

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Аппаратура вибромониторинга промышленного оборудования OneproD-01dB

#### Назначение средства измерений

Аппаратура вибромониторинга промышленного оборудования OneproD-01dB (далее аппаратура) предназначена для измерений в непрерывном режиме параметров абсолютной вибрации корпуса, относительной вибрации вала, осевого положения вала, а также скорости вращения ротора и температуры, спектрального анализа, защиты при недопустимых уровнях вибрации, для диагностирования состояния машинного оборудования, для хранения и анализа информации.

#### Описание средства измерений

Принцип действия аппаратуры основан на преобразовании вибрации контролируемого агрегата в электрический сигнал, дальнейшей его обработке и преобразовании в цифровую форму, вычислении необходимых параметров и их контроле.

Аппаратура содержит до 44 измерительных каналов следующих типов: канал измерения абсолютной вибрации, канал измерения относительного виброперемещения, канал измерения осевого перемещения, канал измерения числа оборотов, канал измерения напряжения и тока.

Аппаратура осуществляет непрерывные измерения, мониторинг и контроль параллельно по всем измерительным каналам по параметрам среднеквадратического значения (СКЗ), пикового и размаха виброускорения, виброскорости и виброперемещения, размаха перемещения, а также позволяет вычислять максимальное отклонение вала от среднего положения и проводить спектральный анализ на основе быстрого преобразования Фурье (БПФ).

Контроль измеряемых параметров осуществляется путем сравнения их с заданными уровнями, на основе которого формируются сигналы предупреждения и аварийного отключения оборудования.

Аппаратура состоит из акселерометров серии AC-XXX, моделей CM362 и LP9X2 фирмы «СТС», Канада, велосиметров серии VE-1XX и модели LP8X2 фирмы «СТС», Канада, вибропреобразователей серий ASH-2XX и ASH-4XX фирмы «01dB-METRAVIB», Франция, вихретоковых преобразователей серий VK, FK, WK фирмы «Shinkawa», Япония, вихретоковых преобразователей серий DX3301-XX, DP1001-XX, фирмы «СТС», Канада, и контроллеров серий MV\*/VM\* фирмы «01dB-METRAVIB», Франция и фирмы «Shinkawa», Япония.

Структурная схема представлена на рисунке 1.

