

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

М.П.

« 11 » *февраль* 2023 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

ДАТЧИКИ БЛИЗОСТИ ДБ2

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 204/3-04-2023

г. Москва
2023 г.

ДАТЧИКИ БЛИЗОСТИ ДБ2
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 204/3-04-2023

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

Настоящая методика распространяется на датчики близости ДБ2 (далее – датчики), изготовленные АО «НПО ИТ», и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверок.

Датчики близости ДБ2 представляют собой бесконтактный вихретоковый датчик (далее – датчик) со встроенным нормирующим преобразователем (далее – преобразователь сигнала).

Датчики близости ДБ2 выпускаются в трех модификациях: ДБ2-05-СУ, ДБ2-08-СУ и ДБ2-12-СУ отличающихся между собой диаметром монтажной части.

Все три модификации могут выпускаться во взрывозащитном исполнении.

Каждая модификация выпускается в трех исполнениях:

- ОС –исполнение, предназначенное для измерения осевого перемещения вала (зазора);
- ОВ –исполнение, предназначенное для измерения виброперемещений;
- ФО –исполнение, предназначенное для измерения частоты вращения.

Датчики близости ДБ2 модификации ДБ2-08-СУ выпускаются с тремя вариантами диапазонов измерений. Диапазон измерения на который настроен датчик близости ДБ2 модификации ДБ2-08-СУ указан на корпусе встроенного нормирующего преобразователя и в паспорте.

Модификация датчиков, исполнение, маркировка взрывозащиты, знак утверждения типа, диапазон измерения, длина резьбовой части датчика и заводской номер датчиков близости ДБ2, представленный в числовом формате, наносится на корпус преобразователя сигналов датчика близости ДБ2 методом гравировки.

При определении метрологических характеристик датчиков близости ДБ2 исполнения ОС используется метод прямых измерений. При поверке датчиков близости ДБ2 исполнения ОС должна быть обеспечена прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

При определении метрологических характеристик датчиков близости ДБ2 исполнения ОВ 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.

В качестве эталона при поверке датчиков близости ДБ2 исполнения ОВ применяется поверочная виброустановка 2-го раз-ряда в соответствии с приказом Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772 в соответствии с этим можно сделать вывод о прослеживаемости датчиков близости ДБ2 исполнения ОВ к Государственному первичному эталону единиц длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела (ГЭТ 58-2018).

При определении метрологических характеристик датчиков близости ДБ2 исполнения ФО используется метод прямых измерений. При поверке датчиков близости ДБ2 исполнения ФО должна быть обеспечена прослеживаемость к ГЭТ 108-2019 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений угловой скорости и частоты вращения утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 сентября 2022 г. № 2183.

Допускается возможность поверки в сокращенном объеме в поддиапазонах рабочих частот с указанием объема выполненной поверки в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и в свидетельстве о поверке (при необходимости).

1. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в Таблице 1.

Таблица 1. Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Обязательность проведения операций при поверке	
		первичной	периодической
1	2	4	5
Требования к условию проведения поверки	5	да	да
Внешний осмотр	6	да	да
Опробование средства измерения	7	да	да
Определение действительного значения коэффициента преобразования, отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения и определение абсолютной погрешности измерений осевого перемещения (зазора) для датчиков исполнения ОС	8.1	да	да
Определение действительного значения коэффициента преобразования, отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения и определение нелинейности амплитудной характеристики измерений размаха виброперемещения на базовой частоте 100 Гц для датчиков исполнения ОВ	8.2	да	да
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 100 Гц для датчиков исполнения ОВ	8.3	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений частоты вращения для датчиков исполнения ФО	8.4	да	да
Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	9	да	да

* Поверка датчиков близости ДБ2 производится по пунктам соответствующим исполнению поверяемого датчика. Поверка датчиков близости ДБ2 исполнения ОС проводится по пункту 8.1. Поверка датчиков близости ДБ2 исполнения ОВ проводится по пункту 8.2-8.3. Поверка датчиков близости ДБ2 исполнения ФО проводится по пункту 8.4.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5
- относительная влажность окружающего воздуха, % 60 ± 20
- атмосферное давление, кПа 101 ± 4

Измерения температуры окружающей среды, относительной влажности воздуха и атмосферного давления проводить при помощи прибора комбинированного Testo 622.

3. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

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

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. Средства поверки

Номер пункта поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
2.1	Средство измерений температуры от -10 °C до +60 °C с погрешностью не более ± 1 °C; Диапазоны: измерения температуры от -10 до +60 °C, ПГ $\pm 0,4$ °C; измерения относительной влажности от 10 до 95 %, ПГ ± 3 %; измерения абсолютного давления от 300 до 1200 гПа, ПГ ± 5 гПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
8.1	Диапазон измерений: от 0 до 50 мм погрешность $\pm 0,003$ мм	Головка микрометрическая цифровая серии 164 (Диапазон измерений от 0 до 50 мм, погрешность $\pm 0,003$ мм)
	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 01 октября 2018 г. № 2091	Мультиметр 3458A (рег. № 25900-03)
8.2-8.3	Поверочная виброустановка 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772	Установка для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей 9155 (рег. № 68875-17)
	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 17.03.2022 № 668	Мультиметр 3458A (рег. № 25900-03)

Номер пункта поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.4	Диапазон измерений калибруемых и поверяемых датчиков: от 5 до 60000 об/мин Основная абсолютная погрешность задания частоты вращения $\pm 0,5$ об/мин	Стенд СП-31 (Рег. №61681-15)
	РЭ 4-го разряда по приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2360 от 26.09.2022 г. в диапазоне частот работы поверяемого датчика	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-38 (рег. № 3433-73)

4.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, обеспечивающие требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

5. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные в ГОСТ 12.1.019-2017, ГОСТ 12.2.091-2012 и эксплуатационной документации фирмы-изготовителя.

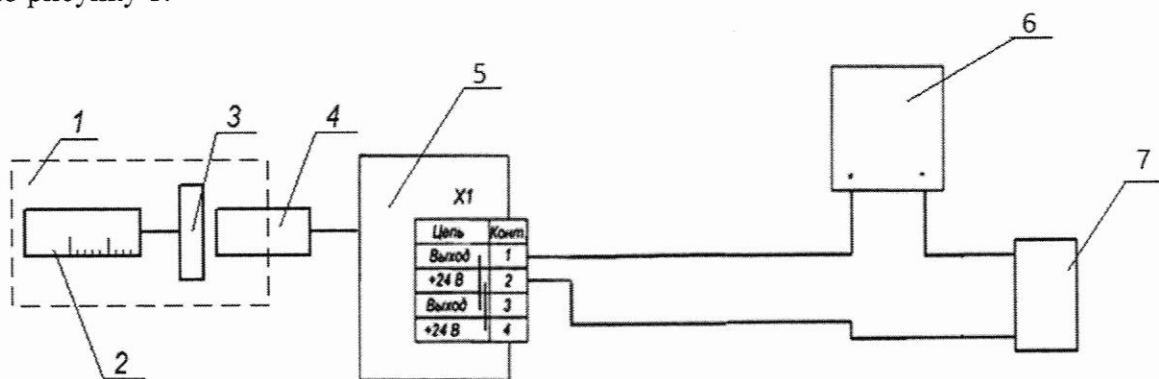
6. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

6.1. При внешнем осмотре устанавливают соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа, 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, анализатор считается непригодным к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении поверки датчиков близости ДБ2 исполнения ОС собрать схему согласно рисунку 1:



