



**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Н.И. Ханов

«14» декабря 2009 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор  
ЗАО «Вибро-прибор»

Б.В. Ларичев

«19» 10 2009 г.



## АППАРАТУРА КОНТРОЛЯ ВИБРАЦИЙ

**ИВ-Д-ПФ**

Методика поверки

ЖЯИУ.421431.001 МП

Руководитель лаборатории  
госэталонов единиц вибрации,  
удара и переменного давления

В.Я. Смирнов

«14» 10 2009 г.

Санкт-Петербург

2009

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Операции поверки.....	5
2 Средства поверки.....	6
3 Требования безопасности.....	7
4 Условия поверки и подготовка к ней.....	7
5 Проведение поверки.....	8
5.1 Внешний осмотр.....	8
5.2 Проверка электрического сопротивления изоляции цепи питания .....	8
5.3 Опробование .....	9
5.4 Определение метрологических характеристик .....	11
5.4.1 Определение основной относительной погрешности измерений размаха относительного виброперемещения и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру вибрации .....	11
5.4.1.1 Определение основной относительной погрешности измерений размаха относительного виброперемещения и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру вибрации, в рабочем диапазоне амплитуд .....	11
5.4.1.2 Определение основной относительной погрешности измерений размаха относительного виброперемещения и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру вибрации, в рабочем диапазоне частот .....	13
5.4.1.3 Определение основной относительной погрешности измерений размаха относительного виброперемещения и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру вибрации .....	16
5.4.2 Определение основной приведенной погрешности измерения осевого сдвига и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру вибрации .....	17
5.4.3 Определение относительного затухания частотной характеристики за пределами диапазонов частот измеряемых параметров абсолютной вибрации .....	18
5.4.4 Определение основной погрешности срабатывания световых сигнализаций при измерении параметров абсолютной и относительной вибрации .....	21
5.4.5 Определение основной абсолютной погрешности измерения числа оборотов вращения ротора .....	23

Оформление результатов поверки.....	23
Приложение А Схема подключения аппаратуры ИВ-Д-ПФ при проведении поверки каналов измерений размаха относительного виброперемещения .....	24
Приложение Б Схема подключения аппаратуры ИВ-Д-ПФ при проведении поверки каналов измерений осевого сдвига .....	25
Приложение В Схема подключения аппаратуры ИВ-Д-ПФ при проведении поверки каналов измерения параметров абсолютной вибрации .....	26
Приложение Г Схема подключения аппаратуры ИВ-Д-ПФ при проведении поверки каналов измерений числа оборотов вращения ротора .....	27
Приложение Д Протокол поверки .....	28

Настоящая методика поверки (МП) распространяется на аппаратуру контроля абсолютной и относительной вибраций ИВ-Д-ПФ (далее – аппаратура) и устанавливает методику ее первичной поверки, поверки после ремонта и периодической поверки.

Аппаратура предназначена для измерения параметров абсолютной и относительной вибрации газотурбинных двигателей и нагнетателей, других вращающихся (роторных) механизмов, а также для сигнализации о превышении заданных значений измеряемых параметров вибрации.

Аппаратура также имеет каналы измерения числа оборотов вращения ротора контролируемого агрегата.

Аппаратура выпускается по техническим условиям ЖЯИУ.421431.001 ТУ.

Поверка аппаратуры производится органами государственной метрологической службы.

Межповерочный интервал – 1 год.

Комплектность поверяемой аппаратуры определяется сводным паспортом на аппаратуру.

Поверка пьезоэлектрических вибропреобразователей типа МВ, входящих в состав аппаратуры, проводится в соответствии с методикой поверки МИ 1873-88.

Поверка аппаратуры проводится последовательно для всех каналов измерений вибрации и числа оборотов вращения ротора.

Определение основной относительной погрешности измерений абсолютной вибрации и выходных сигналов, пропорциональных измеряемым параметрам абсолютной вибрации аппаратуры, проводится в соответствии с методикой поверки МИ 1873-88 (см. приложение В настоящей МП).

Примечание - Настоящая МП распространяется на исполнения аппаратуры, отличающиеся:

- количеством измерительных каналов;
- конструктивным исполнением (стеллажный вариант или навесной);
- комплектацией.

## 1 Операции поверки

При проведении поверки каналов измерения вибрации и числа оборотов ротора должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
		при первичной поверке и после ремонта	при периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	+	+
Проверка электрического сопротивления изоляции	5.2	+	+
Опробование	5.3	+	+
Определение метрологических характеристик	5.4	+	+
Определение основной относительной погрешности измерений размаха относительного виброперемещения и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру вибрации	5.4.1	+	+
Определение основной относительной погрешности измерений размаха относительного виброперемещения и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру вибрации, в рабочем диапазоне амплитуд	5.4.1.1	+	+
Определение основной относительной погрешности измерений размаха относительного виброперемещения и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру вибрации, в рабочем диапазоне частот	5.4.1.2	+	+
Определение основной относительной погрешности измерений размаха относительного виброперемещения и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру вибрации	5.4.1.3	+	+
Определение основной приведенной погрешности измерения осевого сдвига и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру вибрации	5.4.2	+	+
Определение относительного затухания частотной характеристики за пределами диапазонов частот измеряемых параметров абсолютной вибрации	5.4.3	+	+
Определение основной погрешности срабатывания световых сигнализаций при измерении параметров абсолютной и относительной вибрации	5.4.4	+	+
Определение основной абсолютной погрешности измерения числа оборотов вращения ротора	5.4.5	+	+

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки и оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Пункт методики поверки	Наименование, тип, основные технические характеристики и НТД средств поверки	Примечание
5.4.1, 5.4.3, 5.4.4	1 Вибрационная установка-эталон 2 разряда единиц длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела по МИ 2070-90 Диапазон частот: от 10 до 1000 Гц Диапазон воспроизводимых виброперемещений: от 1 до 1000 мкм  Максимальная погрешность средства измерения, не более $\pm 2,0 \%$	1 шт.
5.4.1 – 5.4.4	2 Мультиметр HP Agilent 34401 A:  Верхние пределы измерения: - постоянного тока: 100 мА с пределом погрешности: $\pm [0,01 I_{\text{пок}} + 0,004 \cdot I_{\text{пред}}]$ - напряжения постоянного тока: 10 В с пределом погрешности: $\pm [0,0015 U_{\text{пок}} + 0,0004 \cdot U_{\text{пред}}]$	1 шт.
5.3, 5.4.2	3 Устройство для поверки токовихревых преобразователей УПД ЖЯИУ.427878.001 ТУ  Диапазон выставления зазора: от 0 до 5,0 мм с точностью 0,001 мм	1 шт.
5.3, 5.4.1 – 5.4.4	4 Вольтметр универсальный цифровой В7-65 УШЯИ.411182.020 ТУ  Диапазон напряжения постоянного тока: от 0,0001 до 1000 В Погрешность измерения: на пределе 2V: $\pm (0,03\%U_x + 5\text{ед.мл.разр.})$ на пределе 20V: $\pm (0,03\%U_x + 5\text{ед.мл.разр.})$	1 шт.

## Продолжение таблицы

Пункт методики поверки	Наименование, тип, основные технические характеристики и НТД средств поверки	Примечание
5.2	5 Мегаомметр Ф4101 ТУ 25-04-2467-75  Номинальное выходное напряжение: 100 В Диапазон измерения сопротивления изоляции: от 0 до 100 Мом	1 шт.
5.4.5	6 Генератор сигналов специальной формы Г6-26 EX2.211.033 ТУ  Частота выходного сигнала синусоидальной формы: от 0,0001 до 99999 Гц Относительная погрешность установки частоты $\pm 3 \cdot 10^{-6}$	1 шт.

Примечание – Допускается применение приборов других типов, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

2.2 Все вышеуказанные средства измерения должны быть поверены органами государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке.

### 3 Требования безопасности

3.1 Соблюдайте при проведении поверки требования, изложенные в ГОСТ 12.2.007.0-75 "Изделия электротехнические. Общие требования безопасности".

3.2 Предусмотрите возможность заземления средств поверки и поверяемого средства у рабочего места для предупреждения поражения электрическим током.

3.3 Производите подсоединение средств поверки к поверяемой аппаратуре при выключенном напряжении питания.

3.4 К поверке допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства, средства поверки, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

### 4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С	18 – 25;
относительная влажность воздуха, %	40 - 80;
атмосферное давление, кПа (мм рт ст)	96 – 104 (720 - 780).

4.2 Перед выполнением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- 1) ознакомление с техническим описанием поверяемой аппаратуры в руководстве по эксплуатации ЖЯИУ.421431.001 РЭ;
- 2) проверка комплектности поверяемой аппаратуры по сводному паспорту ЖЯИУ.421431.001 ПС;
- 3) подключение средств поверки к поверяемой аппаратуре в соответствии со схемами, приведенными в приложениях А, Б, В и Г к настоящей МП, при выключенном напряжении питания;
- 4) заземление корпусов блоков БЭ-38, БЭ-39, генераторов-преобразователей ВП, входящих в комплект поверяемой аппаратуры, и средств поверки на рабочем месте;
- 5) включение и прогрев приборов в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на соответствующие средства измерения.

Эталонные и вспомогательные приборы и приспособления должны быть подготовлены к выполнению поверки в соответствии с руководствами по эксплуатации на них.

## **5 Проведение поверки**

### **5.1 Внешний осмотр**

При проведении внешнего осмотра поверяемой аппаратуры, обращайте внимание на:

- отсутствие механических повреждений корпусов, металлорукавов, соединительных кабелей и контактных клемм, влияющих на работоспособность;
- состояние покрытий;
- наличие контрольных пломб;
- наличие эксплуатационной документации.

После внешнего осмотра, в случае несоответствия аппаратуры хотя бы одному из вышеуказанных требований, ее признают непригодной к дальнейшему применению и направляют в ремонт.

Адрес предприятия-изготовителя ЗАО «Вибро-прибор»: 196128, Санкт-Петербург, Варшавская ул., д.5А, корп.3.

### **5.2 Проверка электрического сопротивления изоляции цепи питания**

Проводится проверка сопротивления изоляции блоков БЭ-38 и БЭ-39, входящих в состав аппаратуры.

Проверка проводится мегаомметром с напряжением 100 В для блоков БЭ-38 и БЭ-39.



Измеряется сопротивление изоляции между:

- соединенными вместе контактами 1 и 3 соединителя СЕТЬ и корпусом блока БЭ-38 при положении ВКЛ тумблера СЕТЬ, расположенном на задней панели блока;
- соединенными вместе контактами 1 и 3 соединителя СЕТЬ и корпусом блока БЭ-39 при положении ВКЛ тумблера СЕТЬ, расположенном на лицевой панели блока.

Отсчет показаний производится по истечении времени, за которое показания мегаомметра практически устанавливаются.

Аппаратура выдержала испытание, если электрическое сопротивление изоляции блоков БЭ-38 и БЭ-39 больше значения 20 МОм.

### 5.3 Опробование

Произведите подключение измерительных приборов и поверяемой аппаратуры в соответствии со схемой подключения, приведенной в приложении А к настоящей МП.

