

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

«25» 10 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ВИБРОМЕТРЫ ViPin

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 204/3-48-2024

г. Москва
2024 г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на виброметры ViPin, изготовленные Обществом с ограниченной ответственностью производственно-внедренческая фирма «Вибро-Центр» (ООО ПФ «Вибро-Центр»), Пермский край, и устанавливает методику первичной и периодической поверок.

Принцип действия виброметра основан на преобразовании вибрации контролируемого объекта в пропорциональный электрический сигнал и дальнейшей его обработке.

Виброметр состоит из заключенного в единый корпус акселерометра и блока электроники со встроенным интегратором, осуществляющим одинарное интегрирование. Виброметр осуществляет передачу выходного цифрового сигнала через интерфейс Bluetooth на планшет или телефон. Наличие в виброметре приложения «Балансировка» позволяет проводить экспресс-диагностику насосов и электродвигателей.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых 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.

Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость к Государственному первичному специальному эталону единиц длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела ГЭТ 58-2018 согласно Приказа Росстандарта № 2772 от 27.12.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения».

Методика поверки допускает возможность проведения периодической поверки в сокращенном поддиапазоне частот и амплитуд, а также для меньшего числа измерительных величин с соответствующей отметкой в свидетельстве о поверке по заявлению заказчика.

1 Перечень операций поверки средства измерений.

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 средства измерений	6	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	8	да	да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	9	да	да
Определение основной относительной погрешности измерений виброскорости и виброускорения на базовой частоте 79,6 Гц	9.1	да	да
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики при измерении виброскорости и виброускорения	9.2	да	да

1.2 При получении отрицательного результата какой-либо операции поверки дальнейшая поверка не проводится и результаты оформляются в соответствии с п. 10.2.

2 Требования к условиям проведения поверки

2.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха: 20 ± 5 °С
- относительная влажность окружающего воздуха до 80%.

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

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 виброметры ViPin 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	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 ±0,5 кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
9.1	Поверочная виброустановка 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772 в диапазоне измерений виброскорости от 1 до 100 мм/с и диапазоне измерений виброускорения от 1 до 70 м/с ² в диапазоне частот от 10 до 1000 Гц	Виброустановка поверочная (рег. № 83377-21)
9.2		
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 поверяемым средством измерений должны быть соблюдены требования безопасности, оговоренные в соответствующей эксплуатационной документации.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие 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, прибор считается непригодным к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

7.2 До проведения поверки поверителю надлежит ознакомиться с эксплуатационной документацией на виброметр и входящих в комплект компонентов.

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

7.4 Для проведения поверки необходим мобильный телефон или планшет с операционной системой Android с версией не ниже 6.0 и каналом беспроводной связи Bluetooth с версией не ниже 4.0. На мобильный телефон или планшет с операционной системой Android установите программное обеспечение (далее по тексту – ПО) «Виброприборы» в каталоге RuStore:

<https://www.rustore.ru/catalog/app/android.Belkovskiy.VibroCenter>



Виброприборы

Белковский Даниил Сергеевич

5,0 ★★★★★
1 оценка

до 1 тыс
Скачиваний

10.3 MB
Размер

0+
Возраст

Установить с помощью RuStore

Открыть на смартфоне

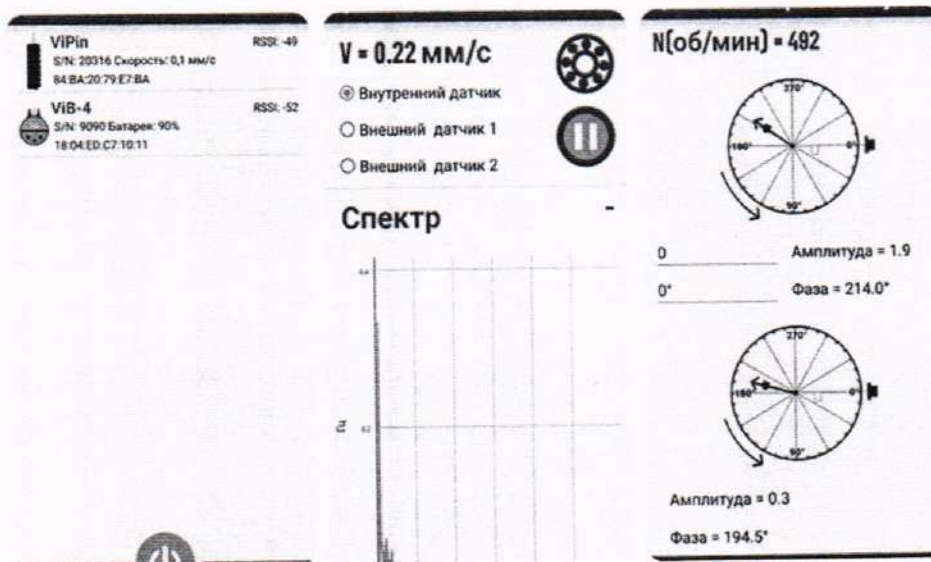


Рисунок 1 – ПО «Виброприборы».

