

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы виброизмерительные многоканальные «ИЗУМРУД»

Назначение средства измерений

Комплексы виброизмерительные многоканальные «ИЗУМРУД» (далее – комплексы) предназначены для измерений параметров абсолютной и относительной вибрации (виброускорения, виброскорости, виброперемещения) и частоты вращения вала.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на преобразовании значений измеряемой величины в электрический сигнал и последующей его обработке.

Комплекс представляет собой восьмиканальное измерительное устройство, которое состоит из первичных преобразователей (датчиков) и блока сбора данных БСД, подключенного к персональному компьютеру посредством интерфейса Ethernet. Комплекс позволяет измерять среднее квадратическое значение, амплитудное значение и размах характеристик вибрации, число оборотов, анализировать форму и спектр сигналов, регистрировать характеристики процесса разгона-выбега агрегатов, осуществлять вибродиагностику, виброналадку и балансировку роторных машин.

Питание БСД осуществляется от сетевого блока питания с номинальным выходным напряжением 12 В.

Структурная схема комплекса виброизмерительного многоканального «ИЗУМРУД» приведена на рисунке 1.

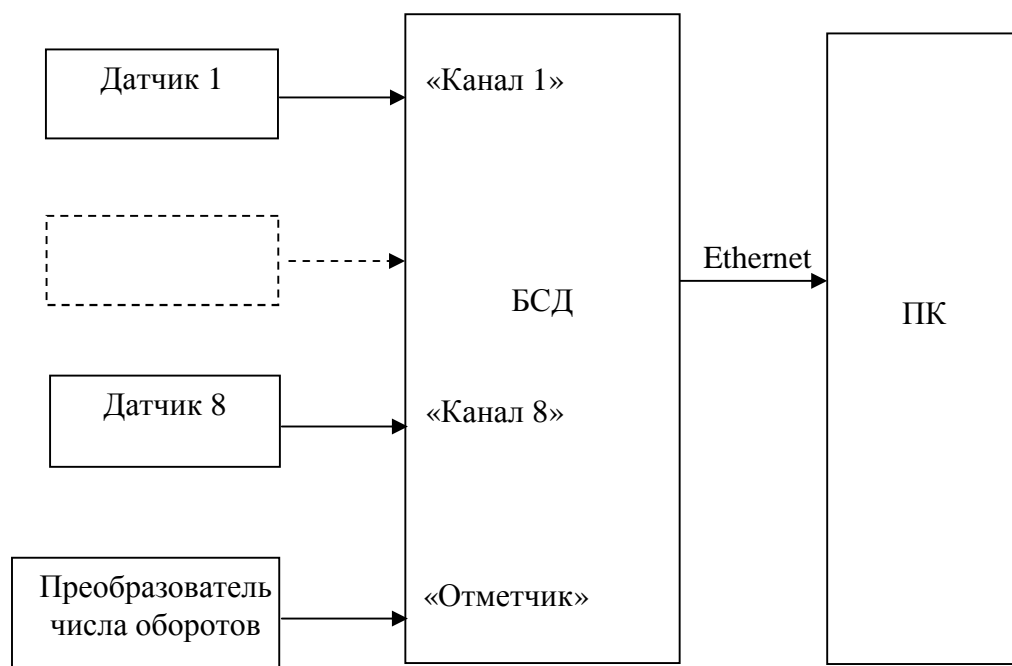


Рисунок 1 Структурная схема комплекса виброизмерительного многоканального «ИЗУМРУД»

В качестве первичных преобразователей в канале измерений абсолютной вибрации используются акселерометры с выходом по напряжению (ICP) AC102, AC104, AC131, AC133, AC136, AC208 и AC244, фирмы «СТС», Канада, и BC404-2M.

Акселерометры представляют собой пьезоэлектрические преобразователи, использующие прямой пьезоэлектрический эффект, состоящий в появлении на пьезоэлектрическом элементе электрического заряда, пропорционального ускорению, действующему на преобразователь.

