

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»


М.П. Н.В. Иванникова
«10»  2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
ВИБРОУСТАНОВКИ КАЛИБРОВОЧНЫЕ ПОРТАТИВНЫЕ МОДЕЛЕЙ
9100D И 9110D
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 204/3-09-2019

г. Москва

ВИБРОУСТАНОВКИ КАЛИБРОВОЧНЫЕ ПОРТАТИВНЫЕ МОДЕЛЕЙ 9100D И 9110D

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 204/3-09-2019

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

ВВЕДЕНИЕ.

Настоящая методика распространяется на виброустановки калибровочные портативные моделей 9100D и 9110D (далее – виброустановки), изготовленные фирмой «The Modal Shop, Inc.», США, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Данную методику распространить на вновь выпускаемые СИ и на СИ находящиеся в эксплуатации при условии использования РМГ 91-2009 «ГСИ. Совместное использование понятий «погрешность измерения» и «неопределенность измерения». Общие принципы».

Интервал между поверками 3 года.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при проверке	
		первичной	периодической
1	2	3	4
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2	да	да
Определение относительной погрешности измерений виброускорения, виброскорости и виброперемещения на базовой частоте	7.3	да	да
Определение относительной погрешности измерений виброускорения в диапазоне рабочих частот	7.4	да	да
Определение относительной погрешности измерений виброскорости в диапазоне рабочих частот	7.5	да	нет*
Определение относительной погрешности измерений виброперемещения в диапазоне рабочих частот	7.6	да	нет*
Определение относительного коэффициента поперечного движения виброустановки	7.7	да	нет

1.2 Проведение проверки виброустановок калибровочных портативных моделей 9100D и 9110D при периодической проверке допускается проводить только по виброускорению.

1.3 Допускается возможность проведения проверки для меньшего числа измеряемых величин (виброускорение или виброскорости или виброперемещение) с обязательным указанием в свидетельстве о проверке информации об объеме проведенной проверки.

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 средства поверки, обозначение документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики.
7.3-7.6	Рабочий эталон 1-го разряда по приказу Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерения виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения» (виброизмерительные преобразователи)
7.7	Трехкомпонентный виброизмерительный преобразователь 1-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
7.3-7.7	Усилитель согласующий; Мультиметр цифровой Agilent 34411A (рег. №33921-07)

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 работы с подобными СИ и ознакомленные с эксплуатационной документацией.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные ГОСТ 12.1.019-2009, 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 виброустановок 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 виброустановки хотя бы одному из указанных в п. 6.1 требований, она считается непригодной 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 устанавливается соответствие комплектности и маркировки требованиям эксплуатационной документации, а также отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и разъемов.

7.2. Опробование

Проверяют работоспособность виброустановок в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.3. Определение относительной погрешности измерений виброускорения, виброскорости и виброперемещения на базовой частоте.

Закрепить виброизмерительный преобразователь 1-го разряда на поверяемой виброустановке. Подключить выход виброизмерительного преобразователя к согласующему усилителю. К выходу усилителя подключить мультиметр. Задать на базовой частоте 100 Гц при измерении виброускорения, 80 Гц при измерении виброскорости и 40 Гц при измерении виброперемещения десять точек, соответствующих 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% и 100% диапазона измерений виброускорения (виброскорости, виброперемещения) на поверяемой виброустановке.

Действительное задаваемое амплитудное значение виброускорения в каждой точке, измеренное при помощи виброизмерительного преобразователя 1-го разряда, рассчитывается по формуле (1):

$$A_{\text{эт.}} = \frac{U \cdot \sqrt{2}}{K_d} \quad (1)$$

где:

U – измеренное значение СКЗ напряжения на выходе согласующего усилителя, подключенного к виброизмерительному преобразователю 1-го разряда.

K_d – действительное значение коэффициента преобразования виброизмерительного преобразователя 1-го разряда на i -частоте (в данном пункте методики на базовой частоте 100 Гц).

Действительное задаваемое амплитудное значение виброскорости в каждой точке, измеренное при помощи виброизмерительного преобразователя 1-го разряда, рассчитывается по формуле (2):

$$V_{\text{эт.}} = \frac{A_{\text{эт.}}}{2 \cdot \pi \cdot f} \cdot 1000 \quad (2)$$

где:

$A_{\text{эт.}}$ – действительное значение виброускорения, рассчитанное по формуле (1).

f – значение частоты, на которой задается амплитудное значение виброскорости (в данном пункте программы частота 80 Гц).

Действительное задаваемое значение размаха виброперемещения в каждой точке, измеренное при помощи виброизмерительного преобразователя 1-го разряда, рассчитывается по формуле (3):

$$S_{\text{Эт.}} = \frac{A_{\text{Эт.}}}{2 * \pi^2 * f^2} * 1000000 \quad (3)$$

$A_{\text{Эт.}}$ – действительное значение виброускорения, рассчитанное по формуле (1).

f – значение частоты, на которой задается амплитудное значение виброперемещения (в данном пункте программы частота 40 Гц).

