

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

«24» 12 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
АППАРАТУРА УПРАВЛЕНИЯ ВИБРОИСПЫТАНИЯМИ МНОГОКАНАЛЬНАЯ
ЦИФРОВАЯ VR

МП 204/3-09-2021

г. Москва
2021 г.

АППАРАТУРА УПРАВЛЕНИЯ ВИБРОИСПЫТАНИЯМИ МНОГОКАНАЛЬНАЯ
ЦИФРОВАЯ VR

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 204/3-09-2021

Общие положения

Настоящая методика распространяется на аппаратуру управления виброиспытаниями многоканальную цифровую VR (далее - аппаратура), изготовленную Vibration Research Corporation, США и устанавливает методику первичной и периодической поверок.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод косвенных измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.12.2018 г. № 2772.

Используемые эталоны прослеживаются к ГЭТ13-01 Государственному первичному специальному эталону единицы электрического напряжения и гэт1-2018 Государственный первичный эталон единиц времени, частоты и национальной шкалы времени.

Методика поверки допускает возможность проведения первичной и периодической поверок меньшего количества измерительных каналов средства измерений с указанием объема выполненной поверки. Допускается проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин (виброускорения, виброскорости, виброперемещения, напряжения переменного тока) и поддиапазонов измерений с указанием объема выполненной поверки.

Интервал между поверками - 1 год.

1. Перечень операций поверки средства измерений.

1.1 При проведении первичной и периодической поверок аппаратуры управления виброиспытаниями многоканальной цифровой VR выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1	2	3	4
Внешний осмотр	6	да	да
Опробование	7	да	да
Определение относительной погрешности измерений виброускорения, виброскорости и виброперемещения	9.1	да	да
Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока	9.2	да	да
Определение относительной погрешности установки частоты	9.3	да	да

1.2 При получении отрицательного результата какой-либо операции поверки дальнейшая поверка не проводится, и результаты оформляются в соответствии с п. 11.2.

2. Требования к условиям проведения поверки

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха: 23 ± 5 °С
- относительная влажность окружающего воздуха до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт.ст.);
- напряжение источника питания аппаратуры должно соответствовать значению, указанному в технической документации.

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

2.3 Средства поверки, вспомогательные средства и поверяемая аппаратура должны иметь защитное заземление.

3. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.

3.1. К поверке допускаются лица имеющие необходимые навыки по работе с подобными средствами измерений, включая перечисленные в таблице 2, и ознакомленными с эксплуатационной документацией на аппаратуру управления виброиспытаниями многоканальную цифровую VR и данной методикой поверки.

4. Метрологические и технические требования к средствам поверки.

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

Таблица 2

Номер пункта поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7.3	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 %; Средства измерений абсолютного давления от 80 до 110 кПа, ПГ $\pm 0,5$ кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
9.1	Средства измерения и воспроизведения переменного напряжения в диапазоне значений переменного напряжения от 1 мВ до 10 В в диапазоне значений частот от 0,1 до 20000 Гц с погрешностью не более 0,1 %	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS 360 (рег. № 45344-10)
9.2		Мультиметр 3458А (рег. № 25900-03) Вольтметр универсальный цифровой быстродействующий В7-43 (рег. № 10283-85)
9.3	Эталон единицы времени и частоты и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 31 июля 2018 г. № 1621, в диапазоне значений частоты от 3 до 20000 Гц	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-38 (рег. № 3433-73)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

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

5.1. К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5.2. При работе с средствами поверки и поверяемой аппаратурой должны быть соблюдены требования безопасности, оговоренные в соответствующей эксплуатационной документации.

6. Внешний осмотр средства измерений

6.1. 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

6.2. В случае несоответствия хотя бы одному из выше указанных требований, аппаратура считается непригодной к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

7. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1. Устанавливают необходимое программное обеспечение на компьютер в соответствии с эксплуатационной документацией. Проверяют работоспособность аппаратуры в соответствии с эксплуатационной документацией.

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

7.3. Проверяют условия проведения поверки на соответствие требованиям п. 2.

8. Проверка программного обеспечения средства измерений

Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения на соответствие таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	VibrationVIEW
Номер версии ПО	не ниже 4.0

9. Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1. Определение относительной погрешности измерений виброускорения, виброскорости и виброперемещения.