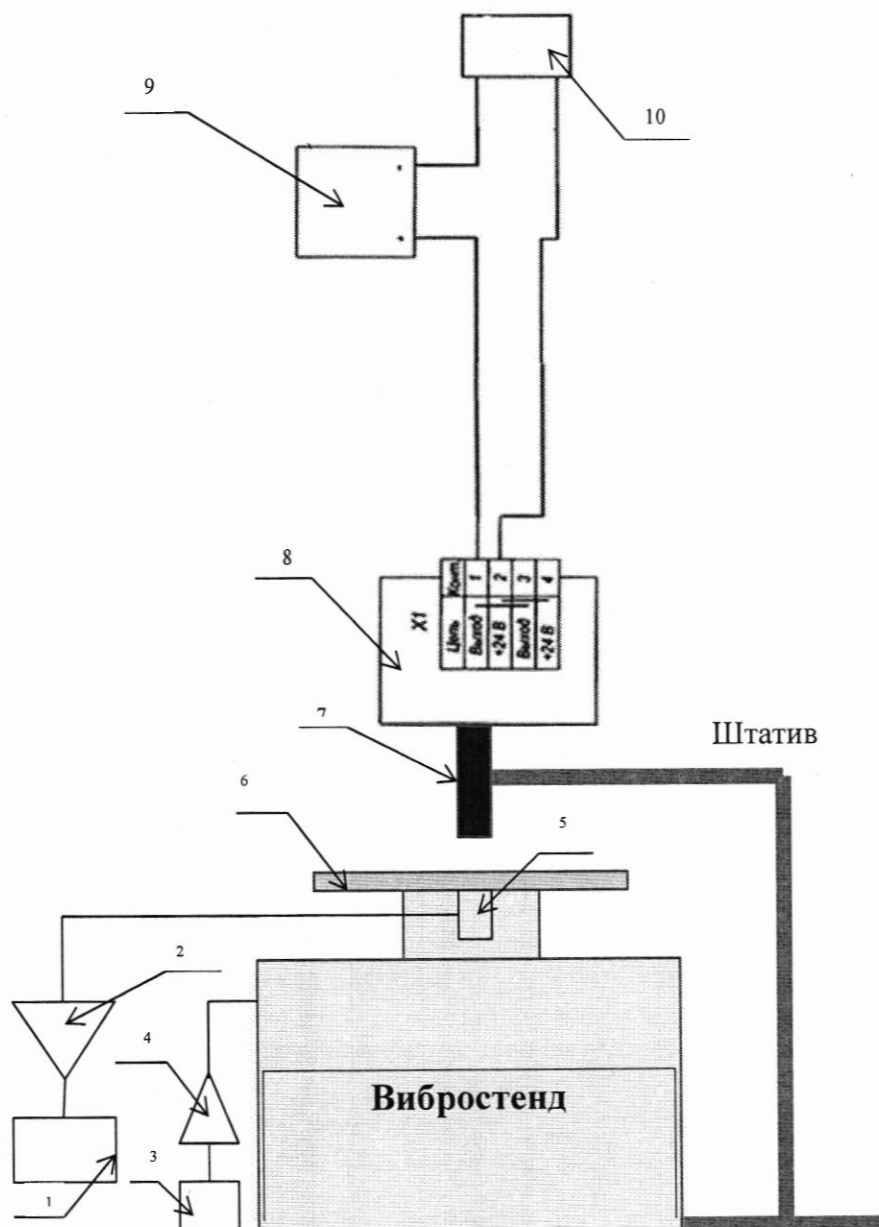
где:

1. специальное юстировочное устройство;
2. микрометрическая головка;
3. образец металла (объект контроля);
4. бесконтактный вихретоковый датчик;
5. встроенный нормирующий преобразователь;
6. источник питания постоянного тока;
7. мультиметр в режиме измерения постоянного тока.

Рисунок 1 - Структурная схема поверки датчиков близости ДБ2 исполнения ОС.

7.2 При проведении поверки датчиков близости ДБ2 исполнения ОВ собрать схему согласно рисунку 2:

установить датчик 7 на штатив таким образом, чтобы расстояние между торцом датчика и поверхностью диска 6 было равно установочному зазору датчика;