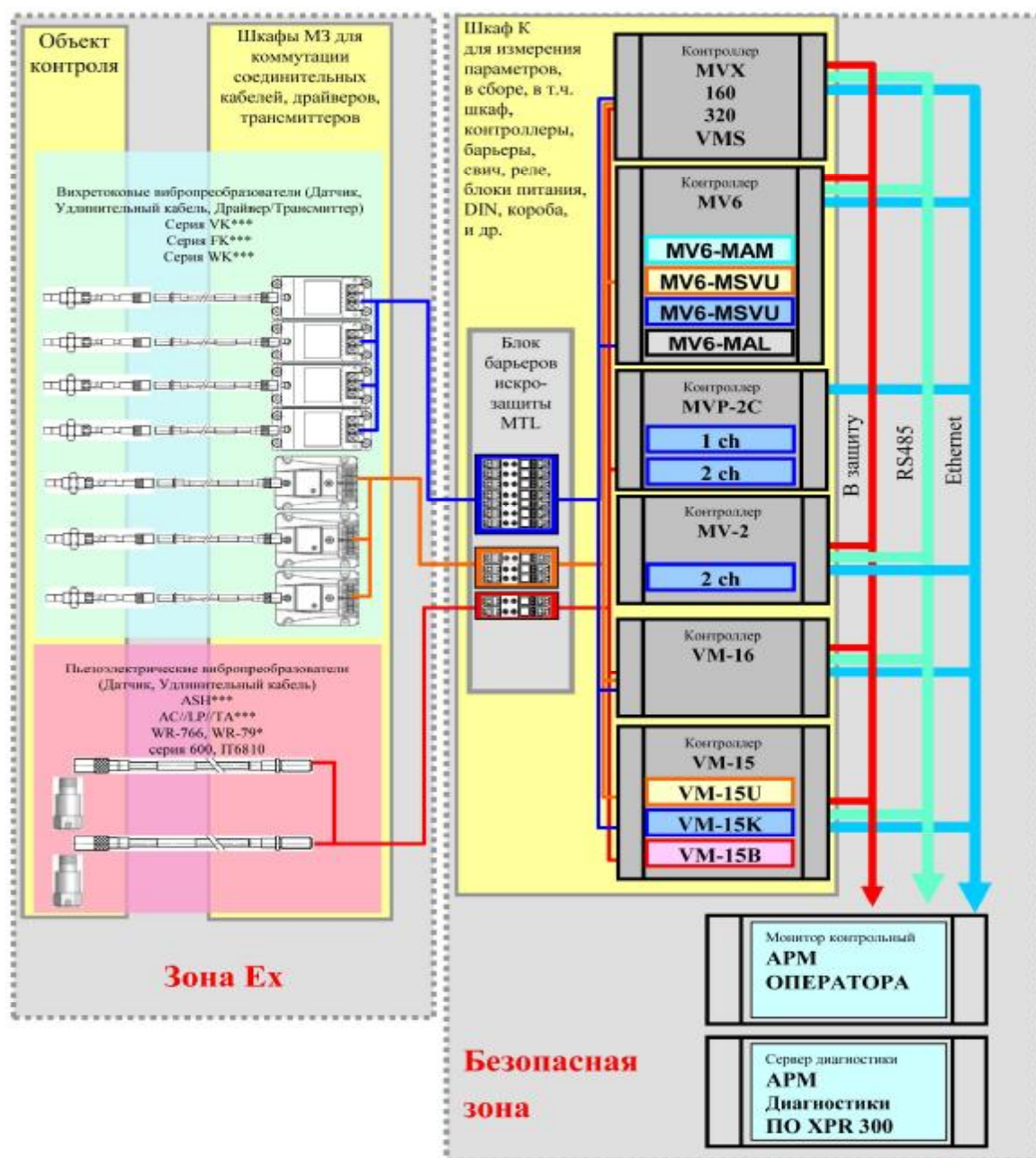


Рисунок 1 - Структурная схема

Каналы измерения абсолютной вибрации состоят из акселерометров фирмы «СТС», Канада, моделей: AC102, AC104, AC115, AC116, AC117, AC118, AC119, AC131, AC132, AC133, AC134, AC135, AC136, AC140, AC144, AC150, AC154, AC162, AC165, AC166, AC184, AC188, AC192, AC194, AC198, AC207, AC208, AC210, AC211, AC216, AC220, AC224, AC230, AC232, AC240, AC244, AC292, AC294; AC360, AC901, AC903, AC904, AC905, AC906, AC911, AC913, AC914, AC915, AC916, AC921, AC923, AC924, AC925, AC926, AC931, AC933, AC934, AC935, AC936, AC951, AC953, AC954, AC955, AC956, CM362, LP9X2; велосиметров фирмы «СТС», Канада, моделей: VE101, VE102, VE135, VE136, LP8X2, вибропреобразователей фирмы «01dB-METRAVIB» серий ASH-2XX и ASH-4XX, контроллеров фирмы «01dB-METRAVIB», Франция, моделей MV-2, MV-6, MVX-X, MVP-2C, MVP-2EX и контроллеров фирмы «Shinkawa», Япония, моделей VM-15 и VM-16.

Акселерометры, велосиметры и вибропреобразователи являются пьезоэлектрическими преобразователями инерционного типа со встроенным усилителем заряда и используют прямой пьезоэлектрический эффект. Электрический заряд чувствительного элемента пропорционален ускорению, воздействию на преобразователь.

Акселерометры фирмы «СТС», Канада, отличаются значениями коэффициента преобразования, отклонением коэффициента преобразования от номинального значения, типом выходного разъема и рабочим диапазоном температур (модели AC107, AC188, AC108 и CM362 обладают расширенным температурным диапазоном).

