

1160

**УТВЕРЖДАЮ**



**Начальник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИ МО РФ**

**А.Ю. Кузин**

**« 21 » июня 2006 г.**

Инструкция

**Измерители перегрузок и вибраций серии ИПВЗ**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**Мытищи,  
2006 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ .....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ .....	4
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	4
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....	5
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ .....	5
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....	5
8.1 Внешний осмотр .....	5
8.2 Опробование.....	11
8.3 Определение метрологических характеристик.....	6
9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	15

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Настоящая методика поверки (МП) распространяется на средства измерений военного назначения – измерители перегрузок и вибраций серии ИПВЗ (далее – измерители) и устанавливает порядок проведения и оформления результатов поверки измерителя при первичной, периодической и внеочередной поверках.

Цель поверки – определение соответствия метрологических характеристик (МХ) измерителя характеристикам, заявленным в его нормативно-технической документации (НТД).

Периодическая поверка проводится 1 раз в 2 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Перед проведением поверки проводится внешний осмотр.

2.2 Метрологические характеристики измерителя, подлежащие поверке, в том числе периодической, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование операции	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
8.1	Внешний осмотр	Да	Да
8.2	Опробование	Да	Да
<u>Определение метрологических характеристик</u>			
8.3.1	Определение коэффициента преобразования при воздействии виброускорений $\pm 1 g$	Да	Да
8.3.1	Определение погрешности измерений виброускорений	Да	Да
8.3.2	Определение измеряемых величин перегрузок	Да	Нет
8.3.2	Определение диапазона выходных сигналов по X, Y, Z осям	Да	Нет
8.3.2	Определение коэффициента преобразования во всём диапазоне ускорений	Да	Нет
8.3.3	Определение относительного коэффициента поперечного преобразования	Да	Нет
8.3.4	Определение неравномерности АЧХ в полосе частот (20 – 2000) Гц	Да	Нет

### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки, в том числе рабочие эталонные средства измерений, приведены в таблице 3:

Таблица 3

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные характеристики средства поверки
8.3.2, 8.3.4	Эталонная поверочная установка по МИ 2070-90 с погрешностью измерений виброускорения не более $\pm 1,2\%$ в составе: возбудитель колебаний 4808, усилитель мощности 2719, эталонный датчик 8305, усилитель заряда 2635.
8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.3.4	Мультиметр Agilent 34401A: диапазон измерений напряжения постоянного тока до 10 В, предел допускаемой погрешности измерений напряжения постоянного тока не более $\pm 0,0019\%$ .
8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.3.4	Источник питания постоянного тока Б5-75: диапазон установки значений напряжения постоянного тока от 0 до 50 В, погрешность не более $\pm 0,5\%$
8.3.1	Секундомер механический СОСпр –2а-2000, кл.т.2
<i>Вспомогательное оборудование</i>	
8.3.1, 8.3.3	Квадрант оптический КО-10: диапазон измерений от 0 до 360°, погрешность не более $\pm 10''$
8.3.1, 8.3.3	Образцовый куб Р53200.9595.940
8.3.1, 8.3.3	Плита испытательная Р53200.9595.950
8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.3.4	Кабель технологический Р53200.9595.910

При проведении поверки допускается применять другие средства измерений, удовлетворяющие по точности и диапазону измерения требованиям настоящей методики.

Образцовый куб и испытательная плита совместно с квадрантом оптическим могут быть заменены поворотным столом с соответствующим переходником. Требования к переходнику приведены в РЭ.

Средства измерений, перечисленные в разделе 3, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К поверке допускаются лица, освоившие работу с измерителем и используемыми эталонами, изучивших настоящую методику, аттестованных в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений» и имеющих достаточную квалификацию для выбора соответствующих эталонов (раздел 3 настоящей методики).

### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд.3), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.2.091-94, а также требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

5.2 Поверка системы должна осуществляться лицами не моложе 18 лет, изучившими ее эксплуатационную документацию.

5.3 Лица, участвующие в поверке измерителей должны проходить обучение и аттестацию по технике безопасности и производственной санитарии при работе в условиях ее размещения.

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверка проводится при следующих условиях окружающей среды (если не указано особо):

температура окружающего воздуха..... от 20 до 25 °С;  
 влажность окружающего воздуха,..... 65±15 %;  
 атмосферное давление, кПа..... 100±4 (750±50 мм рт. ст.).

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверитель должен изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации поверяемого измерителя и используемых средств поверки.

7.2 Перед проведением поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемого измерителя для проведения поверки (наличие шнуров питания, измерительных шнуров и пр.);

проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии с временем установления рабочего режима, указанным в технической документации).

7.3 Определить ускорение свободного падения в месте поверки с помощью гравиметра с абсолютной погрешностью не более 0,0005 м/с<sup>2</sup> либо воспользоваться справочными данными. В случае, если ускорение свободного падения в месте проведения поверки отличается от 9,8070 м/с<sup>2</sup>, то в измерениях по п.п. 8.3.1 необходимо внести корректировку паспортного значения коэффициента преобразования, путём умножения его на величину  $K' = K \cdot \frac{9,8070}{a_{мест}}$ .