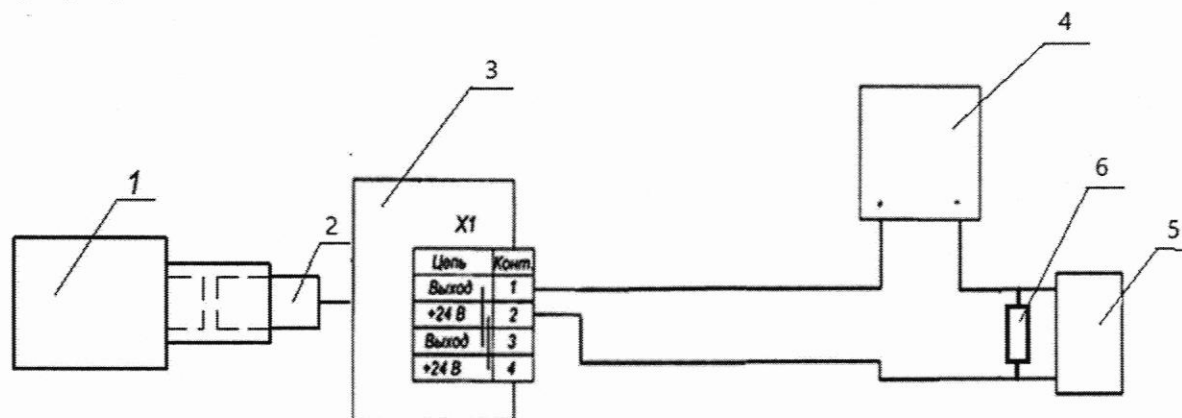


где:

1. мультиметр;
2. усилитель эталонного канала;
3. генератор;
4. усилитель мощности;
5. эталонный акселерометр;
6. образец металла (объект контроля);
7. бесконтактный вихретоковый датчик;
8. встроенный нормирующий преобразователь;
9. источник питания постоянного тока;
10. мультиметр в режиме измерения переменного тока.

Рисунок 2 - Структурная схема проведения поверки датчиков близости ДБ2 исполнения ОВ.

7.3 При проведении поверки датчиков близости ДБ2 исполнения ФО собрать схему согласно рисунку 3:



1. Стенд СП-31
2. бесконтактный вихретоковый датчик;
3. встроенный нормирующий преобразователь;
4. источник питания постоянного тока;
5. частотомер
6. Нагрузочный резистор

Рисунок 3 - Структурная схема проведения поверки датчиков близости ДБ2 исполнения ФО.

7.4 опробование датчиков провести путем выполнения следующих операций:

- включить источник питания;
- создавая на стенде изменение параметра, опробовать работу датчика соответствующего исполнения.

8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Определение действительного значения коэффициента преобразования, отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения и определение абсолютной погрешности измерений осевого перемещения (зазора) для датчиков исполнения ОС.

Подключить датчик в соответствии со схемой измерительной к мультиметру (рис.1).

Мультиметр включить в режиме измерения постоянного тока.

Проверку провести при помощи микрометрической головки установленной на специальном юстировочном устройстве.

Датчик установить на юстировочное устройство для токовых датчиков с микрометрической головкой. На микровинт установить образец металла из комплектности или мишень выполненную из материала, используемого при настройке датчика (тип металла, указывается в паспорте на датчик).

Установить минимальный зазор ($S_{\min}$) для испытуемого датчика и измерить значение тока ($I_{\min}$) на выходе.

Установить максимальный зазор ($S_{\max}$) для испытуемого датчика и измерить значение тока ($I_{\max}$) на выходе.

Рассчитать значение действительного коэффициента преобразования испытуемого датчика по формуле (1):

$$K_d = \frac{I_{max} - I_{min}}{S_{max} - S_{min}}, \text{ мА/мм} \quad (1)$$

Рассчитать отклонение действительного коэффициента преобразования от номинального значения испытываемого датчика по формуле (2):

$$\delta_k = \frac{K_d - K_n}{K_n} \cdot 100, (\%) \quad (2)$$

где:

K_n – номинальное значение коэффициента преобразования указанный в паспорте на испытываемый датчик;

K_d – действительное значение коэффициента преобразования, определенное по формуле (1).

Полученные значения занести в таблицу (3).