Велосиметры фирмы «СТС», Канада, представляют собой пьезоэлектрический вибропреобразователь со встроенным интегратором (однократное интегрирование) и отличаются номинальным коэффициентом преобразования, типом разъема и монтажом.

Вибропреобразователи серий ASH-2xx и ASH-4xx, представляют собой пьезоэлектрические акселерометры и выпускаются в нескольких модификациях, которые отличаются значением отклонения коэффициента преобразования от номинального значения, размером монтажного отверстия, типами разъема и кабеля.

Внешний вид вибропреобразователей пьезоэлектрических приведен на рисунке 2.



ASH-2xx и ASH-4xx

AC-XX, CM362, LP912

VE-1XX, LP8X2

Рисунок 2 - Внешний вид вибропреобразователей пьезоэлектрических

Каналы измерения относительной вибрации, осевого сдвига и частоты вращения состоят из преобразователей вихретоковых серий VK, FK и WK фирмы «Shinkawa», Япония, преобразователей вихретоковых серий DX3301-XX, DP1001-XX, фирмы «СТС», Канада, и контроллеров.

Принцип действия вихретоковых преобразователей 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 которой модулируется пропорционально расстоянию между датчиком и объектом контроля. Таким образом, огибающая несущей частоты является информационной частью выходного сигнала, которая выделяется путем демодуляции. Используемое преобразование параметрического типа позволяет проводить измерения зазора и его изменения, пропорционального виброперемещению. Датчики являются преобразователями параметрического типа и могут работать, начиная с частоты равной нулю (постоянный входной сигнал).

Преобразователи вихретоковые серий VK, FK и WK состоят из вихретоковых датчиков моделей VL-202, VL-452, VL-263, VL-302, VL-152, VL-602, VL-143, FL-202, FL-452 и WL-142 и подключаемых к ним драйверов/трансммиттеров моделей VK-202, VK-452, VK-263, VK-302, VK-152, VK-602, VK-143, FK-202, FK-452, WK-142, соответственно.

Преобразователи вихретоковые серий DX3301-XX и DP1001-XX состоят из вихретоковых датчиков моделей DX3301-XX-XX-XX-XX-XX-XX и DP1001- XX-XX-XX-XX-XX-XX и подключаемых к ним драйверов/трансммиттеров моделей DX330180 и DP100180, соответственно.

Преобразователи вихретоковые отличаются диаметром головки датчика, коэффициентом преобразования и диапазоном измерения.

Внешний вид преобразователей вихретоковых приведен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Внешний вид преобразователей вихретоковых

Контроллеры, на вход которых подается аналоговый выходной сигнал вибропреобразователей, позволяют проводить измерение и контроль параметров абсолютной и относительной вибрации, осевого перемещения, частоты вращения, силы тока, осуществлять сравнение измеряемых характеристик с заданными уровнями, при превышении которых срабатывают встроенные реле, осуществлять спектральный анализ, хранить и анализировать полученную информацию.

Контроллеры серии MV\* имеют модели: MV2, MV6, MVX-X и MVP-2C (MOVIPACK). Контроллеры серии VM\* имеют модели VM15 и VM16. Модели контроллеров отличаются количеством и типом измерительных каналов, типом интерфейса связи. В зависимости от назначения контроллеры выпускаются в различных исполнениях. Контроллеры MVX-X имеют модификации MVX-160, MVX-320 и MVX-VMS, отличающиеся количеством измерительных каналов.

Внешний вид контроллеров серии MV\* и серии VM\* приведен на рисунке 4.



MV6, VM15, VM16

MVX-X

MV2

MVP-2C

Рисунок 4 – Внешний вид контроллеров

### Программное обеспечение (ПО)

Программное обеспечение (ПО) служит для обработки, визуализации и архивации той информации, которая поступает от измерительных каналов. ПО представляет собой сервисное (фирменное) 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
OneproD	XPR	300-***		

Защита программы от преднамеренного воздействия обеспечивается тем, что пользователь не имеет возможности изменять команды программы, обеспечивающие управление работой анализатора и процессом измерений.

Защита программы от непреднамеренных воздействий обеспечивается функциями резервного копирования.

