

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в Новосибирской области»
(ФБУ «Новосибирский ЦСМ»)
630112 г. Новосибирск, пр-кт Дзержинского, 2/1

СОГЛАСОВАНО
Директор ООО «Промтехприбор»



М.В. Швецов
08 апреля 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ
Исполняющий обязанности
директора ФБУ «Новосибирский ЦСМ»



О.Ю. Морозова
08 апреля 2020 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Виброметры ВИМ-2

Методика поверки

МП 26.51.66-005-61319810-2019

Новосибирск

2020 г.

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок виброметров ВИМ-2, модификаций ВИМ-2.0, ВИМ-2.2, ВИМ-2.3 (далее – ВИМ-2).

Интервал между поверками - 2 года.

1.2 Перед началом проведения поверки необходимо ознакомиться с настоящей методикой, эксплуатационной документацией на ВИМ-2 и средства измерения (СИ), используемые при проведении поверки.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Операции поверки ВИМ-2 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение относительной погрешности измерений амплитуды виброускорения в диапазоне от 1 до 100 м/с ² на базовой частоте 80 Гц модификаций ВИМ-2.0, ВИМ-2.2, ВИМ-2.3	8.3	да	да
4 Определение относительной погрешности измерений амплитуды виброскорости в диапазоне от 2 до 200 мм/с на базовой частоте 80 Гц модификаций ВИМ-2.0, ВИМ-2.2	8.4	да	да
5 Определение относительной погрешности измерений среднеквадратического значения виброскорости в диапазоне от 1 до 100 мм/с на базовой частоте 80 Гц модификации ВИМ-2.3	8.5	да	да
6 Определение относительной погрешности измерений амплитуды виброперемещения в диапазоне от 16 до 1500 мкм на базовой частоте 40 Гц модификаций ВИМ-2.0, ВИМ-2.2	8.6	да	да
7 Определение относительной погрешности измерений размаха виброперемещения в диапазоне от 32 до 3000 мкм на базовой частоте 40 Гц модификации ВИМ-2.3	8.7	да	да

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
8 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в диапазоне частот от 10 до 200 Гц модификации ВИМ-2.0	8.8	да	да
9 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в диапазоне частот от 10 до 1000 Гц модификаций ВИМ-2.2, ВИМ-2.3	8.9	да	да
10 Определение абсолютной погрешности измерений частоты в рабочем диапазоне частот модификаций ВИМ-2.0, ВИМ-2.2, ВИМ-2.3	8.10	да	да

2.2 Допускается периодическая поверка для меньшего числа измеряемых величин и на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с потребностями заказчика, при этом в свидетельстве о поверке должна быть сделана запись об ограничении объема проведенной поверки.

2.3 В случае выявления несоответствия требованиям в ходе выполнения любой операции, указанной в таблице 1, поверяемый ВИМ-2 бракуют, поверку прекращают и оформляют извещение о непригодности к применению в соответствии с действующими нормативными правовыми документами.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Средства поверки ВИМ-2 приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основных или вспомогательных средств поверки; метрологические и основные технические характеристики средств поверки
8.2 – 8.10	Государственный эталон единицы виброускорения 2 разряда в диапазоне от 0,1 до 700 м/с ² – Установка вибрационная поверочная 4808, 3.1.ZНН.0798.2015 (Далее - установка вибрационная поверочная 4808) (0,1 – 700) м/с ² (5 – 10000) Гц ПГ _{баз 40} ± 1,0 % ПГ _{баз 80} ± 1,0 % ПГ ± 3,0 %
8.11	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/3 (1·10 ⁻³ – 1,5·10 ⁹) Гц КТ 1·10 ⁻⁷

3.2 Все основные средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

3.3 Подготовка средств поверки к применению производится в соответствии с их эксплуатационной документацией.

