

Общество с ограниченной ответственностью  
Научно производственное предприятие «ТИК»

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «УРАЛТЕСТ»

Н.А.Перевалова

03 2011



УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО НПП «ТИК»

В.В. Булатов

20



## Вибропреобразователи DVA

### МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ИМБР.433642.019 МП

Пермь 2010

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ.....	2
1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	3
2 ТРЕБОВАНИЕ К ПЕРСОНАЛУ И БЕЗОПАСНОСТЬ.....	5
3 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ .....	5
4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
<b>4.1 Внешний осмотр.....</b>	<b>5</b>
<b>4.2 Испытания изоляции на электрическую прочность.....</b>	<b>5</b>
<b>4.3 Измерение электрического сопротивления изоляции.....</b>	<b>6</b>
<b>4.4 Опробование.....</b>	<b>6</b>
<b>4.5 Определение действительного значения коэффициента преобразования.....</b>	<b>6</b>
<b>4.6 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики ..</b>	<b>7</b>
<b>4.7 Определение нелинейности амплитудной характеристики .....</b>	<b>8</b>
<b>4.8 Определение выходного напряжения, измерение тока в цепи питания, измерение тока в режиме покоя.....</b>	<b>8</b>
Приложение А. Типовые схемы подключения вибропреобразователей с выходом по напряжению (двухпроводным) к искробезопасным входам барьеров безопасности ...	9
Приложение Б. Типовые схемы подключения вибропреобразователей с выходом “токовая петля 4-20 мА” к искробезопасным входам барьеров безопасности.....	9
Приложение В. Схема измерения ускорения для вибропреобразователей с выходом по напряжению.....	10
Приложение Г. Схема измерения ускорения для двухкоординатных вибропреобразователей .....	10
Приложение Д. Схема измерения ускорения для трехкоординатных вибропреобразователей .....	11
Приложение Е. Схема измерения СКЗ ускорения или виброскорости для вибропреобразователей с выходом 4-20 мА.....	11
Протоколы: приведены рекомендуемые формы.....	12

Настоящая методика поверки распространяется на вибропреобразователи DVA (далее по тексту датчики) и устанавливает требования к методике первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал составляет один год.

## **1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1

Таблица 1

Наименование операций	№ пункта МП	Обязательность проведения операций при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	4.1	да	да
Испытание изоляции на электрическую прочность	4.2	да	нет
Измерение электрического сопротивления изоляции	4.3	да	нет
Опробование	4.4	да	да
Определение действительного значения коэффициента преобразования	4.5	да	да
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики	4.6	да	да
Определение нелинейности амплитудной характеристики	4.7	да	да
Определение выходного напряжения, измерение тока в цепи питания, измерение тока в режиме покоя	4.8	да	да

1.2 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операций	№ пункта МП	Наименование средств поверки и их технические характеристики
Внешний осмотр	4.1	—
Испытание изоляции на электрическую прочность; измерение электрического сопротивления изоляции	4.2 4.3	Установка GPI-825 для проверки параметров электрической безопасности: - диапазон выходных напряжений от 100 до 5000 В; - максимальный ток 100 мА; - диапазон измеряемых сопротивлений от 1 до 1999 МОм, погрешность измерения $\pm 10\%$
Опробование	4.4	Эталонная вибрационная установка 2 разряда по МИ 2070, погрешность 5,0 %; мультиметр цифровой Agilent 34401A: - полоса частот от 3 Гц до 300 кГц; - погрешность измерения напряжения постоянного тока на пределе 1В (0,002% от показаний + 0,0006% от предела измерений); - погрешность измерения напряжения переменного тока в диапазоне: 3...5 Гц – (1,0% от показаний + 0,003% от предела измерений); 10 Гц...20 кГц – (0,04% от показаний + 0,003% от предела измерений).
Определение действительного значения коэффициента преобразования	4.5	Эталонная вибрационная установка 2 разряда по МИ 2070, погрешность 5,0%; мультиметр цифровой Agilent 34401A: - полоса частот от 3 Гц до 300 кГц; - погрешность измерения напряжения постоянного тока на пределе 1В (0,002% от показаний + 0,0006% от предела измерений); - погрешность измерения напряжения переменного тока в диапазоне: 3...5 Гц – (1,0% от показаний + 0,003% от предела измерений); 10 Гц...20 кГц – (0,04% от показаний + 0,003% от предела измерений).
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики	4.6	Эталонная вибрационная установка 2 разряда по МИ 2070, погрешность 5,0%; мультиметр цифровой Agilent 34401A: - полоса частот от 3 Гц до 300 кГц; - погрешность измерения напряжения постоянного тока на пределе 1В (0,002% от показаний + 0,0006% от предела измерений); - погрешность измерения напряжения переменного тока в диапазоне: 3...5 Гц – (1,0% от показаний + 0,003% от предела измерений); 10 Гц...20 кГц – (0,04% от показаний + 0,003% от предела измерений).
Определение нелинейности амплитудной характеристики	4.7	Эталонная вибрационная установка 2 разряда по МИ 2070, погрешность 5,0%; мультиметр цифровой Agilent 34401A: - полоса частот от 3 Гц до 300 кГц; - погрешность измерения напряжения постоянного тока на пределе 1В (0,002% от показаний + 0,0006% от предела измерений); - погрешность измерения напряжения переменного тока в диапазоне: 3...5 Гц – (1,0% от показаний + 0,003% от предела измерений); 10 Гц...20 кГц – (0,04% от показаний + 0,003% от предела измерений).
Определение выходного напряжения, измерение тока в цепи питания, измерение тока в режиме покоя	4.8	Эталонная вибрационная установка 2 разряда по МИ 2070, погрешность 5,0%; мультиметр цифровой Agilent 34401A: - полоса частот от 3 Гц до 300 кГц; - погрешность измерения напряжения постоянного тока на пределе 1В (0,002% от показаний + 0,0006% от предела измерений); - погрешность измерения напряжения переменного тока в диапазоне: 3...5 Гц – (1,0% от показаний + 0,003% от предела измерений); 10 Гц...20 кГц – (0,04% от показаний + 0,003% от предела измерений).