5.3.1 Опробование цифрового табло ПАРАМЕТР индикации значений измеряемых параметров вибрации на блоке БЭ-39

Включите питание блока БЭ-39 с помощью тумблера СЕТЬ, при этом должен включиться световой индикатор СЕТЬ на блоке БЭ-39.

Нажмите и удерживайте кнопку КОНТРОЛЬ на блоке БЭ-39.

Снимите показания цифрового табло индикации значений измеряемых параметров вибрации для всех измерительных каналов .

Показания цифрового табло при любом установленном режиме работы аппаратуры должны находиться в пределах:

- от 95,0 до 99,0 в каналах измерения вибрации;
- от 8999 до 9001 в каналах измерения числа оборотов вращения ротора.

Примечание: Контрольные числа зависят от варианта исполнения аппаратуры и указываются в сводном паспорте на аппаратуру.

Отпустите кнопку.

Если показания цифрового табло блока БЭ-39 выходят за указанные пределы, блок БЭ-39 считается не соответствующим требованиям ТУ.

### 5.3.2 Опробование аппаратуры

Проводится опробование аппаратуры следующим образом:

Произведите подключение аппаратуры и измерительных приборов в соответствии со схемами подключения, приведенными в приложениях А, Б, В и Г к настоящей МП при проверке каналов измерения вибрации и каналов измерения числа оборотов вращения ротора, соответственно.

При этом соедините корпусные зажимы измерительных приборов, блоков БЭ-38 и БЭ-39, генераторов-преобразователей ВП с зажимом "L" у рабочего места.

При проверке аппаратуры, в комплект которой блок БЭ-39 не входит, к соединителю ВЫХОД или КОНТРОЛЬ блока БЭ-38, в соответствии с исполнением поверяемой аппаратуры, подключают измерительные приборы.

Включите питание аппаратуры с помощью тумблеров СЕТЬ, расположенных на блоках БЭ-38 и БЭ-39, устанавливая их в положение ВКЛ, при этом должны включиться световые индикаторы: СЕТЬ на блоке БЭ-39, СЕТЬ и СОСТОЯНИЕ КАНАЛОВ: 1 ... 15 на блоке БЭ-38.

Проверка проводится последовательно для каждого канала измерения параметров вибрации и числа оборотов вращения ротора.

Снимите крышку, закрывающую доступ к кнопке КОНТРОЛЬ на лицевой панели блока БЭ-38.

В зависимости от конструктивного исполнения блока нажмите и удерживайте либо однократно нажмите на кнопку КОНТРОЛЬ на блоке БЭ-38. В течение 10-15 секунд после нажатия кнопки КОНТРОЛЬ происходит самопроверка блока, после чего:

- проверьте срабатывание световых индикаторов поканальных и обобщенных сигнализаций измеряемых параметров вибрации ПОВЫШЕННАЯ ВИБРАЦИЯ (желтое свечение индикаторов) и ОПАСНАЯ ВИБРАЦИЯ (красное свечение индикаторов) всех каналов измерения вибрации на лицевой панели блока БЭ-38.
- снимите показания цифрового табло индикации значений измеряемых параметров абсолютной и относительной вибрации и числа оборотов вращения ротора на блоке электронном, соответственно:  $S_{P_i}$ ,  $S_{z_i}$  или  $F_{P_i}$ , в зависимости от измеряемого параметра.

Показания цифрового табло для каждого из проверяемых каналов должны находиться в пределах диапазонов измерений:

$(85 \pm 8,5)\%$  от  $A_{пр}$ ,

где:  $A_{пр}$  – верхние границы диапазонов измерений параметров вибрации.

Показания цифрового табло при индикации значений числа оборотов вращения ротора для проверяемых каналов должны находиться в пределах от 7499 до 7501 об/мин.

Примечание. Значения измеряемых параметров вибрации и числа оборотов вращения ротора при включении встроенного контроля определяются потребителем и указываются в сводном паспорте на аппаратуру.

Для аппаратуры, блоки которой не содержат цифровое табло, для каждого из проверяемых каналов абсолютной и относительной вибрации, произведите измерение выходных сигналов, пропорциональных измеряемым параметрам:

- выходного напряжения постоянного тока  $U_{вых.вск}$  вольтметром универсальным цифровым В7-65 (P1) на контактах соединителя ВЫХОД (или соединителя КОНТРОЛЬ) блока БЭ-38 в соответствии со схемой блока БЭ-38;
- выходного постоянного тока  $I_{вых.вск}$  комбинированным мультиметром Agilent (P2) на контактах соединителя КОНТРОЛЬ блока БЭ-38 в соответствии со схемой блока БЭ-38.

Для каждого канала выходные сигналы, пропорциональные измеряемым параметрам вибрации, должны быть:

выходное напряжение постоянного тока -  $(85 \pm 8,5)\%$  от  $U_{пр}$ , мВ;

выходной постоянный ток -  $(85 \pm 8,5)\%$  от  $I_{пр}$ , мА,

где:  $U_{пр}$  и  $I_{пр}$  – выходные сигналы: выходное напряжение постоянного тока и выходной постоянный ток, соответствующие верхним границам диапазонов измерений параметров относительной вибрации.

Примечание. Значения выходных сигналов (выходного постоянного тока, выходного напряжения постоянного тока), пропорциональных измеряемым параметрам относительной вибрации при включении встроенного контроля, определяются потребителем и указываются в сводном паспорте на аппаратуру.

Отпустите кнопку КОНТРОЛЬ на блоке БЭ-38 (если это предполагается конструктивным исполнением блока).

Аппаратура выдержала испытания, если показания цифрового табло блока электронного и выходные сигналы (напряжение постоянного тока и постоянный ток), пропорциональные измеряемым параметрам вибрации, не выходят за указанные пределы.

## 5.4 Определение метрологических характеристик

Проверка проводится последовательно для всех каналов измерения вибрации и числа оборотов вращения ротора.

### 5.4.1 Определение основной относительной погрешности измерений размаха относительного виброперемещения и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру вибрации

Определение основной относительной погрешности измерений размаха относительного виброперемещения и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру вибрации, проводят одновременно с:

- определением основной относительной погрешности измерений размаха относительного виброперемещения и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру вибрации, в рабочем диапазоне амплитуд по методу п.5.4.1.1 настоящей МП;
- определением основной относительной погрешности измерений размаха относительного виброперемещения и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру вибрации, в рабочем диапазоне частот по методу п.5.4.1.2 настоящей МП.

Количество каналов измерений параметров относительной вибрации, диапазон измерений параметров, а также выходные сигналы, пропорциональные измеряемым параметрам относительной вибрации, указаны в сводном паспорте на аппаратуру.

#### 5.4.1.1 Определение основной относительной погрешности измерений размаха относительного виброперемещения и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру вибрации, в рабочем диапазоне амплитуд

Произведите подключение блоков БЭ-38, БЭ-39, преобразователей перемещений ВП и измерительных приборов в соответствии со схемой, приведенной в приложении А к настоящей МП. При этом, соедините корпусные зажимы измерительных приборов, блоков БЭ-38, БЭ-39, генераторов-преобразователей ВП с зажимом «L» у рабочего места.

Установите датчик ВПД на расстоянии  $S_0$  (установочный зазор) над плоскостью образца металла, закрепленного на вибростоле вибрационной установки, обеспечивая при этом параллельность торца измерительной головки датчика с плоскостью образца металла.

Включите измерительные приборы (время прогрева не менее 40 минут).

Блок БЭ-39 подключают к соединителю ВЫХОД или КОНТРОЛЬ блока БЭ-38 в соответствии с исполнением поверяемой аппаратуры.

Блок БЭ-39 не подключают при поверке аппаратуры, в комплект которой он не входит.

При поверке аппаратуры, в комплект которой блок БЭ-39 не входит, к соединителю ВЫХОД или КОНТРОЛЬ блока БЭ-38, в соответствии с вариантом исполняемой аппаратуры, подключают измерительные приборы.

Включите питание аппаратуры с помощью тумблеров СЕТЬ (положение ВКЛ), расположенных на блоках БЭ-38 и БЭ-39, при этом должны включиться световые индикаторы СЕТЬ на блоке БЭ-39, СЕТЬ и СОСТОЯНИЕ КАНАЛОВ: 1...15 на блоке БЭ-38.

Вибрационной установкой создавайте и поддерживайте последовательно вибрации с амплитудой виброускорения  $G_{ст}$ , рассчитанной по формуле (1), и частотой  $F_{баз} = 80$  Гц.

$$G_{ст} = 4 \cdot \pi^2 \cdot F^2 \cdot S_{эт}/2 \cdot 10^{-6}, \text{ м/с}^2 \quad (1)$$

где,  $S_{эт}$  - эталонное амплитудное значение размаха относительного виброперемещения, выбранное для проверки, мкм;

$F$  - значение задаваемой частоты, Гц;

$\pi = 3,1416$ .

Количество выбранных равномерно распределенных по рабочему диапазону точек измеряемого размаха относительного виброперемещения  $S_p$ , и соответствующих им точек  $G_{ст}$ , воспроизводимых виброустановкой, должно быть не менее 5, включая крайние точки диапазона измерения.

При каждом фиксированном значении  $G_{ст}$  снимите показания цифрового табло блока электронного.

Для аппаратуры, блоки электронные которой не содержат цифровое табло, при каждом фиксированном значении  $G_{ст}$  измерьте выходные сигналы, пропорциональные измеряемому размаху относительного виброперемещения:

– выходное напряжение постоянного тока  $U_{вых.i}$  вольтметром универсальным цифровым В7-65 (P1) на соответствующих контактах соединителя ВЫХОД (или КОНТРОЛЬ) блока БЭ-38 в соответствии с исполнением блока БЭ-38;

– выходной постоянный ток  $I_{вых.i}$  мультиметром Agilent (P2) на соответствующих контактах соединителя КОНТРОЛЬ блока БЭ-38 в соответствии с исполнением блока БЭ-38.

По результатам измерений для каждого поверяемого канала рассчитайте основную относительную погрешность измерения размаха относительного виброперемещения ( $\delta_a$ ) и выходных сигналов: напряжения постоянного тока ( $\delta_{aU}$ ) и постоянного тока ( $\delta_{aI}$ ), пропорциональных измеряемому параметру вибрации, в рабочем диапазоне амплитуд по формулам (2), (3) и (4), соответственно.

$$\delta_a = \pm \left( \frac{S_{p.изм} - S_{p.эм}}{S_{p.эм}} \right) \cdot 100, \% \quad (2)$$

где,  $S_{p.изм}$  – измеренное значение размаха относительного виброперемещения по цифровому табло блока электронного, мм/с;

$S_{p.эт}$  - эталонное значение размаха относительного виброперемещения, выбранное для проверки, мкм.

$$\delta_{aU} = \pm \left( \frac{U_{\text{вых.изм}} - U_{\text{вых.эт}}}{U_{\text{вых.эт}}} \right) \bullet 100, \% \quad (3)$$

$$\delta_{aI} = \pm \left( \frac{I_{\text{вых.изм}} - I_{\text{вых.эт}}}{I_{\text{вых.эт}}} \right) \bullet 100, \% \quad (4)$$

где,  $U_{\text{вых.изм}}$  – измеренное значение выходного напряжения постоянного тока, мВ;  
 $I_{\text{вых.изм}}$  – измеренное значение выходного постоянного тока, мА;  
 $U_{\text{вых.эт}}$  и  $I_{\text{вых.эт}}$  – эталонные значения выходного напряжения постоянного тока и выходного постоянного тока, соответствующие эталонным значениям размаха относительного виброперемещения, выбранным для проверки.

