



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»  
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый заместитель генерального  
директора ФБУ «Ростест-Москва»**



Е.В. Морин

«01» июня 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ VP-A51 IW**

**Методика поверки**

**РТ-МП-5341-441-2018**

Настоящая методика распространяется на вибропреобразователи VP-A51 IW (далее - вибропреобразователи), изготовленные IMV CORPORATION, Япония, и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 2 года.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Определение действительного значения коэффициента преобразования и его отклонения от номинального значения	7.3	Да	Да
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики	7.4	Да	Да
Определение нелинейности амплитудной характеристики	7.5	Да	Да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства измерений, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений

Номер пункта НД по поверке	Наименование средств поверки
7.3, 7.4, 7.6	Станция для калибровки преобразователей вибрации 9155, диапазон частот от 0,2 до 20000 Гц, 1-й разряд по ГОСТ Р 8.800-2012 Система калибровки датчиков вибрации и удара 3629, диапазон частот от 5 до 6400 Гц, 2-й разряд по ГОСТ Р 8.800-2012
7.2	Усилитель измерительный Nexus мод. 2692, 0,1-200000 Гц Динамический диапазон 120 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,05$ дБ
7.2	Осциллограф цифровой LeCroy WaveAce 2034, диапазон коэффициентов отклонения от 2 мВ/дел до 5 В/дел, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения постоянного напряжения $\pm(3 \cdot 10^{-2} \cdot U + 0,1 \text{ дел} \cdot K_{\text{откл}} + 1 \text{ мВ})$
Примечание - Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью	

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки вибропреобразователей допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим инженерным образованием, имеющим опыт работы с аналогичным оборудованием, ознакомленный с эксплуатационной документацией и настоящей методикой поверки.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4.2 При работе с измерительными приборами и вспомогательным оборудованием должны быть соблюдены требования безопасности, оговоренные в соответствующих технических описаниях и эксплуатационных документах применяемых приборов.

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:  
температура окружающего воздуха ..... (20 ± 5) °С;  
относительная влажность воздуха..... не более 80 %;  
атмосферное давление ..... от 84 до 106 кПа

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Проверить наличие средств поверки, укомплектованность их эксплуатационной документацией (далее - ЭД) и необходимыми элементами соединений.

6.2 Используемые средства поверки разместить, заземлить и соединить в соответствии с требованиями ЭД на указанные средства.

6.3 Подготовку, соединение, включение и прогрев средств поверки, регистрацию показаний и другие работы по поверке произвести в соответствии с ЭД на указанные средства.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие вибропреобразователя следующим требованиям:

- отсутствие видимых механических повреждений корпуса вибропреобразователя, отсутствие внешних повреждений соединительного кабеля, исправность крепежных приспособлений;

- соответствие комплектности и маркировки эксплуатационной документации.

В случае обнаружения несоответствия хотя бы по одному из вышеуказанных требований испытания прекращаются (до устранения нарушения).

Результаты внешнего осмотра считать удовлетворительными, если вибропреобразователь соответствует вышеперечисленным требованиям, комплектность полная.

### 7.2. Опробование

Для проведения опробования вибропреобразователя необходимо:

- подготовить виброустановку поверочную (станция для калибровки преобразователей вибрации 9155) и поверяемый вибропреобразователь к работе в соответствии с руководством по эксплуатации;

- установить вибропреобразователь на вибростол, исключив перегибания соединительных кабелей;

- подсоединить вибропреобразователь к входу усилителя измерительного Nexus мод. 2692 (далее – усилитель 2692);

- выход усилителя соединить с входом осциллографа цифрового «LeCroy WaveAce 2034» (далее - осциллограф) и мультиметра 34401А (далее – мультиметр);

- на виброустановке на частоте 80 Гц плавно увеличить виброускорение до уровня 10 м/с<sup>2</sup>. Убедиться по осциллографу, что форма сигнала имеет синусоидальный вид.

Результаты опробования считаются удовлетворительными, если процедура опробования успешно выполняется.

### 7.3. Определение действительного значения коэффициента преобразования и его отклонения от номинального значения

Для определения действительного значения коэффициента преобразования необходимо осуществить подключение вибропреобразователя в соответствии с алгоритмом, описанным в п. 7.2:

- закрепить вибропреобразователь на столе виброустановки таким образом, чтобы ось чувствительности вибропреобразователя совпадала с направлением действия вибрации;
- подсоединить вибропреобразователь к входу усилителя 2692;
- выход усилителя 2692 соединить с входом мультиметра и осциллографа;
- задать на виброустановке колебания с частотой 80 Гц и значениями СКЗ виброускорения равными  $10 \text{ м/с}^{-2}$ ;
- определить действительное значение коэффициента преобразования от номинального значения на базовой частоте 80 Гц.

Отклонение действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения на базовой частоте определить по формуле:

$$\delta = \frac{K_d - K_{\text{ном}}}{K_{\text{ном}}} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где  $\delta$  – отклонение действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения на базовой частоте, %;

$K_d$  – действительное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя на базовой частоте,  $\text{мВ}/(\text{м/с}^2)$ ;

$K_{\text{ном}}$  – номинальное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя,  $\text{мВ}/(\text{м/с}^2)$ .

Результаты поверки считаются положительными, если отклонение коэффициента преобразования вибропреобразователя не превышает  $\pm 10 \%$ .

### 7.4. Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики

Для определения неравномерности амплитудно-частотной характеристики (далее – АЧХ) необходимо осуществить подключение преобразователя в соответствии с алгоритмом, описанным в п. 7.2.

На виброустановке поверочной (станция для калибровки преобразователей вибрации 9155) воспроизвести вибрацию в диапазоне рабочих частот преобразуемых виброускорений среднеквадратичного значения (далее по тексту – СКЗ) (таблица 3).

Неравномерность АЧХ в заданной точке рабочего диапазона частот вычисляют по формуле 2. Полученные результаты занести в таблицу 3.

$$\lambda = \frac{K_{\text{пр}i} - K_{\text{пр}}}{K_{\text{пр}}} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где  $\lambda$  – неравномерность АЧХ в заданной точке рабочего диапазона частот, %;

$K_{\text{пр}i}$  – значение коэффициента преобразования в  $i$ -ой точке частотного диапазона,  $\text{мВ}/(\text{м/с}^2)$ ;

$K_{\text{пр}}$  – значение коэффициента преобразования на базовой частоте,  $\text{мВ}/(\text{м/с}^2)$ .



Нелинейность АХ рассчитать по формуле 3:

$$\alpha = \frac{K_i - K_{пр}}{K_{пр}} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где  $\alpha$  – нелинейность АХ, %;  
 $K_i$  – значение коэффициента преобразования в  $i$ -ой точке амплитудного диапазона, мВ/(м/с<sup>2</sup>);  
 $K_{пр}$  – действительное значение коэффициента преобразования на базовой частоте, мВ/(м/с<sup>2</sup>).

За показатель нелинейности амплитудной характеристики принять максимальное абсолютное значение нелинейности АХ.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если нелинейность амплитудной характеристики не превышает  $\pm 10$  %.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы.

8.2 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы согласно действующим нормативным правовым документам.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

8.3 При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании, или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник сектора 441-3  
ФБУ «Ростест – Москва»



И.А. Кофиади