

## 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, вихревоковых преобразователей серий VK, FK, WK фирмы «Shinkawa», Япония, вихревоковых 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.

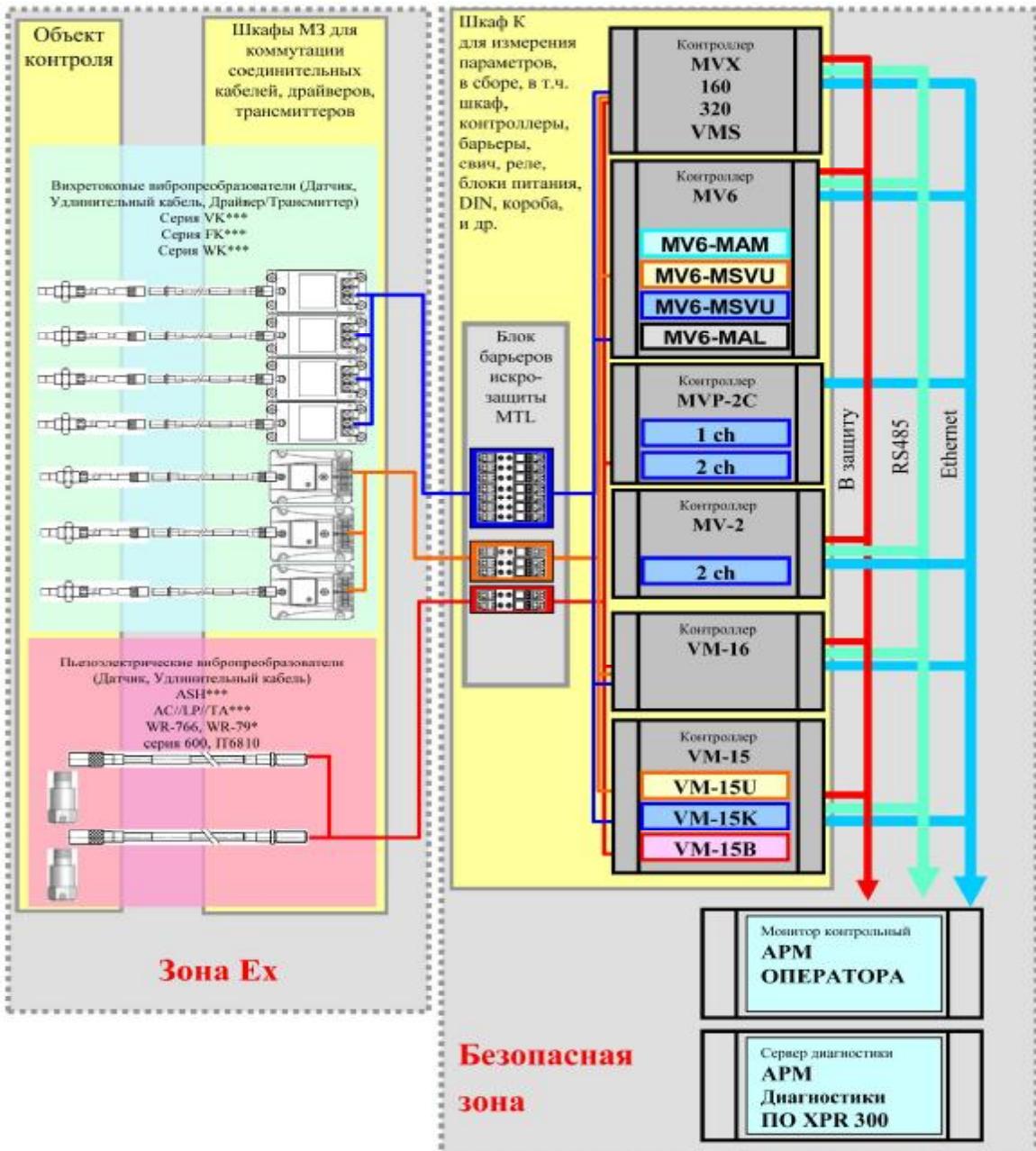


Рисунок 1 - Структурная схема

Каналы измерения абсолютной вибрации состоят из акселерометров фирмы «CTC», 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 «CTC», 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, воздействующему 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 вибро-преобразователь 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 вихревых серий VK, FK и WK фирмы «Shinkawa», Япония, преобразователей вихревых серий DX3301-XX, DP1001-XX, фирмы «СТС», Канада, и контроллеров.

Принцип действия вихревых преобразователей основан на взаимодействии электромагнитного поля, создаваемого датчиком, с электромагнитным полем вихревых токов, создаваемых в электропроводящем объекте контроля (роторе). Питание вихревого 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 вихревые серии VK, FK и WK состоят из вихревых 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/трансмиттеров моделей VK-202, VK-452, VK-263, VK-302, VK-152, VK-602, VK-143, FK-202, FK-452, WK-142, соответственно.

Преобразователи вихревые серии DX3301-XX и DP1001-XX состоят из вихревых датчиков моделей DX3301-XX-XX-XX-XX-XX-XX и DP1001- XX-XX-XX-XX-XX-XX и подключаемых к ним драйверов/трансмиттеров моделей DX330180 и DP100180, соответственно.

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

Внешний вид преобразователей вихревоковых приведен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Внешний вид преобразователей вихревоковых

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 используемого 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, %:<br>$F_{срвч}$ (частота среза фильтра высокой частоты)<br>от $F_{срвч+1/3октавы}$ до $F_{срнч - 1/3октавы}$<br>$F_{срнч}$ (верхняя частота рабочего диапазона применяемого вибропреобразователя) | -30<br>±10<br>-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 перемен.), 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:<br>диапазон температур, °C   |                   |

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

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

### 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.  |

### Проверка

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.