

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ВНИИМС)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по производственной
метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

27 января 2016 г.

Акселерометры серий AS и ASA

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 204/3-20-2016

Москва
2016

Настоящая методика поверки распространяется на акселерометры серий AS и ASA (далее по тексту – акселерометры).

Документ устанавливает порядок и объём первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 3 года.

1 Операции поверки

При проведении поверки акселерометров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки.

№ п.п	Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Обязательность проведения операции при поверке	
			первичной	периодической
1.	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2.	Опробование	7.2	Да	Да
3.	Определение действительного значения коэффициента преобразования	7.3	Да	Да
4.	Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики.	7.4	Да	Да
5.	Определение нелинейности амплитудной характеристики.	7.5	Да	Да
6.	Определение относительного коэффициента поперечного преобразования	7.6	Да	Да

2 Средства поверки

При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные средства поверки.

Номера пунктов настоящей методики	Наименование и тип основного средства поверки; обозначение нормативного документа, устанавливающего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7	Поверочная виброустановка 2-го разряда по ГОСТ Р 8.800-2012

Вспомогательные средства поверки:

- Мегомметр по ГОСТ 23706 (п.7.2);
- Вольтметр переменного тока (класс точности не ниже 1%) (пп. 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7);
- Приспособление для установки акселерометров на поверочную виброустановку перпендикулярно движению стола (пп. 7.7);

Примечания:

- 1) Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых удовлетворяют требованиям, указанным в таблице 2.
- 2) Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

3 Требования к квалификации поверителей

К поверке акселерометров допускают лиц:

- прошедших обучение в установленном порядке и аттестованных в качестве поверителей;
- изучивших эксплуатационные документы на поверяемые приборы и настоящую методику;
- имеющих опыт работы со средствами измерений параметров вибрации не менее одного года.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- средства поверки и поверяемые измерители, а также вспомогательное оборудование должны иметь защитное заземление; не допускается использовать в качестве заземления корпуса силовых электрических и осветительных щитов и арматуру центрального отопления;
- лица, допущенные к поверке, должны пользоваться средствами индивидуальной защиты от акустического шума (наушниками), которые снижают уровень шума не менее чем на 20 дБ;
- помещение для проведения поверочных работ должно иметь звукоизоляцию в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.036;

- помещение для проведения поверочных работ должно соответствовать группе 2 или 3 по ГОСТ 12.1.003;
- меры безопасности при подготовке и проведении измерений должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0, правил по охране труда [4].

4.2 Установку и подключение средств поверки, поверяемых акселерометров, а также вспомогательного оборудования проводят при выключенном источнике питания.

5 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 17°C до 27°C;
- относительная влажность воздуха от 45% до 80%;
- атмосферное давление не установлено;
- напряжение питания промышленной сети от 215,6 до 224,4 В;
- частота переменного напряжения промышленной сети от 49,5 до 50,5 Гц;
- уровень звукового давления не более 65 дБ;
- Напряжение источника питания поверяемого прибора 24В .

6 Подготовка к поверке

6.1 Первичной и периодической поверке подвергается каждый акселерометр, не зависимо от объема партии, предъявленной на поверку.

6.2 Эталонные, рабочие и вспомогательные средства поверки подготавливают к поверке в соответствии с требованиями, установленными эксплуатационными документами на них.

6.3 Поверяемый акселерометр и средства поверки должны быть выдержаны в условиях проведения поверки не менее 2 часов

6.4 Очистить рабочую поверхность стола вибростенда от загрязнений, при их наличии. Рекомендуются также обезжирить рабочую поверхность стола вибростенда с помощью спирта этилового или аналогичного средства.

6.5 Закрепить акселерометр на рабочий стол вибростенда.

6.6 Проверить наличие паспортов на поверяемые акселерометры и на средства измерений, применяемые при поверке. Проверить наличие действующих свидетельств о поверке средств поверки.

7 Проведение поверки

7.2 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие акселерометра следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и электрических разъемов, влияющих на работоспособность измерителя;
- соответствие комплектности и маркировки требованиям, установленным в паспорте на акселерометр;
- резьбовые части измерителя и электрических разъемов не должны иметь видимых повреждений.