Относительную погрешность измерений рассчитать по формуле (4):

$$\delta = \frac{D_{\text{зад.}} - D_{\text{Эт.}}}{D_{\text{Эт.}}} * 100\% \quad (4)$$

где:

$D_{\text{зад.}}$ – задаваемое значение виброускорения (виброскорости, виброперемещения) по цифровому индикатору поверяемой виброустановки;

$D_{\text{Эт.}}$ – измеренное (определенное) значение виброускорения (виброскорости, виброперемещения) при помощи виброизмерительного преобразователя 1-го разряда;

**При использовании в качестве согласующего усилителя показывающего усилителя (например усилителя измерительного 2525), который может отображать результат измерения в соответствующих единицах и в соответствующих параметрах (СКЗ, амплитуда, размах), необходимо настроить его на соответствующие единицы и следующие параметры:*

- при измерении виброускорения и виброскорости необходимо измерять амплитудное значение, при измерении виброперемещения - размах.

Погрешность измерений рассчитать по формуле (4).

Виброустановка считается прошедшей поверку по данному пункту, если полученные значения относительной погрешности не превышают для вновь выпущенных СИ и на СИ находящиеся в эксплуатации: $\pm 1\%$.

7.4 Определение относительной погрешности измерений виброускорения в диапазоне частот.

Закрепить виброизмерительный преобразователь 1-го разряда на поверяемой виброустановке. Подключить выход преобразователя к согласующему усилителю. К выходу усилителя подключить мультиметр. Задать на поверяемой виброустановке на десяти точках диапазона частот, включая верхний и нижний пределы (от 5 до 10000 Гц), следующие значения виброускорения:

- в диапазоне частот от 5 до 9 Гц: 1 м/с^2 ;

- в диапазоне частот свыше 9 до 10000 Гц: 10 м/с^2

Действительное задаваемое амплитудное значение виброускорения в каждой точке, измеренное при помощи виброизмерительного преобразователя 1-го разряда, рассчитывается по формуле (1).

Относительную погрешность измерений рассчитать по формуле (4).

Виброустановка считается прошедшей поверку по данному пункту, если полученные значения относительной погрешности не превышают:

- для вновь выпущенных СИ:
 - в диапазоне частот от 5 Гц до 10 Гц включ. ±5 %
 - в диапазоне частот св. 10 Гц до 5000 Гц включ. ±3 %
 - в диапазоне частот св. 5000 до 10000 Гц ±5 %
- для СИ находящихся в эксплуатации:
 - в диапазоне частот от 30 Гц включ. до 2000 Гц включ. ±3 %
 - в диапазоне частот св. 7 Гц до 10000 Гц ±15 %

7.5 Определение относительной погрешности измерений виброскорости в диапазоне частот.

Закрепить виброизмерительный преобразователь 1-го разряда на поверяемой виброустановке. Подключить выход преобразователя к согласующему усилителю. К выходу усилителя подключить мультиметр. Задать на поверяемой виброустановке на десяти точках диапазона частот, включая верхний и нижний предел (от 10 до 1000 Гц), следующие значения виброскорости:

- в диапазоне частот от 10 до 260 Гц: 100 мм/с
- в диапазоне частот свыше 260 до 1000 Гц: 10 мм/с

Действительное задаваемое амплитудное значение виброскорости в каждой точке, измеренное при помощи виброизмерительного преобразователя 1-го разряда, рассчитывается по формуле (2).

Относительную погрешность измерений рассчитать по формуле (4).

Виброустановка считается прошедшей поверку по данному пункту, если полученные значения относительной погрешности для вновь выпущенных СИ и на СИ находящихся в эксплуатации не превышают: ±3%

7.6 Определение относительной погрешности измерений виброперемещения в диапазоне частот.

Закрепить виброизмерительный преобразователь 1-го разряда на поверяемой виброустановке. Подключить выход преобразователя к согласующему усилителю. К выходу усилителя подключить мультиметр. Задать на поверяемой виброустановке на десяти точках диапазона частот, включая верхний и нижний предел (от 30 до 150 Гц), значение виброперемещения равное 100 мкм.

Действительное задаваемое значение размаха виброперемещения в каждой точке, измеренное при помощи виброизмерительного преобразователя 1-го разряда, рассчитывается по формуле (3).

Относительную погрешность измерений рассчитать по формуле (4).

Виброустановка считается прошедшей поверку по данному пункту, если полученные значения относительной погрешности для вновь выпущенных СИ и на СИ находящихся в эксплуатации не превышают: ±3%.

7.7 Определение относительного коэффициента поперечного движения виброустановки.

Определение относительного коэффициента поперечного движения виброустановки проводится только по виброускорению. Для определения относительного коэффициента поперечного движения $K_{o.п.}$ на поверяемой виброустановке закрепляют трехосевой виброизмерительный преобразователь 1-го разряда. Задают на виброустановке амплитуду виброускорения A_z , равную 0,3 верхнего значения диапазона воспроизводимых вибро-

ускорений, на десяти точках диапазона частот, включая нижнюю и верхнюю границы, и последовательно снимают показания виброизмерительного преобразователя 1-го разряда в направлении A_y и A_x , перпендикулярном основному направлению движения вибростола. Вычисляют относительный коэффициент поперечного движения $K_{o.п.}$ по формуле:

$$K_{o.п.} = \frac{\sqrt{A_x^2 + A_y^2}}{A_z} * 100 \quad (5)$$

Виброустановка считается прошедшей поверку по данному пункту, если полученные значения не превышают 10%.

**На частотах, где относительный коэффициент поперечного движения виброустановки выше указанной нормы, допускается исключить данные точки с указанием исключаемых частот в свидетельстве о поверке.*

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. На виброустановки калибровочные портативные моделей 9100D и 9110D, признанные годными при поверке выдается свидетельство о поверке по форме, установленной Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015г.

8.2. Виброустановки калибровочные портативные моделей 9100D и 9110D, 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