



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО



Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

С.А. Денисенко

М.П.

«13» 12 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ДАТЧИКИ ВИБРАЦИИ JNJVS5403

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 204/3-56-2024

г. Москва

2024 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на датчики вибрации JNJS5403 (далее – датчики) производства «Shanghai Goldfund Measurement and Control System Co., Ltd.», Китай, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Датчики вибрации JNJS5403 являются датчиками инерционного типа. Принцип действия датчиков основан на использовании прямого пьезоэлектрического эффекта, состоящего в образовании электрического заряда на поверхности пьезоэлемента, пропорционального виброускорению, действующему на датчик, который в дальнейшем интегрируется в значение виброскорости.

Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость:

- к Государственному первичному специальному эталону единиц длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела ГЭТ 58-2018 согласно Приказу Росстандарта № 2772 от 27.12.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения».

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений в соответствии с Приказом Росстандарта № 2772 от 27.12.2018.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений значений виброскорости (СКЗ), мм/с ¹⁾	от 0 до 12,8 от 0 до 25,4 от 0 до 50,8 от 0 до 76,2 от 0 до 127
Диапазон выходного тока, мА	от 4 до 20
Номинальные значения коэффициента преобразования на базовой частоте 160 Гц, мА/(мм·с ⁻¹):	
- для датчика с диапазоном измерений от 0 до 12,8	1,25
- для датчика с диапазоном измерений от 0 до 25,4	0,63
- для датчика с диапазоном измерений от 0 до 50,8	0,31
- для датчика с диапазоном измерений от 0 до 76,2	0,21
- для датчика с диапазоном измерений от 0 до 127	0,13
Пределы допускаемого отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения на базовой частоте 160 Гц, %	±10
Нелинейность амплитудной характеристики, %	±5
Диапазон рабочих частот с неравномерностью частотной характеристики ±5 %, Гц	от 10 до 1000
Диапазон рабочих частот с неравномерностью частотной характеристики ±3 дБ, Гц	от 4 до 2000
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %, не более	5
1) Диапазон измерений указан на корпусе датчика	

Методика поверки не допускает возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин и поддиапазонов.

2. Перечень операций поверки средства измерения

2.1. При проведении первичной и периодической поверок датчиков выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1	2	3	4
Требования к условию проведения поверки	6	да	да
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	9	да	да
Определение действительного значения коэффициента преобразования и отклонения от номинального значения	9.1	да	да
Определение нелинейности амплитудной характеристики	9.2	да	да
Определение неравномерности частотной характеристики	9.3	да	да
Определение относительного коэффициента поперечного преобразования	9.4	да	нет
Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям.	9.5	да	да
Оформление результатов поверки	10	да	да

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

3. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки необходимо применять основные средства поверки, приведенные в таблице 3.

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
6	Средства измерений температуры от -10 °С до +60 °С с погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности от 10 % до 95 %, с погрешностью не более ± 3 %	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
9.1-9.4	Поверочная виброустановка 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772, включающая диапазон измерений виброскорости и диапазон рабочих частот поверяемого датчика. Рабочий эталон 2-го разряда по приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 в диапазоне измерений от 4 до 20 мА.	Установка для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей модели 9155 (рег. № 68875-17) Мультиметр 3458А (рег. № 25900-03)

Примечания:

- 1) Все средства поверки должны быть поверены (иметь действующую запись в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений);
- 2) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим и техническим требованиям;
- 3) Соотношение доверительных границ погрешности рабочего эталона и доверительных границ основной относительной погрешности средств измерений в одинаковых частотных диапазонах должно быть не более 0,5 (Приказ Росстандарта от 27.12.2018 г. № 2772).

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.

К поверке допускаются лица имеющие необходимые навыки по работе с подобными средствами измерений, включая перечисленные в таблице 3, и ознакомленные с эксплуатационной документацией на поверяемое средство измерения и данной методикой поверки.

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

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные в ГОСТ 12.1.019-2017 и эксплуатационной документации изготовителя.

6. Требования к условиям проведения поверки

6.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха: 23 ± 5 °С
- относительная влажность окружающего воздуха до 80%.

6.2. Перед проведением поверки оборудование должно быть подготовлено к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.3. Средства поверки и вспомогательные средства должны иметь защитное заземление.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1. 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.

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

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Проверяют работоспособность датчика в соответствии с эксплуатационной документацией.

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

8.3. Проверяют условия проведения поверки на соответствие требованиям п. 6.

9. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям

9.1. Определение действительного значения коэффициента преобразования и отклонения от номинального значения.

Поверяемый датчик установить на вибровозбудитель виброустановки. Подключить датчик к мультиметру в режиме измерений постоянного тока. Воспроизвести колебания виброустановки на частоте 160 Гц.

Определить значение коэффициента преобразования по формуле (1):

$$K_d = \frac{I_{max} - I_0}{V_{max}}, \text{ мА/(мм} \cdot \text{с}^{-1}) \quad (1)$$

где:

I_{max} – измеренное значение тока на выходе датчика при задании на виброустановке верхнего предела диапазона измерений виброскорости поверяемого датчика, мА;

I_0 – измеренное значение тока на выходе датчика при отсутствии возбуждения на виброустановке, мА;

V_{max} – верхний предел диапазона измерений виброскорости поверяемого датчика, мм/с.

9.2. Определение нелинейности амплитудной характеристики.

Поверяемый датчик установить на вибровозбудитель виброустановки. Подключить датчик к мультиметру в режиме измерений постоянного тока.

Нелинейность амплитудной характеристики определить на частоте 160 Гц не менее чем в пяти точках диапазона измерений виброскорости, включая верхний и нижний пределы измерений.

В каждой точке рассчитать действительное значение коэффициента преобразования по формуле (2):

$$K_i = \frac{I_i - I_0}{V_{зад}}, \text{ мА/(мм} \cdot \text{с}^{-1}) \quad (2)$$

где:

I_i – измеренное значение тока на выходе датчика при задании на виброустановке i -го значения виброскорости, мА;

I_0 – измеренное значение тока на выходе датчика при отсутствии возбуждения на виброустановке, мА;

$V_{зад}$ – задаваемое значение виброскорости, мм/с.

Нелинейность амплитудной характеристики рассчитать по формуле (3):

$$\delta = \frac{K_i - K_d}{K_d} \cdot 100 (\%) \quad (3)$$

9.3. Определение неравномерности частотной характеристики.

Поверяемый датчик установить на вибровозбудитель виброустановки. Подключить датчик к мультиметру в режиме измерений постоянного тока.

Задать на десяти частотах диапазона рабочих частот поверяемого датчика (включая верхние и нижние границы диапазонов) постоянное значение уровня виброскорости (например, 10 мм/с или 5 мм/с – в зависимости от возможности виброустановки) и измерить в каждой точке значение тока на выходе поверяемого датчика.

Неравномерность частотной характеристики рассчитать по формуле (4):

$$\gamma = \frac{I_i - I_6}{I_6} \cdot 100, \% \quad (4)$$

где:

I_i – значение тока на выходе датчика на i -ой частоте при опорном уровне виброскорости, мА;

I_6 – значение тока на выходе датчика на базовой частоте при опорном уровне виброскорости, мА

9.4. Определение относительного коэффициента поперечного преобразования.

Определение относительного коэффициента поперечного преобразования провести на виброустановке при помощи специального переходника.

Датчик закрепляют на виброустановке таким образом, чтобы измерительная ось датчика, для которого определяется коэффициент поперечного преобразования, была перпендикулярна оси виброустановки.

Относительный коэффициент поперечного преобразования определяется на базовой частоте 160 Гц при значении виброскорости 10 мм/с.

Последовательно поворачивая датчик вокруг измерительной оси датчика, для которой определяется коэффициент поперечного преобразования, на углы 0° , 60° , 120° , 180° , 240° и 300° и зафиксировать в каждом положении значения выходного сигнала.

Значение относительного коэффициента поперечного преобразования определить по формуле (5):

$$K_i = \frac{I_i - I_0}{V_K} 100 (\%) \quad (5)$$

где:

I_i – значение тока на выходе датчика на i -ой частоте при опорном уровне виброскорости, мА;

K_0 – действительное значение коэффициента преобразования датчика;

V_0 – значение виброскорости, воспроизводимое на виброустановке.

9.5. Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям.

Датчик считается пригодным к применению (соответствующим метрологическим требованиям), если он соответствует требованиям каждого пункта данной методики поверки,

значения полученных метрологических характеристик не превышают значений, указанных в таблице 1.

10. Оформление результатов поверки

10.1. Датчик, прошедший поверку с положительным результатом, признается пригодным и допускается к применению. 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. Результаты поверки датчика передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Начальник отдела 204
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»



А.Г. Волченко