

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»

_____ А. В. Фёдоров

« _____ 2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики давления EPS1

Методика поверки

МЦКЛ.0310.МП

Москва
2021

Содержание

1 Общие положения.....	3
2 Перечень операций поверки.....	4
3 Требования к условиям проведения поверки	4
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку.....	4
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	4
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки ..	6
7 Внешний осмотр.....	6
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	6
9 Определение метрологических характеристик	7
10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	8
11 Оформление результатов поверки.....	8
Приложение А.....	9

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики давления EPS1 (далее – датчики) и устанавливает методы и средства из поверки.

1.2 Датчики предназначены для измерений избыточного давления различных сред (жидкость, газ).

1.3 Метрологические характеристики ПТИ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Общие метрологические и технические характеристики датчиков

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазоны измерений, МПа: - EPS1-010RK015B - EPS1-400RK015B	от 0 до 1 от 0 до 40
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, %	$\pm 1,0$
Температура измеряемой среды, °С	от -20 до +80
Двухпроводной аналоговый выход, мА	от 4 до 20
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при плюс 35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +5 до +35 95 от 84 до 106,7

1.4 Датчики подлежат поверке при вводе в эксплуатацию, при эксплуатации и после ремонта.

1.5 Поверяемые датчики прослеживаются к Государственным первичным эталонам единицы избыточного давления в соответствии с приказом Росстандарта от 29 июня 2018 г. № 1339.

1.6 Метод обеспечивающий реализацию методики поверки – метод непосредственного сравнения значения давления, измеренного поверяемым датчиком со значением эталонного давления по основному средству поверки.

1.7 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены. Сведения о результатах их поверки должны быть размещены в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

2 Перечень операций поверки

2.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения операций при поверке	
		первичной при вводе в эксплуатацию	периодической
Внешний осмотр	7	да	да
Опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения	9	да	да
Определение метрологических характеристик	10	да	да

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. Поверка приборов должна выполняться специалистами, аттестованными в качестве поверителей данного вида средств измерений, ознакомленные с эксплуатационными документами и освоившими работу с прибором.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки применяются средства поверки с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в таблице 3.

Таблица 3 – Технические и метрологические характеристики средств поверки

Наименование эталона единиц величины, средства измерений	Технические и метрологические характеристики	Примечания
1	2	3
Манометр избыточного давления грузопоршневой PD-2500	Диапазон измерения избыточного давления от 2,5 до 250 МПа. Пределы допускаемой приведенной погрешности манометра для поддиапазона от 2,5 до 25 МПа: $\pm 0,02\%$ от 0,1D. Пределы допускаемой относительной погрешности манометра для поддиапазона от 25 до 250 МПа: $\pm 0,02\%$.	26233-11*
Калибратор многофункциональный DPI 620. Модуль давления IDOS UPM P	Диапазон измерения избыточного давления от - 0,1 до 2 МПа. Пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,015\%$.	60401-15*
Мультиметр цифровой 34465A	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений на верхнем пределе поддиапазона 100 мА при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ $\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-5} \cdot I_{\text{пр}})$, где I – измеренное значение силы постоянного тока; $I_{\text{пр}}$ – верхний предел поддиапазона измерений	63371-16*
* Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений		

5.2. При поверке применяются следующие вспомогательные средства:

– источник питания постоянного тока одноканальный регулируемый ПрофКиП Б5-5010М;

– помпа ручная PV411-HP, диапазон давлений от -0,095 до 70 МПа.

5.3. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых датчиков с требуемой точностью.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1. При проведении поверки должны соблюдаться:

- требования безопасности к проведению электрических испытаний по ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности»;

- требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТЭУ (2014);

- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний.

7 Внешний осмотр

7.1. При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие заводского номера датчика номеру, указанному в паспорте;

- отсутствие механических и других повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки.

7.2. Результат проверки внешнего вида датчика положительный, если выполняются все подпункты п. 7.1.