Примечание:

Возможно применение эталонов и оборудования других типов, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

## **2 ТРЕБОВАНИЕ К ПЕРСОНАЛУ И БЕЗОПАСНОСТЬ**

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования:

- при обслуживании, испытаниях прибора следует соблюдать "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Госэнергонадзором;
- к работе с прибором, а так же к его техническому обслуживанию должны допускаться лица не моложе 18 лет, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности труда и пожарной безопасности и имеющие опыт работы;
- лица, допущенные к работе, должны проходить ежегодную проверку знаний по технике безопасности;
- к поверке допускаются лица, аттестованные в установленном порядке;
- запрещается работать с незаземленными приборами.

## **3 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ**

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия (согласно МИ 1873-88):

температура окружающего воздуха, °С.....	20 ± 5;
относительная влажность, %.....	60 ± 20;
атмосферное давление, кПа.....	101 ± 4
отклонение напряжения питания от номинального значения, указанного в эксплуатационной документации, %, не более.....	±10;
частота переменного тока сети питания, Гц.....	50 ± 0,5
уровень звукового давления, дБ, не более.....	60

Подготовка к поверке вибропреобразователей DVA и контрольной аппаратуры должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации на них.

## **4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **4.1 Внешний осмотр**

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемых вибропреобразователей следующим требованиям:

- вибропреобразователи должны быть укомплектованы паспортом и руководством по эксплуатации;
- должны отсутствовать дефекты и повреждения корпуса, соединительных кабелей и соединений (трещины, разрыв кабеля, вмятины);
- маркировка должна быть четкой и соответствовать технической документации.

### **4.2 Испытания изоляции на электрическую прочность**

Испытательное напряжение (увеличивая от 0 до 500В) приложить к соединенным вместе 1 и 2 выводами и корпусу вибропреобразователя и выдержать в течение 1 мин. (контролируется секундомером, если в конструкции пробойной установки не предусмотрен автоматический контроль времени приложения испытательного напряжения).

Результаты проверки считать удовлетворительными, если не произойдет пробоя или поверхностного разряда.

### **4.3 Измерение электрического сопротивления изоляции**

Измерить с помощью мегаомметра сопротивление между соединенными вместе 1 и 2 выводами и корпусом вибропреобразователя.

Отсчет показаний мегаомметра проводить по истечении времени, за которое его показания практически установятся. Измерения производить согласно технической документации на мегаомметр.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если показания мегаомметра превысят 40 МОм.

### **4.4 Опробование**

Подготовить вибропреобразователь к поверке.

Установить проверяемый вибропреобразователь на эталонной виброустановке и, установив произвольно начальный и конечный уровни вибрации, проследить изменение выходного сигнала с контактов вибропреобразователя с помощью вольтметра или амперметра в зависимости от типа интерфейса данного вибропреобразователя.

### **Определение выходного тока вибропреобразователей DVA 161, DVA 161P, DVA 1611, DVA 171, DVA 171P, DVA 1711 (определение настройки программного обеспечения).**

Вибропреобразователь устанавливается на переходник, закрепленный на вибраторе образцового виброкалибровочного устройства таким образом, чтобы ось вибрации виброкалибровочного устройства составляла по направлению к осям вибропреобразователя X, Y, обозначенным на корпусе датчика, угол 45°. Схема измерения приведена в приложении Г. На вибростенде задается уровень виброскорости 10 мм/м.

$I_{\text{вых.}}=12 \text{ мА} \pm 0,6 \text{ мА}$  для вибропреобразователей DVA 171, DVA 171P, DVA 1711;

$I_{\text{вых.}}=9,66 \text{ мА} \pm 0,5 \text{ мА}$  для вибропреобразователей DVA 161, DVA 161P, DVA 1611.

### **4.5 Определение действительного значения коэффициента преобразования**

Определение действительного значения коэффициента преобразования (для датчиков виброускорения) производить на базовой частоте 80 Гц при значении ускорения 10м/с<sup>2</sup>.

Вибропреобразователь необходимо установить на вибратор образцового виброкалибровочного устройства. Выходное напряжение с вибропреобразователя считывают по вольтметру, подключенному к преобразователю (см. приложения А,Б,В,Г,Д,Е). Результат измерения занести в протокол.

Значение коэффициента преобразования  $K_1$  при измерении виброускорения с интерфейсом по напряжению (см. схему подключения, приложение А,В), а также для вибропреобразователей DVA 233 (приложение Г) и вибропреобразователей DVA 333 (приложение Д) определяют по формуле:

$$K_1 = \frac{1,41 \cdot u}{a} \text{ В} \cdot \text{с}^2/\text{м} \quad (1)$$

где:  $u$  – действующее переменное напряжение на выходе вибропреобразователя, В;  
 $a$  - амплитудное значение ускорения, воспроизводимое эталонной виброустановкой, м/с<sup>2</sup>

Значение коэффициента преобразования  $K_2$  при измерении СКЗ виброускорения с интерфейсом 4-20 мА (схема подключения – приложение Е) определяют по формуле:

$$K_2 = \frac{i - 4}{a} \text{ мА} \cdot \text{с}^2/\text{м} \quad (2)$$

где:  $i$  – постоянный ток на выходе вибропреобразователем, мА;

$a$  - амплитудное значение ускорения, воспроизводимое эталонной виброустановкой, м/с<sup>2</sup>

Значение коэффициента преобразования  $K_3$  при измерении СКЗ виброскорости с интерфейсом 4-20 мА вибропреобразователей DVA 141, DVA 161, DVA 171, DVA 121 определяют по формуле:

$$K_3 = \frac{i - 4}{V} \quad \text{мА} \cdot \text{с/мм} \quad (3)$$

где:  $i$  – ток, потребляемый вибропреобразователем, мА  
 $V$  – значение СКЗ виброскорости, воспроизводимое эталонной виброустановкой, мм/с.