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

При проведении внешнего осмотра убедиться:

- соответствие комплектности и маркировки измерителя эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений;
- отсутствие обугливания и следов коррозии на изоляции внешних токоведущих частей измерителя;
- отсутствие неудовлетворительного крепления разъемов;
- наличие товарного знака изготовителя, заводского номера измерителя и состояние лакокрасочного покрытия;
- в целостности нижней (рабочей) поверхности корпуса;
- в отсутствии на нижней (рабочей) поверхности корпуса лакокрасочных покрытий, прилипших посторонних предметов (пыли, стружки);

Измерители, имеющие дефекты (механические повреждения), бракуются.

*Примечание: допускается незначительное повреждение лакокрасочного покрытия в местах крепления, допускается наличие масляной плёнки на рабочей поверхности в соответствии с рекомендациями РЭ*

### 8.2 ОПРОБОВАНИЕ

Опробование измерителя проводится в соответствии с разделом 6 P53200.9595.100 РЭ.

При отрицательных результатах опробования измеритель бракуется.

### 8.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

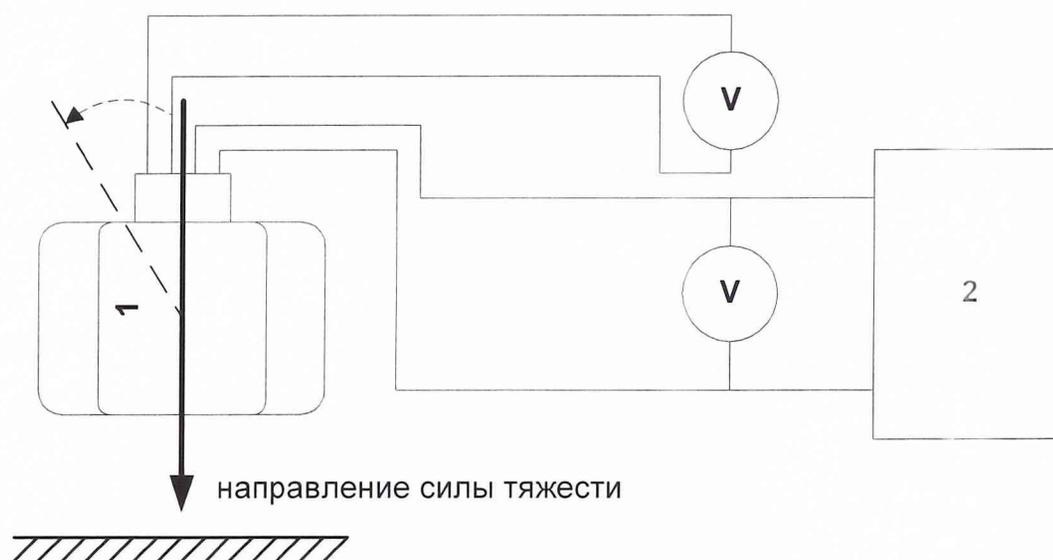
#### 8.3.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ УСКОРЕНИЯ $0g$ , КОЭФФИЦИЕНТА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВИБРОУСКОРЕНИЙ $\pm 1g$ .

Надёжно закрепите ИПВ непосредственно на образцовом кубе или поворотном столе с помощью переходника. В процессе проведения этой проверки на него не должны воздействовать переменные ускорения с амплитудой более  $0,01 g$ . Повороты и наклон ИПВ также недопустим.

Выдержать измеритель во включённом состоянии не менее 3 минут.

##### 8.3.1.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СДВИГА НУЛЯ И КОЭФФИЦИЕНТА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ КООРДИНАТЫ X.

При проведении этой проверки соединить приборы согласно рисунку 1.



- 1 - испытываемый ИПВ
- 2 - источник питания постоянного тока
- V - вольтметр

Рис. 1.

Измерение статических характеристик для координаты X.

Установить на источнике постоянного тока питающее напряжение. Величину питающего напряжения  $U$  контролировать с помощью вольтметра.

Измерить напряжение  $U_0$  между контактами 3 и 6.

Затем развернуть ИПВ в вертикальной плоскости в направлении, показанном на рисунке на  $180^\circ$ .

Измерить напряжение  $U_{180}$  между контактами 3 и 6.