3.4 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ВИМ-2 с требуемой точностью.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

Поверку СИ должен проводить персонал, соответствующий «Критериям аккредитации» и аттестованный в качестве поверителя СИ.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При подготовке и проведении поверки необходимо соблюдать общие требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для установок напряжением до 1000 В.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|----------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от 15 до 25 |
| - относительная влажность воздуха, % | не более 80 |
| - атмосферное давление, кПа | от 86 до 106,7 |
| - напряжение питания сети, В | 220 ± 22 |
| - частота питания сети, Гц | 50 ± 0,5 |

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Поверяемое СИ и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с указаниями, приведёнными в их эксплуатационной документации.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

При внешнем осмотре ВИМ-2 должно быть установлено:

- отсутствие внешних повреждений корпуса;
- отсутствие видимых разрушений или загрязнений разъёмов;
- целостность пломбы;
- наличие маркировки, подтверждающей тип и заводской номер СИ;
- исправность соединительных проводов и кабелей;
- комплектность ВИМ-2 должна соответствовать комплектности, указанной в эксплуатационной документации.

8.2 ОПРОБОВАНИЕ

8.2.1 Опробование виброметров производят в режиме измерений виброускорения на частоте 80 Гц.

8.2.2 Вибропреобразователь виброметра закрепляют на вибростоле вибрационной установки таким образом, чтобы направление главной оси чувствительности

вибропреобразователя совпадало с направлением колебаний вибростола.

Это положение распространяется на все этапы поверки при использовании вибрационной установки.

8.2.3 Задают с помощью вибрационной установки амплитудные значения виброускорения 10 м/с^2 .

8.2.4 Результаты опробования считать положительными, если на дисплее виброметра отображаются показания наблюдаемой величины.

8.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ АМПЛИТУДЫ ВИБРОУСКОРЕНИЯ В ДИАПАЗОНЕ ОТ 1 ДО 100 м/с^2 НА БАЗОВОЙ ЧАСТОТЕ 80 ГЦ МОДИФИКАЦИЙ ВИМ-2.0, ВИМ-2.2, ВИМ-2.3

8.3.1 Вибропреобразователь виброметра закрепляют на вибростоле вибрационной установки.

8.3.2 Относительную погрешность измерений амплитуды виброускорения определяют на базовой частоте 80 Гц. Измерения проводят при значениях амплитуды виброускорения: 1, 3, 5, 10, 20, 50, 80, 100 м/с^2 .

8.3.3 Задают с помощью вибрационной установки амплитуду виброускорения $a_{Дi}$, и считывают показания $a_{Вi}$ с дисплея виброметра.

8.3.4 По результатам измерений при i -м значении задаваемого с помощью виброустановки амплитуды виброускорения, определяют разность измеренного и действительного значений амплитуды виброускорения, м/с^2 :

$$\Delta a_i = |a_{Вi} - a_{Дi}| \quad (1)$$

и относительную разность δa_i , %

$$\delta a_i = \frac{\Delta a_i}{a_{Дi}} \cdot 100 \quad (2)$$

8.3.5 За относительную погрешность измерений амплитуды виброускорения $\delta a_{П}$ принимают максимальное значение, вычисленное по формуле:

$$\delta a_{П} = \pm (\delta a_i)_{\max} \quad (3)$$

8.3.6 Относительная погрешность измерений амплитуды виброускорения не должна превышать пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитуды виброускорения, указанные в описании типа виброметра ВИМ-2.

8.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ АМПЛИТУДЫ ВИБРОСКОРОСТИ В ДИАПАЗОНЕ ОТ 2 ДО 200 мм/с НА БАЗОВОЙ ЧАСТОТЕ 80 ГЦ МОДИФИКАЦИЙ ВИМ-2.0, ВИМ-2.2

8.4.1 Вибропреобразователь виброметра закрепляют на вибростоле вибрационной установки.

8.4.2 Относительную погрешность измерений амплитуды виброскорости определяют на базовой частоте 80 Гц. Измерения проводят при значениях амплитуды виброскорости: 2, 3, 6, 10, 20, 50, 100, 200 мм/с .

8.4.3 Задают с помощью вибрационной установки амплитуду виброскорости $v_{Дi}$, и считывают показания $v_{Вi}$ с дисплея виброметра.

