

СОГЛАСОВАНО

Руководитель «Федеральный центр метрологии (ФЦИММС)»

" 7 "

Яншин



Аппаратура вибромониторинга промышленного оборудования OperoD	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 38239-08 Взамен №
---	--

Выпускаются по технической документации фирмы «01 dB -Metravib», Франция.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Аппаратура вибромониторинга промышленного оборудования OperoD (далее аппаратура) предназначена для измерения параметров абсолютной и относительной вибрации, осевого смещения валов, скорости вращения ротора, силы тока, регистрации фаз вибрации, защиты при недопустимых уровнях вибрации, для хранения и анализа информации, а также для диагностирования состояния машинного оборудования.

Аппаратура может использоваться в нефтяной, газовой, энергетической, химической, металлургической и др. отраслях промышленности, где используются агрегаты роторного или поршневого типа (газовые, паровые и гидротурбины, компрессоры, насосы, электродвигатели и т.п.).

ОПИСАНИЕ

Аппаратура включает в себя вибропреобразователи абсолютной вибрации, вихретоковые преобразователи относительной вибрации, формирователи сигналов, многоканальные промышленные контроллеры (программно-аппаратные комплексы измерения, контроля и диагностики).

Принцип работы аппаратуры основан на преобразовании измеряемой величины в электрический сигнал, его обработке и преобразовании в цифровую форму, вычислении необходимых параметров, и их контроле. Выходные сигналы первичных преобразователей подаются на многоканальные промышленные контроллеры OperoD MV*/VM*.

Аппаратура может осуществлять непрерывные параллельные автоматические измерения, сбор, контроль и мониторинг по всем измерительным каналам, используя следующие параметры:

- среднеквадратическое значение (пиковое, размах) виброскорость (виброперемещение, виброускорение);
- размах виброперемещения (или S_{max}) вибрации ротора;
- осевой сдвиг ротора;
- частота оборотов ротора;
- напряжение и ток.

Реле, встроенное в контроллер, срабатывает при превышении установленного уровня измеряемого параметра.

Аппаратура комплектуется барьерами безопасности.

В качестве вибропреобразователей абсолютной вибрации используются вибропреобразователи пьезоэлектрические серий AC1xx, AC2xx, AC9xx и CM3xx фирмы

«СТС», Канада, и вибропреобразователи серий ASH-2xx и ASH-4xx фирмы «01dB–Metravib», Франция.

Вибропреобразователи пьезоэлектрические серий AC1xx, AC2xx выпускаются в нескольких исполнениях, которые отличаются конструктивными особенностями и значениями коэффициента преобразования. Модели серий AC1xx и AC2xx, имеющие маркировку взрывозащиты 0ExiaCT3 и EExiaCT3, выпускаются под типами AC905, AC906, AC925, AC901, AC904. Модели серий AC1xx и AC2xx, обладающие расширенным температурным диапазоном, обозначаются типами AC107, AC188, AC108 и CM362.

Вибропреобразователи серий ASH-2xx и ASH-4xx выпускаются в нескольких модификациях, которые отличаются конструктивными особенностями.

Для определения относительного виброперемещения и осевого сдвига используют вибропреобразователи вихретоковые, которые состоят из вихретокового датчика и драйвера/трансммитера, серий VK, FL, WK фирмы «Shinkawa», Япония.

Для определения числа оборотов используются вихретоковые датчики в комплекте с преобразователем 5521.

Аппаратура может работать и с другими сертифицированными преобразователями, которые имеют аналогичные метрологические характеристики.

В аппаратуре используются контроллеры серии MV* фирмы «01dB–Metravib», Франция, снабженные быстрым преобразованием Фурье (БПФ), и контроллеры серии VM фирмы «Shinkawa», Япония, работающие с программным обеспечением ПО XPR 300.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Аппаратура OneproD

Наименование характеристики	Значение
Канал измерения абсолютной вибрации	
Диапазоны измерений виброускорения (СКЗ), м/с ²	0,05 ÷ 2000 0,01 ÷ 500
Диапазон измерений виброскорости (СКЗ), мм/с	0,05 ÷ 100
Диапазон измерений виброперемещения, мкм	1,0 ÷ 2000
Диапазон частот, Гц	2,0 ÷ 5 000
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении вибрации на базовой частоте, %	± 6
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении вибрации, %:	±10
Спад частотных характеристик на частотах среза, %:	-30
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении частоты гармонических составляющих виброускорения, виброскорости и виброперемещения, Гц	±0,1
Число линий спектра	256 ... 65536
Окна	Ханинга, прямоугольное, экспоненциальное
Канал измерения относительного виброперемещения	
Диапазон измерений виброперемещений, мкм	0 ÷ 1000
Диапазон частот, Гц	0 ÷ 5 000
Предел допускаемой относительной погрешности при измерении виброперемещений на базовой частоте 41,6 Гц, %	6