Вычислить значение напряжения  $U_X^0$ , соответствующего ускорению  $0 g$  для координаты X.

$$U_X^0 = \frac{U_{0\text{ ср}} + U_{180\text{ ср}}}{2} \quad (2)$$

Вычислить коэффициент преобразования по формуле

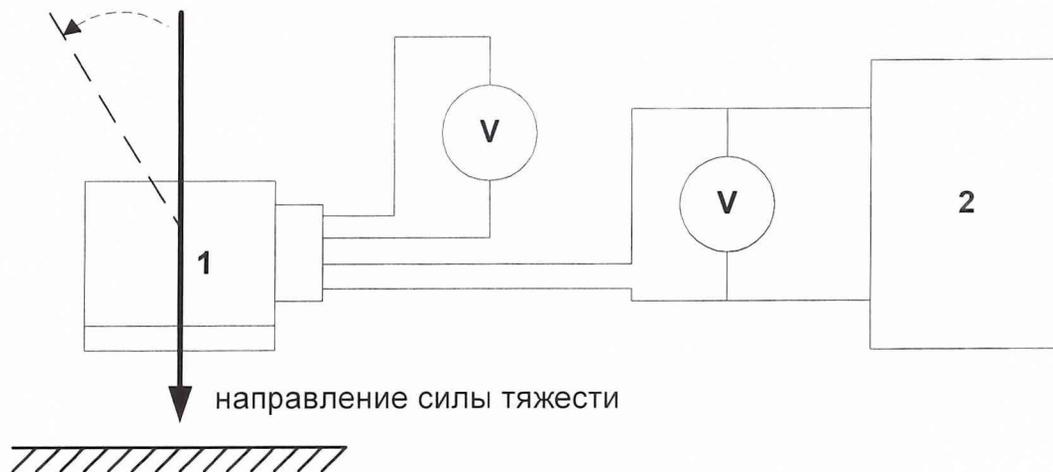
$$K_X^{\text{стат}} = \frac{|U_{0 \text{ ср}} - U_{180 \text{ ср}}|}{2} \quad (3)$$

где  $U_{0,180 \text{ ср}}$  – среднее арифметическое  $i$ -тых измерений (не менее трех), определяемых

$$\text{как } U_{0,180 \text{ ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n U_{0,180}}{n} \quad (\text{где } n - \text{число измерений}).$$

### 8.3.1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СДВИГА НУЛЯ И КОЭФФИЦИЕНТА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ КООРДИНАТЫ Y

При проведении этой проверки соединить приборы согласно рисунку 2.



- 1 - испытываемый ИПВ
- 2 - источник питания постоянного тока
- V - вольтметр

Рис. 2.

Измерение статических характеристик для координаты Y.

Установить на источнике постоянного тока питающее напряжение. Величину питающего напряжения  $U$  контролировать с помощью вольтметра.

Измерить напряжение  $U_0$  между контактами 4 и 7.

Затем развернуть ИПВ в вертикальной плоскости в направлении, показанном на рисунке на  $180^\circ$ .

Измерить напряжение  $U_{180}$  между контактами 4 и 7.

Вычислить значение напряжения  $U_Y^0$ , соответствующего ускорению  $0 \text{ g}$  для координаты Y.

$$U_Y^0 = \frac{U_{0 \text{ ср}} + U_{180 \text{ ср}}}{2} \quad (5)$$

Вычислить коэффициент преобразования по формуле

$$K_Y^{\text{стат}} = \frac{|U_{0 \text{ ср}} - U_{180 \text{ ср}}|}{2} \quad (6)$$

где  $U_{0,180 \text{ ср}}$  – среднее арифметическое  $i$ -тых измерений (не менее трех), опреде-

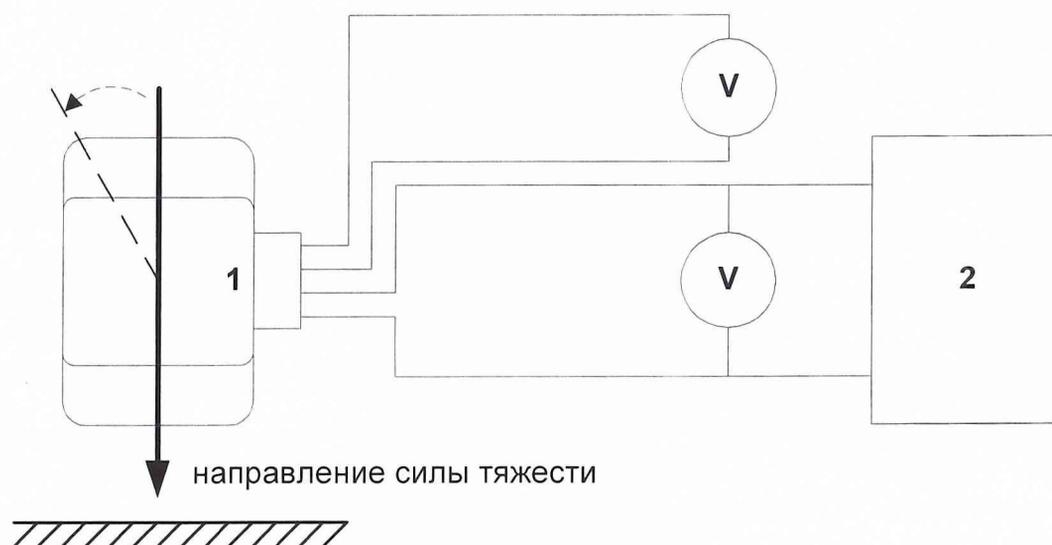
ляемых как  $U_{0,180 \text{ ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n U_{0,180}}{n}$  (где  $n$  – число измерений).