Результаты определения действительного коэффициента преобразования считаются удовлетворительными, если отклонения полученных значений не превышают  $\pm 6\%$  от нормированных значений в технических условиях п.п. 1.1.5 – 1.1.8

#### **4.6 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики**

4.6.1 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики для вибропреобразователей, измеряющих виброускорение в диапазоне частот от 3 до 10000 Гц производить относительно частоты 80 Гц при постоянном значении ускорения  $10 \text{ м/с}^2$ . Контрольные значения частот: 3,1, 5, 10, 25, 50, 100, 160, 250, 400, 630, 1000, 1600, 2000, 2500, 3150, 4000, 5000 .....10000 Гц. Снять показания выходного сигнала на контрольных частотах и занести их в протокол.

Неравномерность АЧХ, %, определять по формуле:

$$\gamma = \frac{U_0 - U_f}{U_0} \cdot 100 \quad (6)$$

где:  $U_0$  – значение выходного сигнала вибропреобразователя на базовой частоте.  
 $U_f$  – значение выходного сигнала вибропреобразователя на контролируемой частоте.

Неравномерность АЧХ двух и трехкоординатных вибропреобразователей вибропреобразователей DVA 161, DVA 161P, DVA 1611, DVA 171, DVA 171P, DVA 1711, DVA 333, DVA 333P, DVA 233P, DVA 233, DVA 2331 проверяется по каждой координате. Для этого вибропреобразователи устанавливаются на вибростенд таким образом, чтобы направление колебаний виброскорости совпадало с направлением измеряемой координаты

Результаты определения неравномерности АЧХ согласно п. 1.1.10 ТУ считаются удовлетворительными, если значения  $\gamma$  не превышают  $\pm 10\%$  (для DVA 233P, DVA 233, DVA 2331 в диапазоне частот 3000—5000 Гц, не более  $\pm 35\%$ )

4.6.2. Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики для вибропреобразователей, измеряющих виброскорость, производить относительно частоты 80 Гц при постоянном значении виброскорости 10 мм/с. Контрольные значения частот: 10, 12,5, 25, 50, 100, 160, 250, 400, 630, 800, 1000 Гц.

Неравномерность АЧХ, %, определять по формуле:

$$\gamma = \frac{U_0 - U_f}{U_0} \cdot 100 \quad (7)$$

где:  $U_0$  – значение выходного сигнала вибропреобразователя на опорной частоте.  
 $U_f$  – значение выходного сигнала вибропреобразователя на контролируемой частоте.

Результаты считаются удовлетворительными, если согласно п.1.1.11 ТУ значения  $\gamma$  не превышают  $10\%$ .

#### **4.7 Определение нелинейности амплитудной характеристики**

Определение диапазона измерения и нелинейности амплитудной характеристики производить на базовой частоте 80 Гц на эталонной виброустановке. Контрольные амплитудные значения ускорений для вибропреобразователей, измеряющих вибороускорение: 0,1; 0,5; 1; 5; 10; 50; 100 м/с<sup>2</sup>. Контрольные среднеквадратичные значения скорости для вибропреобразователей, измеряющих виброскорость: 1; 2; 5; 10; 15; 20 мм/с.

Снять показания в контрольных точках и занести их в протокол.

Коэффициенты преобразования  $K_i$  определяют по формулам (1), (2), (3).

Нелинейность амплитудной характеристики  $\delta_\alpha$  определять по формуле:

$$\delta_\alpha = \frac{K_i - K_{cp}}{K_{cp}} \cdot 100 \quad (8)$$

где:  $K_i$  - коэффициент преобразования при  $i$ -том значении входного сигнала пКл·с<sup>2</sup>/м;

$K_{cp}$  - среднее значение коэффициента преобразования

$$K_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n K_i}{n} \quad (9)$$

где:  $n$  - число измерений

Определение диапазона измерения и нелинейности амплитудной характеристики двух и трех координатных вибропреобразователей DVA 161, DVA 161P, DVA 1611, DVA 171, DVA 171P, DVA 1711, DVA 333, DVA 333P, DVA 233P, DVA 233, DVA 2331 должно проводиться по каждой координате. Для этого эти вибропреобразователи устанавливаются на вибростенд таким образом, чтобы направление колебаний вибростенда совпадало с направлением измеряемой координаты.

Результаты считаются удовлетворительными, если значение максимальной нелинейности согласно п. 1.1.12 ТУ не превышает  $\pm 5 \%$ .

#### **4.8 Определение выходного напряжения, измерение тока в цепи питания, измерение тока в режиме покоя**

4.8.1 Постоянное напряжение на выходе вибропреобразователей должно измеряться на приспособлении, при этом ось чувствительности, по которой проводится измерение, должна быть направлена строго горизонтально ( $\pm 0,5^\circ$ ), т.е перпендикулярно направлению силы тяжести. При измерениях необходимо исключить вибрации стола и пола.

Напряжение на выходе вибропреобразователя должно соответствовать п.1.1.16 ТУ:

- 12 $\pm$ 0,2 В - для DVA 1123, DVA 132P, DVA 132, DVA 1321, DVA 1322,
- 2,0 $\pm$ 0,3 В - для DVA 233P, DVA 233, DVA 2331;
- 1,5 $\pm$ 0,3 В - для DVA 333P, DVA 333.

4.8.2 Измерение тока в цепи питания вибропреобразователей DVA 1123, DVA 132P, DVA 132, DVA 1321, DVA 1322 должно проводиться по схеме, приведенной в приложении В с помощью амперметра 7 в режиме покоя, т.е. при отсутствии вибрации поверочного вибростенда.

