

**УТВЕРЖДАЮ**

**Технический директор**

**ООО «ИЦРМ»**

  
\_\_\_\_\_ **М. С. Казаков**

  
\_\_\_\_\_ **2020 г.**

М.п.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Датчики давления OsiSense XM**

**Методика поверки**

**ИЦРМ-МП-125-20**

г. Москва

2020 г.

## Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	5
3 Средства поверки.....	5
4 Требования к квалификации поверителей.....	5
5 Требования безопасности.....	6
6 Условия поверки.....	6
7 Подготовка к поверке.....	6
8 Проведение поверки.....	6
9 Оформление результатов поверки.....	8

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики давления OsiSense XM (далее – датчики) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Допускается проведение поверки меньшего диапазона измерений в соответствии с заявлением владельца СИ, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.3 Интервал между поверками - 3 года.

1.4 Допускается проведение первичной поверки датчиков при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007. Проведение выборочной первичной поверки датчиков проводится по одноступенчатому выборочному плану для общего уровня контроля I при приемлемом уровне качества AQL, равном 0,4, по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007. В зависимости от объема партии количество предоставляемых на первичную поверку датчиков выбирается согласно таблице 1.

Таблица 1 – Количество предоставляемых на первичную поверку датчиков

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт.	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 2 до 8 включ.	2	0	1
от 9 до 15 включ.	2		
от 16 до 25 включ.	3		
от 26 до 50 включ.	5		
от 51 до 90 включ.	5		
от 91 до 150 включ.	8		
от 151 до 280 включ.	13		
от 281 до 500 включ.	20		
от 501 до 1200 включ.	32		
от 1201 до 3200 включ.	50		
от 3201 до 10000 включ.	80	1	2
от 10001 до 35000 включ.	125		
от 35001 до 150000 включ.	200		
от 150001 до 500000 включ.	315		
от 500001 и выше	500		

1.5 Метрологические характеристики датчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Исполнение	Диапазон преобразований избыточного давления, МПа	Пределы допускаемой приведенной (к диапазону преобразований) по- грешности преобразований избыточ- ного давления, %
XMLK006xxxxx	от 0 до 0,6	±1,0
XMLK010xxxxx	от 0 до 1	±1,0
XMLK016xxxxx	от 0 до 1,6	±1,0
XMLK025xxxxx	от 0 до 2,5	±1,0
XMLK100xxxxx	от 0 до 0,69	±1,0
XMLK150xxxxx	от 0 до 1,03	±1,0
XMLK200xxxxx	от 0 до 1,38	±1,0
XMLK300xxxxx	от 0 до 2,07	±1,0
XMLGM01xxx	от -0,1 до 0	±0,3
XMLG001xxx	от 0 до 0,1	±0,3