8.4.4 По результатам измерений при i -м значении задаваемого с помощью виброустановки амплитуды виброскорости, определяют разность измеренного и действительного значений амплитуды виброскорости, мм/с:

$$\Delta v_i = |v_{Вi} - v_{Дi}| \quad (4)$$

и относительную разность δv_i , %:

$$\delta v_i = \frac{\Delta v_i}{v_{Дi}} \cdot 100 \quad (5)$$

8.4.5 За относительную погрешность измерений амплитуды виброскорости $\delta v_{П}$ принимают максимальное значение, вычисленное по формуле:

$$\delta v_{П} = \pm (\delta v_i)_{max} \quad (6)$$

8.4.6 Относительная погрешность измерений амплитуды виброскорости не должна превышать пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитуды виброскорости, указанные в описании типа виброметра ВИМ-2.

8.5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ СРЕДНЕКВАДРАТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ (СКЗ) ВИБРОСКОРОСТИ В ДИАПАЗОНЕ ОТ 1 ДО 100 ММ/С НА БАЗОВОЙ ЧАСТОТЕ 80 ГЦ МОДИФИКАЦИИ ВИМ-2.3

8.5.1 Вибропреобразователь виброметра закрепляют на вибростоле вибрационной установки.

8.5.2 Относительную погрешность измерений СКЗ виброскорости определяют на базовой частоте 80 Гц. Измерения проводят при значениях СКЗ виброскорости: 1, 2, 4, 5, 10, 20, 50, 100 мм/с.

8.5.3 Задают с помощью вибрационной установки СКЗ виброскорости $\tilde{v}_{Дi}$, и считывают показания $\tilde{v}_{Вi}$ с дисплея виброметра.

8.5.4 По результатам измерений при i -м значении задаваемого с помощью виброустановки СКЗ виброскорости, определяют разность измеренного и действительного значений СКЗ виброскорости, мм/с:

$$\Delta \tilde{v}_i = |\tilde{v}_{Вi} - \tilde{v}_{Дi}| \quad (7)$$

и относительную разность $\delta \tilde{v}_i$, %:

$$\delta \tilde{v}_i = \frac{\Delta \tilde{v}_i}{\tilde{v}_{Дi}} \cdot 100 \quad (8)$$

8.5.5 За относительную погрешность измерений СКЗ виброскорости $\delta \tilde{v}_{П}$ принимают максимальное значение, вычисленное по формуле:

$$\delta \tilde{v}_{П} = \pm (\delta \tilde{v}_i)_{max} \quad (9)$$

8.5.6 Относительная погрешность измерений СКЗ виброскорости не должна превышать пределы допускаемой относительной погрешности измерений СКЗ виброскорости, указанные в описании типа виброметра ВИМ-2.

8.6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ АМПЛИТУДЫ ВИБРОПЕРЕМЕЩЕНИЯ В ДИАПАЗОНЕ ОТ 16 ДО 1500 МКМ НА БАЗОВОЙ ЧАСТОТЕ 40 ГЦ МОДИФИКАЦИЙ ВИМ-2.0, ВИМ-2.2

8.6.1 Вибропреобразователь виброметра закрепляют на вибростоле вибрационной установки.

8.6.2 Относительную погрешность измерений амплитуды виброперемещения определяют на базовой частоте 40 Гц. Измерения проводят при значениях амплитуды виброперемещения: 16, 30, 60, 100, 200, 400, 800, 1500 мкм.

8.6.3 Задают с помощью вибрационной установки амплитуду виброперемещения $\hat{S}_{Д_i}$ и считывают показания $\hat{S}_{В_i}$ с дисплея виброметра.