Таблица 3

Задаваемое значение осевого смещения, мм		Измеренное значение тока на выходе, мА		Рассчитанное значение действительного коэффициента преобразования, мА/мм	Номинальное значение коэффициента преобразования для испытываемого датчика, мА/мм	Отклонение действительного коэффициента преобразования от номинального значения испытываемого датчика, %	Пределы допустимого отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения, %
S_{min}		I_{min}					± 5
S_{max}		I_{max}					

Последовательно задать зазор ($S_{i \text{ зад}}$) между датчиком и мишенью равный:

- для датчика близости ДБ2 модификации ДБ2-05-СУ исполнения ОС: 0,5; 0,75; 1; 1,25; и 1,5 мм;
- для датчика близости ДБ2 модификации ДБ2-08-СУ исполнения ОС с диапазоном измерений от 0,5 до 2,5 мм исполнения ОС: 0,5; 0,75; 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2; 2,25; 2,5 мм;
- для датчика близости ДБ2 модификации ДБ2-08-СУ исполнения ОС с диапазоном измерений от 0,5 до 3 мм исполнения ОС: 0,5; 0,75; 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2; 2,25; 2,5; 2,75; 3 мм;
- для датчика близости ДБ2 модификации ДБ2-08-СУ исполнения ОС с диапазоном измерений от 0,5 до 3,5 мм исполнения ОС: 0,5; 0,75; 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2; 2,25; 2,5; 2,75; 3; 3,25; 3,5 мм;
- для датчика близости ДБ2 модификации ДБ2-12-СУ исполнения ОС: 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4 и 4,5 мм;

Измерить выходное значение тока (I_i) в каждой заданной точке заполнив таблицы (4-8).

для датчика близости ДБ2 модификации ДБ2-05-СУ исполнения ОС: 0,5; 0,75; 1; 1,25; и 1,5 мм

Таблица 4

Задаваемое значение осевого смещения $S_{изад}$, мм	Измеренное значение тока на выходе I_i , мА	Измеренное значение осевого смещения $S_{изм}$, мм	Абсолютная погрешность измерений, мм	Допускаемая абсолютная погрешность измерений, мм
$S_{min} = 0,5$		-	-	-
0,75				$\pm 0,025$
1				$\pm 0,025$
1,25				$\pm 0,025$
$S_{max} = 1,5$				$\pm 0,025$

для датчика близости ДБ2 модификации ДБ2-08-СУ исполнения ОС с диапазоном измерений от 0,5 до 2,5 мм исполнения ОС: 0,5; 0,75; 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2; 2,25; 2,5 мм.

Таблица 5

Задаваемое значение осевого смещения $S_{изад}$, мм	Измеренное значение тока на выходе I_i , мА	Измеренное значение осевого смещения $S_{изм}$, мм	Абсолютная погрешность измерений, мм	Допускаемая абсолютная погрешность измерений, мм
$S_{min} = 0,5$		-	-	-
0,75				$\pm 0,05$
1				$\pm 0,05$
1,25				$\pm 0,05$
1,5				$\pm 0,05$
1,75				$\pm 0,05$
2				$\pm 0,05$
2,25				$\pm 0,05$
$S_{max} = 2,5$				$\pm 0,05$

для датчика близости ДБ2 модификации ДБ2-08-СУ исполнения ОС с диапазоном измерений от 0,5 до 2,5 мм исполнения ОС: 0,5; 0,75; 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2; 2,25; 2,5; 2,75; 3 мм.

Таблица 6

Задаваемое значение осевого смещения $S_{изад}$, мм	Измеренное значение тока на выходе I_i , мА	Измеренное значение осевого смещения $S_{изм}$, мм	Абсолютная погрешность измерений, мм	Допускаемая абсолютная погрешность измерений, мм
$S_{min} = 0,5$		-	-	-
0,75				$\pm 0,0625$
1				$\pm 0,0625$
1,25				$\pm 0,0625$
1,5				$\pm 0,0625$
1,75				$\pm 0,0625$
2				$\pm 0,0625$
2,25				$\pm 0,0625$
2,5				$\pm 0,0625$
2,75				$\pm 0,0625$
$S_{max} = 3$				$\pm 0,0625$

для датчика близости ДБ2 модификации ДБ2-08-СУ исполнения ОС с диапазоном измерений от 0,5 до 2,5 мм исполнения ОС: 0,5; 0,75; 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2; 2,25; 2,5; 2,75; 3; 3,25; 3,5 мм.

