



"СОГЛАСОВАНО":

в части раздела "Методика поверки"
Приложение 1



Зам. директора ВНИИМС

Яншин В.Н.
2001 г.

"УТВЕРЖДАЮ":

Директор ООО НПП «ВиКонт»



Токаев С.С.
2001 г.

**ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
С ПРЕДУСИЛИТЕЛЯМИ**

з.р. 22234-01

Руководство по эксплуатации

РЭ 4277-032-00205435-01

ООО Научно-производственное предприятие "ВиКонт"



ОКП 42 7763 0065

ГРУППА П17

"СОГЛАСОВАНО":

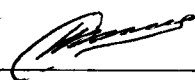
"УТВЕРЖДАЮ":

Зам. директора ВНИИМС

Директор ООО НПП "ВиКонт"



Яншин В.Н.
2001 г.

 Токаев С.С.
" " 2001 г.

ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ С ПРЕДУСИЛИТЕЛЯМИ

Руководство по эксплуатации
РЭ 4277-032-00205435-01

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Методика поверки

МОСКВА

СОДЕРЖАНИЕ.

<i>ВВЕДЕНИЕ</i>	<i>3</i>
<i>1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ</i>	<i>3</i>
<i>2 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ</i>	<i>4</i>
<i>3 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ</i>	<i>4</i>
3.1 Внешний осмотр	4
3.2 Опробование	4
3.3 Определение действительного значения коэффициента преобразования на базовой частоте 45 Гц и нелинейности А.Х.	4
3.4 Определение неравномерности А.Ч.Х. в рабочем диапазоне частот.	5
3.5 Определение относительного коэффициента поперечного преобразования вибропреобразователя.	6
3.6 Проверка сопротивления изоляции	7
<i>4 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ</i>	<i>7</i>
<i>Приложение 1.</i>	<i>8</i>
<i>Приложение 2.</i>	<i>9</i>

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая Методика поверки (МП) распространяется на вибропреобразователи пьезоэлектрические с предусилителями (типа ВК-310, ВК-310А, ВК-310С, ВК-312, ВК-312С, ВК-315А, ВК-315С) и устанавливает методику их поверки (калибровки).

Методика разработана в соответствии с общими требованиями методических указаний по поверке виброметров МИ 1873-88.

Состав: вибропреобразователь со встроенным или выносным предусилителем(в дальнейшем – вибропреобразователь), крепежное приспособление (треугольник), кабель соединительный.

Периодичность поверки вибропреобразователя: не реже одного раза в год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки вибропреобразователя должны быть выполнены операции и применены средства поверки с характеристиками, приведенными в Табл. 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Наименование средств поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при поверке	
			первичн.	период.
Внешний осмотр	3.1	-	да	да
Опробование	3.2	-	да	да
Определение значения коэффициента преобразования на базовой частоте 45 Гц и нелинейности амплитудной характеристики (А.Х.)	3.3	Поверочная виброустановка ВСВ-132: рабочий диапазон частот 10-1000 Гц, относительная погрешность воспроизведения вибрации на базовой частоте $\pm 2\%$;	да	да
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в рабочем диапазоне частот	3.4	относительная погрешность в диапазоне рабочих частот $\pm 4\%$;	да	да
Определение относительного коэффициента поперечного преобразования	3.5	относительный коэффициент поперечных колебаний на базовой частоте - менее 2%. Вольтметр универсальный цифровой В7-27А.	да	нет
Определение сопротивления изоляции	3.6	Мегаомметр	да	да

Примечание:

Допускается применение аналогичной поверочной виброустановки, технические характеристики которой не хуже приведенных в табл. 1. Например, допустимо применение в качестве средства поверки виброустановки ВСВ-131 для калибровки вибропреобразователя в составе контрольно-сигнальных систем (устройств) на частотах 45, 64, 79.6 Гц.

2 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура воздуха $+18 - +25$ °С;

относительная влажность 40-80%;

атмосферное давление 97-105 кПа;

уровень звукового давления - не более 60 дБ.

2.2. Подготовка к поверке виброустановки и крепление вибропреобразователя должны соответствовать требованиям технического описания на виброустановку и руководства по эксплуатации вибропреобразователя.

2.3. Поверяемые и образцовые средства должны быть выдержаны в условиях, описанных в пункте 2.1 не менее 2-х часов.

3 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

3.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие вибропреобразователя следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса вибропреобразователя, отсутствие внешних повреждений соединительного кабеля, исправность крепежных приспособлений;
- наличие неповрежденной контрольной пломбы-наклейки на корпусе вибропреобразователя;
- соответствие комплектности и маркировки.