7.3. При положительных результатах проверки внешнего вида датчика и при оперативном устранении недостатков во внешнем виде датчика, установленных при внешнем осмотре, поверка датчика продолжается по операциям, указанным в таблице 2.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Перед поверкой датчик выдерживают при условиях поверки не менее 1 часа в теплый период года и не менее 8 часов в холодный период года.

8.2. При опробовании проверяется герметичность и работоспособность датчика.

8.3. Для опробования средства измерений необходимо:

- собрать схему в соответствии с рисунком А.1 приложения А;

- заземлить используемые приборы;

- подготовить и включить все приборы схемы в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

8.4. При отсутствии давления показания датчика давления должны соответствовать нижнему пределу измерений давления, указанному в паспорте прибора.

8.5. При подаче избыточного давления с помощью основных средств поверки (представленных в таблице 3) показания датчика должны изменяться пропорционально величине воздействующего давления.

8.6. Датчик должен быть герметичным при подаче давления, соответствующего верхнему пределу измерений.

8.7. Результаты опробования считать положительными, если выполняются требования пунктов 8.4-8.6.

9 Определение метрологических характеристик

9.1. Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления проводят с помощью основных средств поверки, представленных в таблице 3, в следующей последовательности:

9.2. Подготовить поверяемый датчик и основные средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

9.3. Определение приведенную к диапазону измерений погрешность погрешности датчика производить в пяти точках, равномерно распределенных по всему диапазону измерения (0%, 25%, 50%, 75%, 100% от диапазона измерений). Для этого на вход датчика давления подать последовательно значения эталонного давления по основному средству поверки.

9.4. С помощью мультиметра измерить значения выходного сигнала постоянного тока датчика.

9.5. Приведенную к диапазону измерений погрешность вычислить по формуле

$$\gamma_{(i)} = \frac{I_{\phi(i)} - I_{\text{рас}(i)}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $\gamma_{(i)}$ – значение основной приведённой к диапазону измерений погрешности при измерениях i -о эталонные значения давления, %;

$I_{\phi(i)}$ – измеренное (фактическое) значение выходного сигнала постоянного тока датчика, пропорционального i -у эталонному значению давления на входе датчика, мА;

$I_{\text{рас}(i)}$ – расчётное значение выходного сигнала постоянного тока датчика, пропорциональное i -у эталонному значению давления согласно номинальной статической характеристики датчика с линейно-возрастающей зависимостью аналогового (токового) выходного сигнала от входной измеряемой величины, мА;

I_{max} , I_{min} – 20 и 4 мА, соответственно, верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала постоянного тока датчика.

4.4.1 Расчётное значение выходного сигнала постоянного тока датчика, пропорциональное i -у эталонному значению давления рассчитать по формуле

$$I_{рас(i)} = \left(\frac{p(i) - p_{min}}{p_{max} - p_{min}} \right) \cdot (I_{max} - I_{min}) + I_{min}, \quad (2)$$

где $p(i)$ – значение i -о эталонного давления, поданного на вход датчика, кПа (МПа);

p_{max} , p_{min} – соответственно, верхнее и нижнее значения пределов измерения датчика или верхнее и нижнее значения диапазона измерений, кПа (МПа).

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1. Результаты поверки считаются положительными, если для поверяемого датчика значение приведенной к диапазону измерений погрешности для каждой i -й контрольной точки интервала измерений давления не превышает $\pm 1,0\%$.

11 Оформление результатов поверки

11.1. При положительных результатах поверки результаты поверки датчика подтверждаются сведениями о результатах его поверки, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2. По заявлению владельца датчика или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке датчика, и (или) в паспорт датчика вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.3. При отрицательных результатах поверки датчик к эксплуатации не допускается, сведения об отрицательных результатах поверки размещаются в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Директор по стратегическому управлению и развитию ЗАО КИП «МЦЭ»



Ю.В Мишаков

**Приложение А
(обязательное)**

Схема проверки датчиков



Рисунок А.1 – Схема проверки датчика