УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.В. Гуря

«15» декабря 2019 г.

Преобразователи перемещения токовихревые серии WK-142K

Методика поверки

МП-143/12-2019

gost.e-ecolog.ru

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи перемещения токовихревые серии WK-142K (в дальнейшем – преобразователи), изготавливаемые фирмой «Shinkawa Sensor Technology, Inc.», Япония и устанавливает методы их первичной поверки и при выпуске из производства, после ремонта и периодической поверки в условиях эксплуатации.

Предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Интервал между поверками – 2 года.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Определение отклонения действительного значения коэффициента преобразования преобразователя от номинального значения	7.3	Да	Да
Пределы допускаемой основной относительной погрешности преобразования		Да	Да
Определение нелинейности амплитудной характеристики		Да	Да

1.2 Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается, а преобразователь бракуется.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные и вспомогательные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки, обозначение документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики
7.3	Поверочная вибрационная установка 2-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта № 2772 от 27.12.2018 г.
	Мультиметр 3458A (рег. № 25900-03)
	Источник питания постоянного тока GPR-76030D (рег. № 55898-13)
	Образец металла

2.2 Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

2.3 Все применяемые эталоны должны быть аттестованы; средства поверки должны иметь действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре), заверенную подписью поверителем и знаком поверки.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К поверке допускаются лица, аттестованные по месту работы, прошедшие обучение и имеющие свидетельство и аттестат поверителя.

4 Требования безопасности

4.1 Перед проведением поверки средства поверки, вспомогательные средства должны иметь надежное заземление, поверяемые преобразователи 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 окружающей среды, °С — от +15 до +25
- относительная влажность окружающей среды, % — от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа — 101,3 ± 4,0
- напряжение источника питания поверяемого средства измерений должно соответствовать значению, указанному в технической документации на это средство измерений

6 Подготовка к поверке

6.1 Подготовка к поверке эталонных, поверяемых и вспомогательных средств измерений, а также крепление (установка) эталонных и поверяемых преобразователей на поверочной виброустановке должны соответствовать требованиям нормативной документации на них.

6.2 Между источником питания и входом питающего напряжения трансмиттера/адаптера необходимо установить сопротивление. Номинальное сопротивление указывается в руководстве по эксплуатации на каждую модификацию преобразователя.

6.3 Преобразователь устанавливают в специальном держателе над образцом металла, закрепленном на виброустановке с помощью клея или шпильками.

Примечание: Для поверки преобразователя изготавливается образец в форме диска толщиной от 6 до 8 мм и диаметром от 15 до 30 мм, выполненный из металла JIS SCM440 (аналог AISI4140). Образец для поверки поставляет заказчик вместе с поверяемым прибором.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие преобразователя следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и соединителей, могущих привлечь за собой выход из строя подлежащих поверке средств измерений (далее – СИ);
- отсутствие видимых дефектов резьбовых соединений.

В случае несоответствия преобразователя хотя бы одному из вышеуказанных требований поверяемый преобразователь признают непригодным к применению, поверку прекращают и выписывают извещение о непригодности с указанием причин.

7.2 Опробование

Подключают мультиметр 3458A (далее – мультиметр) к токовому выходу преобразователя и слегка постукивают по сенсору преобразователя.

Результаты опробования считаются положительными, если изменяется выходной постоянный ток по мультиметру и показания по программному обеспечению виброустановки должны меняться.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение отклонения действительного значения коэффициента преобразования преобразователя от номинального значения

С помощью установленного на виброустановке микрометра между образцом металла и сенсором преобразователя устанавливают воздушный зазор равный минимальному значению измерения перемещения (0,3 мм). Измеряют значение напряжения выходного тока с помощью мультиметра 3 и определяют действительное значение коэффициента преобразования по формуле 1:

$$K_д = U_n/S_n\,, \qquad (1)$$

где

$K_д$– действительное значение коэффициента преобразования преобразователя, мВ/мкм;

U_n –значение напряжения выходного тока в n-ом значении установленного зазора, мВ;

S_n – значение установленного зазора, мкм.