8.6.4 По результатам измерений при i -м значении задаваемого с помощью виброустановки амплитуды виброперемещения, определяют разность измеренного и действительного значений амплитуды виброперемещения, мкм:

$$\Delta \hat{S}_i = \left| \hat{S}_{В_i} - \hat{S}_{Д_i} \right| \quad (10)$$

и относительную разность $\delta \hat{S}_i$, %:

$$\delta \hat{S}_i = \frac{\Delta \hat{S}_i}{\hat{S}_{Д_i}} \cdot 100 \quad (11)$$

8.6.5 За относительную погрешность измерений амплитуды виброперемещения $\delta \hat{S}_{П}$ принимают максимальное значение, вычисленное по формуле:

$$\delta \hat{S}_{П} = \pm (\delta \hat{S}_i)_{max} \quad (12)$$

8.6.6 Относительная погрешность измерений амплитуды виброперемещения не должна превышать пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитуды виброперемещения, указанные в описании типа виброметра ВИМ-2.

8.7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ РАЗМАХА ВИБРОПЕРЕМЕЩЕНИЯ В ДИАПАЗОНЕ ОТ 32 ДО 3000 МКМ НА БАЗОВОЙ ЧАСТОТЕ 40 ГЦ МОДИФИКАЦИИ ВИМ-2.3.

8.7.1 Вибропреобразователь виброметра закрепляют на вибростоле вибрационной установки.

8.7.2 Относительную погрешность измерений размаха виброперемещения определяют на базовой частоте 40 Гц. Измерения проводят при значениях размаха виброперемещения: 32, 60, 120, 200, 400, 800, 1600, 3000 мкм.

8.7.3 Задают с помощью вибрационной установки размах виброперемещения $\vec{S}_{Д_i}$ и считывают показания $\vec{S}_{В_i}$ с дисплея виброметра.

8.7.4 По результатам измерений при i -м значении задаваемого с помощью виброустановки размаха виброперемещения, определяют разность измеренного и действительного значений размаха виброперемещения, мкм:

$$\Delta \vec{S}_i = \left| \vec{S}_{B_i} - \vec{S}_{Д_i} \right| \quad (13)$$

и относительную разность $\delta \vec{S}_i$, %:

$$\delta \vec{S}_i = \frac{\Delta \vec{S}_i}{\vec{S}_{Д_i}} \cdot 100 \quad (14)$$

8.7.5 Относительная погрешность измерений размаха виброперемещения не должна превышать пределы допускаемой относительной погрешности измерений размаха виброперемещения, указанные в описании типа виброметра ВИМ-2.

8.8 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕРАВНОМЕРНОСТИ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ (АЧХ) В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ ОТ 10 ДО 200 ГЦ МОДИФИКАЦИИ ВИМ-2.0

8.8.1 Неравномерность АЧХ виброускорения определяют при постоянном значении амплитуды виброускорения 10 м/с^2 при следующих значениях частот, находящихся в пределах рабочего диапазона частот виброметра f_i : 10, 20, 40, 80, 160, 200 Гц.

8.8.2 Вибропреобразователь виброметра закрепляют на вибростоле вибрационной установки.

8.8.3 Задают с помощью вибрационной установки амплитуду виброускорения $a_{Д_i} = 10 \text{ м/с}^2$, на базовой частоте $f = 80 \text{ Гц}$, и считывают показания $a_{Вбаз}$ с дисплея виброметра.

8.8.4 Задают с помощью вибрационной установки амплитуду виброускорения $a_{Д_i} = 10 \text{ м/с}^2$ последовательно на частотах, указанных в 9.8.1, кроме частоты 80 Гц, и считывают показания a_{B_i} с дисплея виброметра.

8.8.5 По результатам измерений, при значении частоты f_i определяют относительную разность измеренного значения и значения, измеренного на базовой частоте, %

$$\gamma_{ai} = \frac{a_{Вбаз} - a_{B_i}}{a_{Вбаз}} \cdot 100 \quad (15)$$

8.8.6 За неравномерность АЧХ γ , %, принимают максимальное значение, вычисленное по формуле:

$$\gamma = (\gamma_{ai})_{\max} \quad (16)$$

8.8.7 Неравномерность АЧХ не должна превышать значений, указанных в описании типа виброметра ВИМ-2.

8.9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕРАВНОМЕРНОСТИ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ (АЧХ) В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ ОТ 10 ДО 1000 ГЦ МОДИФИКАЦИЙ ВИМ-2.2 И ВИМ-2.3.