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении относительного виброперемещения в диапазоне частот, %	±10
Канал измерения осевого сдвига	
Диапазоны измерений осевого сдвига, мкм: диаметр датчика 5 и 8 мм диаметр датчика 11 мм	500 ÷ 2 000 500 ÷ 4 000
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении осевого сдвига, %	±2,0
Канал измерения числа оборотов	
Диапазон измерений числа оборотов, об/мин	5 ÷ 100 000
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении числа оборотов, об/мин	± 1
Каналы измерения напряжения и тока	
Диапазон измерений напряжения (пост. и перем.), В	0,01 ÷ 10
Диапазон измерений тока (пост.), мА	4 ÷ 20
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении напряжения и тока, %	± 2,0
Общие характеристики	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности срабатывания уставок, %, не более	основной погрешности
Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха, каналов измерения вибрации, не более: для вибропреобразователей, %/°C для контроллера, %	±0,05 ±2,5
Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха, каналов измерения относительного виброперемещения и осевого сдвига, %, не более: для вихретокового датчика, %/°C для контроллера, %	±1 ±2,5
Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха, каналов измерения напряжения и тока в диапазоне 0 ÷ +50 °C, %, не более	0,5 основной погрешности

Акселерометры серий АС-1хх, АС-2хх, АС-9хх, СМ-3хх

Наименование технической характеристики	Значение
Номинальные коэффициенты преобразования на базовой частоте 80 Гц для моделей, мВ/м·с ⁻² : – АС210, АС211, АС216, АС240, АС244, АС230, АС102, АС150, АС104, АС184, АС116, АС140, АС192, АС144, АС194, АС115, АС905, АС906, АС925, АС107, АС188, СМ362 – АС220, АС224, АС131, АС136, АС135, АС117, АС904	10 1
Отклонения коэффициента преобразования от номинального значения для моделей, %, не более: АС-2хх АС-1хх	±5 ±10
Диапазоны измерений виброускорений (пик), м/с ² : для коэффициента преобразования 10 мВ/м·с ⁻²	± 500

для коэффициента преобразования $1 \text{ мВ/м}\cdot\text{с}^{-2}$	± 5000
Диапазон частот, Гц	$0,5 \div 12000$
Неравномерность АЧХ в диапазоне частот $0,5 \div 12\ 000$ Гц, дБ, не более	± 3
Неравномерность АЧХ в диапазоне частот $2,0 \div 5\ 000$ Гц, %, не более	± 10
Напряжение питания (пост. ток), В	$-18 \div 28$
Шум (СКЗ) в диапазоне частот $2,5 \div 25000$ Гц, $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$, не более	0,003
Плотность шума, $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}/\sqrt{\text{Гц}}$:	
на частоте 10 Гц	0,0003
на частоте 100 Гц	0,00004
на частоте 1000 Гц	0,00002
Условия эксплуатации: диапазон температур, $^{\circ}\text{C}$	$-50 \div +121$
Расширенный диапазон температур для АС107, АС188, АС108 и СМ362, $^{\circ}\text{C}$	$-50 \div +150$
Масса, г	90
Габаритные размеры, мм, не более:	
АС-1хх	25x52x37
АС-2хх	$\varnothing 21 \times 52$

Акселерометры серий АSH-2хх и АSH-4хх

Наименование технической характеристики	Значение
Номинальный коэффициент преобразования на базовой частоте 80 Гц, $\text{мВ/м}\cdot\text{с}^{-2}$	10
Отклонения коэффициента преобразования от номинального значения для моделей, %, не более:	
– АSH-2хх	± 5
– АSH-4хх	± 10
Диапазоны измерений виброускорений (пик), м/с^2	± 500
Диапазон частот, Гц	$2,0 \div 12000$
Неравномерность АЧХ в диапазоне частот $2,0 \div 12\ 000$ Гц, дБ, не более	± 3
Неравномерность АЧХ в диапазоне частот $3,0 \div 5\ 000$ Гц, %, не более	± 10
Напряжение питания (пост. ток), В	$-18 \div 28$
Шум (СКЗ) в диапазоне частот $2,5 \div 25000$ Гц, м/с^2 , не более	0,025
Плотность шума, $\text{мкм}\cdot\text{с}^{-2}/\sqrt{\text{Гц}}$:	
на частоте 10 Гц	3000
на частоте 100 Гц	300
на частоте 1000 Гц	200
Условия эксплуатации: диапазон температур, $^{\circ}\text{C}$	$-50 \div +120$
Масса, г	90
Габаритные размеры, мм, не более:	
– АSH-2хх	25x52x37
– АSH-4хх	$\varnothing 33 \times 54$

Вихретоковые датчики в комплекте с драйверами/трансммиттерами серий VK, FL, WL.