В случае несоответствия хотя бы по одному из вышеуказанных требований вибропреобразователь признается негодным для применения и поверка прекращается (до устранения нарушения).

3.2 Опробование

Подготовить вибропреобразователь и собрать схему согласно Приложения 1.

Установить напряжение источника питания соответствующее типуверяемого вибропреобразователя, например, для ВК-310С $24 \text{ В} \pm 5\%$, а для ВК-312 и др. $15 \text{ В} \pm 5\%$

После включения питания легким постукиванием по вибропреобразователю убедитесь, что показания прибора, подключенного к выходу вибропреобразователя, изменяются.

При выполнении требований п.п. 3.1 и 3.2 вибропреобразователь признается работоспособным.

3.3 Определение значения коэффициента преобразования на базовой частоте 45 Гц и нелинейности А.Х.

3.3.1 Вибропреобразователь закрепить на вибростоле поверочной виброустановки. В случае поверки вибропреобразователя, имеющего токовый выход ($4 \div 20$ мА) в режиме отсутствия колебаний вибростола определяется начальный ток на выходе (I_0), который должен быть равным $4,0 \pm 0,1$ мА. При необходимости производится регулировка (I_0) путём подбора соответствующего сопротивления в предусилителе.

3.3.2 Установить на виброустановке частоту колебаний 45 Гц и рекомендуемые значения СКЗ виброскорости (V_{0i}) или виброускорения (a_{0i}), указанные в таблице 2. При каждом

фактическом значении параметров вибрации провести измерения выходного сигнала вибропреобразователя, занести эти значения в таблицу 2.

Таблица 2

V_{0i} , мм/с;	рекомендов.	1	2	5	10	15	20	25	30
	фактич.								
a_{0i} , м/с ²	рекомендов.	0,3	0,6	1,5	3,0	4,5	6,0	7,0	10,0
	фактич.								
$I_{\text{вых.}i}$, МА (СКЗ)									
$U_{\text{вых.}i}$, МВ (СКЗ)									
$K_{\text{пр.}i}$, МА·с/мм (МА·с ² /м)									
$K_{\text{пр.}i}$, МВ·с/мм (МВ·с ² /м)									
δ_{ai} , % - по току									
δ_{ai} , % - по напряжению.									

Примечание: при расчетах значений скорости, ускорения, коэффициентов преобразования следует учитывать соотношения между амплитудным, средним и среднеквадратическим значениями измеряемой величины в зависимости от градуировки шкалы применяемого измерительного прибора.

Рассчитать значения соответствующих коэффициентов преобразования по формулам (1):

$$K'_{\text{пр.}i(V)} = \frac{I_{\text{вых.}i} - I_0}{V_{0i}}, (\text{МА} \cdot \text{с}/\text{мм}); \quad K''_{\text{пр.}i(V)} = \frac{I_{\text{вых.}i}}{V_{0i}}, (\text{МА} \cdot \text{с}/\text{мм});$$

$$K'_{\text{пр.}i(a)} = \frac{I_{\text{вых.}i} - I_0}{a_{0i}}, (\text{МА} \cdot \text{с}^2/\text{м}); \quad K''_{\text{пр.}i(a)} = \frac{I_{\text{вых.}i}}{a_{0i}}, (\text{МА} \cdot \text{с}^2/\text{м})$$

$$\text{или } K_{\text{пр.}i(V)} = \frac{U_{\text{вых.}i}}{V_{0i}}, (\text{МВ} \cdot \text{с}/\text{мм}); \quad K_{\text{пр.}i(a)} = \frac{U_{\text{вых.}i}}{a_{0i}}, (\text{МВ} \cdot \text{с}^2/\text{м})$$

где: I_0 – начальный выходной ток, (МА);

$I_{\text{вых.}i}$ – текущее значение выходного тока (МА) вибропреобразователя при V_{0i} значении виброскорости на виброустановке (мм/с) или a_{0i} значении виброускорения (м/с²) на виброустановке.

$U_{\text{вых.}i}$ – текущее значение выходного напряжения (МВ) вибропреобразователя при V_{0i} значении виброскорости или a_{0i} значении виброускорения.

V_{0i} , a_{0i} – задаваемые на виброустановке СКЗ виброскорости, виброускорения.