Погрешности измерения ускорения  $0g$   $\delta$  в процентах определить по формуле:

$$\delta_Y^0 = \frac{U_Y^0 - 2.5}{2.5} \cdot 100 \quad (7)$$

здесь величина 2,5 В соответствует идеальному значению выходного напряжения при отсутствии воздействия ускорения по соответствующей координате.

### 8.3.1.3 ИЗМЕРЕНИЕ СДВИГА НУЛЯ И КОЭФФИЦИЕНТА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ КООРДИНАТЫ Z.



- 1 - испытываемый ИПВ
- 2 - источник питания постоянного тока
- V - вольтметр

Рис. 3

Измерение статических характеристик для координаты Z.

Установить на источнике постоянного тока питающее напряжение. Величину питающего напряжения  $U$  контролировать с помощью вольтметра.

Измерить напряжение  $U_0$  между контактами 5 и 8.

Затем развернуть ИПВ в вертикальной плоскости в направлении, показанном на рисунке на  $180^\circ$ .

Измерить напряжение  $U_{180}$  между контактами 5 и 8.

Вычислить значение напряжения  $U_Z^0$ , соответствующего ускорению  $0g$  для координаты X.

$$U_Z^0 = \frac{U_{0 \text{ ср}} + U_{180 \text{ ср}}}{2} \quad (8)$$

Вычислить коэффициент преобразования по формуле

$$K_Z^{\text{стат}} = \frac{|U_{0 \text{ ср}} - U_{180 \text{ ср}}|}{2} \quad (9)$$

где  $U_{0,180 \text{ ср}}$  – среднее арифметическое  $i$ -тых измерений (не менее трех), определяемых

$$\text{как } U_{0,180 \text{ ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n U_{0,180}}{n} \quad (\text{где } n - \text{число измерений}).$$

Измеритель считается годным, если напряжение соответствующее ускорению 0 не отличается от указанного в паспорте более, чем на 0,01 В, а коэффициент преобразования - не более, чем на 0,5 %.

### 8.3.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗМЕРЯЕМЫХ ВЕЛИЧИН ПЕРЕГРУЗОК, ДИАПАЗОНА ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ ПО X, Y, Z ОСЯМ И КОЭФФИЦИЕНТА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВО ВСЁМ ДИАПАЗОНЕ УСКОРЕНИЙ

Определение диапазона воспринимаемых перегрузок, диапазона выходного сигнала и коэффициента преобразования проводить на эталонной поверочной установке 2 разряда по МИ 2070-90 с погрешностью не более 1,0 % на частоте 80 Гц для каждой из 3-х координат.

Во время проведения измерений обязательно необходимо контролировать амплитуду поперечных колебаний. В случае, если поперечные колебания составляют более 20 % от амплитуды главных, то это измерение игнорируется.

В процессе определения коэффициента преобразования максимальное воздействующее ускорение должно быть на 1g меньше, чем максимально возможное для данной модификации измерителя.

Диапазон задаваемых ускорений, а также рекомендованные значения величин промежуточных ускорений для каждой модификации измерителя приведены в таблице 7. В случае необходимости, количество промежуточных точек может быть увеличено.

В случае необходимости измерения можно проводить и с промежуточными значениями воздействующего ускорения

Таблица 7.

Модификация измерителя	Промежуточные значения ускорения	Максимальное значение ускорения
ИПВЗ-1.5	1, 2, 3, 4, 4.5 м/с <sup>2</sup>	4.9 м/с <sup>2</sup> (0.5 g)
ИПВЗ-2.5	3, 5, 7, 10, 12 м/с <sup>2</sup>	14.7 м/с <sup>2</sup> (1.5 g)
ИПВЗ-3.0	3, 10, 15, 20, 25 м/с <sup>2</sup>	29.4 м/с <sup>2</sup> (2 g)
ИПВЗ-5.0	5, 15, 25, 30, 35 м/с <sup>2</sup>	39.2 м/с <sup>2</sup> (4 g)
ИПВЗ-6.5	5, 20, 30, 40, 50 м/с <sup>2</sup>	53.9 м/с <sup>2</sup> (5.5 g)
ИПВЗ-10	5, 20, 40, 60, 80 м/с <sup>2</sup>	88.3 м/с <sup>2</sup> (9 g)
ИПВЗ-35	10, 50, 100, 200, 300 м/с <sup>2</sup>	333 м/с <sup>2</sup> (34 g)
ИПВЗ-50	10, 100, 200, 300, 400 м/с <sup>2</sup>	481 м/с <sup>2</sup> (49 g)

*Примечание:* при использовании вольтметра измеряющего СКЗ переменного сигнала, данные из таблицы 7 должны быть поделены на  $\sqrt{2}$ .

#### 8.3.2.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ КООРДИНАТЫ X.

Для проведения проверки соединить приборы согласно рисунку 4.