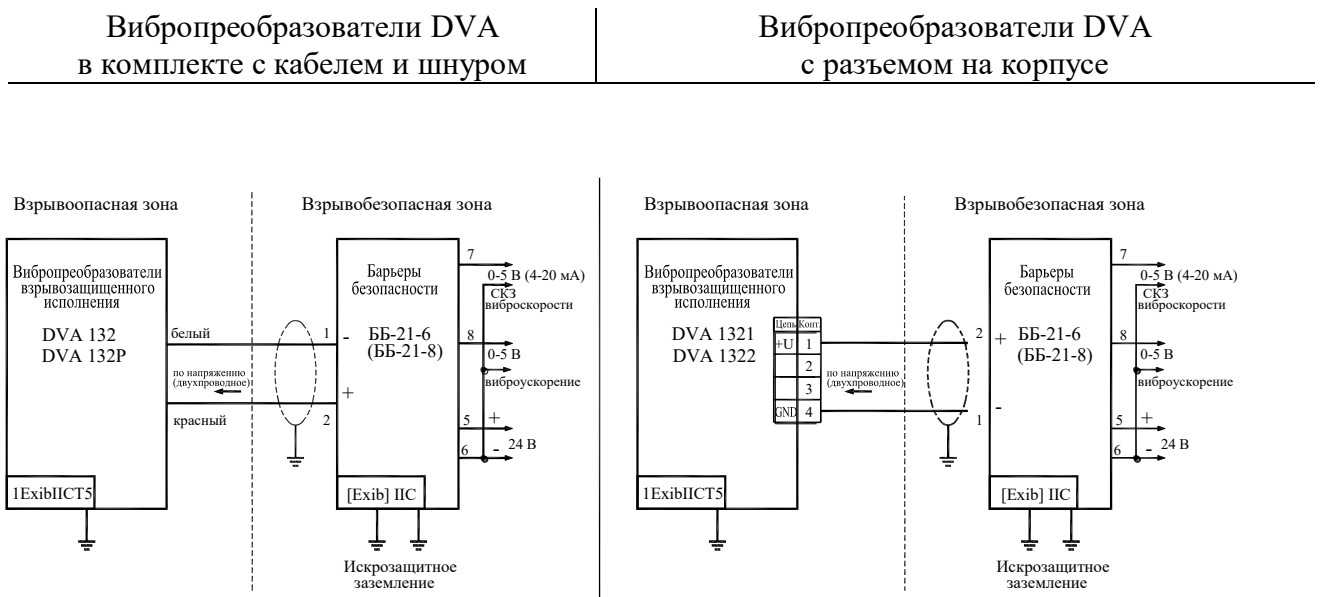
Ток в цепи питания вибропреобразователя согласно п. 1.1.17 ТУ должен быть 2,4 мА  $\pm 10\%$ .

4.8.3 Выходной ток в режиме покоя вибропреобразователей DVA 141P, DVA 141, DVA 1411, DVA 1412, DVA 161P, DVA 161, DVA 1611, DVA 171P, DVA 171, DVA 1711, DVA 131, DVA 131P должен измеряться по схеме, приведенной в приложении Е, вольтметром постоянного тока косвенно по падению напряжения на резисторе R.

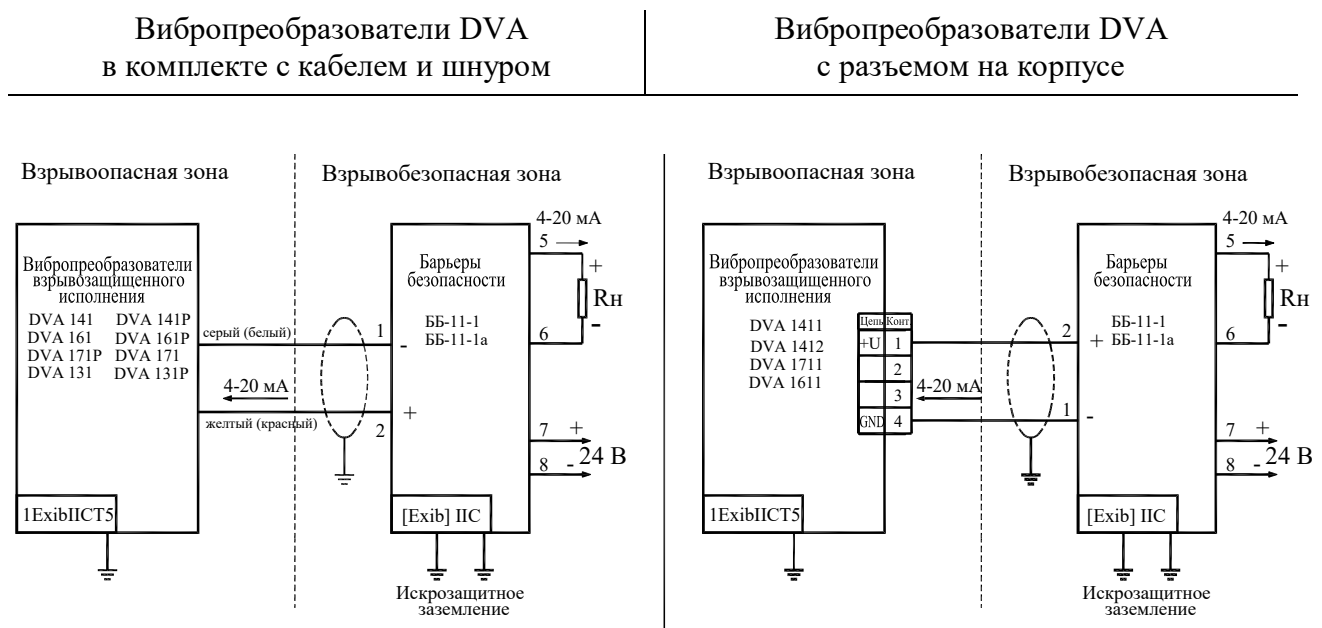
Ток в режиме покоя вибропреобразователя согласно п. 1.1.18 ТУ должен быть 4,0 $\pm$ 0,1 мА.