Отклонение коэффициента преобразования от номинального значения определяют по формуле 2:

$$\delta_k = \frac{K_д - K_н}{K_н} \cdot 100\,\%\,, \qquad (2)$$

где

δ_k – отклонение коэффициента преобразования преобразователя от номинального значения, %;

$K_н$ – номинальный коэффициент преобразования, мВ/мкм.

Повторить операции при установленных зазорах 1 и 1,7 мм. Полученные значения максимального отклонения коэффициента преобразования от номинального значения не должны превышать значений, указанных в таблице 1 Приложения А.

7.3.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности преобразования

Пределы допускаемой основной относительной погрешности (далее – погрешность) преобразования определяют на базовой частоте 80 Гц, с последовательно заданными значениями амплитуды 10, 25, 50, 75, 100 % от измеряемого диапазона виброперемещения. Необходимо определить среднее из трех значений колебаний амплитуды. За результат принимается значение как реперную точку и рассчитать номинальную силу постоянного тока по формуле 3.

$$I_{Hi} = (S_{cpi} - S_н) \cdot \frac{16}{(S_в - S_н)} + 4\,, \qquad (3)$$

где

I_{Hi} – рассчитанное номинальное значение силы постоянного тока в каждой точке, мА;

S_{cpi} – среднее значение колебаний амплитуды виброперемещения в каждой точке, мкм;

$S_в$, $S_н$ – верхняя и нижняя границы диапазона измерения виброперемещения, мкм.

.

С помощью мультиметра измеряют силу выходного постоянного тока и рассчитывают погрешность по формуле 4

$$\delta(I)_n = \frac{I_H - I_Д}{I_Д} \cdot 100\ \%, \qquad (4)$$

где

I_H – номинальное значение силы выходного постоянного тока, пропорционально равное заданному значению амплитуды виброперемещения, мА;

$I_Д$ – измеренное значение силы выходного постоянного тока, мА.

Полученные значения основной относительной погрешности преобразования виброперемещения в силу выходного постоянного тока не должны превышать значений, указанных в таблице 1 Приложения А.

7.3.3 Определение нелинейности амплитудной характеристики

Определение нелинейности амплитудной характеристики (далее – АХ) проводят при минимальном, среднем и максимальном значениях рабочей частоты, не менее чем при пяти значениях физической величины. Измеряют напряжение выходного тока с помощью мультиметра и рассчитывают коэффициент преобразования по формуле 1 на выбранной частоте. Определяют среднее значение коэффициента преобразования по формуле 5.

$$K_{ср} = \frac{\sum_{i=1}^{n} K_{дi}}{n} \cdot 100\ \%, \qquad (5)$$

где

n– количество значений физической величины на каждой выбранной частоте;

Определяют относительное отклонение коэффициента преобразования от среднего значения по формуле 6.

$$\delta_i^{вп} = \frac{|K_{дi} - K_{ср}|}{K_{ср}} \cdot 100\ \%, \qquad (6)$$

За нелинейность амплитудной характеристики принимают максимальное значение, вычисленное по формуле 7.

$$\delta_д^{вп} = (\delta_i^{вп})_{max}, \qquad (7)$$

Полученное значение максимальной нелинейности АХ преобразователя не должно превышать значений, указанных в таблице 1 Приложения А.

8 Оформление результатов поверки

8.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки в свободной форме. Результаты поверки оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

Знак поверки (оттиск поверительного клейма) наносится на свидетельство о поверке.

8.2 Преобразователи перемещения токовихревые серии WK-142K, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики, к применению не допускают и выдают извещение о непригодности с указаниям причин по форме, установленной в Приказе Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

Приложение А

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный коэффициент преобразования, мВ/мкм	7,87
Отклонение коэффициента преобразования от номинального значения, %	±6,5
Диапазоны измерений виброперемещения, мкм (Пик-Пик)	от 1 до 100 от 1 до 125 от 1 до 200 от 1 до 250 от 1 до 400
Диапазон измерений осевого перемещения, мм	от 0,3 до 1,7
Пределы допускаемой основной относительной погрешности преобразования, %	±8
Диапазон рабочих частот, Гц	от 5 до 6000
Нелинейность амплитудной характеристики, %, не более	6,5
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности преобразования при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С, %	±0,5

gost.e-ecolog.ru