7.2.1 В случае несоответствия акселерометра хотя бы одному из вышеуказанных требований поверку не проводят до устранения выявленных дефектов. Если дефекты устранить невозможно, измеритель бракуют.

7.3 Опробование

При опробовании поверяемого прибора проверяют его работоспособность, в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.4 Определение действительного значения коэффициента преобразования

Определение действительного значения коэффициента преобразования и отклонения действительного коэффициента преобразования от номинального значения проводится на эталонной виброустановке. Акселерометр устанавливают на вибровозбудитель эталонной виброустановки, соединяют выход акселерометра с входом вольтметра. На вибростенде воспроизводят виброускорение амплитудой 10 м/с^2 на базовой частоте 80 Гц. Измерения проводят 10 раз. Определить среднее значение выходного напряжения U_{cp} поверяемого акселерометра по формуле:

$$U_{cp} = \Sigma U_i / 10 \quad (1)$$

Определяют действительное значение коэффициента преобразования по формуле:

$$K_{\delta} = U_{cp} / a_{\text{эт}} \text{ (мВ/(м}\cdot\text{с}^{-2}\text{))} \quad (2)$$

где:

U_{cp} – Средне измеренное значение напряжения, измеренное вольтметром на выходе испытываемого акселерометра;

$a_{\text{эт}}$ – значение ускорения, заданное на эталонной установке;

Отклонение коэффициента преобразования от номинального значения вычисляют по формуле:

$$\delta = \frac{K_{\delta} - K_n}{K_n} \cdot 100 \text{ (\%)} \quad (3)$$

где:

K_n – паспортное значение коэффициента преобразования испытываемого акселерометра.

Полученные значения занести в таблицу 1.

Таблица 1

Номинальное значение коэффициента преобразования, мВ/(м·с ⁻²)	Действительное значение коэффициента преобразования, мВ/(м·с ⁻²)	Отклонение действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения, %

Акселерометр считается прошедшей поверку по данному пункту если полученные значения отклонение коэффициента преобразования от номинального значения не превышают значений указанных в таблице 2:

Таблица 2

Для акселерометров модификаций: AS-020, AS-022, AS-030, AS062, AS062/T1, AS063, AS065, AS-068, AS-069, AS-080/01, ASA-020, ASA-022, ASA-062, ASA-063, ASA-068, ASA-069	±5 %
Для акселерометров модификаций: AS-070/001, AS-070/002, AS-073, AS-079	±20%

7.5 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики

Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 80 Гц проводится на эталонной виброустановке. Акселерометр устанавливают на вибровозбудитель эталонной виброустановки, соединяют выход

7.5 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики

Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 80 Гц проводится на эталонной виброустановке. Акселерометр устанавливают на вибровозбудитель эталонной виброустановки, соединяют выход акселерометра с входом вольтметра. На вибростенде воспроизводят виброускорение равное 10 м/с^2 на десяти точках диапазона частот. Амплитуду колебаний поддерживают постоянной. Определяют действительное значение коэффициента преобразования по формуле (2) при каждом значении частоты. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики определяют по формулам:

$$\gamma = \frac{K_i - K_{on}}{K_{on}} 100 \quad (\%) \quad (4)$$

$$\gamma = 20 \lg \frac{K_i}{K_{on}} \quad (\text{дБ}) \quad (5)$$

где

K_i – значение коэффициента преобразования на одной из указанных выше частот;

K_{on} – значение коэффициента преобразования на опорной частоте.

Полученные занести в таблицу 3.

