


УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по  
производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»

  
Н.В. Иванникова



« 12 » 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «ИПФ «ВИБРОН»

  
В.П. Дунавский

М.П.

« 12 » 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

## АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ СВКА 2

### МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4277-003-95218262-2020 МП

## 1 Требования к квалификации поверителей

Поверка устройства в соответствии с Законом Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» должна осуществляться физическим лицом, аттестованным в качестве поверителя органом Государственной метрологической службы в соответствии с требованиями Пр 50.2.012-94.

## 2 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать следующие требования безопасности:

- средства поверки и вспомогательное оборудование должны иметь защитное заземление;
- лицам, проводящим поверку, необходимо руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;
- заземление блока вторичного устройства должно осуществляться посредством клеммы «L», расположенной на задней панели блока;
- недопустимо нахождение соединительных кабелей рядом с движущимися частями (вибростолом) поверочной установки.

## 3 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха  $-(15 \div 25)^\circ\text{C}$ ;

относительная влажность  $-(40 \div 80)\%$ ;

атмосферное давление  $-(84 \div 106,7)$  кПа;

напряжение источника питания поверяемого прибора должно соответствовать значению, указанному в технической документации на аппаратуру

## 4 Проведение поверки

### 4.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- соответствие комплекта устройства перечню, предусмотренному сопроводительной эксплуатационной документацией;
- отсутствие механических повреждений (трещин, вмятин) на корпусах составных частей устройства;
- проверка маркировки.

В случае несоответствия хотя бы одному из вышеуказанных требований устройство признается непригодным для применения и поверка прекращается.



## 5 Оформление результатов поверки

5.1 На аппаратуру виброконтроля СВКА 2, признанную годной при поверке, выдают свидетельство о поверке по форме, установленной в ПР 50.2.006-94. На оборотной стороне свидетельства указывается комплектность каждого измерительного канала, прошедшего поверку.

5.2 Аппаратуру виброконтроля СВКА 2, не удовлетворяющую требованиям настоящей рекомендации, к применению не допускают и выдают извещение о непригодности с указанием причин по форме, установленной ПР 50.2.006-94.

**АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ СВКА 2**  
**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**  
**4277-003-95218262-2020 МП**

**Часть 1. Канал виброускорения ВУ**  
**СВКА 2/05**  
**4277-003-95218262-2020 МП1**

**2020**

	4277-003-95218262-2009 МП1	Лист
Часть 1	Канал виброускорения ВУ	0

**1.1 Операции поверки**

1.1.1 При проведении первичной и периодической поверок канала виброускорения ВУ СВКА 2/05 выполняют операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>Опробование</i>			
1. Проверка сопротивления изоляции в нормальных условиях	1.3.1	Да	Да
2 Проверка функционирования	1.3.2	Да	Да
<i>Определение метрологических характеристик</i>			
3 Проверка основной погрешности измерения виброускорения	1.4.1	Да	Да
4 Проверка неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот	1.4.2	Да	Да
5 Проверка погрешности срабатывания сигнализации	1.4.3	Да	Да

**1.2 Средства поверки**

1.2.1 При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 1.2.

Таблица 1.2

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 технические характеристики средства поверки
1.4.1-1.4.3	Вольтметр универсальный цифровой В7-38	Тг2.710.031 ТУ Пределы измерения напряжения 2; 20; 200 В. Погрешность по напряжению $\pm 0,08\%$ .
1.4.1-1.4.3	Источник питания постоянного тока Б5-45А	Рг3.233.001 ТУ Напряжение $[(0-50) \pm 0,3]$ В; ток $[(0-0,5) \pm 0,003]$ А
1.3.1	Тераомметр Е6-13А	ЯЫ2.722.014 ТУ Погрешность $\pm 2,5\%$ ; до 109 Ом
1.4.1, 1.4.3	Вибростенд переносной ВЗВ-1М	ТУ 4277-002-95218262-2007 Погрешность $\pm 3\%$
1.4.2	Вибростенд электродинамический ВЭДС-10А	ВЭДС-10А ТУ. Диапазон частот до 5000 Гц. Погрешность $\pm 3\%$

1.2.2 Допускается применять другие средства поверки удовлетворяющие по погрешности требованиям настоящей инструкции.

### **1.3 Опробование**

**1.3.1 Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях** проводится следующим образом.

Выводы тераомметра Е6-13А подключить к корпусу блока питания (клемма " - ") и поочередно к контактам клеммника «24 В» блока вторичного. Провести замеры. Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показания тераомметра практически установятся.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

**1.3.2. Проверка функционирования в режиме контроля работоспособности** проводится следующим образом.

Включить питание, в меню БКИ выбрать пункт «Проверка», номер соответствующего канала и проконтролировать наличие светового сигнала "НОРМА" на блоке контроля и соответствующей светодиодной сигнализации на блоке измерительном. Проверку повторить для каждого канала устройства.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

### **1.4 Определение метрологических характеристик**

**1.4.1. Проверку основной погрешности измерения виброускорения** устройства проводить следующим образом.

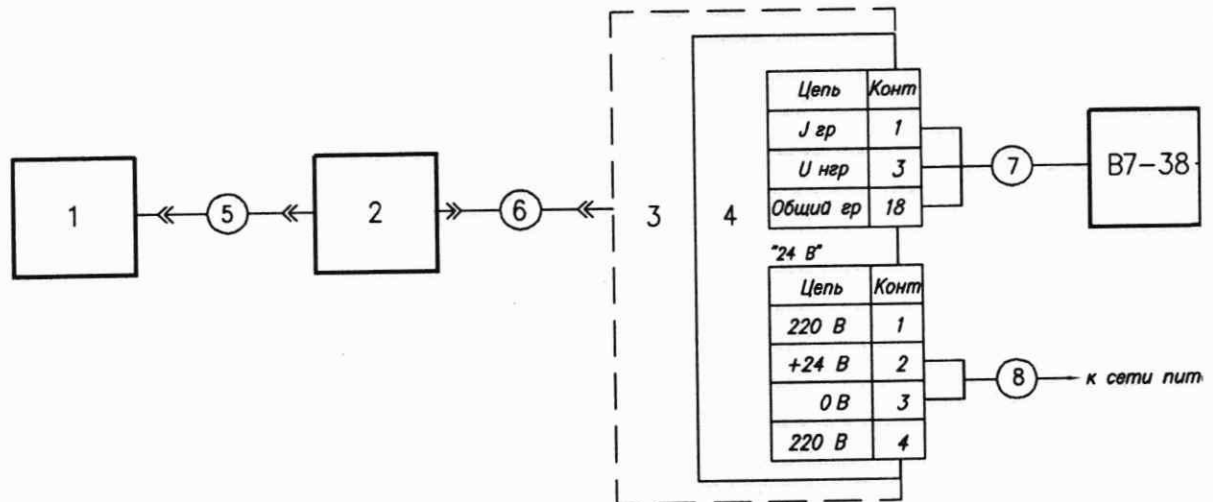
- Собрать схему измерений в соответствии с рис.1.1.
- Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.
- На блоке БКИ выбрать необходимый канал.
- Вибропреобразователь установить на вибростенде ВЗВ-1М с помощью крепежных винтов в рабочем положении (ось чувствительности должна совпадать с направлением вибрации) и подвергнуть уровню вибрации  $A_{обр}$  на фиксированной частоте 64 Гц в соответствии с требованиями табл. 3.1.

Таблица 1.3

i	1	2	3	4	5	6	7	8
$A_{обр,i}$ , м/с <sup>2</sup>	10	50	100	300	500	700	800	1000

Одновременно контролировать выходной сигнал по цифровому выходу.

## Схема проверки выходного сигнала канала



- 1 - датчик;
- 2 - нормирующий усилитель;
- 3 - блок измерительный;
- 4 - кабель-удлиннитель;
- 5 - кабель НУ-БИ;
- 6 - кабель выходной;
- 7 - кабель питания.

Рис.1.1

Основную погрешность выходного сигнала для каждого значения измеряемого параметра определяют по показаниям индикатора БКИ в процентах по формуле

$$\delta_{A_i} = \frac{A_i - A_{\text{обр.}i}}{A_{\text{обр.}i}} * 100, \quad (1.1)$$

$A_i$  - значение измеряемого параметра, м/с<sup>2</sup>;

где

$A_{\text{обр.}i}$  - значение  $i$ -ого входного сигнала, производимого образцовой виброустановкой, м/с<sup>2</sup>.

*Для выхода по напряжению*

$$\delta_{U_i} = \frac{U_i - U_{\text{обр.}i}}{U_{\text{обр.}i}} * 100, \quad (1.2)$$

где

$U_i$  - показания вольтметра на выходе устройства при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, В;

$U_{\text{обр.}i}$  - значение  $i$ -ого входного сигнала, производимого образцовой виброустановкой, В.

*Для выхода по постоянному току*

$$\delta_{J_i} = \frac{J_i - J_{\text{обр.}i}}{J_{\text{обр.}i} - J_0} * 100, \quad (1.3)$$

где

$J_i$  - показания миллиамперметра на выходе устройства при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, мА;

$J_0$  - начальное значение тока, мА;

$J_{\text{обр.}i}$  - значение  $i$ -ого входного сигнала, производимого образцовой установкой, мА.

Основная погрешность вычисляется для каждого типа выходов отдельно.

Устройство считается выдержавшим испытание, если основная относительная погрешность устройства соответствует требованиям эксплуатационной документации и не превышает  $\pm 5\%$ .

**1.4.2 Проверку неравномерности АЧХ** в рабочем диапазоне частот проводить следующим образом.

Собрать схему измерений в соответствии с рис.1.1.

Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.

На блоке БКИ выбрать необходимый канал.

Вибропреобразователь установить на вибростенде ВЭДС-10А с помощью крепежных винтов в рабочем положении. Задать виброускорение с постоянной амплитудой не менее



$(10 \pm 1) \text{ м/с}^2$  на частотах в соответствии с табл.1.4. При помощи вольтметра В7-38 определить выходной сигнал по постоянному току ( $J=$ ) и переменному напряжению ( $U_{\text{шп}}$ ) на указанных частотах.

Таблица 1.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ч1, Ч3	f, Гц	<b>10</b>	31	<b>64</b>	125	250	500	800	<b>1000</b>
Ч2	f, Гц	<b>30</b>	<b>64</b>	125	250	315	<b>400</b>		
Ч3	f, Гц	2000	4000	6000	8000	<b>10000</b>			

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) канала, М, дБ, определить по формуле

- для выхода по напряжению

$$M_U = 20 * \lg \frac{U_{\text{max}}}{U_{64}} \quad (1.4)$$

где  $U_{64}$  - выходное напряжение канала устройства на частоте 64 Гц, В;

$U_{\text{max}}$  - выходное напряжение канала устройства, имеющее максимальное отклонение от напряжения  $U_{64}$ , В.

- для выхода по постоянному току

$$M_J = 20 * \lg \frac{J_{\text{max}} - J_0}{J_{64} - J_0} \quad (1.5)$$

где  $J_{64}$  - выходной сигнал канала устройства на частоте 64 Гц, мА;

$J_{\text{max}}$  - выходной сигнал канала устройства, имеющий максимальное отклонение от выходного сигнала на базовой частоте  $J_{64}$ , мА;

$J_0$  - нулевой уровень выходного сигнала, равный 4 мА.

- для индикатора БКИ

$$M_N = 20 * \lg \frac{A_{\text{max}}}{A_{64}} \quad (1.6)$$

где  $A_{64}$  - значение выходного сигнала на индикаторе БКИ на частоте 64 Гц,  $\text{м/с}^2$ ;

$A_{\text{max}}$  - значение выходного сигнала устройства на индикаторе БКИ, имеющее максимальное отклонение от значения выходного сигнала на базовой частоте  $A_{64}$ ,  $\text{м/с}^2$ .

Устройство считается выдержавшим испытание, если неравномерность АЧХ, рассчитанная по формулам 1.4-1.6, соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**Проверку крутизны спада АЧХ** устройства за границей рабочего диапазона частот проводить по схеме рис.1.1 следующим образом.

Изменяя частоту вибростенда, определить частоту  $f_b'$ , на которой уровень выходного постоянного напряжения составляет  $0,7U_{64}$ . После чего определить выходное напряжение  $U$  на частоте  $2f_b'$ . Крутизну спада АЧХ определить по формуле

$$M_{сп} = 20 * \lg \frac{U}{0,7U_{64}}, \quad (1.7)$$

Аналогично определить частоту  $f_n'$ , на которой уровень выходного напряжения составляет  $0,7U_{64}$ . Определить выходное напряжение канала устройства  $U$  на частоте  $f_n'/2$  и вычислить крутизну спада АЧХ по формуле 1.7.

Устройство считается выдержавшим испытание, если крутизна спада за полосой пропускания, рассчитанная по формуле 1.7, соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**1.4.3 Проверку погрешности срабатывания сигнализации** устройства проводить по следующим образом.

Собрать схему измерений в соответствии с рис.1.1.

Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.

Вибропреобразователь установить на вибростенде ВЗВ-1М с помощью крепежных винтов в рабочем положении. На одной фиксированной частоте из рабочего диапазона частот задать уровень вибрации, соответствующий  $0,8 * A_{ном.сигн}$ . Плавно повышая уровень вибрации и контролируя выходной сигнал измерительного канала, установить, при каком значении выходного сигнала произойдет срабатывание предупредительной и аварийной сигнализаций. При этом следует учитывать время задержки для срабатывания аварийной сигнализации.

Погрешность срабатывания порога сигнализации  $\delta_{сигн}$ , %, определить по формуле

$$\delta_{min} = \frac{A_{сигн} - A_{ном.сигн}}{A_{ном.сигн}} * 100, \quad (1.8)$$

где  $A_{сигн}$  - текущее значение вибропараметра при срабатывании порога сигнализации,  $м/с^2$ ;

$A_{ном.сигн}$  - установленный порог срабатывания сигнализации для выбранного вибропараметра,  $м/с^2$ .

Устройство считается выдержавшим испытание, если погрешность срабатывания сигнализации, рассчитанная по формуле 1.8, соответствует требованиям эксплуатационной документации.

Учитывая, что в устройстве выполнены 4 уровня срабатывания сигнализации, повторить указанные операции для всех уровней установленных порогов срабатывания сигнализации, указанных в паспорте.

Указанные операции повторить для каждого канала устройства. Результаты занести в протокол испытаний (см. табл.1.5).

1.4.4 *Заполнить протокол испытаний* в соответствии с табл.1.5.

Таблица 1.5

СВКА 2/05 зав.№		Канал					
1.	Основная погрешность, %						
2.	Неравномерность АЧХ, дБ						
3.	Погрешность срабатывания сигнализации, уровень 1						
	уровень 2						
	уровень 3						
	уровень 4						

**АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ СВКА 2  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**4277-003-95218262-2020 МП**

**Часть 2. Канал виброскорости ВС  
СВКА 2/06**

**4277-003-95218262-2020 МП2**

## 2.1 Операции поверки

2.1.1 При проведении первичной и периодической поверок канала виброскорости ВС СВКА 2/06 выполняют операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>Опробование</i>			
1. Проверка сопротивления изоляции в нормальных условиях	2.3.1	Да	Да
2 Проверка функционирования	2.3.2	Да	Да
<i>Определение метрологических характеристик</i>			
3 Проверка основной погрешности измерения виброускорения	2.4.1	Да	Да
4 Проверка неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот	2.4.2	Да	Да
5 Проверка погрешности срабатывания сигнализации	2.4.3	Да	Да

## 2.2 Средства поверки

2.2.1 При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.2.

Таблица 2.2

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 технические характеристики средства поверки
2.4.1-2.4.3	Вольтметр универсальный цифровой В7-38	Тг2.710.031 ТУ Пределы измерения напряжения 2; 20; 200 В. Погрешность по напряжению $\pm 0,08\%$ .
2.4.1-2.4.3	Источник питания постоянного тока Б5-45А	Рг3.233.001 ТУ Напряжение $[(0-50) \pm 0,3]$ В; ток $[(0-0,5) \pm 0,003]$ А
2.3.1	Тераомметр Е6-13А	ЯЫ2.722.014 ТУ Погрешность $\pm 2,5\%$ ; до 109 Ом
2.4.1; 2.4.3	Вибростенд переносной ВЗВ-1М	ТУ 4277-002-95218262-2007 Погрешность $\pm 3\%$
2.4.2	Вибростенд электродинамический ВЭДС-10А	ВЭДС-10А ТУ. Диапазон частот до 5000 Гц. Погрешность $\pm 3\%$

2.2.2 Допускается применять другие средства поверки удовлетворяющие по погрешности требованиям настоящей инструкции.

## **2.3 Опробование**

**2.3.1 Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях** проводится следующим образом.

Выводы тераомметра Е6-13А подключить к корпусу блока питания (клемма " - ") и поочередно к контактам клеммника «24 В» блока вторичного. Провести замеры. Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показания тераомметра практически установятся.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

**2.3.2. Проверка функционирования в режиме контроля работоспособности** проводится следующим образом.

Включить питание, в меню БКИ выбрать пункт «Проверка», номер соответствующего канала и проконтролировать наличие светового сигнала "НОРМА" на блоке контроля и соответствующей светодиодной сигнализации на блоке измерительном. Проверку повторить для каждого канала устройства.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

## **2.4 Определение метрологических характеристик**

**2.4.1. Проверку основной погрешности измерения виброскорости** устройства проводить следующим образом.

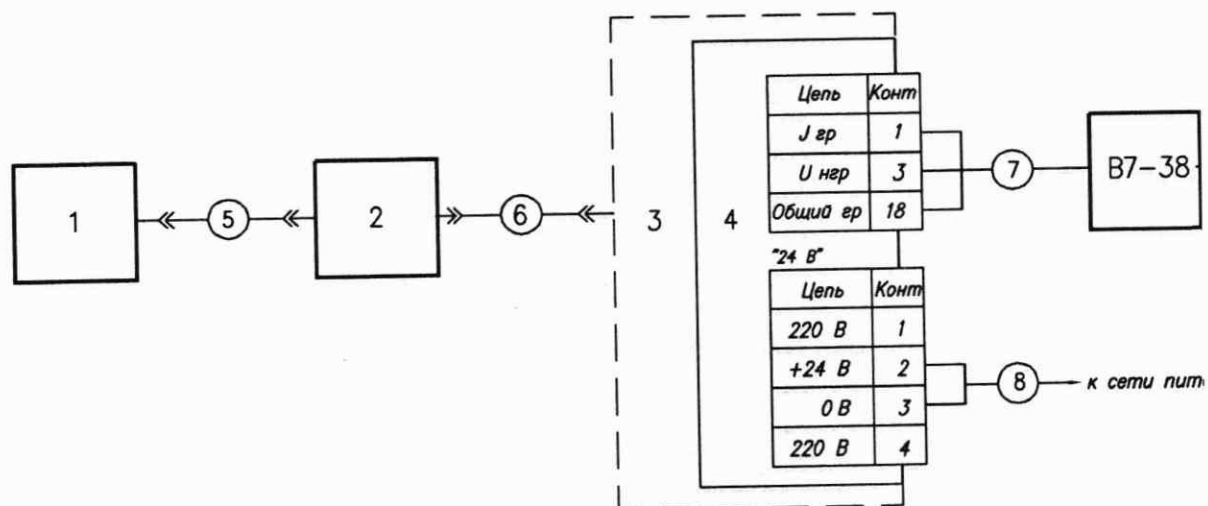
- Собрать схему измерений в соответствии с рис.2.1.
- Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.
- На блоке БКИ выбрать необходимый канал.
- Вибропреобразователь установить на вибростенде ВЗВ-1М с помощью крепежных винтов в рабочем положении (ось чувствительности должна совпадать с направлением вибрации) и подвергнуть виброскорости  $V_{обр.i}$  на фиксированной частоте 64 Гц в соответствии с требованиями табл. 2.3.

Таблица 2.3

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$V_{обр.i}$ , мм/с	0,5	3	6	9	12	<b>15</b>			
$V_{обр.i}$ , мм/с	1	3	5	10	15	20	<b>25</b>		
$V_{обр.i}$ , мм/с	1,5	5	10	15	20	25	40	<b>50</b>	
$V_{обр.i}$ , мм/с	3	10	15	20	30	40	50	75	<b>100</b>



## Схема проверки выходного сигнала



- 1 - датчик;
- 2 - нормирующий усилитель;
- 3 - блок измерительный;
- 4 - кабель-удлиннитель;
- 5 - кабель НУ-БИ;
- 6 - кабель выходной;
- 7 - кабель питания.

Рис.2.1

Одновременно контролировать выходной сигнал по цифровому выходу.

Основную погрешность выходного сигнала для каждого значения измеряемого параметра определяют по показаниям индикатора БКИ в процентах по формуле

$$\delta_{Ai} = \frac{V_i - V_{обр.i}}{V_{обр.i}} * 100, \quad (2.1)$$

$V_i$  - значение измеряемого параметра, мм/с;

где

$V_{обр.i}$  - значение  $i$ -ого входного сигнала, производимого образцовой виброустановкой, мм/с.

*Для выхода по напряжению*

$$\delta_{Ui} = \frac{U_i - U_{обр.i}}{U_{обр.i}} * 100, \quad (2.2)$$

где

$U_i$  - показания вольтметра на выходе устройства при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, В;

$U_{обр.i}$  - значение  $i$ -ого входного сигнала, производимого образцовой виброустановкой, В.

*Для выхода по постоянному току*

$$\delta_{Ji} = \frac{J_i - J_{обр.i}}{J_{обр.i} - J_0} * 100, \quad (2.3)$$

где

$J_i$  - показания миллиамперметра на выходе устройства при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, мА;

$J_0$  - начальное значение тока, мА;

$J_{обр.i}$  - значение  $i$ -ого входного сигнала, производимого образцовой установкой, мА.

Основная погрешность вычисляется для каждого типа выходов отдельно.

Устройство считается выдержавшим испытание, если основная относительная погрешность устройства соответствует требованиям эксплуатационной документации и не превышает  $\pm 5\%$ .

**2.4.2 Проверку неравномерности АЧХ** в рабочем диапазоне частот проводить следующим образом.

Собрать схему измерений в соответствии с рис.2.1.

Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.

На блоке БКИ выбрать необходимый канал.

Вибропреобразователь одного из каналов устройства установить на вибростенде ВЭДС-10А с помощью крепежных винтов в рабочем положении. Задать виброускорения с амплитудой А на различных частотах согласно табл. 2.3-2.5. При помощи вольтметра В7-38 определить выходной сигнал по выходам по постоянному току ( $J_{\text{п}}$ ) и переменному напряжению ( $U_{\text{шп}}$ ) на указанных частотах.

На частотах 10 и 31 Гц допускается задавать виброускорение в 3 раза больше указанного в табл.2.3, приведя при дальнейшем расчете измеряемое выходное напряжение к уровню, соответствующему 5 мм/с, по формуле

$$U_{\text{вых}} = U_{\text{изм}} / 3 \quad (2.4)$$

Таблица 2.3

Ч1	f, Гц	10	31	64	125	250	500	800	1000
	V, мм/с	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	A, м/с <sup>2</sup>	0,44	1,37	3,98	7,92	15,7	31,4	50,2	62,8

Таблица 2.4

Ч2	f, Гц	30	64	125	250	315	400
	A, м/с <sup>2</sup>	1,35	3,98	7,92	15,7	19,8	25,1

Таблица 2.5

Ч3	f, Гц	2000	4000	6000	8000	10000
	A, м/с <sup>2</sup>	125	251	375	502	627

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) канала, М, дБ, определить по формуле

- для выхода по напряжению

$$M_U = 20 * \lg \frac{U_{\text{max}}}{U_{64}} \quad (2.5)$$

где  $U_{64}$  - выходное напряжение канала устройства на частоте 64 Гц, В;

$U_{\text{max}}$  - выходное напряжение канала устройства, имеющее максимальное отклонение от напряжения  $U_{64}$ , В.

- для выхода по постоянному току

$$M_J = 20 * \lg \frac{J_{\text{max}} - J_0}{J_{64} - J_0} \quad (2.6)$$

где  $J_{64}$  - выходной сигнал канала устройства на частоте 64 Гц, мА;

$J_{\max}$  - выходной сигнал канала устройства, имеющий максимальное отклонение от выходного сигнала на базовой частоте  $J_{64}$ , мА;

$J_0$  - нулевой уровень выходного сигнала, равный 4 мА.

- для индикатора БКИ

$$M_V = 20 * \lg \frac{V_{\max}}{V_{64}} \quad (2.7)$$

где  $V_{64}$  - значение выходного сигнала на индикаторе БКИ на частоте 64 Гц, мм/с;

$V_{\max}$  - значение выходного сигнала устройства на индикаторе БКИ, имеющее максимальное отклонение от значения выходного сигнала на базовой частоте  $A_{64}$ , мм/с.

Устройство считается выдержавшим испытание, если неравномерность АЧХ, рассчитанная по формулам 2.5-2.7, соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**Проверку крутизны спада АЧХ** устройства за границей рабочего диапазона частот проводить по схеме рис.2.1 следующим образом.

Изменяя частоту вибростенда, определить частоту  $f_b'$ , на которой уровень выходного постоянного напряжения составляет  $0,7 U_{64}$ . После чего определить выходное напряжение  $U$  на частоте  $2f_b'$ . Крутизну спада АЧХ определить по формуле

$$M_{\text{сп}} = 20 * \lg \frac{U}{0,7 U_{64}}, \quad (2.8)$$

Аналогично определить частоту  $f_n'$ , на которой уровень выходного напряжения составляет  $0,7 U_{64}$ . Определить выходное напряжение канала устройства  $U$  на частоте  $f_n'/2$  и вычислить крутизну спада АЧХ по формуле 2.8.

Устройство считается выдержавшим испытание, если крутизна спада за полосой пропускания, рассчитанная по формуле 2.8, соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**2.4.3 Проверку срабатывания сигнализации** устройства проводить по следующим образом.

Собрать схему измерений в соответствии с рис.2.1.

Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.

Вибропреобразователь установить на вибростенде ВЗВ-1М с помощью крепежных винтов в рабочем положении. На одной фиксированной частоте из рабочего диапазона частот задать уровень вибрации, соответствующий  $0,8 \cdot V_{\text{ном.сигн}}$ . Плавно повышая уровень вибрации и контролируя выходной сигнал измерительного канала, установить, при каком значении выходного сигнала произойдет срабатывание предупредительной и аварийной сигнализаций. При этом следует учитывать время задержки для срабатывания аварийной сигнализации.

Погрешность срабатывания порога сигнализации  $\delta_{\text{сигн}}$ , %, определить по формуле

$$\delta_{\text{min}} = \frac{V_{\text{сигн}} - V_{\text{ном.сигн}}}{V_{\text{ном.сигн}}} * 100, \quad (2.9)$$

где  $V_{\text{сигн}}$  - текущее значение вибропараметра при срабатывании порога сигнализации, мм/с;  
 $V_{\text{ном.сигн}}$  - установленный порог срабатывания сигнализации для выбранного вибропараметра, мм/с.

Устройство считается выдержавшим испытание, если погрешность срабатывания сигнализации, рассчитанная по формуле 2.9, соответствует требованиям эксплуатационной документации.

Учитывая, что в устройстве выполнены 4 уровня срабатывания сигнализации, повторить указанные операции для всех уровней установленных порогов срабатывания сигнализации, указанных в паспорте.

Указанные операции повторить для каждого канала устройства. Результаты занести в протокол испытаний (см. табл.2.6).

**2.4.4 Заполнить протокол испытаний** в соответствии с табл.2.6.

Таблица 2.6

СВКА 2/06 зав.№		Канал					
1.	Основная погрешность, %						
2.	Неравномерность АЧХ, дБ						
3.	Погрешность срабатывания сигнализации, уровень 1						
	уровень 2						
	уровень 3						
	уровень 4						

**АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ СВКА 2  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**4277-003-95218262-2020 МП**

**Часть 3. Канал абсолютной вибрации АВ  
СВКА 2/07**

**4277-003-95218262-2020 МПЗ**



### 3.1 Операции поверки

3.1.1 При проведении первичной и периодической поверок канала абсолютной вибрации АВ СВКА 2/07 выполняют операции, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>Отробование</i>			
1 Проверка сопротивления изоляции в нормальных условиях	3.3.1	Да	Да
2 Проверка функционирования	3.3.2	Да	Да
<i>Определение метрологических характеристик</i>			
3 Проверка основной погрешности измерения вибропараметра	3.4.1	Да	Да
4 Проверка неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот	3.4.2	Да	Да
5 Проверка погрешности срабатывания сигнализации	3.4.3	Да	Да

### 3.2 Средства поверки

3.2.1 При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 3.2.

Таблица 3.2

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 технические характеристики средства поверки
3.4.1-3.4.3	Вольтметр универсальный цифровой В7-38	Гр2.710.031 ТУ Пределы измерения напряжения 2; 20; 200 В. Погрешность по напряжению $\pm 0,08\%$ .
3.4.1-3.4.3	Источник питания постоянного тока Б5-45А	Рг3.233.001 ТУ Напряжение [(0-50) $\pm 0,3$ ] В; ток [(0-0,5) $\pm 0,003$ ] А
3.3.1	Тераомметр Е6-13А	ЯЫ2.722.014 ТУ Погрешность $\pm 2,5\%$ ; до 109 Ом
3.4.1; 3.4.3	Вибростенд переносной ВЗВ-1М	ТУ 4277-002-95218262-2007 Погрешность $\pm 3\%$
3.4.2	Вибростенд электродинамический ВЭДС-10А	ВЭДС-10А ТУ. Диапазон частот до 5000 Гц. Погрешность $\pm 3\%$

3.2.2 Допускается применять другие средства поверки удовлетворяющие по погрешности требованиям настоящей инструкции.

### **3.3 Опробование**

**3.3.1 Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях** проводится следующим образом.

Выводы тераомметра Е6-13А подключить к корпусу блока питания (клемма " - ") и поочередно к контактам клеммника «24 В» блока вторичного. Провести замеры. Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показания тераомметра практически установятся.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

**3.3.2. Проверка функционирования в режиме контроля работоспособности** проводится следующим образом.

Включить питание, в меню БКИ выбрать пункт «Проверка», номер соответствующего канала и проконтролировать наличие светового сигнала "НОРМА" на блоке контроля и соответствующей светодиодной сигнализации на блоке измерительном. Проверку повторить для каждого канала устройства.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

### **3.4 Определение метрологических характеристик**

**3.4.1. Проверку основной погрешности измерения вибропараметра** устройства проводить следующим образом.

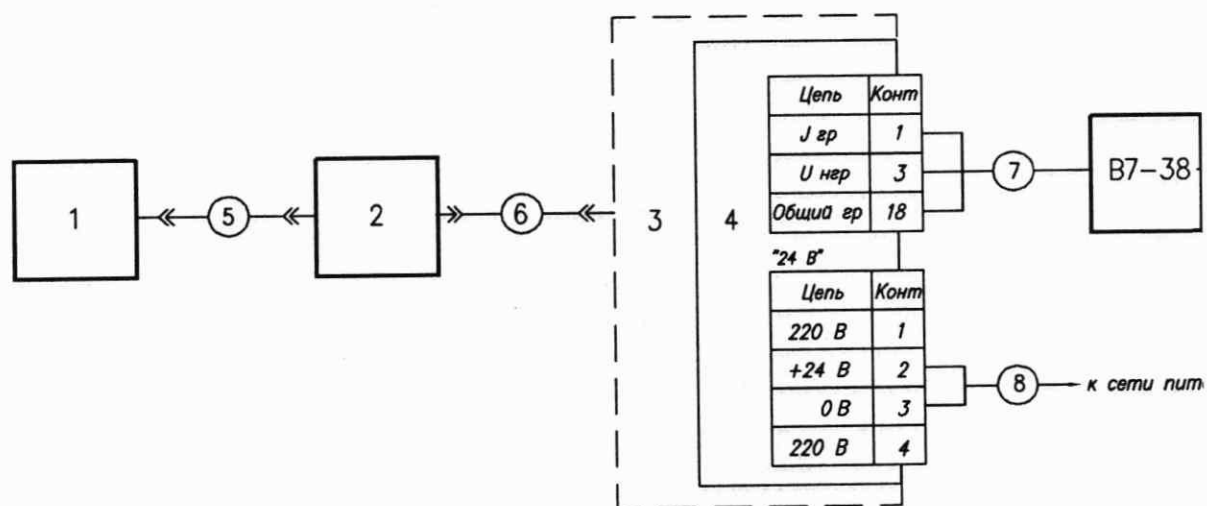
- Собрать схему измерений в соответствии с рис.3.1.
- Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.
- На блоке БКИ выбрать необходимый канал.
- Вибропреобразователь установить на вибростенде ВЗВ-1М с помощью крепежных винтов в рабочем положении (ось чувствительности должна совпадать с направлением вибрации) и подвергнуть воздействию вибрации на фиксированной частоте 64 Гц, выбрав из табл.3.3-3.5 необходимые значения.

Таблица 3.3

i	1	2	3	4	5	6	7	8
$A_{обр.i}, \text{ м/с}^2$	10	50	100	300	500	700	800	1000

Одновременно контролировать выходной сигнал по цифровому выходу.

## Схема проверки выходного сигнала



- 1 - датчик;
- 2 - нормирующий усилитель;
- 3 - блок измерительный;
- 4 - кабель-удлиннитель;
- 5 - кабель НУ-БИ;
- 6 - кабель выходной;
- 7 - кабель питания.

Рис.3.1

Таблица 3.4

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9
V <sub>обр.i</sub> , мм/с	0,5	3	6	9	12	<b>15</b>			
V <sub>обр.i</sub> , мм/с	1	3	5	10	15	20	<b>25</b>		
V <sub>обр.i</sub> , мм/с	1,5	5	10	15	20	25	40	<b>50</b>	
V <sub>обр.i</sub> , мм/с	3	10	15	20	30	40	50	75	<b>100</b>

Таблица 3.5

i	1	2	3	4	5	6	7
S <sub>обр.i</sub> , мкм	10	25	50	75	<b>125</b>		
S <sub>обр.i</sub> , мкм	15	50	100	150	200	<b>250</b>	
S <sub>обр.i</sub> , мкм	30	100	200	300	500	700	<b>1000</b>

Основную погрешность выходного сигнала для каждого значения измеряемого параметра определяют по показаниям индикатора БКИ в процентах по формуле

$$\delta_{A_i} = \frac{V_i - V_{обр.i}}{V_{обр.i}} * 100, \quad (3.1)$$

где  
 $V_i$  - значение измеряемого параметра (виброускорения или виброскорости или виброперемещения);  
 $V_{обр.i}$  - значение  $i$ -ого входного сигнала, производимого образцовой виброустановкой.

*Для выхода по напряжению*

$$\delta_{U_i} = \frac{U_i - U_{обр.i}}{U_{обр.i}} * 100, \quad (3.2)$$

где  
 $U_i$  - показания вольтметра на выходе устройства при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, В;  
 $U_{обр.i}$  - значение  $i$ -ого входного сигнала, производимого образцовой виброустановкой, В.

*Для выхода по постоянному току*

$$\delta_{J_i} = \frac{J_i - J_{обр.i}}{J_{обр.i} - J_0} * 100, \quad (3.3)$$

где  
 $J_i$  - показания миллиамперметра на выходе устройства при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, мА;  
 $J_0$  - начальное значение тока, мА;  
 $J_{обр.i}$  - значение  $i$ -ого входного сигнала, производимого образцовой установкой, мА.

Основная погрешность вычисляется для каждого типа выходов отдельно.

Устройство считается выдержавшим испытание, если основная относительная погрешность по каждому каналу соответствует требованиям эксплуатационной документации и не превышает  $\pm 5\%$ .

**3.4.2 Проверку неравномерности АЧХ** в рабочем диапазоне частот проводить следующим образом.

Вибропреобразователь одного из каналов устройства установить на вибростенде ВЭДС-10А с помощью мастики в рабочем положении. Задать виброускорения с амплитудой  $A$  на различных частотах согласно табл.3.6-3.8. По индикации текущих значений на индикаторе БКИ определить значение виброскорости для измерительного канала устройства на указанных частотах.

На частоте 10 Гц допускается задавать виброускорение в 3 раза больше указанного в табл.3.6, приведя при дальнейшем расчете измеряемую величину к уровню, соответствующему 5 мм/с, по формуле

$$V_{\text{вых}} = V_{\text{изм}} / 3 \quad (3.4)$$

Таблица 3.6

Ч1	f, Гц	10	31	64	125	250	500	800	1000
	V, мм/с	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	A, м/с <sup>2</sup>	0,44	1,37	3,98	7,92	15,7	31,4	50,2	62,8

Таблица 3.7

Ч2	f, Гц	30	64	125	250	315	400
	A, м/с <sup>2</sup>	1,35	3,98	7,92	15,7	19,8	25,1

Таблица 3.8

Ч3	f, Гц	2000	4000	6000	8000	10000
	A, м/с <sup>2</sup>	125	251	375	502	627

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) канала, М, дБ, определить по формуле

- для выхода по напряжению

$$M_U = 20 * \lg \frac{U_{\text{max}}}{U_{64}} \quad (3.5)$$

где  $U_{64}$  - выходное напряжение канала устройства на частоте 64 Гц, В;

$U_{\text{max}}$  - выходное напряжение канала устройства, имеющее максимальное отклонение от напряжения  $U_{64}$ , В.

- для выхода по постоянному току

$$M_J = 20 * \lg \frac{J_{\max} - J_0}{J_{64} - J_0} \quad (3.6)$$

где  $J_{64}$  - выходной сигнал канала устройства на частоте 64 Гц, мА;

$J_{\max}$  - выходной сигнал канала устройства, имеющий максимальное отклонение от выходного сигнала на базовой частоте  $J_{64}$ , мА;

$J_0$  - нулевой уровень выходного сигнала, равный 4 мА.