Установить на источнике постоянного тока напряжение. Значения питающего напряжения  $U$  контролировать с помощью вольтметра. Подождать не менее 3 минут.

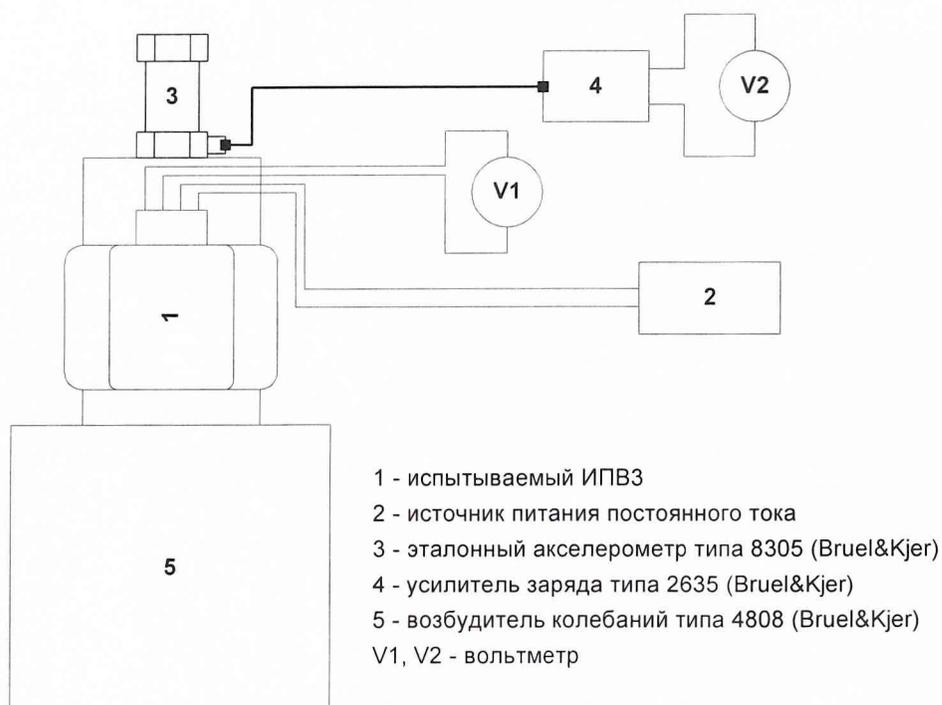


Рис. 4

Схема эксперимента для определения динамических характеристик по координате X.

Провести не менее 3 измерений напряжения  $U_{X,j}^{\text{дин}}$  на выводах 3 и 6 для каждого значения задаваемого ускорения.

Вычислить среднее арифметическое значение напряжения  $U_{X,\text{cp}}^{\text{дин}}$  для координаты X.

$$U_{X,\text{cp}}^{\text{дин}} = \frac{\sum_{i=1}^n U_{X,i}^{\text{дин}}}{n} \quad (10)$$

где n – число измерений при одном и том же задаваемом ускорении.

Полученную зависимость выходного напряжения от задаваемого с помощью эталонного датчика ускорения необходимо аппроксимировать полиномом первого порядка вида

$$U_X^{\text{дин}}(a) = K_X^{\text{дин}} \cdot a \quad (11)$$

здесь значение коэффициента  $K_X^{\text{дин}}$  находится как решение уравнения

$$K_X^{\text{дин}} = \frac{\sum_{j=1}^m a_j U_{Xj}^{\text{дин}}}{\sum_{j=1}^m a_j^2} \quad (12)$$

Здесь m – число задаваемых различных ускорений  $a_j$ .

Вычисленный таким образом параметр  $K_X^{\text{дин}}$  – есть искомый коэффициент преобразования. Для окончательного результата, его нужно перевести в размерность В/г.

Нелинейность амплитудной характеристики ИПВ  $\delta_X^A$  в процентах определить по формуле:

$$\delta_X^A = \frac{\max \left\{ \frac{U_{X,\text{cp}}^{\text{дин}}}{a} \right\} - K_X^{\text{дин}}}{K_X^{\text{дин}}} \cdot 100 \quad (13)$$

здесь  $\max \left\{ \frac{U_{X, \text{cp}}^{\text{дин}}}{a} \right\}$  – максимальное отклонение коэффициента преобразования

от рассчитанного среднеквадратического значения.

### 8.3.2.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ КООРДИНАТЫ Y.

Для проведения проверки соединить приборы согласно рисунку 5.

Установить на источнике постоянного тока напряжение. Величину питающего напряжения  $U$  контролировать с помощью вольтметра. Подождать не менее 3 минут.

