

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

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



М.п. А.Н. Пронин

«19» июля 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики силоизмерительные ОДС

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2301-0347-2024

Руководитель лаборатории
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

И.Ю. Шмигельский

Инженер

В.В. Сычев

г. Санкт-Петербург
2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на датчики силоизмерительные ОДС (далее – датчики) производства АО «ВИК «Тензо-М» и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Обозначение датчика	
	ОДС-10	ОДС-20
Диапазон измерений силы, кН	от 5 до 50	от 15 до 150
Предел допускаемой приведенной погрешности измерений силы основного измерительного канала, %*	0,02	
Предел допускаемой приведенной ползучести основного измерительного канала, %*	0,01	
Диапазон измерений силы дополнительного измерительного канала X, мВ/В	от 0 до 1	
Предел допускаемой приведенной погрешности измерений силы дополнительного измерительного канала X, %*	10	
Диапазон измерений силы дополнительного измерительного канала Y, мВ/В	от 0 до 1	
Предел допускаемой приведенной погрешности измерений силы дополнительного измерительного канала Y, %*	10	
* Нормирующее значение X_n равно максимальному значению диапазона измерений силы		

Методика поверки обеспечивает прослеживаемость поверяемых датчиков к Государственному первичному эталону единицы силы ГЭТ 32-2011 по Государственной поверочной схеме для средств измерений массы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.10.2019 № 2498.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки: сравнение измеренной эталоном величины с показаниями подвергаемого поверке датчика.

Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений.

При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей ссылку.

2 Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Проведение операции при		Номер пункта документа по поверке
	первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр	Да	Да	7
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
3. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9

При получении отрицательных результатов при проведении последовательных операций по пунктам 1, 2 Таблицы 2 поверку прекращают. Оформляют извещение о непригодности. В случае получения последовательных положительных результатов по каждому пункту поверку продолжают.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Операции по всем пунктам настоящей методики проводить при следующих условиях испытаний:

- температура окружающего воздуха, °C от +15 до +35
- относительная влажность воздуха, % от 45 до 80

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Сотрудники, проводящие поверку, должны иметь высшее или среднее техническое образование и опыт работы в соответствующей области измерений, должны изучить правила работы с поверяемым средством измерений и обладать соответствующей квалификацией для работы со средствами поверки и вспомогательным оборудованием.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 до +25 °C с абсолютной погрешностью не более 1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 40 до 80 % с погрешностью не более 2 %;	Термогигрометры ИВА-6, рег. № 46434-11;
п.9 Определение метрологических характеристик	Средства измерений напряжения в диапазоне от 0 до 2,5 мВ/В с относительной погрешностью не более $\pm 0,003$ % ГПЭ единицы силы ГЭТ 32-2011 ($S \leq 5 \cdot 10^{-6}$, $\theta \leq 1 \cdot 10^{-5}$, $W_A \leq 5 \cdot 10^{-6}$, $W_B \leq 6 \cdot 10^{-6}$) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.10.2019 № 2498.	Усилители измерительные MGCplus RU, рег. № 60061-15; ГЭТ 32-2011

Примечания:

1. Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.
2. ГЭТ 32-2011 применяется при испытаниях, в соответствии с требованиями Государственной поверочной схемы для средств измерений силы.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие внешнего вида описанию типа СИ;

- отсутствие видимых повреждений;
- наличие и сохранность всех надписей маркировки.

7.2 Датчик считают выдержавшим внешний осмотр удовлетворительно, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Проверяют соответствие условий испытаний требованиям п.3.1.

8.2 Перед проведением измерений проверяют правильность подключения датчика к показывающему прибору.

8.3 При опробовании проверяют правильность функционирования.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Перед проведением измерений датчик нагружают максимальной силой и выдерживают в течение 30 минут. Разгружают датчик. Затем датчик нагружают три раза максимальной силой. Продолжительность приложения каждого предварительного нагружения должна составлять от 1 минуты до 1,5 минут.

9.2 Нагружают датчик от нижнего предела измерений до верхнего предела измерений шестью рядами силы с возрастающими и убывающими значениями в положениях с поворотом на 120° относительно предыдущего положения. Регистрируют соответствующие показания основного измерительного канала.

Каждый ряд нагружения (разгружения) должен содержать не менее десяти ступеней, по возможности, равномерно распределенных по диапазону измерений датчика.

Следует соблюдать временной интервал не менее 3-х минут между последовательными рядами нагрузки.

Приведенная погрешность измерений силы основного измерительного канала рассчитывается по формуле (1).

$$\Delta_i = 2 \cdot \frac{1}{X_{\max}} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (X_{ij} - \overline{X}_i)^2} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где \overline{X}_{\max} – среднее значение показаний на максимальной ступени нагружения;
 i – ступень нагружения;
 j – ряд нагружения.

9.3 Для каждого положения датчика (0°, 120°, 240°) проводят нагружения датчика через клин со значением линейного угла 0,5°. Проводят 3 нагружения в каждом положении. Регистрируют соответствующие показания дополнительных измерительных каналов.

Для расчета приведенной погрешности измерений силы дополнительных измерительных каналов применяют расчет по формуле (2).

$$\Delta_{ij} = \frac{X_{ij \max} - X_{ij \min}}{X_{\max} \cdot 2\sqrt{3}} \quad (2)$$

где $X_{ij \max}$ и $X_{ij \min}$ – максимальное и минимальное значения показаний дополнительного канала в ряду нагружений в одном положении;

X_{\max} – максимальное значение показаний дополнительного канала датчика.

9.4 Нагружают датчик максимальной силой и регистрируют показания на 30 и 1800 с после приложения максимальной нагрузки, чтобы определить значение приведенной ползучести основного измерительного канала по формуле (3).

$$c = \left| \frac{X_{1800} - X_{30}}{X_{\max}} \right| \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где X_{30} и X_{1800} – выходные сигналы датчика через 30 и 1800 с соответственно, после приложения или снятия максимальной эталонной силы.

9.5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

Приведенная погрешность измерений силы основного измерительного канала не должна превышать 0,02 %.

Приведенная погрешность измерений силы дополнительных измерительных каналов не должна превышать 10 %.

Значение приведенной ползучести основного измерительного канала не должно превышать 0,01 %.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Положительные результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 Отрицательные результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.