- для индикатора БКИ

$$M_N = 20 * \lg \frac{V_{\max}}{V_{64}} \quad (3.7)$$

где  $V_{64}$  - значение измеряемого параметра (виброускорения или виброскорости или виброперемещения) на индикаторе БКИ на частоте 64 Гц;

$V_{\max}$  - значение выходного сигнала устройства на индикаторе БКИ, имеющее максимальное отклонение от значения выходного сигнала на базовой частоте  $V_{64}$ .

Устройство считается выдержавшим испытание, если неравномерность АЧХ, рассчитанная по формулам 3.5-3.7, соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**Проверку крутизны спада АЧХ** устройства за границей рабочего диапазона частот проводить по схеме рис.3.1 следующим образом.

Изменяя частоту вибростенда, определить частоту  $f_b'$ , на которой уровень выходного постоянного напряжения составляет  $0,7 U_{64}$ . После чего определить выходное напряжение  $U$  на частоте  $2f_b'$ . Крутизну спада АЧХ определить по формуле

$$M_{\text{сп}} = 20 * \lg \frac{U}{0,7 U_{64}}, \quad (3.8)$$

Аналогично определить частоту  $f_n'$ , на которой уровень выходного напряжения составляет  $0,7 U_{64}$ . Определить выходное напряжение канала устройства  $U$  на частоте  $f_n'/2$  и вычислить крутизну спада АЧХ по формуле 3.8.

Устройство считается выдержавшим испытание, если крутизна спада за полосой пропускания, рассчитанная по формуле 3.8, соответствует требованиям эксплуатационной документации.



**3.4.3 Проверку срабатывания сигнализации** устройства проводить по следующим образом.

Собрать схему измерений в соответствии с рис.3.1.

Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.

Вибропреобразователь установить на вибростенде ВЗВ-1М с помощью крепежных винтов в рабочем положении. На одной фиксированной частоте из рабочего диапазона частот задать уровень вибрации, соответствующий  $0,8 \cdot V_{\text{ном.сигн}}$ . Плавно повышая уровень вибрации и контролируя выходной сигнал измерительного канала, установить, при каком значении выходного сигнала произойдет срабатывание предупредительной и аварийной сигнализаций. При этом следует учитывать время задержки для срабатывания аварийной сигнализации.

Погрешность срабатывания порога сигнализации  $\delta_{\text{сигн}}$ , %, определить по формуле

$$\delta_{\text{min}} = \frac{V_{\text{сигн}} - V_{\text{ном.сигн}}}{V_{\text{ном.сигн}}} * 100, \quad (3.9)$$

где  $V_{\text{сигн}}$  - текущее значение вибропараметра при срабатывании порога сигнализации параметра (виброускорения или виброскорости или виброперемещения);

$V_{\text{ном.сигн}}$  - установленный порог срабатывания сигнализации для выбранного вибропараметра.

Устройство считается выдержавшим испытание, если погрешность срабатывания сигнализации, рассчитанная по формуле 3.9, соответствует требованиям эксплуатационной документации.

Учитывая, что в устройстве выполнены 4 уровня срабатывания сигнализации, повторить указанные операции для всех уровней установленных порогов срабатывания сигнализации, указанных в паспорте.

Указанные операции повторить для каждого канала устройства. Результаты занести в протокол испытаний (см. табл.3.9).

3.4.4 Заполнить протокол испытаний в соответствии с табл.3.9.

Таблица 3.9

СВКА 2/07 зав.№		Канал					
1.	Основная погрешность, %						
2.	Неравномерность АЧХ, дБ						
3.	Погрешность срабатыва- ния сигнализации, уровень 1						
	уровень 2						
	уровень 3						
	уровень 4						

**АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ СВКА 2**  
**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**4277-003-95218262-2020 МП**

**Часть 4. Канал осевого сдвига ОС**  
**СВКА 2/01**

**4277-003-95218262-2020 МП4**

#### 4.1 Операции поверки

4.1.1 При проведении первичной и периодической поверок канала осевого сдвига ОС СВКА 2/01 выполняются операции, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>Опробование</i>			
1 Проверка сопротивления изоляции в нормальных условиях	4.3.1	Да	Да
2 Проверка функционирования	4.3.2	Да	Да
<i>Определение метрологических характеристик</i>			
3 Проверка основной абсолютной погрешности измерения осевого сдвига	4.4.1	Да	Да
4 Проверка коэффициента преобразования	4.4.2	Да	Да
5 Проверка погрешности срабатывания сигнализации	4.4.3	Да	Да

#### 4.2 Средства поверки

4.2.1 При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 4.2.

Таблица 4.2

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 технические характеристики средства поверки
4.4.1-4.4.3	Вольтметр универсальный цифровой В7-38	Тг2.710.031 ТУ Пределы измерения напряжения 2; 20; 200 В. Погрешность по напряжению $\pm 0,08\%$ .
4.4.1-4.4.3	Источник питания постоянного тока Б5-45А	Рг3.233.001 ТУ Напряжение $[(0-50) \pm 0,3]$ В; ток $[(0-0,5) \pm 0,003]$ А
4.3.1	Тераомметр Е6-13А	ЯЫ2.722.014 ТУ Погрешность $\pm 2,5\%$ ; до 109 Ом
4.4.1-4.4.3	Юстировочное устройство ВИЦЕ.442269.003	Погрешность $\pm 3$ мкм

4.2.2. Допускается применять другие средства поверки удовлетворяющие по погрешности требованиям настоящей инструкции.

### 4.3 Опробование

4.3.1 Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях проводится следующим образом.

Выводы тераомметра Е6-13А подключить к корпусу блока вторичного (клемма "⊥") и поочередно к клемме «⊥» и клемме «24 В». Провести замеры. Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показания тераомметра практически установятся.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

### 4.4 Определение метрологических характеристик

4.4.1 Проверка выходного сигнала в диапазоне измерений и определение основной абсолютной погрешности для канала осевого сдвига проводится следующим образом.

- Собрать схему измерений в соответствии с разделом 11 руководства по эксплуатации для конкретного комплекта.

- Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.

- На блоке БКИ выбрать необходимый канал.

- Установить датчик ДБ2 в устройство юстировочное ВИЦЕ.442269.003 (УЮ) до соприкосновения с диском (см. рис.4.1).

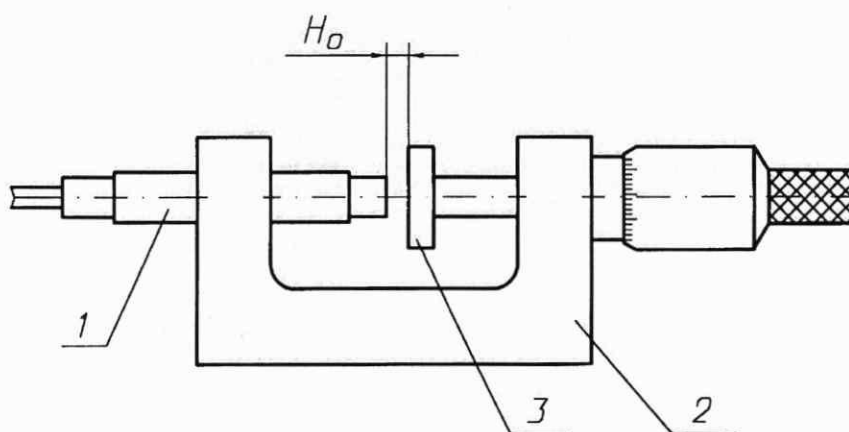
- Установить начальный зазор в соответствии с требованиями табл.4.3 в зависимости от типа датчика. При этом показание индикатора БКИ должно соответствовать «0000» мкм, на вертикальной полосовой шкале светящийся столбик должен находиться около риски «0».

- Установить зазор на УЮ, соответствующий нижнему пределу диапазона измерения. По индикатору БКИ наблюдать величину осевого смещения  $S_{изм i}$ , соответствующую изменению зазора на УЮ с учетом знака. При помощи вольтметра В7-27А определить выходной сигнал канала устройства по постоянному току. Измерения произвести не менее, чем в пяти точках диапазона измерения, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений. Рекомендуемые точки измерения приведены в табл.4.3-4.8.

Таблица 4.3

Тип датчика	Диапазон измерения, мм	Начальный зазор, мм	Порядковый номер, i								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
ДБ2-04	$\pm 0,25$	0,75	-0,25/ 0,50	-0,15/ 0,60	0,10/ 0,65	0,05/ 0,70	000/ 0,75	0,05/ 0,80	0,10/ 0,85	0,15/ 0,90	0,25/ 1,00
Перемещение в осевом направлении на БКИ, мм, $S_{изм i}$			-0,25	-0,15	-0,10	-0,05	0	0,05	0,10	0,15	0,25
Выходной сигнал по постоянному току, мА, $J_{контр i}$			4	6	8	10	12	14	16	18	20

## Схема установки датчика на УЮ для канала ОС



- 1 - датчик;
- 2 - устройство юстировочное;
- 3 - образец металла.

Рис.4.1

Таблица 4.4

Тип датчика	Диапазон измерения, мм	Начальный зазор, мм	Порядковый номер, i								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Осевое смещение $S_{\text{контр } i}$ / Зазор Н на УЮ, мм / мм								
<b>ДБ2-05</b>	<b><math>\pm 0,5</math></b>	1,0	<b>-0,5/0,5</b>	<b>-0,75/0,75</b>	<b>-0,50/1,0</b>	<b>-0,25/1,25</b>	<b>000/1,50</b>	0,25/1,75	0,50/2,00	0,75/2,25	<b>1,0/2,50</b>
Перемещение в осевом направлении на БКИ, мм, $S_{\text{изм } i}$			<b>-1,0</b>	-0,75	-0,50	-0,25	<b>0</b>	0,25	0,50	0,75	<b>1,0</b>
<b>ДБ2-08</b>	<b><math>\pm 1</math></b>	1,5	<b>-1,0/0,5</b>	<b>-0,75/0,75</b>	<b>-0,50/1,0</b>	<b>-0,25/1,25</b>	<b>000/1,50</b>	0,25/1,75	0,50/2,00	0,75/2,25	<b>1,0/2,50</b>
Перемещение в осевом направлении на БКИ, мм, $S_{\text{изм } i}$			<b>-1,0</b>	-0,75	-0,50	-0,25	<b>0</b>	0,25	0,50	0,75	<b>1,0</b>
Выходной сигнал по постоянному току, мА, $J_{\text{контр } i}$			<b>4</b>	6	8	10	<b>12</b>	14	16	18	<b>20</b>

Таблица 4.5

Тип датчика	Диапазон измерения, мм	Начальный зазор, мм	Порядковый номер, i										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			Осевое смещение $S_{\text{контр } i}$ / Зазор Н на УЮ, мм / мм										
<b>ДБ2-08</b>	<b><math>\pm 1,5</math></b>	2,0	<b>-1,5/0,5</b>	<b>-1,2/0,8</b>	<b>-0,9/1,1</b>	<b>-0,6/1,4</b>	<b>-0,3/1,7</b>	<b>000/2,0</b>	0,3/2,3	0,6/2,6	0,9/2,9	1,2/3,2	<b>1,5/3,5</b>
Перемещение в осевом направлении на БКИ, мм, $S_{\text{изм } i}$			<b>-1,5</b>	-1,2	-0,9	-0,6	-0,3	<b>0</b>	0,3	0,6	0,9	1,2	<b>1,5</b>
Выходной сигнал по постоянному току, мА, $J_{\text{контр } i}$			<b>4</b>	5,6	7,2	8,8	10,4	<b>12</b>	13,6	15,2	16,8	18,4	<b>20,0</b>

Таблица 4.6

Тип датчика	Диапазон измерения, мм	Начальный зазор, мм	Порядковый номер, i								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Осевое смещение $S_{\text{контр } i}$ / Зазор Н на УЮ, мм / мм								
<b>ДБ2-12</b>	<b><math>\pm 2</math></b>	2,5	<b>-2,0/0,50</b>	<b>-1,5/1,0</b>	<b>-1,0/1,5</b>	<b>-0,5/2,0</b>	<b>000/2,5</b>	0,5/3,0	1,0/3,5	1,5/4,0	<b>2,0/4,50</b>
Перемещение в осевом направлении на БКИ, мм, $S_{\text{изм } i}$			<b>-2,0</b>	-1,5	-1,0	-0,5	<b>0</b>	0,5	1,0	1,5	<b>2,0</b>
Выходной сигнал по постоянному току, мА, $J_{\text{контр } i}$			<b>4</b>	6	8	10	<b>12</b>	14	16	18	<b>20</b>

Таблица 4.7

Тип датчика	Диапазон измерения, мм	Начальный зазор, мм	Порядковый номер, i								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Осевое смещение S <sub>контр i</sub> / Зазор Н на УЮ, мм / мм								
<b>ДБ2-18</b>	<b>±4</b>	4,5	-4,0/ 0,5	-3,0/ 1,5	-2,0/ 2,5	-1,0/ 3,5	<b>000/ 4,5</b>	1,0/ 5,5	2,0/ 6,5	3,0/ 7,5	<b>4,0/ 8,5</b>
Перемещение в осевом направлении на БКИ, мм, S <sub>изм i</sub>			<b>-4,0</b>	-3,0	-2,0	-1,0	<b>0</b>	1,0	2,0	3,0	<b>4,0</b>
Выходной сигнал по постоянному току, мА, J <sub>контр i</sub>			<b>4</b>	6	8	10	<b>12</b>	14	16	18	<b>20</b>

Таблица 4.8

Тип датчика	Диапазон измерения, мм	Начальный зазор, мм	Порядковый номер, i										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			Осевое смещение S <sub>контр i</sub> / Зазор Н на УЮ, мм / мм										
<b>ДБ2-26</b>	<b>±5,0</b>	5,5	-5,0/ 0,5	-4,0/ 1,5	-3,0/ 2,5	-2,0/ 3,5	-1,0/ 4,5	<b>000/ 5,5</b>	1,0/ 6,5	2,0/ 7,5	3,0/ 8,5	4,0/ 9,5	<b>5,0/ 10,5</b>
Перемещение в осевом направлении на БКИ, мм, S <sub>изм i</sub>			<b>-5,0</b>	-4,0	-3,0	-2,0	-1,0	<b>0</b>	1,0	2,0	3,0	4,0	<b>5,0</b>
Выходной сигнал по постоянному току, мА, J <sub>контр i</sub>			<b>4</b>	5,6	7,2	8,8	10,4	<b>12</b>	13,6	15,2	16,8	18,4	<b>20,0</b>

Основную абсолютную погрешность измерения выходного сигнала определить для каждого значения измеряемого параметра.

- для цифрового индикатора:

$$\delta_{Si} = S_{изм i} - S_{контр i}, \quad (4.1)$$

где S<sub>изм i</sub> - показания цифрового индикатора при i-том значении измеряемого параметра;  
S<sub>контр i</sub> - контрольное значение измеряемого параметра в i-той точке.

- для выхода по постоянному току:

$$\delta_{Ji} = \frac{(J_{изм i} - J_{контр i}) * (S_{верх пр.} - S_{нижн. пр.})}{J_{верх пр.} - J_{нижн. пр.}}, \quad (4.2)$$

где J<sub>изм i</sub> - измеренное значение выходного сигнала по постоянному току при i-том значении измеряемого параметра, мА;  
J<sub>контр i</sub> - контрольное значение измеряемого параметра, мА;  
J<sub>верх пр.</sub> - J<sub>нижн. пр.</sub> - диапазон измерения заданного параметра, равный 16 мА;  
S<sub>верх пр.</sub> - S<sub>нижн. пр.</sub> - диапазон измерения смещения, мм.

Устройство считается выдержавшим испытание, если основная погрешность для измерительного канала соответствует требованиям эксплуатационной документации.



4.4.2 Проверка коэффициента преобразования для канала осевого сдвига проводится по схеме рис. 4.1 по следующей методике.

- Установить датчик ДБ2 в устройство юстировочное ВИЦЕ.442269.003.
- Установить датчик в положение, соответствующее нижней границе диапазона измерений (см. табл.4.3-4.8) в зависимости от типа датчика.
- Измерить выходной сигнал при помощи вольтметра В7-27А в режиме постоянного тока.
- Вращая ручку микровинта юстировочного устройства, установить датчик в точку, соответствующую верхней границе диапазона измерений, и повторить измерение.

Определить коэффициент преобразования измерительного канала по формуле:

$$K_J = \frac{J_{\text{изм.верх}} - J_{\text{изм.нижн}}}{S_{\text{верх. гр}} - S_{\text{нижн. гр}}}, \quad (4.3)$$

- где
- $J_{\text{изм.верх}}$  - измеренное значение выходного сигнала по постоянному току при верхней границе диапазона измерения, мА;
  - $J_{\text{изм.нижн}}$  - измеренное значение выходного сигнала по постоянному току при нижней границе диапазона измерения, мА;
  - $S_{\text{верх. гр}}$  - верхняя граница диапазона измерения, мм;
  - $S_{\text{нижн. гр}}$  - нижняя граница диапазона измерения, мм.

Значение коэффициента преобразования измерительного канала должно соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

**ВНИМАНИЕ !** При проверке коэффициента преобразования учтите, что выходной сигнал устройства выполнен гальванически изолированным от «общей» земли.

4.4.3. Проверку срабатывания защит каналов осевого сдвига проводить следующим образом.

Собрать схему измерений в соответствии с рис.4.1.

Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.

Датчик установить на юстировочное устройство в соответствии с рис.4.1. Установить номинальный зазор и плавно перемещая датчик в сторону нижней границы измерения, наблюдать срабатывание сигнализации. Затем повторить указанные операции для верхней границы измерений. При этом следует учитывать время задержки для срабатывания аварийной сигнализации.

Определить погрешность срабатывания сигнализации по формуле

$$\delta_{\text{min}} = \frac{S_{\text{сигн}} - S_{\text{ном.сигн}}}{S_{\text{ном.сигн}}} * 100, \quad (4.4)$$

где  $S_{\text{сигн}}$  - показания индикатора БКИ при срабатывании сигнализации, мм;

	4277-003-95218262-2020 МП4	Лист
Часть 4	Канал осевого сдвига ОС	7

$S_{\text{ном.сигн}}$  - порог срабатывания сигнализации, мм.

Погрешность срабатывания сигнализации должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

Учитывая, что в устройстве выполнены 4 уровня срабатывания сигнализации, повторить указанные операции для всех уровней установленных порогов срабатывания сигнализации, указанных в паспорте.

4.4. Заполнить протокол испытаний в соответствии с табл.4.9.

Таблица 4.9

СВКА 2/01 зав.№		Канал					
1.	Основная погрешность, %						
2.	Коэффициент преобразования, мА/мм						
3.	Погрешность срабатывания сигнализации, уровень 1						
	уровень 2						
	уровень 3						
	уровень 4						

**АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ СВКА 2  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**4277-003-95218262-2009 МП**

**Часть 5. Канал относительного расширения ТР  
СВКА 2/03**

**4277-003-95218262-2009 МП5**

**2020**

**5.1 Операции поверки**

5.1.1 При проведении первичной и периодической поверок канала относительного расширения ТР СВКА 2/03 выполняют операции, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>Опробование</i>			
1 Проверка сопротивления изоляции в нормальных условиях	5.3.1	Да	Да
2 Проверка функционирования	5.3.2	Да	Да
<i>Определение метрологических характеристик</i>			
3 Проверка основной абсолютной погрешности измерения осевого сдвига	5.4.1	Да	Да
4 Проверка коэффициента преобразования	5.4.2	Да	Да
5 Проверка погрешности срабатывания сигнализации	5.4.3	Да	Да

**5.2 Средства поверки**

5.2.1 При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 5.2.

Таблица 5.2

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 технические характеристики средства поверки
5.4.1-5.4.3	Вольтметр универсальный цифровой В7-38	Тг2.710.031 ТУ Пределы измерения напряжения 2; 20; 200 В. Погрешность по напряжению $\pm 0,08 \%$ .
5.4.1-5.4.3	Источник питания постоянного тока Б5-45А	Рг3.233.001 ТУ Напряжение $[(0-50) \pm 0,3]$ В; ток $[(0-0,5) \pm 0,003]$ А
5.3.1	Тераомметр Е6-13А	ЯЫ2.722.014 ТУ Погрешность $\pm 2,5 \%$ ; до 109 Ом
5.4.1-5.4.3	Юстировочное устройство ВИЦЕ.442269.003	Погрешность $\pm 3$ мкм
5.4.1-5.4.3	Юстировочный механизм Э34-006-99	Погрешность $\pm 0,1$ мм

5.2.2. Допускается применять другие средства поверки удовлетворяющие по погрешности требованиям настоящей инструкции.

### **5.3 Опробование**

**5.3.1 Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях** проводится следующим образом.

Выводы тераомметра Е6-13А подключить к корпусу блока вторичного (клемма "⊥") и поочередно к клемме «⊥» и клемме «24 В». Провести замеры. Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показания тераомметра практически установятся.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

### **5.4 Определение метрологических характеристик**

**5.4.1 Проверка выходного сигнала в диапазоне измерений и определение основной абсолютной погрешности для канала относительного расширения** проводится следующим образом.

Проверка выполняется двумя способами:

- 1) для измерительного канала с датчиком ДБ2-12 с диапазоном измерения до 4 мм на юстировочном устройстве ВИЦЕ.442269.003;
- 2) для измерительных каналов с датчиком с диапазоном измерения до 40 мм на ЮМ Э34-006-99 (для параметров относительного расширения).

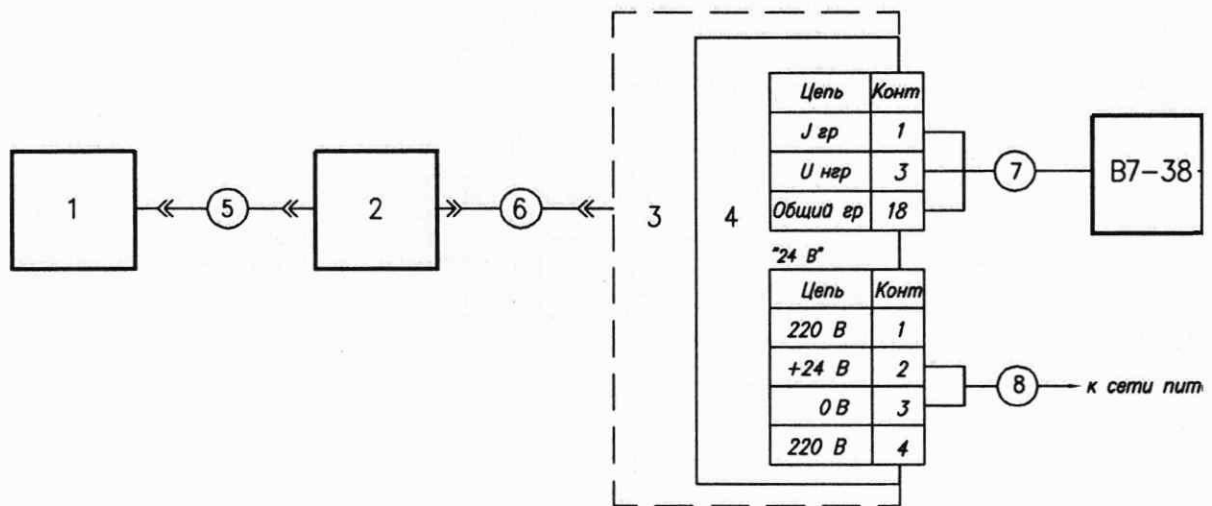
#### **5.4.1.1. Для измерительного канала с диапазоном измерения до 4 мм (с датчиком типа ДБ2)**

- Собрать схему измерений (рис.5.1).
- Установить датчик ДБ2-12 в юстировочное устройство ВИЦЕ.442269.003 (УЮ) до соприкосновения с изделием (см. рис.5.2).
- Установить зазор на УЮ, соответствующий нижнему пределу диапазона измерения. По цифровому индикатору наблюдать величину осевого смещения  $S_{изм\ i}$ , соответствующую изменению зазора на УЮ с учетом знака. При помощи вольтметра В7-27А определить выходной сигнал канала устройства по постоянному току. Измерения произвести не менее, чем в пяти точках диапазона измерения, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений. Рекомендуемые точки измерения приведены в табл.5.3.

Таблица 5.3

Диапазон измерений		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>-1,5...+2,2</b>	<b>мм</b>	<b>-1,5</b>	<b>-1,0</b>	<b>-0,5</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>2,2</b>
<b>на УЮ</b>	<b>мм</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>2,5</b>	<b>3,0</b>	<b>3,5</b>	<b>4,0</b>	<b>4,2</b>
<b>на БКИ</b>	<b>мм</b>	<b>-1,5</b>	<b>-1,0</b>	<b>-0,5</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>2,2</b>
<b>Выход J=</b>	<b>мА</b>	<b>4</b>	<b>6,15</b>	<b>8,30</b>	<b>10,45</b>	<b>12,60</b>	<b>14,75</b>	<b>16,90</b>	<b>19,05</b>	<b>20,0</b>

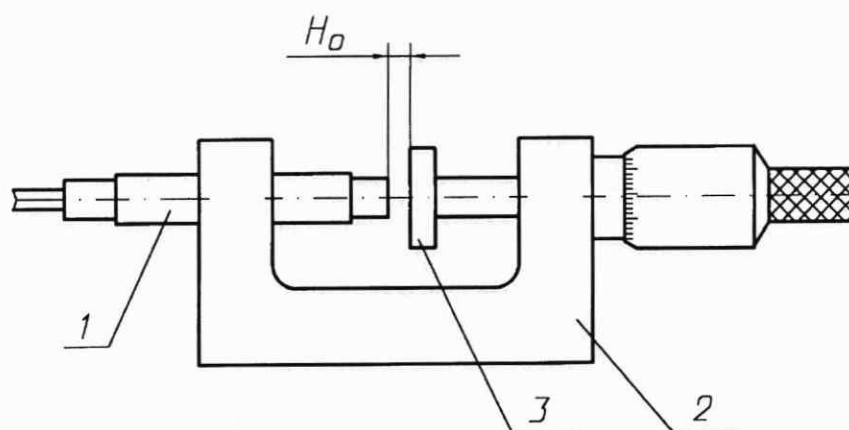
## Схема проверки выходного сигнала



- 1 - датчик;
- 2 - нормирующий усилитель;
- 3 - блок измерительный;
- 4 - кабель-удлиннитель;
- 5 - кабель НУ-БИ;
- 6 - кабель выходной;
- 7 - кабель питания.

Рис.5.1

## Схема установки датчика ДБ2 на УЮ для канала ТР



- 1 - датчик;
- 2 - устройство юстировочное;
- 3 - образец металла.

Рис.5.2

Основную абсолютную погрешность измерения выходного сигнала определить по формулам

- для цифрового индикатора:

$$\delta S_i = S_{\text{изм } i} - S_{\text{контр } i}, \quad (5.1)$$

где  $S_{\text{изм } i}$  - показания цифрового индикатора при  $i$ -том значении измеряемого параметра;  
 $S_{\text{контр } i}$  - контрольное значение измеряемого параметра в  $i$ -той точке.

- для выхода по постоянному току:

$$\delta J_i = \frac{(J_{\text{изм } i} - J_{\text{контр } i}) * (S_{\text{верх пр.}} - S_{\text{нижн.пр}})}{J_{\text{верх пр.}} - J_{\text{нижн.пр}}}, \quad (5.2)$$

где  $J_{\text{изм } i}$  - измеренное значение выходного сигнала по постоянному току при  $i$ -том значении измеряемого параметра, мА;  
 $J_{\text{контр } i}$  - контрольное значение измеряемого параметра, мА;  
 $J_{\text{верх пр.}} - J_{\text{нижн.пр}}$  - диапазон измерения заданного параметра, равный 16 мА;  
 $S_{\text{верх пр.}} - S_{\text{нижн.пр}}$  - диапазон измерения смещения, мм.

Устройство считается выдержавшим испытание, если основная погрешность для измерительного канала соответствует требованиям эксплуатационной документации.

#### 5.4.1.2. Для измерительных каналов с диапазоном измерения до 40 мм (параметры ОРР)

Собрать схему измерений (рис.5.1).

Установить датчик в юстировочный механизм ЮМ (рис.5.3) при помощи крепежных винтов с начальным зазором 2,0 мм. Риски «О» на УЮ должна соответствовать середине шкалы измерения датчика. При такой установке датчика в УМ середина его чувствительного элемента должна оказаться расположенной против середины буртика 3, имитирующего изделие. Показание индикатора БКИ должно соответствовать «0000» мм. На вертикальной полосовой шкале светящийся столбик должен находиться около риски «0». Если в ПЗУ БИ ТР введена измерительная шкала в реальных единицах измерения, то на индикаторе БКИ высветится значение, соответствующее середине диапазона измерения и равное  $[(S_{\text{нижн.пр.}} + S_{\text{верх.пр.}})/2]$ .

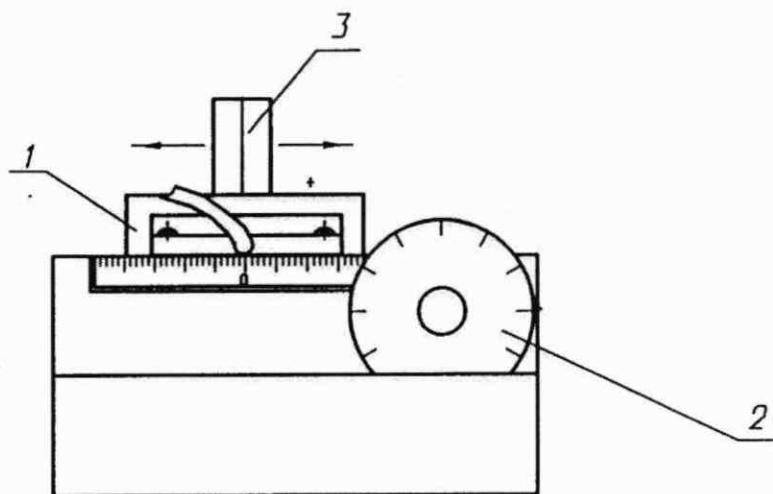
Затем при помощи ручки лимба установить датчик на ЮМ в крайнее левое положение, соответствующее нижнему пределу диапазона измерения. По индикатору БКИ наблюдать величину смещения  $S_{\text{изм } i}$ . При помощи вольтметра В7-27А определить выходные сигналы канала устройства по постоянному напряжению и постоянному току.

Перемещая датчик в горизонтальном направлении при помощи ручки лимба, произвести замеры смещения не менее, чем в пяти точках диапазона измерения, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений. Рекомендуемые точки измерения приведены в табл.5.4 для диапазона измерений «-4...+5 мм»; в табл.5.5 для диапазона измерений «-4...+7 мм»; в табл.5.6 для диапазона измерений «-3...+15 мм»; в табл.5.7 для диапазона измерений «-3...+23 мм»; в табл.5.8 для диапазона измерений «-4...+32 мм».

Основную погрешность измерительного канала определить по формулам



**Схема установки датчика ДП на ЮМ для канала ТР  
при измерении относительно буртика**



- 1 - датчик;
- 2 - юстировочный механизм;
- 3 - образец металла - буртик на ЮМ (измерительное кольцо изделия)

Рис.5.3

Таблица 5.4

Диапазон измерений		1	2	3	4	5	6
<b>-4...+5</b>	<b>мм</b>	<b>-4,0</b>	<b>-2,0</b>	<b>0,0</b>	<b>2,0</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>
<b>на ЦИ</b>	<b>мм</b>	<b>-4,0</b>	<b>-2,0</b>	<b>0,0</b>	<b>2,0</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>
<b>Выход J=</b>	<b>мА</b>	<b>4,0</b>	<b>7,2</b>	<b>10,4</b>	<b>13,6</b>	<b>16,8</b>	<b>20,00</b>

Таблица 5.5

Диапазон измерений		1	2	3	4	5	6	7
<b>-4...+7</b>	<b>мм</b>	<b>-4,0</b>	<b>-2,0</b>	<b>0,0</b>	<b>2,0</b>	<b>4,0</b>	<b>6,0</b>	<b>7,0</b>
<b>на ЦИ</b>	<b>мм</b>	<b>-4,0</b>	<b>-2,0</b>	<b>0,0</b>	<b>2,0</b>	<b>4,0</b>	<b>6,0</b>	<b>7,0</b>
<b>Выход J=</b>	<b>мА</b>	<b>4,0</b>	<b>6,91</b>	<b>9,82</b>	<b>12,73</b>	<b>15,64</b>	<b>18,54</b>	<b>20,00</b>

Таблица 5.6

Диапазон измерений		1	2	3	4	5	6	7
<b>-3...+15</b>	<b>мм</b>	<b>-3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>15</b>
<b>на ЦИ</b>	<b>мм</b>	<b>-3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>15</b>
<b>Выход J=</b>	<b>мА</b>	<b>4,0</b>	<b>6,67</b>	<b>9,33</b>	<b>12,00</b>	<b>14,67</b>	<b>17,33</b>	<b>20,00</b>

Таблица 5.7

Диапазон измерений		1	2	3	4	5	6	7	8
<b>-3...+23</b>	<b>мм</b>	<b>-3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>23</b>
<b>на ЦИ</b>	<b>мм</b>	<b>-3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>23</b>
<b>Выход J=</b>	<b>мА</b>	<b>4,0</b>	<b>6,46</b>	<b>8,92</b>	<b>11,38</b>	<b>13,85</b>	<b>16,31</b>	<b>18,15</b>	<b>20,00</b>

Таблица 5.8

Диапазон измерений		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>-4...+32</b>	<b>мм</b>	<b>-4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>32</b>
<b>на ЦИ</b>	<b>мм</b>	<b>-4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>32</b>
<b>Выход J=</b>	<b>мА</b>	<b>4,0</b>	<b>5,78</b>	<b>7,56</b>	<b>9,33</b>	<b>11,11</b>	<b>12,89</b>	<b>14,67</b>	<b>16,44</b>	<b>18,22</b>	<b>19,11</b>	<b>20,00</b>

Основную абсолютную погрешность измерения выходного сигнала определить для каждого значения измеряемого параметра по формулам 5.1, 5.2.

Устройство считается выдержавшим испытание, если основная погрешность для измерительного канала соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**5.4.2 Проверка коэффициента преобразования для канала относительного расширения** проводится по схеме рис. 5.1 по следующей методике.

- Установить датчик в устройство юстировочное или юстировочный механизм.
- Установить датчик в положение, соответствующее нижней границе диапазона измерений (см. табл.5.3-5.8) в зависимости от типа датчика.
- Измерить выходной сигнал при помощи вольтметра В7-27А в режиме постоянного тока.
- Вращая ручку микровинта юстировочного устройства, установить датчик в верхнюю точку диапазона измерений и повторить измерение.

Определить коэффициент преобразования измерительного канала по формуле:

$$K_J = \frac{J_{\text{изм.верх}} - J_{\text{изм.нижн}}}{S_{\text{верх. гр}} - S_{\text{нижн. гр}}}, \quad (5.3)$$

где  $J_{\text{изм.верх}}$  - измеренное значение выходного сигнала по постоянному току при верхней границе диапазона измерения, мА;

$J_{\text{изм.нижн}}$  - измеренное значение выходного сигнала по постоянному току при нижней границе диапазона измерения, мА;

$S_{\text{верх. гр}}$  - верхняя граница диапазона измерения, мм;

$S_{\text{нижн. гр}}$  - нижняя граница диапазона измерения, мм.

Значение коэффициента преобразования измерительного канала должно соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

**ВНИМАНИЕ !** При проверке коэффициента преобразования учтите, что выходной сигнал устройства выполнен гальванически изолированным от «общей» земли.

**5.4.3. Проверку срабатывания защит канала относительного расширения** проводить следующим образом.

Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.

Датчик установить на юстировочное устройство в соответствии с рис.3.2. Установить номинальный зазор и плавно перемещая датчик в сторону нижней границы измерения, наблюдать срабатывание сигнализации. Затем повторить указанные операции для верхней границы измерений. При этом следует учитывать время задержки для срабатывания аварийной сигнализации.

Определить погрешность срабатывания сигнализации по формуле

$$\delta_{\text{min}} = \frac{S_{\text{сигн}} - S_{\text{ном.сигн}}}{S_{\text{ном.сигн}}} * 100, \quad (5.4)$$

где  $S_{\text{сигн}}$  - показания индикатора БКИ при срабатывании сигнализации, мм;  
 $S_{\text{ном.сигн}}$  - порог срабатывания сигнализации, мм.

Погрешность срабатывания сигнализации должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

Учитывая, что в устройстве выполнены 4 уровня срабатывания сигнализации, повторить указанные операции для всех уровней установленных порогов срабатывания сигнализации, указанных в паспорте.

5.4. Заполнить протокол испытаний в соответствии с табл.5.9.

Таблица 5.9

СВКА 2/03 зав.№ _____		Канал					
1.	Основная погрешность, %						
2.	Коэффициент преобразования, мА/мм						
3.	Погрешность срабатывания сигнализации, уровень 1						
	уровень 2						
	уровень 3						
	уровень 4						

**АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ СВКА 2  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**4277-003-95218262-2020 МП**

**Часть 6. Канал искривления вала ИВ  
СВКА 2/04**

**4277-003-95218262-2020 МП6**

### 6.1 Операции поверки

6.1.1 При проведении первичной и периодической поверок канала искривления вала ИВ СВКА 2/04 выполняют операции, указанные в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>Опробование</i>			
1. Проверка сопротивления изоляции в нормальных условиях	6.3.1	Да	Да
2. Проверка функционирования	6.3.2	Да	Да
<i>Определение метрологических характеристик</i>			
3. Проверка основной относительной погрешности измерения вибропараметра	6.4.1	Да	Да
4. Проверка неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот	6.4.2	Да	Да
5. Проверка погрешности срабатывания сигнализации	6.4.3	Да	Да

### 6.2 Средства поверки

6.2.1 При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 6.2.

