

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «Прюфтехник»



В.И. Гаврилов

2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

« 25 » 2018 г.

АКСЕЛЕРОМЕТРЫ СЕРИИ VIB 6.xxx

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 204/3-29-2018

г. Москва
2018

АКСЕЛЕРОМЕТРЫ СЕРИИ VIB 6.xxx

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 204/3-29-2018

Введена в действие с
«__» _____ 20__ г.

ВВЕДЕНИЕ.

Настоящая методика распространяется на акселерометры серии VIB 6.xxx (далее – акселерометры), изготовленные фирмой «PRÜFTECHNIK AG», Германия, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 3 года.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении первичной и периодической поверок, выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1	2	3	4
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2	да	да
Определение отклонения коэффициента преобразования от номинального значения	7.3	да	да
Определение нелинейности амплитудной характеристики на базовой частоте 159 Гц при измерении виброускорения	7.4	да	да
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики в диапазоне рабочих частот при измерении виброускорения	7.5	да	да
Определение относительного коэффициента поперечной чувствительности	7.6	да	нет

Примечание:

Допускается возможность проведения поверки акселерометров серии VIB 6.xxx на меньшем числе поддиапазонов частот (для которых пронормирована неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 159 Гц и указанных в описании типа), предусмотренной пунктом 18 Порядка проведения поверки, утвержденного приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Номер пункта поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, обозначение документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики.
7.3-7.6	Поверочная виброустановка 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.12.2018 г. № 2772

2.2. Допускается применять другие средства поверки, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1. К поверке допускаются лица, имеющие необходимые навыки по работе с подобными СИ и ознакомленные с эксплуатационной документацией.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные ГОСТ 12.1.019-2017, ГОСТ 12.2.091-2012 и эксплуатационной документацией фирмы-изготовителя.

5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5
- относительная влажность окружающего воздуха, %	60 ± 20
- атмосферное давление, кПа	101 ± 4

6. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

6.1. При подготовке к проведению поверки должно быть установлено соответствие акселерометров следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и электрических разъемов;
- резьбовые части электрических разъемов не должны иметь видимых повреждений.

6.2. В случае несоответствия акселерометра хотя бы одному из указанных в п. 6.1 требований, он считается непригодным к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

6.3. Все приборы должны быть прогреты и подготовлены к работе в соответствии со своим руководством по эксплуатации.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие комплектности и маркировки требованиям эксплуатационной документации, а также отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и разъемов.

7.2. Опробование

Проверяют работоспособность акселерометра в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.3. Определение отклонения коэффициента преобразования от номинального значения.

Определение отклонения коэффициента преобразования от номинального значения проводится на эталонной виброустановке. Акселерометр устанавливают на вибровозбудитель эталонной виброустановки. На вибростенде воспроизводят виброускорение амплитудой 10 м/с² на базовой частоте 159 Гц.

Определяют действительное значение коэффициента преобразования для акселерометров модификации VIB 6.172 по формуле:

$$K_{\delta} = U_{\text{вых}} / a_{\text{ex}} \text{ (мВ/(м·с}^{-2}\text{))} \quad (1)$$

где:

$U_{\text{вых}}$ – значение напряжения, на выходе испытываемого акселерометра;

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

Определяют действительное значение коэффициента преобразования для акселерометра модификаций VIB 6.122, VIB 6.125, VIB 6.127, VIB 6.129, VIB 6.142, VIB 6.147, VIB 6.163, VIB 6.195, VIB 6.202, VIB 6.203 по формуле:

$$K_{\delta} = I_{\text{вых}} / a_{\text{вх}} \text{ (мкА/(м·с}^{-2}\text{))} \quad (2)$$

где:

$I_{\text{вых}}$ – значение переменного тока, на выходе испытываемого акселерометра;

$a_{\text{вх}}$ – 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.

Акселерометр считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученное значение отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения не превышает:

- для акселерометров модификаций VIB 6.122, VIB 6.125, VIB 6.142: $\pm 3\%$;
- для акселерометров модификаций VIB 6.127, VIB 6.129, VIB 6.147, VIB 6.195, VIB 6.172: $\pm 4\%$;
- для акселерометров модификации VIB 6.163: $\pm 2\%$;
- для акселерометров модификаций VIB 6.202, VIB 6.203: $\pm 10\%$.

7.4. Определение нелинейности амплитудной характеристики на базовой частоте 159 Гц при измерении виброускорения

Определение нелинейности амплитудной характеристики при измерении виброускорения определяют на частоте 159 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 мультиметра. Нелинейность амплитудной характеристики при измерении виброускорения определяют по формуле:

$$\delta_a^{\text{нл}} = \frac{K_i - K_{\delta}}{K_{\delta}} 100 \text{ (\%)} \quad (4)$$

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

K_{δ} – действительное значение коэффициента преобразования, определенное в п. 4.2.1 по формуле (1 или 2).

Акселерометр считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученные значения нелинейности на базовой частоте не превышают:

- для акселерометров модификаций VIB 6.122, VIB 6.125, VIB 6.142, VIB 6.127, VIB 6.129, VIB 6.147, VIB 6.163, VIB 6.195, VIB 6.202, VIB 6.203: $\pm 10\%$;
- для акселерометров модификации VIB 6.172: $\pm 1\%$.

7.5 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики в диапазоне рабочих частот при измерении виброускорения.

Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 159 Гц проводится на эталонной виброустановке. Акселерометр устанавливают на вибровозбудитель эталонной виброустановки. На вибростенде воспроизводят виброускорение определенной амплитуды (например, 10 м/с²) на десяти точках диапазона частот. Амплитуду колебаний поддерживают постоянной. Определяют действительное значение коэффициента преобразования по формуле (1 или 2) при каждом значении частоты. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики определяют по формулам:

$$\gamma = \frac{K_i - K_{on}}{K_{on}} 100 \quad (\%) \quad (5)$$

$$\gamma = 20 \lg \frac{K_i}{K_{on}} \quad (\text{дБ}) \quad (6)$$

где

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

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

Акселерометр считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученные значения неравномерности АЧХ в диапазоне рабочих частот не превышают:

-для акселерометров модификаций VIB 6.122, VIB 6.125, VIB 6.142;

Наименование характеристики	Модификации		
	VIB 6.122	VIB 6.125	VIB 6.142
	Значения		
Диапазоны рабочих частот с неравномерностью амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 159 Гц не более $\pm 5\%$, Гц	от 2 до 8000		
Диапазоны рабочих частот с неравномерностью амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 159 Гц не более $\pm 10\%$, Гц	от 1 до 12000		от 1 до 20000
Диапазоны рабочих частот с неравномерностью амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 159 Гц не более ± 3 дБ, Гц	от 1 до 20000		от 0,3 до 20000

- для акселерометров модификаций VIB 6.127, VIB 6.129, VIB 6.147;

Наименование характеристики	Модификации		
	VIB 6.127	VIB 6.129	VIB 6.147
	Значения		
Диапазоны рабочих частот с неравномерностью амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 159 Гц не более $\pm 5\%$, Гц	от 2 до 4000		
Диапазоны рабочих частот с неравномерностью амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 159 Гц не более $\pm 10\%$, Гц	от 1 до 6000	от 1 до 8000	
Диапазоны рабочих частот с неравномерностью амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 159 Гц не более ± 3 дБ, Гц	от 0,3 до 10000	от 0,3 до 12000	

- для акселерометров модификаций VIB 6.163, VIB 6.195;

Наименование характеристики	Модификации	
	VIB 6.163	VIB 6.195
	Значения	
Диапазоны рабочих частот с неравномерностью амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 159 Гц не более $\pm 10\%$, Гц	от 1 до 12000	-
Диапазоны рабочих частот с неравномерностью амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 159 Гц не более ± 3 дБ, Гц	от 0,8 до 20000	0,1 до 10000

- для акселерометров модификации VIB 6.172: ± 3 дБ;

- для акселерометров модификации VIB 6.202, VIB 6.203

Диапазоны рабочих частот с неравномерностью амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 159 Гц не более $\pm 10\%$, Гц	от 4 до 8000
Диапазоны рабочих частот с неравномерностью амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 159 Гц не более ± 3 дБ, Гц	от 2 до 10000

7.6. Определение относительного коэффициента поперечной чувствительности.

Акселерометр закрепить на эталонной виброустановке таким образом, чтобы измерительная ось датчика, для которой определяется коэффициент поперечного преобразования, была перпендикулярна оси вибратора.

Последовательно поворачивая акселерометр вокруг измерительной оси акселерометра, для которой определяется коэффициент поперечного преобразования, на углы 0° , 90° , 180° , 270° зафиксировать в каждом положении значения выходного сигнала.

Измерения проводят на базовой частоте и при значении виброускорения от 20 до 50 м/с^2 .

Значение относительного коэффициента поперечного преобразования для акселерометров модификации VIB 6.172 определяют по формуле:

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

где

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

K_{δ} – действительное значение коэффициента преобразования акселерометра, определенное в п.4.2.1 по формуле (1);

a_{δ} – значение ускорения воспроизводимое на виброустановке;

Значение относительного коэффициента поперечного преобразования для акселерометров модификаций VIB 6.122, VIB 6.125, VIB 6.127, VIB 6.129, VIB 6.142, VIB 6.147, VIB 6.163, VIB 6.195, VIB 6.202, VIB 6.203 определяют по формуле:

$$\Delta_{\pi} = \frac{I_{\text{макс}}}{a_{\delta} K_{\delta}} 100 (\%) \quad (8)$$

где

$I_{\text{макс}}$ – максимальное значение переменного тока на выходе акселерометра;

K_{δ} – действительное значение коэффициента преобразования акселерометра, определенное в п.4.2.1 по формуле (1);

a_{δ} – значение ускорения воспроизводимое на виброустановке;

Акселерометр считается прошедшим испытания по данному пункту программы, если полученные значения относительного коэффициента поперечного преобразования не превышают:

- для акселерометров модификаций VIB 6.122, VIB 6.125, VIB 6.142, VIB 6.127, VIB 6.129, VIB 6.147, VIB 6.195, VIB 6.172,: 5%;

- для акселерометров модификации VIB 6.163, VIB 6.202, VIB 6.203: 7%.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. На акселерометры серии VIB 6.ххх, признанные годными при поверке ставится отметка в паспорте и (или) выдается свидетельство о поверке по форме, установленной Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015г.

8.2. Акселерометры серии VIB 6.ххх, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики, к применению не допускают и выдают извещение о непригодности с указанием причин по форме, установленной Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015г.

Зам. начальника отдела 204

Начальник лаборатории 204/3

В.П. Кывыржик

А.Г. Волченко