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

## Метрологические и технические характеристики

### Аппаратура OneproD-01dB

Канал измерения абсолютной вибрации	
Максимальный диапазон измерений СКЗ виброускорения (зависит от типа преобразователя), м/с <sup>2</sup>	± 5000
Максимальный диапазон измерений СКЗ виброскорости (зависит от типа преобразователя), мм/с	±1250
Максимальный диапазон частот при измерении вибрации (зависит от типа преобразователя и контроллера), Гц	от 0 до 40000
Расширенная неопределенность показаний аппаратуры при измерении виброскорости и виброускорения на базовой частоте 45, 80 или 160 Гц, %	± 6
Отклонение показаний аппаратуры в диапазоне частот при измерении СКЗ виброскорости и виброускорения от показаний аппаратуры на базовой частоте, %:	
F <sub>срвч</sub> (частота среза фильтра высокой частоты)	-30
от F <sub>срвч</sub> +1/3октавы до F <sub>срнч</sub> - 1/3октавы	±10
F <sub>срнч</sub> (верхняя частота рабочего диапазона применяемого вибропреобразователя)	-30
Канал измерения относительного виброперемещения	
Максимальный диапазон измерений размаха виброперемещений (зависит от типа преобразователя), мкм	от 250 до 26000
Диапазон рабочих частот, Гц	от 0 до 10000
Расширенная неопределенность показаний аппаратуры на базовой частоте, %	± 6
Отклонение показаний аппаратуры в диапазоне частот от показаний на базовой частоте, %	±10
Канал измерения осевого сдвига	
Максимальный диапазон измерений осевого сдвига (зависит от типа преобразователя), мкм	от 250 до 26000
Расширенная неопределенность показаний аппаратуры, %	±6
Каналы измерения напряжения и тока	
Диапазон входного напряжения (пост. и перем.), В	±10; ±24
Диапазон входного тока (пост.), мА	от 4 до 20
Диапазон рабочих частот переменного напряжения, Гц	от 2,0 до 20000
Расширенная неопределенность показаний аппаратуры при измерении напряжения и тока, %	± 2,0
Общие характеристики для всех каналов	
Отклонение показаний аппаратуры в диапазоне рабочих температур от показаний при нормальных условиях, %	± 2,0
Условия эксплуатации: диапазон температур, °С	

<p>Акселерометры серии AC-XXX и модели CM362: для всех моделей кроме AC207, AC188, AC208 и M362 для моделей AC207, AC208 и AC188 для модели CM362 Акселерометры модели LP9X2 Вибропреобразователи серий ASH-2XX и ASH-4XX Велосиметры серии VE-1XX Велосиметры модели LP8X2</p> <p>Преобразователи вихретоковые серий VK, FK, WK: датчик и кабель драйвер/трансммиттер</p> <p>Преобразователи вихретоковые серии DX3301-XX и серии DP1001-XX: датчик и кабель драйвер/трансммиттер</p> <p>Контроллеры серии MV* и серии VM*: MV2; MV6; VM16 MVX VM15 MVP-2C</p>	<p>от минус 50 до 121 от минус 50 до 150 от минус 50 до 177 от минус 40 до 80 от минус 50 до 120 от минус 50 до 121 от минус 40 до 80</p> <p>от минус 40 до 177 от минус 40 до 80</p> <p>от минус 35 до 175 от минус 35 до 85</p> <p>от 0 до 50 от минус 20 до 60 от 0 до 65 от минус 10 до 50</p>
<p>Масса, г:</p> <p>Акселерометры серии AC-XXX и модели CM362 (в зависимости от модели) Акселерометры модели LP9X2 Вибропреобразователи серий ASH-2XX и ASH-4XX и велосиметры серии VE-1XX Велосиметры модели LP8X2 Преобразователи вихретоковые серий VK, FK, WK: датчика (в зависимости от длины корпуса и кабеля) драйвера/трансммиттера</p> <p>Преобразователи вихретоковые серии DX3301-XX и серии DP1001-XX: датчика (без кабеля) драйвера/трансммиттера</p> <p>Контроллеры серии MV* и серии VM*: MV2 MVX MV6 VM15 VM16 MVP-2C</p>	<p>от 20 до 200 105 90 105 от 0,2 до 0,6 0,5 0,4 0,5 0,6 3,1 23,5 3,5 7,0 0,9</p>