Для поверяемого канала максимальные рассчитанные по формулам (2), (3) и (4) значения основной относительной погрешности в рабочем диапазоне амплитуд используют при расчете основной относительной погрешности измерений размаха относительного виброперемещения.

#### **5.4.1.2 Определение основной относительной погрешности измерений размаха относительного виброперемещения и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру вибрации, в рабочем диапазоне частот**

Определение основной относительной погрешности измерений размаха относительного виброперемещения и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру вибрации, в рабочем диапазоне частот проводят одновременно с определением основной относительной погрешности измерений размаха относительного виброперемещения и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру вибрации, в рабочем диапазоне амплитуд по методу п.5.4.1.1 настоящей МП.

Выполните операции, указанные в п.5.4.1.1 настоящей МП.

Произведите следующие действия:

Вибрационной установкой создавайте и поддерживайте последовательно вибрации частотой  $F$ , равной частоте  $F_i$ , и амплитудой  $G_{ст}$ .

Количество выбранных равномерно распределенных по рабочему диапазону частот поверяемых точек  $F_i$  и соответствующих им задаваемых точек  $G_{ст}$  должно быть не менее 10, включая крайние точки диапазона частот измеряемого размаха относительного виброперемещения.

Значения задаваемых виброускорений  $G_{ст}$  рассчитываются по формуле (1).

Значения частот выбирают из ряда частот в соответствии с МИ 1873-88 в пределах заданного диапазона измеряемого размаха относительного виброперемещения.

При этом на каждой из фиксированных частот для каждого из поверяемых каналов снимите показания цифрового табло блока электронного.

Для аппаратуры, блоки электронные которой не содержат цифровое табло, при каждом фиксированном значении  $G_{ст}$  для каждого поверяемого канала, измерьте выходные сигналы, пропорциональные измеряемому размаху относительного виброперемещения:

- выходное напряжение постоянного тока  $U_{ВЫХ.i}$  вольтметром универсальным цифровым В7-65 (P1) на соответствующих контактах соединителя ВЫХОД (или КОНТРОЛЬ) блока БЭ-38 в соответствии с исполнением блока БЭ-38;
- выходной постоянный ток  $I_{ВЫХ.i}$  мультиметром Agilent (P2) на соответствующих контактах соединителя КОНТРОЛЬ блока БЭ-38 в соответствии с исполнением блока БЭ-38.

По результатам измерений для каждого поверяемого канала рассчитайте основную относительную погрешность измерения размаха относительного виброперемещения ( $\delta_f$ ) и выходных сигналов: напряжения постоянного тока ( $\delta_{fU}$ ) и постоянного тока ( $\delta_{fI}$ ), пропорциональных измеряемому параметру вибрации, в рабочем диапазоне частот по формулам (5), (6) и (7), соответственно.

$$\delta_f = \pm \left( \frac{S_{P.изм} - S_{P.баз}}{S_{P.баз}} \right) \bullet 100, \% \quad (5)$$

где,  $S_{P.изм}$  – измеренное значение размаха относительного виброперемещения по цифровому табло блока электронного, мм/с;

$S_{P.баз}$  – значение размаха относительного виброперемещения по цифровому табло блока электронного, измеренное на базовой частоте  $F_{баз} = 80$  Гц, мкм.

$$\delta_{fU} = \pm \left( \frac{U_{вых.изм} - U_{вых.баз}}{U_{вых.баз}} \right) \bullet 100, \% \quad (6)$$

$$\delta_{fI} = \pm \left( \frac{I_{вых.изм} - I_{вых.баз}}{I_{вых.баз}} \right) \bullet 100, \% \quad (7)$$

где,  $U_{ВЫХ.ИЗМ}$  – измеренное значение выходного напряжения постоянного тока, мВ;

$I_{ВЫХ.ИЗМ}$  – измеренное значение выходного постоянного тока, мА;

$U_{ВЫХ.ЭТ}$  и  $I_{ВЫХ.ЭТ}$  – значения выходного напряжения постоянного тока и выходного постоянного тока, измеренные на базовой частоте.

Для каждого поверяемого канала максимальные рассчитанные по формулам (5), (6) и (7) значения основной относительной погрешности в рабочем диапазоне частот используют при расчете основной относительной погрешности измерений размаха относительного виброперемещения.

### 5.4.1.3 Определение основной относительной погрешности измерений размаха относительного виброперемещения и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру вибрации

Для каждого их поверяемых каналов определяют основную относительную погрешность ( $\Delta_p$ ) измерений размаха относительного виброперемещения и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру, по результатам поверки по пп.5.4.1.1; и 5.4.1.2 по формуле:

$$\Delta_p = \pm 1,1 \sqrt{\delta_0^2 + 1,25 \Delta^2} \quad (8)$$

где  $\delta_0$  – погрешность образцового средства измерения (указывается в Свидетельстве о поверке на виброустановку);

$\Delta$  – максимальное значение основной относительной погрешности аппаратуры в рабочих диапазонах амплитуд и частот измеряемого размаха относительного виброперемещения по результатам измерений:

$$\Delta = \sqrt{\delta_a^2 + \delta_f^2} \quad (9)$$

где  $\delta_a$  – максимальное значение основной относительной погрешности аппаратуры в рабочем диапазоне амплитуд, рассчитанное по формуле (2), и для аппаратуры, блоки электронные которой не содержат цифровое табло, по формулам (3), (4), %;

$\delta_f$  – максимальное значение основной относительной погрешности аппаратуры в рабочем диапазоне частот, рассчитанной по формуле (5), и для аппаратуры, блоки электронные которой не содержат цифровое табло, по формулам (6), (7), %.

Аппаратура выдержала испытания, если рассчитанная по формуле (8) основная относительная погрешность измерений размаха относительного виброперемещения ( $\Delta_p$ ) находится в пределах  $\pm 10$  %.

### 5.4.2 Определение основной приведенной погрешности измерения осевого сдвига и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру вибрации

Произведите подключение блоков БЭ-38, БЭ-39, преобразователей перемещений ВП и измерительных приборов в соответствии со схемой, приведенной в приложении Б к настоящей МП.

При этом, соедините корпусные зажимы измерительных приборов, блоков БЭ-38, БЭ-39, генераторов-преобразователей ВП с зажимом «L» у рабочего места.

Установите датчик ВПД в устройстве для поверки преобразователей токовихревых УПД (далее - УПД) над плоскостью образца металла, обеспечивая при этом параллельность торца измерительной головки датчика с плоскостью образца металла.

Включите измерительные приборы (время прогрева не менее 40 минут).

Блок БЭ-39 подключают к соединителю ВЫХОД или КОНТРОЛЬ блока БЭ-38 в соответствии с исполнением поверяемой аппаратуры.

Блок БЭ-39 не подключают при поверке аппаратуры, в комплект которой он не входит.



Вращая ручку микрометрического винта устройства УПД выставляйте требуемую величину осевого сдвига (зазора) в соответствии с заданным диапазоном.

Количество выбранных, равномерно распределенных по рабочему диапазону, проверяемых точек измеряемого осевого сдвига должно быть не менее 5, включая граничные точки диапазона измерений.

При каждом фиксированном значении осевого сдвига  $S_3$  снимите показания цифрового табло блока электронного.

Для аппаратуры, блоки электронные которой не содержат цифровые табло, при каждом фиксированном значении  $S_3$  для каждого из проверяемых каналов, измерьте выходные сигналы, пропорциональные измеряемому осевому сдвигу:

- выходное напряжение постоянного тока  $U_{\text{ВЫХ.}i}$  вольтметром универсальным цифровым В7-65 (Р1) на соответствующих контактах соединителя ВЫХОД (или КОНТРОЛЬ) блока БЭ-38 в соответствии с исполнением блока БЭ-38;
- выходной постоянный ток  $I_{\text{ВЫХ.}i}$  мультиметром Agilent (Р2) на соответствующих контактах соединителя КОНТРОЛЬ блока БЭ-38 в соответствии с исполнением блока БЭ-38.

По результатам измерений рассчитайте основную приведенную погрешность измерения осевого сдвига ( $\Delta_3$ ) и выходных сигналов: напряжения постоянного тока ( $\Delta_{3U}$ ) и постоянного тока ( $\Delta_{3I}$ ), пропорциональных измеряемому осевому сдвигу, по формулам (10), (11) и (12), соответственно.

$$\Delta_3 = \pm \left( \frac{S_{3.\text{изм}} - S_{3.\text{эт}}}{S_{3.\text{макс}}} \right) \bullet 100, \% \quad (10)$$

где:  $S_{3.\text{изм}}$  - измеренные значения осевого сдвига по цифровому табло блока электронного, мм;

$S_{3.\text{эт}}$  - эталонные значения осевого сдвига, выбранные для поверки мм;

$S_{3.\text{макс}}$  - верхняя граница диапазона измерений осевого сдвига, мм

$$\Delta_{3U} = \pm \left( \frac{U_{\text{ВЫХизм}} - U_{\text{ВЫХэт}}}{U_{\text{ВЫХмакс}}} \right) \bullet 100, \% \quad (11)$$

$$\Delta_{3I} = \pm \left( \frac{I_{\text{ВЫХизм}} - I_{\text{ВЫХэт}}}{I_{\text{ВЫХмакс}}} \right) \bullet 100, \% \quad (12)$$

где:  $U_{\text{ВЫХизм}}$  - измеренные значения выходного напряжения постоянного тока, мВ;

$I_{\text{ВЫХизм}}$  - измеренные значения выходного постоянного тока, мА;

$U_{\text{ВЫХэт}}$  и  $I_{\text{ВЫХэт}}$  - эталонные значения выходного напряжения постоянного тока и выходного постоянного тока, пропорциональные эталонным значениям осевого сдвига, выбранным для поверки;

$U_{\text{ВЫХмакс}}$  и  $I_{\text{ВЫХмакс}}$  - номинальные значения выходного постоянного тока и выходного напряжения постоянного тока, пропорциональные верхней границе диапазона измеряемого осевого сдвига.

Аппаратура выдержала испытания, если рассчитанная для каждого проверяемого канала по формулам (10) – (12) основная приведенная погрешность измерений осевого сдвига находится в пределах  $\pm 7 \%$ .

### 5.4.3 Определение относительного затухания частотной характеристики за пределами диапазонов частот измеряемых параметров абсолютной вибрации

Определение относительного затухания частотной характеристики за пределами диапазонов частот измеряемых параметров абсолютной вибрации проводят одновременно с определением основной относительной погрешности измерения параметров абсолютной вибрации в рабочем диапазоне частот согласно МИ 1873-88.

Произведите подключение измерительных приборов, блоков БЭ-38, БЭ-39 и преобразователей перемещений ВП в соответствии со схемой, приведенной в Приложении В к настоящей МП.

Измеряемые аппаратурой параметры абсолютной вибрации для каждого канала и диапазоны измерений указаны в сводном паспорте на аппаратуру.

