

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Аппаратура «Вибробит 100»

#### Назначение средства измерений

Аппаратура «Вибробит 100» (далее аппаратура) предназначена для измерения и контроля среднеквадратического значения (СКЗ) виброскорости опор подшипников, относительного виброперемещения валов и других узлов, относительного смещения вращающихся валов, корпусов подшипников деталей и узлов и наклона опор цилиндров, а также числа оборотов ротора.

#### Описание средства измерений

Принцип действия аппаратуры основан на преобразовании измеряемой величины в пропорциональный ей электрический сигнал и дальнейшей его обработке.

Аппаратура состоит из датчиков (первичных вибропреобразователей), измерительного преобразователя (вторичного преобразователя), платы или блока контроля, блока индикации и блока питания.

Внешний вид аппаратуры «Вибробит 100» представлен на рисунке 1, структурная схема представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 - Аппаратура «Вибробит 100»

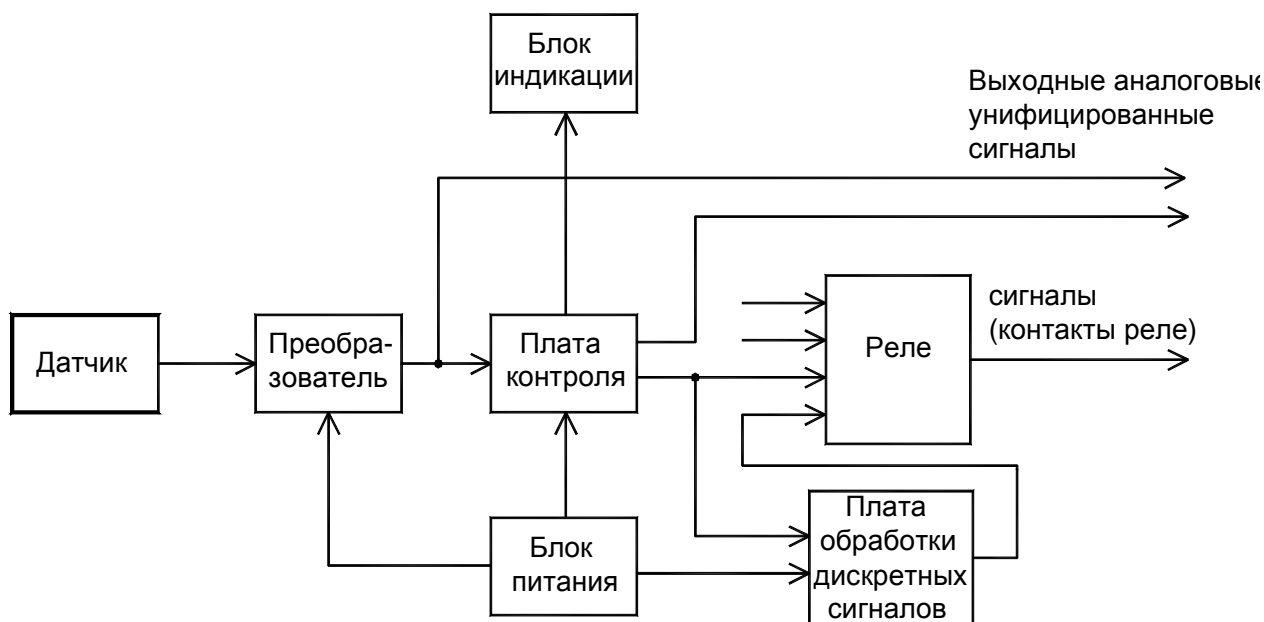


Рисунок 2 - Структурная схема

В качестве первичных преобразователей используются вихретоковые датчики серии ДВТ (далее ДВТ), датчики ДХМ (далее ДХМ), пьезоэлектрические датчики серии ДПЭ (далее ДПЭ) и модели 625В01.

Принцип действия вихретоковых датчиков основан на взаимодействии электромагнитного поля, создаваемого датчиком, с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых в электропроводящем объекте контроля (роторе). Питание вихретокового датчика осуществляется переменным напряжением фиксированной частоты (несущая), амплитуда которого модулируется пропорционально расстоянию между датчиком и объектом контроля. Таким образом, амплитудная огибающая несущей частоты является информационной частью выходного сигнала, которая выделяется путем демодуляции. Используемое преобразование параметрического типа позволяет проводить измерения статического зазора и его изменения, пропорционального виброперемещению. Датчики являются преобразователями параметрического типа и могут работать, начиная с частоты равной нулю (постоянный входной сигнал). Модели датчиков различаются диапазонами измерений. В зависимости от модели датчики могут использоваться с измерительными преобразователями серии ИП соответствующей модели или с компараторами моделей К21 и К22.

Внешний вид вихретоковых датчиков приведен на рисунке 3.



Рисунок 3 - Вихретоковые датчики

Принцип действия датчиков ДХМ основан на эффекте Холла, на явлении возникновения разности потенциалов при помещении проводника с постоянным током в магнитное поле.