Таблица 6.2

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 технические характеристики средства поверки
6.4.1-6.4.3	Вольтметр универсальный цифровой В7-38	Тг2.710.031 ТУ Пределы измерения напряжения 2; 20; 200 В. Погрешность по напряжению $\pm 0,08\%$ .
6.4.1-6.4.3	Источник питания постоянного тока Б5-45А	Рг3.233.001 ТУ Напряжение $[(0-50) \pm 0,3]$ В; ток $[(0-0,5) \pm 0,003]$ А
6.3.1	Тераомметр Е6-13А	ЯЫ2.722.014 ТУ Погрешность $\pm 2,5\%$ ; до 109 Ом
6.4.1-6.4.3	Комплексный стенд КСВД-1	ТУ 4277-002-95218262-2007 Погрешность $\pm 3\%$
6.4.2	Имитатор виброперемещения ВИЦЕ.442269.001	Рабочий диапазон частот 0...100000 Гц Погрешность $\pm 0,5\%$

6.2.2 Допускается применять другие средства поверки удовлетворяющие по погрешности требованиям настоящей инструкции.

### **6.3 Опробование**

**6.3.1 Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях проводится следующим образом.**

Выводы тераомметра Е6-13А подключить к корпусу блока питания (клемма " - ") и поочередно к контактам клеммника «24 В» блока вторичного. Провести замеры. Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показания тераомметра практически установятся.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

**6.3.2. Проверка функционирования в режиме контроля работоспособности** проводится следующим образом.

Включить питание, в меню БКИ выбрать пункт «Проверка», номер соответствующего канала и проконтролировать наличие светового сигнала "НОРМА" на блоке контроля и соответствующей светодиодной сигнализации на блоке измерительном. Проверку повторить для каждого канала устройства.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

### **6.4 Определение метрологических характеристик**

**6.4.1. Проверку основной погрешности измерения вибропараметра** устройства проводить следующим образом.

Канал измерения искривления вала выполнен как двухкомпонентный и включает канал виброперемещения и канал фазоотметчика. Схема измерения для канала ИВ показана на рис.6.1.

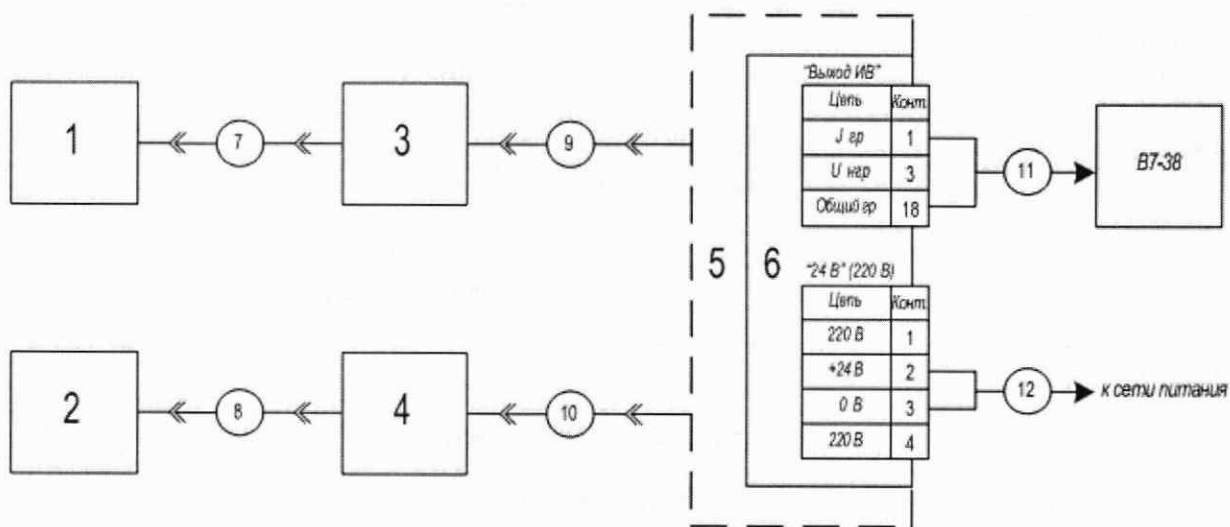
*Проверка канала ИВ проводится в двух режимах:*

- 1) измерение эксцентриситета оси вала в режиме валоповорота (изменения зазора за один оборот при скорости вращения вала 3...4 об/мин);
- 2) измерение эксцентриситета оси вала в режиме контроля виброперемещения (изменения зазора за один оборот при скорости вращения вала более 100 об/мин).

**ВНИМАНИЕ ! Технические характеристики канала ИВ проверяются только при наличии импульсного сигнала с датчика тахометра (вращении вала комплексного стенда).**

Часть 6	4277-003-95218262-2020 МП6 Канал искривления вала ИВ	Лист 3
---------	---	-----------

## Схема проверки выходного сигнала канала ИВ



1, 2 - датчик;

3, 4 - нормирующий усилитель БС18;

5, 6 - блоки измерительные (ИВ, ТХ);

7, 8 - кабель-удлиннитель;

9, 10 - кабель НУ-БИ;

11 - кабель выходной;

12 - кабель питания.

Рис.6.1



6.4.1.1. Проверка диапазона измерений эксцентриситета оси вала в режиме валоповорота

Проверку диапазона измерения эксцентриситета оси вала в режиме валоповорота (изменения зазора за один оборот) проводить по следующей методике.

Установить датчики виброперемещения и тахометра на комплексном стенде с начальным зазором 1,5 мм.

Провернуть вал на 2 оборота со скоростью вращения 3-4 об/мин.

По индикатору БКИ наблюдать величину эксцентриситета оси вала (изменение зазора за один оборот).

Вынуть датчик виброперемещения из крепежного механизма и на его место установить индикатор часовой ИЧ-4.

Провернуть вал на один оборот и определить биение вала за один оборот. Показания индикатора должны совпасть с показаниями БКИ. Выходные аналоговые сигналы контролировать при помощи мультиметра В7-27А.

Вычислить основную относительную погрешность для каждого типа выходов по формулам

- для выхода по напряжению

$$\delta_{U_i} = \frac{U_{\text{изм } i} - U_{\text{обр } i}}{U_{\text{обр } i}} * 100 \%, \quad (6.1)$$

где  $U_{\text{изм } i}$  - выходной сигнал при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, В;

$U_{\text{обр } i}$  - выходной сигнал, соответствующий значению параметра, измеренному индикатором ИЧ-4 и определенный по формуле 6.2, В.

$$U_{\text{обр } i} = \frac{(U_{\text{верх гр}} - U_0) * S_{\text{обр } i}}{S_{\text{верх гр}}} + U_0, \quad (6.2)$$

где  $U_{\text{верх гр}}$  - выходной сигнал при верхней границе диапазона измерений, равный 5 В;

$U_0$  - выходной сигнал при нижней границе диапазона измерений, равный 1 В;

$S_{\text{верх гр}}$  - верхняя граница диапазона измерений, мм;

$S_{\text{обр } i}$  - величина эксцентриситета оси, измеренная контрольным часовым индикатором, мм.

- для выхода по току

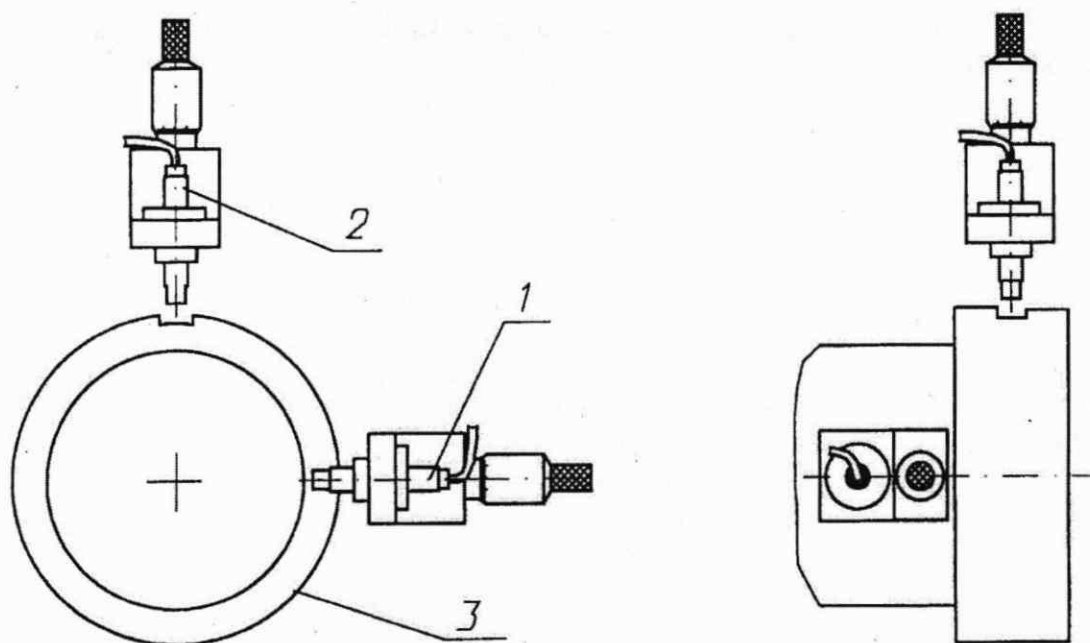
$$\delta_{J_i} = \frac{J_{\text{изм } i} - J_{\text{обр } i}}{J_{\text{обр } i}} * 100 \%, \quad (6.3)$$

где  $J_{\text{изм } i}$  - выходной сигнал при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, мА;

$J_{\text{обр } i}$  - выходной сигнал, соответствующий значению параметра, измеренному индикатором ИЧ-4 и определенный по формуле 6.4, мА.

$$J_{\text{обр } i} = \frac{(J_{\text{верх гр}} - J_0) * S_{\text{обр } i}}{S_{\text{верх гр}}} + J_0, \quad (6.4)$$

## Схема установки датчиков канала ИВ на стенде



- 1 - датчик виброперемещения;
- 2 - датчик - фазоотметчик;
- 3 - стенд

Рис.6.2

- где  $J_{\text{верх гр}}$  - выходной сигнал при верхней границе диапазона измерений, равный 20 мА;  
 $J_0$  - выходной сигнал при нижней границе диапазона измерений, равный 4 мА;  
 $S_{\text{верх гр}}$  - верхняя граница диапазона измерений, мм;  
 $S_{\text{обр.і}}$  - величина эксцентриситета оси, измеренная контрольным часовым индикатором, мм.

Устройство считается выдержавшим испытание, если основная погрешность для измерительного канала соответствует требованиям эксплуатационной документации.

#### 6.4.1.2. Проверка диапазона измерений эксцентриситета оси вала в режиме контроля виброперемещения

Проверку диапазона измерения эксцентриситета оси вала в режиме контроля виброперемещения при скорости вращения вала более 100 об/мин. проводить по следующей методике.

Установить датчики на комплексном стенде: датчик виброперемещения в положении измерения биения вала, датчик-фазоотметчик – для контроля оборотов (см. рис.6.2).

Установить скорость вращения вала 2000...4000 об/мин.

Задать стенду перемещения в соответствии с требованиями табл.6.3 и при каждом уровне измерить выходной сигнал измерительного канала по постоянному току, постоянному и переменному напряжению.

Таблица 6.3

Диапазон измерений		1	2	3	4	5	6
<b><math>H_0 = 1,5</math> мм</b>							
<b>0...0,5</b>	<b>мм</b>	<b>0</b>	0,1	0,2	0,3	0,4	<b>0,5</b>
<b>на БКИ</b>	<b>мм</b>	<b>0</b>	0,1	0,2	0,3	0,4	<b>0,5</b>
<b>Выход <math>U_{\sim}</math></b>	<b>В ампл</b>	<b>0</b>	1,0	2,0	3,0	4,0	<b>5,0</b>
<b>Выход <math>J=</math></b>	<b>мА</b>	<b>4,0</b>	7,2	10,4	13,6	16,8	<b>20,00</b>

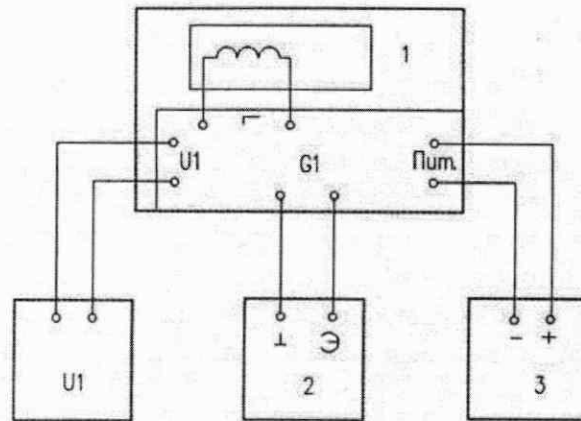
Определить основную относительную погрешность по формулам 6.1, 6.3 для значений выходных параметров в соответствии с табл.6.3.

Устройство считается выдержавшим испытание, если основная погрешность для измерительного канала соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**6.4.2 Проверку неравномерности АЧХ** в рабочем диапазоне частот проводить следующим образом.

- Собрать схему измерений в соответствии с рис.6.1 и 6.3.
- Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.
- На блоке БКИ выбрать необходимый канал.
- Установить датчик в имитатор виброперемещения ВИЦЕ.442269.001 с начальным зазором, указанным в эксплуатационной документации и рис.6.4.

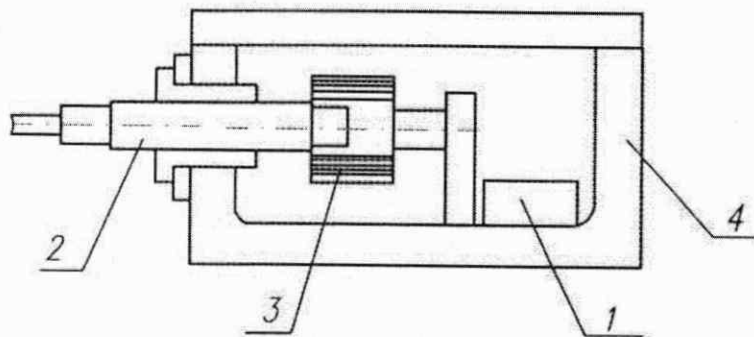
## Схема подключения имитатора виброперемещения



- 1 - имитатор виброперемещения;
- 2 - генератор сигналов низкочастотный ГЗ-122;
- 3 - источник питания постоянного тока Б5-44;
- U1 - преобразователь переменного напряжения в постоянное В1-6

Рис. 6.3

## Установка датчика в имитаторе виброперемещения



- 1 - плата имитатора виброперемещения;
- 2 - датчик;
- 3 - катушка возбуждения;
- 4 - корпус

Рис. 6.4

- Установить датчик отметки фазы на комплексном стенде с начальным зазором, указанным в эксплуатационной документации.

- Включить источник питания 3.

- Подключить вольтметр постоянного тока к выходному сигналу зазора по постоянному напряжению.

- Включить генератор 2 и установить частоту 160 Гц (базовая частота) и напряжение 0,05 В.

- Включить тумблер питания на выносном блоке питания комплексного стенда и задать скорость вращения вала в пределах 2000...4000 об/мин. На вертикальной шкале появится светящийся столбик, соответствующий установленному зазору.

- Изменяя напряжение на источнике питания, установить зазор около середины диапазона измерения (~3 В или 1,5 мм).

- Изменяя напряжение генератора в пределах от 0 до 0,25 В, установить на цифровой шкале величину размаха, равную 60-80 % верхнего предела диапазона измерений или  $(400 \pm 20)$  мкм. Записать показание.

- Провести измерение уровня виброперемещения на частотах генератора 10, 31, 63, 125, 160, 250, 500 Гц и записать показания цифрового индикатора.

Определить неравномерность АЧХ по формулам

*для индикатора БКИ*

$$M = 20 \lg \frac{S_{\max i} - S_B}{S_B}, \quad (6.5)$$

где  $S_B$  - показание величины размаха на базовой частоте (160 Гц), мкм;  
 $S_{\max i}$  - показание величины размаха на индикаторе БКИ, максимально отличающееся от значения на базовой частоте и соответствующее одному из значений ряда частот, мкм.

*для выхода по напряжению (широкополосный выход)*

$$M = 20 \lg \frac{U_{\max i} - U_B}{U_B - U_{\text{нижн.гр.}}}, \quad (6.6)$$

где  $U_B$  - выходное напряжение измерительного канала по каждой компоненте на базовой частоте (160 Гц), В;  
 $U_{\max i}$  - выходное напряжение для каждой составляющей, максимально отличающееся от значения выходного напряжения на базовой частоте и соответствующее одному из значений ряда частот, В;  
 $U_{\text{нижн.гр.}}$  - выходное напряжение на нижней границе диапазона измерения, В.

*для выхода по току*

$$M = 20 \lg \frac{J_{\max i} - J_B}{J_B - J_{\text{нижн.гр.}}}, \quad (6.7)$$

где  $J_B$  - выходной сигнал измерительного канала на базовой частоте (160 Гц), мА;

$J_{\max i}$  - выходной сигнал, максимально отличающийся от значения на базовой частоте и соответствующий одному из значений ряда частот, мА;

$J_{\text{нижн.гр}}$  - выходной сигнал на нижней границе диапазона измерения, мА.

Устройство считается выдержавшим испытание, если неравномерность АЧХ, рассчитанная по формулам 6.5-6.7, соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**6.4.3 Проверку срабатывания сигнализации** устройства проводить по следующим образом.

Установить датчики на комплексном стенде: датчик виброперемещения в положении измерения биения вала, датчик-фазоотметчик – для контроля оборотов (см. рис.6.2).

Установить скорость вращения вала 2000...4000 об/мин.

Медленно изменяя уровень размаха виброперемещения, наблюдать, при каком значении происходит срабатывание уставки. При этом должно произойти срабатывание релейных выходов и на каждом блоке измерительном должен загореться соответствующий индикатор.

Определить погрешность срабатывания сигнализации по формуле

$$\delta_{\min} = \frac{S_{\text{сигн}} - S_{\text{ном.сигн}}}{S_{\text{ном.сигн}}} * 100, \quad (6.8)$$

где  $S_{\text{сигн}}$  - показания индикатора БКИ при срабатывании сигнализации, мм;

$S_{\text{ном.сигн}}$  - порог срабатывания сигнализации, мм.

Учитывая, что в устройстве выполнены 2 уровня срабатывания сигнализации, повторить указанные операции для всех уровней установленных порогов срабатывания сигнализации, указанных в паспорте.

Результаты проверок занести в протокол испытаний (см. табл.6.4).

6.4.4 Заполнить протокол испытаний в соответствии с табл.6.4.

Таблица 6.4

СВКА 2/04 зав.№ _____		Канал					
1.	Основная погрешность, %						
2.	Неравномерность АЧХ, дБ						
3.	Погрешность срабатыва- ния сигнализации, уровень 1						
	уровень 2						

**АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ СВКА 2  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**4277-003-95218262-2020 МП**

**Часть 7. Канал относительного виброперемещения ОВ  
СВКА 2/11**

**4277-003-95218262-2009 МП7**



### 7.1 Операции поверки

7.1.1 При проведении первичной и периодической поверок канала относительного виброперемещения ОВ СВКА 2/11 выполняют операции, указанные в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>Опробование</i>			
1. Проверка сопротивления изоляции в нормальных условиях	7.3.1	Да	Да
2 Проверка функционирования	7.3.2	Да	Да
<i>Определение метрологических характеристик</i>			
3 Проверка основной относительной погрешности измерения вибропараметра	7.4.1	Да	Да
4 Проверка неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот	7.4.2	Да	Да
5 Проверка погрешности срабатывания сигнализации	7.4.3	Да	Да

### 7.2 Средства поверки

7.2.1 При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 7.2.

Таблица 7.2

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 технические характеристики средства поверки
7.4.1-7.4.3	Вольтметр универсальный цифровой В7-38	Тг2.710.031 ТУ Пределы измерения напряжения 2; 20; 200 В. Погрешность по напряжению $\pm 0,08\%$ .
7.4.1-7.4.3	Источник питания постоянного тока Б5-45А	Рг3.233.001 ТУ Напряжение $[(0-50) \pm 0,3]$ В; ток $[(0-0,5) \pm 0,003]$ А
7.3.1	Тераомметр Е6-13А	ЯБ2.722.014 ТУ Погрешность $\pm 2,5\%$ ; до 109 Ом
7.4.1-7.4.3	Комплексный стенд КСВД-1	ТУ 4277-002-95218262-2007 Погрешность $\pm 3\%$
7.4.1	Устройство юстировочное ВИЦЕ.442269.003	Погрешность $\pm 3$ мкм
7.4.2	Имитатор виброперемещения ВИЦЕ.442269.001	Рабочий диапазон частот 0...100000 Гц Погрешность $\pm 0,5\%$

7.2.2 Допускается применять другие средства поверки удовлетворяющие по погрешности требованиям настоящей инструкции.

### **7.3 Опробование**

**7.3.1 Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях** проводится следующим образом.

Выводы тераомметра Е6-13А подключить к корпусу блока питания (клемма " - ") и поочередно к контактам клеммника «24 В» блока вторичного. Провести замеры. Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показания тераомметра практически установятся.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

**7.3.2. Проверка функционирования в режиме контроля работоспособности** проводится следующим образом.

Включить питание, в меню БКИ выбрать номер соответствующего канала и проконтролировать наличие светового сигнала "НОРМА" на блоке контроля и соответствующей светодиодной сигнализации на блоке измерительном. Проверку повторить для каждого канала устройства.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

### **7.4 Определение метрологических характеристик**

**7.4.1. Проверку основной погрешности измерения вибропараметра** устройства проводить следующим образом.

*Проверка канала ОВ проводится в двух режимах:*

- 1) измерение статического зазора с учетом знака;
- 2) измерения виброперемещения.

#### **7.4.1.1. Проверка диапазона измерения статического зазора**

Собрать схему измерения в соответствии с требованиями раздела 11 руководства по эксплуатации для конкретного комплекта аппаратуры.

Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.

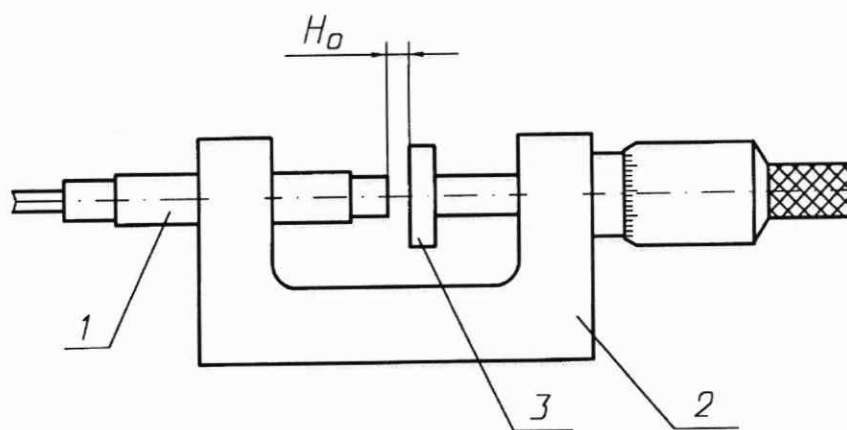
На блоке БКИ выбрать необходимый канал.

Установить датчик ДБ2 в устройство юстировочное ВИЦЕ.442269.003 (УЮ) до соприкосновения с диском (см. рис.7.1).

Установить зазор на УЮ, соответствующий нижнему пределу диапазона измерения. По индикатору БКИ наблюдать величину осевого смещения  $S_{изм i}$ , соответствующую изменению

	4277-003-95218262-2020 МП7	Лист
Часть 7	Канал относительного виброперемещения ОВ	3

## Схема установки датчика на УЮ для канала ОВ



- 1 - датчик;
- 2 - устройство юстировочное;
- 3 - образец металла.

Рис.7.1

зазора на УЮ с учетом знака. При помощи вольтметра В7-27А определить выходной сигнал канала устройства по постоянному току. Измерения произвести не менее, чем в пяти точках диапазона измерения, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений. Рекомендуемые точки измерения приведены в табл.7.3.

Таблица 7.3

Диапазон измерений		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>-1...+1</b>	<b>мм</b>	<b>-1,0</b>	<b>-0,75</b>	<b>-0,5</b>	<b>0,25</b>	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>
<b>на УЮ</b>	<b>мм</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,25</b>	<b>1,5</b>	<b>1,75</b>	<b>2,0</b>	<b>2,25</b>	<b>2,5</b>
<b>-2...+2</b>	<b>мм</b>	<b>-2,0</b>	<b>-1,5</b>	<b>-1,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>
<b>на УЮ</b>	<b>мм</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>2,5</b>	<b>3,0</b>	<b>3,5</b>	<b>4,0</b>	<b>4,5</b>
<b>-5...+5</b>	<b>мм</b>	<b>-5,0</b>	<b>-3,75</b>	<b>-2,5</b>	<b>-1,25</b>	<b>0</b>	<b>1,25</b>	<b>2,5</b>	<b>3,75</b>	<b>5,0</b>
<b>на УЮ</b>	<b>мм</b>	<b>0,5</b>	<b>1,75</b>	<b>3,0</b>	<b>4,25</b>	<b>5,5</b>	<b>6,75</b>	<b>8,0</b>	<b>9,25</b>	<b>10,5</b>
<b>Выход U<sub>шп</sub></b>	<b>В</b>	<b>0</b>	<b>0,625</b>	<b>1,25</b>	<b>1,875</b>	<b>2,50</b>	<b>3,125</b>	<b>3,75</b>	<b>4,375</b>	<b>5,0</b>
<b>Выход J=</b>	<b>мА</b>	<b>4,0</b>	<b>6,0</b>	<b>8,0</b>	<b>10,0</b>	<b>12,0</b>	<b>14,0</b>	<b>16,0</b>	<b>18,0</b>	<b>20,0</b>

Основную погрешность измерительного канала определить по формулам

- для цифрового индикатора:

$$\delta_{Si} = S_{изм\ i} - S_{контр\ i}, \quad (7.1)$$

где  $S_{изм\ i}$  - показания цифрового индикатора при  $i$ -том значении измеряемого параметра;  
 $S_{контр\ i}$  - контрольное значение измеряемого параметра в  $i$ -той точке.

- для выхода по напряжению:

$$\delta_{Ji} = \frac{(U_{изм\ i} - U_{контр\ i}) * (S_{верх\ пр.} - S_{нижн.пр.})}{U_{верх\ пр.} - U_{нижн.пр.}}, \quad (7.2)$$

где  $U_{изм\ i}$  - измеренное значение выходного сигнала по постоянному току при  $i$ -том значении измеряемого параметра, В;  
 $U_{контр\ i}$  - контрольное значение измеряемого параметра, В;  
 $U_{верх\ пр.} - U_{нижн.пр.}$  - диапазон измерения заданного параметра, равный 5 В;  
 $S_{верх\ пр.} - S_{нижн.пр.}$  - диапазон измерения смещения, мм.

Устройство считается выдержавшим испытание, если основная абсолютная погрешность для измерительного канала соответствует требованиям эксплуатационной документации.

#### 7.4.1.2. Проверка диапазона измерения виброперемещения

Собрать схему измерения в соответствии с требованиями раздела 11 руководства по эксплуатации для конкретного комплекта аппаратуры.

Установить датчик на стенде в рабочем положении (рис.7.2) с начальным зазором  $H_0$  в соответствии с требованиями табл.7.4-7.7.

Подключить выходной кабель к измерительным приборам.

Задать виброперемещение на частоте 160 в соответствии с требованиями табл. 7.4-7.7.

## Схема установки датчиков канала ОВ на стенде

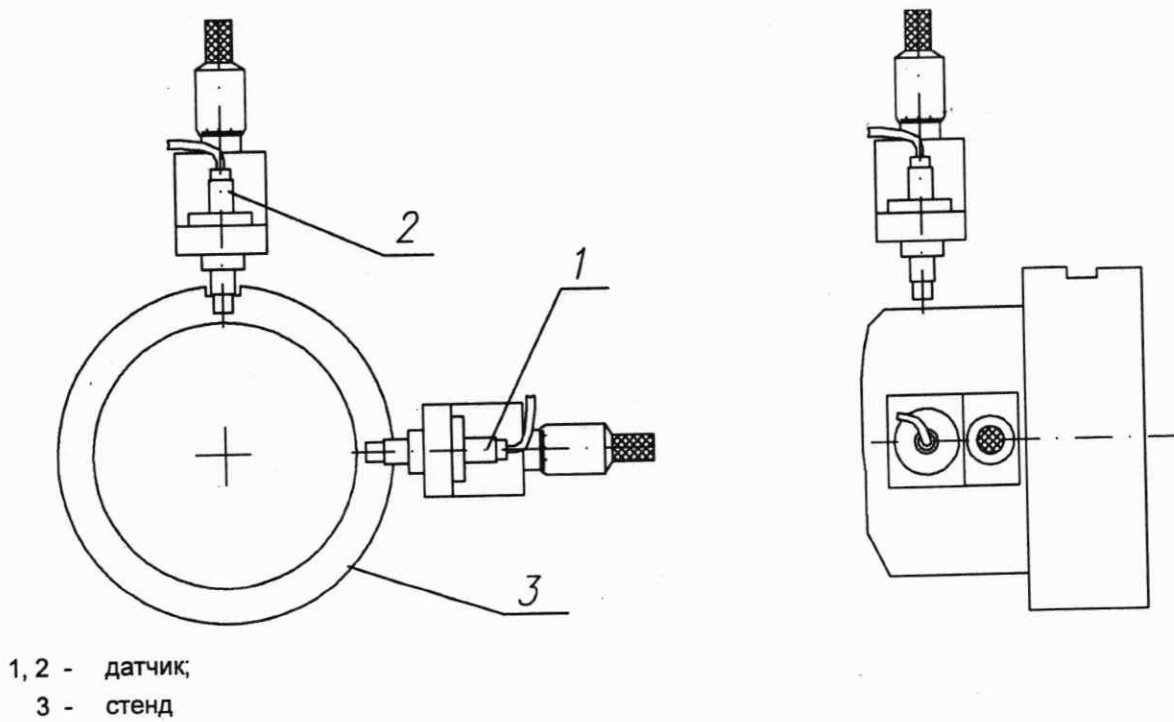


Рис.7.2

Таблица 7.4

Диапазон измерений	ДБ2-08	1	2	3	4	5	6
<b><math>H_0 = 1,5 \text{ мм}</math></b>							
<b>0...125</b>	мкм	<b>0</b>	25	50	75	100	<b>125</b>
<b>на ЦИ БКИ</b>	мкм	<b>0</b>	25	50	75	100	<b>125</b>
<b>Выход <math>U_{\text{шп}}</math></b>	В ампл	<b>0</b>	0,0625	0,125	0,1875	0,25	<b>0,3125</b>
<b>Выход <math>J=</math></b>	мА	<b>4,0</b>	7,2	10,4	13,6	16,8	<b>20,00</b>
<b>0...250</b>	мкм	<b>0</b>	50	100	150	200	<b>250</b>
<b>на ЦИ БКИ</b>	мкм	<b>0</b>	50	100	150	200	<b>250</b>
<b>Выход <math>U_{\text{шп}}</math></b>	В ампл	<b>0</b>	0,125	0,25	0,375	0,5	<b>0,625</b>
<b>Выход <math>J=</math></b>	мА	<b>4,0</b>	7,2	10,4	13,6	16,8	<b>20,00</b>

Таблица 7.5

Диапазон измерений	ДБ2-12	1	2	3	4	5	6
<b><math>H_0 = 2,5 \text{ мм}</math></b>							
<b>0...500</b>	мкм	<b>0</b>	100	200	300	500	<b>500</b>
<b>на ЦИ БКИ</b>	мкм	<b>0</b>	100	200	300	500	<b>500</b>
<b>Выход <math>U_{\text{шп}}</math></b>	В ампл	<b>0</b>	0,25	0,50	0,75	1,00	<b>1,25</b>
<b>Выход <math>J=</math></b>	мА	<b>4,0</b>	7,2	10,4	13,6	16,8	<b>20,00</b>

Таблица 7.6

Диапазон измерений	ДБ2-12	1	2	3	4	5	6
<b><math>H_0 = 2,5 \text{ мм}</math></b>							
<b>0...1000</b>	мкм	<b>0</b>	200	400	600	800	<b>1000</b>
<b>на ЦИ БКИ</b>	мкм	<b>0</b>	200	400	600	800	<b>1000</b>
<b>Выход <math>U_{\text{шп}}</math></b>	В ампл	<b>0</b>	0,25	0,50	0,75	1,00	<b>1,25</b>
<b>Выход <math>J=</math></b>	мА	<b>4,0</b>	7,2	10,4	13,6	16,8	<b>20,00</b>

Таблица 7.7

Диапазон измерений	ДБ2-26	1	2	3	4	5	6
<b><math>H_0 = 5,5 \text{ мм}</math></b>							
<b>0...2000</b>	мкм	<b>0</b>	400	800	1200	1600	<b>2000</b>
<b>на ЦИ БКИ</b>	мкм	<b>0</b>	400	800	1200	1600	<b>2000</b>
<b>Выход <math>U_{\text{шп}}</math></b>	В ампл	<b>0</b>	0,20	0,40	0,60	0,80	<b>1,00</b>
<b>Выход <math>J=</math></b>	мА	<b>4,0</b>	7,2	10,4	13,6	16,8	<b>20,00</b>

Замеры провести для каждого типа выходов в режиме измерения размаха и амплитудных значений.

Одновременно контролировать выходной сигнал по цифровому выходу для размаха виброперемещения.

Определить основную относительную погрешность по ЦИ БКИ для выходов по постоянному току (размах) и по переменному напряжению (широкополосный выход).

Вычислить основную относительную погрешность для каждого типа выходов по формулам

- для выхода по напряжению

$$\delta_{U_i} = \frac{U_{\text{изм } i} - U_{\text{обр. } i}}{U_{\text{обр. } i}} * 100 \%, \quad (7.3)$$

где  $U_{\text{изм } i}$  - выходной сигнал при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, В;

$U_{\text{обр. } i}$  - выходной сигнал, соответствующий значению параметра, измеренному индикатором ИЧ-4 и определенный по формуле 7.3, В.

$$U_{\text{обр. } i} = \frac{(U_{\text{верх гр}} - U_0) * S_{\text{обр. } i}}{S_{\text{верх гр}}} + U_0, \quad (7.4)$$

где  $U_{\text{верх гр}}$  - выходной сигнал при верхней границе диапазона измерений, равный 5 В;

$U_0$  - выходной сигнал при нижней границе диапазона измерений, равный 1 В;

$S_{\text{верх гр}}$  - верхняя граница диапазона измерений, мм;

$S_{\text{обр. } i}$  - величина эксцентриситета оси, измеренная контрольным часовым индикатором, мм.

- для выхода по току

$$\delta_{J_i} = \frac{J_{\text{изм } i} - J_{\text{обр. } i}}{J_{\text{обр. } i}} * 100 \%, \quad (7.5)$$

где  $J_{\text{изм } i}$  - выходной сигнал при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, мА;

$J_{\text{обр. } i}$  - выходной сигнал, соответствующий значению параметра, измеренному индикатором ИЧ-4 и определенный по формуле 7.5, В.

$$J_{\text{обр. } i} = \frac{(J_{\text{верх гр}} - J_0) * S_{\text{обр. } i}}{S_{\text{верх гр}}} + J_0, \quad (7.6)$$

где  $J_{\text{верх гр}}$  - выходной сигнал при верхней границе диапазона измерений, равный 20 мА;

$J_0$  - выходной сигнал при нижней границе диапазона измерений, равный 4 мА;

$S_{\text{верх гр}}$  - верхняя граница диапазона измерений, мм;

$S_{\text{обр. } i}$  - величина эксцентриситета оси, измеренная контрольным часовым индикатором, мм.



Устройство считается выдержавшим испытание, если основная относительная погрешность по каждому каналу соответствует требованиям эксплуатационной документации и не превышает  $\pm 10\%$ .

**7.4.2 Проверку неравномерности АЧХ** в рабочем диапазоне частот проводить следующим образом.

- Собрать схему измерения в соответствии с требованиями раздела 11 руководства по эксплуатации для конкретного комплекта аппаратуры.
- Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.
- На блоке БКИ выбрать необходимый канал.
- Установить датчик в имитатор виброперемещения ВИЦЕ.442269.001 с начальным зазором, указанным в эксплуатационной документации и рис.7.5.
- Установить датчик отметки фазы на комплексном стенде с начальным зазором, указанным в эксплуатационной документации.
- Включить источник питания 3.
- Подключить вольтметр постоянного тока к выходному сигналу зазора по постоянному напряжению.
- Включить генератор 2 и установить частоту 160 Гц (базовая частота) и напряжение 0,05 В.
- Изменяя напряжение на источнике питания, установить зазор по линейной горизонтальной шкале зазора на жидкокристаллическом индикаторе около нулевого значения.
- Изменяя напряжение генератора в пределах от 0 до 0,25 В, установить на индикаторе БКИ величину размаха, равную 60-80 % верхнего предела диапазона измерений. Записать показание размаха.
- Провести измерение уровня виброперемещения на частотах генератора 10, 31, 63, 125, 160, 250, 500, 1000 Гц. Значение напряжения генератора 3 поддерживать постоянным. Записать значения выходного сигнала измерительного канала по постоянному току и переменному напряжению.