Вибрационной установкой создавайте и поддерживайте последовательно вибрации частотой  $F$ , равной частотам  $F_{\text{затН}}$  и  $F_{\text{затВ}}$ , рассчитанных по формулам (13) и (14) и амплитудой  $G_{\text{ст}}$ :

$$F_{\text{затН}} = 0,5 F_{\text{Н}}, \text{ Гц}, \quad (13)$$

$$F_{\text{затВ}} = 2 F_{\text{В}}, \text{ Гц}, \quad (14)$$

где:  $F_{\text{Н}}$  и  $F_{\text{В}}$  – крайние точки диапазонов частот измеряемого параметра вибрации.

Примечание - Значения виброускорения, задаваемые виброустановкой  $G_{\text{ст}}$  рассчитываются по формулам (15) – (18):

при измерении аппаратурой амплитудного значения виброскорости

$$G_{\text{ст}} = 2\pi \cdot F \cdot V_{\text{эт}} \cdot 10^{-3}, \text{ м/с}^2 \quad (15)$$

где:  $F$  – частота, равная частотам  $F_{\text{затН}}$  и  $F_{\text{затВ}}$ , рассчитанных по формулам (13) и (14), Гц;  
 $V_{\text{эт}}$  – эталонное амплитудное значение виброскорости, выбранное для поверки, мм/с;

при измерении аппаратурой среднего квадратического значения виброскорости

$$G_{\text{ст}} = 2\pi \cdot F \cdot V_{\text{скз'эт}} \cdot 1,414 \cdot 10^{-3}, \text{ м/с}^2 \quad (16)$$

где:  $F$  – частота, равная частотам  $F_{\text{затН}}$  и  $F_{\text{затВ}}$ , рассчитанных по формулам (13) и (14), Гц;  
 $V_{\text{скз'эт}}$  – эталонное среднее квадратическое значение виброскорости, выбранное для поверки, мм/с;

при измерении аппаратурой амплитудного значения виброперемещения

$$G_{\text{ст}} = 4\pi^2 \cdot F^2 \cdot S_{\text{эт}} \cdot 10^{-6}, \text{ м/с}^2 \quad (17)$$

где:  $F$  – частота, равная частотам  $F_{\text{затН}}$  и  $F_{\text{затВ}}$ , рассчитанных по формулам (13) и (14), Гц;  
 $S_{\text{эт}}$  – эталонное амплитудное значение виброперемещения, выбранное для поверки, мкм;

при измерении аппаратурой амплитудного значения виброперемещения

$$G_{\text{ст}} = G_{\text{эм}}, \text{ м/с}^2 \quad (18)$$

где  $G_{\text{эм}}$  – эталонное амплитудное значение виброускорения, выбранное для поверки,  $\text{м/с}^2$ .

При каждом фиксированном значении  $G_{ст}$  снимите показания цифрового табло блока электронного.

Для аппаратуры, блоки электронные которой не содержат цифровое табло, при каждом фиксированном значении  $G_{ст}$  измерьте выходные сигналы, пропорциональные параметрам абсолютной вибрации:

- выходное напряжение постоянного тока  $U_{вых.i}$  вольтметром универсальным цифровым В7-65 (Р1) на соответствующих контактах соединителя ВЫХОД (или КОНТРОЛЬ) блока БЭ-38 в соответствии с исполнением блока БЭ-38;
- выходной постоянный ток  $I_{вых.i}$  мультиметром Agilent (Р2) на соответствующих контактах соединителя КОНТРОЛЬ блока БЭ-38 в соответствии с исполнением блока БЭ-38.

По результатам измерений определите относительное затухание частотной характеристики за пределами диапазонов частот преобразования ( $K_{зат.}$ ) в дБ, по формулам:

$$\text{для частоты } F_{затН} \quad K_{зат} = 20 \lg \frac{A_n}{A_{затН}}, \quad (19)$$

$$\text{для частоты } F_{затВ} \quad K_{зат} = 20 \lg \frac{A_n}{A_{затВ}}, \quad (20)$$

где  $A_{зат.Н}$  и  $A_{зат.В}$  - показания цифрового табло индикации измеряемых параметров вибрации блока электронного, измеренные на частотах затухания  $F_{зат.н}$  и  $F_{зат.в}$ , соответственно;

$A_n$  - показания цифрового табло индикации измеряемых параметров вибрации блока электронного на базовой частоте  $F_{баз}$ .

Базовая частота  $F_{баз}$  выбирается из ряда частот в соответствии с МИ 1873-88 в пределах заданных диапазонов частот измеряемых параметров вибрации для поверяемой аппаратуры.

Вычисленные значения отношений:

$\frac{A_n}{A_{затН}}$  и  $\frac{A_n}{A_{затВ}}$  должны быть не менее 10, что соответствует значению затухания более 20 дБ.

Для аппаратуры, блоки электронные которой не содержат цифровое табло, определите относительное затухание частотной характеристики за пределами диапазонов частот измеряемых параметров абсолютной вибрации ( $K_{зат.}$ ) в дБ, по формулам (21) - (24) в соответствии с выходными сигналами, пропорциональными измеряемым параметрам вибрации:

$$\text{для частоты } F_{затН} \quad K_{зат.1} = 20 \lg \frac{I_{вых.н} - I_{вых.0}}{I_{вых.затН} - I_{вых.0}}, \quad (21)$$

$$\text{для частоты } F_{\text{затВ}} \quad K_{\text{зат.И}} = 20 \lg \frac{I_{\text{ВЫХ.Н}} - I_{\text{ВЫХ.0}}}{I_{\text{ВЫХ.ЗАТ В}} - I_{\text{ВЫХ.0}}}, \quad (22)$$

где  $I_{\text{ВЫХ.ЗАТ.Н}}$  и  $I_{\text{ВЫХ.ЗАТ.В}}$  - значения выходного постоянного тока, измеренные на частотах затухания  $F_{\text{затН}}$  и  $F_{\text{затВ}}$ , соответственно, мА;  
 $I_{\text{ВЫХ.Н}}$  - значение выходного постоянного тока, измеренное на базовой частоте  $F_{\text{баз.}}$ , мА;  
 $I_{\text{ВЫХ.0}} = 4$  мА.

Вычисленные значения отношений:

$$\frac{I_{\text{ВЫХ.Н}} - I_{\text{ВЫХ.0}}}{I_{\text{ВЫХ.ЗАТ.Н}} - I_{\text{ВЫХ.0}}} \text{ и } \frac{I_{\text{ВЫХ.Н}} - I_{\text{ВЫХ.0}}}{I_{\text{ВЫХ.ЗАТ.В}} - I_{\text{ВЫХ.0}}} \quad \text{должны быть не менее 10,}$$

что соответствует значению затухания 20 дБ.

$$\text{для частоты } F_{\text{затН}} \quad K_{\text{зат.У}} = 20 \lg \frac{U_{\text{ВЫХ.Н}}}{U_{\text{ВЫХ.ЗАТ Н}}}, \quad (23)$$

$$\text{для частоты } F_{\text{затВ}} \quad K_{\text{зат.У}} = 20 \lg \frac{U_{\text{ВЫХ.Н}}}{U_{\text{ВЫХ.ЗАТ.В}}}, \quad (24)$$

где  $U_{\text{ВЫХ.ЗАТ.Н}}$  и  $U_{\text{ВЫХ.ЗАТ.В}}$  - значения выходного напряжения постоянного тока, измеренные на частотах затухания  $F_{\text{затН}}$  и  $F_{\text{затВ}}$ , соответственно, мВ;  
 $U_{\text{ВЫХ.Н}}$  - значение выходного напряжения постоянного тока, измеренное на базовой частоте  $F_{\text{баз.}}$ , мВ.

Вычисленные значения отношений:

$$\frac{U_{\text{ВЫХ.Н}}}{U_{\text{ВЫХ.ЗАТ.Н}}} \text{ и } \frac{U_{\text{ВЫХ.Н}}}{U_{\text{ВЫХ.ЗАТ.В}}} \quad \text{должны быть не менее 10, что соответствует значению затухания более 20 дБ.}$$

Примечание: В случае, если технические особенности вибрационной установки не позволяют производить поверку относительного затухания частотной характеристики на заданных частотах, допускается проводить поверку электрическим способом.

Аппаратура соответствует требованиям ТУ, если вычисленные значения относительного затухания частотной характеристики за пределами диапазона частот измеряемого параметра вибрации более 20 дБ.

#### 5.4.4 Определение основной погрешности срабатывания световых сигнализаций при измерении параметров абсолютной и относительной вибрации

Проверка проводится последовательно для каждого канала измерения абсолютной и относительной вибрации аппаратуры.

Выполните подключение измерительных приборов и аппаратуры в соответствии с схемами, приведенными в приложениях А, Б и В для проверки каналов измерения размаха относительного виброперемещения, каналов измерения осевого сдвига и каналов измерения абсолютной вибрации, соответственно.

При проверке каналов измерения параметров абсолютной вибрации и размаха относительного виброперемещения с помощью вибрационной установки создайте и поддерживайте последовательно вибрации с базовой частотой  $F_{\text{баз}}$ . Плавно увеличивайте амплитуду вибрации до срабатывания на лицевой панели блока БЭ-38 для проверяемого канала соответствующего светового индикатора сигнализации уровня ПОВЫШЕННАЯ ВИБРАЦИЯ (желтое свечение индикатора), а затем светового индикатора сигнализации уровня ОПАСНАЯ ВИБРАЦИЯ (красное свечение индикатора).

При проверке каналов измерения осевого сдвига с помощью устройства УПД установите начальный зазор  $S_0$ . Плавно вращая ручку микрометрического винта устройства УПД сначала в сторону увеличения, а затем в сторону уменьшения зазора, добейтесь последовательного включения светового индикатора сигнализации уровня ПОВЫШЕННАЯ ВИБРАЦИЯ, а затем светового индикатора сигнализации уровня ОПАСНАЯ ВИБРАЦИЯ.

Одновременно со срабатыванием световых индикаторов поканальной сигнализации проверяемого канала должны сработать одноименные световые индикаторы обобщенной сигнализации на лицевой панели блока БЭ-38.

В момент срабатывания световых индикаторов ПОВЫШЕННАЯ ВИБРАЦИЯ, а затем ОПАСНАЯ ВИБРАЦИЯ, произведите отсчет значения измеряемого параметра абсолютной и относительной вибрации по цифровому табло блока электронного.

Для аппаратуры, блоки электронные которой не содержат цифровые табло, в момент срабатывания световых индикаторов:

- при проверке каналов измерения параметров абсолютной вибрации и размаха относительного виброперемещения снимите показания измерителя виброускорения вибрационной установки, соответственно,  $G_{\text{вкл.ПВ}}$  и  $G_{\text{вкл.ОВ}}$ ;
- при проверке каналов измерения осевого сдвига снимите показания лимба устройства УПД, соответственно,  $S_{\text{вкл.ПВ}}$  и  $S_{\text{вкл.ОВ}}$ .

