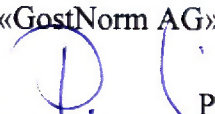
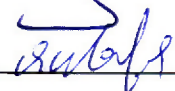


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
(ФГУП «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
«GostNorm AG»

  
Райнхольд Гетманский

«10»  2019г.

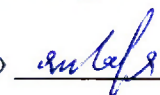
УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
ФГУП «ВНИИМС»

по производственной  
метрологии



  
Н.В. Иванникова

«10»  2019г.

Виброметры сигнализирующие моделей РСН 1275, РСН 1277

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 204/3-25-2018

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	3
2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	3
3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	3
4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	4
5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОВЕРКИ.....	4
6. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПРОВЕРКИ.....	4
7. ПРОВЕДЕНИЕ ПРОВЕРКИ .....	4
8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	7

Настоящая методика распространяется на виброметры сигнализирующие моделей РСН 1275, РСН 1277 (далее - виброметры), изготавливаемые компанией РСН Engineering A/S, Дания и устанавливает методику их первичной и периодической поверок. Интервал между поверками 1 год.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении виброметров выполняют следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2	да	да
Определение диапазона измерений виброскорости (виброускорения)	7.3	да	да
Определение диапазона рабочих частот	7.4	да	да
Определение относительной погрешности измерений виброскорости (виброускорения) на базовой частоте 80 Гц	7.5	да	да
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики в диапазоне рабочих частот	7.6	да	да
Определение нелинейности амплитудной характеристики на базовой частоте 80 Гц	7.7	да	да
Определение относительной погрешности установки пороговых уровней «Предупреждение» и «Опасность»	7.8	да	да

Примечание: поверка производится в отношении предустановленной на заводе-изготовителе измеряемой характеристики вибрации (виброскорости или виброускорения).

## 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 и вспомогательного средства поверки, обозначение документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики
7.3-7.8	Поверочная вибрационная установка 2-го разряда по ГОСТ Р 8.800-2012, мультиметр цифровой Agilent 34411A, фирмы Agilent Technologies (г/р № 47717-11)

Допускается применять другие средства поверки, удовлетворяющие требованиям проведения поверки по определению метрологических характеристик виброметров.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1. К поверке допускаются лица, имеющие необходимые навыки по работе с подобными СИ и ознакомленные с эксплуатационной документацией на виброметры.

#### **4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

4.1. Перед проведением поверки средства поверки, вспомогательные средства, а также поверяемые виброметры должны иметь надежное заземление, поверяемые виброметры должны быть подготовлены к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации.

#### **5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$
- относительная влажность  $(60 \pm 20) \%$
- атмосферное давление  $(101 \pm 4) \text{ кПа}$

#### **6. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ**

6.1. При подготовке к проведению поверки должно быть установлено соответствие виброметров следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и электрических разъемов;
- резьбовые части электрических разъемов не должны иметь видимых повреждений;
- все приборы должны быть прогреты и подготовлены к работе в соответствии со своим руководством по эксплуатации.

В случае несоответствия виброметров хотя бы одному из указанных выше требований, они считаются непригодными к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

#### **7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

##### **7.1. Внешний осмотр**

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

##### **7.2. Опробование**

При опробовании поверяемых виброметров проверяют их работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией. Порядок подготовки виброметров к эксплуатации описан в Руководстве по эксплуатации.

##### **7.3. Определение диапазона измерений виброскорости (виброускорения)**

Определение производят на частоте 80 Гц при трёх значениях виброскорости (виброускорения), равномерно расположенных в диапазоне измерений виброметра, включая крайние точки диапазона.

При каждом значении задаваемой виброскорости (виброускорения) необходимо производить измерение выходной характеристики (тока) поверяемого виброметра не менее трех раз, определять среднее арифметическое значение и применять его в дальнейших расчетах.

