

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

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»

Н.В. Иванникова

МП

09

2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ВТОРИЧНЫЕ ВИБРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СЕРИИ VSE

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 204/3-03-2018

г. Москва
2018 г.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ВТОРИЧНЫЕ ВИБРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СЕРИИ VSE
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Введена в действие с
« » 2018 г.

Настоящая методика распространяется на преобразователи вторичные виброизмерительные серии VSE (далее преобразователи) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 3 года.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении первичной и периодической поверок преобразователей вторичных виброизмерительных серии VSE выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1	2	4	5
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2.	да	да
Определение основной относительной погрешности измерений виброускорения на базовой частоте 100 Гц	7.3	да	да
Определение основной относительной погрешности измерений виброускорения в диапазоне частот от 2 до 12000 Гц	7.4	да	да
Определение основной относительной погрешности измерений виброускорения совместно с вибропреобразователями серий VSP и VSA	7.5*	да	да

* В соответствии с заявлением владельца СИ, поверка преобразователей вторичных виброизмерительных серии VSE может проводиться совместно с вибропреобразователями серий VSP и VSA (далее – вибропреобразователи), IFM Electronic GmbH, Германия в соответствии с п. 7.5. Поверка по п.п. 7.3-7.4 при этом может не проводиться. Поверка производится в диапазоне рабочих амплитуд и частот подключаемого вибропреобразователя (в пределах допустимых для преобразователей вторичных виброизмерительных VSE) с обязательным указанием в свидетельстве о поверке и/или в паспорте (в зависимости от того, куда наносится знак поверки) информации об объеме проведенной поверки. При отсутствии заявления владельца поверка по п. 7.5 не проводится.

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	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS 360 (Госреестр № 45344-10) Цифровой мультиметр Agilent 34410A (Госреестр № 33921-07) Образцовый имитатор IEPЕ датчиков модели 401В04
7.4	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS 360 (Госреестр № 45344-10) Цифровой мультиметр Agilent 34410A (Госреестр № 33921-07) Образцовый имитатор IEPЕ датчиков модели 401В04
7.5	Поверочная вибрационная установка 2-го разряда по приказу № 2772 от 27 декабря 2018 г.

2.2. Допускается применять другие средства поверки, удовлетворяющие требованиям по погрешности.

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 Перед проведением поверки оборудование должно быть подготовлено к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

4.2 Средства поверки, вспомогательные средства и поверяемый преобразователь должны иметь защитное заземление.

5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха: 20 ± 5 °С
- относительная влажность: $60 \pm 20\%$
- атмосферное давление: 101 ± 5 кПа
- напряжение источника питания поверяемого преобразователя должно соответствовать значению, указанному в технической документации.

5.2 Перед проведением поверки преобразователь должен быть подготовлен к работе в соответствии с технической документацией.

6. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

При подготовке к проведению поверки должно быть установлено соответствие преобразователей следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений преобразователя и электрических разъемов;
- резьбовые части электрических разъемов не должны иметь видимых повреждений.

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

Все приборы должны быть прогреты и подготовлены к работе в соответствии со своей эксплуатационной документацией.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

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

7.2 Опробование

7.2.1 Проверяют работоспособность преобразователя в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.3. Определение основной относительной погрешности измерений виброускорения на базовой частоте 100 Гц.

Определение основной относительной погрешности измерения виброускорения на базовой частоте 100 Гц проводится при помощи генератора, мультиметра и образцового имитатора ИЕРЕ датчиков модели 401В04. Соединяют выход генератора через образцовый имитатор 401В04 со входом преобразователя. Преобразователь подключают к персональному компьютеру, задают значение коэффициента преобразования равное 10,2 мВ/м·с⁻² с помощью программного обеспечения VES004, установленном на ПК.

На генераторе поочередно задают синусоидальное напряжение на базовой частоте 100 Гц соответствующее не менее пяти значениям диапазона измерений (рекомендуемые значения подаваемого напряжения 10,2; 102; 1020; 3060; 5100; 9996 мВ).

Для каждого измерения фиксируют измеренное значение виброускорения по персональному компьютеру. Заданное значение виброускорения рассчитывают по формуле:

$$a_{зад} = \frac{U_{зад}}{K_{пр}} \quad (1)$$

где $U_{зад}$ - заданное значение входного напряжения, мВ;

$K_{пр}$ - коэффициент преобразования заданный для преобразователя, мВ/м·с⁻².

Основную относительную погрешность определяют по формуле:

$$\delta = \frac{a_i - a_{зад}}{a_{зад}} \cdot 100 (\%) \quad (2)$$

где a_i - измеренное значение виброускорения для i-ого измерения, м/с².

Полученные значения занести в таблицу 3.

Измерения проводились на базовой частоте 100 Гц

Таблица 3

Задаваемое значение напряжения, мВ	Задаваемое значение виброускорения, м/с ²	Измеренное значение виброускорения, м/с ²	Основная относительная погрешность измерения виброускорения, %
10,2	1		
102	10		
1020	100		
3060	300		
5100	500		
9996	980		

Преобразователь считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученные значения относительной погрешности не превышают $\pm 1\%$.

7.4 Определение основной относительной погрешности измерений виброускорения в диапазоне частот от 2 до 12000 Гц.

Определение основной относительной погрешности измерения виброускорения на базовой частоте 100 Гц проводится при помощи генератора, мультиметра и образцового имитатора ИЕРЕ датчиков модели 401В04. Соединяют выход генератора через образцовый имитатор 401В04 со входом преобразователя. Преобразователь подключают к персональному компьютеру, задают значение коэффициента преобразования равное 10,2 мВ/м·с⁻² с помощью программного обеспечения VES004, установленном на ПК.