По результатам измерений рассчитайте:

- основную относительную погрешность срабатывания световых индикаторов сигнализаций ПОВЫШЕННАЯ ВИБРАЦИЯ и ОПАСНАЯ ВИБРАЦИЯ при измерении параметров абсолютной вибрации и размаха относительного виброперемещения по формуле (25) и основную приведенную погрешность срабатывания световых индикаторов сигнализаций ПОВЫШЕННАЯ ВИБРАЦИЯ и ОПАСНАЯ ВИБРАЦИЯ при измерении осевого сдвига по формуле (26);

- основную относительную погрешность срабатывания световых индикаторов сигнализаций ПОВЫШЕННАЯ ВИБРАЦИЯ и ОПАСНАЯ ВИБРАЦИЯ по показаниям цифрового табло блока электронного при измерении параметров абсолютной вибрации и размаха относительного виброперемещения по формуле (27) и основную приведенную погрешность срабатывания световых индикаторов сигнализаций ПОВЫШЕННАЯ ВИБРАЦИЯ и ОПАСНАЯ ВИБРАЦИЯ по показаниям цифрового табло блока электронного при измерении осевого сдвига по формуле (26), учитывая, что  $S_{\text{вклПВ,ОВ}}$  – показания цифрового табло блока электронного в момент срабатывания световых индикаторов сигнализации ПОВЫШЕННАЯ ВИБРАЦИЯ и ОПАСНАЯ ВИБРАЦИЯ;

$$\Delta_{\text{ПВизм,ОВизм}} = \pm \left( \frac{G_{\text{вклПВ,ОВ}} - G_{\text{этПВ,ОВ}}}{G_{\text{этПВ,ОВ}}} \right) \cdot 100, \% \quad (25)$$

где:  $G_{\text{вклПВ,ОВ}}$  – значение виброускорения, отсчитанное по измерителю виброускорения вибрационной установки, в момент срабатывания световых индикаторов сигнализации ВИБРАЦИЯ ПОВЫШЕННАЯ ( $G_{\text{вкл.ПВ}}$ ) или ВИБРАЦИЯ ОПАСНАЯ ( $G_{\text{вкл.ОВ}}$ ), соответственно,  $\text{м/с}^2$ ;  
 $G_{\text{эт ПВ,ОВ}}$  – эталонные значения виброускорения по виброустановке, соответствующие номинальным значениям уровней параметров абсолютной вибрации или размаха относительного виброперемещения при срабатывании световых индикаторов сигнализаций ВИБРАЦИЯ ПОВЫШЕННАЯ и ВИБРАЦИЯ ОПАСНАЯ, соответственно,  $\text{м/с}^2$ .

$$\Delta_{\text{ПВизм,ОВизм}} = \pm \left( \frac{S_{\text{вклПВ,ОВ}} - S_{\text{этПВ,ОВ}}}{S_{\text{макс}}} \right) \cdot 100, \% \quad (26)$$

где:  $S_{\text{вкл-ПВ,ОВ}}$  - значение осевого сдвига, отсчитанное по лимбу устройства УПД, в момент срабатывания световых индикаторов сигнализации ВИБРАЦИЯ ПОВЫШЕННАЯ ( $S_{\text{вкл.ПВ}}$ ) или ВИБРАЦИЯ ОПАСНАЯ ( $S_{\text{вкл.ОВ}}$ ), соответственно, мм;  
 $S_{\text{эт ПВ,ОВ}}$  – эталонные значения осевого сдвига, соответствующие номинальным значениям, при срабатывании световых индикаторов сигнализаций ПОВЫШЕННАЯ ВИБРАЦИЯ, ОПАСНАЯ ВИБРАЦИЯ, соответственно, мм;  
 $S_{\text{макс}}$  – верхняя граница диапазона измерения осевого сдвига, мм.

$$\Delta_{\text{ПВизм,ОВизм}} = \pm \left( \frac{A_{\text{вклПВ,ОВ}} - A_{\text{этПВ,ОВ}}}{A_{\text{этПВ,ОВ}}} \right) \cdot 100, \% \quad (27)$$

где:  $A_{\text{вкл-ПВ,ОВ}}$  – показания цифрового табло блока электронного в момент срабатывания световых индикаторов сигнализации ПОВЫШЕННАЯ ВИБРАЦИЯ или ОПАСНАЯ ВИБРАЦИЯ;  
 $A_{\text{эт ПВ,ОВ}}$  – эталонные значения уровней параметров абсолютной вибрации и размаха относительного виброперемещения, соответствующие номинальным значениям, при срабатывании световых индикаторов сигнализаций ПОВЫШЕННАЯ ВИБРАЦИЯ, ОПАСНАЯ ВИБРАЦИЯ.

Аппаратура выдержала испытания, если рассчитанная основная погрешность срабатывания световых сигнализаций ПОВЫШЕННАЯ ВИБРАЦИЯ и ОПАСНАЯ ВИБРАЦИЯ ( $\Delta_{\text{ПВизм}}$  и  $\Delta_{\text{ОВизм}}$ ) не превышает основной погрешности измерений параметров относительной вибрации, рассчитанной в пп.5.4.1.3 и 5.4.2 настоящей МП при измерении размаха относительного виброперемещения и осевого сдвига, соответственно.

### 5.4.5 Определение основной абсолютной погрешности измерения числа оборотов вращения ротора

Произведите подключение блоков БЭ-38, БЭ-39 преобразователей перемещений ВП и измерительных приборов в соответствии со схемой подключения, приведенной в приложении Г к настоящей МП. При этом, соедините корпусные зажимы измерительных приборов, блоков БЭ-38, БЭ-39, генераторов-преобразователей ВП с зажимом «⊥» у рабочего места.

Проверка производится по всем каналам измерения числа оборотов вращения ротора.

Подавайте от генератора G1 напряжение (0,5 - 10) В с частотой  $F_p$ , в диапазоне от 4 до 166,5 Гц, по частотомеру P1, на соответствующие контакты соединителя ОБОРОТЫ блока БЭ-38 в соответствии со схемой БЭ-38.

Количество задаваемых точек должно быть не менее пяти, включая граничные точки.

На каждом задаваемом значении частоты снимите показания цифрового табло блока электронного и рассчитайте основную абсолютную погрешность измерения числа оборотов вращения ротора ( $\Delta_N$ ) по формуле:

$$\Delta_N = N_{\text{изм.}i} - N_{\text{эт}}, \text{ об/мин} \quad (28)$$

где:  $N_{\text{изм.}i}$  - измеренное значение числа оборотов вращения ротора по цифровому табло, об/мин;

$N_{\text{эт}}$  - эталонное значение числа оборотов вращения ротора, соответствующих задаваемой частоте вращения, выбранной для поверки, об/мин.

Аппаратура выдержала испытания, если рассчитанные значения основной абсолютной погрешности измерения числа оборотов вращения ротора находятся в пределах  $\pm 20$  об/мин.

## 6 Оформление результатов поверки

6.1 По результатам поверки составляется протокол поверки, в котором дается заключение о годности изделия к дальнейшей эксплуатации.

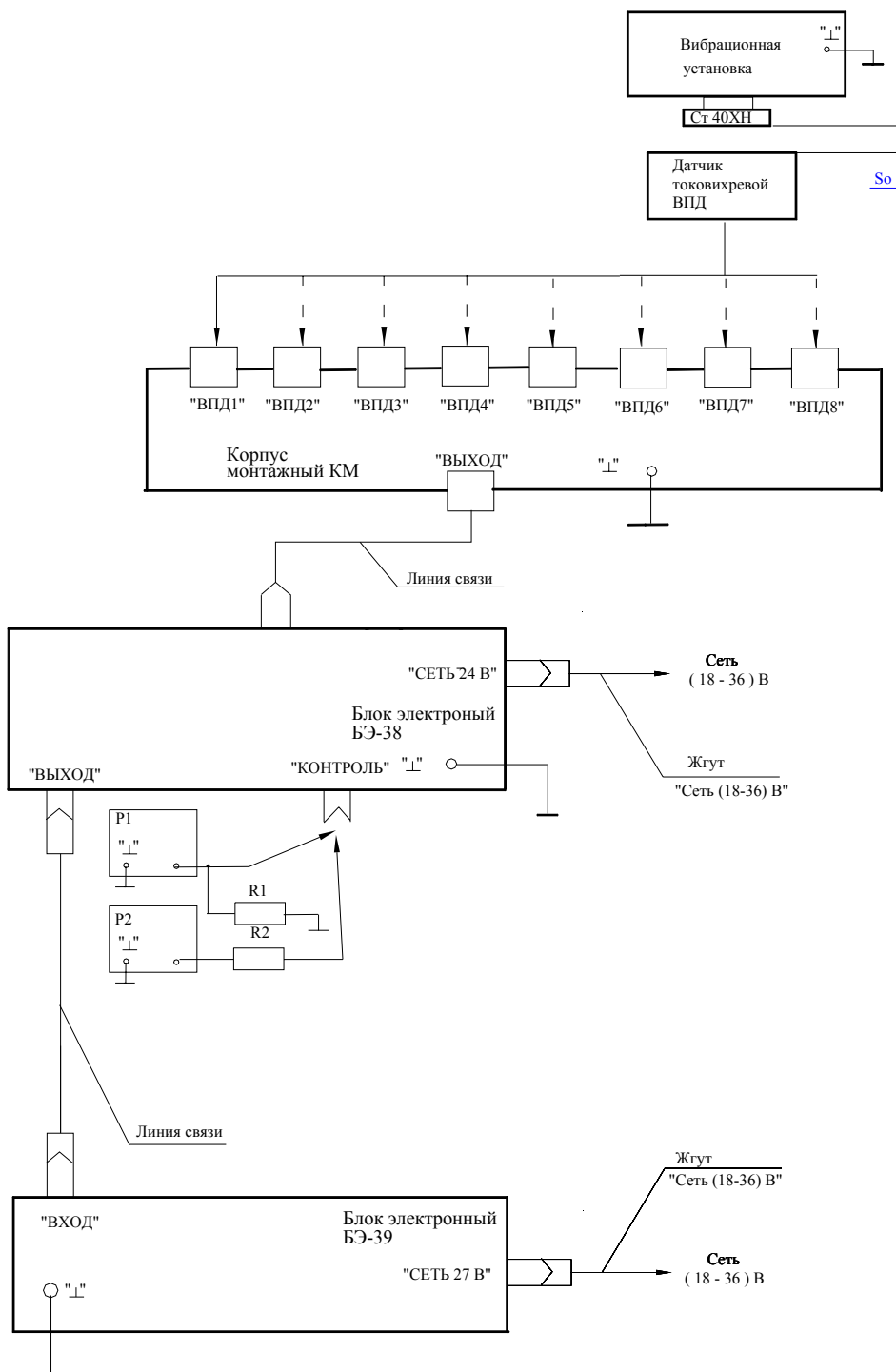
Форма протокола при первичной поверке приведена в приложении Д к настоящей МП.

Оформление результатов периодической поверки осуществляется по форме установленной правилами ПР 50.2.006-94.

6.2 Приборы, не прошедшие поверку, запрещаются к выпуску в обращение и применению, на них выписывается извещение о непригодности по форме установленной правилами ПР 50.2.006-94.