Определить неравномерность АЧХ по формулам

*для индикатора БКИ*

$$M = 20 \lg \frac{S_{\max i} - S_B}{S_B}, \quad (7.7)$$

где  $S_B$  - показание величины размаха на базовой частоте (160 Гц), мкм;  
 $S_{\max i}$  - показание величины размаха на индикаторе БКИ, максимально отличающееся от значения на базовой частоте и соответствующее одному из значений ряда частот, мкм.

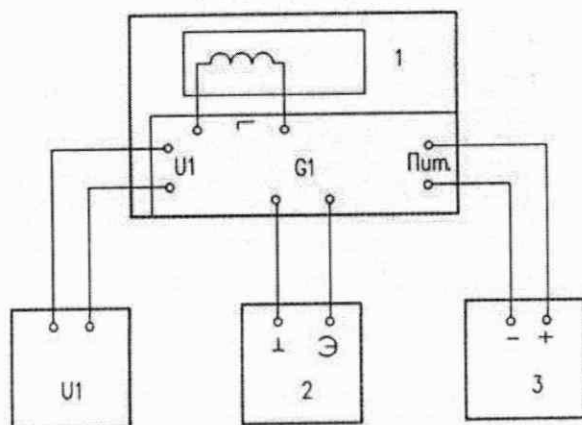
*для выхода по напряжению (широкополосный выход)*

$$M = 20 \lg \frac{U_{\max i} - U_B}{U_B - U_{\text{нижн.гр.}}}, \quad (7.8)$$

где  $U_B$  - выходное напряжение измерительного канала по каждой компоненте на базовой частоте (160 Гц), В;  
 $U_{\max i}$  - выходное напряжение для каждой составляющей, максимально отличающееся от значения выходного напряжения на базовой частоте и соответствующее одному из значений ряда частот, В;  
 $U_{\text{нижн.гр.}}$  - выходное напряжение на нижней границе диапазона измерения, В.



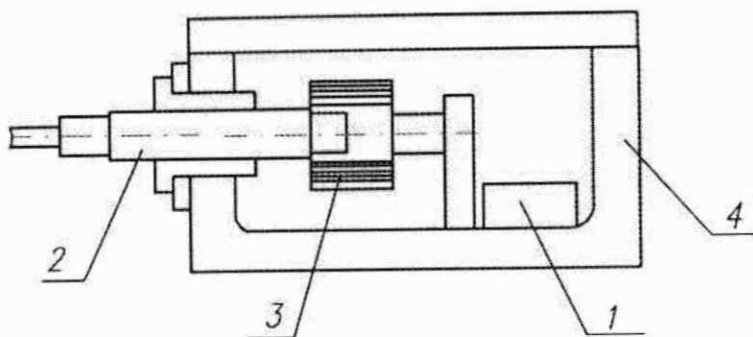
## Схема подключения имитатора виброперемещения



- 1 - имитатор виброперемещения;
- 2 - генератор сигналов низкочастотный ГЗ-122;
- 3 - источник питания постоянного тока Б5-44;
- U1 - преобразователь переменного напряжения в постоянное В1-6

Рис. 7.3

## Установка датчика в имитаторе виброперемещения



- 1 - плата имитатора виброперемещения;
- 2 - датчик;
- 3 - катушка возбуждения;
- 4 - корпус

Рис. 7.4

для выхода по току

$$M = 20 \lg \frac{J_{\max i} - J_B}{J_B - J_{\text{нижн.гр}}} \quad (7.9)$$

где  $J_B$  - выходной сигнал измерительного канала на базовой частоте (160 Гц), мА;  
 $J_{\max i}$  - выходной сигнал, максимально отличающийся от значения на базовой частоте и соответствующий одному из значений ряда частот, мА;  
 $J_{\text{нижн.гр}}$  - выходной сигнал на нижней границе диапазона измерения, мА.

Устройство считается выдержавшим испытание, если неравномерность АЧХ, рассчитанная по формулам 7.7-7.9, соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**7.4.3 Проверку срабатывания сигнализации** устройства проводить по следующим образом.

Установить датчик на комплексном стенде (см. рис.7.2).

Установить скорость вращения вала 2000...4000 об/мин.

Медленно изменяя уровень размаха виброперемещения, наблюдать, при каком значении происходит срабатывание уставки и сравнить ее с установленной потребителем. При этом должно произойти срабатывание релейных выходов и на каждом блоке измерительном должен загореться соответствующий индикатор.

Определить погрешность срабатывания сигнализации по формуле

$$\delta_{\min} = \frac{S_{\text{сигн}} - S_{\text{ном.сигн}}}{S_{\text{ном.сигн}}} * 100, \quad (7.10)$$

где  $S_{\text{сигн}}$  - показания индикатора БКИ при срабатывании сигнализации, мкм;  
 $S_{\text{ном.сигн}}$  - порог срабатывания сигнализации, мкм.

Учитывая, что в устройстве выполнены 3 уровня срабатывания сигнализации, повторить указанные операции для всех уровней установленных порогов срабатывания сигнализации, указанных в паспорте.

Результаты проверок занести в протокол испытаний (см. табл.7.8).

7.4.4 Заполнить протокол испытаний в соответствии с табл.7.8.

Таблица 7.8

СВКА 2/11 зав.№		Канал					
1.	Основная погрешность, %						
2.	Неравномерность АЧХ, дБ						
3.	Погрешность срабатыва- ния сигнализации, уровень 1						
	уровень 2						
	уровень 3						

**АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ СВКА 2  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**4277-003-95218262-2020 МП**

**Часть 8. Канал скорости вращения ТХ  
СВКА 2/12**

**4277-003-95218262-2020 МП8**

**8.1 Операции поверки**

8.1.1 При проведении первичной и периодической поверок канала скорости вращения ТХ СВКА 2/12 выполняют операции, указанные в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>Опробование</i>			
1. Проверка сопротивления изоляции в нормальных условиях	8.3.1	Да	Да
2 Проверка функционирования	8.3.2	Да	Да
<i>Определение метрологических характеристик</i>			
3 Проверка основной абсолютной погрешности измерения скорости вращения	8.4.1	Да	Да
5 Проверка погрешности срабатывания сигнализации	8.4.2	Да	Да

**8.2 Средства поверки**

8.2.1 При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 8.2.

Таблица 8.2

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 технические характеристики средства поверки
8.4.1-8.4.2	Вольтметр универсальный цифровой В7-38	Тр2.710.031 ТУ Пределы измерения напряжения 2; 20; 200 В. Погрешность по напряжению $\pm 0,08\%$ .
8.4.1-8.4.2	Источник питания постоянного тока Б5-45А	Рг3.233.001 ТУ Напряжение [(0-50) $\pm 0,3$ ] В; ток [(0-0,5) $\pm 0,003$ ] А
8.3.1	Тераомметр Е6-13А	ЯЫ2.722.014 ТУ Погрешность $\pm 2,5\%$ ; до 109 Ом
8.4.1-8.4.2	Комплексный стенд КСВД-1	ТУ 4277-002-95218262-2007 Погрешность $\pm 3\%$
8.4.1	Осциллограф двухлучевой С1-96	ЮТ2.044.011 ТУ Погрешность $\pm 3\%$

8.2.2 Допускается применять другие средства поверки удовлетворяющие по погрешности требованиям настоящей инструкции.

### **8.3 Опробование**

**8.3.1 Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях** проводится следующим образом.

Выводы тераомметра Е6-13А подключить к корпусу блока питания (клемма " - ") и поочередно к контактам клеммника «24 В» блока вторичного. Провести замеры. Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показания тераомметра практически установятся.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

**8.3.2. Проверка функционирования в режиме контроля работоспособности** проводится следующим образом.

Включить питание, в меню БКИ выбрать пункт «Проверка», номер соответствующего канала и проконтролировать наличие светового сигнала "НОРМА" на блоке контроля и соответствующей светодиодной сигнализации на блоке измерительном. Проверку повторить для каждого канала устройства.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

### **8.4 Определение метрологических характеристик**

**8.4.1. Проверку основной погрешности измерения скорости вращения** проводить следующим образом.

*Проверка канала ТХ проводится в двух режимах:*

- 1) измерение скорости вращения вала;
- 2) контроль прохождения начального углового положения вала.

#### **8.4.1.1. Проверка диапазона измерения скорости вращения**

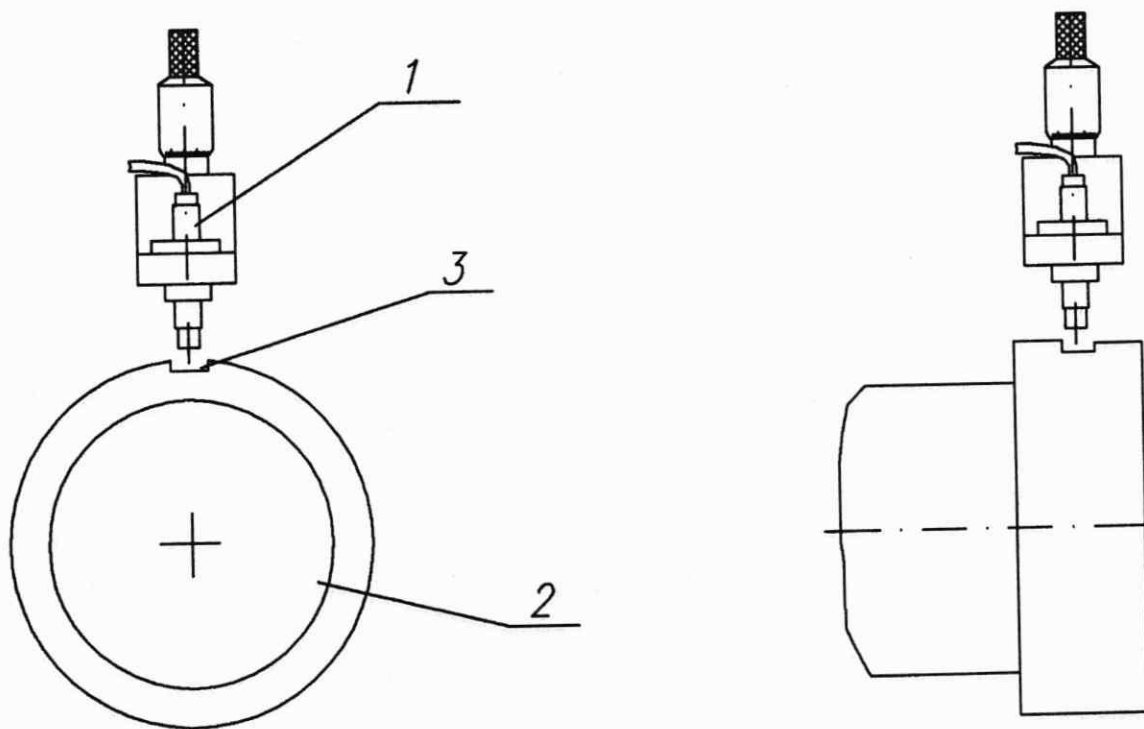
Проверку *диапазона измерения скорости вращения* произвести следующим образом.

Собрать схему измерения в соответствии с требованиями раздела 11 руководства по эксплуатации для конкретного комплекта аппаратуры.

Установить датчик на комплексном стенде с начальным зазором в соответствии с требованиями табл.8.3 (см. рис.8.1).

Включить питание стенда и провести измерения скорости вращения вала не менее, чем в пяти точках из диапазона измерения 2...10000 об/мин. В качестве контрольного канала использовать показания цифрового индикатора стенда от встроенного фотодатчика. Рекомендуемые точки измерения представлены в таблице 8.3.

## Схема установки датчика канала ТХ на стенде



- 1 - датчик;
- 2 - стенд.

Рис.8.1

Таблица 8.3

Диапазон измерений		1	2	3	4	5	6
<b><math>H_0 = 1,5</math> мм для ДБ2-08 или <math>H_0 = 2,5</math> мм для ДБ2-12</b>							
<b>2...10000</b>	об/мин	2	100	1000	2000	5000	10000
<b>на ЦИ</b>	об/мин	2	100	1000	2000	5000	10000
<b>Выход J=</b>	мА	4,003	4,016	5,6	7,2	12,0	20,00

Длительность импульса и амплитуда контролируются по экрану осциллографа.

Вычислить основную абсолютную погрешность измерительного канала для индикатора БКИ по формуле

$$\delta_{Ni} = N_i - N_{обр.i} \quad (8.1)$$

где  $N_i$  - показания цифрового индикатора измерительного канала тахометра при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, об/мин;

$N_{обр.i}$  - значение измеряемого параметра по стробоскопу, об/мин.

Основная погрешность для выхода по постоянному току вычисляется по формуле

$$\delta_{Ji} = \frac{(J_{изм.i} - J_{контр.i}) * (N_{верх.пр.} - N_{нижн.пр.})}{J_{верх.пр.} - J_{нижн.пр.}} \quad (8.2)$$

где  $J_{изм.i}$  - измеренное значение выходного сигнала по постоянному току при  $i$ -том значении измеряемого параметра, мА;

$J_{контр.i}$  - контрольное значение измеряемого параметра, мА;

$J_{верх.пр.} - J_{нижн.пр.}$  - диапазон измерения заданного параметра, равный 16 мА.

Устройство считается выдержавшим испытание, если основная погрешность измерительного канала устройства соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**Примечание** - Допускается измерения скорости вращения проводить в произвольно выбранных точках, равномерно распределенных в диапазоне измерения. Основная погрешность определяется аналогично, а контрольные значения аналоговых сигналов вычисляются по формуле

$$J_{контр.i} = \frac{N_{обр.i} * (J_{верхн.гр.} - J_{нижн.гр.})}{N_{верх.пр.} - N_{нижн.пр.}} + J_{нижн.гр.} \quad (8.3)$$

где  $J_{контр.i}$  - выходной сигнал по постоянному току (контрольное значение) в  $i$ -той точке, мА;

$J_{верхн.гр.}$  - выходной сигнал измерительного канала при верхней границе диапазона измерения, мА;



$J_{\text{внижн.гр.}}$  - выходной сигнал измерительного канала при нижней границе диапазона измерения, мА;

$N_{\text{верх пр.}} - N_{\text{нижн.пр}}$  - диапазон измерения заданного параметра, об/мин.

#### 8.4.1.2 Контроль прохождения начального углового положения вала

Контроль прохождения начального углового положения вала производится по следующей методике.

Собрать схему измерения в соответствии с требованиями раздела 11 руководства по эксплуатации для конкретного комплекта аппаратуры и установить датчик на комплексном стенде с начальным зазором в соответствии с требованиями табл.8.3. Подключить импульсный выход канала ТХ (Вых.У<sub>имп.</sub>) к двухлучевому осциллографу (канал 1).

Торец вала освещать стробоскопом. Импульс поджига лампы стробоскопа подать на канал 2 двухлучевого осциллографа.

Включить питание стенда и при вращении вала (~ 10...60 об/мин) наблюдать импульсы на экране осциллографа. Изменяя частоту и фазу управляющих импульсов, установить мнимую картинку совпадения метки вала и торца датчика.



Измерить время  $\Delta t$  между началом обоих импульсов и вычислить погрешность фиксации начального положения вала по формуле:

$$\varphi = \frac{\Delta t}{T} * 360, \quad (8.4)$$

где  $T$  - период вращения вала, сек.

Устройство считается выдержавшим испытание, если погрешность фиксации начального положения вала для измерительного канала устройства соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**8.4.3 Проверку срабатывания сигнализации** устройства проводить по следующим образом.

Установить датчик на комплексном стенде (см. рис.8.1).

Медленно изменяя скорость вращения вала, наблюдать, при каком значении происходит срабатывание уставки. При этом должно произойти срабатывание релейных выходов и на каждом блоке измерительном должен загореться соответствующий индикатор.

Определить погрешность срабатывания сигнализации по формуле

$$\delta_{\text{min}} = \frac{N_{\text{сигн}} - N_{\text{ном.сигн}}}{N_{\text{ном.сигн}}} * 100, \quad (8.5)$$

где  $S_{\text{сигн}}$  - показания индикатора БКИ при срабатывании сигнализации, об/мин;

$S_{\text{ном.сигн}}$  - порог срабатывания сигнализации, об/мин.

	4277-003-95218262-2020 МП8	Лист
Часть 8	Канал скорости вращения ТХ	6

Учитывая, что в устройстве выполнены 3 уровня срабатывания сигнализации, повторить указанные операции для всех уровней порогов срабатывания сигнализации, указанных в паспорте.

Результаты проверок занести в протокол испытаний (см. табл.8.4).

8.4.4 *Заполнить протокол испытаний* в соответствии с табл.8.4.

Таблица 8.4

СВКА 2/12		Канал
зав.№		
1.	Основная погрешность, %	
2.	Погрешность срабатывания сигнализации, уровень 1	
	уровень 2	
	уровень 3	

**АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ СВКА 2  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**4277-003-95218262-2020 МП**

**Часть 9. Канал осевого сдвига ОС  
СВКА 2/21**

**4277-003-95218262-2020 МП9**

**2020**

### 9.1 Операции поверки

9.1.1 При проведении первичной и периодической поверок канала осевого сдвига ОС СВКА 2/21 выполняют операции, указанные в таблице 4.1.

Таблица 9.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>Отробование</i>			
1 Проверка сопротивления изоляции в нормальных условиях	9.3.1	Да	Да
2 Проверка функционирования	9.3.2	Да	Да
<i>Определение метрологических характеристик</i>			
3 Проверка основной абсолютной погрешности измерения осевого сдвига	9.4.1	Да	Да
4 Проверка коэффициента преобразования	9.4.2	Да	Да
5 Проверка погрешности срабатывания сигнализации	9.4.3	Да	Да

### 9.2 Средства поверки

9.2.1 При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 9.2.

Таблица 9.2

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 технические характеристики средства поверки
9.4.1-9.4.3	Вольтметр универсальный цифровой В7-38	Тг2.710.031 ТУ Пределы измерения напряжения 2; 20; 200 В. Погрешность по напряжению $\pm 0,08\%$ .
9.4.1-9.4.3	Источник питания постоянного тока Б5-45А	Рг3.233.001 ТУ Напряжение $[(0-50) \pm 0,3]$ В; ток $[(0-0,5) \pm 0,003]$ А
9.3.1	Тераомметр Е6-13А	ЯЫ2.722.014 ТУ Погрешность $\pm 2,5\%$ ; до 109 Ом
9.4.1-9.4.3	Юстировочное устройство ВИЦЕ.442269.003	Погрешность $\pm 3$ мкм

9.2.2. Допускается применять другие средства поверки удовлетворяющие по погрешности требованиям настоящей инструкции.

### **9.3 Опробование**

**9.3.1 Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях проводится следующим образом.**

Выводы тераомметра Е6-13А подключить к корпусу блока вторичного (клемма "1") и поочередно к клемме «1» и клемме «24 В». Провести замеры. Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показания тераомметра практически установятся.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

### **9.4 Определение метрологических характеристик**

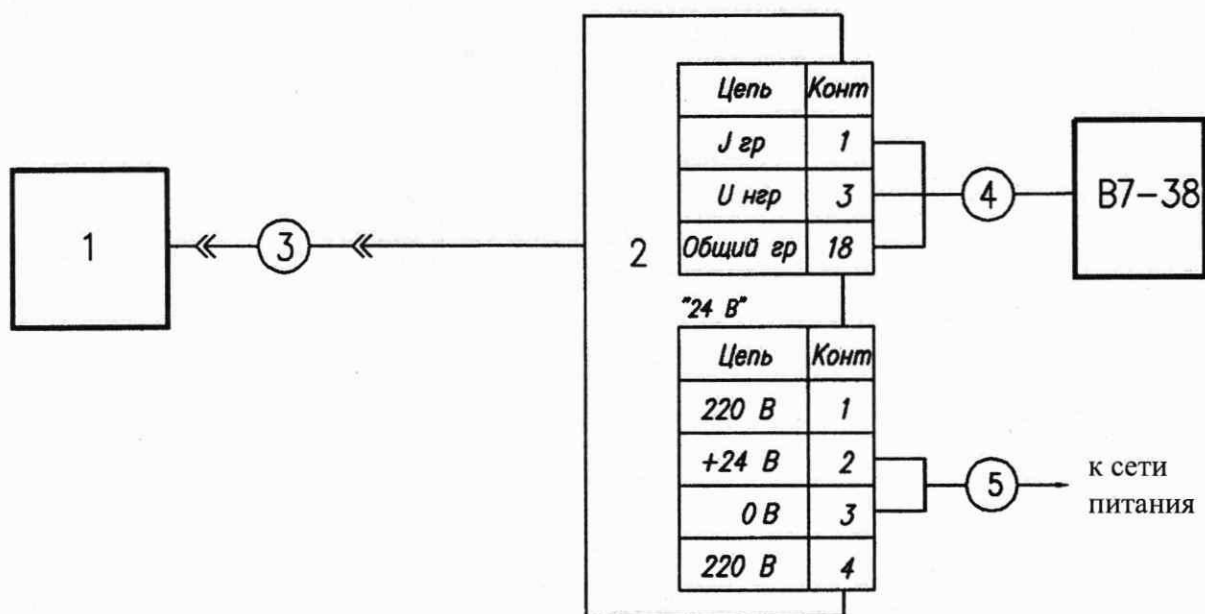
**9.4.1 Проверка выходного сигнала в диапазоне измерений и определение основной абсолютной погрешности для канала осевого сдвига** проводится следующим образом.

- Собрать схему измерений в соответствии с рис.9.1.
- Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.
- На блоке БКИ выбрать необходимый канал.
- Установить датчик ДБ2 в устройство юстировочное ВИЦЕ.442269.003 (УЮ) до соприкосновения с диском (см. рис.9.2).
- Установить начальный зазор в соответствии с требованиями табл.9.3 в зависимости от типа датчика. При этом показание индикатора БКИ должно соответствовать «0000» мкм, на вертикальной полосовой шкале светящийся столбик должен находиться около риски «0».
- Установить зазор на УЮ, соответствующий нижнему пределу диапазона измерения. По индикатору БКИ наблюдать величину осевого смещения  $S_{изм\ i}$ , соответствующую изменению зазора на УЮ с учетом знака. При помощи вольтметра В7-27А определить выходной сигнал канала устройства по постоянному току. Измерения произвести не менее, чем в пяти точках диапазона измерения, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений. Рекомендуемые точки измерения приведены в табл.9.3-9.8.

Таблица 9.3

Тип датчика	Диапазон измерения, мм	Начальный зазор, мм	Порядковый номер, i								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Осевое смещение $S_{контр\ i}$ / Зазор Н на УЮ, мм / мм								
<b>ДБ2-04</b>	<b>±0,25</b>	0,75	<b>-0,25/ 0,50</b>	-0,15/ 0,60	0,10/ 0,65	0,05/ 0,70	<b>000/ 0,75</b>	0,05/ 0,80	0,10/ 0,85	0,15/ 0,90	<b>0,25/ 1,00</b>
Перемещение в осевом направлении на БКИ, мм, $S_{изм\ i}$			<b>-0,25</b>	-0,15	-0,10	-0,05	<b>0</b>	0,05	0,10	0,15	<b>0,25</b>
Выходной сигнал по постоянному току, $J_{контр\ i}$ мА,			<b>4</b>	6	8	10	<b>12</b>	14	16	18	<b>20</b>

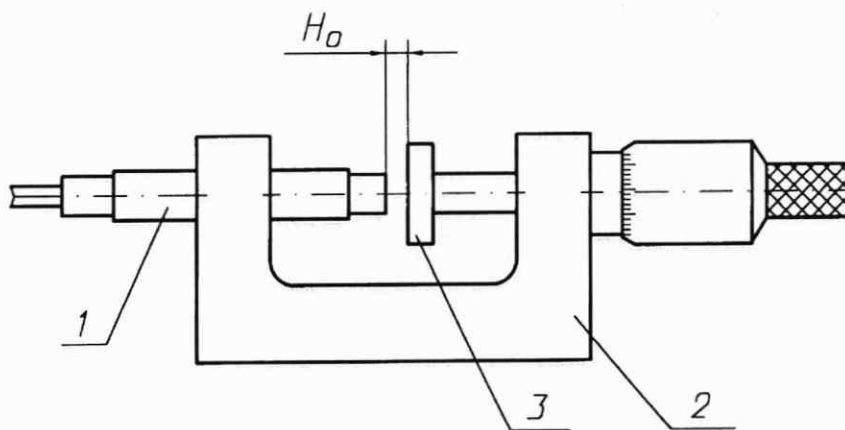
## Схема проверки выходного сигнала



- 1 - датчик;
- 2 - блок измерительный;
- 3 - кабель-удлиннитель;
- 4 - кабель выходной;
- 5 - кабель питания.

Рис.9.1

## Схема установки датчика на УЮ для канала ОС



- 1 - датчик;
- 2 - устройство юстировочное;
- 3 - образец металла.

Рис.9.2

Таблица 9.4

Тип датчика	Диапазон измерения, мм	Начальный зазор, мм	Порядковый номер, i								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Осевое смещение $S_{\text{контр } i}$ / Зазор Н на УЮ, мм / мм								
<b>ДБ2-05</b>	<b><math>\pm 0,5</math></b>	1,0	<b>-0,5/0,5</b>	<b>-0,75/0,75</b>	<b>-0,50/1,0</b>	<b>-0,25/1,25</b>	<b>000/1,50</b>	<b>0,25/1,75</b>	<b>0,50/2,00</b>	<b>0,75/2,25</b>	<b>1,0/2,50</b>
Перемещение в осевом направлении на БКИ, мм, $S_{\text{изм } i}$			<b>-1,0</b>	<b>-0,75</b>	<b>-0,50</b>	<b>-0,25</b>	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>
<b>ДБ2-08</b>	<b><math>\pm 1</math></b>	1,5	<b>-1,0/0,5</b>	<b>-0,75/0,75</b>	<b>-0,50/1,0</b>	<b>-0,25/1,25</b>	<b>000/1,50</b>	<b>0,25/1,75</b>	<b>0,50/2,00</b>	<b>0,75/2,25</b>	<b>1,0/2,50</b>
Перемещение в осевом направлении на БКИ, мм, $S_{\text{изм } i}$			<b>-1,0</b>	<b>-0,75</b>	<b>-0,50</b>	<b>-0,25</b>	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>
Выходной сигнал по постоянному току, мА, $J_{\text{контр } i}$			<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>20</b>

Таблица 9.5

Тип датчика	Диапазон измерения, мм	Начальный зазор, мм	Порядковый номер, i										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			Осевое смещение $S_{\text{контр } i}$ / Зазор Н на УЮ, мм / мм										
<b>ДБ2-08</b>	<b><math>\pm 1,5</math></b>	2,0	<b>-1,5/0,5</b>	<b>-1,2/0,8</b>	<b>-0,9/1,1</b>	<b>-0,6/1,4</b>	<b>-0,3/1,7</b>	<b>000/2,0</b>	<b>0,3/2,3</b>	<b>0,6/2,6</b>	<b>0,9/2,9</b>	<b>1,2/3,2</b>	<b>1,5/3,5</b>
Перемещение в осевом направлении на БКИ, мм, $S_{\text{изм } i}$			<b>-1,5</b>	<b>-1,2</b>	<b>-0,9</b>	<b>-0,6</b>	<b>-0,3</b>	<b>0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>	<b>1,2</b>	<b>1,5</b>
Выходной сигнал по постоянному току, мА, $J_{\text{контр } i}$			<b>4</b>	<b>5,6</b>	<b>7,2</b>	<b>8,8</b>	<b>10,4</b>	<b>12</b>	<b>13,6</b>	<b>15,2</b>	<b>16,8</b>	<b>18,4</b>	<b>20,0</b>

Таблица 9.6

Тип датчика	Диапазон измерения, мм	Начальный зазор, мм	Порядковый номер, i								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Осевое смещение $S_{\text{контр } i}$ / Зазор Н на УЮ, мм / мм								
<b>ДБ2-12</b>	<b><math>\pm 2</math></b>	2,5	<b>-2,0/0,50</b>	<b>-1,5/1,0</b>	<b>-1,0/1,5</b>	<b>-0,5/2,0</b>	<b>000/2,5</b>	<b>0,5/3,0</b>	<b>1,0/3,5</b>	<b>1,5/4,0</b>	<b>2,0/4,50</b>
Перемещение в осевом направлении на БКИ, мм, $S_{\text{изм } i}$			<b>-2,0</b>	<b>-1,5</b>	<b>-1,0</b>	<b>-0,5</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>
Выходной сигнал по постоянному току, мА, $J_{\text{контр } i}$			<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>20</b>



Таблица 9.7

Тип датчика	Диапазон измерения, мм	Начальный зазор, мм	Порядковый номер, i								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Осевое смещение S <sub>контр i</sub> / Зазор Н на УЮ, мм / мм								
<b>ДБ2-18</b>	<b>±4</b>	4,5	<b>-4,0/0,5</b>	<b>-3,0/1,5</b>	<b>-2,0/2,5</b>	<b>-1,0/3,5</b>	<b>000/4,5</b>	<b>1,0/5,5</b>	<b>2,0/6,5</b>	<b>3,0/7,5</b>	<b>4,0/8,5</b>
Перемещение в осевом направлении на БКИ, мм, S <sub>изм i</sub>			<b>-4,0</b>	<b>-3,0</b>	<b>-2,0</b>	<b>-1,0</b>	<b>0</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>
Выходной сигнал по постоянному току, мА, J <sub>контр i</sub>			<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>20</b>

Таблица 9.8

Тип датчика	Диапазон измерения, мм	Начальный зазор, мм	Порядковый номер, i										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			Осевое смещение S <sub>контр i</sub> / Зазор Н на УЮ, мм / мм										
<b>ДБ2-26</b>	<b>±5,0</b>	5,5	<b>-5,0/0,5</b>	<b>-4,0/1,5</b>	<b>-3,0/2,5</b>	<b>-2,0/3,5</b>	<b>-1,0/4,5</b>	<b>000/5,5</b>	<b>1,0/6,5</b>	<b>2,0/7,5</b>	<b>3,0/8,5</b>	<b>4,0/9,5</b>	<b>5,0/10,5</b>
Перемещение в осевом направлении на БКИ, мм, S <sub>изм i</sub>			<b>-5,0</b>	<b>-4,0</b>	<b>-3,0</b>	<b>-2,0</b>	<b>-1,0</b>	<b>0</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>
Выходной сигнал по постоянному току, мА, J <sub>контр i</sub>			<b>4</b>	<b>5,6</b>	<b>7,2</b>	<b>8,8</b>	<b>10,4</b>	<b>12</b>	<b>13,6</b>	<b>15,2</b>	<b>16,8</b>	<b>18,4</b>	<b>20,0</b>

Основную абсолютную погрешность измерения выходного сигнала определить для каждого значения измеряемого параметра.

- для цифрового индикатора:

$$\delta S_i = S_{изм i} - S_{контр i}, \quad (9.1)$$

где S<sub>изм i</sub> - показания цифрового индикатора при i-том значении измеряемого параметра;

S<sub>контр i</sub> - контрольное значение измеряемого параметра в i-той точке.

- для выхода по постоянному току:

$$\delta J_i = \frac{(J_{изм i} - J_{контр i}) * (S_{верх пр.} - S_{нижн. пр.})}{J_{верх пр.} - J_{нижн. пр.}}, \quad (9.2)$$

где J<sub>изм i</sub> - измеренное значение выходного сигнала по постоянному току при i-том значении измеряемого параметра, мА;

J<sub>контр i</sub> - контрольное значение измеряемого параметра, мА;

J<sub>верх пр.</sub> - J<sub>нижн. пр.</sub> - диапазон измерения заданного параметра, равный 16 мА;

S<sub>верх пр.</sub> - S<sub>нижн. пр.</sub> - диапазон измерения смещения, мм.

Устройство считается выдержавшим испытание, если основная погрешность для измерительного канала соответствует требованиям эксплуатационной документации.

9.4.2 Проверка коэффициента преобразования для канала осевого сдвига проводится по схеме рис. 9.1 по следующей методике.

- Установить датчик ДБ2 в устройство юстировочное ВИЦЕ.442269.003.
- Установить датчик в положение, соответствующее нижней границе диапазона измерений (см. табл.9.3-9.8) в зависимости от типа датчика.
- Измерить выходной сигнал при помощи вольтметра В7-27А в режиме постоянного тока.
- Вращая ручку микровинта юстировочного устройства, установить датчик в точку, соответствующую верхней границе диапазона измерений, и повторить измерение.

Определить коэффициент преобразования измерительного канала по формуле:

$$K_J = \frac{J_{\text{изм.верх}} - J_{\text{изм.нижн}}}{S_{\text{верх. гр}} - S_{\text{нижн. гр}}}, \quad (9.3)$$

- где
- $J_{\text{изм.верх}}$  - измеренное значение выходного сигнала по постоянному току при верхней границе диапазона измерения, мА;
  - $J_{\text{изм.нижн}}$  - измеренное значение выходного сигнала по постоянному току при нижней границе диапазона измерения, мА;
  - $S_{\text{верх. гр}}$  - верхняя граница диапазона измерения, мм;
  - $S_{\text{нижн. гр}}$  - нижняя граница диапазона измерения, мм.

Значение коэффициента преобразования измерительного канала должно соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

**ВНИМАНИЕ !** При проверке коэффициента преобразования учтите, что выходной сигнал устройства выполнен гальванически изолированным от «общей» земли.

9.4.3. Проверку срабатывания защит каналов осевого сдвига проводить следующим образом.

Собрать схему измерений в соответствии с рис.9.1.

Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.

Датчик установить на юстировочное устройство в соответствии с рис.9.2. Установить номинальный зазор и плавно перемещая датчик в сторону нижней границы измерения, наблюдать срабатывание сигнализации. Затем повторить указанные операции для верхней границы измерений. При этом следует учитывать время задержки для срабатывания аварийной сигнализации.

Определить погрешность срабатывания сигнализации по формуле

$$\delta_{\text{min}} = \frac{S_{\text{сигн}} - S_{\text{ном.сигн}}}{S_{\text{ном.сигн}}} * 100, \quad (9.4)$$

где  $S_{\text{сигн}}$  - показания индикатора БКИ при срабатывании сигнализации, мм;  
 $S_{\text{ном.сигн}}$  - порог срабатывания сигнализации, мм.

Погрешность срабатывания сигнализации должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

Учитывая, что в устройстве выполнены 4 уровня срабатывания сигнализации, повторить указанные операции для всех уровней установленных порогов срабатывания сигнализации, указанных в паспорте.

9.4. Заполнить протокол испытаний в соответствии с табл.9.9.

Таблица 9.9

СВКА 2/21 зав.№		Канал					
1.	Основная погрешность, %						
2.	Коэффициент преобразования, мА/мм						
3.	Погрешность срабатывания сигнализации, уровень 1						
	уровень 2						
	уровень 3						
	уровень 4						

**АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ СВКА 2**  
**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**4277-006-07515339-2020 МП**

**Часть 10. Канал скорости вращения ТХ**  
**СВКА 2/22**

**4277-003-95218262-2020 МП10**

**2020**

**10.1 Операции поверки**

10.1.1 При проведении первичной и периодической поверок канала скорости вращения ТХ СВКА 2/22 выполняют операции, указанные в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>Отробование</i>			
1. Проверка сопротивления изоляции в нормальных условиях	10.3.1	Да	Да
2 Проверка функционирования	10.3.2	Да	Да
<i>Определение метрологических характеристик</i>			
3 Проверка основной абсолютной погрешности измерения скорости вращения	10.4.1	Да	Да
5 Проверка погрешности срабатывания сигнализации	10.4.2	Да	Да

**10.2 Средства поверки**

10.2.1 При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 10.2.

Таблица 10.2

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 технические характеристики средства поверки
10.4.1-10.4.2	Вольтметр универсальный цифровой В7-38	Тг2.710.031 ТУ Пределы измерения напряжения 2; 20; 200 В. Погрешность по напряжению $\pm 0,08\%$ .
10.4.1-10.4.2	Источник питания постоянного тока Б5-45А	Рг3.233.001 ТУ Напряжение [(0-50) $\pm 0,3$ ] В; ток [(0-0,5) $\pm 0,003$ ] А
10.3.1	Тераомметр Е6-13А	ЯЫ2.722.014 ТУ Погрешность $\pm 2,5\%$ ; до 109 Ом
10.4.1-10.4.2	Комплексный стенд КСВД-1	ТУ 4277-002-95218262-2007 Погрешность $\pm 3\%$
10.4.1	Осциллограф двухлучевой С1-96	ЮТ2.044.011 ТУ Погрешность $\pm 3\%$

10.2.2 Допускается применять другие средства поверки удовлетворяющие по погрешности требованиям настоящей инструкции.

### **10.3 Опробование**

**10.3.1 Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях** проводится следующим образом.

Выводы тераомметра Е6-13А подключить к корпусу блока питания (клемма " - ") и поочередно к контактам клеммника «24 В» блока вторичного. Провести замеры. Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показания тераомметра практически установятся.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

**10.3.2. Проверка функционирования в режиме контроля работоспособности** проводится следующим образом.

Включить питание, в меню БКИ выбрать пункт «Проверка», номер соответствующего канала и проконтролировать наличие светового сигнала "НОРМА" на блоке контроля и соответствующей светодиодной сигнализации на блоке измерительном. Проверку повторить для каждого канала устройства.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

### **10.4 Определение метрологических характеристик**

**10.4.1. Проверку основной погрешности измерения скорости вращения** проводить следующим образом.

*Проверка канала ТХ проводится в двух режимах:*

- 1) измерение скорости вращения вала;
- 2) контроль прохождения начального углового положения вала.

