТ»

П.А. Гриценко

О.В. Санаева

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики датчиков давления QBE2003-P6

Таблица А.1 – Метрологические характеристики датчиков давления QBE2003-P6

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений избыточного давления, МПа (бар)	от 0 до 6 (от 0 до 60)
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений избыточного давления погрешности, %	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений избыточного давления погрешности, вызванной измерением температуры окружающего воздуха от нормальных условий измерений, %/10 °C	$\pm 0,25$