Приложение А

Схема подключения аппаратуры ИВ-Д-ПФ при проведении поверки каналов измерения размаха относительного виброперемещения

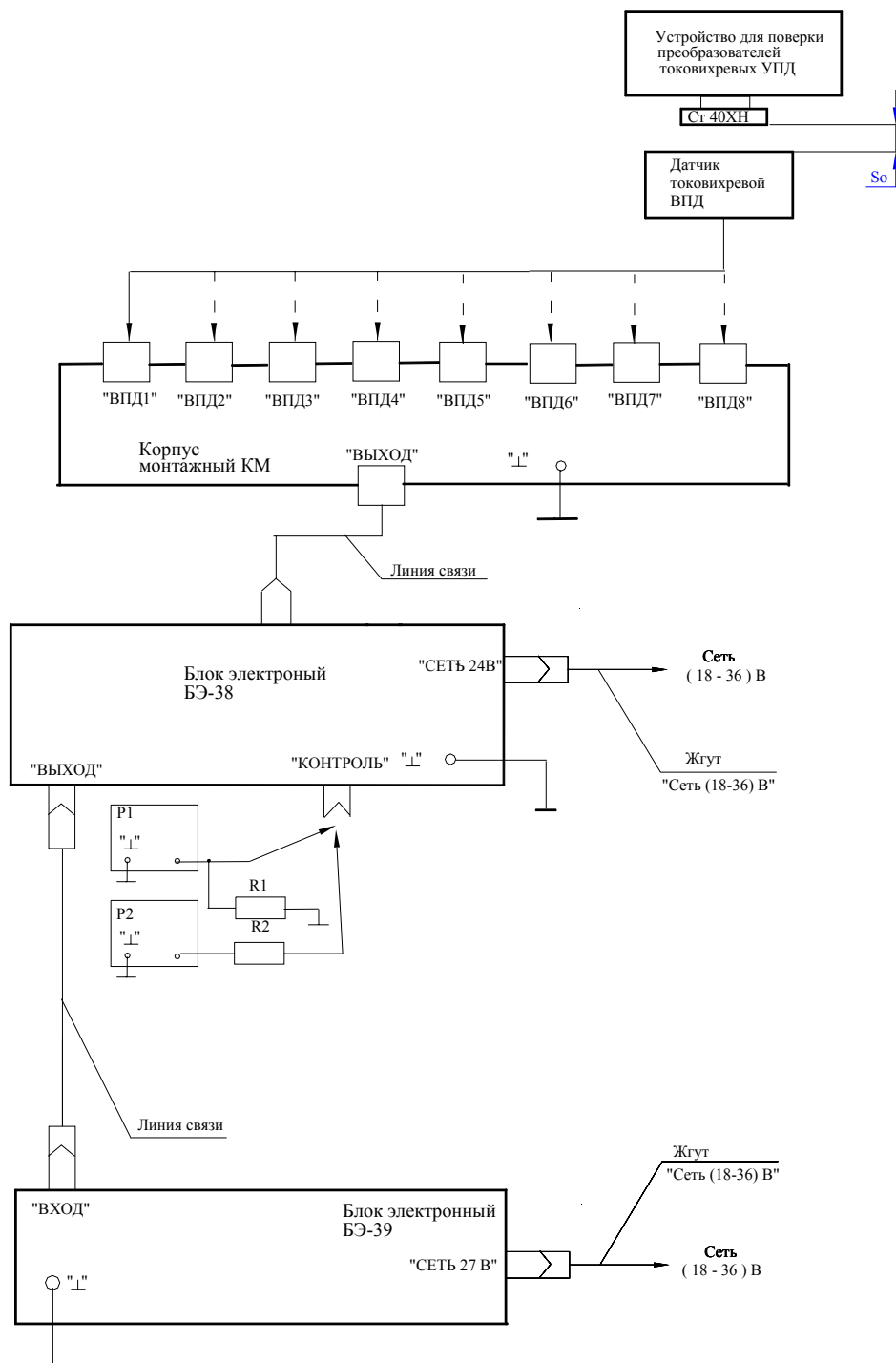


- P1 - вольтметр универсальный цифровой В7-65 УШЯИ.411182.020 ТУ
- P2 - мультиметр HP 34401 Agilent
- R1 - резистор С2-33Н-0,25-10 кОм ± 10%-А-Г-В ОЖО.476.093 ТУ
- R2 - резистор С2-33Н-0,25-470 Ом ± 10%-А-Г-В ОЖО.476.093 ТУ



Приложение Б

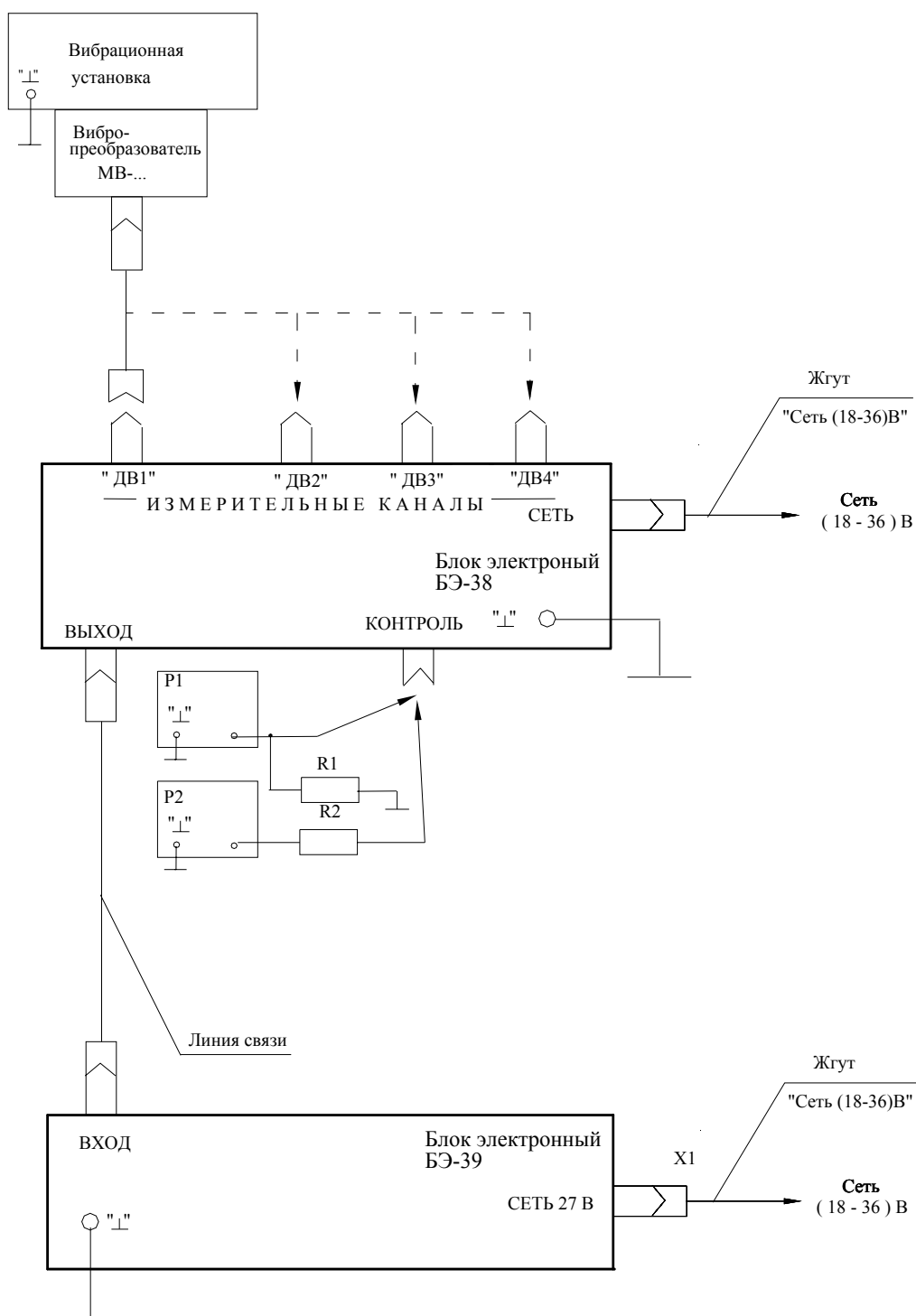
Схема подключения аппаратуры ИВ-Д-ПФ при проведении поверки каналов измерения осевого сдвига



- P1 - вольтметр универсальный цифровой В7-65 УШЯИ.411182.020 ТУ
- P2 - мультиметр HP 34401 Agilent
- R1 - резистор С2-33Н-0,25-10 кОм ± 10%-А-Г-В ОЖО.476.093 ТУ
- R2 - резистор С2-33Н-0,25-470 Ом ± 10%-А-Г-В ОЖО.476.093 ТУ

**Приложение В**

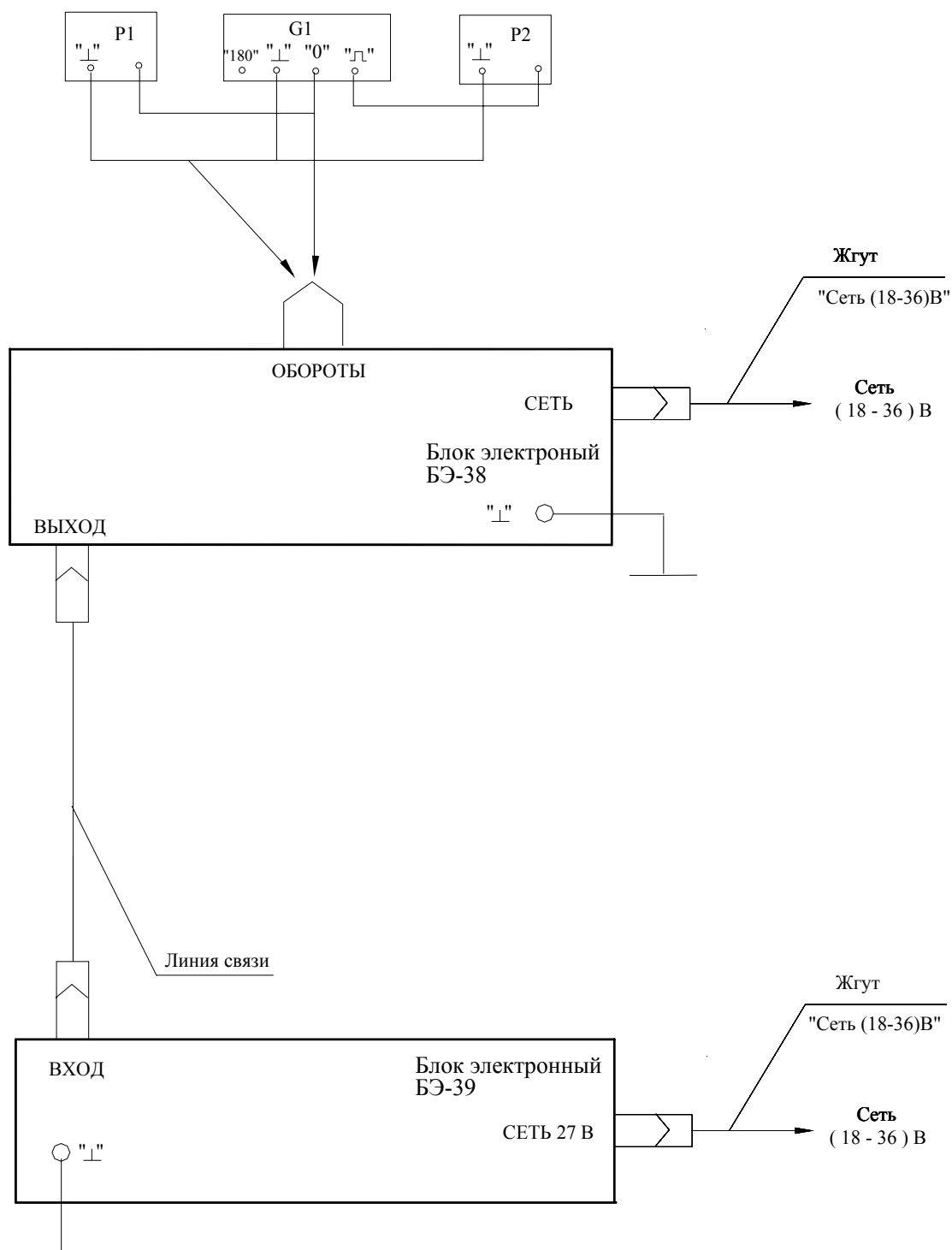
**Схема подключения аппаратуры ИВ-Д-ПФ при проведении поверки каналов измерения параметров абсолютной вибрации**