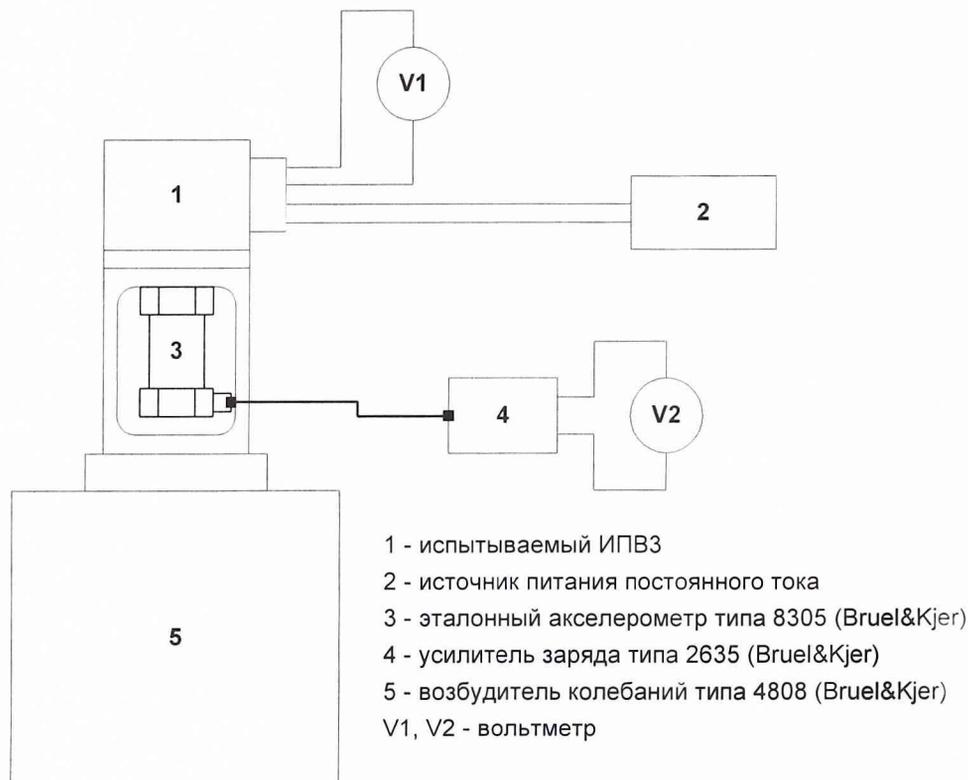


Рис. 5

Схема эксперимента для определения динамических характеристик по координате Y.

Провести не менее 3 измерений напряжения  $U_{Y,i}^{\text{дин}}$  на выводах 4 и 7 для каждого значения задаваемого ускорения.

Вычислить среднее арифметическое значение напряжения  $U_{Y, \text{cp}}^{\text{дин}}$  для координаты Y.

$$U_{Y, \text{cp}}^{\text{дин}} = \frac{\sum_{i=1}^n U_{Y,i}^{\text{дин}}}{n} \quad (14)$$

где  $n$  – число измерений при одном и том же задаваемом ускорении.

Полученную зависимость выходного напряжения от задаваемого с помощью эталонного датчика ускорения необходимо аппроксимировать полиномом первого порядка вида

$$U_Y^{\text{дин}}(a) = K_Y^{\text{дин}} \cdot a \quad (15)$$

здесь значение коэффициента  $K_Y^{\text{дин}}$  находится как решение уравнения

$$K_Y^{\text{дин}} = \frac{\sum_{j=1}^m a_j U_{Yj}^{\text{дин}}}{\sum_{j=1}^m a_j} \quad (16)$$

Здесь  $m$  – число задаваемых различных ускорений  $a_j$ .

Вычисленный таким образом параметр  $K_Y^{\text{дин}}$  – есть искомый коэффициент преобразования.

Нелинейность амплитудной характеристики ИПВ  $\delta_Y^A$  в процентах определить по формуле:

$$\delta_Y^A = \frac{\max \left\{ \frac{U_{Y, \text{cp}}^{\text{дин}}}{a} \right\} - K_Y^{\text{дин}}}{K_Y^{\text{дин}}} \cdot 100 \quad (17)$$

здесь  $\max \left\{ \frac{U_{Y, \text{cp}}^{\text{дин}}}{a} \right\}$  – максимальное отклонение коэффициента преобразования от рассчитанного среднеквадратического значения.

### 8.3.2.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ КООРДИНАТЫ Z.

Для проведения проверки соединить приборы согласно рисунку 6.

Установить на источнике постоянного тока напряжение. Величину питающего напряжения  $U$  контролировать с помощью вольтметра. Подождать не менее 3 минут.