Наименование технической характеристики	Значение
Диапазоны измерений перемещения, мкм: VK-202 VK-452 VK-263 VK-302 VK-152 VK-602 VK-143 FK-202 FK -452 WK-142	300 ÷ 2000 500 ÷ 4500 3000 ÷ 26000 300 ÷ 3000 250 ÷ 1500 300 ÷ 6000 3000 ÷ 13500 250 ÷ 2500 500 ÷ 5000 300 ÷ 1700
Номинальные коэффициенты преобразования, мВ/мкм: VK-202; VK-152; FK-202; WK-142 VK-452; FK -452 VK-263 VK-302 VK-602 VK-143	7,87 3,94 0,40 5,00 2,50 0,80
Диапазон частот, Гц	0 ÷ 10 000
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, дБ, не более	±3
Нелинейность амплитудной характеристики на базовой частоте в диапазоне виброперемещений, мкм, не более: VK-202; VK-302 VK-452 VK-263 VK-152 VK-602 VK-143 FK-202 FK -452 WK-142	± 45 ±160 ±400 ±25 ±120 ±270 ±38 ±100 ±30
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерений канала, %	±5
Напряжение питания (пост. ток), В	-24 ±10%
Условия эксплуатации: диапазон температур, °С: датчик и кабель драйвер/трансммиттер	-40 ÷ +177 -40 ÷ +80
Габаритные размеры, мм, не более: диаметр головки датчика: VL-202 VL-452 VL-263 VL-302; VL-152 VL-602 VL-143 FL-202	Ø5/8/10 Ø 11,3 Ø 50 Ø 10 Ø 18 Ø 25 Ø 5/8

FL -452 WL-142 драйвер/трансмиситтер: VK FK WK	Ø 11 Ø 5,5 104x49x43 72x68x29 100x50x74
Масса (без учета кабеля и в зависимости от размера датчика), кг, не более	0,5

Контроллеры

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов: MV2 MVX MV6 VM15 VM16 VM5/VM7	1/2 8/16/24/32 4/8/16.../44 4 4/8/12 4/8/16.../44
Диапазон измерений напряжения, В	0,01 ÷ 10
Диапазон измерений постоянного тока (для MVX и M5/VM7), мА	4 ÷ 20
Диапазон частот, Гц: MV2; MV6; VM15; VM16; VM5/VM7 MVX	5 ÷ 10 000 2 ÷ 20 000
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения и тока, %	±2
Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха, не более	0,5 основной погрешности
Напряжение питания, В: MV2; MVX MV6; VM16; VM5/VM7 VM15	24 24 или 220 220
Условия эксплуатации: диапазон температур, °С: MV2; MV6; VM16 MVX VM15; VM5/VM7	0 ÷ +50 -20 ÷ +60 0 ÷ 65
Габаритные размеры, мм: MV2 MVX MV6; VM5/VM7 VM15 VM16	105x82x94 350x170x100 267x483x490 254x180x195 254x330x195
Масса, кг: MV2 MVX MV6 VM15 VM16 VM5/VM7	0,6 3,1 23,5 3,5 7,0 22,7

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и на контроллер наклейкой.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

комплект с драйверами/транзисторами серии VIK, FK, WK	
Вибропреобразователи серии ASH фирмы «01 dB-Metravib» (Франция), серии AC фирмы «СТС» (Канада)	
Программное обеспечение OneproD XPR-300 (в т.ч. рабочая станция - Автоматизированное рабочее место - АРМ)	по согласованию с заказчиком
Барьеры искрозащиты	
Исполнительные реле	
Блок бесперебойного питания	
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.
Инструкция по монтажу	1 экз.
Паспорта на составные части	По 1 экз.

ПОВЕРКА

Поверка аппаратуры вибромониторинга промышленного оборудования OneproD проводится в соответствии с методикой поверки «Аппаратура вибромониторинга промышленного оборудования OneproD фирмы «01 dB Metravib», Франция», разработанной и утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 6 июня 2008 года.

Основными средствами поверки являются поверочная установка 2-го разряда по МИ 2070, генератор синусоидального напряжения ГЗ-110, цифровой мультиметр Agilent 344010/A.

Межповерочный интервал 2 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ ИСО 10816-1-97 «Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях»
2. ГОСТ ИСО 10817-1-2002 «Вибрация. Системы измерений вибрации вращающихся валов»
3. Техническая документация фирмы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ


Тип аппаратуры вибромониторинга промышленного оборудования OneproD утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «01 dB Metravib»

Адрес: 200 Chemin Das Ormeaux, 69578 Limonest Cedex, France.

Начальник лаборатории ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

 В.Я. Бараш

Представитель фирмы «01 dB Metravib»
Генеральный директор ЗАО «Спектр Инжиниринг»


А.М.Иванов