#### **10.4.1.1. Проверка диапазона измерения скорости вращения**

Проверку *диапазона измерения скорости вращения* произвести следующим образом.

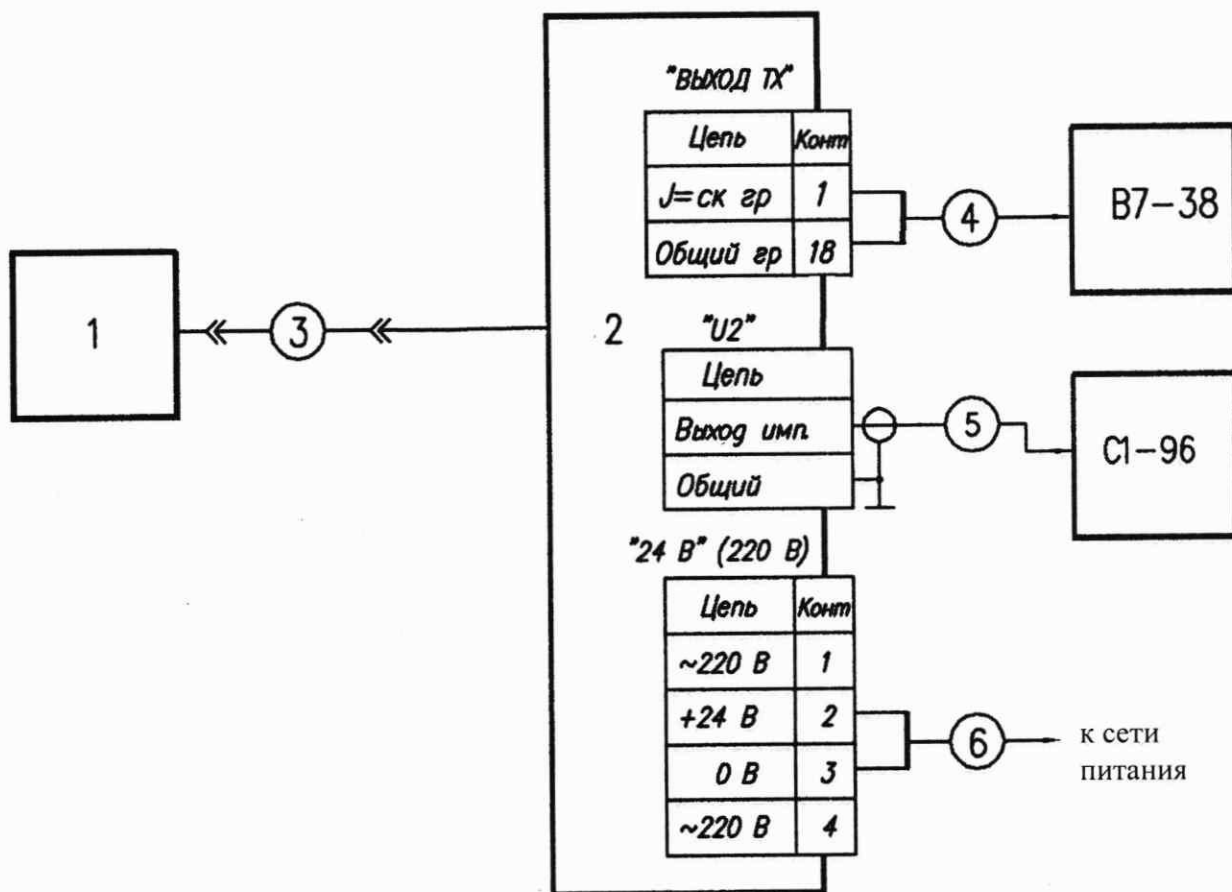
Собрать схему измерения в соответствии с рис.10.1.

Установить датчик на комплексном стенде с начальным зазором в соответствии с требованиями табл.10.3 (см. рис.10.2).

Включить питание стенда и провести измерения скорости вращения вала не менее, чем в пяти точках из диапазона измерения 2...10000 об/мин. В качестве контрольного канала использовать показания цифрового индикатора стенда от встроенного фотодатчика. Рекомендуемые точки измерения представлены в таблице 10.3.

	4277-003-95218262-2009 МП10	Лист
Часть 10	Канал скорости вращения ТХ	3

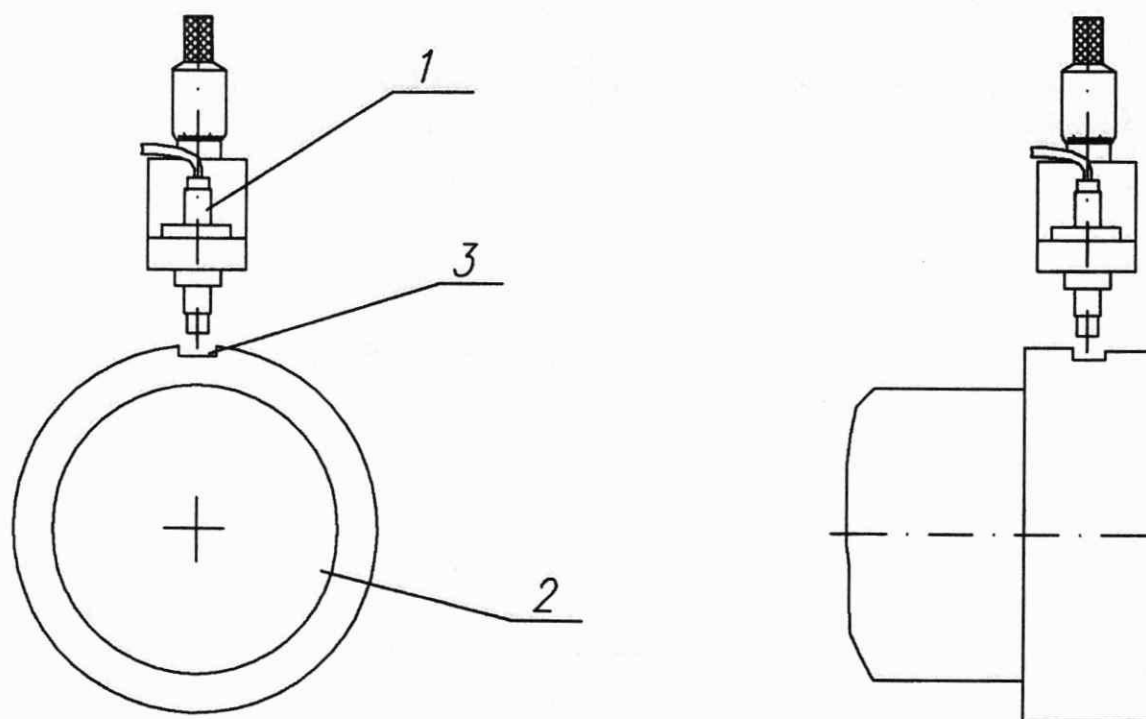
## Схема проверки выходного сигнала канала ТХ



- 1 - датчик;
- 2 - блок измерительный;
- 3 - кабель-удлиннитель;
- 4, 5 - кабели выходные;
- 6 - кабель питания.

Рис.10.1

## Схема установки датчика канала ТХ на стенде



- 1 - датчик;
- 2 - стенд;
- 3 - метка (паз или выступ).

Рис.10.2



Таблица 10.3

Диапазон измерений		1	2	3	4	5	6
		<b><math>N_0 = 1,5</math> мм для ДБ2-08 или <math>N_0 = 2,5</math> мм для ДБ2-12</b>					
<b>2...10000</b>	<b>об/мин</b>	<b>2</b>	100	1000	2000	5000	<b>10000</b>
<b>на ЦИ</b>	<b>об/мин</b>	<b>2</b>	100	1000	2000	5000	<b>10000</b>
<b>Выход J=</b>	<b>мА</b>	<b>4,003</b>	4,016	5,6	7,2	12,0	<b>20,00</b>

Длительность импульса и амплитуда контролируются по экрану осциллографа.

Вычислить основную абсолютную погрешность измерительного канала для индикатора БКИ по формуле

$$\delta_{N_i} = N_i - N_{обр.i} \quad (10.1)$$

где  $N_i$  - показания цифрового индикатора измерительного канала тахометра при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, об/мин;

$N_{обр.i}$  - значение измеряемого параметра по стробоскопу, об/мин.

Основная погрешность для выхода по постоянному току вычисляется по формуле

$$\delta_{J_i} = \frac{(J_{изм.i} - J_{контр.i}) * (N_{верх.пр.} - N_{нижн.пр.})}{J_{верх.пр.} - J_{нижн.пр.}} \quad (10.2)$$

где  $J_{изм.i}$  - измеренное значение выходного сигнала по постоянному току при  $i$ -том значении измеряемого параметра, мА;

$J_{контр.i}$  - контрольное значение измеряемого параметра, мА;

$J_{верх.пр.} - J_{нижн.пр.}$  - диапазон измерения заданного параметра, равный 16 мА.

Устройство считается выдержавшим испытание, если основная погрешность измерительного канала устройства соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**Примечание** - Допускается измерения скорости вращения проводить в произвольно выбранных точках, равномерно распределенных в диапазоне измерения. Основная погрешность определяется аналогично, а контрольные значения аналоговых сигналов вычисляются по формуле

$$J_{контр.i} = \frac{N_{обр.i} * (J_{верхн.гр.} - J_{нижн.гр.})}{N_{верх.пр.} - N_{нижн.пр.}} + J_{нижн.гр.}, \quad (10.3)$$

где  $J_{контр.i}$  - выходной сигнал по постоянному току (контрольное значение) в  $i$ -той точке, мА;

$J_{верхн.гр.}$  - выходной сигнал измерительного канала при верхней границе диапазона измерения, мА;

$J_{нижн.гр.}$  - выходной сигнал измерительного канала при нижней границе диапазона измерения, мА;

$N_{верх.пр.} - N_{нижн.пр.}$  - диапазон измерения заданного параметра, об/мин.

#### 10.4.1.2 Контроль прохождения начального углового положения вала

Контроль прохождения начального углового положения вала производится по следующей методике.

Собрать схему рис.10.1 и установить датчик на комплексном стенде с начальным зазором в соответствии с требованиями табл.10.3. Подключить импульсный выход канала ТХ (Вых.  $U_{\text{имп.}}$ ) к двухлучевому осциллографу (канал 1).

Торец вала освещать стробоскопом. Импульс поджига лампы стробоскопа подать на канал 2 двухлучевого осциллографа.

Включить питание стенда и при вращении вала (~ 10...60 об/мин) наблюдать импульсы на экране осциллографа. Изменяя частоту и фазу управляющих импульсов, установить мнимую картинку совпадения метки вала и торца датчика.



Измерить время  $\Delta t$  между началом обоих импульсов и вычислить погрешность фиксации начального положения вала по формуле:

$$\varphi = \frac{\Delta t}{T} * 360, \quad (108.4)$$

где  $T$  - период вращения вала, сек.

Устройство считается выдержавшим испытание, если погрешность фиксации начального положения вала для измерительного канала устройства соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**10.4.3 Проверку срабатывания сигнализации** устройства проводить по следующим образом.

Установить датчик на комплексном стенде (см. рис.10.2).

Медленно изменяя скорость вращения вала, наблюдать, при каком значении происходит срабатывание уставки. При этом должно произойти срабатывание релейных выходов и на каждом блоке измерительном должен загореться соответствующий индикатор.

Определить погрешность срабатывания сигнализации по формуле

$$\delta_{\min} = \frac{N_{\text{сигн}} - N_{\text{ном.сигн}}}{N_{\text{ном.сигн}}} * 100, \quad (10.5)$$

где  $S_{\text{сигн}}$  - показания индикатора БКИ при срабатывании сигнализации, об/мин;

$S_{\text{ном.сигн}}$  - порог срабатывания сигнализации, об/мин.

Учитывая, что в устройстве выполнены 3 уровня срабатывания сигнализации, повторить указанные операции для всех уровней порогов срабатывания сигнализации, указанных в паспорте.

Результаты проверок занести в протокол испытаний (см. табл.10.4).

	4277-003-95218262-2009 МП10	Лист
Часть 10	Канал скорости вращения ТХ	7

10.4.4 *Заполнить протокол испытаний* в соответствии с табл.10.4.

Таблица 10.4

СВКА 2/22		Канал
зав.№		
1.	Основная погрешность, %	
2.	Погрешность срабатыва- ния сигнализации, уровень 1	
	уровень 2	
	уровень 3	

**АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ СВКА 2**  
**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**4277-003-95218262-2020 МП**

**Часть 11. Канал относительного виброперемещения ОВ**  
**СВКА 2/23**

**4277-003-95218262-2020 МП11**

**2020**

**11.1 Операции поверки**

11.1.1 При проведении первичной и периодической поверок канала относительного виброперемещения ОВ СВКА 2/23 выполняют операции, указанные в таблице 11.1.

Таблица 11.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>Опробование</i>			
1. Проверка сопротивления изоляции в нормальных условиях	11.3.1	Да	Да
2 Проверка функционирования	11.3.2	Да	Да
<i>Определение метрологических характеристик</i>			
3 Проверка основной относительной погрешности измерения вибропараметра	11.4.1	Да	Да
4 Проверка неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот	11.4.2	Да	Да
5 Проверка погрешности срабатывания сигнализации	11.4.3	Да	Да

**11.2 Средства поверки**

11.2.1 При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 11.2.

Таблица 11.2

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 технические характеристики средства поверки
11.4.1-11.4.3	Вольтметр универсальный цифровой В7-38	Тг2.710.031 ТУ Пределы измерения напряжения 2; 20; 200 В. Погрешность по напряжению $\pm 0,08\%$ .
11.4.1-11.4.3	Источник питания постоянного тока Б5-45А	Рг3.233.001 ТУ Напряжение $[(0-50) \pm 0,3]$ В; ток $[(0-0,5) \pm 0,003]$ А
11.3.1	Тераомметр Е6-13А	ЯБ2.722.014 ТУ Погрешность $\pm 2,5\%$ ; до 109 Ом
11.4.1-11.4.3	Комплексный стенд КСВД-1	ТУ 4277-002-95218262-2007 Погрешность $\pm 3\%$
11.4.1	Устройство юстировочное ВИЦЕ.442269.003	Погрешность $\pm 3$ мкм
11.4.2	Имитатор виброперемещения ВИЦЕ.442269.001	Рабочий диапазон частот 0...100000 Гц Погрешность $\pm 0,5\%$

11.2.2 Допускается применять другие средства поверки удовлетворяющие по погрешности требованиям настоящей инструкции.

### **11.3 Опробование**

**11.3.1 Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях** проводится следующим образом.

Выводы тераомметра Е6-13А подключить к корпусу блока питания (клемма " - ") и поочередно к контактам клеммника «24 В» блока вторичного. Провести замеры. Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показания тераомметра практически установятся.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

**11.3.2. Проверка функционирования в режиме контроля работоспособности** проводится следующим образом.

Включить питание, в меню БКИ выбрать пункт «Проверка», номер соответствующего канала и проконтролировать наличие светового сигнала "НОРМА" на блоке контроля и соответствующей светодиодной сигнализации на блоке измерительном. Проверку повторить для каждого канала устройства.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

### **11.4 Определение метрологических характеристик**

**11.4.1. Проверку основной погрешности измерения вибропараметра** устройства проводить следующим образом.

*Проверка канала ОВ проводится в двух режимах:*

- 1) измерение статического зазора с учетом знака;
- 2) измерения виброперемещения.

#### **11.4.1.1. Проверка диапазона измерения статического зазора**

Собрать схему измерения в соответствии с рис.11.1.

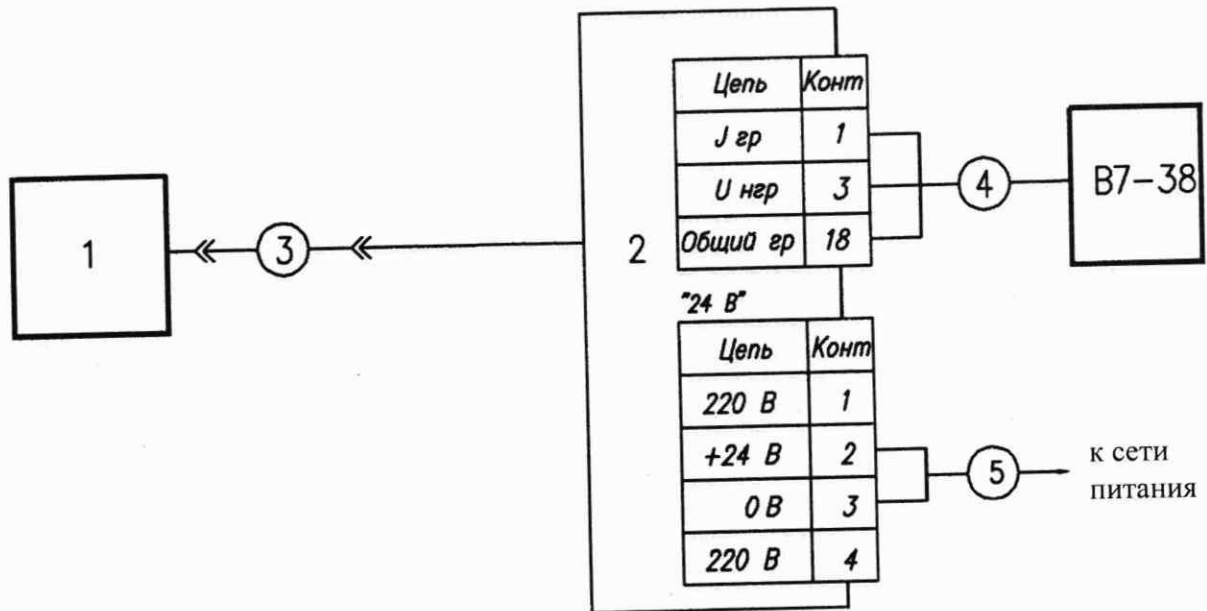
Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.

На блоке БКИ выбрать необходимый канал.

Установить датчик ДБ2 в устройство юстировочное ВИЦЕ.442269.003 (УЮ) до соприкосновения с диском (см. рис.11.2).

Установить зазор на УЮ, соответствующий нижнему пределу диапазона измерения. По индикатору БКИ наблюдать величину осевого смещения  $S_{изм\ i}$ , соответствующую изменению

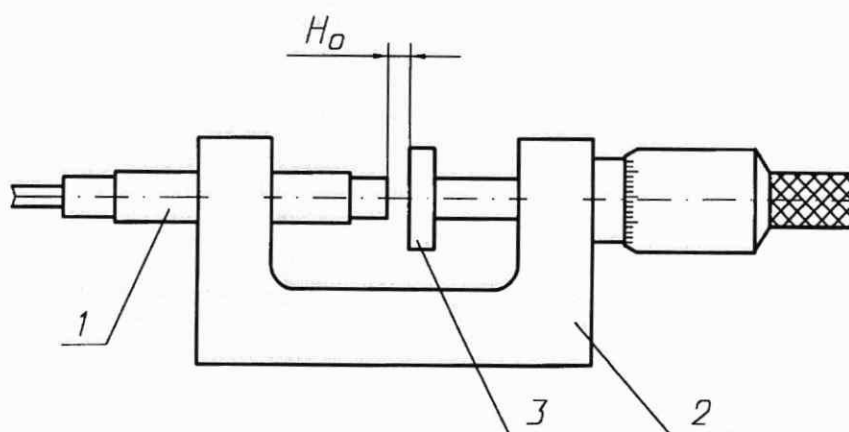
## Схема проверки выходного сигнала



- 1 - датчик;
- 2 - блок измерительный;
- 3 - кабель-удлиннитель;
- 4 - кабель выходной;
- 5 - кабель питания.

Рис.11.1

## Схема установки датчика на УЮ для канала ОВ



- 1 - датчик;
- 2 - устройство юстировочное;
- 3 - образец металла.

Рис.11.2



зазора на УЮ с учетом знака. При помощи вольтметра В7-27А определить выходной сигнал канала устройства по постоянному току. Измерения произвести не менее, чем в пяти точках диапазона измерения, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений. Рекомендуемые точки измерения приведены в табл.11.3.

Таблица 11.3

Диапазон измерений		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>-1...+1</b>	<b>мм</b>	<b>-1,0</b>	<b>-0,75</b>	<b>-0,5</b>	<b>0,25</b>	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>
<b>на УЮ</b>	<b>мм</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,25</b>	<b>1,5</b>	<b>1,75</b>	<b>2,0</b>	<b>2,25</b>	<b>2,5</b>
<b>-2...+2</b>	<b>мм</b>	<b>-2,0</b>	<b>-1,5</b>	<b>-1,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>
<b>на УЮ</b>	<b>мм</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>2,5</b>	<b>3,0</b>	<b>3,5</b>	<b>4,0</b>	<b>4,5</b>
<b>-5...+5</b>	<b>мм</b>	<b>-5,0</b>	<b>-3,75</b>	<b>-2,5</b>	<b>-1,25</b>	<b>0</b>	<b>1,25</b>	<b>2,5</b>	<b>3,75</b>	<b>5,0</b>
<b>на УЮ</b>	<b>мм</b>	<b>0,5</b>	<b>1,75</b>	<b>3,0</b>	<b>4,25</b>	<b>5,5</b>	<b>6,75</b>	<b>8,0</b>	<b>9,25</b>	<b>10,5</b>
<b>Выход U<sub>шп</sub></b>	<b>В</b>	<b>0</b>	<b>0,625</b>	<b>1,25</b>	<b>1,875</b>	<b>2,50</b>	<b>3,125</b>	<b>3,75</b>	<b>4,375</b>	<b>5,0</b>
<b>Выход J=</b>	<b>мА</b>	<b>4,0</b>	<b>6,0</b>	<b>8,0</b>	<b>10,0</b>	<b>12,0</b>	<b>14,0</b>	<b>16,0</b>	<b>18,0</b>	<b>20,0</b>

Основную погрешность измерительного канала определить по формулам

- для цифрового индикатора:

$$\delta_{Si} = S_{изм\ i} - S_{контр\ i}, \quad (11.1)$$

где  $S_{изм\ i}$  - показания цифрового индикатора при  $i$ -том значении измеряемого параметра;  
 $S_{контр\ i}$  - контрольное значение измеряемого параметра в  $i$ -той точке.

- для выхода по напряжению:

$$\delta_{Ji} = \frac{(U_{изм\ i} - U_{контр\ i}) * (S_{верх\ пр.} - S_{нижн.пр.})}{U_{верх\ пр.} - U_{нижн.пр.}}, \quad (11.2)$$

где  $U_{изм\ i}$  - измеренное значение выходного сигнала по постоянному току при  $i$ -том значении измеряемого параметра, В;  
 $U_{контр\ i}$  - контрольное значение измеряемого параметра, В;  
 $U_{верх\ пр.} - U_{нижн.пр.}$  - диапазон измерения заданного параметра, равный 5 В;  
 $S_{верх\ пр.} - S_{нижн.пр.}$  - диапазон измерения смещения, мм.

Устройство считается выдержавшим испытание, если основная абсолютная погрешность для измерительного канала соответствует требованиям эксплуатационной документации.

#### 11.4.1.2. Проверка диапазона измерения виброперемещения

Собрать схему измерения в соответствии с рис.11.1.

Установить датчик на стенде в рабочем положении (рис.11.3) с начальным зазором  $H_0$  в соответствии с требованиями табл.11.4-11.7.

Подключить выходной кабель к измерительным приборам.

Задать виброперемещение на частоте 160 в соответствии с требованиями табл. 11.4-11.7.

## Схема установки датчиков канала ОВ на стенде

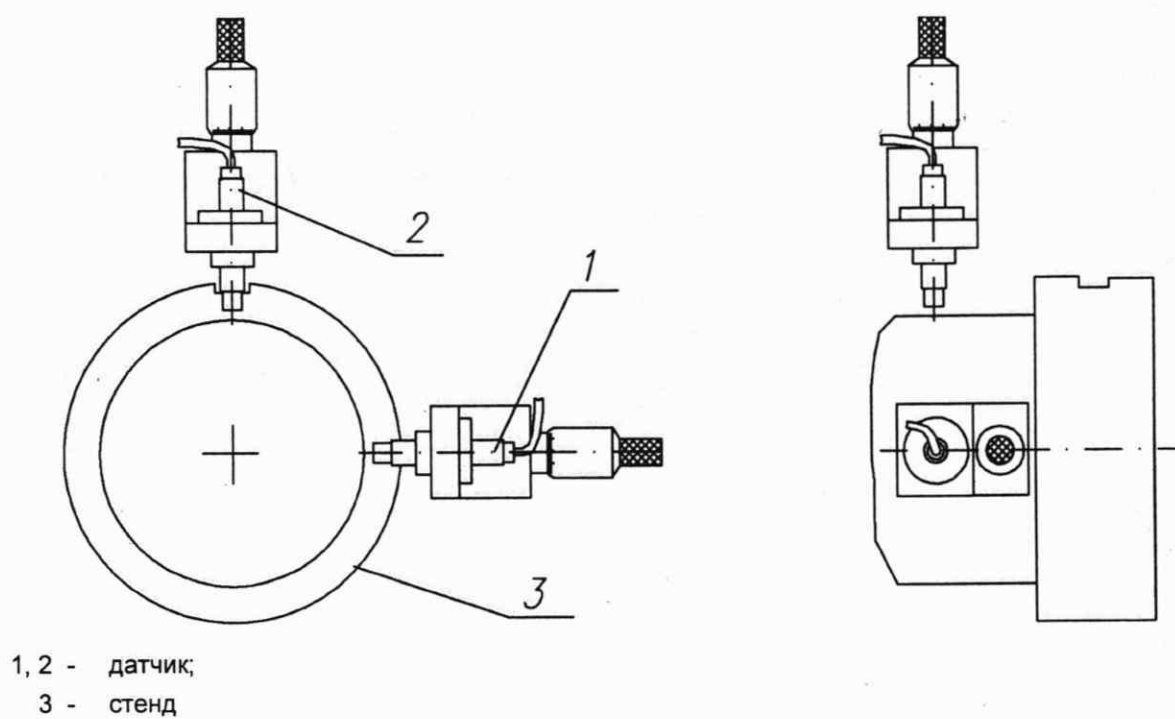


Рис.11.3

Таблица 11.4

Диапазон измерений	ДБ2-08	1	2	3	4	5	6
<b><math>H_0 = 1,5 \text{ мм}</math></b>							
<b>0...125</b>	мкМ	<b>0</b>	25	50	75	100	<b>125</b>
<b>на ЦИ БКИ</b>	мкМ	<b>0</b>	25	50	75	100	<b>125</b>
<b>Выход <math>U_{\text{шп}}</math></b>	В ампл	<b>0</b>	0,0625	0,125	0,1875	0,25	<b>0,3125</b>
<b>Выход <math>J=</math></b>	мА	<b>4,0</b>	7,2	10,4	13,6	16,8	<b>20,00</b>
<b>0...250</b>	мкМ	<b>0</b>	50	100	150	200	<b>250</b>
<b>на ЦИ БКИ</b>	мкМ	<b>0</b>	50	100	150	200	<b>250</b>
<b>Выход <math>U_{\text{шп}}</math></b>	В ампл	<b>0</b>	0,125	0,25	0,375	0,5	<b>0,625</b>
<b>Выход <math>J=</math></b>	мА	<b>4,0</b>	7,2	10,4	13,6	16,8	<b>20,00</b>

Таблица 11.5

Диапазон измерений	ДБ2-12	1	2	3	4	5	6
<b><math>H_0 = 2,5 \text{ мм}</math></b>							
<b>0...500</b>	мкМ	<b>0</b>	100	200	300	500	<b>500</b>
<b>на ЦИ БКИ</b>	мкМ	<b>0</b>	100	200	300	500	<b>500</b>
<b>Выход <math>U_{\text{шп}}</math></b>	В ампл	<b>0</b>	0,25	0,50	0,75	1,00	<b>1,25</b>
<b>Выход <math>J=</math></b>	мА	<b>4,0</b>	7,2	10,4	13,6	16,8	<b>20,00</b>

Таблица 11.6

Диапазон измерений	ДБ2-12	1	2	3	4	5	6
<b><math>H_0 = 2,5 \text{ мм}</math></b>							
<b>0...1000</b>	мкМ	<b>0</b>	200	400	600	800	<b>1000</b>
<b>на ЦИ БКИ</b>	мкМ	<b>0</b>	200	400	600	800	<b>1000</b>
<b>Выход <math>U_{\text{шп}}</math></b>	В ампл	<b>0</b>	0,25	0,50	0,75	1,00	<b>1,25</b>
<b>Выход <math>J=</math></b>	мА	<b>4,0</b>	7,2	10,4	13,6	16,8	<b>20,00</b>

Таблица 11.7

Диапазон измерений	ДБ2-26	1	2	3	4	5	6
<b><math>H_0 = 5,5 \text{ мм}</math></b>							
<b>0...2000</b>	мкМ	<b>0</b>	400	800	1200	1600	<b>2000</b>
<b>на ЦИ БКИ</b>	мкМ	<b>0</b>	400	800	1200	1600	<b>2000</b>
<b>Выход <math>U_{\text{шп}}</math></b>	В ампл	<b>0</b>	0,20	0,40	0,60	0,80	<b>1,00</b>
<b>Выход <math>J=</math></b>	мА	<b>4,0</b>	7,2	10,4	13,6	16,8	<b>20,00</b>

Замеры провести для каждого типа выходов в режиме измерения размаха и амплитудных значений.

Одновременно контролировать выходной сигнал по цифровому выходу для размаха виброперемещения.

Определить основную относительную погрешность по ЦИ БКИ для выходов по постоянному току (размах) и по переменному напряжению (широкополосный выход).

Вычислить основную относительную погрешность для каждого типа выходов по формулам

- для выхода по напряжению

$$\delta_{U_i} = \frac{U_{\text{изм } i} - U_{\text{обр } i}}{U_{\text{обр } i}} * 100 \%, \quad (11.3)$$

где  $U_{\text{изм } i}$  - выходной сигнал при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, В;

$U_{\text{обр } i}$  - выходной сигнал, соответствующий значению параметра, измеренному индикатором ИЧ-4 и определенный по формуле 11.3, В.

$$U_{\text{обр } i} = \frac{(U_{\text{верх гр}} - U_0) * S_{\text{обр } i}}{S_{\text{верх гр}}} + U_0, \quad (11.4)$$

где  $U_{\text{верх гр}}$  - выходной сигнал при верхней границе диапазона измерений, равный 5 В;

$U_0$  - выходной сигнал при нижней границе диапазона измерений, равный 1 В;

$S_{\text{верх гр}}$  - верхняя граница диапазона измерений, мм;

$S_{\text{обр } i}$  - величина эксцентриситета оси, измеренная контрольным часовым индикатором, мм.

- для выхода по току

$$\delta_{J_i} = \frac{J_{\text{изм } i} - J_{\text{обр } i}}{J_{\text{обр } i}} * 100 \%, \quad (11.5)$$

где  $J_{\text{изм } i}$  - выходной сигнал при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, мА;

$J_{\text{обр } i}$  - выходной сигнал, соответствующий значению параметра, измеренному индикатором ИЧ-4 и определенный по формуле 11.5, В.

$$J_{\text{обр } i} = \frac{(J_{\text{верх гр}} - J_0) * S_{\text{обр } i}}{S_{\text{верх гр}}} + J_0, \quad (11.6)$$

где  $J_{\text{верх гр}}$  - выходной сигнал при верхней границе диапазона измерений, равный 20 мА;

$J_0$  - выходной сигнал при нижней границе диапазона измерений, равный 4 мА;

$S_{\text{верх гр}}$  - верхняя граница диапазона измерений, мм;

$S_{\text{обр } i}$  - величина эксцентриситета оси, измеренная контрольным часовым индикатором, мм.

Устройство считается выдержавшим испытание, если основная относительная погрешность по каждому каналу соответствует требованиям эксплуатационной документации и не превышает  $\pm 10\%$ .

**11.4.2 Проверку неравномерности АЧХ** в рабочем диапазоне частот проводить следующим образом.

- Собрать схему измерений в соответствии с рис.11.1 и 11.4.
- Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.
- На блоке БКИ выбрать необходимый канал.
- Установить датчик в имитатор виброперемещения ВИЦЕ.442269.001 с начальным зазором, указанным в эксплуатационной документации и рис.11.5.
- Установить датчик отметки фазы на комплексном стенде с начальным зазором, указанным в эксплуатационной документации.
- Включить источник питания 3.
- Подключить вольтметр постоянного тока к выходному сигналу зазора по постоянному напряжению.
- Включить генератор 2 и установить частоту 160 Гц (базовая частота) и напряжение 0,05 В.
- Изменяя напряжение на источнике питания, установить зазор по линейной горизонтальной шкале зазора на жидкокристаллическом индикаторе около нулевого значения.
- Изменяя напряжение генератора в пределах от 0 до 0,25 В, установить на индикаторе БКИ величину размаха, равную 60-80 % верхнего предела диапазона измерений. Записать показание размаха.
- Провести измерение уровня виброперемещения на частотах генератора 10, 31, 63, 125, 160, 250, 500, 1000 Гц. Значение напряжения генератора 3 поддерживать постоянным. Записать значения выходного сигнала измерительного канала по постоянному току и переменному напряжению.

Определить неравномерность АЧХ по формулам

*для индикатора БКИ*

$$M = 20 \lg \frac{S_{\max i} - S_B}{S_B}, \quad (11.7)$$

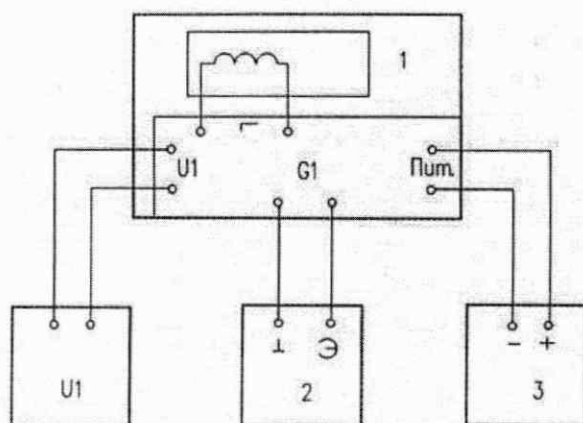
где  $S_B$  - показание величины размаха на базовой частоте (160 Гц), мкм;  
 $S_{\max i}$  - показание величины размаха на индикаторе БКИ, максимально отличающееся от значения на базовой частоте и соответствующее одному из значений ряда частот, мкм.

*для выхода по напряжению (широкополосный выход)*

$$M = 20 \lg \frac{U_{\max i} - U_B}{U_B - U_{\text{нижн.гр.}}}, \quad (11.8)$$

где  $U_B$  - выходное напряжение измерительного канала по каждой компоненте на базовой частоте (160 Гц), В;  
 $U_{\max i}$  - выходное напряжение для каждой составляющей, максимально отличающееся от значения выходного напряжения на базовой частоте и соответствующее одному из значений ряда частот, В;  
 $U_{\text{нижн.гр.}}$  - выходное напряжение на нижней границе диапазона измерения, В.

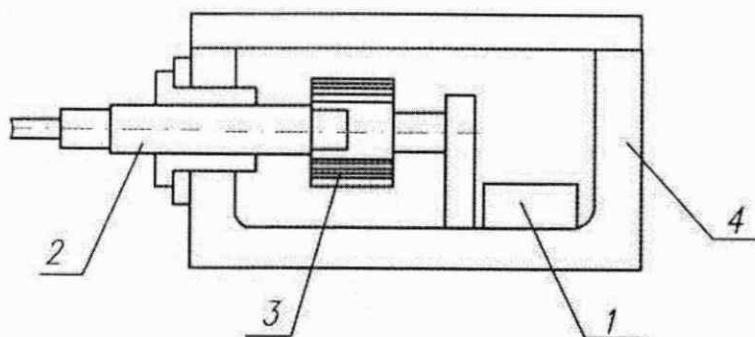
## Схема подключения имитатора виброперемещения



- 1 - имитатор виброперемещения;
- 2 - генератор сигналов низкочастотный ГЗ-122;
- 3 - источник питания постоянного тока Б5-44;
- U1 - преобразователь переменного напряжения в постоянное В1-6

Рис. 11.4

## Установка датчика в имитаторе виброперемещения



- 1 - плата имитатора виброперемещения;
- 2 - датчик;
- 3 - катушка возбуждения;
- 4 - корпус

Рис. 11.5

для выхода по току

$$M = 20 \lg \frac{J_{\max i} - J_B}{J_B - J_{\text{нижн.гр.}}} \quad (11.9)$$

где  $J_B$  - выходной сигнал измерительного канала на базовой частоте (160 Гц), мА;  
 $J_{\max i}$  - выходной сигнал, максимально отличающийся от значения на базовой частоте и соответствующий одному из значений ряда частот, мА;  
 $J_{\text{нижн.гр.}}$  - выходной сигнал на нижней границе диапазона измерения, мА.

Устройство считается выдержавшим испытание, если неравномерность АЧХ, рассчитанная по формулам 11.7-11.9, соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**11.4.3 Проверку срабатывания сигнализации** устройства проводить по следующим образом.

Установить датчик на комплексном стенде (см. рис.11.2).

Установить скорость вращения вала 2000...4000 об/мин.

Медленно изменяя уровень размаха виброперемещения, наблюдать, при каком значении происходит срабатывание уставки и сравнить ее с установленной потребителем. При этом должно произойти срабатывание релейных выходов и на каждом блоке измерительном должен загореться соответствующий индикатор.

