

---

**СРЕДСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ  
ВИБРАЦИИ ОБРАЗЦОВОЕ ВЭВ-501**

**Внесено**  
в Государственный  
реестр  
под № 13063—89

---

Утверждено Государственным комитетом СССР по управлению качеством  
продукции и стандартам 19 декабря 1989 г.  
Выпускается по ТУ 25—7705.0042—89.

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Средство для измерения параметров вибрации образцовое ВЭВ-501 пред-  
назначено для измерения параметров вибрации образцовых виброустановок  
при проверке рабочих средств измерений и применяется для работы в лабора-  
торных условиях.

## ОПИСАНИЕ

Средство представляет собой набор самостоятельных приборов, выполненных в унифицированных корпусах.

В состав средства входят: усилитель заряда ВПЗ-001; преобразователь образцовый виброизмерительный ВДО-101; преобразователь пьезоэлектрический виброизмерительный ВДН-101; преобразователь пьезоэлектрический виброизмерительный ВДН-103; преобразователь пьезоэлектрический виброизмерительный трехкомпонентный ВДН-301; милливольтметр Ф5263; вольтметр универсальный цифровой быстродействующий В7-43.

Усилитель заряда ВПЗ-001 конструктивно выполнен в виде единого переносного прибора, состоящего из следующих устройств: усилителя входного (5Ф5.032.091); усилителя I (5Ф5.032.093); усилителя II (5Ф5.032.092); стабилизатора напряжения (5Ф5.123.074); делителя (5Ф5.172.014—01).

Вибропреобразователи ВДО-101, ВДН-101, ВДН-103, ВДН-301 состоят из основания, пьезоэлементов, инерционной массы, контактов для снятия электрического потенциала с электродов пьезоэлементов. Статическая нагрузка на пьезоэлементы осуществляется пружинной гайкой. Конструкция закрывается крышкой.

Принцип работы каждого вибропреобразователя основан на прямом пьезоэффекте. При воздействии механических колебаний на вибропреобразователь с виброускорением  $a$  инерционная масса  $m$  испытывает силу  $P = m \cdot a$ .

Пьезоэлементы вибропреобразователя испытывают деформацию сжатия—растяжения, в результате чего на поверхностях пьезоэлементов возникает электрический заряд, пропорциональный действующему виброускорению.

Выходной сигнал вибропреобразователя подается на вход усилителя заряда ВПЗ-001, обеспечивающего согласование выходного сопротивления вибропреобразователя и необходимое усиление (преобразование) выходного сигнала.

Измерение выходного сигнала усилителя заряда ВПЗ-001 осуществляется либо вольтметром В7-43 (в диапазоне частот 1—20 Гц), либо милливольтметром Ф5263 (в диапазоне частот 20—20000 Гц).

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рабочий диапазон частот 1—20000 Гц.

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики средства в диапазоне частот 1—20000 Гц не должна быть более 6 %.

Динамический диапазон средства (среднее квадратическое значение) от 0,05 до 3500 м·с<sup>-2</sup>.

Основная относительная погрешность средства с вибропреобразователем ВДО-101 на базовой частоте из полосы (50—1000) Гц не должна быть более 0,7 %.

Коэффициент преобразования усилителя заряда ВПЗ-001 должен дискретно через 0,01 регулироваться в пределах от: 0,1 до 1000 мВ/пКл — по заряду; 0,1 до 1000 мВ/мВ — по напряжению.

Отклонение от номинального значения входных делителей напряжения не более 0,5 %.

Основная относительная погрешность коэффициента преобразования на базовой частоте 160 Гц не должна быть более  $\pm 0,5$  %.

Входное сопротивление усилителя заряда ВПЗ-001 по постоянному току в режиме усиления напряжения должно быть не менее 20 ГОм, входная емкость — не более 10 пФ.

Максимальное значение выходного сигнала усилителя заряда ВПЗ-001 должно быть не менее 10 В (амплитудное значение) или 7,07 В (среднее квадратическое значение).

Максимальное значение входного сигнала усилителя заряда ВПЗ-001 не должно быть более 7,07 В (СКЗ).

