

Р Ф Я Ц
ВНИИЭФ

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»
Федеральное государственное унитарное предприятие
РОССИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР
Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики

ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

Аттестат аккредитации № RA.RU.311769

607188, Нижегородская обл. г. Саров, пр. Мира, д. 37

Телефон 83130 22224 Факс 83130 22232

E-mail: shvn@olit.vniief.ru

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог
ООО «ГлобалТест»

 А.А. Симчук

« 11 » 09 2018 г.



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ЦИ СИ,
главный метролог
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

 В.Н. Щеглов

« 11 » 09 2018 г.



Преобразователь виброперемещений D200.

Методика поверки

A3009.0276.МП-2018

Содержание

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Операции поверки..... | 4 |
| 2 | Средства поверки..... | 4 |
| 3 | Требования к квалификации поверителей..... | 5 |
| 4 | Требования безопасности..... | 5 |
| 5 | Условия поверки..... | 5 |
| 6 | Подготовка к проведению поверки..... | 6 |
| 7 | Проведение поверки..... | 6 |
| 8 | Оформление результатов поверки..... | 9 |
| | Приложение А (справочное) Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте МП..... | 10 |
| | Приложение Б (справочное) Перечень принятых сокращений..... | 10 |
| | Приложение В (справочное) Пример записи на обратной стороне свидетельства..... | 11 |

Настоящая методика поверки распространяется на вибропреобразователи виброперемещений D200.

Вибропреобразователи виброперемещений D200 (далее – датчик) предназначены для измерений абсолютных низкочастотных виброперемещений.

Принцип действия D200 основан на изменении электрического сопротивления чувствительного элемента пропорционально воздействующему ускорению с последующим двойным интегрированием выходного сигнала акселерометра, в результате чего на выходе D200 формируется сигнал пропорциональный виброперемещению.

Данная методика поверки устанавливает методику первичной и периодической поверок датчика. Первичной поверке датчики подвергаются при выпуске из производства и после ремонта. Организация и проведение поверки в соответствии с действующим «Порядок проведения поверки средств измерений...».

Межповерочный интервал – 2 года.

Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте методики поверки, приведен в приложении А.

Перечень принятых сокращений приведен в приложении Б.

1 Операции поверки

1.1 При проведении первичной и периодической поверок датчика должны быть выполнены 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 8.2.

1.3 Протокол поверки ведется в произвольной форме. При проведении поверки допускается сокращать проверяемые режимы (диапазоны) измерений датчика в соответствии с потребностями потребителя и (или) техническими возможностями применяемых СИ, при этом в свидетельстве о поверке должна быть сделана запись об ограничении использования режимов (диапазонов) измерений.

Таблица 1 – Перечень операций при поверке

| Наименование операции | Номер пункта методики | Обязательность проведения при поверке | |
|---|-----------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | первичной | периодической |
| 1 Внешний осмотр | 7.1 | + | + |
| 2 Опробование | 7.2 | + | + |
| 3 Проверка действительного значения коэффициента преобразования | 7.3 | + | + |
| 4 Проверка рабочего диапазона частот и неравномерности частотной характеристики | 7.4 | + | + |
| 5 Проверка амплитудного диапазона и нелинейности амплитудной характеристики | 7.5 | + | - |
| 6 Проверка относительного коэффициента поперечного преобразования | 7.6 | + | - |
| 7 Проверка уровня (ПИК-ПИК) собственных шумов | 7.7 | + | - |
| 8 Проверка основной относительной погрешности при измерении вибро смещения в рабочих диапазонах амплитуд и частот | 7.8 | + | + |

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют СИ и оборудование, приведенные в таблице 2. Допускается использовать другие СИ и оборудование, обеспечивающие требуемые диапазоны и точности измерений.

2.2 Все применяемые СИ должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

Оборудование, необходимое для проведения испытаний, должно быть аттестовано согласно ГОСТ Р 8.568.

Таблица 2 – Перечень СИ и оборудования, применяемых при поверке

| Наименование СИ | Требуемые характеристики | | Рекомендуемый тип | Кол-во, шт. | Пункт МП |
|--|--|-----------------------|--------------------------------|-------------|-------------------------------|
| | Диапазон измерений | Погрешность измерений | | | |
| Поверочная виброустановка 2-го разряда по ГОСТ Р 8.800 | от 0,8 до 200 Гц; 100 м/с ² ; 500 мкм | ±3,0 % | DVC-500 (рег. № 58770-14) | 1 | 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6 |
| Источник питания постоянного тока | от 9 до 15 В; 200 мА | ±2,0 % | SPD-73606 (рег. № 55897-13) | 1 | все |
| Преобразователь напряжения измерительный | от 0,2 до 10 ⁵ Гц; 10 ⁵ пКл | ±0,5 % | AP6300 (рег. № 71631-14) | 1* | 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.7 |
| * - преобразователь напряжения измерительный AP6300 применяется, если поверяемый датчик нельзя корректно подключить к регистратору поверочной виброустановки | | | | | |

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускается персонал, изучивший ЭД на датчик, данную методику поверки и имеющий опыт работы с оборудованием, перечисленным в таблице 2.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки необходимо руководствоваться «Правилами устройства установок» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей». Меры безопасности при подготовке и проведении измерений должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0 и правилам по охране труда ПОТ РМ-016.