Таблица 7

Задаваемое значение осевого смещения $S_{изад}$, мм	Измеренное значение тока на выходе I_i , мА	Измеренное значение осевого смещения $S_{изм}$, мм	Абсолютная погрешность измерений, мм	Допускаемая абсолютная погрешность измерений, мм
$S_{min} = 0,5$		-	-	-
0,75				$\pm 0,075$
1				$\pm 0,075$
1,25				$\pm 0,075$
1,5				$\pm 0,075$
1,75				$\pm 0,075$
2				$\pm 0,075$
2,25				$\pm 0,075$
2,5				$\pm 0,075$
2,75				$\pm 0,075$
3				$\pm 0,075$
3,25				$\pm 0,075$
$S_{max} = 3,5$				$\pm 0,075$

для датчика близости ДБ2 модификации ДБ2-12-СУ исполнения ОС: 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4 и 4,5 мм

Таблица 8

Задаваемое значение осевого смещения $S_{изад}$, мм	Измеренное значение тока на выходе I_i , мА	Измеренное значение осевого смещения $S_{изм}$, мм	Абсолютная погрешность измерений, мм	Допускаемая абсолютная погрешность измерений, мм
$S_{min} = 0,5$		-	-	-
1				$\pm 0,1$
1,5				$\pm 0,1$
2				$\pm 0,1$
2,5				$\pm 0,1$
3				$\pm 0,1$
3,5				$\pm 0,1$
4				$\pm 0,1$
$S_{max} = 4,5$				$\pm 0,1$

Измеренное значение осевого смещения (заносимую в таблицы 4-8) рассчитать по формуле (3):

$$S_{i\text{ изм}} = \frac{I_i - I_0}{K_d} + S_{min}, \text{ мм} \quad (3)$$

где:

I_i - измеренное значение тока на выходе I_i при задаваемом значение осевого смещения $S_{i\text{ зад}}$, мА;

I_0 - измеренное значение тока на выходе I_0 при задаваемом значение осевого смещения S_{min} , мА;

K_d – действительное значение коэффициента преобразования определенное по формуле (1), мА/мм;

$S_{\min}$ – минимальный зазор для испытуемого датчика, мм.

Абсолютную погрешность (заносимую в таблицы 3-5) рассчитать по формуле (4):

$$\Delta = S_{i \text{ изм}} - S_{i \text{ зад}}, \text{мм} \quad (4)$$

где:

$S_{i \text{ изм}}$ – измеренное значение осевого смещения в i -ой точке рассчитанное по формуле (3);

$S_{i \text{ зад}}$ – задаваемое значение осевого смещения i -ой точки.

8.2 Определение действительного значения коэффициента преобразования, отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения и определение нелинейности амплитудной характеристики измерений размаха виброперемещения на базовой частоте 100 Гц для датчиков исполнения ОВ.

Подключить датчик в соответствии со схемой измерительной к мультиметру (рис.2).

Мультиметр включить в режиме измерения переменного тока.

Датчик установить на приспособлении для установки токовых датчиков. На поверхность вибростенда установить образец металла из комплектности или мишень выполненную из материала используемого при настройке датчика (тип металла, указывается в паспорте на датчик). Выставить установочный зазор между датчиком и мишенью в соответствии с паспортом.

На вибростенде задать размах виброперемещения (S_i) на частоте 100 Гц значения виброперемещения в соответствии с таблицами (6-8), измерить выходное значение тока (I_i) в каждой заданной точке и вычислить значение коэффициента преобразования (K_{pi}) по формуле:

$$K_{pi} = \frac{I_i * 2 * \sqrt{2}}{S_i} * 1000, \text{мА/мм} \quad (5)$$

Вычислить действительное значение коэффициента преобразования по формуле:

$$K_{pd} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{pi}}{n}, \text{мА/мм} \quad (6)$$

где:

K_{pi} – коэффициент преобразование в i -ой точке определенный по формуле (5);

n – количество заданных точек;