7.5 Включите программу «Виброприборы»

7.6 После запуска программы на экране должны отобразиться все найденные устройства ООО ПВФ «Вибро-Центр» с беспроводными интерфейсами. Выберите виброметр ViPin с нужным серийным номером.

7.7 При опробовании виброметра необходимо произвести следующие операции:

- установите виброметр на рабочую поверхность вибростола виброустановки (далее по тексту – эталон), соблюдая следующие условия: крепление должно быть надёжно; направление вертикальной оси чувствительности прибора должно совпадать с направлением колебаний вибростола эталона. Установите частоту на эталоне 79,6 Гц;
- плавно повышайте уровень вибрации в диапазоне от 1 до 100 мм/с для виброскорости и от 1 до 70 м/с² для виброускорения;
- убедитесь в соответствии паспортных параметров прибора измеренным на установке, что является критерием исправности.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения на соответствие таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные признаки	Значение
Внешняя часть ПО	
Идентификационное наименование ПО	Виброприборы
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0 и выше
Встроенная часть ПО	
Идентификационное наименование ПО	vipin.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	011 и выше

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям

9.1 Определение относительной погрешности измерений виброскорости и виброускорения

Определение основной относительной погрешности проводят на базовой частоте 79,6 Гц.

Установите прибор на эталоне как указано в п.7.7. Основную относительную погрешность определите не менее чем в пяти точках, интервал между которыми не должен превышать 30 % диапазона измерения, включая верхнее и нижнее значения диапазона измерения. Определение проведите на частоте 79,6 Гц при измерении среднеквадратического значения (далее по тексту – СКЗ) виброскорости в диапазоне от 1 до 100 мм/с (рекомендуемые значения: 1; 5; 10; 20; 40; 60 и 100 мм/с) и при измерении виброускорения (амплитудное значение) от 1 до 70 м/с² (рекомендуемые значения: 1; 5; 10; 20; 40 и 70 м/с²).

Значение основной относительной погрешности измерения виброскорости вычислите по формуле:

$$\delta = \frac{D_i - D}{D} 100 \quad (1)$$

где

D – значение характеристики вибрации (виброускорения, виброскорости), задаваемое на вибрационной установке;

D_i – значение характеристики вибрации (виброускорения, виброскорости), определяемое по показанию на экране телефона или планшета.

Виброметр считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученные значения не превышают:

при измерении виброускорения, %:

- в поддиапазоне измерений от 1 до 5 м/с² включ. ±20
- в поддиапазоне измерений св. 5 до 70 м/с² ±5

при измерении виброскорости, %:

- в поддиапазоне измерений от 1 до 5 мм/с включ. ±20
- в поддиапазоне измерений св. 5 до 100 мм/с ±5

9.2 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики

Неравномерность АЧХ определяют относительно базовой частоты 79,6 Гц. Измерения проводят следующим образом. Установите частоту 79,6 Гц. Изменением величины входного сигнала добейтесь получения на экране телефона или планшета значение равное СКЗ виброскорости 10 мм/с и амплитудное значение виброускорения равное 10 м/с². Измерения проводят на десяти частотах, равномерно расположенных в диапазоне частот, включая верхний и нижний пределы (рекомендованные значения частот 10, 20, 30, 79,6, 300, 600, 800 и 1000 Гц).

Определите показания на экране телефона или планшета на соответствующих частотах.

Таблица 4 – Рекомендуемые значения частот для определения неравномерности АЧХ

F, Гц	10	20	30	79,6	300	600	800	1000
δ	±30 %	±30 %	±10 %		±10 %	±10 %	±20 %	±30 %

Значения неравномерности АЧХ вычислите по формуле:

$$\delta = \frac{D_i - D_0}{D_0} \cdot 100, \% \quad (2)$$

где D_i – значение виброскорости (виброускорения), определяемое по показанию на экране телефона или планшета, на i -ой частоте;

D_0 – значение виброскорости (виброускорения), полученное по показанию на экране телефона или планшета на базовой частоте 79,6 Гц.

Виброметр считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученные значения не превышают:

при измерении виброускорения в поддиапазонах частот, %, не более:

- от 10 до 20 Гц включ. и - св. 800 до 1000 Гц	± 30
- св. 20 до 600 Гц включ.	± 10
- св. 600 до 800 Гц включ.	± 20

при измерении виброскорости в поддиапазонах частот, %, не более:

- от 10 до 20 Гц включ. и - св. 800 до 1000 Гц	± 30
- св. 20 до 600 Гц включ.	± 10
- св. 600 до 800 Гц включ.	± 20

10 Оформление результатов поверки

10.1 Виброметр, прошедший поверку с положительным результатом, признается пригодным и допускается к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений.

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

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

10.4 Результаты поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Начальник отдела 204
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Г. Волченко