8.9.1 Неравномерность АЧХ виброускорения определяют при постоянном значении амплитуды виброускорения 10 м/с^2 при следующих значениях частот, находящихся в пределах рабочего диапазона частот виброметра f_i : 10, 20, 40, 80, 160, 320, 500, 1000 Гц.

8.9.2 Вибропреобразователь виброметра закрепляют на вибростоле вибрационной установки.

8.9.3 Задают с помощью вибрационной установки амплитуду виброускорения $a_{Д_i} = 10 \text{ м/с}^2$, на базовой частоте $f = 80 \text{ Гц}$, и считывают показания $a_{Вбаз}$ с дисплея виброметра.

8.9.4 Задают с помощью вибрационной установки амплитуду виброускорения $a_{Дi}=10 \text{ м/с}^2$ последовательно на частотах, указанных в 9.9.1, кроме частоты 80 Гц, и считывают показания a_{Bi} с дисплея виброметра.

8.9.5 По результатам измерений, при значении частоты f_i определяют относительную разность измеренного значения и значения, измеренного на базовой частоте, %

$$\gamma_{ai} = \frac{a_{B\delta a3} - a_{Bi}}{a_{B\delta a3}} \cdot 100 \quad (17)$$

8.9.6 За неравномерность АЧХ γ , %, принимают максимальное значение, вычисленное по формуле:

$$\gamma = (\gamma_{ai})_{\max} \quad (18)$$

8.9.7 Неравномерность АЧХ не должна превышать значений, указанных в описании типа виброметра ВИМ-2.

8.10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ АБСОЛЮТНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ЧАСТОТЫ В РАБОЧЕМ ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ МОДИФИКАЦИИ ВИМ-2.0, ВИМ-2.2, ВИМ-2.3

8.10.1 Абсолютную погрешность измерений частоты для модификации ВИМ-2.0 определяют при следующих значениях частот, находящихся в пределах рабочего диапазона частот виброметра f_i : 10, 20, 40, 80, 160, 200 Гц.

8.10.2 Абсолютную погрешность измерений частоты для модификации ВИМ-2.2 и ВИМ-2.3 определяют при следующих значениях частот, находящихся в пределах рабочего диапазона частот виброметра f_i : 10, 20, 40, 80, 160, 320, 500, 1000 Гц.

8.10.3 Вибропреобразователь виброметра закрепляют на вибростоле вибрационной установки.

8.10.4 Для модификации ВИМ-2.0 задают с помощью вибрационной установки амплитуду виброускорения $a_{Дi}=10 \text{ м/с}^2$ на частотах по 9.10.1 $f_{Дi}$, и считывают показания f_{Bi} с дисплея виброметра.

8.10.5 Для модификации ВИМ-2.2 и ВИМ-2.3 задают с помощью вибрационной установки амплитуду виброускорения $a_{Дi}=10 \text{ м/с}^2$ на частотах по 9.10.2 $f_{Дi}$, и считывают показания f_{Bi} с дисплея виброметра.

8.10.6 По результатам измерений, определяют абсолютную разность измеренного значения и заданного значения частоты виброускорения, Гц:

$$\Delta f_i = |f_{Bi} - f_{Дi}| \quad (19)$$

8.10.7 За абсолютную погрешность измерений частоты в рабочем диапазоне частот $\Delta f_{П}$, принимают максимальное значение, вычисленное по формуле:

$$\Delta f_{П} = \pm (\Delta f_i)_{\max} \quad (20)$$

8.10.8 Абсолютная погрешность измерений частоты не должны превышать пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты, указанные в описании типа виброметра ВИМ-2.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы.

9.2 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке согласно действующим нормативным правовым документам. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности к применению с указанием причин непригодности.

Разработали:

Начальник отдела 57
ФБУ «Новосибирский ЦСМ»



И.А. Коган

Ведущий инженер по метрологии
ФБУ «Новосибирский ЦСМ»



А.Н. Телеганов

Ведущий инженер по метрологии
ФБУ «Новосибирский ЦСМ»



О.Н. Коловерин