**Приложение А. Типовые схемы подключения вибропреобразователей с выходом по напряжению (двухпроводным) к искробезопасным входам барьеров безопасности**  
(справочное)

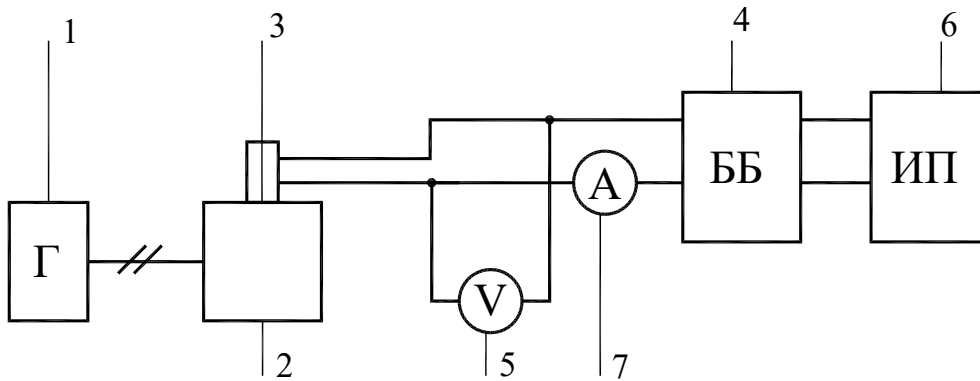


**Приложение Б. Типовые схемы подключения вибропреобразователей с выходом “токовая петля 4-20 мА” к искробезопасным входам барьеров безопасности**  
(справочное)



Полярность подключения вибропреобразователя DVA 1213 - произвольная

**Приложение В. Схема измерения ускорения для вибропреобразователей с выходом по напряжению**  
(обязательное)



1 Генератор НЧ

2 Поверочный вибростенд

3 Поверяемый вибропреобразователь

4 Барьер безопасности ББ-21-6 (ББ-21-8)

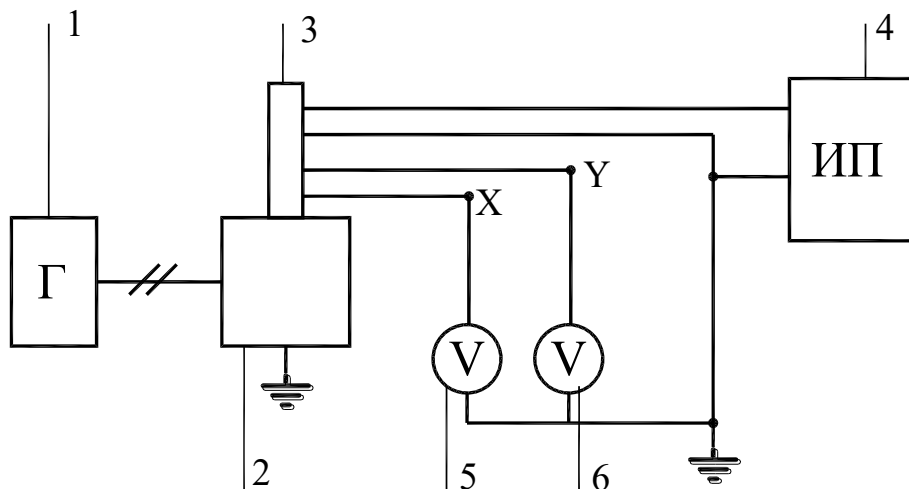
5 Вольтметр

6 Источник постоянного тока

7 Амперметр постоянного тока

**Приложение Г. Схема измерения ускорения для двухкоординатных вибропреобразователей**

(обязательное)



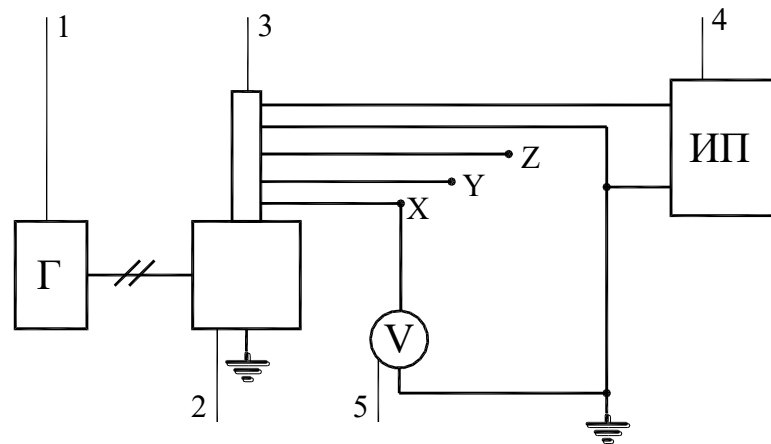
1 Генератор НЧ

2 Поверочный вибростенд

4 Источник постоянного тока

5,6 Вольтметр

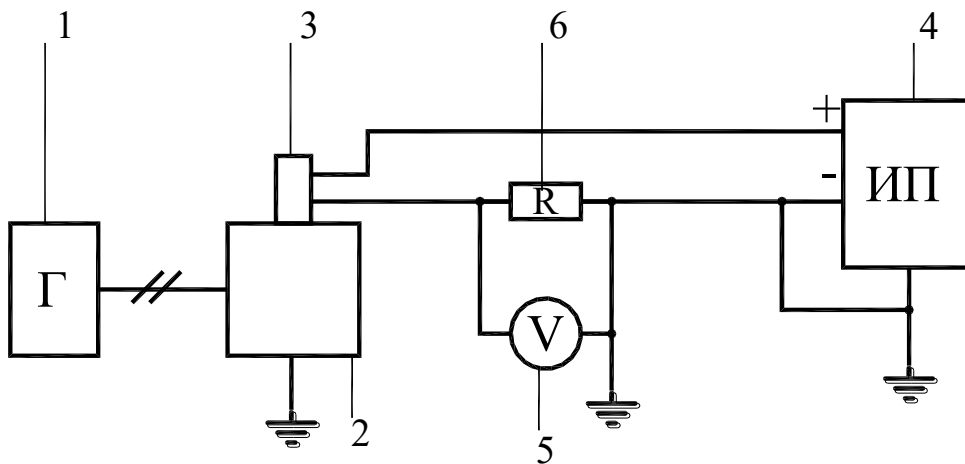
**Приложение Д. Схема измерения ускорения для трехкоординатных вибропреобразователей**  
(обязательное)



