

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ВНИИМС)

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
по производственной
метрологии



Н.В. Иванникова

10 2017 г.

Вибропреобразователи КД618

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 204/3-22-2017

Москва
2017

Настоящая методика распространяется на вибропреобразователи КД618 и устанавливает методику их первичной и периодической поверок. Интервал между поверками 1 год..

1. Операции поверки

1.1. При проведении поверки устройств выполняются 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 отклонения коэффициента преобразования от номинального значения	7.3	да	да
Определение нелинейности	7.4	да	да
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики	7.5	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений температуры	7.6	да	да

2. Средства поверки

2.1. При проведении поверки необходимо применять средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, обозначение документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики.
7.3-7.5	Поверочная виброустановка (рабочий эталон 1 разряда по ГОСТ Р 8.800-2012) в диапазоне частот от 0,1 до 20000 Гц с погрешностью не более 1 %. Мультиметр цифровой Aqilent 34411A (г/р № 33921-07) (диапазон измерений напряжения переменного тока 0 – 750 В, диапазон частот 5 Гц – 300 кГц, погрешность измерения напряжения переменного тока не более $\pm 0,35$ %);
7.6	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (Регистрационный № 45379-10); Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 (Регистрационный № 33744-07); Мультиметр цифровой Aqilent 34411A (Регистрационный № 33921-07)

2.2. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

3. Требования к квалификации поверителей

3.1. К поверке допускаются лица, аттестованные по месту работы в соответствии с правилами ПР 50.2.012-94, прошедшие обучение и имеющие свидетельство и аттестат поверителя.

4. Требования безопасности

4.1. Перед проведением поверки средства поверки, вспомогательные средства, а также поверяемое устройство должны иметь надежное заземление, поверяемое устройство должно быть подготовлено 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 ± 5 °С
- относительная влажность не более 80 %
- атмосферное давление 101 ± 4 кПа
- напряжение источника питания поверяемого прибора должно соответствовать значению, указанному в технической документации на этот прибор

6. Подготовка к проведению поверки

При подготовке к проведению поверки должно быть установлено соответствие устройства 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 устройства хотя бы одному из выше указанных требований, оно считается непригодным 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 поверяемого устройства проверяют его работоспособность, в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.3. Определение отклонения коэффициента преобразования от номинального значения.

Определение отклонения коэффициента преобразования от номинального значения проводится на эталонной виброустановке. Вибропреобразователь устанавливают на вибровозбудитель эталонной виброустановки, соединяют выход акселерометра с входом мультиметра. На вибростенде воспроизводят виброускорение амплитудой $10 \text{ м/с}^2/\text{с}$ на базовой частоте 45 Гц. Определяют действительное значение коэффициента преобразования по формулам:

$$K_{\delta} = I_{\text{вых}} / a_{\text{ex}} \text{ (мкА/(м}\cdot\text{с}^{-2}\text{))} \quad (1)$$

$$K_{\delta} = U_{\text{вых}} / a_{\text{ex}} \text{ (мВ/(м}\cdot\text{с}^{-2}\text{))} \quad (2)$$

$$K_{\delta} = \frac{U_{\text{вых}}}{K_{\text{с.у}} \cdot a_{\text{ex}}} \text{ (мВ/(м}\cdot\text{с}^{-2}\text{))} \quad (3)$$

где $I_{\text{вых}}$ – значение тока, измеренное мультиметром на выходе испытываемого акселерометра;
 $U_{\text{вых}}$ – значение напряжения, измеренное мультиметром на выходе испытываемого акселерометра;
 a_{ex} – значение ускорения, заданное на эталонной установке;
 $K_{\text{с.у}}$ – коэффициент передачи согласующего усилителя.

Отклонение коэффициента преобразования от номинального значения вычисляют по формуле:

$$\delta = \frac{K_o - K_n}{K_n} \cdot 100 (\%) \quad (4)$$

где
 K_n – паспортное значение коэффициента преобразования испытываемого вибропреобразователя.

Вибропреобразователь считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученное значение отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения не превышает предельно допустимого значения, указанного в эксплуатационной документации на данную модель вибропреобразователя.