Продолжение таблицы 2

Исполнение	Диапазон преобразований избыточного давления, МПа	Пределы допускаемой приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований избыточного давления, %
XMLG006xxx	от 0 до 0,6	±0,3
XMLG010xxx	от 0 до 1	±0,3
XMLG016xxx	от 0 до 1,6	±0,3
XMLG025xxx	от 0 до 2,5	±0,3
XMLG100xxx	от 0 до 10	±0,3
XMLG250xxx	от 0 до 25	±0,3
XMLG400xxx	от 0 до 40	±0,3
XMLPM00xxxxx	от -0,1 до 0	±0,5
XMLPM01xxxxx	от -0,1 до 0,1	±0,5
XMLPM05xxxxx	от -0,1 до 0,5	±0,5
XMLPM09xxxxx	от -0,1 до 0,9	±0,5
XMLPM25xxxxx	от -0,1 до 2,5	±0,5
XMLP250Mxx1F	от 0 до 0,025	±2,0
XMLP500xxxxx	от 0 до 0,05	±1,5
XMLP001xxxxx	от 0 до 0,1	±0,5
XMLP2D5xxxxx	от 0 до 0,25	±0,5
XMLP004xxxxx	от 0 до 0,4	±0,5
XMLP006xxxxx	от 0 до 0,6	±0,5
XMLP010xxxxx	от 0 до 1	±0,5
XMLP016xxxxx	от 0 до 1,6	±0,5
XMLP025xxxxx	от 0 до 2,5	±0,5
XMLP040xxxxx	от 0 до 4	±0,5
XMLP060xxxxx	от 0 до 6	±0,5
XMLP100Bxx1F	от 0 до 10	±0,5
XMLP160xxxxx	от 0 до 16	±0,5
XMLP250Bxx1F	от 0 до 25	±0,5
XMLP400xxxxx	от 0 до 40	±0,5
XMLP600BxxxF	от 0 до 60	±0,5
XMLPM15xxxxx	от -0,1 до 0,103	±0,5
XMLPM60xxxxx	от -0,1 до 0,414	±0,5
XMLP015xxxxx	от 0 до 0,103	±0,5
XMLP030xxxxx	от 0 до 0,207	±0,5
XMLP050xxxxx	от 0 до 0,345	±0,5
XMLP100Rxx3F	от 0 до 0,69	±0,5
XMLP100Pxx30	от 0 до 0,69	±0,5
XMLP150xxxxx	от 0 до 1,03	±0,5
XMLP200xxxxx	от 0 до 1,38	±0,5
XMLP300xxxxx	от 0 до 2,07	±0,5
XMLP600Pxx30	от 0 до 4,14	±0,5
XMLP1K0xxxxx	от 0 до 6,9	±0,5
XMLP2K0xxxxx	от 0 до 13,8	±0,5
XMLP3K0xxxxx	от 0 до 20,7	±0,5
XMLP6K0xxxxx	от 0 до 41,4	±0,5

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.3	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки датчик бракуют и его поверку прекращают.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 4.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых датчиков с требуемой точностью, установленной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.06.2018 г. № 1339.

Таблица 4 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
Основные средства поверки	
8.2-8.3	Манометры грузопоршневые МП, рег. № 52189-16
8.2-8.3	Калибратор давления автоматический «ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ», рег. № 64273-16
8.2-8.3	Манометр грузопоршневой МВП-2,5, рег. № 1652-99
8.2-8.3	Калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух, рег. № 42701-09
8.2-8.3	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03
8.2-8.3	Вольтметр универсальный цифровой GDM-78261, рег. № 52669-13
Вспомогательные средства поверки	
8.2-8.3	Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег. № 55898-13
8.1-8.3	Термогигрометр электронный «CENTER» модели 313, рег. № 22129-09

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на датчики и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

## **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на датчики и применяемые средства поверки.

## **6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %.

6.2 Для контроля температуры и относительной влажности окружающего воздуха использовать термогигрометр электронный «CENTER» модели 313.

## **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационные документы на поверяемые датчики, а также руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;
- выдержать датчик в условиях окружающей среды, указанных в п. 6.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

7.2 Проверка герметичности системы

7.2.1 Проверку герметичности системы, предназначенной для поверки датчиков положительного избыточного давления или избыточного давления-разрежения, проводят при значениях давления, равных верхнему пределу диапазона преобразований поверяемого датчика.

Проверку герметичности системы, предназначенной для поверки датчиков отрицательного избыточного давления (разрежения) с верхним пределом диапазона преобразований 0,1 МПа, проводят при разрежении, равном 0,9-0,95 значения атмосферного давления.

7.2.2 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. Далее в системе создают давление, указанное в п. 7.2.1, после чего отключают источник давления.

Систему считают герметичной, если после трехминутной выдержки под давлением не наблюдают падения давления в течение последующих 2 минут.

7.2.3 Если система предназначена для поверки датчиков с разными верхними пределами диапазона преобразований, проверку герметичности рекомендуется проводить при давлении (разрежении), соответствующем наибольшему из этих значений.

