

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

«15» 03 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ДАТЧИКИ ИНДУКТИВНЫЕ В18-М18
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 204/3-01-2022

г. Москва
2022 г.

ДАТЧИКИ ИНДУКТИВНЫЕ В18-М18

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 204/3-01-2022

Общие положения

Настоящая методика распространяется на датчики индуктивные В18-М18 (далее - датчики), изготовленные Hans Turck GmbH & Co. KG, Германия и устанавливает методику первичной и периодической поверок.

Датчики индуктивные В18-М18 (далее - датчики) предназначены для измерений перемещения (воздушного зазора).

Принцип действия основан на изменении индуктивности датчика при изменении расстояния между чувствительным элементом датчика и металлическим объектом, и последующем преобразовании в пропорциональный унифицированный сигнал постоянного тока от 0 до 20 мА или сигнал напряжения постоянного тока от 0 до 10 В.

Конструктивно датчики выполнены в виде металлического цилиндрического корпуса с проходной резьбой на внешней поверхности корпуса. С одной стороны датчика расположен чувствительный элемент с рабочей поверхностью из пластика, с другой - соединительная часть, в зависимости от исполнения, выполненная в виде неразъемного кабеля или соединительного штекерного разъема. Питание датчика осуществляется от внешнего источника питания.

Датчики выпускаются в следующих модификациях: В18-М18-ЛИУ, В18-М18-ЛИУ 10М и В18-М18Е-ЛИУ-Н1141, которые отличаются конструктивным исполнением.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений в соответствии с Локальной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне значений от 0 до 50 мм, утвержденной (или согласованной) ФГБУ «ВНИИМС». При проведении поверки должна быть обеспечена прослеживаемость поверяемого СИ к Государственному первичному эталону единицы длины - метра (ГЭТ 2-2021).

Интервал между поверками - 1 год.

1. Перечень операций поверки средства измерений.

1.1 При проведении первичной и периодической поверок датчиков индуктивных ВІ8-М18 выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1	2	3	4
Внешний осмотр	6	да	да
Опробование	7	да	да
Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений перемещения	8.1	да	да

1.2 При получении отрицательного результата какой-либо операции поверки дальнейшая поверка не проводится, и результаты оформляются в соответствии с п. 10.2.

2. Требования к условиям проведения поверки

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха: 20 ± 5 °С
- относительная влажность окружающего воздуха до 80%.

2.2 Средства поверки, вспомогательные средства и поверяемый датчик должны иметь защитное заземление.

3. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.

3.1. К поверке допускаются лица, аттестованные по месту работы, имеющие необходимые навыки по работе с подобными средствами измерений, включая перечисленные в таблице 2, и ознакомленными с эксплуатационной документацией на датчик и данной методикой поверки.

4. Метрологические и технические требования к средствам поверки.

4.1. При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7.3	Средство измерений температуры от -10 °С до +60 °С с погрешностью не более ± 1 °С; Средство измерений относительной влажности от 10 % до 95 %, с погрешностью не более ± 3 %.	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
9.1	Средство измерений перемещения в диапазоне значений от 1 до 5 с погрешностью не более $\pm 0,01$ мм Средство измерений силы постоянного тока от 4 до 20 мА и напряжения постоянного тока от 0 до 10 В с погрешностью не более $\pm 0,1$ %	Головка микрометрическая цифровая серии 164 (рег. № 33793-07) Мультиметр 3458А (рег. № 25900-03)

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин и поверенные средства измерений утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

4.2. Все применяемые средства измерений утвержденного типа должны быть поверены, а эталоны единиц величин аттестованы.

5. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.

5.1. К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5.2. При работе с средствами поверки и поверяемым датчиком должны быть соблюдены требования безопасности, оговоренные в соответствующей эксплуатационной документации.