Внешний вид акселерометров представлен на рисунке 2.



AC102, AC131, AC133



AC104, AC136, AC208, AC244



BC404-2M

Рисунок 2 Внешний вид акселерометров

В качестве первичных преобразователей в канале измерений относительной вибрации (биений вала) используются вихретоковые датчики СИЭЛ-166Д-10 и СИЭЛ-166Д-16 с согласующим устройством-преобразователем линейных перемещений ПЛП102-1, ЗАО «СИЭЛ» г. С-Петербург.

Вихретоковые датчики СИЭЛ-166Д-10 и СИЭЛ-166Д-16 являются преобразователями параметрического типа и могут работать, начиная с частоты равной нулю (постоянный входной сигнал).

Принцип действия вихретокового датчика 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.

Согласующее устройство ПЛП102-1 включает в себя генератор-преобразователь, вырабатывающий сигнал возбуждения датчика, выпрямитель и формирователь. Выходной нормированный сигнал согласующего устройства ПЛП102-1 пропорционален измеряемому виброперемещению и изменяется в диапазоне от 4 до 20 мА.

Внешний вид вихретоковых датчиков СИЭЛ-166Д-10 и СИЭЛ-166Д-16 и согласующего устройства-преобразователя линейных перемещений ПЛП102-1 приведен на рисунке 3.



Рисунок 3 Внешний вид вихретоковых датчиков СИЭЛ-166Д-10 и СИЭЛ-166Д-16 и согласующего устройства-преобразователя линейных перемещений ПЛП102-1

Для измерения числа оборотов ротора используются преобразователь числа оборотов лазерный КР020л и преобразователь числа оборотов электромагнитный КЕ010.

Преобразователь числа оборотов КР020л фиксирует отраженный от установленной на роторе светоотражающей метки сигнал лазерного излучателя и формирует последовательность прямоугольных импульсов, частота следования которых равна частоте вращения ротора. Преобразователь числа оборотов ротора электромагнитный КЕ010 реагирует на магнитную метку, установленную на поверхности ротора.

Внешний вид преобразователей числа оборотов ротора КР020л и КЕ010 приведен на рисунке 5.



КР020л



КЕ010

Рисунок 5 Внешний вид преобразователей числа оборотов КР020л и КЕ010

Блок сбора данных БСД имеет 8 измерительных каналов, каждый из которых содержит усилитель входного сигнала, фильтры верхних и нижних частот, а также микропроцессор для осуществления быстрого преобразования Фурье. Последующая обработка информации, полученной от первичных преобразователей, выполнение вычислительных операций и представление информации осуществляется в ПК.

Внешний вид блока сбора данных БСД представлен на рисунке 6.



Рисунок 6 Внешний блока сбора данных БСД

Программное обеспечение

Программное обеспечение служит для обработки и визуализации информации, которая поступает от первичных преобразователей.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Onyx.exe Onyx_Monitor.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.2 1.0.2.14
Цифровой идентификатор ПО	FEFB52F2C C45558A9
Другие идентификационные данные (если есть)	-

