

ФГУП «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
ФГУП «ВНИИМС»



СОГЛАСОВАНО  
Зам. директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»  
Н.В. Иванникова  
22 октября 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Преобразователи измерительные линейных перемещений LPS**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 203-38-2020**

МОСКВА, 2020

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи измерительные линейных перемещений LPS (далее по тексту - преобразователи) в комплекте с блоком BDT (далее по тексту - блок), выпускаемые по ПРГА. 000401.00 ТУ «Преобразователь измерительный линейных перемещений LPS. Технические условия» Обществом с ограниченной ответственностью «ПромАвтоматика» (ООО «ПромАвтоматика»), г. Санкт-Петербург, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1. Методика поверки распространяется на преобразователи с верхним пределом диапазона измерений до 330 мм.

Преобразователи, в зависимости от диапазона измерений, исполнения, типа присоединения, длины кабеля могут выпускаться в различных модификациях.

В зависимости от модификации, маркировка преобразователей проводится следующим образом:

LPS-aaa-bb-cc-dd,

где aaa – верхнее значение диапазона измерений; bb – исполнение (FS (свободный шток) или DS (направленный шток)); cc – тип разъема (CA (встроенный кабель) или C1 (разъем-радиальный)); dd – длина кабеля (xx – без кабеля, 02 - кабель 2 м, 05 – кабель 5 м, 07 – кабель 7 м, 10 - кабель 10 м).

Пример маркировки преобразователя с диапазоном измерения 220 мм с направленным штоком и встроенным кабелем 7 метров: LPS-220-DS-CA-07.

1.2. Преобразователи измерительные линейных перемещений LPS не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

1.2. Преобразователи с блоком до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.3. Первичной поверке подвергается каждый экземпляр преобразователя.

1.4. Периодической поверке подвергается каждый экземпляр преобразователя с блоком, находящегося в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также преобразователей с блоком, повторно вводимых в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного межповерочного интервала).

1.5. Обеспечение прослеживаемости поверяемого преобразователя к государственному первичному эталону осуществляется посредством Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 г.

## 1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	7	Да	Да
Опробование	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик	9		
Определение основной приведенной к полному диапазону измерений погрешности при температуре 20 °С	9.1	Да	Да

### 3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки температура воздуха в помещении не должна превышать 20 °С.

3.2. Относительная влажность воздуха должна быть не более 95 %.

### 4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. Поверку преобразователя проводят аттестованные в установленном порядке поверители метрологических служб юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, аккредитованные на проведение поверки в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации.

4.2. Поверители обязаны иметь профессиональную подготовку и опыт работы с преобразователем, а также обязаны знать требования руководства по эксплуатации и паспорта на преобразователь и требования настоящей методики.

4.3. Для проведения поверки преобразователя с блоком достаточно одного поверителя.

### 5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
1	2
9.1	Рабочие эталоны 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Росстандарта № 2840 от 29 декабря 2018 г. (меры длины концевые плоскопараллельные); мультиметр-калибратор Fluke 773 (рег. № 66627-17), источник стабилизированного напряжения постоянного тока ( $24,0 \pm 0,5$ ) В, 200 мА.

**Примечания:**

Все используемые средства поверки должны быть исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

Работа со средствами измерений должна производиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Допускается применение аналогичных средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

## **6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

При проведении поверки преобразователей должны соблюдаться следующие требования:

- при подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемый для промывки;
- бензин хранят в металлической посуде, плотно закрытой металлической крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки;
- промывку проводят в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

## **7. Внешний осмотр**

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого преобразователя и блока утвержденному типу.

А также:

- комплектность преобразователя на соответствие указанному в эксплуатационной документации методом сличения;
- наличие товарного знака изготовителя;
- наличие маркировки;
- наличие заводского номера;
- наличие даты изготовления;
- наличие знака утверждения типа;
- отсутствие повреждений корпуса преобразователя, разъёмов (клеммников);
- защита от несанкционированного доступа в виде опломбирования наклейкой изготовителя корпуса блока преобразователя сигнала BDT-07 верхней крышки и боковой поверхности не должна быть поврежденной.

## **8. Опробование**

Питание устройства осуществляется напряжением 24 VDC, которое подается на клеммы 1-2 (+24В) и 3-4(0В) БПС при помощи кабеля питания. Сначала подключается кабель питания к блоку, а затем – к сети переменного тока 220 В. Отключение производится в обратном порядке (кабель питания отключается от сети, затем от блока).