6. Внешний осмотр средства измерений

6.1. При внешнем осмотре устанавливают соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа, комплектности и маркировки, а также отсутствие механических повреждений корпусов, соединительных кабелей и разъемов

6.2. В случае несоответствия хотя бы одному из выше указанных требований, датчик считается непригодным к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

7. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1. Проверяют работоспособность датчика в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.2. Все средства измерений должны быть прогреты и подготовлены к работе в соответствии со своим руководством по эксплуатации.

7.3. Проверяют условия проведения поверки на соответствие требованиям п. 2.

8. Определение метрологических характеристик средства измерений

8.1. Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений перемещения.

Установить датчик индуктивный В18-М18 на специальном приспособлении с головкой микрометрической напротив образца металла на расстоянии 1 мм таким образом, чтобы направление главной оси чувствительности датчика было перпендикулярно к плоскости образца металла. Выходы датчика подключать к измерителю силы постоянного тока и напряжения постоянного тока в соответствии с эксплуатационной документацией.

Примечание – Образец металла, применяемый при поверке, изготавливают в форме диска толщиной от 5 до 10 мм и диаметром от 15 до 50 мм (но не менее двух диаметров измерительной катушки преобразователя) из металла той же марки, что и марка металла, из которого изготовлена поверхность, перемещение которой преобразует в электрический сигнал преобразователь.

Задать последовательно значения воздушного зазора между чувствительным элементом и образцом металла равные: 1; 2; 3; 4 и 5 мм. Для каждой контрольной точки последовательно фиксируют соответствующие значения силы постоянного тока и напряжения постоянного тока на выходе поверяемого датчика. Рассчитывают измеренные значения перемещения для каждого выходного сигнала по формулам (1) и (2) соответственно:

$$S_{I_{\text{изм}}} = 1 + \frac{(I_{\text{изм}} - I_0) \cdot (S_{\text{max}} - S_{\text{min}})}{20} \quad (1)$$

где I_0 – измеренное значение силы постоянного тока на выходе поверяемого датчика при начальном значении воздушного зазора (1 мм), мА;

$I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы постоянного тока на выходе поверяемого датчика при следующих значениях воздушного зазора, мА;

$S_{\text{min}}, S_{\text{max}}$ – минимальное и максимальное значения диапазона измерений перемещения, мм.

$$S_{U_{\text{изм}}} = 1 + \frac{(U_{\text{изм}} - U_0) \cdot (S_{\text{max}} - S_{\text{min}})}{10} \quad (2)$$

где U_0 – измеренное значение напряжения постоянного тока на выходе поверяемого датчика при начальном значении воздушного зазора (1 мм), В;

$U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока на выходе поверяемого датчика при следующих значениях воздушного зазора, В;

$S_{\text{min}}, S_{\text{max}}$ – минимальное и максимальное значения диапазона измерений перемещения, мм.

Для каждой точки измерений вычислить приведенную к диапазону измерений погрешность измерений перемещения по формуле:

$$\delta = \frac{S_{\text{изм}} - S_{\text{зад}}}{S_{\text{max}} - S_{\text{min}}} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где $S_{\text{изм}}$ – измеренное поверяемым датчиком перемещение (вычисленное по формулам (1) и (2)), мм;

$S_{\text{зад}}$ – заданное значение перемещения, мм.

9. Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям

Датчик считается пригодным к применению (соответствующим метрологическим требованиям) если он соответствует требованиям каждого пункта данной методики поверки и все полученные значения приведенной к диапазону измерений погрешности измерений перемещения не превышают $\pm 5\%$.

10. Оформление результатов поверки


10.1. Датчик, прошедший поверку с положительным результатом, признается пригодным и допускается к применению.

Результаты поверки датчика передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений.

10.2. При отрицательных результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ на датчик оформляется извещение о непригодности к применению.

10.3. Протокол поверки оформляется в произвольном виде.

Зам. начальника отдела 204
ФГБУ «ВНИИМС»


В.П. Кывыржик

Начальник лаборатории 204/3
ФГБУ «ВНИИМС»


А.Г. Волченко

Инженер 1 категории лаборатории 204/3
ФГБУ «ВНИИМС»


Н.В. Лункин