- P1 - вольтметр универсальный цифровой В7-65 УШЯИ.411182.020 ТУ
- P2 - мультиметр HP 34401 Agilent
- R1 - резистор С2-33Н-0,25-10 кОм ± 10%-А-Г-В ОЖО.476.093 ТУ
- R2 - резистор С2-33Н-0,25-470 Ом ± 10%-А-Г-В ОЖО.476.093 ТУ

Приложение Г

Схема подключения аппаратуры ИВ-Д-ПФ при проведении поверки каналов измерения числа оборотов вращения ротора



- P1 - частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1 ДЛИИ2.721.007 ТУ
- P2 - вольтметр универсальный В7-65 УШЯИ.411182.020 ТУ
- G1 - генератор сигналов специальной формы Г6-26 ЕХ2.211.033 ТУ

## Приложение Д

Протокол № \_\_\_\_\_

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_

Поверки аппаратуры ИВ-Д-ПФ \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_  
в составе:

блок электронный БЭ-38 \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

блок электронный БЭ-39 \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

вибропреобразователи: МВ- \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

МВ- \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

МВ- \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

МВ- \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

преобразователи перемещений: ВП-10- - -Д № \_\_\_\_\_

ВП-10- - -Д № \_\_\_\_\_

ВП-10- - -Д № \_\_\_\_\_

ВП-10- - -Д № \_\_\_\_\_

ВП-10- - -Д № \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

Условия поверки:

температура окружающей среды, °С \_\_\_\_\_

атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_

относительная влажность, % \_\_\_\_\_

Таблица Д.1 – Образцовые средства поверки

Наименование и НТД	Тип	Заводской номер	Примечание

Результаты поверки приведены в таблицах Д.2 – Д.16 настоящего приложения.

Таблица Д.2 – Внешний осмотр (п.5.1)  
Проверка сопротивления изоляции п.5.2)

Аппаратура ИВ-Д-ПФ			
Внешний осмотр (соответствие)			
Сопротивление изоляции, МОм	-	Измеренное	Допускаемое
	БЭ-38		не менее 20
	БЭ-39		

Таблицы Д.3 – Д.6 – Опробование (п.5.3)

Таблица Д.3 – Опробование цифрового табло индикации значений измеряемых параметров вибрации и числа оборотов вращения ротора на блоке БЭ-39 (п.5.3.1)

Аппаратура ИВ-Д-ПФ		
от кнопки КОНТРОЛЬ на БЭ-39		
Цифровое табло индикации значений измеряемых параметров вибрации и числа оборотов вращения ротора		
Измеряемый параметр	Измеренное значение	Допускаемое значение

Таблицы Д.4 – Д.6 – Опробование аппаратуры (п.5.3.2)

Таблица Д.4

Аппаратура ИВ-Д-ПФ									
от кнопки КОНТРОЛЬ на блоке БЭ-38								Световые индикаторы сигнализаций измеряемых параметров вибрации	
Пове- ря- емый канал	Показания цифрового табло индикации значений измеряемого параметра вибрации и числа оборотов вращения ротора, Авск							Поканаль- ных	Обобщен- ных
	G	V		S	S <sub>p</sub>	S <sub>3</sub>	N <sub>об</sub>		
	« м/с <sup>2</sup> »	«мм/с»		«мкм»	«мкм»	«мм»	«об/мин»		
	Ампл.	Ампл.	С.К.З.	Ампл.	-	-	-		
1					-	-	-		
2					-	-	-		
3					-	-	-		
4					-	-	-		
5	-	-	-	-	-	-	-		
6	-	-	-	-	-	-	-		
7	-	-	-	-	-	-	-		
8	-	-	-	-	-	-	-		
9	-	-	-	-	-	-	-		
10	-	-	-	-	-	-	-		
11	-	-	-	-	-	-	-		
12	-	-	-	-	-	-	-		
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица Д.5

Аппаратура ИВ-Д-ПФ									
от кнопки КОНТРОЛЬ на блоке БЭ-38								Световые индикаторы сигнализаций измеряемых параметров вибрации	
Пове- ря- емый канал	Выходное напряжение постоянного тока, пропорциональное измеряемому параметрам вибрации, U <sub>ВЫХ.ВСК</sub> , мВ, на контактах соединителя _____ блока БЭ-38							Поканаль- ных	Обобщен- ных
	G	V		S	S <sub>p</sub>	S <sub>3</sub>			
	« м/с <sup>2</sup> »	«мм/с»		«мкм»	«мкм»	«мм»			
	Ампл.	Ампл.	С.К.З.	Ампл.					
1					-	-			
2					-	-			
3					-	-			
4					-	-			
5	-	-	-	-					
6	-	-	-	-					
7	-	-	-	-					
8	-	-	-	-					
9	-	-	-	-					
10	-	-	-	-					
11	-	-	-	-					
12	-	-	-	-					

Таблица Д.6

Аппаратура ИВ-Д-ПФ								
от кнопки КОНТРОЛЬ на блоке БЭ-38							Световые индикаторы сигнализаций измеряемых параметров абсолютной и относительной вибрации	
Пове- ря- емый канал	Выходной постоянный ток, пропорциональный измеряемым параметрам вибрации, $I_{\text{ВЫХ.ВСК}}$ , на контактах соединителя блока БЭ-38						Поканаль- ных	Обобщен- ных
	G	V		S	$S_p$	$S_3$		
	« м/с <sup>2</sup> »	«мм/с»		«мкм»	«мкм»	«мм»		
	Ампл.	Ампл.	С.К.З.	Ампл.				
1					-	-		
2					-	-		
3					-	-		
4					-	-		
5	-	-	-	-				
6	-	-	-	-				
7	-	-	-	-				
8	-	-	-	-				
9	-	-	-	-				
10	-	-	-	-				
11	-	-	-	-				
12	-	-	-	-				

- Таблицы Д.7 - Д.9 – Определение метрологических характеристик ( п.5.4)
- Определение основной погрешности измерений параметров размаха относительного виброперемещения и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру (п.5.4.1).
  - Определение основной погрешности измерений параметров размаха относительного виброперемещения и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру, в рабочем диапазоне амплитуд (п.5.4.1.1).
  - Определение основной погрешности измерений параметров размаха относительного виброперемещения и выходных сигналов, пропорциональных измеряемому параметру, в рабочем диапазоне частот (п.5.4.1.2).
  - Определение основной погрешности измерений параметров вибрации и выходных сигналов, пропорциональных измеряемым параметрам (пп.5.4.1.3, 5.4.2).

Таблица Д.7

Аппаратура ИВ-Д-ПФ															
Измеряемые параметры абсолютной и относительной вибрации										$(G, V, S, S_P, S_3)$ $(\text{«м/с}^2\text{»}, \text{«мм/с»}, \text{«мкм»}, \text{«мм»})$ $(\text{Ампл.}, \text{СКЗ})$					
Значения измеряемого параметра вибрации		$V_{\text{эт}}$ (или $V_{\text{СКЗэт}}, S_{\text{эт}}, S_{P \text{эт}}, S_{3 \text{эт}}$ или $G_{\text{эт}}$ )						АЭТ							
Амплитуда виброускорения стенда, $\text{м/с}^2$															
Показания лимба устройства УПД, мм															
Значения частоты, Гц		Фбаз. _____													
Показания цифрового табло индикации измеряемых параметров вибрации блока электронного БЭ, $A_{i\text{изм}}$															
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
Канал	основная относительная погрешность измерений параметров вибрации в рабочих диапазонах частот						основная относительная погрешность измерений параметров вибрации в рабочих диапазонах амплитуд								
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
Канал	основная относительная погрешность каналов измерения абсолютной вибрации и размаха относительного виброперемещения														
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
Канал	основная приведенная погрешность каналов измерения осевого сдвига														
9															
10															
11															
12															
Погрешность образцового средства измерения $\delta_0 = \dots\dots\dots\%$															
Допускаемые значения	абсолютная вибрация		- в диапазоне измерений от $A_{\text{мин}}$ до $A_{\text{пр}}/20 \pm (0,09 + 0,001 A_{\text{пр}}/A) \cdot 100, \%$												
	размах относительного виброперемещения		- в диапазоне измерений свыше $A_{\text{пр}}/20$ до $A_{\text{пр}} \pm 10 \%$												
	осевой сдвиг		$\pm 7 \%$												



Таблица Д.8

Аппаратура ИВ-Д-ПФ													
Измеряемые параметры абсолютной и относительной вибрации		_____ ( G, V, S, S <sub>p</sub> , S <sub>з</sub> ) _____ («М/с <sup>2</sup> , «мм/с», «мкм», «мм») _____ _____ ( Ампл., СКЗ)											
Значения измеряемого параметра вибрации		V <sub>эт</sub> (или V <sub>СКЗэт</sub> , S <sub>эт</sub> , S <sub>p эт</sub> , S <sub>з эт</sub> или G <sub>эт</sub> )						AЭТ <sub>50</sub>					
Амплитуда виброускорения стенда, м/с <sup>2</sup>													
Показания лимба устройства УПД, мм													
Значения частоты, Гц		Fбаз. _____											
Канал	Контакт	Выходное напряжение постоянного тока, пропорциональное измеряемым параметрам абсолютной и относительной вибрации U <sub>вых,изм</sub> , мВ на контактах соединителя _____ блока БЭ-38											
1													
2													
3													
4													
5													
3													
7													
8													
9													
10													
1													
12													
Канал	Контакт	основная относительная погрешность измерений параметров вибрации в рабочих диапазонах частот						основная относительная погрешность измерений параметров вибрации в рабочих диапазонах амплитуд					
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
Канал	Контакт	основная относительная погрешность каналов измерения абсолютной вибрации и размаха относительного виброперемещения											
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
Канал	Контакт	основная приведенная погрешность каналов измерения осевого сдвига											
9													
10													
11													
12													
Погрешность образцового средства измерения $\delta_0 = \dots\dots\dots\%$													
Допускаемые значения	абсолютная вибрация	- в диапазоне измерений от A <sub>мин</sub> до A <sub>пр/20</sub> $\pm (0,09 + 0,001 A_{пр/A}) \cdot 100, \%$ - в диапазоне измерений свыше A <sub>пр/20</sub> до A <sub>пр</sub> $\pm 10 \%$											
	размах относительного виброперемещения	$\pm 10 \%$											
	осевой сдвиг	$\pm 7 \%$											

