

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

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «Новатест»

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Г.В. Левковский



Н.В. Иванникова

М.П.

М.П.

«18»

2018 г.

«18»

01

2018 г.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ВИХРЕТОКОВЫЕ РРТ-280

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 204/3-02-2018

г. Москва
2018 г.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ВИХРЕТОКОВЫЕ РРТ-280

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Введена в действие с
«__» _____ 2018г.

Настоящая методика распространяется на преобразователи вихретоковые РРТ-280 (далее преобразователи) и устанавливает методику их первичной и периодической проверок.

Межповерочный интервал - 1 год.

1. Операции поверки

- 1.1. При проведении первичной и периодической поверок преобразователей вихретоковых РРТ-280 выполняют операции, указанные в таблице 1.
- 1.2. При получении отрицательного результата какой-либо операции поверки дальнейшая поверка не проводится, и результаты оформляются в соответствии с п. 8.3.
- 1.3. Протокол поверки ведется в произвольной форме. При проведении периодической поверки допускается сокращать проверяемые режимы (диапазоны) работы преобразователей в соответствии с потребностями потребителя, при этом в свидетельстве о поверке должна быть сделана запись об ограничении использования режимов (диапазонов) измерений.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1	2	4	5
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2	да	да
Определение отклонения коэффициента преобразования от номинального значения	7.3	да	да
Определение нелинейности амплитудной характеристики на базовой частоте 40 Гц	7.4	да	нет
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики	7.5	да	да
Определение относительной погрешности измерений перемещения	7.6	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений частоты вращения	7.7	да	да

2. Средства поверки

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

2.2. Все применяемые СИ должны быть поверены и иметь действующее свидетельство о поверке.

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	Поверочная виброустановка 2-го разряда по ГОСТ Р 8.800-2012
7.4	
7.5	
7.6	Головка микрометрическая цифровая серии 164 (Диапазон измерений от 0 до 50 мм, погрешность $\pm 0,003$ мм)
7.7	Стенд СПЗ1 (рег. № 61681-15), Частотомер электронно-счетный ЧЗ-38 (Госреестр № 3433-73)
Вспомогательные средства поверки: - вольтметр универсальный (мультиметр), класс точности не ниже 0,5%; - приспособление для установки бесконтактного вихретокового преобразователя на поверочную виброустановку.	

2.2. Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающих требуемый запас точности (не менее 1/2).

3. Требования к квалификации поверителей

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 преобразователи вихретоковые РРТ-280 и данной методикой поверки.

4. Требования безопасности

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

4.2 Средства поверки, вспомогательные средства и поверяемый преобразователь должны иметь защитное заземление.

5. Условия поверки и подготовка к ней

5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха: 20 ± 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 поверяемого преобразователя должно соответствовать значению, указанному в технической документации.

5.2. Перед проведением поверки преобразователь должен быть подготовлен к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

6. Подготовка к проведению поверки

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

- отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и электрических разъемов;

- резьбовые части электрических разъемов не должны иметь видимых повреждений.

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

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

7. Проведение поверки

7.1. Внешний осмотр

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

7.2. Опробование

7.2.1. Проверяют работоспособность преобразователя в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.3. Определение отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения.

Закрепляют на виброустановке образец металла, вибрацию которого преобразователь должен преобразовать в электрический сигнал. Плоскость образца металла должна быть перпендикулярна к направлению колебаний вибростола. Преобразователь устанавливают на кронштейне над образцом металла на расстоянии, указанном в паспорте, таким образом, чтобы направление главной оси чувствительности преобразователя совпадало с направлением колебаний вибростола. Выходы преобразователя вихретокового подключают к мультиметру.

Примечание – Образец применяемый при поверки вихретокового вибропреобразователя, изготавливают в форме диска толщиной от 5 до 10 мм и диаметром от 15 до 50 мм (но не менее двух диаметров измерительной катушки преобразователя) из металла той же марки, что и марка металла, из которого изготовлена поверхность, вибрацию и перемещение которой преобразует в электрический сигнал преобразователь (например, сталь вала ротора турбины или генератора). Плоскость окружности закрепленного на вибростоле образца металла должна быть перпендикулярна к направлению колебаний вибростола.