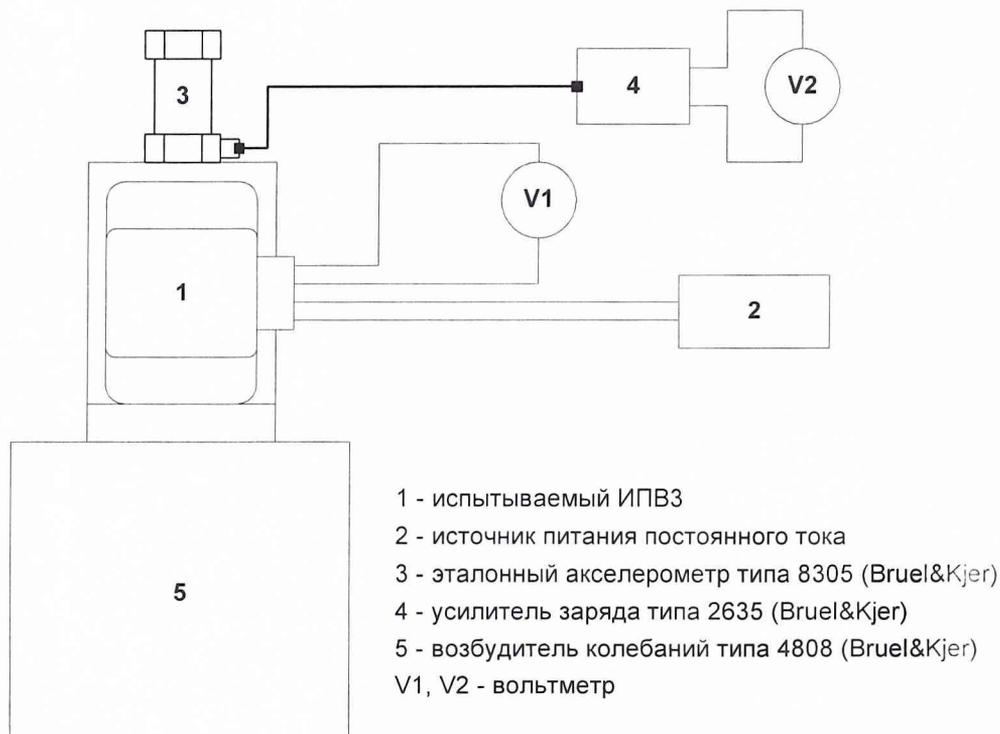


Рис. 6

Схема эксперимента для определения динамических характеристик по координате Z.

Провести не менее 3 измерений напряжения  $U_{Z,i}^{\text{дин}}$  на выводах 5 и 8 для каждого значения задаваемого ускорения.

Вычислить среднее арифметическое значение напряжения  $U_{Z,\text{cp}}^{\text{дин}}$  для координаты Z.

$$U_{Z,\text{cp}}^{\text{дин}} = \frac{\sum_{i=1}^n U_{Z,i}^{\text{дин}}}{n} \quad (18)$$

где  $n$  – число измерений при одном и том же задаваемом ускорении.

Полученную зависимость выходного напряжения от задаваемого с помощью эталонного датчика ускорения необходимо аппроксимировать полиномом первого порядка вида

$$U_Z^{\text{дин}}(a) = K_Z^{\text{дин}} \cdot a \quad (19)$$

здесь значение коэффициента  $K_Z^{\text{дин}}$  находится как решение уравнения

$$K_Z^{\text{дин}} = \frac{\sum_{j=1}^m a_j U_{Zj}^{\text{дин}}}{\sum_{j=1}^m a_j} \quad (20)$$

Здесь  $m$  – число задаваемых различных ускорений  $a_j$ .

Вычисленный таким образом параметр  $K_Z^{\text{дин}}$  – есть искомый коэффициент преобразования. Для окончательного результата, его нужно перевести в размерность В/г.

Нелинейность амплитудной характеристики ИПВ  $\delta_Z^A$  в процентах определить по формуле:

$$\delta_Z^A = \frac{\max \left\{ \frac{U_{Z,\text{cp}}^{\text{дин}}}{a} \right\} - K_Z^{\text{дин}}}{K_Z^{\text{дин}}} \cdot 100 \quad (21)$$

здесь  $\max \left\{ \frac{U_{Z,\text{cp}}^{\text{дин}}}{a} \right\}$  – максимальное отклонение коэффициента преобразования от рассчитанного среднеквадратического значения.

Рисунок 7 поясняет суть метода аппроксимации.

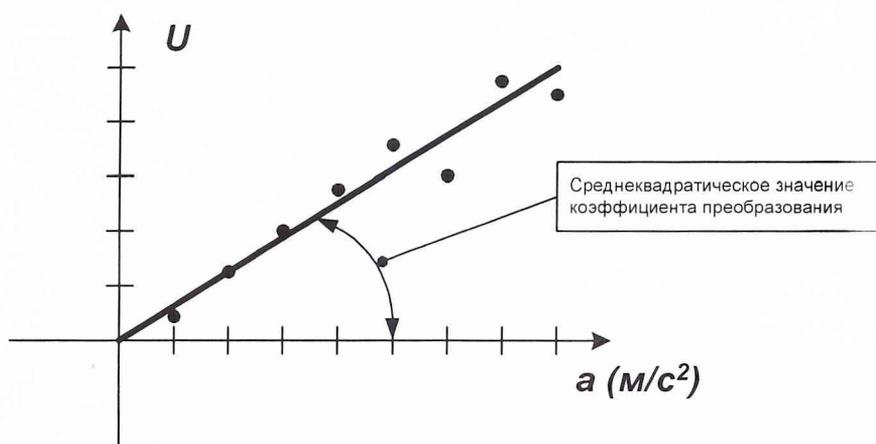


Рис. 7.