Выходное сопротивление усилителя заряда ВПЗ-001 не должно быть более 50 Ом.

Коэффициент гармоник усилителя заряда ВПЗ-001 при максимально допустимом напряжении на выходе 10 В (амплитудное значение) не должен быть более в полосах частот, Гц: на базовой частоте 50—1000 Гц 0,1 %; в диапазоне частот 70—20000 Гц 0,25 %; в остальном диапазоне частот 2,0 %.

Неравномерность АЧХ усилителя заряда ВПЗ-001 в рабочем диапазоне частот не должна быть более 1 %.

Затухание амплитудно-частотной характеристики усилителя заряда ВПЗ-001 на частотах среза 0,4 Гц и 28 кГц относительно базовой частоты 160 Гц должно быть не более — 3 дБ.

Затухание амплитудно-частотной характеристики при расстройке относительно частоты среза (0,4 Гц и 28 кГц) на октаву должно быть не менее 12 дБ.

Уровень собственных шумов, приведенный ко входу, усилителя заряда ВПЗ-001 в диапазоне частот от 0,4 до 28000 Гц должен быть не более 10 мкВ.

Номинальное значение коэффициента преобразования на базовой частоте 160 Гц должно быть не менее:

вибропреобразователя ВДО-101 совместно с усилителем заряда ВПЗ-001, входящих в состав средства, 0,10 пКл/мс<sup>-2</sup>;

вибропреобразователя ВДН-101 совместно с усилителем заряда ВПЗ-001, входящих в состав средства, 0,20 пКл/мс<sup>-2</sup>;

вибропреобразователя ВДН-103 совместно с усилителем заряда ВПЗ-001, входящих в состав средства, 10 пКл/мс<sup>-2</sup>;

вибропреобразователя ВДН-301, совместно с усилителем заряда ВПЗ-001, входящих в состав средства, 1,0 пКл/мс<sup>-2</sup>.

Нестабильность действительного значения коэффициента преобразования вибропреобразователей ВДО-101 совместно с усилителем заряда ВПЗ-001, входящих в состав средства, за межповерочный интервал должна быть не более 0,5 %.

Частота установочного резонанса вибропреобразователей должна быть не менее, кГц: вибропреобразователя ВДО-101 23; вибропреобразователя ВДН-101 90; вибропреобразователя ВДН-301 30 (каждой компоненты); вибропреобразователя ВДН-103-18.

Частота поперечного резонанса вибропреобразователей должна быть не менее, кГц: вибропреобразователя ВДО-101 7; вибропреобразователя ВДН-101 30; вибропреобразователя ВДН-103-6; вибропреобразователя ВДН-301 10 (каждой компоненты).

Относительный коэффициент поперечного преобразования вибропреобразователей не должен быть более, %: вибропреобразователя ВДО-101 4; вибропреобразователя ВДН-10 5; вибропреобразователя ВДН-301 4 (на каждой компоненте); вибропреобразователя ВДН-103 4.

Нелинейность амплитудной характеристики вибропреобразователя ВДО-101 совместно с усилителем заряда ВПЗ-001, входящих в состав средства, в динамическом диапазоне средства не должна быть более  $\pm 1,5$  %.

Электрическое сопротивление изоляции вибропреобразователей ВДО-101, ВДН-101, ВДН-301, ВДН-103 должно быть не менее 10 ГОм.

Электрическая емкость должна быть не менее, пФ: вибропреобразователя ВДО-101: с кабелем 180; без кабеля 50; вибропреобразователя ВДН-101: с кабелем 900; вибропреобразователя ВДН-301: с кабелем 1800; без кабеля 1400; вибропреобразователя ВДН-103: с кабелем 1630; без кабеля 1300.

Сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом усилителя заряда ВПЗ-001 должно быть не ниже 20 МОм.

Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от —10 до 70 °С по отношению к температуре (20 $\pm$ 5) °С, должна быть не более: вибропреобразователя ВДО-101 0,1 %/°С; вибропреобразователей ВДН-101, ВДН-103, ВДН-301—0,2 %/°С.