На генераторе поочередно задают фиксированное значение синусоидального напряжения (рекомендуемое значение напряжения 102 мВ) не менее чем на восьми значениях диапазона рабочих частот (рекомендуемые частоты: 2; 10; 60; 100; 300; 1000; 5000; 12000 Гц).

Для каждого измерения фиксируют измеренное значение виброускорения по персональному компьютеру. Заданное значение виброускорения рассчитывают по формуле (1).

Основную относительную погрешность определяют по формуле (2).

Полученные значения занести в таблицу 4.

Задаваемое значение напряжения 102 мВ

Таблица 4

Задаваемое значение частоты, Гц	Задаваемое значение виброускорения, м/с ²	Измеренное значение виброускорения, м/с ²	Основная относительная погрешность измерения виброускорения, %
2	10		
10			
60			
100			
300			
1000			
5000			
12000			

Преобразователь считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученные значения относительной погрешности не превышают $\pm 5\%$.

7.5 Определение основной относительной погрешности измерений виброускорения совместно с вибропреобразователями серий VSP и VSA.

При подключении к вторичному преобразователю вибропреобразователей серии VSP перед проведением поверки необходимо определить действительный коэффициент преобразования подключаемого вибропреобразователя серии VSP.

Для этого необходимо установить вибропреобразователь серии VSP на вибростол поверочной вибрационной установки 2-го разряда. На поверочной вибрационной установке 2-го разряда воспроизвести на базовой частоте 100 Гц значение виброускорения равное 10 м/с^2 .

Действительное значение коэффициента преобразования K_d , $\text{мВ/м}\cdot\text{с}^2$ для вибропреобразователя определяют по формуле:

$$K_d = K_{уст} \times \frac{A_{изм}}{A_{зад}} \quad (3)$$

где $K_{уст}$ установленный коэффициент преобразования вибропреобразователя, $\text{мВ/м}\cdot\text{с}^2$ ($10,2 \text{ мВ/м}\cdot\text{с}^2$),

$A_{изм}$ - измеренное виброускорение СКЗ, м/с^2 ,

$A_{зад}$ – виброускорение заданное СКЗ, м/с^2 (10 м/с^2).

После вычисления действительного коэффициента преобразования для каждого вибропреобразователя необходимо изменить запрограммированное значение вибропреобразователя во вторичном преобразователе на его действительное значение.

Поверка преобразователей совместно с вибропреобразователями серий VSP и VSA производится в диапазоне рабочих частот и амплитуд подключаемого вибропреобразователя (в пределах допустимых диапазонов для преобразователей вторичных виброизмерительных VSE).

7.5.1 Определение основной относительной погрешности измерений виброускорения на базовой частоте 100 Гц совместно с вибропреобразователями серий VSP и VSA

Закрепить вибропреобразователь серии VSP (VSA) на вибростол поверочной вибрационной установки 2-го разряда.

Поверка производится в диапазоне амплитуд подключаемого вибропреобразователя.

Задать на поверочной вибрационной установке 2-го разряда значение виброускорения на базовой частоте 100 Гц соответствующее не менее пяти значениям диапазона измерений подключаемого вибропреобразователя.

Основную относительную погрешность определяют по формуле (2).

Преобразователь считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученные значения относительной погрешности не превышают:

$$\delta = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{\text{вибропреобр.}}^2 + \delta_{\text{вт.преобр.}}^2}$$

где:

$\delta_{\text{вт.преобр.}}$ – допускаемое значение основной относительной погрешности измерений виброускорения на базовой частоте 100 Гц ($\pm 1\%$).

$\delta_{\text{вибропреобр.}}$ – допускаемое значение нелинейности амплитудной характеристики подключаемого вибропреобразователя.

7.5.2 Определение основной относительной погрешности измерений виброускорения в диапазоне рабочих частот подключаемого вибропреобразователя серий VSP и VSA

Закрепить вибропреобразователь серии VSP (VSA) на вибростенд поверочной вибрационной установки 2-го разряда.

Поверка производится в диапазоне рабочих частот подключаемого вибропреобразователя.

Задать на поверочной вибрационной установки 2-го разряда значение виброускорения равное 10м/с^2 не менее чем на восьми значениях диапазона рабочих частот подключаемого вибропреобразователя.

Основную относительную погрешность определяют по формуле (2).

Преобразователь считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученные значения относительной погрешности не превышают:

$$\delta = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{\text{вб}}^2 - \delta_{\text{вт.п.}}^2}$$

где:

$\delta_{\text{вб}}$ – допускаемое значение основной относительной погрешности измерений виброускорения в диапазоне частот от 2 до 12000 Гц Гц ($\pm 5\%$).

$\delta_{\text{вт.п.}}$ – допускаемое значение неравномерности амплитудно-частотной характеристики подключаемого вибропреобразователя.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. На преобразователи, признанные годными при поверке, выдают свидетельство о поверке по форме, установленной Приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 или делается отметка в паспорте.

8.2. Преобразователи, не удовлетворяющие требованиям настоящей рекомендации, к применению не допускают и выдают извещение о непригодности с указанием причин по форме, установленной Приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015.

Зам. начальника отдела 204

В.П. Кывыржик

Начальник лаборатории 204/3

А.Г. Волченко

Инженер лаборатории 204/3

Н.В. Лункин