Типичный вид зависимости коэффициента преобразования от ускорения.

Измеритель считается годным к эксплуатации, если коэффициент преобразования отличается от указанного в паспорте не более, чем на 0,5 %.

#### **8.3.2.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗМЕРЯЕМЫХ ВЕЛИЧИН УСКОРЕНИЙ И УРОВНЕЙ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ.**

Измерения этого типа проводятся аналогично методикам п.п. 8.3.2.1-8.3.2.3.

На измеритель воздействуют максимальным значением ускорения, которое соответствует его варианту исполнения.

Выходной напряжение контролируется осциллографом.

На экране осциллографа должно наблюдаться ограничение одной из полуволн выходного сигнала. При этом вторая полуволна не должна иметь видимых нелинейных искажений.

Измеритель считается годным к эксплуатации, если размах неискажённой полуволны превышает 2,28 В.

#### **8.3.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ПОПЕРЕЧНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ.**

Определение ОКПП для измерителя проводится при воздействии постоянного ускорения, определяемого гравитационным полем земли.

Подключите приборы в соответствии с рисунками 1, 2, 3.

В положении, соответствующем рисунку 1 провести измерение напряжений  $U_{Y1}^{on}$  и  $U_{Z1}^{on}$  между контактами 4 и 7, 5 и 8.

В положении, соответствующем рисунку 2 провести измерение напряжений  $U_{X1}^{on}$  и  $U_{Z2}^{on}$  между контактами 3 и 6, 5 и 8.

В положении, соответствующем рисунку 3 провести измерение напряжений  $U_{X2}^{on}$  и  $U_{Y2}^{on}$  между контактами 3 и 6, 4 и 7.

Для каждой пары напряжений  $U_{X1}^{on}$  и  $U_{X2}^{on}$ ,  $U_{Y1}^{on}$  и  $U_{Y2}^{on}$ ,  $U_{Z1}^{on}$  и  $U_{Z2}^{on}$  выбрать значение максимальным образом отличающееся от напряжений нуля.

Вычислить ОКПП для каждой координаты по формуле

$$K_{on} = \frac{\max\{U_{(X,Y,Z)}^{on}\}}{9.807 \cdot K_{(X,Y,Z)}^{stat}} \cdot 100 \quad (22)$$

Измеритель считается годным к эксплуатации, если максимальное значение относительного коэффициента поперечного преобразования не превышает 2 %.

#### **8.3.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕРАВНОМЕРНОСТИ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ В ПОЛОСЕ ЧАСТОТ (20-2000) Гц.**

Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (далее АЧХ) измерителя в полосе частот от 20 до 2000 Гц проводится следующим образом.

В полосе частот от 20 до 2000 по виброускорению неравномерность АЧХ измерителя определяется по МИ 1873-98 (метод 4.5.7; 4.5.8) на эталонной поверочной установке 2-го разряда по МИ 2070-90 с погрешностью воспроизведения виброускорения не более  $\pm 1,2$  %. Приборы соединяются согласно рисункам 3, 4, 5 для определения неравномерности по координатам X, Y, Z соответственно.

Неравномерности АЧХ по каждой из 3-х координат ИПВ  $\gamma$  в процентах определить по формуле:

$$\gamma = \frac{K - K_{(X,Y,Z)}^{дин}}{K_{(X,Y,Z)}^{дин}} \cdot 100 \quad (23)$$

где  $K$  – максимальное или минимальное значение коэффициента преобразования в выбранной полосе частот;  $K_{(X,Y,Z)}^{\text{дин}}$  – действительное значение коэффициента преобразования на частоте 80 Гц.

Проверку АЧХ проводить для следующих диапазонов частот (Гц)

Диапазон низких частот:

20; 40; 63; 80; 125; 160; 250; 315; 400; 500

Диапазон средних частот:

630; 800; 850; 900; 950; 1000

Диапазон высоких частот:

1100; 1200; 1250; 1300; 1400; 1500; 1600; 1700; 1800; 1900; 2000; 2100; 2200.

Измеритель считается годным к эксплуатации, если максимальное значение неравномерности АЧХ не превышает 3 % в полосе частот от 20 до 500 Гц, 7 % - в полосе частот от 500 до 1000 Гц и 10 % - в полосе частот от 1000 до 2000 Гц.

## 9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки на каждый измеритель выдается свидетельство установленной формы.

9.2 В приложении (протокол) к свидетельству записывают основные параметры, определенные при поверке.

9.3 Реквизиты свидетельства о поверке, заносят в соответствующий раздел паспорта.

9.4 В случае отрицательных результатов поверки применение измерителя запрещается, и на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин.

Начальник лаборатории ГЦИ СИ «Воентест»

32 ГНИИИ МО РФ

Р.А. Родин

Старший научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест»

32 ГНИИИ МО РФ

А.А. Горбачев