3.3.3 Расчет значений нелинейности А.Х. вибропреобразователя в рабочем диапазоне виброскорости или виброускорения на базовой частоте (δ_{ai}) производится по формуле (2):

$$\delta_{ai} = \frac{(K_{\text{пр.}i} - \bar{K}_{\text{пр.}})}{\bar{K}_{\text{пр.}}} 100, (\%) \quad (2)$$

где: $\bar{K}_{\text{пр.}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_{\text{пр.}i}$ - среднее арифметическое значение коэффициента преобразования по выходному току или напряжению (МА·с/мм; МВ·с/мм; МА·с²/м; МВ·с²/м).

3.4 Определение неравномерности А.Ч.Х. в рабочем диапазоне частот.

3.4.1 Задать на виброустановке рекомендуемые значения частот колебаний и СКЗ виброскорости или виброускорения, приведенные в таблице 3. На каждом заданном режиме про-

известны измерения выходного сигнала. По результатам измерений произвести расчет значений коэффициентов преобразования по формулам (1) и занести в таблицу 3. По результатам измерений выходного сигнала и расчетам коэффициентов преобразования рассчитать коэффициент неравномерности А.Ч.Х. (γ) по формуле (3):

$$\gamma_i = \frac{(K_{np.fi} - K_{np.баз.})}{K_{np.баз.}} 100, (\%) \quad (3)$$

где: $K_{np.fi}$ – коэффициент преобразования в частотном диапазоне при i -ом значении частоты, (мА·с/мм; мВ·с/мм; мВ·с²/м).

$K_{np.баз.}$ – коэффициент преобразования на базовой частоте 45 Гц, (мА·с/мм; мВ·с/мм; мВ·с²/м).

Таблица 3

F_{0i} , Гц		10	12	20	45	80	160	300	500	750	1000
V_{0i} , мм/с	рекомендов.	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	5,0	5,0	5,0	3,0	3,0
	фактич.										
a_{0i} , м/с ²	рекомендов.										
	фактич.										
$I_{вых.i}$, мА (СКЗ)											
$U_{вых.i}$, мВ (СКЗ)											
$K_{np.i}$, мА·с/мм мА·с ² /м											
$K_{np.i}$, мВ·с/мм мВ·с ² /м											
γ_i , % - по току											
γ_i , % - по напряж.											

3.5 Определение относительного коэффициента поперечного преобразования вибропреобразователя.

3.5.1. На рабочий стол виброустановки крепят приспособление-переходник. На переходнике фиксируют вибропреобразователь таким образом, чтобы направление его основной чувствительности было перпендикулярно направлению колебаний стола виброустановки. На виброустановке воспроизводят колебания с частотой 45 Гц и постоянными СКЗ виброскорости (30 мм/с) или виброускорения (10 м/с²).

Снимают показания СИ на выходе вибропреобразователя при различных угловых положениях вибропреобразователя, т.е. при повороте его вокруг собственной оси на угол φ с шагом не более 30°. Результаты записывают в таблицу 4.

3.5.2. Вибропреобразователь на рабочем столе виброустановки крепят без переходника так, чтобы направления колебаний и направление основной чувствительности вибропреобразо-

вателя совпадали. При возбуждении колебаний с параметрами 45 Гц и СКЗ виброскорости 30 мм/с или виброускорения 10 м/с² снимают показания СИ на выходе вибропреобразователя (V_0, a_0).

Результаты записывают в таблицу 4. Значения относительного коэффициента поперечного преобразования ($K_{оп}$) рассчитывают по формуле (4):

$$K_{оп} = \frac{V_1 + V_2}{2V_0} \cdot 100, (\%) \quad (4)$$

где: V_1 – максимальный из выходных сигналов вибропреобразователя при установке его на угол φ_1 (мА, мВ);

V_2 – выходной сигнал вибропреобразователя при установке его на угол $\varphi_2 = \varphi_1 + 180^\circ$

V_0 – выходной сигнал вибропреобразователя при установке направления его основной чувствительности по направлению колебаний рабочего стола виброустановки (мА, мВ).