## **8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра датчика проверить:

- отсутствие механических повреждений и внешних дефектов корпуса, разъемов, резьбовых соединений;
- наличие паспорта в комплекте датчика;

– наличие маркировки на корпусе датчика в соответствии с паспортом.

Результат внешнего осмотра считать положительным, если отсутствуют механические повреждения и внешние дефекты корпуса, разъемов, резьбовых соединений датчика, в комплекте датчика имеется паспорт, маркировка датчика соответствует паспорту.

## 8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверить герметичность и работоспособность датчика. Проверку герметичности и работоспособности допускается совмещать с определением метрологических характеристик датчика.

8.2.2 Работоспособность датчика проверять, изменяя преобразуемое давление от нижнего до верхнего предела преобразований. При этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала датчика.

8.2.3 Методика проверки герметичности датчика аналогична методике проверки герметичности системы (п. 7.2), но имеет следующие особенности:

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

– в случае обнаружения негерметичности системы с поверяемым датчиком следует проверить отдельно систему и датчик.

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

## 8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Приведенную (к диапазону преобразований) погрешность преобразований избыточного давления определять следующим образом: по эталону на входе датчика установить значение входной преобразуемой величины (давления), а по другому эталону измерить соответствующее значение выходного сигнала (аналогового сигнала силы или напряжения постоянного тока или ратиометрического сигнала напряжения постоянного тока). Для датчиков с ратиометрическим выходным сигналом необходимо дополнительно контролировать напряжение питания эталонным вольтметром.

8.3.2 Расчётные значения давления  $P_p$ , МПа, для соответствующего значения аналогового выходного сигнала силы постоянного тока определять по формуле:

$$P_p = P_n + \frac{I - I_0}{I_m - I_0} (P_m - P_n) \quad (1)$$

где  $P_m$  – верхний предел диапазона преобразований давления, МПа;

$P_n$  – нижний предел диапазона преобразований давления, МПа;

$I$  – текущее значение аналогового выходного сигнала силы постоянного тока, измеренное эталоном на выходе датчика, мА;

$I_0, I_m$  – соответственно нижнее и верхнее предельные значения аналогового выходного сигнала силы постоянного тока, мА.

Расчётные значения давления  $P_p$ , МПа, для соответствующего значения аналогового или ратиометрического выходного сигнала напряжения постоянного тока определять по формуле:

$$P_p = P_n + \frac{U - U_0}{U_m - U_0} (P_m - P_n) \quad (2)$$

где  $U$  – текущее значение аналогового или ратиометрического выходного сигнала напряжения постоянного тока, измеренное эталоном на выходе датчика, В;

$U_0, U_m$  – соответственно нижнее и верхнее предельные значения аналогового или ратиометрического выходного сигнала напряжения постоянного тока, В;

$P_m, P_n$  – то же, что в формуле (1).

8.3.3 Приведенную (к диапазону преобразований) погрешность преобразований избыточного давления определять при значениях преобразуемой величины, равных 0-5, 20-30, 45-55, 70-80, 95-100 % от диапазона преобразований.

8.3.4 Приведенную (к диапазону преобразований) погрешность преобразований избыточного давления  $\gamma, \%$ , вычислять по формуле:

$$\gamma = \frac{P_p - P}{P_m - P_n} \cdot 100 \quad (3)$$

где  $P$  – значение величины давления, воспроизведенное эталоном, МПа;

$P_m, P_n, P_p$  – то же, что в формулах (1), (2).

Результаты испытаний считать положительными, если полученные значения приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований избыточного давления не превышают пределов, указанных в таблице 1.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Положительные результаты поверки датчиков оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, и нанесением знака поверки.

9.2 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

9.3 Отрицательные результаты поверки датчика оформляют извещением о непригодности по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, а датчик не допускают к применению.

Начальник отдела комплексного метрологического обеспечения инновационных проектов ООО «ИЦРМ»

  
А. В. Гладких

Инженер I категории ООО «ИЦРМ»

  
М. М. Хасанова