Таблица Д.9

Аппаратура ИВ-Д-ПФ													
Измеряемые параметры абсолютной и относительной вибрации		_____ ( G, V, S, S <sub>p</sub> , S <sub>з</sub> ) _____ («м/с <sup>2</sup> , «мм/с», «мкм», «мм») _____ _____ ( Ампл., СКЗ)											
Значения измеряемого параметра вибрации		V <sub>эт</sub> (или V <sub>СКЗэт</sub> , S <sub>эт</sub> , S <sub>p эт</sub> , S <sub>з эт</sub> или G <sub>эт</sub> )						A <sub>эт</sub>					
Амплитуда виброускорения стенда, м/с <sup>2</sup>													
Показания лимба устройства УПД, мм													
Значения частоты, Гц		F <sub>баз.</sub> _____											
Канал	Контакт	Выходной постоянный ток, пропорциональный измеряемым параметрам абсолютной и относительной вибрации I <sub>ВЫХ</sub> <sub>изм.</sub> , мА на контактах соединителя _____ блока БЭ-38											
1													
2													
3													
4													
5													
3													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
Канал	Контакт	основная относительная погрешность измерений параметров вибрации в рабочих диапазонах частот						основная относительная погрешность измерений параметров вибрации в рабочих диапазонах амплитуд					
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
Канал	Контакт	основная относительная погрешность каналов измерения абсолютной вибрации и размаха относительного виброперемещения											
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
Канал	Контакт	основная приведенная погрешность каналов измерения осевого сдвига											
9													
10													
11													
12													
Погрешность образцового средства измерения $\delta_0 = \dots\dots\dots\%$													
Допускаемые значения	абсолютная вибрация	- в диапазоне измерений от A <sub>мин</sub> до A <sub>пр/20</sub> $\pm (0,09 + 0,001 A_{пр/A}) \cdot 100, \%$ - в диапазоне измерений свыше A <sub>пр/20</sub> до A <sub>пр</sub> $\pm 10 \%$											
	размах относительного виброперемещения	$\pm 10 \%$											
	осевой сдвиг	$\pm 7 \%$											

Таблицы Д.10 – Д.12 – Определение относительного затухания частотной характеристики за пределами диапазонов частот измеряемых параметров абсолютной вибрации (п. 5.4.3)

Таблица Д.10

Аппаратура ИВ-Д-ПФ					
Изменяемые параметры абсолютной вибрации _____		( G, V, S ) («М/с <sup>2</sup> », «ММ/С», «МКМ») ( Ампл., СКЗ )			
Значения измеряемого параметра абсолютной вибрации V <sub>ЭТ50</sub> , V <sub>СКЗЭТ50</sub> , S <sub>ЭТ50</sub> или G <sub>ЭТ50</sub>		A <sub>ЭТ50</sub>			
Амплитуда виброускорения стенда, м/с <sup>2</sup>					
Значения частоты, Гц		F <sub>затН</sub>		F <sub>затВ</sub>	
		_____		_____	
Канал	Показания табло, A <sub>затН</sub>	Относит. затухание, K <sub>зат</sub> , дБ	Показания табло, A <sub>затВ</sub>	Относит. затухание, K <sub>зат</sub> , дБ	Показания табло, A <sub>Н</sub>
1					
2					
3					
4					
Допускаемые значения K <sub>зат</sub> , дБ, не менее	-	20	-	20	-

Таблица Д.11

Аппаратура ИВ-Д-ПФ						
Измеряемые параметры абсолютной вибрации		_____ ( G, V, S ) _____ («М/с <sup>2</sup> », «мм/с», «мкм») _____ _____ ( Ампл., СКЗ)				
Значения измеряемого параметра абсолютной вибрации $V_{ЭТ50}$ , $V_{СКЗЭТ50}$ , $S_{ЭТ50}$ или $G_{ЭТ50}$		$A_{ЭТ50}$				
Амплитуда виброускорения стенда, $м/с^2$						
Значения частоты, Гц		$F_{затН}$ _____		$F_{затВ}$ _____		$F_{баз.}$ _____
Канал	Соединитель _____ Контакт	Выходное напряжение постоянного тока, мВ $U_{ВЫХ.зат.Н}$	Относит. затухание, $K_{зат}$ , дБ	Выходное напряжение постоянного тока, мВ $U_{ВЫХ.зат.В}$	Относит. затухание, $K_{зат}$ , дБ	Выходное напряжение постоянного тока, мВ $U_{ВЫХ.Н}$
1						
2						
3						
4						
Допускаемые значения $K_{зат}$ , дБ, не менее		-	20	-	20	-

Таблица Д.12

Аппаратура ИВ-Д-ПФ							
Измеряемые параметры абсолютной вибрации		_____ ( G, V, S ) _____ («м/с <sup>2</sup> », «мм/с», «мкм») _____ _____ ( Ампл., СКЗ)					
Значения измеряемого параметра абсолютной вибрации $V_{ЭТ50}$ , $V_{СКЗЭТ50}$ , $S_{ЭТ50}$ или $G_{ЭТ50}$		АЭТ <sub>50</sub>					—
Амплитуда виброускорения стенда, м/с <sup>2</sup> ( g )		— ( ___ )	— ( ___ )	— ( ___ )	— ( ___ )	—	—
Значения частоты, Гц		$F_{затН}$ —	$F_{затВ}$ —	$F_{баз.}$ —	—	—	—
Канал	Соединитель	Выходной постоянный ток, МА $I_{ВЫХзат.Н}$	Относит. затухание, $K_{зат}$ , дБ	Выходной постоянный ток, МА $I_{ВЫХзат.В}$	Относит. затухание, $K_{зат}$ , дБ	Выходной постоянный ток, МА $I_{ВЫХ.Н}$	Выходной постоянный ток, МА $I_{ВЫХ.О}$
	Контакт						
1							
2							
3							
4							
Допускаемые значения $K_{зат}$ , дБ, не менее		—	20	—	20	—	—

Таблицы Д.13 и Д.14 -- Определение основных погрешностей срабатывания световых сигнализаций при измерении параметров абсолютной и относительной вибрации (п.5.4.4)

Таблица Д.13

Аппаратура ИВ-Д-ПФ						
Измеряемые параметры абсолютной и относительной вибрации		_____ (G, V, S, S <sub>p</sub> , S <sub>3</sub> ) _____ («м/с <sup>2</sup> , «мм/с», «мкм», «мм») _____ (Ампл., СКЗ)				
Ка- нал	Значение частоты, F <sub>баз</sub> = _____ Гц					
	Показания цифрового табло индикации измеряемого параметра вибрации блока электронного					
	A <sub>вкл-ПВ</sub>		Δ <sub>ПВизм</sub> , %	A <sub>вкл-ОВ</sub>		Δ <sub>ОВизм</sub> , %
эт.	Изм.	эт.		Изм.		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
Основная относительная погрешность при срабатывании сигнализации ПВ, ОВ (каналы измерения абсолютной вибрации и размаха относительного виброперемещения)						
Δ <sub>ПВизм</sub>			Δ <sub>ОВизм</sub>			
Допускаемые значения пределов основных относительных погрешностей срабатывания световых сигнализаций при измерении, %, не более:						
параметров абсолютной вибрации						
- в диапазоне измерений от A <sub>мин</sub> до A <sub>пр/20</sub> ± (0,09 + 0,001 A <sub>пр/A</sub> ) • 100, %						
- в диапазоне измерений свыше A <sub>пр/20</sub> до A <sub>пр</sub> ± 10 %						
размаха относительного виброперемещения						
± 10 %						
Основная приведенная погрешность при срабатывании сигнализации ПВ, ОВ (каналы измерения осевого сдвига)						
Δ <sub>ПВизм</sub>			Δ <sub>ОВизм</sub>			
Допускаемые значения пределов основной приведенной погрешности срабатывания световых сигнализаций при измерении, %, не более: ± 7 %						

Таблица Д.14

Аппаратура ИВ-Д-ПФ								
Измеряемые параметры		( G, V, S, S <sub>P</sub> , S <sub>3</sub> )						
абсолютной и относительной		( «м/с <sup>2</sup> , «мм/с», «мкм», «мм» )						
вибрации		( Ампл., СКЗ )						
Ка- нал	Значение частоты, F <sub>баз</sub> = Гц							
	Виброускорение, отсчитанное по измерителю виброускорения вибрационной установки по каналам измерения абсолютной вибрации и размаха относительного виброперемещения и значения осевого сдвига, отсчитанные по показаниям лимба устройства УПД по каналам измерения осевого сдвига, в момент срабатывания световых индикаторов сигнализации ВИБРАЦИЯ ПОВЫШЕННАЯ (G <sub>вкл.ПВ</sub> ) или ВИБРАЦИЯ ОПАСНАЯ (G <sub>вкл.ОВ</sub> ), соответственно, м/с <sup>2</sup>							
		G <sub>вкл.ПВ</sub>		Δ <sub>ПВизм</sub> , %	G <sub>вкл.ОВ</sub>		Δ <sub>ОВизм</sub> , %	Δ <sub>АП</sub> Изм.
		эт.	Изм.		эт.	Изм.		
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
Основная относительная погрешность при срабатывании сигнализации ПВ, ОВ (каналы измерения абсолютной вибрации и размаха относительного виброперемещения)								
Δ <sub>ПВизм</sub>				Δ <sub>ОВизм</sub>				
Допускаемые значения пределов основных относительных погрешностей срабатывания световых сигнализаций при измерении, %, не более:								
параметров абсолютной вибрации								
- в диапазоне измерений от A <sub>мин</sub> до A <sub>пр</sub> /20 ± (0,09 + 0,001 A <sub>пр</sub> /A ) • 100, %								
- в диапазоне измерений свыше A <sub>пр</sub> /20 до A <sub>пр</sub> ± 10 %								
размаха относительного виброперемещения								
± 10 %								
Основная приведенная погрешность при срабатывании сигнализации ПВ, ОВ (каналы измерения осевого сдвига)								
Δ <sub>ПВизм</sub>				Δ <sub>ОВизм</sub>				
Допускаемые значения пределов основной приведенной погрешности срабатывания световых сигнализаций при измерении, %, не более: ± 7								

Таблица Д.15 -- Определение основной абсолютной вибрации измерения числа оборотов вращения ротора (п.5.4.5)

Аппаратура ИВ-Д-ПФ										
Задаваемые значения частоты вращения ротора, $F_p$ , Гц										
канал	Измеренное число оборотов вращения ротора, $N_{изм}$ , об/мин									
13										
14										
15										
Эталонное число оборотов, $N_{эт}$ , об/мин										
Основная абсолютная погрешность измерения числа оборотов вращения ротора, об/мин										
$\pm 20$										

Заключение по результатам поверки:

Аппаратура ИВ-Д-ПФ № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (соответствует ТУ, не соответствует ТУ)

\_\_\_\_\_ (пригодна для дальнейшей эксплуатации, не пригодна )

Поверку проводил:

\_\_\_\_\_ (должность)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)



