

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



А.Н. Пронин


2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики линейных перемещений Вм 710

Методика поверки
МП-2071-0012-2018

Руководитель отдела


Ю.Г. Солонецкий

Ведущий инженер


Ю.И. Шевелев

Санкт-Петербург
2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	4
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	4
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	4
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	6

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) устанавливает порядок проведения и оформления результатов поверки Датчиков линейных перемещений Вм 710 (далее – датчики) и устанавливает методику их первичной поверки.

1.2 Датчики подлежат первичной поверке до ввода в эксплуатацию.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Испытания проводить в объеме, приведенном в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	№ пункта МП	Проведение операции при
		первичной поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да
2 Опробование	7.2	да
3. Определение основной, приведенной к верхнему пределу преобразований (ВПП), погрешности преобразований линейных перемещений в значения электрического сопротивления в рабочем диапазоне преобразований Количество каналов преобразования - 2	7.3	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Средства поверки приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта МП	Наименование и тип основных или вспомогательных средств поверки. Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
7.3	Калибратор процессов документирующий Fluke 753 (рег. № в ФИФ 49876-12): диапазон измерений электрического сопротивления от 0 до 1000 Ом, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm(0,0005 \cdot R + 0,5 \text{ Ом})$, где R – показания калибратора, Ом
7.3	Рулетка измерительная металлическая типа Р (рег. № в ФИФ 51171-12): диапазон измерений от 0 до 3 м, 3 класса точности.
Вспомогательные средства поверки	
5.1	Термогигрометр ИВА-6Н-КП-Д: диапазон измерения температуры от 0 до 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,3 \text{ °С}$; диапазон измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 2,5 \text{ гПа}$; диапазон измерения относительной влажности от 0 до 98 %; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений влажности $\pm 3 \text{ %}$

3.2 Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений (далее – СИ) с требуемой точностью.

3.3 Используемые при поверке СИ должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке (знак поверки), рабочие эталоны должны быть аттестованы.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, указанные в технической документации на датчики, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

4.2 Все действия, связанные с работой датчиков, а также применением используемых при поверке устройств и оборудования, следует выполнять в соответствии с эксплуатационными документами (ЭД) на эти технические средства.

4.2.1 К поверке допускаются лица, изучившие ЭД на датчики и используемые средствами поверки, настоящую МП и имеющие достаточную квалификацию.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды, °С от 15 до 35;
 относительная влажность, при температуре 25 °С, % от 30 до 80;
 атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 При подготовке к поверке с датчиками должны быть выполнены все предусмотренные регламентные работы и сделаны соответствующие отметки в ЭД.

6.2 Рабочее место должно обеспечивать возможность размещения необходимых средств поверки, удобство и безопасность работы с ними.

6.3 Проверить наличие свидетельств (знаков поверки) о поверке средств поверки.

6.4 Подготовка к работе средств поверки (рабочих эталонов), перечисленных в таблице 2, а также датчиков производится в соответствии с их ЭД (включая снятие пломбы, ограничивающей вытягивание каната).

6.5 Перед началом поверки измерить и занести в протокол поверки значения параметров условий окружающей среды (температура, влажность воздуха и атмосферное давление).

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре проверить:

- отсутствие дефектов покрытий, механических повреждений оборудования, неисправностей присоединительных элементов, которые могут отрицательно повлиять на работоспособность или метрологические характеристики датчиков;

- отсутствие неудовлетворительного крепления разъемов;

7.1.2 Результаты осмотра считать положительными, если выполняются вышеперечисленные требования. В противном случае поверка не проводится до устранения выявленных недостатков.

7.2 Опробование

7.2.1 Опробование произвести следующим образом:

- подключить к контактам 1 и 4 разъема поверяемого датчика калибратор процессов документирующий Fluke 753 (далее – калибратор) в режиме измерений электрического сопротивления;

- вытягивая канат на произвольную длину, наблюдать за изменением показаний калибратора;

- подключить калибратор к контактам 2 и 13 разъема поверяемого датчика;

- вытягивая канат на произвольную длину наблюдать за изменением показаний калибратора;

7.2.2 Результаты опробования считать положительными, если при вытягивании каната изменяются показания калибратора.

7.3 Определение основной, приведенной к ВПП, погрешности преобразований

линейных перемещений в значения электрического сопротивления в рабочем диапазоне преобразований

7.3.1 Определение основной, приведенной к ВПП, погрешности преобразований линейных перемещений в значения электрического сопротивления проводить с помощью рулетки измерительной металлической типа Р (далее – рулетка) и калибратора.

7.3.2 Закрепить датчик неподвижно, подключить к датчику калибратор.

7.3.3 Последовательно вытягивая канат на расстояния:

- 0, 560, 1120, 1680, 2240 и 2800 мм (для датчиков с диапазоном измерений до 2800 мм);

- 0, 300, 600, 900, 1200, 1250 мм (для датчиков с диапазоном измерений до 1250 мм),

измерять калибратором электрическое сопротивление поочередно на обоих каналах преобразования (контакты 1 и 4; 2 и 13 разъема) датчиков. Расстояния контролировать рулеткой.

7.3.4 При вытягивании каната провести аналогичные измерения.