Нелинейность амплитудной характеристики рассчитывается по формуле (3):

$$\delta_i = \frac{|K_{pi} - K_{pd}|}{K_{pd}} * 100, \% \quad (7)$$

где:

K_{pi} – значение коэффициента преобразования в i -ой заданной точке;

K_{pd} – действительное значение коэффициента определенный по формуле (6);

Отклонение действительного коэффициента преобразования от номинального значения вычисляют по формуле:

$$\delta_k = \frac{|K_{пд} - K_{пн}|}{K_{пн}} \cdot 100, \% \quad (8)$$

где:

$K_{пд}$ – действительное значение коэффициента определеннй по формуле (6);

$K_{пн}$ – номинальное значение коэффициента преобразования указанного в паспорте;

Полученные результаты занести в таблицы 9-11.

для датчика близости ДБ2 модификации ДБ2-05-СУ исполнения ОВ

Таблица 9

Задаваемое значение виброперемещения, мкм	Измененное значение тока на выходе I_i , мА	Значение коэффициента преобразования в i -ой точке ($K_{пi}$), мА/мм	Действительный коэффициент преобразования $K_{пд}$, мА/мм	Номинальное значение коэффициента преобразования, мА/мм	Отклонение действительного коэффициента преобразования от номинального значения, %	Пределы допустимого отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения, %	Нелинейность амплитудной характеристики, %	Допускаемая нелинейность амплитудной характеристики, %
5				16		± 5		± 5
10								
25								
50								
75								
100								
125								

Таблица 10

Задаваемое значение виброперемещения, мкм	Измеренное значение тока на выходе I_i , мА	Значение коэффициента преобразования в i -ой точке (K_{pi}), мА/мм	Действительный коэффициент преобразования $K_{пд}$, мА/мм	Номинальное значение коэффициента преобразования, мА/мм	Отклонение действительного коэффициента преобразования от номинального значения, %	Пределы допустимого отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения, %	Нелинейность амплитудной характеристики, %	Допускаемая нелинейность амплитудной характеристики, %
15				8		± 5		± 5
25								
50								
100								
150								
200								
250								

Таблица 11

Задаваемое значение виброперемещения, мкм	Измененное значение тока на выходе I_i , мА	Значение коэффициента преобразования в i -ой точке (K_{pi}), мА/мм	Действительный коэффициент преобразования $K_{пд}$, мА/мм	Номинальное значение коэффициента преобразования, мА/мм	Отклонение действительного коэффициента преобразования от номинального значения, %	Пределы допустимого отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения, %	Нелинейность амплитудной характеристики, %	Допускаемая нелинейность амплитудной характеристики, %
20				4		± 5		± 5
50								
100								
200								
300								
400								
500								

8.3 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 100 Гц для датчиков исполнения ОВ.

Подключить датчик в соответствии со схемой измерительной к мультиметру (рис. 2).

Мультиметр включить в режиме измерения переменного тока.

Датчик установить на приспособлении для установки токовых датчиков. На поверхность вибростенда установить образец металла из комплектности или мишень, выполненную из материала используемого при настройке датчика (тип металла, указывается в паспорте на датчик). Выставить установочный зазор между датчиком и мишенью в соответствии с паспортом.

Задать виброперемещение с постоянным размахом (например 50 мкм, на частотах где вибростенд не может задать соответствующий уровень, допускается задавать другое значение виброперемещения не ниже минимального значения диапазона измерения испытываемого датчика) на частотах в соответствии с таблицей 12. Нижняя и верхняя граница диапазона рабочих частот обязательны. Определить значение коэффициента преобразования K_{pi} по формуле (5).

Неравномерность АЧХ рассчитать по формуле:

$$\gamma_i = 20 \cdot \log \frac{K_{pi}}{K_{пб}}, \text{ дБ} \quad (9)$$

где:

$K_{пб}$ - Коэффициент преобразования на базовой частоте.

Полученные значения занести в таблицу 12.