При процедуре поверки необходимо выполнить следующие операции:

Установить поверяемый виброметр на вибростол поверочной виброустановки так, чтобы направление измерительной оси виброметра совпадало с направлением оси колебаний вибростола. Последовательно воспроизвести на частоте 80 Гц три значения виброускорения (виброскорости), равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая крайние точки диапазона, считывая и фиксируя для каждого заданного значения виброускорения (виброскорости) соответствующую ему выходную характеристику (ток). Виброметр считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если диапазон измерений не менее, чем от 0,1 до

100 м/с<sup>2</sup> при измерении виброускорения и не менее, чем от 0,1 до 100 м/с при измерении виброскорости.

#### 7.4. Определение диапазона рабочих частот

Определение производят при заданном значении виброускорения 50 м/с<sup>2</sup> или при заданном значении виброскорости 50 м/с, при пяти значениях частот, равномерно расположенных в диапазоне рабочих частот, включая крайние точки диапазона.

Для определения необходимо выполнить следующие операции:

Установить поверяемый виброметр на вибростол поверочной виброустановки в соответствии с п. 7.3. Последовательно воспроизвести виброускорение значением 50 м/с<sup>2</sup> или виброскорость значением 50 м/с при пяти значениях частот, равномерно расположенных в диапазоне рабочих частот, включая крайние точки диапазона, считывая и фиксируя для каждого заданного значения частоты соответствующую ему выходную характеристику (ток).

Виброметр считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если диапазон рабочих частот не менее, чем от 1 до 1000 Гц.

#### 7.5. Определение относительной погрешности измерений виброскорости (виброускорения) на базовой частоте 80 Гц

Определение производят на базовой частоте 80 Гц при заданном значении виброскорости 50 м/с (виброускорения 50 м/с<sup>2</sup>).

Для определения необходимо выполнить следующие операции:

Установить поверяемый виброметр на вибростол поверочной виброустановки в соответствии с п. 7.3.

На поверочной виброустановке воспроизвести значение виброскорости 50 м/с или виброускорения 50 м/с<sup>2</sup>. Измерить выходной ток виброметра три раза и определить среднее значение. Выходной ток, соответствующий заданной характеристике вибрации определяется по формуле:

$$I_{\text{вых}} = 4 \text{ мА} + \frac{\text{Виброскорость (виброускорение)}}{\text{Верхний предел измерений}} \cdot 16 \text{ мА} \quad (1)$$

Для виброскорости 50 м/с выходной ток виброметра должен быть равен:

$$I_{\text{вых}} = 4 \text{ мА} + \frac{50 \text{ м/с}}{100 \text{ м/с}} \cdot 16 \text{ мА} = 12 \text{ мА}$$

Значение измеряемой виброметром характеристики вибрации определяется в соответствии с измеренным выходным током по формуле:

$$\text{Виброскорость (виброускорение)} = \text{верхний предел измерений} \cdot \left( \frac{I_{\text{изм}} - 4 \text{ мА}}{16 \text{ мА}} \right) \quad (2)$$

Для измеренного значения выходного тока 12 мА, значение измеряемой виброметром виброскорости будет равно:

$$V = 100 \text{ м/с} \left( \frac{12 \text{ мА} - 4 \text{ мА}}{16 \text{ мА}} \right) = 50 \text{ м/с} \quad (3)$$

Относительную погрешность измерений виброскорости (виброускорения) рассчитывают по формуле:

$$\delta = \frac{V_{\text{изм}}(a_{\text{изм}}) - V_{\text{зад}}(a_{\text{зад}})}{V_{\text{зад}}(a_{\text{зад}})} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где  $V_{\text{изм}}(a_{\text{изм}})$  – измеренное значение виброскорости (виброускорения);  
 $V_{\text{зад}}(a_{\text{изм}})$  – заданное значение виброскорости (виброускорения).

Виброметр считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если максимальное полученное значение относительной погрешности измерений виброскорости (виброускорения) не превышает 10 %.

7.6. Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики в диапазоне рабочих частот

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики виброметра определяют методом задания фиксированного значения виброскорости (виброускорения) в не менее, чем 10 точках диапазона рабочих частот виброметра, включая крайние точки диапазона и измерения соответствующего выходного тока с дальнейшим пересчётом в измеряемую характеристику для каждой из 10 точек диапазона рабочих частот.