7.3.5 Определить коэффициенты преобразования датчика для прямого ($K_{пр}$) и обратного хода ($K_{об}$) каната по формулам (1), (2), соответственно.

$$K_{пр} = \frac{(R_{пркон} - R_{нач})}{L_{кон}}, \quad (1)$$

$$K_{об} = \frac{(R_{обкон} - R_{нач})}{L_{кон}}, \quad (2)$$

где $R_{пркон}$ – значение выходного сопротивления датчика при прямом ходе каната, соответствующее перемещению 2800 мм (1250 мм для исполнения Вм 710-01), Ом;

$R_{нач}$ – значение выходного сопротивления датчика, соответствующее нулевому перемещению, Ом;

$L_{кон}$ – верхнее значение диапазона преобразования линейных перемещений ($L_{кон} = 2800$ мм для исполнения Вм 710 и $L_{кон} = 1250$ мм для исполнения Вм 710-01);

$R_{обкон}$ – значение выходного сопротивления датчика при обратном ходе каната, соответствующее перемещению 2800 мм (1250 мм для исполнения Вм 710-01), Ом.

7.3.6 Значения $R_{пркон}$, $R_{нач}$, $R_{обкон}$ взять из формуляра датчика.

7.3.7 Определить соответствующие измеренным значениям выходного сопротивления значения линейного перемещения при прямом ($L_{прі}$) и обратном ($L_{обі}$) ходе каната по формулам (3), (4), соответственно.

$$L_{прі} = \frac{(R_{прі} - R_{прнач})}{K_{пр}} \quad (3)$$

$$L_{обі} = \frac{(R_{обі} - R_{обнач})}{K_{об}} \quad (4)$$

где $R_{прі}$ – i -ое измеренное значение выходного сопротивления датчика при прямом ходе каната, Ом;

$R_{прнач}$ – измеренное значение выходного сопротивления датчика при прямом ходе каната, соответствующее нулевому перемещению, Ом;

$R_{обі}$ – i -ое измеренное значение выходного сопротивления датчика при обратном ходе каната, Ом;

$R_{обнач}$ – измеренное значение выходного сопротивления датчика при обратном ходе соответствующее нулевому перемещению, Ом.

7.3.8 Определить приведенную к ВПП погрешность преобразований датчика при прямом ($\gamma_{Lпр}$) и обратном ($\gamma_{Lоб}$) ходе по формулам (5), (6), соответственно.

$$\gamma_{Lпр} = \frac{L_{прi} - L_{yi}}{L_{кон}} \cdot 100\% \quad (5)$$

$$\gamma_{Lоб} = \frac{L_{обi} - L_{yi}}{L_{кон}} \cdot 100\% \quad (6)$$

где L_{yi} – значение линейного перемещения на i -ой градуировочной точке, мм;

7.3.9 Провести операции 7.3.5 – 7.3.8 для второго канала преобразования датчика.

7.3.10 Результаты определения считать положительными, если значения основной, приведенной к ВПП, погрешности преобразований линейных перемещений в значения электрического сопротивления в рабочем диапазоне преобразований для обоих каналов преобразования не выходят за допусκαемые пределы $\pm 1\%$.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты измерений, полученные в результате поверки, занести в протокол. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А.

8.2 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке установленного образца и на него наносится знак поверки.

8.3 При отрицательных результатах поверки применение датчиков запрещается, оформляется извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Приложение А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ № _____
поверки датчика линейных перемещений Вm 710 _____, зав. № _____

1 Вид поверки:

2 Дата поверки: «__» _____ 20__ г.

3 Средства поверки

Наименование, тип	Заводской номер	№ и дата свидетельства о поверке, кем выдано

4 Условия поверки

4.1 Температура окружающего воздуха, °С:

4.2 Относительная влажность воздуха, %:

4.3 Атмосферное давление, кПа:

5 Результаты экспериментальных исследований

5.1 Внешний осмотр:

5.2 Результаты опробования:

5.3 Результаты исследований метрологических характеристик.

Результаты метрологических исследований и рабочие материалы, содержащие данные по основной погрешности преобразования датчика, приведены в таблице А.1

Таблица А.1

Первый канал преобразования (контакты 1 и 4)									
Расстояние, мм	$R'_{\text{пр}}, \text{ Ом}$	$L'_{\text{пр}}, \text{ мМ}$	$\gamma'_{\text{Лпр}}, \%$	$R'_{\text{об}}, \text{ Ом}$	$L'_{\text{об}}, \text{ мМ}$	$\gamma'_{\text{Лоб}}, \%$	$K'_{\text{пр}}$	$K'_{\text{об}}$	$\gamma'_{\text{л}}, \%$
0									
560 (300)									
1120 (600)									
1680 (900)									
2240 (1200)									
2800 (1250)									
Второй канал преобразования (контакты 2 и 13)									
Расстояние, мм	$R''_{\text{пр}}, \text{ Ом}$	$L''_{\text{пр}}, \text{ мМ}$	$\gamma''_{\text{Лпр}}, \%$	$R''_{\text{об}}, \text{ Ом}$	$L''_{\text{об}}, \text{ мМ}$	$\gamma''_{\text{Лоб}}, \%$	$K''_{\text{пр}}$	$K''_{\text{об}}$	$\gamma''_{\text{л}}, \%$
0									
560 (300)									
1120 (600)									
1680 (900)									
2240 (1200)									
2800 (1250)									

Примечание: значения в скобках указаны для исполнения Вм 710-01

Расчет основной погрешности преобразований датчика проводится в соответствии с методикой поверки МП-2071-0012-2018.

6 Вывод

Основная погрешность преобразования датчика линейных перемещений Вм 710 ____, зав. № _____ не превышает/(превышает) пределов допускаемой погрешности.

Метрологические характеристики датчика линейных перемещений Вм 710 ____, зав. № _____ соответствуют описанию типа.

Дата очередной поверки

Поверитель

_____ (подпись, дата)

_____ (Ф.И.О.)