

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

М.п.

«02» марта 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СЕРИИ 640

Методика поверки

РТ-МП-5232-441-2018

г. Москва
2018 г.

Настоящая методика распространяется на вибропреобразователи серии 640 (далее – вибропреобразователи), изготовленные PCB Piezotronics, Inc., США, и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 12 месяцев.

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 нелинейности амплитудной характеристики	7.3	Да	Да
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики	7.4	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта НД по поверке	Средства поверки, их метрологические и технические характеристики
7.2, 7.3, 7.4	Поверочная виброустановка 2-го разряда по ГОСТ Р 8.800-2012, частотный диапазон от 1,5 до 10000 Гц. Источник питания GPD-72303S, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения выходного напряжения $\pm(0,0003 \cdot U_{\text{Вых}} \pm 10 \cdot \kappa)$, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения выходного напряжения постоянного тока $\pm(0,005 \cdot U_{\text{Вых}} + 0,01)$. Мультиметр Agilent 3458A, диапазон измерений от 0,001 А до 1А, частотный диапазон от 0 Гц до 250 кГц, погрешность измерений $\pm 0,0015 \%$.
Примечание - Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых вибропреобразователей 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 руководством по эксплуатации.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

4.2 При работе с средствами поверки должны быть соблюдены требования безопасности, оговоренные в соответствующих руководствах по эксплуатации применяемых приборов

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:
температура окружающего воздуха(20 ± 5) °С
относительная влажность воздуха.....не более 80 %

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Проверить наличие средств поверки, укомплектованность их руководством по эксплуатации, технической документацией (далее - ТД) и необходимыми элементами соединений.

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

6.3 Подготовку, соединение, включение и прогрев средств поверки, регистрацию показаний и другие работы по поверке произвести в соответствии с ТД 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 технической документации.

В случае обнаружения несоответствия хотя бы по одному из вышеуказанных требований поверка прекращается.

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

7.2. Опробование

Для проведения опробования вибропреобразователей необходимо:

- подключить вибропреобразователь к источнику питания GPD-7303S (далее по тексту - источник питания) в соответствии со схемой, указанной в руководстве по эксплуатации;

- установить напряжение источника питания равным номинальному значению напряжения питания вибропреобразователя;

- слегка постукивая по корпусу вибропреобразователя, контролировать показания мультиметром Agilent 3458A (далее по тексту - мультиметр), подключенного к выходу вибропреобразователя.

При изменении выходного сигнала синхронно с ударами вибропреобразователь признается работоспособным.

Результаты опробования считаются удовлетворительными, если для вибропреобразователей предусмотренная процедура опробования успешно выполняется.

При неудовлетворительных результатах поверка прекращается и выписывается извещение о непригодности по установленной форме.

7.3. Определение нелинейности амплитудной характеристики

Для определения нелинейности амплитудной характеристики (далее по тексту – АХ) необходимо:

- подготовить установку для поверки акселерометров 3629 (далее по тексту – установка 3629) для работы на фиксированной частоте в соответствии с «Руководством по эксплуатации»;
- закрепить испытуемый вибропреобразователь на вибростенде из состава установки 3629;

- измерить значение выходного тока при отсутствии вибрации (начальный ток) на токовых выходах при помощи мультиметра. Значение начального тока $I_{нач.}$ должно быть равным $(4,0 \pm 0,1)$ мА;

- в зависимости от модификации вибропреобразователя воспроизвести на установке 3629 вибрацию с частотой 160 Гц по четырем контрольным точкам диапазона измерений среднеквадратичного значения (далее по тексту – СКЗ) виброскорости, пикового (далее по тексту – ПИК) значения виброскорости и СКЗ виброускорения равным 25, 50, 75 и 100 % от верхнего предела измерений.

Нелинейность АХ определить по формуле 1:

$$\delta = \frac{K_i - K_{cp.}}{K_{cp.}} \cdot 100 (\%) \quad (1)$$

где K_i – коэффициент преобразования при i -том значении СКЗ виброскорости, ПИК виброскорости или СКЗ виброускорения (в зависимости от модификации вибропреобразователя рассчитать по формулам 2-3):

$$K_i = \frac{I_{вых.} - I_{нач.}}{V_{вх.}} \quad (\text{мА/мм} \cdot \text{с}^{-1}) \quad (2)$$

$$K_i = \frac{I_{вых.} - I_{нач.}}{a_{вх.}} \quad (\text{мА/м} \cdot \text{с}^{-2}) \quad (3)$$

где $I_{нач.}$ – начальный выходной ток (значение начального выходного тока должно быть равным $4,0 \pm 0,1$ мА);

$I_{вых.}$ – текущее значение выходного тока;

$V_{вх.}$, $a_{вх.}$ – задаваемые на виброустановке значения СКЗ виброскорости, ПИК виброскорости или СКЗ виброускорения соответственно.

$K_{cp.}$ – среднее арифметическое значение коэффициента преобразования вибропреобразователя, вычисляется по формуле 4:

$$K_{cp.} = \frac{\sum_{i=1}^n K_i}{n} \quad (4)$$

Результаты поверки по данному пункту считаются удовлетворительными, если нелинейность амплитудной характеристики не превышает ± 1 %. При неудовлетворительных результатах поверка прекращается и выписывается извещение о непригодности по установленной форме.

7.4. Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики

Для определения неравномерности амплитудно-частотной характеристики (далее по тексту – АЧХ) относительно базовой частоты 160 Гц необходимо:

- подготовить станцию для калибровки преобразователей вибрации модель 9155 (далее – виброустановка) к проведению измерений в соответствии с «Руководством по эксплуатации»;
- подключить вибропреобразователь к источнику питания;
- закрепить испытуемый вибропреобразователь на виброустановке;
- измерить значение выходного тока при отсутствии вибрации (начальный ток) на токовых выходах при помощи мультиметра. Значение начального тока $I_{нач}$ должно быть равным $4,0 \pm 0,1$ мА;
- воспроизвести на виброустановке СКЗ виброскорости, ПИК виброскорости равную $10 \text{ мм}\cdot\text{с}^{-1}$ на базовой частоте 160 Гц или СКЗ виброускорения равное $10 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$. Данные значения остаются неизменными в каждой из десяти точек исследуемого диапазона частот;
- в зависимости от модификации вибропреобразователя рассчитать измеренное значение коэффициента преобразования по формулам (2) и (3).

Неравномерность АЧХ вычислить по формуле 5.

$$\delta = \frac{K_{изм.} - K_{ном.}}{K_{ном.}} \cdot 100 (\%) \quad (5)$$

где $K_{ном.}$ – значение коэффициента преобразования вибропреобразователя на базовой частоте 160 Гц;

$K_{изм.}$ – измеренное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя.

Результаты поверки по данному пункту считаются удовлетворительными, если неравномерность амплитудно-частотной характеристики не превышает ± 10 %. При неудовлетворительных результатах поверка прекращается и выписывается извещение о непригодности по установленной форме.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

8.2 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в установленном порядке в соответствии с действующими нормативными правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

Начальник лаборатории №441
ФБУ «Ростест - Москва»



А.С. Фефилов

Ведущий инженер лаборатории №441
ФБУ «Ростест - Москва»

В.В. Курунов