7.4. Определение нелинейности

Определение нелинейности определяют на частоте 45 Гц не менее чем в пяти точках диапазона измерения виброускорение, включая верхний и нижний пределы. Испытываемый вибропреобразователь устанавливают на вибровозбудителе эталонной виброустановки и подсоединяют выход вибропреобразователя к входу мультиметра. Нелинейность определяют по формуле:

$$\delta = \frac{K_i - K_o}{K_o} 100 (\%) \quad (5)$$

где
 K_i – коэффициент преобразования при i -том значении виброускорение;
 K_o – действительное значение коэффициента преобразования

Вибропреобразователь считается прошедшим поверку пункту, если полученные значения нелинейности не превышают предельно допустимого значения, указанного в эксплуатационной документации на данную модель вибропреобразователя.

7.5 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики

Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 45 Гц проводится на эталонной виброустановке. Вибропреобразователь устанавливают на вибровозбудителе эталонной виброустановки, соединяют выход вибропреобразователя с входом мультиметра. На вибростенде воспроизводят виброускорение определенной амплитуды (например, 10 м/с²) на десяти точках диапазона частот. Амплитуду колебаний поддерживают постоянной. Определяют действительное значение коэффициента преобразования по формуле (1) при каждом значении частоты. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики определяют по формулам:

$$\gamma = \frac{K_i - K_o}{K_o} 100 (\%) \quad (6)$$

$$\gamma = 20 \lg \frac{K_i}{K_o} \quad (\text{дБ}) \quad (7)$$

где
 K_i – значение коэффициента преобразования на одной из указанных выше частот;
 K_o – действительное значение коэффициента преобразования на опорной частоте.

Вибропреобразователь считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученные значения неравномерности АЧХ не превышают предельно допустимого значения, указанного в эксплуатационной документации на данную модель вибропреобразователя.

7.6 Определение абсолютной погрешности измерения температуры

Допускается проводить поверку в диапазоне измерений, согласованным с пользователем, но лежащим внутри полного диапазона измерений преобразователя. При этом делают соответствующую запись в паспорте и (или) в свидетельстве о поверке.

7.6.1 Погрешность определяют в пяти контрольных точках, находящихся внутри диапазона измерений, включая нижний и верхний пределы диапазона.

7.6.2 Подключают мультиметр цифровой Aqilent 34411A и источник питания мод. 482B11 к поверяемому преобразователю, после чего погружают поверяемый преобразователь вместе с термометром лабораторным электронным ЛТ-300 (далее - эталонный термометр) в рабочее пространство термостата переливного прецизионного ТПП-1 (далее – термостат).

7.6.3 Устанавливают требуемую температурную точку в соответствии с эксплуатационной документацией на термостат.

7.6.4 После установления заданной температуры и установления теплового равновесия между эталонным термометром, поверяемым преобразователем и термостатирующей средой (стабилизации показаний), проводят серию измерений (не менее 5-ти с промежутком 1-2 минуты) с помощью мультиметра цифрового Aqilent 34411A. Параллельно с измерениями преобразователя, в протокол заносят не менее 10 значений температуры, измеренных эталонным термометром в течение времени измерений поверяемого преобразователя.

7.6.5 Повторяют операции по п.п. 7.6.3.-7.6.4 для остальных контрольных точек.

7.6.6 Рассчитывают основную абсолютную погрешность (ΔT , °C) для каждой поверяемой точки по формуле 8:

$$\Delta T = T_n - T_s \quad (8)$$

где: T_s – среднее арифметическое значение температуры по показаниям эталонного термометра, °C;

T_n – среднее арифметическое значение температуры (°C) по показаниям поверяемого преобразователя, определяемое по формуле 9:

$$T_n = k_1 \cdot U^2 + k_2 \cdot U + b \quad (9)$$

где: U – среднее арифметическое значение выходного напряжения поверяемого преобразователя снятое с дисплея мультиметра цифрового Aqilent 34411A, мВ;

$$k_1 = -2,528 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{В}^2;$$

$$k_2 = 105,17 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{В};$$

$$b = -874,23 \text{ } ^\circ\text{C}$$

7.6.7 Полученные значения абсолютной погрешности во всех контрольных точках не должны превышать $\pm 4^\circ\text{C}$ для диапазона измерений от -40 до $+80$ °C включ. и ± 5 °C для диапазона измерений св. $+80$ до $+120$ °C.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.

8.1. Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и на корпус устройства.

8.2. При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики, устройство к дальнейшей эксплуатации не допускают и на него выдают извещение о непригодности в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815. В извещении указывают причину непригодности.

Зам начальника отдела 204



В.П.Кывыржик

Начальник лаборатории 204/3



А.Г. Волченко

Начальник отдела 207 ФГУП «ВНИИМС»



А.А. Игнатов

Исполнитель



В.М. Крылов