- 1 Генератор НЧ
- 2 Поверочный вибростенд
- 3 Поверяемый вибропреобразователь

- 6 Источник постоянного тока
- 5 Вольтметр

**Приложение Е. Схема измерения СКЗ ускорения или виброскорости для вибропреобразователей с выходом 4-20 мА**  
(обязательное)



- 1 Генератор НЧ
- 2 Поверочный вибростенд
- 3 Поверяемый вибропреобразователь

- 4 Источник постоянного тока
- 5 Вольтметр
- 6 R-резистор 100 Ом±0,1% 0,5 Вт

**Протоколы: приведены рекомендуемые формы**

**Протокол № \_\_\_\_\_  
поверки вибропреобразователя DVA 132**

Дата поверки: «\_\_» \_\_\_\_\_ 201 г.

**Условия поверки:**

окружающая температура: \_\_\_\_\_ °С; относительная влажность: \_\_\_\_\_ %;  
атмосферное давление: \_\_\_\_\_ кПа

**Средства поверки:**

Наименование	Тип	Заводской номер	Дата последней поверки	Дата очередной поверки
Поверочная виброустановка	ESE 221, тип 11077			
Мультиметр цифровой	Agilent 34401A			
Вольтметр	GDM-8245			
Установка для проверки параметров эл. безопасности	GPI-825			

**Определение основной относительной погрешности измерения виброускорения и нелинейности АЧХ:**

№ DVA	Внешний осмотр	Прочность эл. изоляции	Сопротивление эл. изоляции	Ампл. хар-ка. Контрольные значения $a$ , м/с <sup>2</sup> (79,6 Гц)									
				0	1,414	2,828	5,656	7,070	14,140	28,280	40,000		
Номинальные значения, В:				0,000	0,050	0,100	0,200	0,250	0,500	1,000	1,414		

№ DVA	АЧХ. Измеренные значения $U_{\text{вых}}$ (В) по частотам, при $a = 10,0$ м/с <sup>2</sup>											Коэф-т преоб-я, мВ·с <sup>2</sup> /М (80 Гц)
	10 Гц	20 Гц	40 Гц	79,6 Гц	160 Гц	320 Гц	640 Гц	1000 Гц	2000 Гц	3000 Гц	$U \times 141,4$	
Границы допуска	± 10%			—	± 10%				± 20%		—	

По результатам проведенной поверки датчики DVA 132 №№ \_\_\_\_\_ соответствуют /не соответствуют требованиям технических условий.

**Поверитель:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка)

## Протокол № \_\_\_\_\_ поверки вибропреобразователя DVA 141P

Дата поверки: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ . 201 г.

**Условия поверки:**

окружающая температура: \_\_\_\_\_ °С; относительная влажность: \_\_\_\_\_ %;  
атмосферное давление: \_\_\_\_\_ кПа

**Средства поверки:**

Наименование	Тип	Заводской номер	Дата последней поверки	Дата очередной поверки
Поверочная виброустановка	ESE 221, тип 11077			
Мультиметр цифровой	Agilent 34401A			
Генератор	ГСС-10			
Катушка эл.сопротивления	P331 100 Ом			
Установка для проверки параметров эл. безопасности	GPI-825			

### Определение основной погрешности измерения СКЗ виброскорости и нелинейности АЧХ:

Внешний осмотр	Прочность эл.изоляции	Сопротивление эл.изоляции	№ DVA	Ампл. хар-ка. Контрольные значения СКЗ виброскорости, мм/с (79,6 Гц)						
				0	1	5	10	15	20	
Номинальные значения:				<b>4,0</b> мА	<b>4,8</b> мА	<b>8,0</b> мА	<b>12,0</b> мА	<b>16,0</b> мА	<b>20,0</b> мА	
Границы допуска:				± 0,3 мА	± 0,124 мА	± 0,42 мА	± 0,54 мА	± 0,66 мА	± 0,78 мА	

№ DVA	АЧХ. Контрольные значения выходного тока по частотам (мА) при виброскорости 10 мм/с:							
	10 Гц	20 Гц	40 Гц	80 Гц	160 Гц	320 Гц	640 Гц	1000 Гц
Гр.допуска:	±10 %			-	±10 %			

По результатам проведенной поверки датчики DVA 141P №№ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ соответствуют /не соответствуют требованиям технических условий.

**Поверитель:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка)

**Протокол № \_\_\_\_\_**  
**поверки вибропреобразователей DVA 161**

Лист \_\_\_\_\_  
Листов \_\_\_\_\_

Дата поверки: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ .201 \_\_\_\_ г.

**Условия поверки:**

окружающая температура: \_\_\_\_\_ °С, влажность воздуха: \_\_\_\_\_ %,  
атмосферное давление: \_\_\_\_\_ кПа

**Средства поверки:**

Наименование	Тип прибора	Заводской номер	Дата последней поверки	Дата очередной поверки
Поверочная виброустановка	ESE 221, тип 11077			
Генератор	ГСС-10			
Мультиметр цифровой	Agilent 34401A			
Катушка электрического сопротивления	P331 100 Ом			
Установка для проверки параметров эл. безопасности	GPI-825			

Внешний осмотр: \_\_\_\_\_  
(годен, негоден)

Испытания изоляции на электрическую прочность:  
Цепи устройств сигнализации относительно корпуса \_\_\_\_\_ (500 В).