4.2 При проведении поверки должны быть выполнены все требования безопасности, указанные в ЭД на датчик, средства поверки и испытательное оборудование.

Все используемое оборудование должно иметь защитное заземление.

5 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 18 до 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 %;
- атмосферное давление не нормируется;
- напряжение питающей сети от 198 до 244 В;
- частота питающей сети от 49 до 51 Гц.

6 Подготовка к проведению поверки

6.1 Перед проведением поверки подготавливают СИ и оборудование к работе в соответствии с ЭД на них.

6.2 Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке на СИ, а также соответствие условий поверки разделу 5.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре необходимо проверить:

- целостность корпуса датчика;
- состояние поверхностей (отсутствие вмятин, царапин, задиров);
- отсутствие повреждений соединительных жгутов и разъёмов.

7.1.2 При наличии вышеуказанных дефектов испытания не проводят до их устранения. Если дефекты устранить невозможно, датчик бракуют.

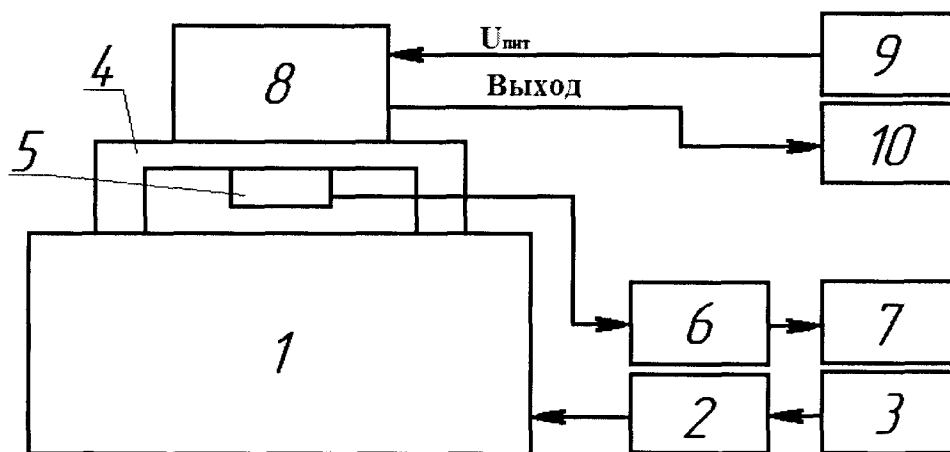
7.2 Опробование

7.2.1 Опробование проводят на поверочной виброустановке 2-го разряда по ГОСТ Р 8.800.

Схема измерений приведена на рисунке 1. Датчик устанавливают сверху эталонного вибропреобразователя установки через технологический переходник. Включают и прогревают измерительные приборы в соответствии с ЭД на них.

Воспроизводят на частоте (16 ± 2) Гц уровень СКЗ вибро смещения не менее 50 мкм.

7.2.2 Датчик считают работоспособным, если уровень выходного сигнала превышает уровень помех не менее чем в 10 раз (20 дБ).



- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 - вибростенд установки; | 2 - усилитель мощности установки; |
| 3 - генератор установки; | 4 - технологический переходник; |
| 5 - эталонный ВИП установки; | 8 - испытуемый датчик; |
| 6 - согласующий усилитель эталонного ВИП; | |
| 9 - источник питания испытуемого датчика; | |
| 7, 10 - регистратор установки. | |

Рисунок 1 - Схема измерений

Примечание - В рабочем диапазоне частот амплитуда ускорения, воздействующая на испытуемый датчик, не должна превышать 10 м/с^2 .

7.3 Проверка действительного значения коэффициента преобразования

7.3.1 Проверку действительного значения коэффициента преобразования проводят в соответствии с 10.11 ГОСТ Р 8.669 на частоте $(16,0 \pm 0,1)$ Гц при амплитуде вибро смещения не менее 50 мкм.

Примечание – При проведении периодической поверки допускается в качестве базовой использовать другие значения частот, например, 20 или 40 Гц.

7.3.2 Датчик считают выдержавшим испытания, если действительное значение коэффициента преобразования находится в пределах $(10,0 \pm 0,5)$ мВ/мкм.

7.4 Проверка рабочего диапазона частот и неравномерности частотной характеристики

7.4.1 Проверка частотного диапазона и неравномерности частотной характеристики проводят в соответствии с 10.13 ГОСТ Р 8.669 при амплитуде вибро смещения не менее 50 мкм.