Задаваемое значение виброускорения 10 м/с^2

Таблица 3

Задаваемое значение частоты, Гц	Действительное значение коэффициента преобразования, мВ/(м·с ⁻²)	Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, (дБ;%)

Акселерометр считается прошедшей поверку по данному пункту если полученные значения неравномерности амплитудно-частотной характеристики не превышают значений указанных в таблице 4:

Таблица 4

Для акселерометров модификаций: AS-020, AS-022, AS-062, AS-062/T1, AS-063, AS-068, AS-069, ASA-020, ASA-022, ASA-062, ASA-063, ASA-068, ASA-069 от 4 до 10000 Гц от 1,5 до 10000 Гц	±0,5 дБ ±3 дБ
Для акселерометров модификаций: AS-030, AS-065 от 3 до 10000 Гц от 1 до 10000 Гц	±0,5 дБ ±3 дБ
Для акселерометров модификаций: AS-070/001, AS-070/002 от 1,3 до 4000 Гц от 0,32 до 10000 Гц	±0,5 дБ ±3 дБ
Для акселерометров модификаций: AS-073, AS-079	

от 0,35 до 4000	±0,5 дБ
от 0,1 до 10000	±3 дБ
Для акселерометров модификаций: AS-080/01	
от 4 до 4000	±5%
от 3 до 6000	±10%
от 1 до 10000	±3 дБ

7.6 Определение нелинейности амплитудной характеристики

Определение нелинейности определяют на частоте 80 Гц не менее чем в пяти точках диапазона измерения виброускорения, включая верхний и нижний пределы. Испытываемый акселерометр устанавливают на вибровозбудителе эталонной виброустановки и подсоединяют выход акселерометра к входу вольтметра. Нелинейность определяют по формуле:

$$\delta = \frac{K_i - K_\delta}{K_\delta} 100 (\%) \quad (6)$$

где K_i – коэффициент преобразования при i -том значении виброускорения;

K_δ – действительное значение коэффициента преобразования, определенное в п.

7.4 по формуле (2).

Полученные занести в таблицу 5.

Задаваемое значение частоты 80 Гц

Таблица 5

Задаваемое значение виброускорения, м/с ²	Полученное значение коэффициента преобразования, мВ/(м·с ⁻²)	Нелинейность амплитудной характеристики, %

Акселерометр считается прошедшей поверку по данному пункту если полученные значения нелинейности амплитудной характеристики не превышают: ±1%

7.7 Определение относительного коэффициента поперечного преобразования

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

Ось чувствительности испытываемого акселерометра должна быть перпендикулярна к направлению колебаний. Измерения проводят на базовой частоте и при значении виброускорения от 30 м/с². Выход акселерометра соединяют с входом вольтметра. Значение относительного коэффициента поперечного преобразования определяют по формуле:

$$K = \frac{U_{\text{макс}}}{a_\delta K_\delta} 100 (\%) \quad (7)$$

где

$U_{\text{макс}}$ – максимальное значение напряжения на выходе акселерометра;

K_δ – действительное значение коэффициента преобразования акселерометра, определенное в п.7.3 по формуле (1);

a_δ – значение ускорения воспроизводимое на виброустановке;

Акселерометр считается прошедшей поверку по данному пункту если полученные значения относительного коэффициента поперечного преобразования не превышают значений указанных в таблице 6:

Таблица 6

Для акселерометров модификаций: AS-020, AS-022, AS-030, AS-065, AS-070/001, AS-070/002, AS-073, AS-079, ASA-020, ASA-022	7%
Для акселерометров модификаций: AS-062, AS-062/T1, AS-063, AS-063, AS-069, ASA-062, ASA-063, ASA-068, ASA-069	10%
Для акселерометров модификаций: AS-080/01	5%

7.8 Оформление результатов поверки

7.8.1 На акселерометры, прошедшие поверку, выдают свидетельство о поверке по установленной Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015г. форме, или в паспорте делают соответствующую запись и наносят оттиск поверительного клейма.

7.8.2 Акселерометры, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики, к применению и выпуску в обращение не допускают. На них выдают извещение о непригодности с указанием причин по правилам, установленным Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015г. Свидетельство о поверке аннулируют, оттиск поверительного клейма гасят. Измерители возвращают владельцу.

Начальник отдела 204

А.Е. Рачковский

Начальник лаборатории 204/3

А.Г. Волченко

Разработчик
Инженер

Д.В. Матвеев