Измерение электрического сопротивления изоляции:  
Цепи устройств сигнализации относительно корпуса \_\_\_\_\_ ( $\geq 40$  МОм).

Опробование: \_\_\_\_\_  
(годен, негоден)

**Заключение:**

По результатам проведенной поверки вибропреобразователи DVA 161 зав. №№ \_\_\_\_\_

соответствуют /не соответствуют требованиям технических условий и признаны годными к эксплуатации.

Поверитель: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка)

**Протокол** Лист \_\_\_\_\_  
**поверки вибропреобразователя DVA 161 № \_\_\_\_\_**

Определение действительного значения коэффициента преобразования на базовой частоте 79,6 Гц и нелинейности амплитудной характеристики (СКЗ виброскорости) по оси X:

Уровень СКЗ виброскорости	<b>0</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>5,0</b>	<b>10,0</b>	<b>15,0</b>	<b>20,0</b>	мм/с
Номинальн. значение, $I_{вых}$	<b>4,0</b>	<b>4,8</b>	<b>5,6</b>	<b>8,0</b>	<b>12,0</b>	<b>16,0</b>	<b>20,0</b>	мА
Измеренное значение, $I_{вых}$								мА
Коэффициент преобразования								мА·с/мм
Абсолютная погрешность								мА·с/мм
Предельное отклонение	0,2	0,096	0,052	0,032	0,024	0,02	0,02	мА·с/мм
Нелинейность амплитудной характеристики								%

$I_{вых}$ , мА – значение постоянного тока на выходных контактах вибропреобразователя.

Определение действительного значения коэффициента преобразования на базовой частоте 79,6 Гц и нелинейности амплитудной характеристики (СКЗ виброскорости) по оси Y:

Уровень СКЗ виброскорости	<b>0</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>5,0</b>	<b>10,0</b>	<b>15,0</b>	<b>20,0</b>	мм/с
Номинальн. значение, $I_{вых}$	<b>4,0</b>	<b>4,8</b>	<b>5,6</b>	<b>8,0</b>	<b>12,0</b>	<b>16,0</b>	<b>20,0</b>	мА
Измеренное значение, $I_{вых}$								мА
Коэффициент преобразования								мА·с/мм
Абсолютная погрешность								мА·с/мм
Предельное отклонение	0,2	0,096	0,052	0,032	0,024	0,02	0,02	мА·с/мм
Нелинейность амплитудной характеристики								%

$I_{вых}$ , мА – значение постоянного тока на выходных контактах вибропреобразователя.

Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики в диапазоне частот 10...400Гц при уровне виброскорости 10 мм/с (2 мм/с – в диапазоне 630...1000 Гц) по оси X:

Контрольная частота	<b>10</b>	<b>12,5</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>800</b>	<b>1000</b>	Гц
Доп. значение неравн-сти,	± 10												%
Измеренное значение, $I_{вых}$													мА
Коэф. преобразования													мА·с/м м
Изм. значение неравн-сти, $\gamma$													%

Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики в диапазоне частот 10...400Гц при уровне виброскорости 10 мм/с (2 мм/с – в диапазоне 630...1000 Гц) по оси Y:

Контрольная частота	<b>10</b>	<b>12,5</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>800</b>	<b>1000</b>	Гц
Доп. значение неравн-сти,	± 10												%
Измеренное значение, $I_{вых}$													мА
Коэф. преобразования													мА·с/м м
Изм. значение неравн-сти, $\gamma$													%

Поверитель: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка)

**Протокол № \_\_\_\_\_** *Лист \_\_\_\_\_*  
**поверки вибропреобразователей DVA 171** *Листов \_\_\_\_\_*  
Дата поверки: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ . 2011 г.

**Условия поверки:**

окружающая температура: \_\_\_\_ °С, влажность воздуха: \_\_\_\_ %,  
атмосферное давление: \_\_\_\_ кПа

**Средства поверки:**

Наименование	Тип прибора	Заводской номер	Дата последней поверки	Дата очередной поверки
Поверочная виброустановка	ESE 221, тип 11077			
Генератор	ГСС-10			
Мультиметр цифровой	Agilent 34401A			
Катушка электрического сопротивления	P331 100 Ом			
Установка для проверки параметров эл. безопасности	GPI-825			

*Внешний осмотр:* \_\_\_\_\_  
(годен, негоден)

*Испытания изоляции на электрическую прочность:*  
*Цепи устройств сигнализации относительно корпуса* \_\_\_\_\_ (500 В).

*Измерение электрического сопротивления изоляции:*  
*Цепи устройств сигнализации относительно корпуса* \_\_\_\_\_ ( $\geq 40$  МОм).

*Отробование:* \_\_\_\_\_  
(годен, негоден)

**Заключение:**

По результатам проведенной поверки вибропреобразователи DVA 171 зав. №№ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

соответствуют /не соответствуют требованиям технических условий и признаны годными к эксплуатации.

**Поверитель:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка)



поверки вибропреобразователя DVA 171 № \_\_\_\_\_

Определение действительного значения коэффициента преобразования на базовой частоте 79,6 Гц и нелинейности амплитудной характеристики по оси X:

Уровень СКЗ виброскорости	0	1,0	2,0	5,0	10,0	15,0	20,0	мм/с
Номинальн. значение, $I_{вых}$	4,0	4,8	5,6	8,0	12,0	16,0	20,0	мА
Измеренное значение, $I_{вых}$								мА
Коэффициент преобразования								мА·с/мм
Абсолютная погрешность								мА·с/мм
Предельное отклонение	0,2	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	мА·с/мм
Нелинейность амплитудной характеристики								%

$I_{вых}$ , мА – величина постоянного тока на контактах вибропреобразователя.