16	15	14	13	Вых. 4 датч.	Вых. 3 датч.	Вых. 2 датч.	Вых. 1 датч.
12	11	10	9	+ERR	-ERR	Пит. датч.	Пит. датч.
○ Питание				○ Питание			
○ Обрыв				○ Обрыв			
<b>BDT-07</b>				<b>BDT-07</b>			
5	6	7	8	Uout ±10V	Общ. вых.	Iout 4-20	Общ. вых.
1	2	3	4	+24V	+24V	0V	0V

Рисунок 1 – Назначение контактов соединителей блока BDT

8.1. При проведении операций поверки необходимо вести протокол записи результатов измерений (протокол поверки). Протокол допускается вести в произвольной форме.

8.2. Проводится в соответствии с руководством по эксплуатации. Проверяется взаимодействие подвижных частей преобразователя. Взаимодействие должно проходить плавно, без скачков и заеданий.

## 9. Определение метрологических характеристик средства измерений

### 9.1. Определение основной приведенной к полному диапазону измерений погрешности при температуре 20 °С

Подключить преобразователь к блоку, подать питание. Проверку проводить в нормальных условиях. Обратит внимание на наличие индикации светодиода «Питание» и отсутствие индикации светодиода «Обрыв» (см. рисунок 1).

Подключить мультиметр к сигнальным выводам блока BDT. Выставить штوك преобразователя в нулевое положение.

Диапазон измерений преобразователя разбивается на 20 контрольных точек положения от начального положения до конечного с одинаковым шагом и задается концевыми мерами длины. В каждой точке вычисляется эталонное (расчетное) значение сигнала:

$$l_{\text{эт}i} = l_{\text{эт}0} + \frac{(S_{\text{эт}1} - S_{\text{эт}0}) \cdot (l_{\text{эт}k} - l_{\text{эт}0})}{(S_{\text{эт}k} - S_{\text{эт}0})}$$

где  $l_{\text{эт}1}$  – заданное положение измеряемой контрольной точки в мм;

$l_{\text{эт}0}$  – минимальное значение выходного электрического сигнала (мА или В);

$l_{\text{эт}k}$  – максимальное значение выходного электрического сигнала (мА или В);

$S_{\text{эт}1}$  – эталонное положение текущей контрольной точки в мм;

$S_{\text{эт}0}$  – минимальное значение измеряемого диапазона в мм;

$S_{\text{эт}k}$  – максимальное значение измеряемого диапазона в мм

Шток преобразователя перемещается в каждую контрольную точку и фиксируется реальное значение сигнала с блока, которое преобразуется в значение перемещения по формуле:

$$S_{\text{изм}i} = (l_{\text{изм}i} - l_{\text{эт}0}) \cdot K_{SI}$$

где  $S_{\text{изм}i}$  – измеренное значение перемещения в мм;

$I_{измi}$  – измеренное значение сигнала (мА или В);

$I_{эт0}$  – минимальное значение выходного электрического сигнала (мА или В).

$$K_{SI} = \frac{(S_{этk} - S_{эт0})}{(I_{этk} - I_{эт0})} - \text{масштабируемый коэффициент.}$$

$S_{эт0}$  – минимальное значение измеряемого диапазона в мм;

$S_{этk}$  – максимальное значение измеряемого диапазона в мм

По полученным данным определяется основная относительная погрешность, приведенная к полной шкале:

$$\delta S = \frac{(S_{этi} - S_{измi})}{(S_{этk} - S_{эт0})} \cdot 100\%$$

Проверка проводится как для силы тока, так и для сигнала напряжения.

Полученные значения погрешности измерений не должны превышать  $\pm 3\%$ .

### 10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Преобразователь с блоком считается прошедшим поверку, если по пунктам 7 и 8 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пункту 9.1 не превышают допустимых значений.

В случае подтверждения соответствия преобразователя с блоком метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и преобразователь с блоком признают пригодным к применению.

В случае, если соответствие преобразователя с блоком метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и преобразователь с блоком признают непригодным к применению.

### 11. Оформление результатов поверки

11.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по каждой операции, указанной в таблице 1.

11.2. При положительных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача свидетельства о поверке и (или) в паспорт средства измерений вносить запись о проведенной поверке.

11.3. При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.

Зам. нач. отдела 203  
ФГУП «ВНИИМС»



Е.А. Милованова

Ведущий инженер отдела 203  
ФГУП «ВНИИМС»



Н.И. Кравченко