Внешний вид датчиков ДХМ приведен на рисунке 4.



Рисунок 4 - Датчики ДХМ

Пьезоэлектрические датчики серии ДПЭ и модели 625B01 являются преобразователями инерционного типа и используют прямой пьезоэлектрический эффект. Электрический заряд чувствительного элемента пропорционален ускорению, действующему на преобразователь. Модели датчиков различаются измеряемой характеристикой вибрации, выходом по постоянному или переменному току и диапазоном измерения.

Внешний вид пьезоэлектрических датчиков приведен на рисунке 5.



Датчик серии ДПЭ



Датчик модели 625B01

Рисунок 5 - Пьезоэлектрические датчики

В качестве вторичных преобразователей используются измерительные преобразователи серии ИП (далее ИП) и компараторы моделей К21 и К22. Измерительные преобразователи модели ИП24 используются для измерения виброскорости, моделей ИП34 и ИП34Ех - для измерения относительного виброперемещения и смещения, моделей ИП36 и ИП36Ех - для измерения числа оборотов, модели ИП37 - для измерения размаха относительного виброперемещения, моделей ИП42 и ИП43 - для измерения смещений и модели ИП44 - для измерения наклона поверхности. Компараторы модели К21 используются для сигнализации остановки вращения оборудования и срабатывания автомата безопасности, моделей К22 и К22Ех - для формирования сигнала скорости вращения оборудования.

Внешний вид измерительных преобразователей серии ИП и приведен на рисунке 6.



Рисунок 6 - Измерительный преобразователь серии ИП

Внешний вид компараторов моделей К21 и К22 приведен на рисунке 7.



Рисунок 7 - Компараторы моделей К21 и К22

Датчики пьезоэлектрические моделей ДПЭ22Ех и ДПЭ23Ех, вихретоковые датчики моделей ДВТ10Ех и ДВТ20Ех, измерительные преобразователи моделей ИП34Ех и ИП36Ех, компаратор модели К22Ех имеют маркировку взрывозащиты «IExibIIBT3 X»..

В аппаратуре используются платы контроля серии ПК (далее ПК), блоки контроля серии БК (далее БК) и блоки индикации БИ22 и БИ23.

Платы контроля различаются числом каналов измерения и контроля, диапазонами измеряемой характеристики и назначением.

Внешний вид платы контроля серии ПК приведен на рисунке 8.

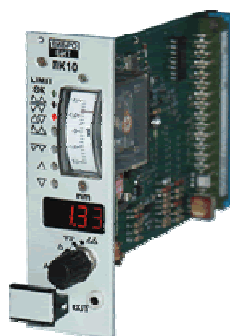


Рисунок 8 - Плата контроля серии ПК

Внешний вид блоков контроля серии БК приведен на рисунке 9.



Рисунок 9 - Блоки контроля серии БК

Внешний вид блоков индикации приведен на рисунке 10.



Рисунок 10 - Блоки индикации БИ22 и БИ23

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) служит для обработки, визуализации и архивации той информации, которая поступает от измерительных каналов. ПО представляет собой встроенное программное обеспечение, которое поставляется совместно с аппаратурой.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Встроенное	Dpe23ex ver 0.1 14K22.hex	0.1	34D234F8	CRC-32

Защита программы от непреднамеренных воздействий обеспечивается специальными средствами защиты от преднамеренных изменений.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

### Канал измерения виброскорости

Диапазоны измерения, мм/с от 0,4 до 12; от 0,4 до 15  
и от 0,8 до 30

Диапазоны частот, Гц от 10 до 1000  
от 2 до 1000

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения на базовой частоте, %:

по стрелочному индикатору ±5,0  
по цифровому индикатору ±6,0  
по унифицированному сигналу ±4,0

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики для диапазона от 10 до 1000 Гц в диапазонах частот, %, не более:

от 10 до 20 Гц +2,5; -20,0  
от 20 до 500 Гц +2,5 и -5,0  
от 500 до 1000 Гц +2,5 и -20,0

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики для диапазона от 2 до 1000 Гц в диапазонах частот, %, не более:

от 2 до 5 Гц +2,5; -20,0  
от 5 до 500 Гц +2,5 и -5,0  
от 500 до 1000 Гц +2,5 и -20,0

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения во всем диапазоне частот и температур, %:

по стрелочному и цифровому индикаторам +10,0; -20,0  
по унифицированному сигналу +8,0; -20,0

### Канал измерения относительного виброперемещения

Диапазоны измерения виброперемещения, мкм от 10 до 200  
от 20 до 400

Диапазоны частот, Гц от 0,05 до 100  
от 5 до 500

Пределы допускаемой основной относительной погрешности на базовой частоте, %:

по стрелочному и цифровому индикаторам ±8,0  
по унифицированному сигналу ±6,0

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в диапазонах частот для диапазона от 0,05 до 100 Гц, %, не более

