

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

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по производственной  
метрологии ФГБУ «ВНИИМС»

\_\_\_\_\_ А.Е. Коломин



\_\_\_\_\_ 2024 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений.  
Датчики силоизмерительные тензорезисторные  
LTL-ZA**

**Методика поверки**

**МП 204-08-2024**

г. Москва  
2024 г.

## Содержание

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

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на датчики силоизмерительные тензорезисторных LTL-ZA (далее – датчики), изготавливаемые Beijing Longxiang Ke Yi Measurement and Control Technology Co., Ltd., КНР

Настоящая методика устанавливает порядок первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость датчиков в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений силы, утвержденной приказом Росстандарта от 22.10.2019 г. № 2498, к государственному первичному эталону единицы силы ГЭТ 32-2011.

1.3 В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование этапа поверки   | Обязательность выполнения операций поверки при: |                       | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|--|---|-----------------------|--|
|  | первичной поверке                               | периодической поверке |  |
| Внешний осмотр средства измерений  | да  | да                    | 7  |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений  | да  | да                    | 8  |
| Определение диапазона измерений и приведенной погрешности измерений силы и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | да  | да                    | 9  |

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, датчик признают непригодным к применению и переходят к оформлению результатов поверки в соответствии с разделом 10 настоящего документа.

## 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки в лаборатории соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +10 до +30
- относительная влажность воздуха, % до 80.

## 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на датчики силы, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними, имеющие квалификацию поверителя в установленном порядке и прошедшие инструктаж по технике безопасности.



## 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки.

| Операции поверки, требующие применение средств поверки  | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки   | Перечень рекомендуемых средств поверки   |
|---|--|--|
| Требования к условиям проведения поверки  | Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С, с абсолютной погрешностью не более 1 °С;<br>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 % с относительной погрешностью не более 3 %.                      | Прибор комбинированный Testo 608-H1, (рег. № 53505-13)                               |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений;<br>Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям                       | Рабочие эталоны 3-го разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений силы утвержденной приказом Росстандарта от 22.10.2019 № 2498 с пределами допускаемых значений доверительных границ относительной погрешности $\delta=0,5\%$ .                           | Эталон единицы силы 1 разряда в диапазоне значений 0,1 кН до 50 кН 3.2.ZZM.0363.2023 |
|   | Мультиметр цифровой. Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении напряжения постоянного тока $\pm(0,00025 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$ Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении силы постоянного тока $\pm(0,00025 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$ . | Мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A, (рег. № 25984-14)                      |
| <i>Примечание - Возможно применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающие требуемую точность передачи единицы величин поверяемому средству измерений</i> |  |  |

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

6.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемый датчик, а также на используемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

## 7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 Подготовка к поверке проводится в объеме подготовки поверяемого датчика к работе методами, приведенными в эксплуатационной документации LTL-ZA «Датчики силоизмерительные тензорезисторные LTL-ZA. Руководство по эксплуатации».

Перед проведением поверки датчик должен быть выдержано при температуре окружающей среды не менее 2 часов.



Перед началом поверки проводятся все необходимые регламентные работы, указанные в эксплуатационной документации на датчики.

## 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед опробованием проводят все подготовительные операции в соответствии с эксплуатационной документацией на поверяемый датчик.

8.2 При опробовании датчик нагружают до нагрузки, равной номинальному значению, и разгружают.

8.3 Если эксплуатационной документацией на поверяемые датчики перед выполнением измерений предусмотрено обязательное обжатие, то в процессе опробования проводят их обжатие режимами, приведенными в эксплуатационной документации.

## 9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Метрологические характеристики датчика определяют при не менее чем трехкратном нагружении на установке прямого нагружения или силоизмерительной машине в прямой и обратной последовательности.

При поверке датчиков, имеющих выходной сигнал в вольтах или в миллиамперах, следует вводить в расчетные формулы вместо значений коэффициента передачи датчика соответствующие значения выходных сигналов.

Поверку проводят в следующих точках и (ступенях) нагружения и разгружения датчика: равные нулю, наименьшему пределу измерения, 20, 40, 60, 80 и 100% от номинальной нагрузки.

9.1 Определение действительных значений начального и рабочего коэффициентов передачи при номинальной нагрузке.

Действительное значение НКП определяют из трех последовательных измерений до выполнения первого цикла вычисляют по формуле:

$$K_o = U_o / U_{\text{пит}} \quad (1)$$

где  $U_o$  - среднее арифметическое значение выходного сигнала датчика ненагруженного датчика из трех последовательных определений,  $U_{\text{пит}}$  - напряжение питания датчика (при использовании встроенного в датчика преобразователя здесь и далее принимается равным 1).

Для датчиков, работающих в режиме с постоянной предварительной нагрузкой, за значение начального выходного сигнала ( $U_o$ ), допускается принимать значение выходного сигнала, соответствующее этой предварительной нагрузке.

Действительное значение НКП, в процентах от  $K_{\text{ном}}$ , определяют по формуле:

$$\gamma K_o = 100 (U_o / U_{\text{пит}}) / K_{\text{ном}}, \quad (2)$$

где  $K_{\text{ном}}$  – номинальное значение РКП согласно технической документации на поверяемый датчик.

Действительное значение РКП при номинальной нагрузке датчика определяют из трех циклов нагружения как среднее арифметическое отношений выходного сигнала тензорезисторного датчика ( $U_n$ ), нагруженного номинальным усилием, к значению напряжения его питания:

$$K_{\text{нд}} = U_n / U_{\text{пит}}. \quad (3)$$

9.2 Определение приведенной погрешности датчика.

Систематическую составляющую погрешности датчика  $\gamma_{с,i}$ , в процентах от номинального значения  $K_{\text{ном}}$  на  $i$ -ой ступени нагружения, вычисляют по формуле:

$$\gamma_{с,i} = 100 (0,5 (K_i + K_{обр,i}) - K_{р,i})/K_{ном}, \quad (4)$$

где  $i$  – порядковый номер ступени нагружения,  $K_i$  и  $K_{обр,i}$  – средние арифметические значения РКП из трех циклов нагружения на  $i$ -ой ступени соответственно в прямой и обратной последовательности нагружения датчика.

Расчетное значение РКП на  $i$ -ой ступени нагружения, определяют по формуле:

$$K_{р,i} = (i \times K_{ном})/n, \quad (5)$$

где  $n$  – число ступеней нагружения датчика.

Результаты поверки считать положительными, если:

а) соответствие маркировочных надписей и комплектности датчика требованиям описания типа и эксплуатационной документации;

б) погрешность датчика, установленная по результатам поверки, не превышает соответствующих пределов допускаемой погрешности, установленных и приведенных в таблице 3.

Таблица 3 - Пределы допускаемой приведенной погрешности датчика.

| Наименование параметра   | Значение |
|--|----------|
| Пределы допускаемой приведенной погрешности к верхнему пределу диапазона измерений силы, % | 0,3      |

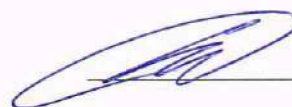
## 10 Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результате и объёме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с действующим законодательством.

10.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению и пломбируется. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача свидетельства о поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

10.3 При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.

Начальник отдела 204 ФГБУ «ВНИИМС»



А.Г. Волченко

Инженер ФГБУ «ВНИИМС»



К.Е. Селивёрстов