На виброустановке задают амплитудное значение виброперемещения равное 500 мкм на базовой частоте 40 Гц. Считывают показания мультиметра. Повторяют измерение пять раз и вычисляют среднее арифметическое значение. Действительное значение коэффициента преобразования K_d (мВ/мкм) определяют по формуле:

$$K_D = \frac{U}{S} \quad (1)$$

где U – показание мультиметра, подключенного к выходу вихретокового преобразователя;
 S – виброперемещение, задаваемое виброустановкой.

Отклонение коэффициента преобразования K_D от номинального значения K_H определяют по формуле:

$$\delta K_D = \frac{K_D - K_H}{K_H} \quad (2)$$

Преобразователь считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если полученное значение отклонения не превышает $\pm 10\%$.

7.4. Определение нелинейности амплитудной характеристики на базовой частоте 40 Гц.

Нелинейность амплитудной характеристики преобразователя определяют на фиксированной частоте 40 Гц не менее чем при пяти значениях заданного виброперемещения, включая минимальное и максимальное значения диапазона измерений преобразователя. Считывают значения напряжения по мультиметру и определяют значения коэффициента преобразования для каждой точки измерений по формуле (1).

Нелинейность амплитудной характеристики определяют по формуле:

$$\partial = \frac{K_i - K_D}{K_D} \quad (3)$$

где K_i – коэффициент преобразования при i -том значении амплитуды;

K_D – действительное значение коэффициента преобразования на базовой частоте.

Преобразователь считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если полученные значения нелинейности не превышают $\pm 5\%$.

7.5. Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частот 40 Гц.

Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики проводится при десяти значениях частоты задаваемого значения виброперемещения равномерно расположенных в рабочем диапазоне частот, включая верхнее и нижнее значения.

Неравномерность АЧХ определяют по формуле:

$$\gamma = \frac{K_j - K_D}{K_D} 100 (\%) \quad (4)$$

где K_j – коэффициент преобразования при j -том значении частоты;

K_D – действительное значение коэффициента преобразования на базовой частоте.

Преобразователь считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если полученные значения не превышают значений указанных в документации.

7.6. Определение относительной погрешности измерений перемещения.

Преобразователь вихретоковый устанавливают на специальное приспособление с головкой микрометрической цифровой серии 164, на котором установлен образец металла.

Задают последовательно значения воздушного зазора между чувствительным элементом и образцом металла равные: 200; 500; 1000; 1500; 2000; 2500; 3000; 3500 и 4200 мкм. Для каждой контрольной точки фиксируют соответствующие значения выходного напряжения по мультиметру. Рассчитывают коэффициент преобразования K_C для каждой пары (i и $i+1$) соседних контрольных точек по формуле:

$$K_C^i = \frac{U_c^{i+1} - U_c^i}{S_{i+1} - S_i} \quad (5)$$

где U_c^{i+1}, U_c^i – величина выходного сигнала в контрольных точках i и $i+1$, соответственно, мВ;

S_{i+1}, S_i – значение относительного перемещения заданного в контрольных точках i и $i+1$, соответственно, мкм.

Относительную погрешность определяют по формуле (3).

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

7.7. Определение абсолютной погрешности измерений частоты вращения.

Подготовить стенд СПЗ1 к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией и закрепить на стенде преобразователь. На стенде задать поочередно следующие значения частоты вращения: 5, 50, 100, 500, 1000, 5000, 10000, 50000, 100000, 150000 и 200000 об/мин.

Абсолютная погрешность измерений частоты вращения определяют по формуле:

$$\Delta = N_{\text{изм}} - N_{\text{зад}}$$

где $N_{\text{изм}}$ – измеренное преобразователем значение частоты вращения, об/мин;
 $N_{\text{зад}}$ – заданное на стенде СПЗ1 значение частоты вращения, об/мин;

Преобразователь считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если полученные значения абсолютной погрешности не превышают $\pm(2+N \cdot 0,005)$ об/мин.

8. Оформление результатов поверки

8.1. Результат поверки вносят в протокол

8.2. На преобразователь, признанный годным при поверке, выдают свидетельство о поверке по форме, установленной Приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015.

8.3. Преобразователь, не удовлетворяющий требованиям настоящей рекомендации, к применению не допускают и выдают извещение о непригодности с указанием причин по форме, установленной Приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015.

Зам. начальника отдела 204
ФГУП «ВНИИМС»


В.П. Кывыржик

Начальник лаборатории 204/3
ФГУП «ВНИИМС»


А.Г. Волченко