от 0,05 до 1,0 Гц	+2,5 и -5,0
от 1,0 до 63 Гц	±2,5
от 63 до 100 Гц	+2,5 и -20,0

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в диапазонах частот для диапазона от 5 до 500 Гц, %, не более

от 5 до 10 Гц	+2,5 и -5,0
от 10 до 250 Гц	±2,5
от 250 до 500 Гц	+2,5 и -20,0

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения во всем диапазоне частот и температур, %:

по стрелочному и цифровому индикаторам	+10,0; -20,0
по унифицированному сигналу	+8,0; -20,0

Канал измерения смещения

Диапазоны измерения смещений, мм

от 0 до 2
от 0 до 4
от 0 до 6
от 0 до 8
от 0 до 10
от 0 до 12
от 0 до 15
от 0 до 16
от 0 до 20
от 0 до 25
от 0 до 30
от 0 до 35
от 0 до 40
от 0 до 45
от 0 до 50
от 0 до 100
от 0 до 160
от 0 до 360

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения, %:

по стрелочному индикатору	±5,0
по цифровому индикатору и по унифицированному сигналу	±3,0

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений во всем диапазоне температур, %

по стрелочному индикатору	±8,0
по цифровому индикатору и унифицированному сигналу	±6,0

Канал измерения числа оборотов

Диапазоны измерений, об/мин	от 200 до 4000; от 250 до 6000; от 500 до 8000; от 500 до 10000; от 1 до 4000; от 1 до 6000; от 1 до 8000; от 1 до 99999;
-----------------------------	--

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения в диапазоне температур, %:

по стрелочному индикатору	±5,0
по унифицированному сигналу	±2,0

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения в диапазоне температур по цифровому индикатору, об/мин

±2,0

Канал измерения наклона

Диапазоны измерения, мм/м	±1,0; ±2,0; ±5,0
---------------------------	------------------

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения по стрелочному индикатору, %:

- для диапазона ±1,0 мм/м	±8,0
- для диапазонов ±2,0 и ±5,0 мм/м	±5,0

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения по цифровому индикатору и по унифицированному сигналу, %:

- для диапазона ±1,0 мм/м	±6,0
- для диапазонов ±2,0 и ±5,0 мм/м	±3,0

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений во всем диапазоне температур по стрелочному индикатору, %

- для диапазона ±1,0 мм/м	±12,0
- для диапазонов ±2,0 и ±5,0 мм/м	±8,0

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений во всем диапазоне температур по цифровому индикатору и унифицированному сигналу, %

- для диапазона ±1,0 мм/м	±10,0
- для диапазонов ±2,0 и ±5,0 мм/м	±6,0

Условия эксплуатации:

диапазоны температур окружающего воздуха, °С:

- для вихретоковых датчиков (в зависимости от типа датчика)	от минус 40 до 70; от минус 40 до 125; от минус 40 до 180
---	---



- для пьезоэлектрических датчиков (в зависимости от типа датчика)	от минус 40 до 85 от минус 40 до 120 от минус 40 до 180
- для датчиков ДХМ	от 0 до 85;
- для измерительных преобразователей и компараторов	от минус 40 до 70
- для плат контроля и блоков индикации	от 0 до 50
Габаритные размеры (в зависимости от типа шкафа) (высота × длина × ширина), мм, не более	1800 × 600 × 600 2000 × 600 × 600
Масса (в зависимости от спецификации на поставку), кг	от 10 до 200

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и формуляр методом печати или наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

Аппаратура «Вибробит 100»	1 шт.
Формуляр	1 экз.
Руководство по эксплуатации с методикой поверки	1 экз.

**Поверка** осуществляется по разделу 3.3 «Методика поверки» документа «Аппаратура «Вибробит 100». Руководство по эксплуатации» ВШПА.421412.100 РЭ, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 15.05.2012.

Основные средства поверки: эталонная вибрационная установка 2-го разряда по МИ 2070-90; вибропреобразователь ускорения 8305 (Госреестр СИ № 14923-09); усилитель измерительный 2635 (Госреестр СИ № 7111-79); вольтметр универсальный цифровой В7-78 (Госреестр СИ № 25232-03), генератор сигналов специальной и произвольной формы DG1022 (Госреестр СИ № 36589-07).

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Руководство по эксплуатации «Аппаратура «Вибробит 100» ВШПА.421412.100 РЭ, раздел 1.4.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к аппаратуре «Вибробит 100»**

1. ГОСТ ИСО 2954-97 «Вибрация машин с возвратно-поступательным и вращательным движением. Требования к средствам измерений»
2. ГОСТ 25275-82 «Система стандартов по вибрации. Приборы для измерения вибрации вращающихся машин. Общие технические требования»
3. Технические условия 4277-001-27172678-12 ТУ.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Вибробит» (ООО НПП «Вибробит»)  
Адрес: Россия, 344092, г. Ростов-на-Дону, ул.Капустина, д.8

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ) ФГУП «ВНИИМС»  
Аттестат аккредитации, зарегистрированный в Госреестре средств измерений под № 30004-08 от 27.06.2008г.  
Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.