Определить погрешность срабатывания сигнализации по формуле

$$\delta_{\min} = \frac{S_{\text{сигн}} - S_{\text{ном.сигн}}}{S_{\text{ном.сигн}}} * 100, \quad (11.10)$$

где  $S_{\text{сигн}}$  - показания индикатора БКИ при срабатывании сигнализации, мкм;  
 $S_{\text{ном.сигн}}$  - порог срабатывания сигнализации, мкм.

Учитывая, что в устройстве выполнены 3 уровня срабатывания сигнализации, повторить указанные операции для всех уровней установленных порогов срабатывания сигнализации, указанных в паспорте.

Результаты проверок занести в протокол испытаний (см. табл.11.8).

11.4.4 *Заполнить протокол испытаний* в соответствии с табл.11.8.

Таблица 11.8

СВКА 2/23 зав.№		Канал					
1.	Основная погрешность, %						
2.	Неравномерность АЧХ, дБ						
3.	Погрешность срабатыва- ния сигнализации, уровень 1						
	уровень 2						
	уровень 3						



**АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ СВКА 2**  
**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**4277-003-95218262-2020 МП**

**Часть 12. Канал искривления вала ИВ**  
**СВКА 2/24**

**4277-003-95218262-2020 МП12**

**2020**

### 12.1 Операции поверки

12.1.1 При проведении первичной и периодической поверок канала искривления вала ИВ СВКА 2/24 выполняют операции, указанные в таблице 12.1.

Таблица 6.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>Опробование</i>			
1. Проверка сопротивления изоляции в нормальных условиях	12.3.1	Да	Да
2 Проверка функционирования	12.3.2	Да	Да
<i>Определение метрологических характеристик</i>			
3 Проверка основной относительной погрешности измерения вибропараметра	12.4.1	Да	Да
4 Проверка неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот	12.4.2	Да	Да
5 Проверка погрешности срабатывания сигнализации	12.4.3	Да	Да

### 12.2 Средства поверки

12.2.1 При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 12.2.

Таблица 12.2

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 технические характеристики средства поверки
12.4.1-12.4.3	Вольтметр универсальный цифровой В7-38	Гр2.710.031 ТУ Пределы измерения напряжения 2; 20; 200 В. Погрешность по напряжению $\pm 0,08 \%$ .
12.4.1-12.4.3	Источник питания постоянного тока Б5-45А	Рг3.233.001 ТУ Напряжение $[(0-50) \pm 0,3]$ В; ток $[(0-0,5) \pm 0,003]$ А
12.3.1	Тераомметр Е6-13А	ЯЫ2.722.014 ТУ Погрешность $\pm 2,5 \%$ ; до 109 Ом
12.4.1-12.4.3	Комплексный стенд КСВД-1	ТУ 4277-002-95218262-2007 Погрешность $\pm 3 \%$
12.4.2	Имитатор виброперемещения ВИЦЕ.442269.001	Рабочий диапазон частот 0...100000 Гц Погрешность $\pm 0,5 \%$

12.2.2 Допускается применять другие средства поверки удовлетворяющие по погрешности требованиям настоящей инструкции.

### **12.3 Опробование**

**12.3.1 Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях** проводится следующим образом.

Выводы тераомметра Е6-13А подключить к корпусу блока питания (клемма " - ") и поочередно к контактам клеммника «24 В» блока вторичного. Провести замеры. Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показания тераомметра практически установятся.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

**12.3.2. Проверка функционирования в режиме контроля работоспособности** проводится следующим образом.

Включить питание, в меню БКИ выбрать пункт «Проверка», номер соответствующего канала и проконтролировать наличие светового сигнала "НОРМА" на блоке контроля и соответствующей светодиодной сигнализации на блоке измерительном. Проверку повторить для каждого канала устройства.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

### **12.4 Определение метрологических характеристик**

**12.4.1. Проверку основной погрешности измерения вибропараметра** устройства проводить следующим образом.

Канал измерения искривления вала выполнен как двухкомпонентный и включает канал виброперемещения и канал фазоотметчика. Схема измерения для канала ИВ показана на рис.12.1.

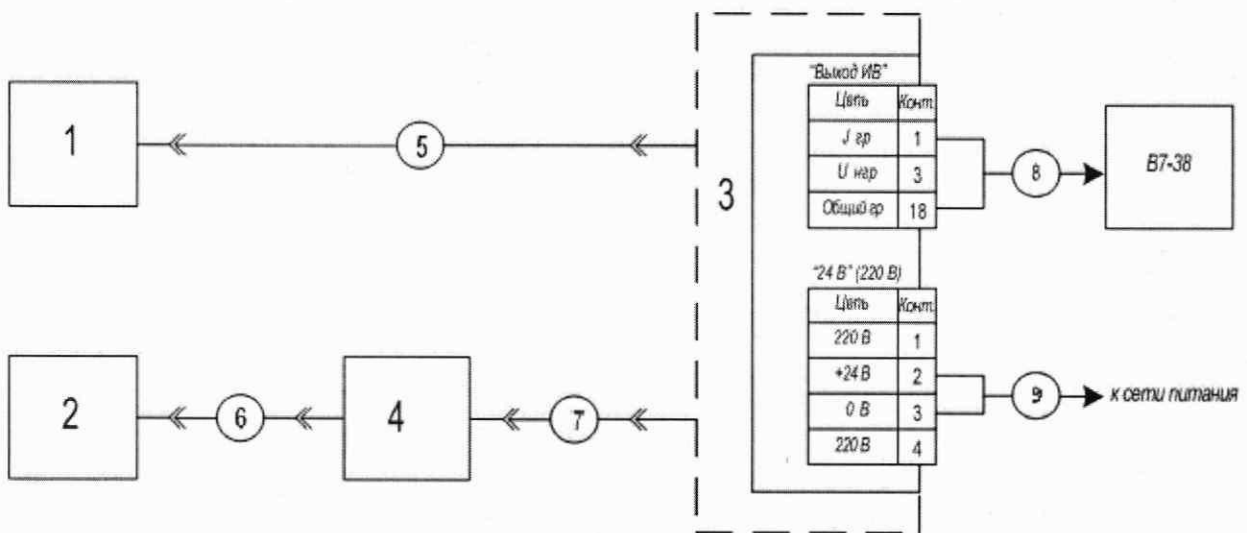
*Проверка канала ИВ проводится в двух режимах:*

- 1) измерение эксцентриситета оси вала в режиме валоповорота (изменения зазора за один оборот при скорости вращения вала 3...4 об/мин);
- 2) измерение эксцентриситета оси вала в режиме контроля виброперемещения (изменения зазора за один оборот при скорости вращения вала более 100 об/мин).

**ВНИМАНИЕ ! Технические характеристики канала ИВ проверяются только при наличии импульсного сигнала с датчика тахометра (вращении вала комплексного стенда).**

	4277-003-95218262-2020 МП12	Лист
Часть 12	Канал искривления вала ИВ	3

## Схема проверки выходного сигнала канала ИВ



- |                                      |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 1, 2 - датчик;                       | 7 - кабель БИ ТХ-БИ ИВ; |
| 3, 4 - блоки измерительные (ИВ, ТХ); | 8 - кабель выходной;    |
| 5, 6 - кабель-удлинитель;            | 9 - кабель питания.     |

Рис.12

.1

12.4.1.1. Проверка диапазона измерений эксцентриситета оси вала в режиме валоповорота

Проверку диапазона измерения эксцентриситета оси вала в режиме валоповорота (изменения зазора за один оборот) проводить по следующей методике.

Установить датчики виброперемещения и тахометра на комплексном стенде с начальным зазором 1,5 мм.

Провернуть вал на 2 оборота со скоростью вращения 3-4 об/мин.

По индикатору БКИ наблюдать величину эксцентриситета оси вала (изменение зазора за один оборот).

Вынуть датчик виброперемещения из крепежного механизма и на его место установить индикатор часовой ИЧ-4.

Провернуть вал на один оборот и определить биение вала за один оборот. Показания индикатора должны совпасть с показаниями БКИ. Выходные аналоговые сигналы контролировать при помощи мультиметра В7-27А.

Вычислить основную относительную погрешность для каждого типа выходов по формулам

- для выхода по напряжению

$$\delta_{U_i} = \frac{U_{\text{изм } i} - U_{\text{обр } i}}{U_{\text{обр } i}} * 100 \%, \quad (12.1)$$

где  $U_{\text{изм } i}$  - выходной сигнал при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, В;

$U_{\text{обр } i}$  - выходной сигнал, соответствующий значению параметра, измеренному индикатором ИЧ-4 и определенный по формуле 12.2, В.

$$U_{\text{обр } i} = \frac{(U_{\text{верх гр}} - U_0) * S_{\text{обр } i}}{S_{\text{верх гр}}} + U_0, \quad (12.2)$$

где  $U_{\text{верх гр}}$  - выходной сигнал при верхней границе диапазона измерений, равный 5 В;

$U_0$  - выходной сигнал при нижней границе диапазона измерений, равный 1 В;

$S_{\text{верх гр}}$  - верхняя граница диапазона измерений, мм;

$S_{\text{обр } i}$  - величина эксцентриситета оси, измеренная контрольным часовым индикатором, мм.

- для выхода по току

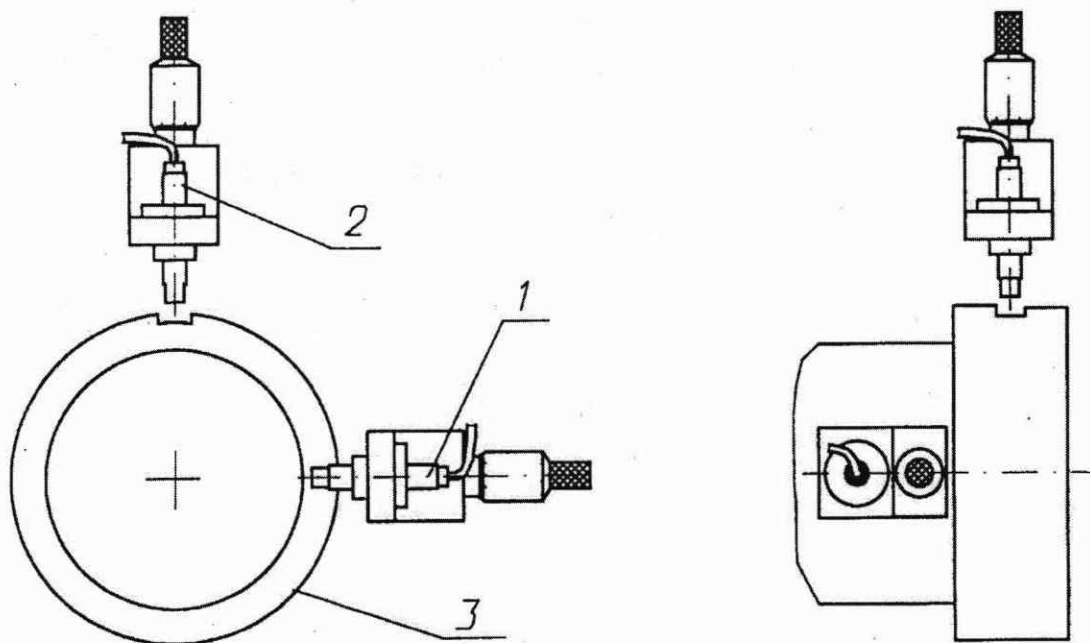
$$\delta_{J_i} = \frac{J_{\text{изм } i} - J_{\text{обр } i}}{J_{\text{обр } i}} * 100 \%, \quad (12.3)$$

где  $J_{\text{изм } i}$  - выходной сигнал при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, мА;

	4277-003-95218262-2020 МП12	Лист
Часть 12	Канал искривления вала ИВ	5

$J_{обр.i}$  - выходной сигнал, соответствующий значению параметра, измеренному индикатором ИЧ-4 и определенный по формуле 12.4, мА.

### Схема установки датчиков канала ИВ на стенде



- 1 - датчик виброперемещения;
- 2 - датчик - фазоотметчик;
- 3 - стенд

Рис.12.2

	4277-003-95218262-2020 МП12	Лист
Часть 12	Канал искривления вала ИВ	6

$$J_{\text{обр.}i} = \frac{(J_{\text{верх гр}} - J_0) * S_{\text{обр.}i}}{S_{\text{верх гр}}} + J_0, \quad (12.4)$$

где  $J_{\text{верх гр}}$  - выходной сигнал при верхней границе диапазона измерений, равный 20 мА;  
 $J_0$  - выходной сигнал при нижней границе диапазона измерений, равный 4 мА;  
 $S_{\text{верх гр}}$  - верхняя граница диапазона измерений, мм;  
 $S_{\text{обр.}i}$  - величина эксцентриситета оси, измеренная контрольным часовым индикатором, мм.

Устройство считается выдержавшим испытание, если основная погрешность для измерительного канала соответствует требованиям эксплуатационной документации.

#### 12.4.1.2. Проверка диапазона измерений эксцентриситета оси вала в режиме контроля виброперемещения

Проверку диапазона измерения эксцентриситета оси вала в режиме контроля виброперемещения при скорости вращения вала более 100 об/мин. проводить по следующей методике.

Установить датчики на комплексном стенде: датчик виброперемещения в положении измерения биения вала, датчик-фазоотметчик – для контроля оборотов (см. рис.12.2).

Установить скорость вращения вала 2000...4000 об/мин.

Задать стенду перемещения в соответствии с требованиями табл.12.3 и при каждом уровне измерить выходной сигнал измерительного канала по постоянному току, постоянному и переменному напряжению.

Таблица 12.3

Диапазон измерений		1	2	3	4	5	6
		<b><math>H_0 = 1,5</math> мм</b>					
<b>0...0,5</b>	<b>мм</b>	<b>0</b>	0,1	0,2	0,3	0,4	<b>0,5</b>
<b>на БКИ</b>	<b>мм</b>	<b>0</b>	0,1	0,2	0,3	0,4	<b>0,5</b>
<b>Выход U~</b>	<b>В ампл</b>	<b>0</b>	1,0	2,0	3,0	4,0	<b>5,0</b>
<b>Выход J=</b>	<b>мА</b>	<b>4,0</b>	7,2	10,4	13,6	16,8	<b>20,00</b>

Определить основную относительную погрешность по формулам 12.1, 12.3 для значений выходных параметров в соответствии с табл.12.3.

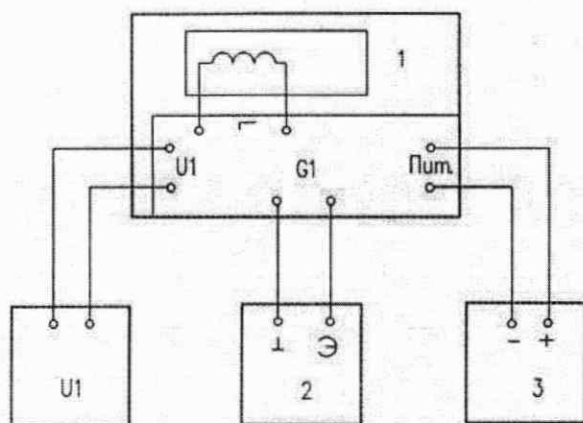
Устройство считается выдержавшим испытание, если основная погрешность для измерительного канала соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**12.4.2 Проверку неравномерности АЧХ** в рабочем диапазоне частот проводить следующим образом.

- Собрать схему измерений в соответствии с рис.12.1 и 12.3.

- Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.
- На блоке БКИ выбрать необходимый канал.
- Установить датчик в имитатор виброперемещения ВИЦЕ.442269.001 с начальным зазором, указанным в эксплуатационной документации и рис.12.4.

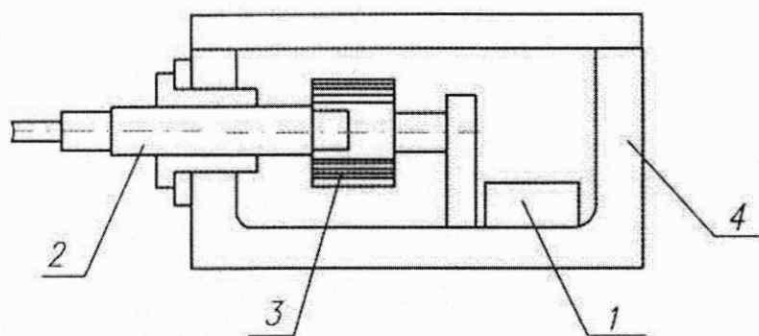
### Схема подключения имитатора виброперемещения



- 1 - имитатор виброперемещения;
- 2 - генератор сигналов низкочастотный ГЗ-122;
- 3 - источник питания постоянного тока Б5-44;
- U1 - преобразователь переменного напряжения в постоянное В1-6

Рис. 12.3

### Установка датчика в имитаторе виброперемещения



- 1 - плата имитатора виброперемещения;
- 2 - датчик;
- 3 - катушка возбуждения;
- 4 - корпус



Рис. 12.4

- Установить датчик отметки фазы на комплексном стенде с начальным зазором, указанным в эксплуатационной документации.
- Включить источник питания 3.
- Подключить вольтметр постоянного тока к выходному сигналу зазора по постоянному напряжению.
- Включить генератор 2 и установить частоту 160 Гц (базовая частота) и напряжение 0,05 В.
- Включить тумблер питания на выносном блоке питания комплексного стенда и задать скорость вращения вала в пределах 2000...4000 об/мин. На вертикальной шкале появится светящийся столбик, соответствующий установленному зазору.
- Изменяя напряжение на источнике питания, установить зазор около середины диапазона измерения (~3 В или 1,5 мм).
- Изменяя напряжение генератора в пределах от 0 до 0,25 В, установить на цифровой шкале величину размаха, равную 60-80 % верхнего предела диапазона измерений или  $(400 \pm 20)$  мкм. Записать показание.
- Провести измерение уровня виброперемещения на частотах генератора 10, 31, 63, 125, 160, 250, 500 Гц и записать показания цифрового индикатора.

Определить неравномерность АЧХ по формулам

*для индикатора БКИ*

$$M = 20 \lg \frac{S_{\max i} - S_B}{S_B}, \quad (12.5)$$

где  $S_B$  - показание величины размаха на базовой частоте (160 Гц), мкм;  
 $S_{\max i}$  - показание величины размаха на индикаторе БКИ, максимально отличающееся от значения на базовой частоте и соответствующее одному из значений ряда частот, мкм.

*для выхода по напряжению (широкополосный выход)*

$$M = 20 \lg \frac{U_{\max i} - U_B}{U_B - U_{\text{нижн.гр.}}} \quad (12.6)$$

где  $U_B$  - выходное напряжение измерительного канала по каждой компоненте на базовой частоте (160 Гц), В;  
 $U_{\max i}$  - выходное напряжение для каждой составляющей, максимально отличающееся от значения выходного напряжения на базовой частоте и соответствующее одному из значений ряда частот, В;  
 $U_{\text{нижн.гр.}}$  - выходное напряжение на нижней границе диапазона измерения, В.

для выхода по току

$$M = 20 \lg \frac{J_{\max i} - J_B}{J_B - J_{\text{нижн.гр.}}} \quad (12.7)$$

где  $J_B$  - выходной сигнал измерительного канала на базовой частоте (160 Гц), мА;

$J_{\max i}$  - выходной сигнал, максимально отличающийся от значения на базовой частоте и соответствующий одному из значений ряда частот, мА;

$J_{\text{нижн.гр}}$  - выходной сигнал на нижней границе диапазона измерения, мА.

Устройство считается выдержавшим испытание, если неравномерность АЧХ, рассчитанная по формулам 12.5-12.7, соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**12.4.3 Проверку срабатывания сигнализации** устройства проводить по следующим образом.

Установить датчики на комплексном стенде: датчик виброперемещения в положении измерения биения вала, датчик-фазоотметчик – для контроля оборотов (см. рис.12.2).

Установить скорость вращения вала 2000...4000 об/мин.

Медленно изменяя уровень размаха виброперемещения, наблюдать, при каком значении происходит срабатывание уставки. При этом должно произойти срабатывание релейных выходов и на каждом блоке измерительном должен загореться соответствующий индикатор.

Определить погрешность срабатывания сигнализации по формуле

$$\delta_{\min} = \frac{S_{\text{сигн}} - S_{\text{ном.сигн}}}{S_{\text{ном.сигн}}} * 100, \quad (12.8)$$

где  $S_{\text{сигн}}$  - показания индикатора БКИ при срабатывании сигнализации, мм;

$S_{\text{ном.сигн}}$  - порог срабатывания сигнализации, мм.

Учитывая, что в устройстве выполнены 2 уровня срабатывания сигнализации, повторить указанные операции для всех уровней установленных порогов срабатывания сигнализации, указанных в паспорте.

Результаты проверок занести в протокол испытаний (см. табл.12.4).

12.4.4 *Заполнить протокол испытаний* в соответствии с табл.12.4.

Таблица 12.4

СВКА 2/24 зав.№		Канал					
1.	Основная погрешность, %						
2.	Неравномерность АЧХ, дБ						
3.	Погрешность срабатывания сигнализации, уровень 1						
	уровень 2						

**АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ СВКА 2  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**4277-003-95218262-2020 МП**

**Часть 13. Канал углового положения УП  
СВКА 2/25**

**4277-003-95218262-2020 МП13**

**13.1 Операции поверки**

13.1.1 При проведении первичной и периодической поверок углового положения УП СВКА 2/25 выполняют операции, указанные в таблице 13.1.

Таблица 13.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>Опробование</i>			
1 Проверка сопротивления изоляции в нормальных условиях	13.3.1	Да	Да
2 Проверка функционирования	13.3.2	Да	Да
<i>Определение метрологических характеристик</i>			
3 Проверка основной относительной погрешности измерения осевого сдвига	13.4.1	Да	Да
4 Проверка коэффициента преобразования	13.4.2	Да	Да
5 Проверка погрешности срабатывания сигнализации	13.4.3	Да	Да

**13.2 Средства поверки**

13.2.1 При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 13.2.

Таблица 13.2

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 технические характеристики средства поверки
13.4.1-13.4.3	Вольтметр универсальный цифровой В7-38	Тг2.710.031 ТУ Пределы измерения напряжения 2; 20; 200 В. Погрешность по напряжению $\pm 0,08\%$ .
13.4.1-13.4.3	Источник питания постоянного тока Б5-45А	Рг3.233.001 ТУ Напряжение $[(0-50) \pm 0,3]$ В; ток $[(0-0,5) \pm 0,003]$ А
13.3.1	Тераомметр Е6-13А	ЯЫ2.722.014 ТУ Погрешность $\pm 2,5\%$ ; до 109 Ом
13.4.1-13.4.3	Юстировочный механизм ДШ.411.100.022	Погрешность $\pm 0,5$ мм

13.2.2. Допускается применять другие средства поверки удовлетворяющие по погрешности требованиям настоящей инструкции.

### 13.3 Опробование

13.3.1 Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях проводится следующим образом.

Выводы тераомметра Е6-13А подключить к корпусу блока вторичного (клемма "⊥") и поочередно к клемме «⊥» и клемме «24 В». Провести замеры. Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показания тераомметра практически установятся.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

### 13.4 Определение метрологических характеристик

13.4.1 Проверка выходного сигнала в диапазоне измерений и определение основной абсолютной погрешности для канала углового положения проводится следующим образом.

Собрать схему измерения в соответствии с рис.13.1.

Установить датчик ДБУ в юстировочный механизм ДШ.411.100.022. Вращая ручку микровинта, наклонить штангу вниз в крайнее левое положение (см. рис.13.2), соответствующее нижнему пределу диапазона измерения. Определить величину выходного сигнала устройства по постоянному току  $J_{изм\ i}$ . Вращая ручку микровинта, поднять штангу и установить следующую точку измерения. Повторить измерение выходного сигнала.

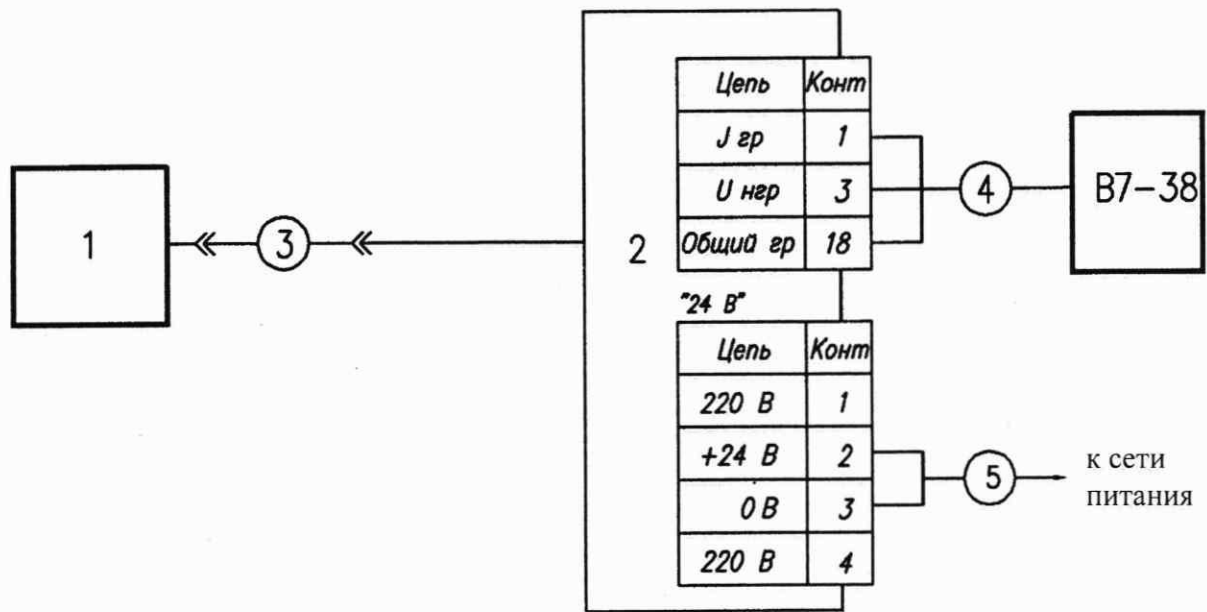
Измерения произвести не менее, чем в пяти точках диапазона измерения, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений. Рекомендуемые точки измерения приведены в табл.13.3.

Таблица 13.3

Тип датчика	Диапазон измерения, мм/м	Параметр	Порядковый номер, i					
			1	2	3	4	5	6
			Наклон $S_{контр\ i}$ на ЮМ, мм / м					
ДБУ	±2,5	УП	-2,5	-2,0	-1,5	-1,0	-0,5	0
ДБУ	±5,0	УП	-5,0	-4,0	-3,0	-2,0	-1,0	0
Показания индикатора БКИ, мм			-2,5	-2,0	-1,5	-1,0	-0,5	0
Выходной сигнал по постоянному току, мА, $J_{контр\ i}$			0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
Тип датчика	Диапазон измерения, мм/м	Параметр	Порядковый номер, i					
			7	8	9	10	11	
			Наклон $S_{контр\ i}$ на ЮМ, мм / м					
ДБУ	±2,5	УП	+0,5	+1,0	+1,5	+2,0	+2,5	
ДБУ	±5,0	УП	+1,0	+2,0	+3,0	+4,0	+5,0	
Показания индикатора БКИ, мм			+0,5	+1,0	+1,5	+2,0	+2,5	

Выходной сигнал по постоянному току, мА, $J_{\text{контр } i}$	13,6	15,2	16,8	18,4	20,0	
---	------	------	------	------	------	--

### Схема проверки выходного сигнала



- 1 - датчик;
- 2 - блок измерительный;
- 3 - кабель-удлиннитель;
- 4 - кабель выходной;
- 5 - кабель питания.

Рис.13.1

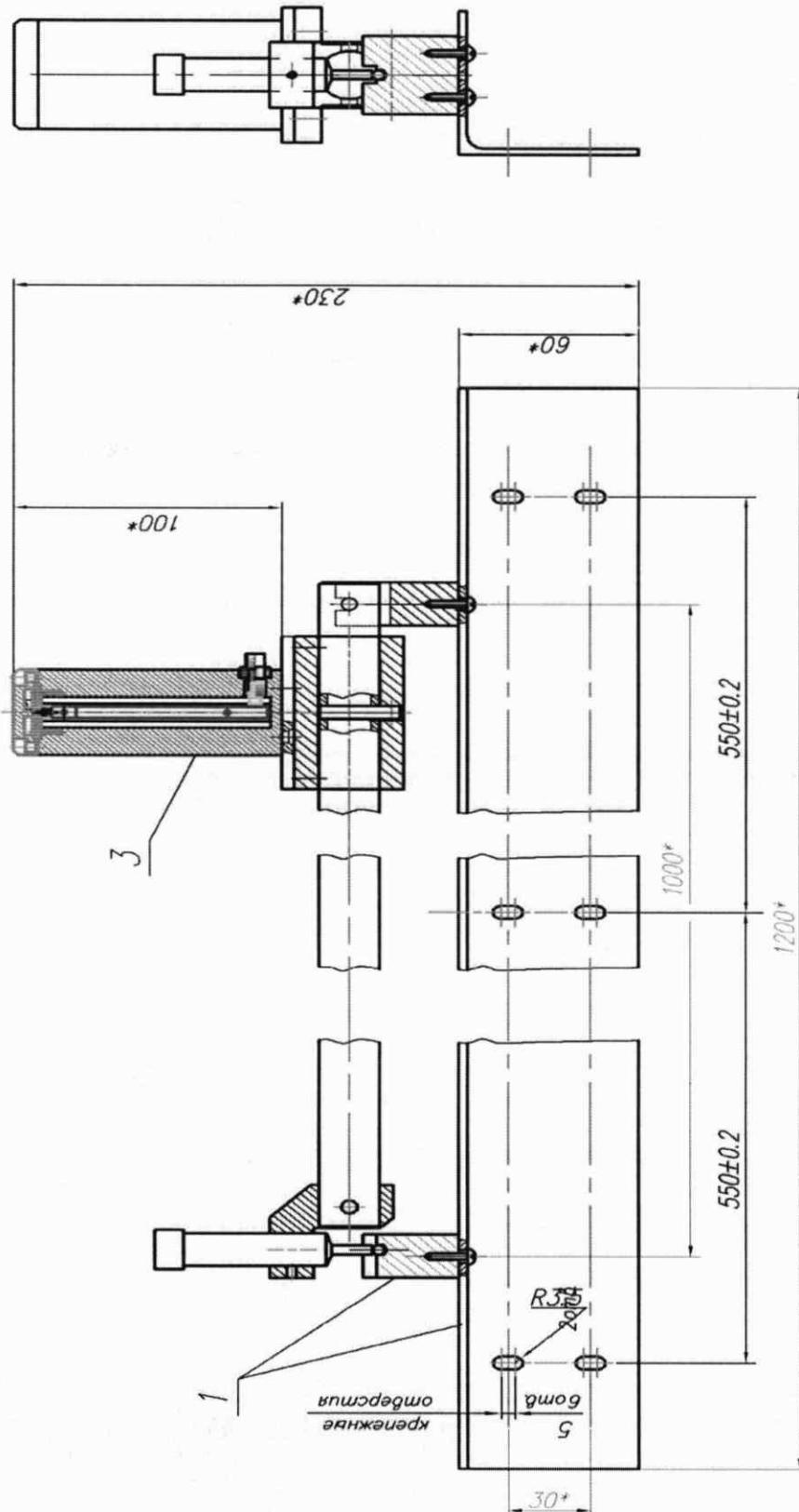


Рис.13.2



Основную абсолютную погрешность измерения выходного сигнала определить по формуле

- для выхода по току

$$\delta_{J_i} = \frac{J_{\text{изм } i} - J_{\text{обр } i}}{J_{\text{обр } i}} * 100 \%, \quad (13.1)$$

где  $J_{\text{изм } i}$  - выходной сигнал при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, мА;

$J_{\text{обр } i}$  - выходной сигнал, соответствующий значению параметра, измеренному по контрольному уровню, мА.

Устройство считается выдержавшим испытание, если основная погрешность для измерительного канала соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**13.4.2 Проверка коэффициента преобразования для канала теплового расширения** проводится по схеме рис. 13.1 по следующей методике.

- Установить датчик юстировочный механизм.
- Наклонив штангу, установить датчик в положение, соответствующее нижней границе диапазона измерений.
- Измерить выходной сигнал при помощи вольтметра В7-27А в режиме постоянного тока.
- Поднять штангу и установить датчик в положение, соответствующее верхней границе диапазона измерений, и повторить измерение выходного сигнала.  
Определить коэффициент преобразования измерительного канала по формуле:

$$K_J = \frac{J_{\text{изм. верх}} - J_{\text{изм. нижн}}}{S_{\text{верх. гр}} - S_{\text{нижн. гр}}}, \quad (13.2)$$

где  $J_{\text{изм верх}}$  - измеренное значение выходного сигнала по постоянному току при верхней границе диапазона измерения, мА;

$J_{\text{изм нижн}}$  - измеренное значение выходного сигнала по постоянному току при нижней границе диапазона измерения, мА;

$S_{\text{верх. гр}}$  - верхняя граница диапазона измерения, мм;

$S_{\text{нижн. гр}}$  - нижняя граница диапазона измерения, мм.

Значение коэффициента преобразования измерительного канала должно соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

**ВНИМАНИЕ !** При проверке коэффициента преобразования учтите, что выходной сигнал устройства выполнен гальванически изолированным от «общей» земли.

	4277-003-95218262-2020 МП13	Лист
Часть 13	Канал углового положения УП	5

13.4.3. Проверку срабатывания защит каналов осевого сдвига проводить следующим образом.

- Датчик установить на ЮМ в середину шкалы измерений.
  - Подключить омметр к выходным контактам блока измерительного.
  - Медленно опуская штангу, наблюдать, при каком значении произойдет срабатывание порогов 1, 2 сигнализации на индикаторе БКИ.
- Определить погрешность срабатывания сигнализации по формуле

$$(13.3) \quad \delta_{\min} = \frac{S_{\text{сигн}} - S_{\text{ном.сигн}}}{S_{\text{ном.сигн}}} * 100, \quad ,$$

где  $S_{\text{сигн}}$  - показания индикатора БКИ при срабатывании сигнализации, мм/м;  
 $S_{\text{ном.сигн}}$  - порог срабатывания сигнализации, мм/м.

- Медленно поднимая штангу, наблюдать, при каком значении произойдет срабатывание порогов 3, 4 сигнализации на индикаторе БКИ.
- Определить погрешность срабатывания порогов 3, 4 сигнализации по формуле 13.3.

Учитывая, что в устройстве выполнены 4 уровня срабатывания сигнализации, повторить указанные операции для всех уровней установленных порогов срабатывания сигнализации, указанных в паспорте.

Погрешность срабатывания сигнализации должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

13.4.4. Заполнить протокол испытаний в соответствии с табл.13.4.

Таблица 13.4

СВКА 2/25 зав.№ _____		Канал					
1.	Основная погрешность, %						
2.	Коэффициент преобразования, мА/мм						
3.	Погрешность срабатывания сигнализации, уровень 1						
	уровень 2						
	уровень 3						
	уровень 4						

**АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ СВКА 2  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**4277-003-95218262-2020 МП**

**Часть 14. Канал виброскорости ВС  
СВКА 2/26**

**4277-003-95218262-2020 МП14**

## 14.1 Операции поверки

14.1.1 При проведении первичной и периодической поверок канала виброскорости ВС СВКА 2/26 выполняют операции, указанные в таблице 14.1.

Таблица 14.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>Опробование</i>			
1. Проверка сопротивления изоляции в нормальных условиях	14.3.1	Да	Да
2 Проверка функционирования	14.3.2	Да	Да
<i>Определение метрологических характеристик</i>			
3 Проверка основной погрешности измерения виброускорения	14.4.1	Да	Да
4 Проверка неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот	14.4.2	Да	Да
5 Проверка погрешности срабатывания сигнализации	14.4.3	Да	Да

## 14.2 Средства поверки

14.2.1 При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 14.2.

Таблица 14.2

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 технические характеристики средства поверки
14.4.1-14.4.3	Вольтметр универсальный цифровой В7-38	Тг2.710.031 ТУ Пределы измерения напряжения 2; 20; 200 В. Погрешность по напряжению $\pm 0,08$ % .
14.4.1-14.4.3	Источник питания постоянного тока Б5-45А	Рг3.233.001 ТУ Напряжение [(0-50) $\pm 0,3$ ] В; ток [(0-0,5) $\pm 0,003$ ] А
14.3.1	Тераомметр Е6-13А	ЯЫ2.722.014 ТУ Погрешность $\pm 2,5$ %; до 109 Ом
2.4.1; 2.4.3	Вибростенд переносной ВЗВ-1М	ТУ 4277-002-95218262-2007 Погрешность $\pm 3$ %
2.4.2	Вибростенд электродинамический ВЭДС-10А	ВЭДС-10А ТУ. Диапазон частот до 5000 Гц. Погрешность $\pm 3$ %

14.2.2 Допускается применять другие средства поверки удовлетворяющие по погрешности требованиям настоящей инструкции.