Габаритные размеры, мм, не более: Акселерометры серии АС-XXX и модели СМ362 (в зависимости от модели: диаметр × высота  длина × ширина × высота  Акселерометры модели LP9X2  Вибропреобразователи серий АSH-2XX и АSH-4XX и велосиметры серии VE-1XX (в зависимости от модели)  Велосиметры модели LP8X2  Преобразователи вихретоковые серий VK, FK, WK: датчик и кабель драйвер/трансмиситтер диаметр головки датчика: VL-202 VL-452 VL-263 VL-302; VL-152 VL-602 VL-143 FL-202 FL -452 WL-142 драйвер/трансмиситтер: VK FK WK  Преобразователи вихретоковые серии DX3301-XX и серии DP1001-XX: диаметр головки датчика драйвер/трансмиситтер  Контроллеры серии MV* и серии VM*: MV2 MVX MV6 VM15 VM16 MVP-2C	<p> <math>\varnothing 21 \times 52,4</math>;  <math>\varnothing 13 \times 40</math>;  <math>52 \times 25 \times 31,6</math>;  <math>42 \times 25 \times 29</math>;  <math>35 \times 35 \times 24</math> </p> <p> <math>\varnothing 21 \times 64</math> </p> <p> <math>25 \times 52 \times 37</math>  <math>\varnothing 33 \times 53,3</math>  <math>\varnothing 21 \times 64</math> </p> <p> <math>\varnothing 5/8/10</math>  <math>\varnothing 11,3</math>  <math>\varnothing 50</math>  <math>\varnothing 10</math>  <math>\varnothing 18</math>  <math>\varnothing 25</math>  <math>\varnothing 5/8</math>  <math>\varnothing 11</math>  <math>\varnothing 5,5</math> </p> <p> <math>104 \times 49 \times 43</math>  <math>72 \times 68 \times 29</math>  <math>100 \times 50 \times 74</math> </p> <p> <math>\varnothing 10</math>  <math>82 \times 30 \times 61</math> </p> <p> <math>105 \times 82 \times 94</math>  <math>350 \times 170 \times 100</math>  <math>267 \times 483 \times 490</math>  <math>254 \times 180 \times 195</math>  <math>254 \times 330 \times 195</math>  <math>220 \times 130 \times 60</math> </p>
---	---

### Знак утверждения типа

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

### **Комплектность средства измерений**

Аппаратура вибромониторинга промышленного оборудования OneproD-01dB	Состав по согласованию с заказчиком
Программное обеспечение OneproD XPR-300	1 шт.
Руководство по эксплуатации	по 1 экз. на входящие в комплект поставки однотипные преобразователи и контроллеры
Методика поверки	1 экз.
Паспорта на составные части	по 1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 52928-13 «Аппаратура вибромониторинга промышленного оборудования OneproD-01dB фирмы «01dB-METRAVIB», Франция. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 5 декабря 2012 года.

Основные средства поверки: поверочная вибрационная установка 2 разряда по МИ 2070-90; генератор синусоидального напряжения ГЗ-110 (г/р № 5460-76); мультиметр цифровой Agilent 34411A (г/р № 33921-07).

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

ГОСТ ИСО 7919-1-2002 «Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на вращающихся валах»

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к аппаратуре вибромониторинга промышленного оборудования OneproD-01dB**

1 Техническая документация фирмы «01dB-METRAVIB», Франция.

### **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**

Фирма «01dB-METRAVIB», Франция  
Адрес: 200 chemin des Ormeaux, 69578 Limonest Cedex, France

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «СПЕКТР ИНЖИНИРИНГ» (ООО «СПЕКТР ИНЖИНИРИНГ»)  
Адрес: 119048, г. Москва, ул. Усачева, д.35, стр.1

### **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

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.