Таблица 4

φ (угол поворота)	0	30	60	90	120	150	180
$I_{вых.i}, \text{мА}$							
$U_{вых.i}, \text{мВ}$							
$K_{оп.i}, \text{мА} \cdot \text{с/мм}$							
φ (угол поворота)	210	240	270	300	330	360	$V_0 (a_0)$ вертик. полож.
$I_{вых.i}, \text{мА}$							
$U_{вых.i}, \text{мВ}$							
$K_{оп.i}, \text{мА} \cdot \text{с/мм}$							

3.6 Проверка сопротивления изоляции

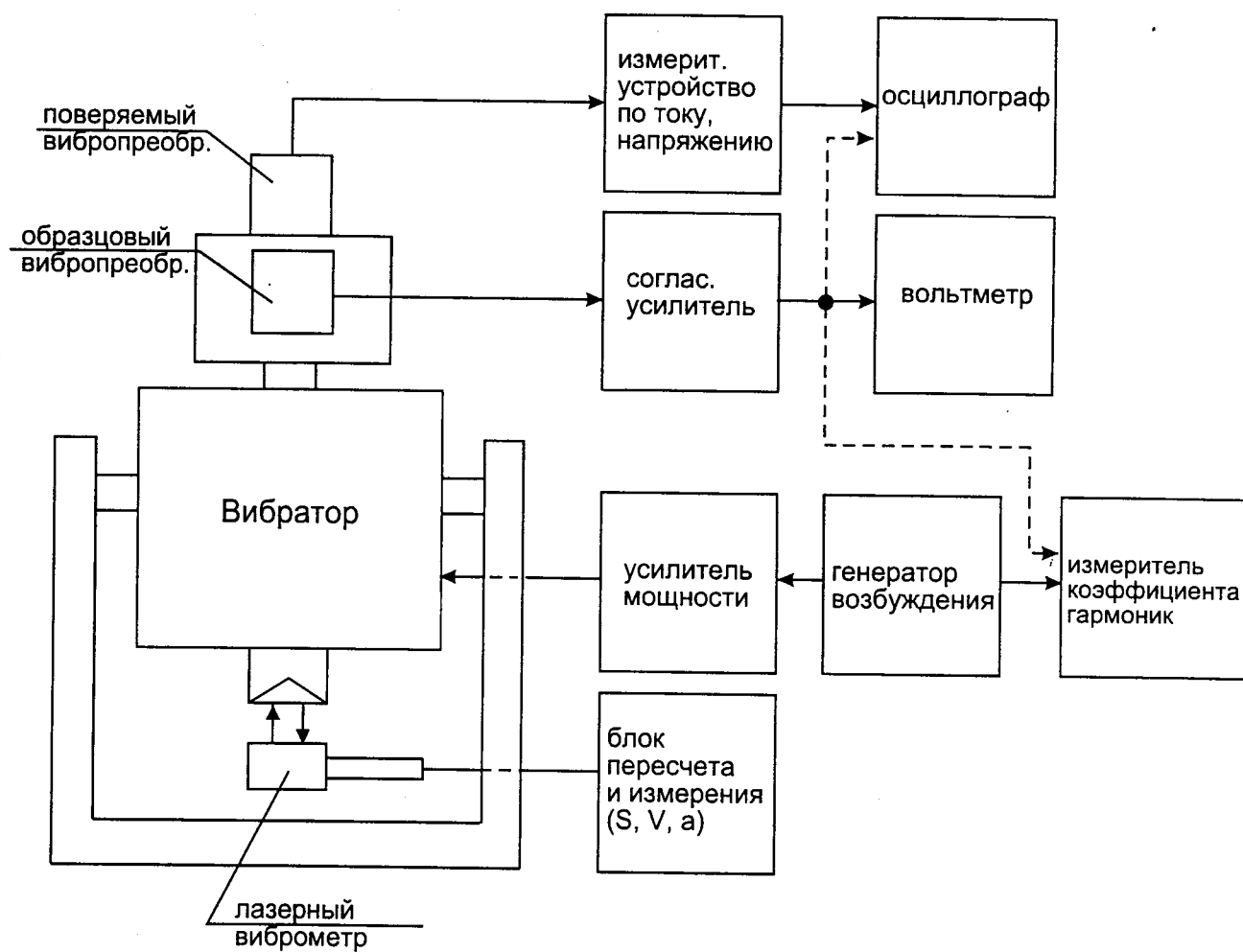
Проверка сопротивления изоляции проводится путем измерения сопротивления изоляции между замкнутыми между собой выводами кабеля преобразователя и корпусом. Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм

4 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

На вибропреобразователь, признанный годным для применения по результатам поверки, оформляется свидетельство о поверке с указанием результатов поверки на обратной стороне свидетельства. Результаты поверки могут быть оформлены в паспорте прибора оттиском поверительного клейма.

Положительные результаты периодической калибровки оформляются только отметкой в паспорте.

Вибропреобразователь, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики, к выпуску и применению не допускается. На него выдается извещение о непригодности.



Переходник для определения относительного
коэффициента поперечного преобразования.