Основная относительная погрешность действительного значения коэффициентов преобразования вибропреобразователей ВДН-301, ВДН-101, ВДН-103 на базовой частоте 160 Гц совместно с усилителем заряда ВПЗ-001 не должна быть более 2 %; вибропреобразователя ВДО-101 совместно с усилителем заряда ВПЗ-001 не более 0,5 %.

Неравномерность АЧХ вибропреобразователя ВДН-101 в диапазоне частот (160—20000) Гц не должна быть более 6 %, вибропреобразователя ВДН-103

в диапазоне частот (160—2000) Гц не должна быть более 2,5 %; вибропреобразователя ВДН-301 в диапазоне частот (160—10000) Гц не более 10 %; вибропреобразователя ВДО-101 в диапазоне частот (160—1000) Гц не более 2 %.

Коэффициент влияния переменного магнитного поля частотой 50 Гц напряженностью 400 А·м<sup>-1</sup> не должен быть более, м·с<sup>-2</sup>/А·м<sup>-1</sup>; вибропреобразователя ВДО-101 0,2·10<sup>-4</sup>; вибропреобразователя ВДН-101 10·10<sup>-4</sup>; вибропреобразователя ВДН-301, ВДН-103 0,25·10<sup>-4</sup>.

Коэффициент влияния акустического шума до 130 дБ не должен быть более, м·с<sup>-2</sup>/дБ: вибропреобразователя ВДО-101 0,008; вибропреобразователя ВДН-101 0,004; вибропреобразователя ВДН-103, ВДН-301 0,001.

Изоляция между корпусом и изолированными от корпуса электрическими цепями усилителя заряда ВПЗ-001 должна выдерживать в течение 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока частотой 50 Гц величиной 1,5 кВ.

Средняя наработка на отказ средства должна быть не менее 15000 ч.

Мощность, потребляемая средством, не должна быть более 150 В·А.

Продолжительность непрерывной работы средства, включая время установления рабочего режима 5 мин, должна быть не менее 8 ч в сутки.

Полупроводниковые приборы и радиоэлементы, примененные в средстве, должны проходить входной контроль.

Назначенный срок службы должен быть не менее 8 лет.

Показатели долговечности устанавливаются для нормальных условий по ГОСТ 22261—82.

Габаритные размеры составных частей средства, мм: вибропреобразователя ВДО-101 19,6×20,5×26,5; вибропреобразователя ВДН-101 8×9,2; вибропреобразователя ВДН-103 20,6×22×25; вибропреобразователя ВДН-301 33×33×17; усилителя заряда ВПЗ-001 325×237×107,5; милливольтметра Ф5263 160×280×365; вольтметра В7-43 480×80×475.

Масса составных частей средства, кг, не более: вибропреобразователя ВДО-101 0,030; вибропреобразователя ВДН-101 0,055; вибропреобразователя ВДН-103 0,06; вибропреобразователя ВДН-301 0,06; усилителя заряда ВПЗ-001 4,5; милливольтметра Ф5263 9,5; вольтметра В7-43 12.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки средства ВЭВ-501 входят: усилителя заряда ВПЗ-001 — 3 шт.; преобразователь пьезоэлектрический виброизмерительный ВДН-103; преобразователи образцовые виброизмерительные ВДО-101 — 2 шт.; преобразователь пьезоэлектрический виброизмерительный ВДН-101; преобразователь пьезоэлектрический виброизмерительный трехкомпонентный ВДН-301; милливольтметр Ф5263 (покупное); вольтметр В7-43 (покупное); комплект запасных частей инструмента и принадлежностей согласно ведомости; кабели 5Ф6.644.300—02 — 7 шт.; комплект эксплуатационных документов согласно ведомости; ведомость ЗИП; ведомость эксплуатационных документов.

## ПОВЕРКА

Проверка средства для измерения параметров вибрации ВЭВ-501 в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

Испытания проводила государственная комиссия. Результаты испытаний рассматривало НПО «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева».

Изготовитель — завод «Виброприбор», г. Ленинград.