Определение действительного значения коэффициента преобразования на базовой частоте 79,6 Гц и нелинейности амплитудной характеристики по оси Y:

Уровень СКЗ виброскорости	0	1,0	2,0	5,0	10,0	15,0	20,0	мм/с
Номинальн. значение, $I_{вых}$	4,0	4,8	5,6	8,0	12,0	16,0	20,0	мА
Измеренное значение, $I_{вых}$								мА
Коэффициент преобразования								мА·с/мм
Абсолютная погрешность								мА·с/мм
Предельное отклонение	0,2	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	мА·с/мм
Нелинейность амплитудной характеристики								%

$I_{вых}$ , мА – величина постоянного тока на контактах вибропреобразователя.

Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики по оси X в диапазонах частот: 10...400 Гц при уровне виброскорости 10 мм/с; выше 400 Гц до 1000 Гц при уровне виброскорости 2 мм/с:

Контрольная частота	10	12,5	25	50	80	100	160	250	400	630	800	1000	Гц
Доп. значение неравн-сти, %	± 10												%
Измеренное значение, $I_{вых}$													мА
Коэф. преобразования													мА·с/м м
Изм. значение неравн-сти, %													%

Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики по оси Y в диапазонах частот: 10...400 Гц при уровне виброскорости 10 мм/с; выше 400 Гц до 1000 Гц при уровне виброскорости 2 мм/с:

Контрольная частота	10	12,5	25	50	80	100	160	250	400	630	800	1000	Гц
Доп. значение неравн-сти, %	± 10												%
Измеренное значение, $I_{вых}$													мА
Коэф. преобразования													мА·с/м м
Изм. значение неравн-сти, %													%

Поверитель: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка)

**Протокол № \_\_\_\_\_** Лист \_\_\_\_\_  
**поверки вибропреобразователей DVA 233** Листов \_\_\_\_\_  
 Дата поверки: « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ . 201 г.

**Условия поверки:**

температура окружающего воздуха: \_\_\_\_\_ °С; относительная влажность: \_\_\_\_\_ %;  
 атмосферное давление: \_\_\_\_\_ кПа

**Средства поверки:**

Наименование	Тип	Заводской номер	Дата последней поверки	Дата очередной поверки
Поверочная виброустановка	ESE 221, тип 11077			
Мультиметр цифровой	Agilent 34401A			
Вольтметр	GDM-8245			
Установка для проверки параметров эл. безопасности	GPI-825			

*Определение основной относительной погрешности измерения СКЗ виброускорения и нелинейности АЧХ:*

Внешний осмотр	Прочность эл.изоляции	Сопротивление эл.изоляции		Статическая характеристика			Контрольные значения СКЗ виброускорения, м/с <sup>2</sup> (79,6 Гц)						
				↑	↓	Δ	1	5	10	20	30		
			DVA № _____	X									
			DVA № _____	Y									
			DVA № _____	X									
			DVA № _____	Y									
<b>Номинальные значения:</b>						392 мВ	20 мВ	100 мВ	200 мВ	400 мВ	600 мВ		
Границы допуска:						± 10 мВ	± 1 мВ	± 5 мВ	± 10 мВ	± 20 мВ	± 30 мВ		

		Контрольные значения выходного напряжения (мВ) по частотам при СКЗ виброускорении 10 м/с <sup>2</sup>										
		10 Гц	20 Гц	40 Гц	80 Гц	160 Гц	320 Гц	640 Гц	1000 Гц	2000 Гц	3000 Гц	5000 Гц
DVA № _____	X											
DVA № _____	Y											
DVA № _____	X											
DVA № _____	Y											
Границы допуска		± 10 %			—	± 10 %					± 30 %	

По результатам проведенной поверки вибропреобразователи DVA 233 №№ \_\_\_\_\_ соответствуют /не соответствуют требованиям технической документации.

**Поверитель:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
 (подпись) (расшифровка)

**Протокол № \_\_\_\_\_**  
**поверки вибропреобразователей DVA 333**

*Лист* \_\_\_\_\_

Дата поверки: « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ . 201 г.

**Условия поверки:**

температура окружающего воздуха: \_\_\_\_\_ °С; относительная влажность: \_\_\_\_\_ %;  
атмосферное давление: \_\_\_\_\_ кПа

**Средства поверки:**

Наименование	Тип	Заводской номер	Дата последней поверки	Дата очередной поверки
Поверочная виброустановка	ESE 221, тип 11077			
Вольтметр	Agilent 34401A			
Генератор	ГСС-10			
Установка для проверки параметров эл. безопасности	GPI-825			

*Определение основной погрешности преобразования и нелинейности амплитудной характеристики*

Внешний осмотр	Прочность эл.изоляции	Сопротивление эл.изоляции	№ DV A	Контрольные значения СКЗ виброскорости V, мм/с при f=79,6 Гц									
				0	1	2	5	10	15	20	25		
Номинальные значения выходного пост.напр-я, В:				0	0,1	0,2	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5		
Границы допуска, В:				± 0,025	± 0,029	± 0,033	± 0,045	± 0,065	± 0,085	± 0,105	± 0,125		

*Определение неравномерности АЧХ при СКЗ виброскорости 10 мм/с в диапазоне F=5...320 Гц ( 2 мм/с при F=640...1000 Гц):*

№ DVA	Измеренные значения выходного постоянного напряжения (В), в диапазоне частот 5...1000 Гц								
	5 Гц	10 Гц	20 Гц	40 Гц	79,6 Гц	160 Гц	320 Гц	640 Гц	1000 Гц
Гр. допуска:	± 10 %				—	± 10 %			+10 %, -20 %

По результатам проведенной поверки вибропреобразователи DVA 333 №№ \_\_\_\_\_ соответствуют /не соответствуют требованиям технических условий.

**Поверитель:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка)

