

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](mailto:shvn@olit.vniief.ru)

**СОГЛАСОВАНО**

Директор  
ООО «ГлобалТест»

А.А. Кирпичев

« 03 » 2017

М.п.



**УТВЕРЖДАЮ**

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

В.Н. Щеглов

« 03 » 2017

М.п.



**Преобразователи виброскорости AV04**

**Методика поверки**

**A3009.0180.МП-17**

2017

## 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.....   | 5 |
| 7 | Проведение поверки.....  | 6 |
| 8 | Оформление результатов поверки .....   | 7 |
|   | Приложение А (справочное) Перечень документов, на которые даны<br>ссылки в тексте МП ..... | 8 |
|   | Приложение Б (справочное) Перечень принятых сокращений .....                               | 8 |

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи виброскорости AV04.

Преобразователь виброскорости AV04 (далее по тексту - датчик) предназначен для измерений виброскорости в диагностических системах и при лабораторных исследованиях.

Принцип действия датчика основан на генерации электрического сигнала, пропорционального воздействию виброскорости. В конструкции датчика использована механическая схема с пьезоэлементом, работающим на сдвиг, встроенный усилитель и интегратор, преобразующий сигнал виброускорения в виброскорость. Электрическая изоляция чувствительного элемента и встроенного усилителя от корпуса исключает влияние электромагнитных полей и контурных токов.

Крепление датчика к объекту контроля осуществляется винтами из комплекта поставки. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Датчик выпускается в двух модификациях AV04 и AV04-01, отличающихся степенью защиты от внешних воздействий.

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 периодической поверки допускается сокращать проверяемые режимы (диапазоны) измерений датчика в соответствии с потребностями потребителя, 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 Проверка электрического сопротивления изоляции                                   | 7.2                   | +                                     | +             |
| 2 Опробование  | 7.3                   | +                                     | +             |
| 3 Проверка действительного значения коэффициента преобразования                    | 7.4                   | +                                     | +             |
| 4 Проверка амплитудного диапазона и нелинейности амплитудной характеристики        | 7.5                   | +                                     | -             |
| 5 Проверка частотного диапазона и неравномерности частотной характеристики         | 7.6                   | +                                     | +             |
| 6 Проверка относительного коэффициента поперечного преобразования                  | 7.7                   | +                                     | -             |
| 7 Проверка основной относительной погрешности датчика при измерении виброускорения | 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 | Пункт МП                            |
|--|--|-----------------------|-------------------|--------|-------------------------------------|
|  | Диапазон измерений                       | Погрешность измерений |                   |        |                                     |
| Поверочная виброустановка 2-го разряда по ГОСТ Р 8.800 | от 2 до 3000 Гц,<br>500 мм/с             | ±2,0 %                | DVC-500           | 1      | 7.3,<br>7.4,<br>7.5,<br>7.6,<br>7.7 |
| Мегаомметр   | от 10 <sup>3</sup> до 10 <sup>9</sup> Ом | ±10 %                 | E6-24             | 1      | 7.2                                 |

### 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 3.

### 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 от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт.ст.);
- 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

При внешнем осмотре необходимо проверить:

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

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

### 7.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

7.2.1 Перед проведением измерений снимают статический разряд с поверяемого датчика путем короткого замыкания сигнальных контактов (выводов) соединительного кабеля с корпусом соединителя.

Электрическое сопротивление изоляции измеряют между корпусом датчика и соединенными вместе сигнальными выводами при испытательном напряжении 500 В.

Мегаомметр, например, Е6-24, подключают к соединителю кабеля датчика через ответную часть соединителя.

7.2.2 Датчик считают выдержавшим испытания, если электрическое сопротивление изоляции между корпусом датчика и соединенными вместе сигнальными выводами составляет не менее 500 МОм.

### 7.3 Опробование

7.3.1 Опробование проводят на поверочной виброустановке 2-го разряда по ГОСТ Р 8.800. Датчик устанавливают сверху эталонного вибропреобразователя установки через технологический переходник. Включают и прогревают измерительные приборы в соответствии с ЭД на них.

7.3.2 Воспроизводят на частоте  $(80 \pm 2)$  Гц уровень СКЗ виброскорости не менее 10 мм/с.

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

### 7.4 Проверку действительного значения коэффициента преобразования

7.4.1 Проверку действительного значения коэффициента преобразования проводят в соответствии с 10.11 ГОСТ Р 8.669 на частоте  $(80,0 \pm 0,1)$  Гц.

7.4.2 Датчик считают выдержавшим испытания, если действительный коэффициент преобразования находится в пределах  $4,4 \text{ мВ}/(\text{мм} \cdot \text{с}^{-1}) \pm 10 \%$ .

### 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 частотного диапазона и неравномерности частотной характеристики

7.6.1 Проверка частотного диапазона и неравномерности частотной характеристики проводят в соответствии с 10.13 ГОСТ Р 8.669.

7.6.2 Датчик считают выдержавшим испытания, если неравномерность частотной характеристики относительно значения на базовой частоте 80 Гц находится в пределах:

- $\pm 2,5$  дБ в диапазоне частот от 2 до 3000 Гц;
- $\pm 1,0$  дБ в диапазоне частот от 5 до 2000 Гц включительно.

7.7 Проверка относительного коэффициента поперечного преобразования

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

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

7.8 Проверка основной относительной погрешности датчика при измерении виброскорости

7.8.1 Проверку основной относительной погрешности датчика при измерении виброускорения проводят по формуле

$$\delta = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_M^2 + \delta_H^2 + \delta_{\text{ЧХ}}^2 + \delta_{\text{АХ}}^2}, \quad (1)$$

где 1,1 - коэффициент, определяемый доверительной вероятностью 0,95;  
 $\delta_M$  - погрешность задания виброскорости на базовой частоте (из описания на поверочную виброустановку), %;

$\delta_H$  - погрешность измерения выходного напряжения датчика (определяется классом точности применяемого регистратора и согласующего усилителя), %;

$\delta_{\text{ЧХ}}$  - неравномерность частотной характеристики по 7.6, %;

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

7.8.2 Датчик считают выдержавшим испытания, если основная относительная погрешность при измерении виброскорости находится в пределах:

- $\pm 38$  % в диапазоне частот от 2 до 3000 Гц;
- $\pm 15$  % в диапазоне частот от 5 до 2000 Гц включительно.

## 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.

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 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**

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