Определение относительной погрешности измерения виброускорения, виброскорости и виброперемещения проводится при помощи генератора и мультиметра (при значениях частоты сигнала меньше 10 Гц вместо мультиметра 3458А используется вольтметр В7-43). Задают значение коэффициента преобразования каждого измерительного канала аппаратуры равное 10 мВ/(м·с⁻²) для режима измерения виброускорения, 10 мВ/(мм·с⁻¹) для режима измерения виброскорости или 10 мВ/мкм для режима измерения виброперемещения. Подключают с помощью кабеля с разъёмом BNC генератор к измерительным каналам через тройники BNC. С генератора последовательно подают на вход соответствующего измерительного канала аппаратуры и контролируют мультиметром (вольтметром) значение синусоидального напряжения, пропорциональное значениям виброускорения: 0,1, 1, 10, 100, 500, 750, 1000 м/с², виброскорости 0,1, 1, 10, 100, 500, 750, 1000 мм/с и виброперемещения 0,1, 1, 10, 100, 500, 750, 1000 мкм при частотах равных 0,1, 1, 100, 1000, 5000, 10000, 15000 и 20000 Гц.

Измеренные значения параметров вибрации фиксируют по монитору компьютера. Провести пересчет подаваемых на вход канала значений напряжений в значения параметра вибрации по формуле (1).

Значение параметров вибрации, соответствующее подаваемому на вход напряжению, определяют по формулам:

$$D_{зад} = \frac{U_{ex}}{K} \quad (1)$$

где $D_{зад}$ – значение параметра вибрации (виброускорения, виброскорости, виброперемещения), соответствующее подаваемому на вход напряжению, (м/с², мм/с или мкм);

U_{ex} – значение напряжения, задаваемое с генератора на вход, мВ;

K – значение программируемого коэффициента преобразования, мВ/(м·с⁻²) (мВ/(мм·с⁻¹), мВ/мкм).

Относительную погрешность определяют по формуле:

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

где D_i – измеренное значение параметра вибрации (м/с², мм/с или мкм);
 $D_{зад}$ – заданное значение параметра вибрации (м/с², мм/с или мкм).

Аппаратура считается прошедшей поверку по данному пункту методики поверки, если полученные значения относительной погрешности не превышают значений, указанных в описании типа.

9.2. Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока.

Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока проводится при помощи генератора сигналов сложной формы и мультиметра (при значениях частоты сигнала меньше 10 Гц вместо мультиметра 3458А используется вольтметр В7-43). С генератора последовательно подают на вход соответствующего канала аппаратуры и контролируют мультиметром значения переменного напряжения переменного тока равные 10, 25, 50, 75 и 100 % от диапазона измерений напряжения переменного тока на частотах равных 0,1; 10; 100; 500; 1000; 5000; 10000; 15000 и 20000 Гц. Измеренные значения напряжения фиксируют по монитору компьютера. Относительную погрешность измерения напряжения определяют по формуле:

$$\delta = \frac{U_i - U_{зад}}{U_{зад}} \cdot 100 (\%) \quad (3)$$

где U_i – измеренное значение напряжения, В;
 $U_{зад}$ – заданное значение напряжения, В.

Аппаратура считается прошедшей поверку по данному пункту методики, если полученные значения относительной погрешности не превышают значений, указанных в описании типа.

9.3. Определение относительной погрешности установки частоты.

Определение относительной погрешности установки частоты проводится при помощи частотомера. К выходному каналу встроенного генератора подключают частотомер. С генератора последовательно задают переменное напряжение в диапазоне от 1 до 2 В, при следующих значениях частот: 3, 10, 100, 500, 1000, 5000, 10000, 15000 и 20000 Гц.

Заданные значения частоты измеряют с помощью частотомера и вычисляют относительную погрешность по формуле (4):

$$\delta = \frac{F_{зад} - F_{изм}}{F_{изм}} \cdot 100\% \quad (3)$$

где $F_{зад}$ – заданное значение частоты переменного напряжения, Гц;
 $F_{изм}$ – измеренное значение частоты переменного напряжения, Гц.

Аппаратура считается прошедшей поверку по данному пункту методики, если полученные значения относительной погрешности не превышают $\pm 0,5$ %.

10. Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям

Аппаратура считается пригодной к применению (соответствующим метрологическим требованиям) если она прошла поверку по каждому пункту данной методики поверки и все максимальные значения погрешностей измерений не превышают допустимых значений, указанных в описании типа.

11. Оформление результатов поверки

11.1. Аппаратура, прошедшая поверку с положительным результатом, признается пригодной и допускается к применению.

Результаты поверки аппаратуры передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений.

При проведении поверки в сокращенном объеме обязательно должен указываться объем проведенной поверки.

11.2. При отрицательных результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ на аппаратуру оформляется извещение о непригодности к применению.

11.3. Протокол поверки оформляется в произвольном виде.

Зам. начальника отдела 204
ФГБУ «ВНИИМС»


В.П. Кывыржик

Начальник лаборатории 204/3
ФГБУ «ВНИИМС»


А.Г. Волченко

Инженер 1 категории лаборатории 204/3
ФГБУ «ВНИИМС»


Н.В. Лункин