При неизменной величине вибро смещения снимают показания выходного напряжения с регистратора испытываемого датчика на частотах: 0,8; 1; 2; 5; 10; 16; 20; 40; 80; 160; 200 Гц. Неравномерность АЧХ испытываемого датчика $\gamma_i, \%$, определяют по формуле

$$Y_i = \left(\frac{U_{\text{вых},i}}{S_{\text{вх},i}} \cdot \frac{S_{\text{вх},16\text{Гц}}}{U_{\text{вых},16\text{Гц}}} - 1 \right) \cdot 100, \quad (1)$$

где $U_{\text{вых},i}$ - величина выходного сигнала датчика при i -том фиксированном значении частоты, мВ;

$U_{\text{вых},16\text{Гц}}$ - величина выходного сигнала датчика на базовой частоте 16 Гц, мВ;

$S_{\text{вх},i}$ - величина воздействующего вибро смещения при i -том фиксированном значении частоты, мкм;

$S_{\text{вх},16\text{Гц}}$ - величина воздействующего вибро смещения на базовой частоте 16 Гц, мкм.

7.4.2 Датчик считают выдержавшим испытания, если неравномерность частотной характеристики находится в пределах $\pm 10 \%$.

7.5 Проверка амплитудного диапазона и нелинейности амплитудной характеристики

7.5.1 Проверка амплитудного диапазона и нелинейности амплитудной характеристики проводят в соответствии с 10.14 ГОСТ Р 8.669.

7.5.2 Датчик считают выдержавшим испытания, если нелинейность амплитудной характеристики находится в пределах $\pm 4 \%$.

7.6 Проверка относительного коэффициента поперечного преобразования

7.6.1 Проверку относительного коэффициента поперечного преобразования проводят в соответствии с 10.12 ГОСТ Р 8.669.

7.6.2 Датчик считают выдержавшим испытания, если относительный коэффициент поперечного преобразования составляет не более 5 %.

7.7 Проверка уровня (ПИК-ПИК) собственных шумов

7.7.1 Для проверки уровня собственных шумов создают условия, при которых на датчик не воздействуют внешние электромагнитные и акустические поля, а также внешние источники вибрации. На датчик подают напряжение питания (12 ± 1) В и измеряют амплитуду выходного напряжения с помощью преобразователя напряжения АР6300.

7.7.2 Датчик считается выдержавшим испытания, если амплитудное значение шумов не превышает 50 мВ.

7.8 Проверка основной относительной погрешности датчика при измерении вибросмещения в рабочих диапазонах амплитуд и частот

7.8.1 Проверку основной относительной погрешности датчика δ , %, при измерении вибросмещения проводят по формуле

$$\delta = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_O^2 + \delta_{П}^2 + \delta_{И}^2 + \gamma_{ЧХ}^2 + \delta_{АХ}^2}, \quad (2)$$

где 1,1 - коэффициент, определяемый доверительной вероятностью 0,95;

δ_O – погрешность задания вибросмещения (из описания на поверочную виброустановку), %;

$\delta_{П}$ – погрешность, вызванная наличием поперечного движения вибростола поверочной виброустановки, %, определяемая по формуле

$$\delta_{П} = \frac{K_{ПВС} \cdot K_{ВИП}}{100}, \quad (3)$$

где $K_{ПВС}$ – коэффициент поперечного движения вибростола поверочной виброустановки, %;

$K_{ВИП}$ – относительный коэффициент поперечного преобразования поверяемого датчика по 7.6, %;

$\delta_{И}$ – погрешность измерений выходного напряжения датчика (определяется классом точности применяемого регистратора), %;

$\gamma_{ЧХ}$ – неравномерность частотной характеристики по 7.4, %;

$\delta_{АХ}$ – нелинейность амплитудной характеристики по 7.5, %.

7.8.2 Датчик считают выдержавшим испытания, если основная относительная погрешность при измерении вибросмещения находится в пределах $\pm 12,5$ %.

Примечание - При проведении периодической поверки значения относительного коэффициента поперечного преобразования $K_{ВИП}$, %, и нелинейности амплитудной характеристики $\delta_{АХ}$, %, определяются по паспортным данным.

8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке датчика по форме, установленной в действующих нормативных документах. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

8.2 Датчик, не прошедший поверку, к применению не допускают. На него выдают извещение о непригодности по форме, установленной в действующих нормативных документах.

Приложение А
(справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте МП

| Обозначение документа, на который дана ссылка | Наименование документа, на который дана ссылка |
|---|---|
| ГОСТ 12.2.007.0-75 | ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности |
| ГОСТ ИСО 5348-2002 | Вибрация и удар. Механическое крепление акселерометров |
| ГОСТ Р 8.568-97 | ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения |
| ГОСТ Р 8.669-2009 | ГСИ. Виброметры с пьезоэлектрическими, индукционными и вихретоковыми преобразователями. Методика поверки |
| ГОСТ Р 8.800-2012 | ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений виброперемещений, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^4$ Гц |
| | Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке. Введен приказом Минпромторга России от 02 июля 2015г. № 1815 |
| ПОТ РМ-016-2001 | Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок |

Приложение Б
(справочное)

Перечень принятых сокращений

ВИП – виброизмерительный вибропреобразователь;
МП – методика поверки;
СИ – средство(а) измерений;
СКЗ – среднее квадратическое значение;
ЭД – эксплуатационная документация.