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики для  $i$ -ой точки определяют по формуле:

$$\delta_i = 20 \lg \frac{X_i}{X_{\text{base}}}, \quad (5)$$

где  $X_i$  – значение измеренной характеристики вибрации на  $i$ -ой частоте;

$X_{\text{base}}$  – значение измеренной характеристики вибрации на базовой частоте.

Виброметр считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если полученное максимальное значение неравномерности амплитудно-частотной характеристики для каждой из 10 точек диапазона рабочих частот не превышает 1 дБ.

7.7. Определение нелинейности амплитудной характеристики на базовой частоте 80 Гц

Нелинейность амплитудной характеристики определяют на базовой частоте 80 Гц не менее, чем при пяти значениях виброскорости (виброускорения), одно из которых должно соответствовать нижнему пределу диапазона измерений виброметра, другое-верхнему.

Поверяемый виброметр устанавливают на вибростол поверочной виброустановки и последовательно задают значения виброскорости (виброускорения) на базовой частоте. Определяют значения коэффициента преобразования для каждого значения заданной виброскорости (виброускорения). Определяют среднее арифметическое значение коэффициента преобразования виброметра по формуле:

$$K_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n k_i}{n}, \quad (6)$$

где  $k_i$  – коэффициент преобразования для заданного значения виброскорости (виброускорения);

$n$  – число значений задаваемой виброскорости (виброускорения).

Для каждого значения задаваемой виброскорости (виброускорения) определяют относительное отклонение коэффициента преобразования от среднего арифметического значения:

$$\delta = \frac{k_i - K_{\text{ср}}}{K_{\text{ср}}} \cdot 100 \quad (7)$$

За нелинейность амплитудной характеристики принимают максимальное значение, вычисленное по формуле (6).

Виброметр считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если полученное значение нелинейности амплитудной характеристики на базовой частоте не превышает 1,5 %.

7.8. Определение относительной погрешности установки пороговых уровней «Предупреждение» и «Опасность»

Для определения необходимо выполнить следующие операции:

Установить испытываемый виброметр на вибростол поверочной виброустановки в соответствии с п. 7.3. В соответствии с Руководством по эксплуатации, запрограммировать значение порогового уровня «Предупреждение», соответствующего 10 % от верхнего предела измерений. Задать на частоте 80 Гц амплитуду виброскорости (виброускорения) на 10 % меньшую установленного порогового уровня. Плавно увеличивая амплитуду колебаний вибростола, с помощью мультиметра, подключённого к соответствующей цепи реле «Предупреждение», отметить момент замыкания реле «Предупреждение» и соответствующее ему значение характеристики вибрации.

Повторить процедуру для значений порогового уровня «Предупреждение», соответствующих 50 % и 100 % от верхнего предела измерений виброметра.

Рассчитать относительную погрешность установки порогового уровня «Предупреждение» по формуле:

$$\delta = \frac{x_{\text{изм}} - x_{\text{зад}}}{x_{\text{зад}}} \cdot 100 \%, \quad (8)$$

где  $x_{\text{изм}}$  – измеренное значение характеристики вибрации;

$x_{\text{зад}}$  – заданное значение характеристики вибрации.

Повторить процедуры определения по п. 7.8 для пороговых уровней «Опасность».

Виброметр считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если полученные максимальные значения относительной погрешности установки пороговых уровней «Предупреждение» и «Опасность» не превышают 10 %.

## 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. Для виброметров, признанных годными при поверке делают отметку в свидетельстве о поверке по форме, установленной Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

8.2. Виброметры, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики к применению не допускаются и выдаётся извещение о непригодности с указанием причин по форме, установленной Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

Заместитель начальника отдела 204



В.П. Кывыржик

Начальник лаборатории 204/3



А.Г. Волченко

Ведущий научный сотрудник лаборатории 204/3



М.Ю. Прилепко