Таблица 12

Задаваемая частота, Гц	Задаваемое значение вибропере-мещения, мкм	Измеренное значение тока на выходе I_i , мА	Значение ко-эффициента преобразова-ния в i -ой точке ($K_{пi}$), мА/мм	Неравномерность ампли-тудно-частотной ха-рактеристики, дБ	Допускаемые значения не-равномерности амплитудной характери-стики, дБ
5					± 1
10					± 1
20					± 1
40					± 1
63					± 1
80					± 1
100					± 1
160					± 1
240					± 1
310					± 1
420					± 1
500					± 1
600					± 3
700					± 3
800					± 3
1000					± 3

8.4 Определение абсолютной погрешности измерения частоты вращений для датчиков исполнения ФО.

Подключить датчик в соответствии со схемой измерительной к мультиметру (рис. 3).

Измерения проводят при помощи стенда СПЗ1. Закрепить датчик на стенде СПЗ1.

Выход датчика подключить к входу частотомера электронно-счетного ЧЗ-38.

Закрепить датчик на стенде СПЗ1. Задать поочередно на стенде СПЗ1 значения частоты вращения в соответствии с таблицей 10. Измерить значение частоты с помощью частотомера электронно-счетного ЧЗ-38 в каждой точке.

Измеренное значение частоты вращения рассчитывается по формуле (10):

$$D_{зад} = F_{изм} * 60, \text{ об/мин} \quad (10)$$

где:

$F_{изм}$ - измеренное значение частоты с помощью частотомера электронно-счетного ЧЗ-38, Гц

Абсолютную погрешность измерения частоты вращения рассчитать по формуле (11):

$$\delta = D_{изм} - D_{зад}, \text{ об/мин} \quad (11)$$

где:

$D_{зад}$ - задаваемое значение частоты вращения на стенде СПЗ1, об/мин;

$D_{изм}$ - измеренное значение частоты вращения рассчитанное по формуле (10).

Полученные значения занести в таблицу 13.

Таблица 13

Задаваемое значение частоты вращения $D_{\text{зад}}$, об/мин	Измеренное значение частоты $F_{\text{изм}}$, Гц	Измеренное значение частоты вращения $D_{\text{изм}}$, об/мин	Абсолютная погрешность измерения частоты вращения, об/мин	Допустимые значения абсолютной погрешности, об/мин
5				$\pm 2,0$
60				$\pm 2,0$
120				$\pm 2,0$
1200				$\pm 2,0$
2400				$\pm 2,0$
4800				$\pm 2,0$
9600				$\pm 2,0$
19200				$\pm 2,0$
38400				$\pm 2,0$
60000				$\pm 2,0$

9. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Поверка датчиков близости ДБ2 производится по пунктам соответствующим исполнению поверяемого датчика.

Поверка датчиков близости ДБ2 исполнения ОС проводится по пункту 8.1

Датчик исполнения ОС считается прошедшим поверку по пункту 8.1, если полученные значения отклонения действительного коэффициента преобразования от номинального значения и абсолютная погрешность измерений осевого смещения не превышает допусков указанных в таблицах 3-8.

Поверка датчиков близости ДБ2 исполнения ОВ проводится по пункту 8.2-8.3.

Датчик исполнения ОВ считается прошедшим поверку по пункту 8.2, если полученное значение отклонения действительного коэффициента преобразования от номинального значения и значение нелинейности амплитудной характеристики не превышает $\pm 5 \%$.

Датчик исполнения ОВ считается прошедшим поверку по пункту 8.3, если полученное значение неравномерности амплитудно-частотной характеристики не превышает значений указанных в таблице 12.

Поверка датчиков близости ДБ2 исполнения ФО проводится по пункту 8.4.

Датчик исполнения ФО считается прошедшим поверку по пункту 8.4, если полученное значение абсолютной погрешности измерений частоты вращения не превышает $\pm 2,0$ об/мин.

10. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1. Датчик, прошедший поверку с положительным результатом, признается пригодным к эксплуатации и допускаются к применению.

10.2 Результаты поверки датчика передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений.

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

10.3. По результатам поверки оформляется протокол в произвольной форме.

Начальник лаборатории 204/3



А.Г. Волченко