### **14.3 Опробование**

**14.3.1 Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях проводится следующим образом.**

Выводы тераомметра Е6-13А подключить к корпусу блока питания (клемма " - ") и поочередно к контактам клеммника «24 В» блока вторичного. Провести замеры. Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показания тераомметра практически установятся.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

**14.3.2. Проверка функционирования в режиме контроля работоспособности** проводится следующим образом.

Включить питание, в меню БКИ выбрать пункт «Проверка», номер соответствующего канала и проконтролировать наличие светового сигнала "НОРМА" на блоке контроля и соответствующей светодиодной сигнализации на блоке измерительном. Проверку повторить для каждого канала устройства.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

### **14.4 Определение метрологических характеристик**

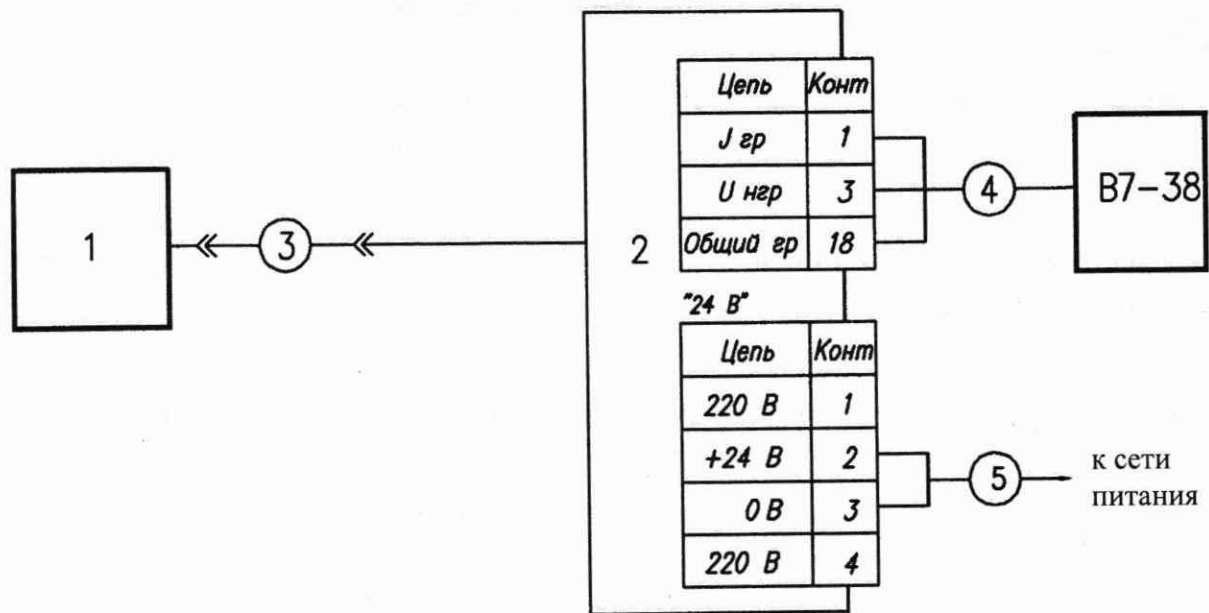
**14.4.1. Проверку основной погрешности измерения виброскорости** устройства проводить следующим образом.

- Собрать схему измерений в соответствии с рис.14.1.
- Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.
- На блоке БКИ выбрать необходимый канал.
- Вибропреобразователь установить на вибростенде ВЗВ-1М с помощью крепежных винтов в рабочем положении (ось чувствительности должна совпадать с направлением вибрации) и подвергнуть виброскорости  $V_{обр.i}$  в соответствии с требованиями табл. 14.3.

Таблица 14.3

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$V_{обр.i}$ , мм/с	0,5	3	6	9	12	<b>15</b>			
$V_{обр.i}$ , мм/с	1	3	5	10	15	20	<b>25</b>		
$V_{обр.i}$ , мм/с	1,5	5	10	15	20	25	40	<b>50</b>	
$V_{обр.i}$ , мм/с	3	10	15	20	30	40	50	75	<b>100</b>

## Схема проверки выходного сигнала



- 1 - вибропреобразователь;
- 2 - блок измерительный;
- 3 - кабель-удлиннитель;
- 4 - кабель выходной;
- 5 - кабель питания.

Рис.14.1

Одновременно контролировать выходной сигнал по цифровому выходу.

Основную погрешность выходного сигнала для каждого значения измеряемого параметра определяют по показаниям индикатора БКИ в процентах по формуле

$$\delta_{Ai} = \frac{V_i - V_{обр.i}}{V_{обр.i}} * 100, \quad (14.1)$$

$V_i$  - значение измеряемого параметра, мм/с;

где

$V_{обр.i}$  - значение  $i$ -ого входного сигнала, производимого образцовой виброустановкой, мм/с.

*Для выхода по напряжению*

$$\delta_{Ui} = \frac{U_i - U_{обр.i}}{U_{обр.i}} * 100, \quad (14.2)$$

где

$U_i$  - показания вольтметра на выходе устройства при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, В;

$U_{обр.i}$  - значение  $i$ -ого входного сигнала, производимого образцовой виброустановкой, В.

*Для выхода по постоянному току*

$$\delta_{Ji} = \frac{J_i - J_{обр.i}}{J_{обр.i} - J_0} * 100, \quad (14.3)$$

где

$J_i$  - показания миллиамперметра на выходе устройства при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, мА;

$J_0$  - начальное значение тока, мА;

$J_{обр.i}$  - значение  $i$ -ого входного сигнала, производимого образцовой установкой, мА.

Основная погрешность вычисляется для каждого типа выходов отдельно.

Устройство считается выдержавшим испытание, если основная относительная погрешность устройства соответствует требованиям эксплуатационной документации и не превышает  $\pm 5\%$ .

**14.4.2 Проверку неравномерности АЧХ** в рабочем диапазоне частот проводить следующим образом.

Часть 14	4277-003-95218262-2009 МП14 Канал виброскорости ВС	Лист 5
----------	---	-----------

Собрать схему измерений в соответствии с рис.14.1.

Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.

На блоке БКИ выбрать необходимый канал.

Вибропреобразователь одного из каналов устройства установить на вибростенде ВЭДС-10А с помощью крепежных винтов в рабочем положении. Задать виброускорения с амплитудой А на различных частотах согласно табл. 14.3-14.5. При помощи вольтметра В7-38 определить выходной сигнал по выходам по постоянному току ( $J_{\text{п}}$ ) и переменному напряжению ( $U_{\text{шп}}$ ) на указанных частотах.

На частотах 10 и 31 Гц допускается задавать виброускорение в 3 раза больше указанного в табл.14.3, приведя при дальнейшем расчете измеряемое выходное напряжение к уровню, соответствующему 5 мм/с, по формуле 14.4.

$$(14.4) \quad U_{\text{вых}} = U_{\text{изм}} / 3$$

Таблица 14.3

Ч1	f, Гц	10	31	64	125	250	500	800	1000
	V, мм/с	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	A, м/с <sup>2</sup>	0,44	1,37	3,98	7,92	15,7	31,4	50,2	62,8

Таблица 14.4

Ч2	f, Гц	30	64	125	250	315	400
	A, м/с <sup>2</sup>	1,35	3,98	7,92	15,7	19,8	25,1

Таблица 14.5

Ч3	f, Гц	2000	4000	6000	8000	10000
	A, м/с <sup>2</sup>	125	251	375	502	627

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) канала, М, дБ, определить по формуле

- для выхода по напряжению

$$(14.5) \quad M_U = 20 \cdot \lg \frac{U_{\text{max}}}{U_{64}}$$

где  $U_{64}$  - выходное напряжение канала устройства на частоте 64 Гц, В;  
 $U_{\text{max}}$  - выходное напряжение канала устройства, имеющее максимальное отклонение от напряжения  $U_{64}$ , В.

- для выхода по постоянному току

$$(14.6) \quad M_J = 20 \cdot \lg \frac{J_{\text{max}} - J_0}{J_0}$$



$$J_{64} - J_0$$

где  $J_{64}$  - выходной сигнал канала устройства на частоте 64 Гц, мА;  
 $J_{max}$  - выходной сигнал канала устройства, имеющий максимальное отклонение от выходного сигнала на базовой частоте  $J_{64}$ , мА;  
 $J_0$  - нулевой уровень выходного сигнала, равный 4 мА.

- для индикатора БКИ

$$M_V = 20 * \lg \frac{V_{max}}{V_{64}} \quad (14.7)$$

где  $V_{64}$  - значение выходного сигнала на индикаторе БКИ на частоте 64 Гц, мм/с;

$V_{max}$  - значение выходного сигнала устройства на индикаторе БКИ, имеющее максимальное отклонение от значения выходного сигнала на базовой частоте  $A_{64}$ , мм/с.

Устройство считается выдержавшим испытание, если неравномерность АЧХ, рассчитанная по формулам 14.5-14.7, соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**Проверку крутизны спада АЧХ** устройства за границей рабочего диапазона частот проводить по схеме рис.14.1 следующим образом.

Изменяя частоту вибростенда, определить частоту  $f_b'$ , на которой уровень выходного постоянного напряжения составляет  $0,7 U_{64}$ . После чего определить выходное напряжение  $U$  на частоте  $2f_b'$ . Крутизну спада АЧХ определить по формуле

$$M_{сп} = 20 * \lg \frac{U}{0,7 U_{64}} \quad (14.8)$$

Аналогично определить частоту  $f_n'$ , на которой уровень выходного напряжения составляет  $0,7 U_{64}$ . Определить выходное напряжение канала устройства  $U$  на частоте  $f_n'/2$  и вычислить крутизну спада АЧХ по формуле 14.8.

Устройство считается выдержавшим испытание, если крутизна спада за полосой пропускания, рассчитанная по формуле 14.8, соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**14.4.3 Проверку срабатывания сигнализации** устройства проводить по следующим образом.

	4277-003-95218262-2009 МП14	Лист
Часть 14	Канал вибростороности ВС	7

Собрать схему измерений в соответствии с рис.14.1.

Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.

Вибропреобразователь установить на вибростенде ВЗВ-1М с помощью крепежных винтов в рабочем положении. На одной фиксированной частоте из рабочего диапазона частот задать уровень вибрации, соответствующий  $0,8 * V_{\text{ном.сигн}}$ . Плавно повышая уровень вибрации и контролируя выходной сигнал измерительного канала, установить, при каком значении выходного сигнала произойдет срабатывание предупредительной и аварийной сигнализаций. При этом следует учитывать время задержки для срабатывания аварийной сигнализации.

Погрешность срабатывания порога сигнализации  $\delta_{\text{сигн}}$ , %, определить по формуле

$$\delta_{\text{min}} = \frac{V_{\text{сигн}} - V_{\text{ном.сигн}}}{V_{\text{ном.сигн}}} * 100, \quad (14.9)$$

где  $V_{\text{сигн}}$  - текущее значение вибропараметра при срабатывании порога сигнализации, мм/с;  
 $V_{\text{ном.сигн}}$  - установленный порог срабатывания сигнализации для выбранного вибропараметра, мм/с.

Устройство считается выдержавшим испытание, если погрешность срабатывания сигнализации, рассчитанная по формуле 14.9, соответствует требованиям эксплуатационной документации.

Учитывая, что в устройстве выполнены 4 уровня срабатывания сигнализации, повторить указанные операции для всех уровней установленных порогов срабатывания сигнализации, указанных в паспорте.

Указанные операции повторить для каждого канала устройства. Результаты занести в протокол испытаний (см. табл.14.6).

#### 14.4.4 Заполнить протокол испытаний в соответствии с табл.2.6.

Таблица 14.6

СВКА 2/26 зав.№		Канал					
1.	Основная погрешность, %						
2.	Неравномерность АЧХ, дБ						
3.	Погрешность срабатывания сигнализации, уровень 1						
	уровень 2						
	уровень 3						
	уровень 4						

**АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ СВКА 2  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**4277-003-95218262-2020 МП**

**Часть 15. Канал абсолютной вибрации АВ  
СВКА 2/27**

**4277-003-95218262-2020 МП15**

**15.1 Операции поверки**

15.1.1 При проведении первичной и периодической поверок канала абсолютной вибрации АВ СВКА 2/27 выполняют операции, указанные в таблице 15.1.

Таблица 15.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>Опробование</i>			
1 Проверка сопротивления изоляции в нормальных условиях	15.3.1	Да	Да
2 Проверка функционирования	15.3.2	Да	Да
<i>Определение метрологических характеристик</i>			
3 Проверка основной погрешности измерения вибропараметра	15.4.1	Да	Да
4 Проверка неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот	15.4.2	Да	Да
5 Проверка погрешности срабатывания сигнализации	15.4.3	Да	Да

**15.2 Средства поверки**

15.2.1 При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 15.2.

Таблица 15.2

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 технические характеристики средства поверки
15.4.1-15.4.3	Вольтметр универсальный цифровой В7-38	Тг2.710.031 ТУ Пределы измерения напряжения 2; 20; 200 В. Погрешность по напряжению $\pm 0,08\%$ .
15.4.1-15.4.3	Источник питания постоянного тока Б5-45А	Рг3.233.001 ТУ Напряжение $[(0-50) \pm 0,3]$ В; ток $[(0-0,5) \pm 0,003]$ А
15.3.1	Тераомметр Е6-13А	ЯЫ2.722.014 ТУ Погрешность $\pm 2,5\%$ ; до 109 Ом
15.4.1; 15.4.3	Вибростенд переносной ВЗВ-1М	ТУ 4277-002-95218262-2007 Погрешность $\pm 3\%$
15.4.2	Вибростенд электродинамический ВЭДС-10А	ВЭДС-10А ТУ. Диапазон частот до 5000 Гц. Погрешность $\pm 3\%$

15.2.2 Допускается применять другие средства поверки удовлетворяющие по погрешности требованиям настоящей инструкции.

### **15.3 Опробование**

**15.3.1 Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях** проводится следующим образом.

Выводы тераомметра Е6-13А подключить к корпусу блока питания (клемма " - ") и поочередно к контактам клеммника «24 В» блока вторичного. Провести замеры. Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показания тераомметра практически установятся.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

**15.3.2. Проверка функционирования в режиме контроля работоспособности** проводится следующим образом.

Включить питание, в меню БКИ выбрать пункт «Проверка», номер соответствующего канала и проконтролировать наличие светового сигнала "НОРМА" на блоке контроля и соответствующей светодиодной сигнализации на блоке измерительном. Проверку повторить для каждого канала устройства.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

### **15.4 Определение метрологических характеристик**

**15.4.1. Проверку основной погрешности измерения вибропараметра** устройства проводить следующим образом.

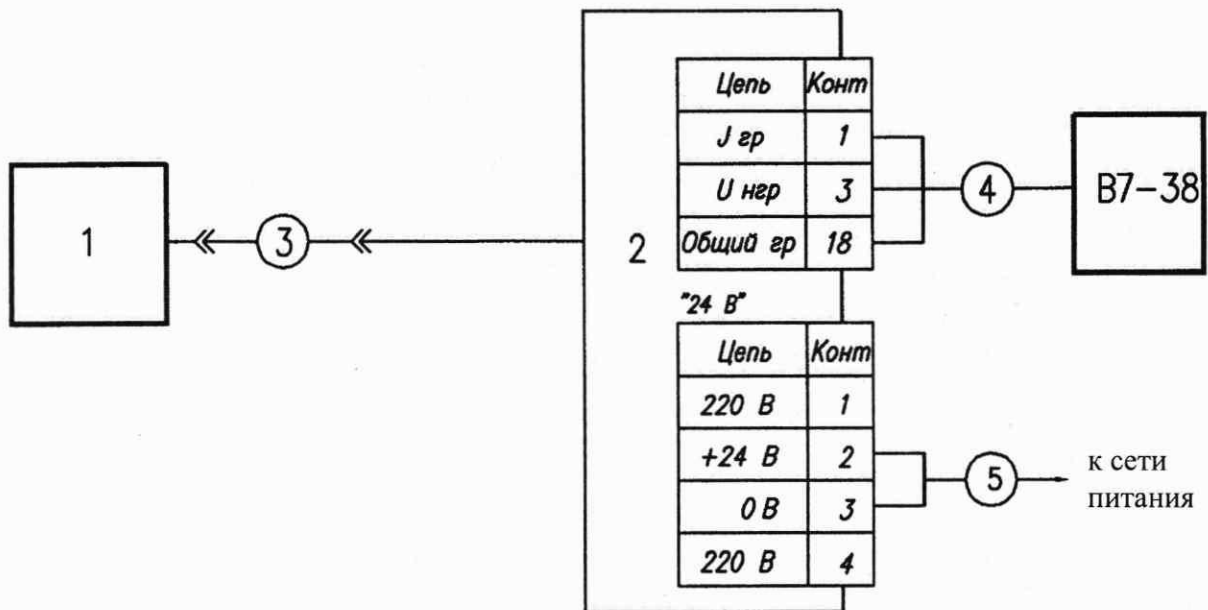
- Собрать схему измерений в соответствии с рис.15.1.
- Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.
- На блоке БКИ выбрать необходимый канал.
- Вибропреобразователь установить на вибростенде ВЗВ-1М с помощью крепежных винтов в рабочем положении (ось чувствительности должна совпадать с направлением вибрации) и подвергнуть воздействию вибрации на фиксированной частоте 64 Гц, выбрав из табл.15.3-15.5 необходимые значения.

Таблица 15.3

i	1	2	3	4	5	6	7	8
$A_{обр,i}, \text{ м/с}^2$	10	50	100	300	500	700	800	1000

Одновременно контролировать выходной сигнал по цифровому выходу.

## Схема проверки выходного сигнала



- 1 - вибропреобразователь;
- 2 - блок измерительный;
- 3 - кабель-удлиннитель;
- 4 - кабель выходной;
- 5 - кабель питания.

Рис.15.1

Таблица 15.4

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9
V <sub>обр.i</sub> , мм/с	0,5	3	6	9	12	<b>15</b>			
V <sub>обр.i</sub> , мм/с	1	3	5	10	15	20	<b>25</b>		
V <sub>обр.i</sub> , мм/с	1,5	5	10	15	20	25	40	<b>50</b>	
V <sub>обр.i</sub> , мм/с	3	10	15	20	30	40	50	75	<b>100</b>

Таблица 15.5

i	1	2	3	4	5	6	7
S <sub>обр.i</sub> , мкм	10	25	50	75	<b>125</b>		
S <sub>обр.i</sub> , мкм	15	50	100	150	200	<b>250</b>	
S <sub>обр.i</sub> , мкм	30	100	200	300	500	700	<b>1000</b>

Основную погрешность выходного сигнала для каждого значения измеряемого параметра определяют по показаниям индикатора БКИ в процентах по формуле

$$\delta_{Ai} = \frac{V_i - V_{обр.i}}{V_{обр.i}} * 100, \quad (15.1)$$

где V<sub>i</sub> - значение измеряемого параметра (виброускорения или виброскорости или виброперемещения);

V<sub>обр.i</sub> - значение i-ого входного сигнала, производимого образцовой виброустановкой.

*Для выхода по напряжению*

$$\delta_{Ui} = \frac{U_i - U_{обр.i}}{U_{обр.i}} * 100, \quad (15.2)$$

где U<sub>i</sub> - показания вольтметра на выходе устройства при i-ом значении измеряемого параметра, В;

U<sub>обр.i</sub> - значение i-ого входного сигнала, производимого образцовой виброустановкой, В.

*Для выхода по постоянному току*

$$\delta_{Ji} = \frac{J_i - J_{обр.i}}{J_{обр.i} - J_0} * 100, \quad (15.3)$$

где J<sub>i</sub> - показания миллиамперметра на выходе устройства при i-ом значении измеряемого параметра, мА;

J<sub>0</sub> - начальное значение тока, мА;

$J_{обр.i}$  - значение  $i$ -ого входного сигнала, производимого образцовой установкой, мА.

Основная погрешность вычисляется для каждого типа выходов отдельно.

Устройство считается выдержавшим испытание, если основная относительная погрешность по каждому каналу соответствует требованиям эксплуатационной документации и не превышает  $\pm 5\%$ .

**15.4.2 Проверку неравномерности АЧХ** в рабочем диапазоне частот проводить следующим образом.

Вибропреобразователь одного из каналов устройства установить на вибростенде ВЭДС-10А с помощью мастики в рабочем положении. Задать виброускорения с амплитудой  $A$  на различных частотах согласно табл.15.6-15.8. По индикации текущих значений на индикаторе БКИ определить значение виброскорости для измерительного канала устройства на указанных частотах.

На частоте 10 Гц допускается задавать виброускорение в 3 раза больше указанного в табл.15.6, приведя при дальнейшем расчете измеряемую величину к уровню, соответствующему 5 мм/с, по формуле

$$(15.4) \quad V_{\text{вых}} = V_{\text{изм}} / 3$$

Таблица 15.6

Ч1	f, Гц	10	31	64	125	250	500	800	1000
	V, мм/с	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
A, м/с <sup>2</sup>	0,44	1,37	3,98	7,92	15,7	31,4	50,2	62,8	

Таблица 15.7

Ч2	f, Гц	30	64	125	250	315	400
	A, м/с <sup>2</sup>	1,35	3,98	7,92	15,7	19,8	25,1

Таблица 15.8

Ч3	f, Гц	2000	4000	6000	8000	10000
	A, м/с <sup>2</sup>	125	251	375	502	627

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) канала, М, дБ, определить по формуле

- для выхода по напряжению

$$(15.5) \quad M_U = 20 * \lg \text{-----}$$



$U_{64}$

где  $U_{64}$  - выходное напряжение канала устройства на частоте 64 Гц, В;

$U_{\max}$  - выходное напряжение канала устройства, имеющее максимальное отклонение от напряжения  $U_{64}$ , В.

- для выхода по постоянному току

$$M_J = 20 * \lg \frac{J_{\max} - J_0}{J_{64} - J_0} \quad (15.6)$$

где  $J_{64}$  - выходной сигнал канала устройства на частоте 64 Гц, мА;

$J_{\max}$  - выходной сигнал канала устройства, имеющий максимальное отклонение от выходного сигнала на базовой частоте  $J_{64}$ , мА;

$J_0$  - нулевой уровень выходного сигнала, равный 4 мА.

- для индикатора БКИ

$$M_N = 20 * \lg \frac{V_{\max}}{V_{64}} \quad (15.7)$$

где  $V_{64}$  - значение измеряемого параметра (виброускорения или виброскорости или виброперемещения) на индикаторе БКИ на частоте 64 Гц;

$V_{\max}$  - значение выходного сигнала устройства на индикаторе БКИ, имеющее максимальное отклонение от значения выходного сигнала на базовой частоте  $V_{64}$ .

Устройство считается выдержавшим испытание, если неравномерность АЧХ, рассчитанная по формулам 15.5-15.7, соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**Проверку крутизны спада АЧХ** устройства за границей рабочего диапазона частот проводить по схеме рис.15.1 следующим образом.

Изменяя частоту вибростенда, определить частоту  $f_b'$ , на которой уровень выходного постоянного напряжения составляет  $0,7 U_{64}$ . После чего определить выходное напряжение  $U$  на частоте  $2f_b'$ . Крутизну спада АЧХ определить по формуле

$$M_{\text{сп}} = 20 * \lg \frac{U}{0,7 U_{64}}, \quad (15.8)$$

Аналогично определить частоту  $f_n'$ , на которой уровень выходного напряжения составляет  $0,7 U_{64}$ . Определить выходное напряжение канала устройства  $U$  на частоте  $f_n'/2$  и вычислить крутизну спада АЧХ по формуле 15.8.

Устройство считается выдержавшим испытание, если крутизна спада за полосой пропускания, рассчитанная по формуле 15.8, соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**15.4.3 Проверку срабатывания сигнализации** устройства проводить по следующим образом.

Собрать схему измерений в соответствии с рис.15.1.

Включить измерительные приборы и дать им прогреться в течение 10-15 мин.

Вибропреобразователь установить на вибростенде ВЗВ-1М с помощью крепежных винтов в рабочем положении. На одной фиксированной частоте из рабочего диапазона частот задать уровень вибрации, соответствующий  $0,8 * V_{\text{ном.сигн}}$ . Плавно повышая уровень вибрации и контролируя выходной сигнал измерительного канала, установить, при каком значении выходного сигнала произойдет срабатывание предупредительной и аварийной сигнализаций. При этом следует учитывать время задержки для срабатывания аварийной сигнализации.

Погрешность срабатывания порога сигнализации  $\delta_{\text{сигн}}$ , %, определить по формуле

$$\delta_{\text{min}} = \frac{V_{\text{сигн}} - V_{\text{ном.сигн}}}{V_{\text{ном.сигн}}} * 100, \quad (15.9)$$

где  $V_{\text{сигн}}$  - текущее значение вибропараметра при срабатывании порога сигнализации параметра (виброускорения или виброскорости или виброперемещения);

$V_{\text{ном.сигн}}$  - установленный порог срабатывания сигнализации для выбранного вибропараметра.

Устройство считается выдержавшим испытание, если погрешность срабатывания сигнализации, рассчитанная по формуле 15.9, соответствует требованиям эксплуатационной документации.

Учитывая, что в устройстве выполнены 4 уровня срабатывания сигнализации, повторить указанные операции для всех уровней установленных порогов срабатывания сигнализации, указанных в паспорте.

Указанные операции повторить для каждого канала устройства. Результаты занести в протокол испытаний (см. табл.15.9).

15.4.4 *Заполнить протокол испытаний* в соответствии с табл.15.9.

Таблица 15.9

СВКА 2/27 зав.№		Канал					
1.	Основная погрешность, %						
2.	Неравномерность АЧХ, дБ						
3.	Погрешность срабатыва- ния сигнализации, уровень 1						
	уровень 2						
	уровень 3						
	уровень 4						

**АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ СВКА 2  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**4277-003-95218262-2020 МП**

**Часть 16. Канал линейного перемещения ЛП  
СВКА 2/34**

**4277-003-95218262-2020 МП16**

**16.1 Операции поверки**

5.1.1 При проведении первичной и периодической поверок канала линейного перемещения ЛП СВКА 2/34 выполняют операции, указанные в таблице 16.1.

Таблица 16.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>Опробование</i>			
1 Проверка сопротивления изоляции в нормальных условиях	16.3.1	Да	Да
2 Проверка функционирования	16.3.2	Да	Да
<i>Определение метрологических характеристик</i>			
3 Проверка основной абсолютной погрешности измерения осевого сдвига	16.4.1	Да	Да
4 Проверка коэффициента преобразования	16.4.2	Да	Да
5 Проверка погрешности срабатывания сигнализации	16.4.3	Да	Да

**16.2 Средства поверки**

16.2.1 При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 16.2.

Таблица 16.2

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 технические характеристики средства поверки
16.4.1-16.4.3	Вольтметр универсальный цифровой В7-38	Тг2.710.031 ТУ Пределы измерения напряжения 2; 20; 200 В. Погрешность по напряжению $\pm 0,08\%$ .
6.4.1-16.4.3	Источник питания постоянного тока Б5-45А	Рг3.233.001 ТУ Напряжение $[(0-50) \pm 0,3]$ В; ток $[(0-0,5) \pm 0,003]$ А
16.3.1	Тераомметр Е6-13А	ЯЫ2.722.014 ТУ Погрешность $\pm 2,5\%$ ; до 109 Ом

16.2.2. Допускается применять другие средства поверки удовлетворяющие по погрешности требованиям настоящей инструкции.

### **16.3 Опробование**

**16.3.1 Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях проводится следующим образом.**

Выводы тераомметра Е6-13А подключить к корпусу блока вторичного (клемма "1") и поочередно к клемме «1» и клемме «24 В». Провести замеры. Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показания тераомметра практически установятся.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

При положительных результатах устройство признается работоспособным.

### **16.4 Определение метрологических характеристик**

**16.4.1 Проверка выходного сигнала в диапазоне измерений и определение основной абсолютной погрешности для канала линейного перемещения** проводится следующим образом.

Собрать схему измерений (рис.16.1).

Установить датчик в юстировочный механизм ЮМ (см. рис.16.2). Указатель с закрепленным в нем штоком установить в положение «0» на шкале ЮМ. Риска «0» на ЮМ должна соответствовать нижней границе измерения и вдвинутому положению штока (риска «0» на шкале на корпусе датчика).

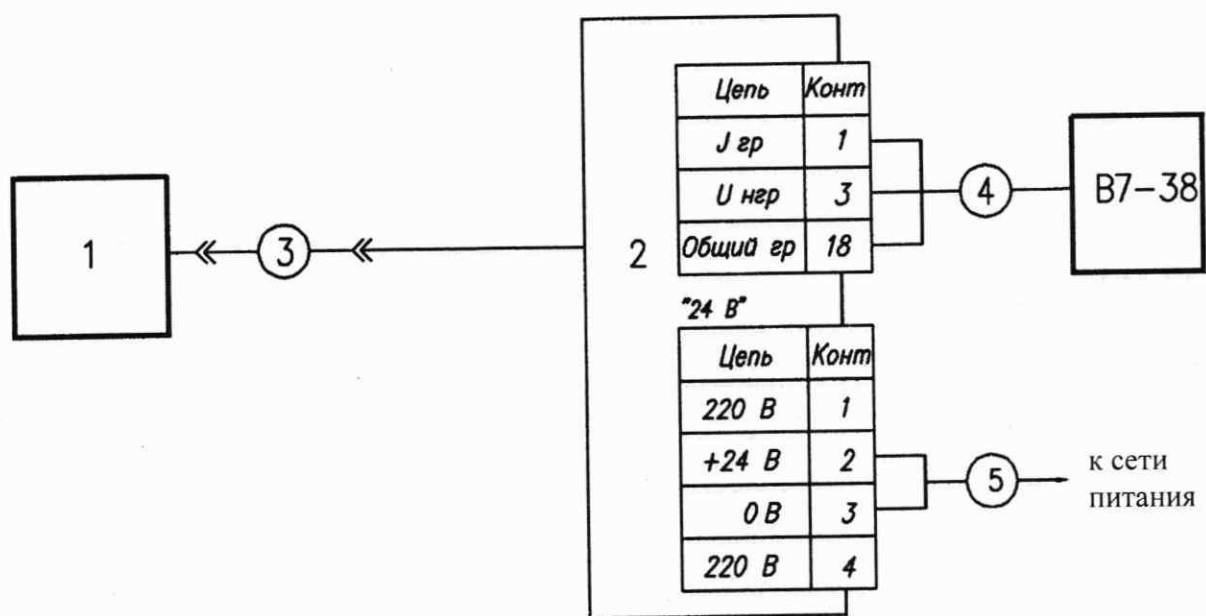
Выдвигая шток, установить его в следующую точку измерения в соответствии с требованиями табл.16.3. Произвести замеры выходного сигнала по каждому типу выходов.

Далее выдвигая шток с шагом, указанным в табл.16.3, произвести замеры перемещения не менее, чем в пяти точках диапазона измерения, включая верхний пределы диапазона измерений (выдвинутое состояние штока).

Таблица 16.3

Диапазон измерений		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>0...40</b>	мм	<b>0</b>	4	8	12	16	20	24	48	32	36	<b>40</b>
на ЦИ	мм	<b>0</b>	4	8	12	16	20	24	48	32	36	<b>40</b>
<b>0...80</b>	мм	<b>0</b>	8	16	24	32	40	48	56	64	72	<b>80</b>
на ЦИ	мм	<b>0</b>	8	16	24	32	40	48	56	64	72	<b>80</b>
<b>0...120</b>	мм	<b>0</b>	12	24	36	48	60	72	84	96	108	<b>120</b>
на ЦИ	мм	<b>0</b>	12	24	36	48	60	72	84	96	108	<b>120</b>
<b>0...160</b>	мм	<b>0</b>	16	32	48	64	80	96	112	128	144	<b>160</b>
на ЦИ	мм	<b>0</b>	16	32	48	64	80	96	112	128	144	<b>160</b>
<b>0...320</b>	мм	<b>0</b>	32	64	96	128	160	192	224	256	288	<b>320</b>
на ЦИ	мм	<b>0</b>	32	64	96	128	160	192	224	256	288	<b>320</b>
<b>Выход J=</b>	<b>мА</b>	<b>4,0</b>	5,78	7,56	9,33	11,11	12,89	14,67	16,44	18,22	19,11	<b>20,00</b>

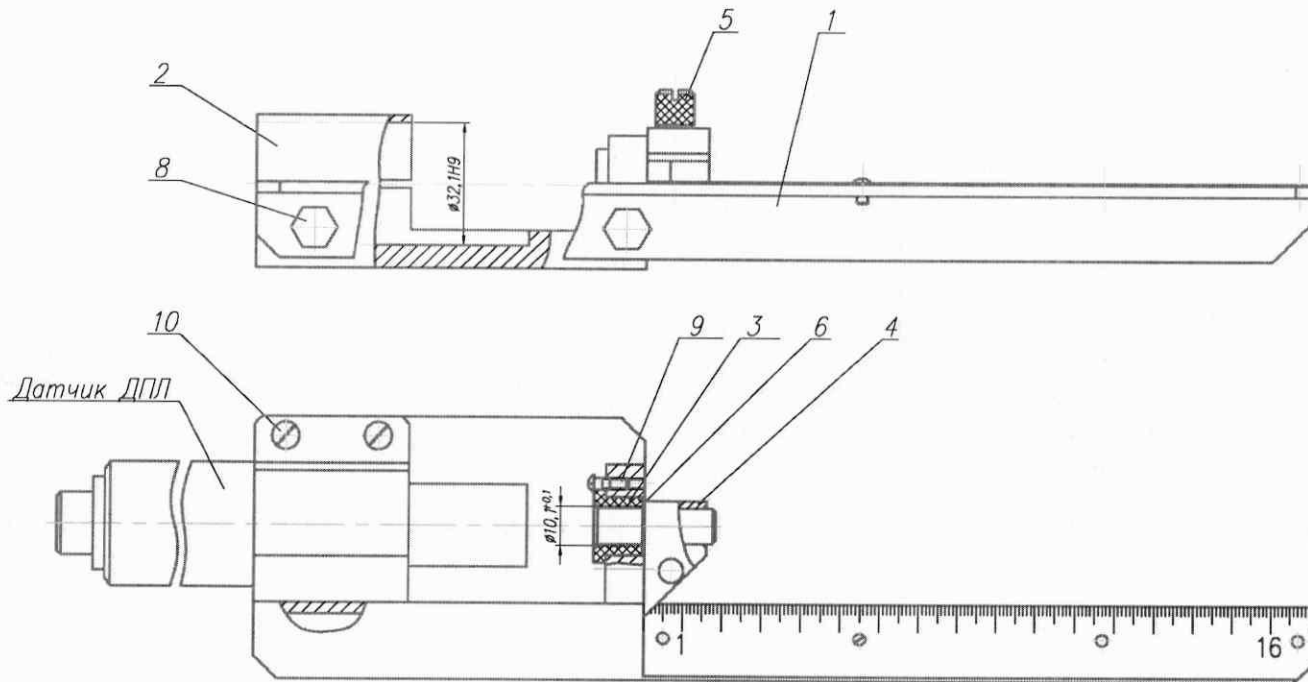
## Схема проверки выходного сигнала



- 1 - датчик;
- 2 - блок измерительный;
- 3 - кабель-удлиннитель;
- 4 - кабель выходной;
- 5 - кабель питания.

Рис.16.1

### Схема установки датчика ДПЛ для канала ТР на ЮМ



1. Размеры для справок
2. Маркировать Ч и клеймить К на бирке.

10	ГОСТ1491-80	Винт М6-6х25	2	Сталь 12Х18Н10Т
9	ГОСТ17473-80	Винт М3-6хжв.66.016		
8	ГОСТ17798-80	Болт М6-6х12	2	Сталь 12Х18Н10Т
7				
6	ПРК.19.008	Втулка	1	Алюминий
5	ПРК.19.007	Винт	1	Сталь 45
4	ПРК.19.006	Указатель	1	Сталь 45

3	ПРК.19.005	Втулка	1	Фторопласт		
2	ПРК.19.004	Корпус	1	Алюминий		
1	ПРК.19.010	Линейка	1			
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Вес	Материал	Прим.
ПРК.19.000СБ						
Изм.	Лист	И. формул	Подп.	Дата	Приспособление для тарирования датчиков LVDТ; ДПЛ	
Разраб.					Лист	Масса
Проб.						Масштаб
Т. контр.						1:1
Нач. сект.					Лист	Листов 1
Н. контр.						
Утв.						

Рис.16.2



Основную абсолютную погрешность измерения выходного сигнала определить по формулам

- для цифрового индикатора:

$$\delta_{Si} = S_{\text{изм } i} - S_{\text{контр } i}, \quad (16.1)$$

где  $S_{\text{изм } i}$  - показания цифрового индикатора при  $i$ -том значении измеряемого параметра;  
 $S_{\text{контр } i}$  - контрольное значение измеряемого параметра в  $i$ -той точке.

- для выхода по постоянному току:

$$\delta_{J_i} = \frac{(J_{\text{изм } i} - J_{\text{контр } i}) * (S_{\text{верх пр.}} - S_{\text{нижн. пр.}})}{J_{\text{верх пр.}} - J_{\text{нижн. пр.}}}, \quad (16.2)$$

где  $J_{\text{изм } i}$  - измеренное значение выходного сигнала по постоянному току при  $i$ -том значении измеряемого параметра, мА;  
 $J_{\text{контр } i}$  - контрольное значение измеряемого параметра, мА;  
 $J_{\text{верх пр.}} - J_{\text{нижн. пр.}}$  - диапазон измерения заданного параметра, равный 16 мА;  
 $S_{\text{верх пр.}} - S_{\text{нижн. пр.}}$  - диапазон измерения смещения, мм.

Устройство считается выдержавшим испытание, если основная погрешность для измерительного канала соответствует требованиям эксплуатационной документации.

**16.4.2 Проверка коэффициента преобразования для канала линейного перемещения** проводится по схеме рис. 16.1 по следующей методике.

- Установить датчик в юстировочный механизм.
- Установить датчик в положение, соответствующее нижней границе диапазона.
- Измерить выходной сигнал при помощи вольтметра В7-27А в режиме постоянного тока.

Выдвигая шток, установить его в точку, соответствующую верхней границе диапазона измерения в соответствии с требованиями табл. 16.3. Произвести замеры выходного сигнала.

Определить коэффициент преобразования измерительного канала по формуле:

$$K_J = \frac{J_{\text{изм. верх}} - J_{\text{изм. нижн}}}{S_{\text{верх. гр.}} - S_{\text{нижн. гр.}}}, \quad (16.3)$$

где  $J_{\text{изм верх}}$  - измеренное значение выходного сигнала по постоянному току при верхней границе диапазона измерения, мА;  
 $J_{\text{изм нижн}}$  - измеренное значение выходного сигнала по постоянному току при нижней границе диапазона измерения, мА;  
 $S_{\text{верх. гр.}}$  - верхняя граница диапазона измерения, мм;

	4277-003-95218262-2020 МП16	Лист
Часть 16	Канал линейного перемещения ЛП	6

$S_{\text{нижн. гр}}$  - нижняя граница диапазона измерения, мм.

Значение коэффициента преобразования измерительного канала должно соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

**ВНИМАНИЕ !** При проверке коэффициента преобразования учтите, что выходной сигнал устройства выполнен гальванически изолированным от «общей» земли.

16.4.3. Проверку срабатывания сигнализации канала линейного перемещения проводить следующим образом.

- Датчик установить на ЮМ в нулевое положение.
- Медленно выдвигая шток, наблюдать, при каком значении произойдет срабатывание сигнализации на индикаторе БКИ.
- Определить погрешность срабатывания сигнализации по формуле

$$\delta_{\text{min}} = \frac{S_{\text{сигн}} - S_{\text{ном.сигн}}}{S_{\text{ном.сигн}}} * 100, \quad (16.4)$$

где  $S_{\text{сигн}}$  - показания индикатора БКИ при срабатывании сигнализации, мм;  
 $S_{\text{ном.сигн}}$  - порог срабатывания сигнализации, мм.

Учитывая, что в устройстве выполнены 4 уровня срабатывания сигнализации, повторить указанные операции для всех уровней установленных порогов срабатывания сигнализации, указанных в паспорте.

Погрешность срабатывания сигнализации должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

16.4.4. Заполнить протокол испытаний в соответствии с табл.16.4.

Таблица 16.4

СВКА 2/34 зав.№ _____		Канал					
1.	Основная погрешность, %						
2.	Коэффициент преобразования, мА/мм						
3.	Сигнализация уровень 1						
	уровень 2						
	уровень 3						
	уровень 4						

**АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ СВКА 2  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**4277-003-95218262-2020 МП**

**Часть 17. Канал воздушного зазора ВЗ-ГА  
СВКА 2/35-ГЭС**

**4277-003-95218262-2020 МП17**

**2020**

Часть 17	4277-003-95218262-2020 МП17 Канал воздушного зазора ВЗ-ГА	Лист 1
----------	--	-----------

**17.1 Операции поверки**

17.1.1 При проведении первичной и периодической поверок канала воздушного зазора ВЗ-ГА СВКА 2/35 аппаратуры СВКА-2-ХХ-ГЭС выполняют операции, указанные в таблице 17.1.

Таблица 17.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>Опробование</i>			
1 Проверка функционирования	17.3.1	Да	Да
2 Проверка детектирования исправности канала	17.3.2	Да	Да
<i>Определение метрологических характеристик</i>			
3 Проверка основной относительной погрешности измерения зазора	17.4.1	Да	Да
4 Проверка неравномерности амплитудно-частотной характеристики	17.4.2	Да	Нет
5 Проверка основной относительной погрешности измерения размаха виброперемещения на базовой частоте	17.4.3	Да	Нет

**17.2 Средства поверки**

17.2.1 При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 17.2.

Таблица 17.2

Номер пункта поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, обозначение документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики.
17.3.1 – 17.3.2, 17.4.1	Головка микрометрическая цифровая серии 164 (рег. № 33793-07)
17.3.2; 17.3.3	Поверочная виброустановка 2-го разряда по приказу Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерения виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»

17.2.2 Допускается применять другие средства поверки удовлетворяющие требованиям настоящей методики.

### **17.3 Опробование**

17.3.1. *Проверка функционирования* проводится следующим образом.

Включить питание аппаратуры, на мониторе АРМ (автоматизированного рабочего места) в меню калибровка выбрать соответствующий канал. Датчик установить на поверхности юстировочного устройства. Задать зазор, равный 20-50 % от диапазона измерения. Наблюдать текущее значение на мониторе АРМ, а также соответствующей светодиодной сигнализации изменение цвета отображения на мониторе АРМ.

Погрешность отображаемого на индикаторе значения должна быть не более 5%.

17.3.2. *Проверка детектирования исправности канала* проводится следующим образом.

Включить питание аппаратуры, на мониторе АРМ в меню калибровка выбрать соответствующий канал. Наблюдать текущее значение на АРМ, фон цифрового индикатора должен быть зеленого цвета.

Отключить питание датчика. Фон цифрового индикатора должен быть оранжевого цвета.

### **17.4 Определение метрологических характеристик**

17.4.1 *Проверка основной погрешности измерения воздушного зазора*

Включить питание аппаратуры, на мониторе АРМ (автоматизированного рабочего места) в меню калибровка выбрать соответствующий канал. Приклеить датчик на юстировочное устройство при помощи двустороннего скотча (рис 17.1).

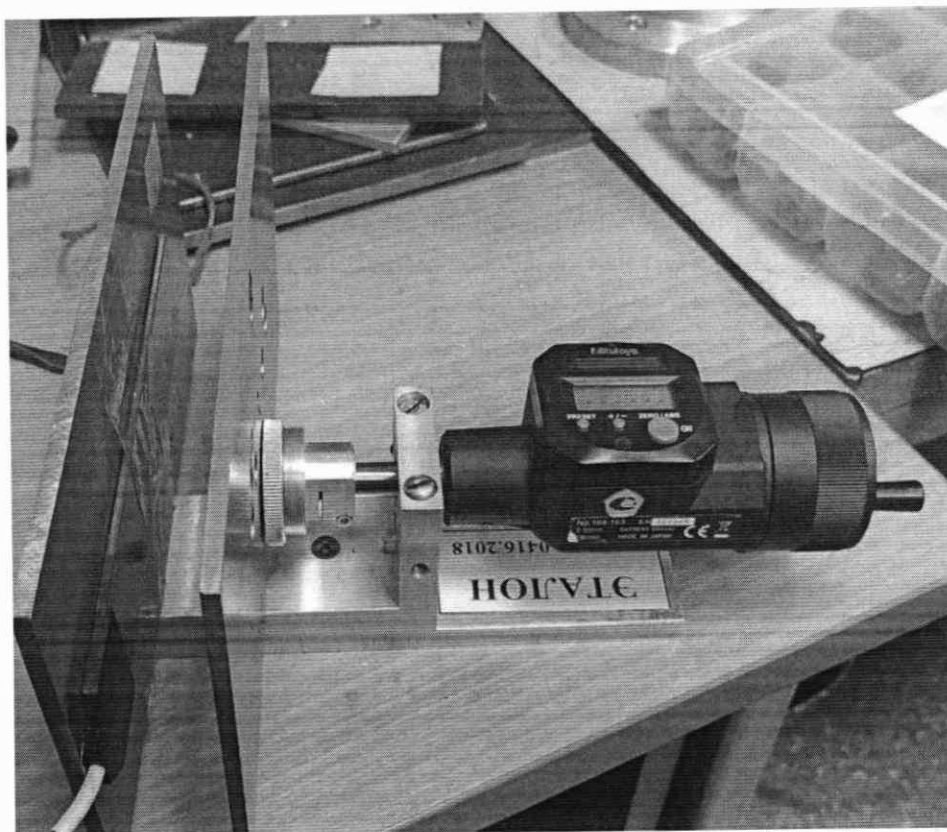


Рисунок 17.1 – Юстировочное устройство для проверки ДВЗ

Сдвинуть пластины юстировочного устройства, так чтобы зазор между датчиком и пластиной был равен нулю.

Установить минимальный зазор датчика ( $S_1$ ) и записать значение, отображаемое на цифровом индикаторе АРМ ( $S_{изм1}$ ).

Последовательно задавая зазор ( $S_i$ ) между датчиком и пластиной в соответствии с таблицей 17.3 фиксировать значения, отображаемые на цифровом индикаторе АРМ ( $S_{измi}$ ).

Таблица 17.3

Зазор, мм	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	$S_5$	$S_6$	$S_7$	$S_8$	$S_9$
ДВЗ-25	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25
ДВЗ-50	10	15	20	25	30	35	40	50	-

Вычислить основную относительную погрешность для каждой точки по формуле (17.5):

$$\delta_{ai} = \frac{S_{изм i} - S_i}{S_i} \times 100, \% \quad (17.5)$$

где  $S_{изм i}$  - значение зазора на цифровом индикаторе при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, мм;  
 $S_{обр.i}$  - заданное значение зазора на юстировочном устройстве, мм.

Основная относительная погрешность канала определяется по формуле (17.6):

$$\delta_{осн} = \max|\delta_{ai}| \quad (17.6)$$

*Основная относительная погрешность при измерении воздушного зазора не должна превышать:*

- для канала с датчиком модификации ДВЗ-25  $\pm 6\%$ .
- для канала с датчиком модификации ДВЗ-50  
 в диапазоне от 10 до 40 мм включ.  $\pm 6\%$ ,  
 в диапазоне измерений св. 40 до 50 мм  $\pm 10\%$

#### 17.4.2 Проверка основной относительной погрешности измерения размаха виброперемещения на базовой частоте

Включить питание аппаратуры, на мониторе АРМ (автоматизированного рабочего места) в меню калибровка выбрать соответствующий канал.

На вибростенд установить стальную пластину размером 220×120×5. На аналогичную пластину при помощи двухстороннего скотча приклеить в центр датчик (см. рис. 17.2)

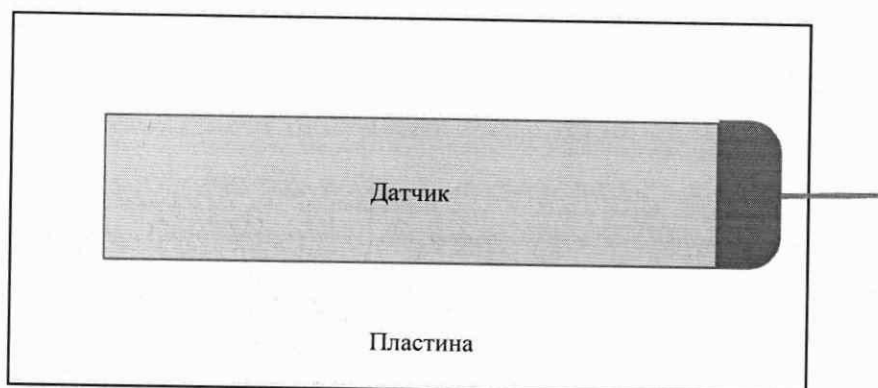


Рисунок 17.2 – Установка датчика на пластине

Пластины закрепить при помощи магнита на штатив, так чтобы пластина с датчиком располагалась параллельно пластине (см. рис 17.3). Для датчика ДВЗ-25 выставить зазор между двумя пластинами равный  $(12,5 \pm 0,5)$  мм, для ДВЗ-50 –  $(25 \pm 0,5)$  мм.

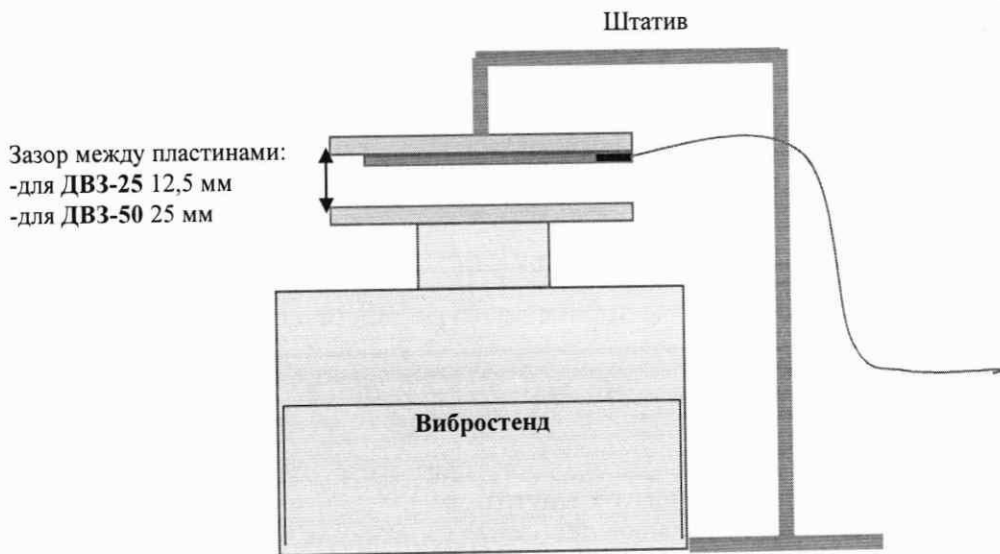


Рисунок 17.3 – Установка датчика на кронштейне для проверки на вибростенде

Последовательно задавать размах виброперемещения не менее 100 мкм на частотах в соответствии с таблицей 17.4.

Таблица 17.4

Наименование точки	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	F <sub>7</sub>	F <sub>8</sub>	F <sub>9</sub>	F <sub>10</sub>
Частота, Гц	0,1	1	10	20	40	80	160	200	300	500

Для каждой частоты F<sub>i</sub> зафиксировать значение размаха D<sub>i</sub> отображаемого на цифровом индикаторе АРМ и вычислить неравномерность АЧХ относительно базовой частоты F<sub>4</sub>:

$$M_i = 20 \log_{10} \left( \frac{D_i}{D_4} \right), \text{ дБ} \quad (17.7)$$

За неравномерность амплитудно-частотной характеристики принимают максимальное отклонения максимальное по модулю значение M<sub>i</sub>.

**Полученное значение неравномерности АЧХ не должно превышать  $\pm 3$  дБ.**



### 17.4.3 Проверка основной погрешности при измерении размаха виброперемещения на базовой частоте 20 Гц при измерении размаха виброперемещения

Включить питание аппаратуры, на мониторе АРМ (автоматизированного рабочего места) в меню калибровка выбрать соответствующий канал.

На вибростенд установить стальную пластину размером 220×120×5. На аналогичную пластину при помощи двухстороннего скотча приклеить в центр датчик (см. рис. 17.2)

Пластину закрепить при помощи магнита на штатив, так чтобы пластина с датчиком располагалась параллельно пластине (см. рис 17.2). Для датчика ДВЗ-25 выставить зазор между двумя пластинами равный (12,5 ± 0,5) мм, для ДВЗ-50 – (25 ± 0,5) мм.

Последовательно задавать размах виброперемещения ( $S_i$ ) в соответствии с таблицей 17.5.

Таблица 17.5

Размах, мм	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	$S_5$	$S_6$	$S_7$	$S_8$	$S_9$	$S_{10}$
ДВЗ-25	0,1	0,5	1	2	3	4	5	7,5	8	10*
ДВЗ-50	0,1	0,5	1	5	7,5	10	12,5	15	17,5	23*

**\*Данные значения виброперемещения не являются верхним пределом диапазона измерения виброперемещения датчиков, но рекомендуется задавать не более указанных значений в таблицы 5 во избежание удара вибростенда по датчику.**

Для каждого размаха  $D_i$  зафиксировать значение размаха ( $D_{измi}$ ), отображаемое на цифровом индикаторе АРМ размаха и определить относительное отклонение  $\delta_i$  от задаваемого размаха по формуле (17.8), %

$$\delta_i = \frac{|D_i - D_{измi}|}{D_{измi}} \times 100, \% \quad (17.8)$$

За основную погрешность  $\delta_a$  принимают максимальное значение, вычисленное по формуле (17.8):

$$\delta_a = (\delta_i)_{max}, \% \quad (17.8)$$

**Полученное значение основной погрешности не должно превышать 6%.**



### **17.5 Поэлементная поверка СВКА 2Р-ГЭС.**

Для измерительных каналов СВКА 2Р-ГЭС с первичными преобразователями утвержденного типа допускается проведение поэлементной поверки.

17.5.1. Погрешность первичного преобразователя определяют по утвержденной для конкретного типа датчика методике поверки для датчиков воздушного зазора серии ДВЗ - 4277-010-95218262-2020 МП «Государственная система обеспечения единства измерений. Датчики воздушного зазора серии ДВЗ. Методика поверки».

Поверка производится в диапазонах амплитуд и частот поверяемой аппаратуры.

17.5.2. Погрешность вторичного блока (блока сбора и обработки данных БСОД-1.ХХ, рег. № 78160-20) определяют по документу 4277-012-95218262-2018 МП «Блок сбора и обработки данных БСОД-1.хх. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 20 сентября 2019 года. Поверка производится в диапазонах амплитуд и частот поверяемой аппаратуры путём подачи эквивалентного напряжения.

17.5.3. Основная относительная погрешность СВКА определяется по формуле:

$$\delta = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{\text{ПП}} + \delta_{\text{БСОД}}}$$

где:

$\delta_{\text{ПП}}$  – вычисленное значение погрешности первичного преобразователя;

$\delta_{\text{БСОД}}$  – вычисленное значение погрешности вторичного блока (БСОД).

Аппаратура СВКА 2Р-ГЭС считается прошедшей поверку, если вычисленная относительная погрешность не превышает значений, указанных в документации на аппаратуру.

**АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ СВКА 2**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**4277-003-95218262-2020 МП**

**Часть 18. Канал абсолютного виброперемещения АВ-ГА**

**СВКА 2/36**

**4277-003-95218262-2020 МП18**

**18.1 Операции поверки**

18.1.1 При проведении первичной и периодической поверок канала абсолютного виброперемещения АВ-ГА СВКА 2/36 аппаратуры СВКА-2-ХХ-ГЭС выполняют операции, указанные в таблице 18.1.

Таблица 18.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>Опробование</i>			
1 Проверка функционирования	18.3.1	Да	Да
2 Проверка детектирования исправности канала	18.3.2	Да	Да
<i>Определение метрологических характеристик</i>			
2 Проверка основной относительной погрешности измерения на базовой частоте	18.4.1	Да	Да
3 Проверка неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот	18.4.2	Да	Да
4 Проверка срабатывания сигнализации	18.4.3	Да	Да

**18.2 Средства поверки**

18.2.1 При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 18.2.

Таблица 18.2

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 технические характеристики средства поверки
18.4.1-18.4.3	Источник питания постоянного тока Б5-45А	РГ3.233.001 ТУ Напряжение $[(0-50) \pm 0,3]$ В; ток $[(0-0,5) \pm 0,003]$ А
18.4.1-18.4.3	Вибростенд переносной ВЗВ-1М2-3-Н	ТУ 4277-002-95218262-2007 Погрешность $\pm 3 \%$

18.2.2 Допускается применять другие средства поверки удовлетворяющие требованиям настоящей методики.

### 18.3 Опробование

18.3.1. *Проверка функционирования* проводится следующим образом.

Включить питание аппаратуры, на мониторе АРМ (автоматизированного рабочего места) в меню калибровка выбрать соответствующий канал. Датчик установить на вибростенд. На базовой частоте задать виброперемещение, равное 20-50 % от диапазона измерения. Наблюдать текущее значение на мониторе АРМ, а также соответствующей светодиодной сигнализации изменение цвета отображения на мониторе АРМ. Проверку повторить для каждого канала устройства.

Погрешность отображаемого на индикаторе значения должна быть не более 6%.

18.3.2. *Проверка детектирования исправности канала* проводится следующим образом.

Включить питание аппаратуры, на мониторе АРМ в меню калибровка выбрать соответствующий канал. Наблюдать текущее значение на АРМ, фон цифрового индикатора должен быть зеленого цвета.

Отключить питание датчика. Фон цифрового индикатора должен быть оранжевого цвета.

### 18.4 Определение метрологических характеристик

18.4.1. *Проверка основной погрешности измерения размаха виброперемещения*

Включить питание аппаратуры, на мониторе АРМ (автоматизированного рабочего места) в меню калибровка выбрать соответствующий канал. Датчик установить на вибростенд.

В зависимости от диапазона последовательно задавать размах виброперемещения на базовой частоте в соответствии с требованиями табл. 18.3.

Таблица 18.3

Диапазон измерений, мкм	1	2	3	4	5	6
5...1000	50	100	200	500	750	1000
10...2000	50	200	500	800	1600	2000
5...500	50	100	200	300	400	500

Вычислить основную относительную погрешность для каждой точки по формуле (18.5):

$$\delta_{ai} = \frac{S_{изм\ i} - S_{обр.\ i}}{S_{обр.\ i}} \times 100, \% \quad (18.5)$$

где  $S_{изм\ i}$  - значение виброперемещения на цифровом индикаторе при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, мкм;  
 $S_{обр.\ i}$  - Заданное значение виброперемещения на вибростенде, мкм.

Основная относительная погрешность канала определяется по формуле (18.6):

$$\delta_{осн} = \max|\delta_{ai}| \quad (18.6)$$

**Основная относительная погрешность канала не должна превышать  $\pm 6\%$ .**

#### 18.4.2 Проверка неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот

Включить питание аппаратуры, на мониторе АРМ (автоматизированного рабочего места) в меню калибровка выбрать соответствующий канал. Датчик установить на вибростенд.

В зависимости от диапазона частот последовательно задавать постоянный размах виброперемещения 50 мкм на частотах в соответствии с требованиями табл. 18.4.

Таблица 18.4

Диапазон частот, Гц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,7...200	0,7	1	5	7	16	30	64	100	150	200
0,7...500	0,7	1	5	7	16	30	64	100	250	500

Вычислить погрешность от изменения частоты для каждой точки по формуле (18.7):

$$\delta_{fi} = \frac{S_{изм\ i} - S_{обр.\ i}}{S_{обр.\ i}} \times 100, \% \quad (18.7)$$

где  $S_{изм\ i}$  - значение виброперемещения на цифровом индикаторе при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, мкм;  
 $S_{обр.\ i}$  - Заданное значение виброперемещения на вибростенде, мкм.

Неравномерность АЧХ определяется по формуле (18.8):

$$\delta_{осн} = \max|\delta_{fi}| \quad (18.8)$$

*Неравномерность АЧХ канала не должна превышать  $\pm 10\%$ .*

#### 18.4.3 Проверка срабатывания сигнализации

Включить питание аппаратуры, на мониторе АРМ (автоматизированного рабочего места) в меню калибровка выбрать соответствующий канал. Датчик установить на вибростенд. Медленно изменяя уровень размаха виброперемещения, наблюдать, при каком значении происходит срабатывание сигнализации с установленной потребителем.

При этом должно произойти срабатывание сигнализации мониторе АРМ, а цвет индикатора должен измениться в зависимости от заданного порога.

При наличии нескольких порогов срабатывания провести проверку для каждого порога.

Канал выдержал испытание, если для каждого из выставленных порогов произошло срабатывание сигнализации.

### 18.5 Поэлементная поверка СВКА 2Р-ГЭС.

Для измерительных каналов СВКА 2Р-ГЭС с первичными преобразователями утвержденного типа допускается проведение поэлементной поверки.

18.5.1. Погрешность первичного преобразователя определяют по утвержденной для конкретного типа датчика методике поверки, для вибропреобразователей ДВП (рег. № 75923-19) - 277-009-95218262-2018 РЭ «Вибропреобразователи ДВП. Руководство по эксплуатации», раздел 6 «Методика поверки».

Поверка производится в диапазонах амплитуд и частот поверяемой аппаратуры.

	4277-003-95218262-2020 МП18	Лист
Часть 18	Канал абсолютного виброперемещения	2

18.5.2. Погрешность вторичного блока (блока сбора и обработки данных БСОД-1.ХХ, рег. № 78160-20) определяют по документу 4277-012-95218262-2018 МП «Блок сбора и обработки данных БСОД-1.хх. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 20 сентября 2019 года. Поверка производится в диапазонах амплитуд и частот поверяемой аппаратуры путём подачи эквивалентного напряжения.

17.5.3. Основная относительная погрешность СВКА определяется по формуле:

$$\delta = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{\text{ПП}} + \delta_{\text{БСОД}}}$$

где:

$\delta_{\text{ПП}}$  – вычисленное значение погрешности первичного преобразователя;

$\delta_{\text{БСОД}}$  – вычисленное значение погрешности вторичного блока (БСОД).

Аппаратура СВКА 2Р-ГЭС считается прошедшей поверку, если вычисленная относительная погрешность не превышает значений, указанных в документации на аппаратуру.

**АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ СВКА 2  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**4277-003-95218262-2020 МП**

**Часть 19. Канал относительного виброперемещения ОВ-ГА  
СВКА 2/37**

**4277-003-95218262-2020 МП19**

**19.1 Операции поверки**

19.1.1 При проведении первичной и периодической поверок канала скорости вращения ТХ-ГА СВКА 2/38 аппаратуры СВКА-2-ХХ-ГЭС выполняют операции, указанные в таблице 19.1.

Таблица 19.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>Опробование</i>			
1 Проверка функционирования	19.3.1	Да	Да
2 Проверка детектирования исправности канала	19.3.2	Да	Да
<i>Определение метрологических характеристик</i>			
3 Проверка основной относительной погрешности на базовой частоте	19.4.1	Да	Да
4 Проверка амплитудно-частотной характеристики	19.4.2	Да	Да
5 Проверка срабатывания сигнализации	19.4.3	Да	Да

**19.2 Средства поверки**

20.2.1 При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 20.2.

Таблица 20.2

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 технические характеристики средства поверки
19.4.1-19.4.3	Источник питания постоянного тока Б5-45А	РГ3.233.001 ТУ Напряжение $[(0-50) \pm 0,3]$ В; ток $[(0-0,5) \pm 0,003]$ А
19.4.1-19.4.2	Вибростенд переносной ВЗВ-1М2-3-Н	ТУ 4277-002-95218262-2007 Погрешность $\pm 3 \%$

19.2.2 Допускается применять другие средства поверки, удовлетворяющие требованиям настоящей методики.



### **19.3 Опробование**

19.3.1. *Проверка функционирования* проводится следующим образом.

Включить питание аппаратуры, на мониторе АРМ (автоматизированного рабочего места) в меню калибровка выбрать соответствующий канал. Датчик установить на стенд с помощью приспособления для токовихревых датчиков. Выставить зазор между мишенью и датчиком равный, указанному зазору в паспорте. На базовой частоте задать виброперемещение, равное 20-50 % от диапазона измерения. Наблюдать текущее значение на мониторе АРМ, а также соответствующей светодиодной сигнализации изменение цвета отображения на мониторе АРМ. Проверку повторить для каждого канала устройства.

Погрешность отображаемого на индикаторе значения должна быть не более 5%.

19.3.2. *Проверка детектирования исправности канала* проводится следующим образом.

Включить питание аппаратуры, на мониторе АРМ в меню калибровка выбрать соответствующий канал. На поверхности вибростола установить мишень, выполненную из металла, указанного в паспорте. Датчик установить на вибростенд, с помощью приспособления для токовихревых датчиков. Выставить зазор между мишенью и датчиком равный указанному в паспорте.

Наблюдать текущее значение на АРМ, фон цифрового индикатора должен быть зеленого цвета.

Отключить питание датчика, или установить зазор равный 0, фон цифрового индикатора должен стать оранжевого цвета.

### **19.4 Определение метрологических характеристик**

19.4.1. *Проверка основной погрешности измерения размаха виброперемещения*

Включить питание аппаратуры, на мониторе АРМ (автоматизированного рабочего места) в меню калибровка выбрать соответствующий канал. На поверхности вибростола установить мишень, выполненную из металла, указанного в паспорте. Датчик установить на вибростенд, с помощью приспособления для токовихревых датчиков. Выставить зазор между мишенью и датчиком равный указанному в паспорте.

В зависимости от диапазона последовательно задавать размах виброперемещения на базовой частоте в соответствии с требованиями табл. 19.3.

Таблица 19.3

Диапазон измерений, мкм	1	2	3	4	5	6
10...2000	100	250	500	1000	1500	2000
5...1000	50	100	250	500	750	1000
5...500	50	100	200	300	400	500

Вычислить основную относительную погрешность для каждой точки по формуле (19.5):

$$\delta_{ai} = \frac{S_{\text{изм } i} - S_{\text{обр.}i}}{S_{\text{обр.}i}} \times 100, \% \quad (19.5)$$

где  $S_{\text{изм } i}$  - значение виброперемещения на цифровом индикаторе при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, мкм;  
 $S_{\text{обр.}i}$  - Заданное значение виброперемещения на вибростенде, мкм.

Основная относительная погрешность канала определяется по формуле (19.6):

$$\delta_{\text{осн}} = \max|\delta_{ai}| \quad (19.6)$$

**Основная относительная погрешность канала не должна превышать 10%.**

#### 19.4.2 Проверка неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот

Включить питание аппаратуры, на мониторе АРМ (автоматизированного рабочего места) в меню калибровка выбрать соответствующий канал. На поверхности вибростола установить мишень, выполненную из металла, указанного в паспорте. Датчик установить на вибростенд, с помощью приспособления для токовихревых датчиков. Выставить зазор между мишенью и датчиком равный указанному в паспорте.

В зависимости от диапазона частот последовательно задавать постоянный размах виброперемещения 100 мкм на частотах в соответствии с требованиями табл. 19.4.

Таблица 19.4

Диапазон частот, Гц	1	2	3	4	5	6
0,4...20	0,4	2	7	10	16	20
0,4...100	0,4	16	45	64	79,6	100
0,4...200	0,4	30	64	100	160	200

Вычислить погрешность от изменения частоты для каждой точки по формуле (19.7):

$$\delta_{fi} = \frac{S_{\text{изм } i} - S_{\text{обр.}i}}{S_{\text{обр.}i}} \times 100, \% \quad (19.7)$$

где  $S_{\text{изм } i}$  - значение виброперемещения на цифровом индикаторе при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, мкм;  
 $S_{\text{обр.}i}$  - Заданное значение виброперемещения на вибростенде, мкм.

Неравномерность АЧХ определяется по формуле (19.8):

$$\delta_{\text{осн}} = \max|\delta_{fi}| \quad (19.8)$$

**Неравномерность АЧХ канала не должна превышать 10%.**

### 19.4.3 Проверка срабатывания сигнализации

Включить питание аппаратуры, на мониторе АРМ (автоматизированного рабочего места) в меню калибровка выбрать соответствующий канал. На поверхности вибростола установить мишень, выполненную из металла, указанного в паспорте. Датчик установить на вибростенд, с помощью приспособления для токовых датчиков. Выставить зазор между мишенью и датчиком равный указанному в паспорте.

Медленно изменяя уровень размаха виброперемещения, наблюдать, при каком значении происходит срабатывание сигнализации с установленной потребителем.

При этом должно произойти срабатывание сигнализации мониторе АРМ, а цвет индикатора должен измениться в зависимости от заданного порога.

При наличии нескольких порогов срабатывания провести проверку для каждого порога.

Канал выдержал испытание, если для каждого из выставленных порогов произошло срабатывание сигнализации.

### 19.5 Поэлементная поверка СВКА 2Р-ГЭС.

Для измерительных каналов СВКА 2Р-ГЭС с первичными преобразователями утвержденного типа допускается проведение поэлементной поверки.

19.5.1. Погрешность первичного преобразователя определяют по утвержденной для конкретного типа датчика методике поверки. Для датчиков биения вала датчиков биения вала серии ДБВ (рег. № 77662-20) - 4277-008-95218262-2019 МП «Датчики биения вала серии ДБВ. Методика поверки».

Поверка производится в диапазонах амплитуд и частот поверяемой аппаратуры.

19.5.2. Погрешность вторичного блока (блока сбора и обработки данных БСОД-1.ХХ, рег. № 78160-20) определяют по документу 4277-012-95218262-2018 МП «Блок сбора и обработки данных БСОД-1.хх. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 20 сентября 2019 года. Поверка производится в диапазонах амплитуд и частот поверяемой аппаратуры путём подачи эквивалентного напряжения.

19.5.3. Основная относительная погрешность СВКА определяется по формуле:

$$\delta = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{\text{пп}} + \delta_{\text{БСОД}}}$$

где:

$\delta_{\text{пп}}$  – вычисленное значение погрешности первичного преобразователя;

$\delta_{\text{БСОД}}$  – вычисленное значение погрешности вторичного блока (БСОД).

Аппаратура СВКА 2Р-ГЭС считается прошедшей поверку, если вычисленная относительная погрешность не превышает значений, указанных в документации на аппаратуру.

	4277-003-95218262-2020 МП19	Лист
Часть 19	Канал относительного виброперемещения ОВ-ГА	5

**АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ СВКА 2  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**4277-003-95218262-2020 МП**

**Часть 20. Канал скорости вращения ТХ-ГА  
СВКА 2/38**

**4277-003-95218262-2020 МП20**

**2020**

**20.1 Операции поверки**

20.1.1 При проведении первичной и периодической поверок канала скорости вращения ТХ-ГА СВКА 2/38 аппаратуры СВКА-2-ХХ-ГЭС выполняют операции, указанные в таблице 20.1.

Таблица 20.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>Опробование</i>			
1 Проверка функционирования	20.3.1	Да	Да
2 Проверка детектирования исправности канала	20.3.2	Да	Да
<i>Определение метрологических характеристик</i>			
2 Проверка абсолютной погрешности измерения скорости вращения	20.4.1	Да	Да

**20.2 Средства поверки**

20.2.1 При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 20.2.

Таблица 20.2

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 технические характеристики средства поверки
20.4.1-20.4.3	Источник питания постоянного тока Б5-45А	Рг3.233.001 ТУ Напряжение $[(0-50) \pm 0,3]$ В; ток $[(0-0,5) \pm 0,003]$ А
20.4.1-20.4.3	Вибростенд переносной ВЗВ-1М2-3-Н	ТУ 4277-002-95218262-2007 Погрешность $\pm 3 \%$
20.4.1	СПЗ1	Абс. Погрешность $\pm 0,5$ об/мин

20.2.2 Допускается применять другие средства поверки, удовлетворяющие требованиям настоящей методики.

### 20.3 Опробование

20.3.1. *Проверка функционирования* проводится следующим образом.

Включить питание аппаратуры, на мониторе АРМ (автоматизированного рабочего места). Датчик установить на стенд. Выставить зазор между диском стенда и датчиком равный указанному в паспорте. Задать скорость вращения, равную 20-50 % от диапазона измерения. Наблюдать текущее значение на мониторе АРМ, а также соответствие цвета отображения на мониторе АРМ.

Погрешность отображаемого на индикаторе значения должна быть не более 5%.

20.3.2. *Проверка детектирования исправности* проводится следующим образом.

Включить питание аппаратуры, на мониторе АРМ. Датчик установить на стенд. Выставить зазор между диском стенда и датчиком равный указанному в паспорте.

Наблюдать текущее значение на АРМ равное нулю, фон цифрового индикатора должен быть зеленого цвета. Отключить питание датчика, или установить зазор равный 0, фон цифрового индикатора должен быть оранжевого цвета.

### 20.4 Определение метрологических характеристик

20.4.1. *Проверка основной абсолютной погрешности измерения частоты вращения*

Включить питание аппаратуры, на мониторе АРМ (автоматизированного рабочего места). Датчик установить на стенд. Выставить зазор между диском стенда и датчиком равный указанному в паспорте.

В зависимости от диапазона последовательно задавать скорость вращения в соответствии с требованиями табл. 20.3.

Таблица 20.3

Диапазон измерений, об/мин	1	2	3	4	5	6
5...500	10	50	100	200	300	500
5...1000	50	100	250	500	750	1000
5...1500	50	100	250	500	1000	1500

Вычислить абсолютную погрешность для каждой точки по формуле (20.5):

$$\Delta_i = T_{\text{изм } i} - T_{\text{обр. } i}, \text{ об/мин} \quad (20.5)$$

где  $T_{\text{изм } i}$  - значение скорости вращения на цифровом индикаторе при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, об/мин;  
 $T_{\text{обр. } i}$  - заданное значение скорости вращения на стенде, об/мин.

Основная относительная погрешность канала определяется по формуле (20.6):

$$\Delta_{\text{осн}} = \max|\Delta_i| \quad (20.6)$$

Основная абсолютная погрешность канала не должна превышать  $\pm 2$  об/мин.

## 20.5 Поэлементная поверка СВКА 2Р-ГЭС.

Для измерительных каналов СВКА 2Р-ГЭС с первичными преобразователями утвержденного типа допускается проведение поэлементной поверки.

20.5.1. Погрешность первичного преобразователя определяют по утвержденной для конкретного типа датчика методике поверки. Для датчиков биения вала датчиков биения вала серии ДБВ (рег. № 77662-20) - 4277-008-95218262-2019 МП «Датчики биения вала серии ДБВ. Методика поверки».

Поверка производится в диапазонах амплитуд и частот поверяемой аппаратуры.

20.5.2. Погрешность вторичного блока (блока сбора и обработки данных БСОД-1.ХХ, рег. № 78160-20) определяют по документу 4277-012-95218262-2018 МП «Блок сбора и обработки данных БСОД-1.хх. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 20 сентября 2019 года. Поверка производится в диапазонах амплитуд и частот поверяемой аппаратуры путём подачи эквивалентного напряжения.

20.5.3. Основная относительная погрешность СВКА определяется по формуле:

$$\delta = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{\text{ПП}} + \delta_{\text{БСОД}}}$$

где:

$\delta_{\text{ПП}}$  – вычисленное значение погрешности первичного преобразователя;

$\delta_{\text{БСОД}}$  – вычисленное значение погрешности вторичного блока (БСОД).

Аппаратура СВКА 2Р-ГЭС считается прошедшей поверку, если вычисленная относительная погрешность не превышает значений, указанных в документации на аппаратуру.