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

Защита программы от непреднамеренных воздействий обеспечивается функциями резервного копирования.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует по Р 50.2.077-2014 уровню «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значения
Канал измерения абсолютной вибрации	
Диапазоны измерений виброускорения на базовой частоте 159,2 Гц, м/с ² : СКЗ амплитудное значение размах	от 1,0 до 100 от 1,41 до 141 от 2,82 до 282
Диапазоны измерений виброскорости на базовой частоте 159,2 Гц, мм/с: СКЗ амплитудное значение размах	от 1,0 до 50 от 1,41 до 71 от 2,82 до 142
Диапазоны измерений виброперемещения на базовой частоте 39,8 Гц, мкм: СКЗ пиковое значение размах	от 6,0 до 100 от 8,46 до 141 от 16,92 до 282
Диапазоны рабочих частот, Гц: виброускорение виброскорость виброперемещение	от 5 до 2000 от 5 до 1000 от 5 до 200
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений виброускорения и виброскорости на базовой частоте 159,2 Гц, %	± 5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений виброперемещения на базовой частоте 39,8 Гц, %	± 10
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики при измерении виброускорения в диапазонах частот, %, не более: от 5 до 2000 Гц от 10 до 1600 Гц	от 10 до минус 15 от 6 до минус 10
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики при измерении виброскорости в диапазонах частот, %, не более: от 5 до 1000 Гц от 10 до 800 Гц	от 10 до минус 20 ± 10
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики при измерении виброперемещения, %, не более	± 20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений виброускорения и виброскорости в диапазоне рабо- чих температур, %	± 8
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений виброперемещения в диапазоне рабочих температур, %	± 12
Канал измерения относительной вибрации (биений вала)	
Диапазоны измерений размаха перемещения, мм: с вихретоковым датчиком СИЭЛ-166Д-10 с вихретоковым датчиком СИЭЛ-166Д-16	от 0,3 до 2,5 от 0,5 до 4,0
Диапазон рабочих частот, Гц	от 0 до 200

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений размаха перемещения в диапазоне частот, мм: с вихретоковым датчиком СИЭЛ-166Д-10 с вихретоковым датчиком СИЭЛ-166Д-16	$\pm 0,03$ $\pm 0,05$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений размаха перемещения в диапазоне рабочих температур, мм: с вихретоковым датчиком СИЭЛ-166Д-10 с вихретоковым датчиком СИЭЛ-166Д-16	$\pm 0,07$ $\pm 0,1$
Канал измерений частоты вращения (числа оборотов)	
Диапазон измерений частоты вращения (числа оборотов), об/мин	от 30 до 6000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты вращения (числа оборотов) в диапазоне рабочих температур, об/мин	$\pm (1 + 0,0015 n)$, где n – число оборотов
Общие характеристики	
Напряжение питания переменного тока (50 Гц), В	от 187 до 242
Нормальные условия эксплуатации: диапазон температур, °С	20±5
Рабочие условия эксплуатации: диапазоны температур, °С: для акселерометров (кроме АС208) для акселерометров АС208 для вихретоковых датчиков СИЭЛ-166Д-10 и СИЭЛ-166Д-16 для согласующих устройств ПЛП102-1 для преобразователей числа оборотов для блока сбора данных БСД	от минус 50 до 121 от минус 50 до 150 от 0 до 120 от минус 30 до 70 от минус 10 до 50 от минус 10 до 50
Габаритные размеры, мм, не более: акселерометры АС102, АС131, АС133 акселерометры АС104, АС136, ВС404-2М, АС208 акселерометр АС244 вихретоковый датчик СИЭЛ-166Д-10 вихретоковый датчик СИЭЛ-166Д-16 согласующее устройство ПЛП102-1 преобразователь числа оборотов КР020л преобразователь числа оборотов КЕ010 блок сбора данных БСД	диаметр 21 × 52 52 × 25 × 39 42 × 19 × 25 диаметр 10 × 200 диаметр 16 × 200 215 × 100 × 65 115 × 77 × 23 диаметр 35 × 54 300 × 260 × 111
Масса, г, не более: акселерометры АС102, АС131, АС133 акселерометры АС104, АС136, ВС404-2М, АС208 акселерометр АС244 вихретоковые датчики СИЭЛ-166Д-10 и СИЭЛ-166Д-16 согласующее устройство ПЛП102-1 преобразователь числа оборотов КР020л преобразователь числа оборотов КЕ010 блок сбора данных БСД	92 156 60 500 900 135 50 5480

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на корпус блока сбора данных БСД методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати или наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплекс виброизмерительный многоканальный «ИЗУМРУД» в составе: - блок сбора данных БСД - акселерометр АС102/ АС104/ АС131/ АС133/ АС136/ АС208/ АС244/ ВС404-2М - вихретоковый датчик СИЭЛ-166Д-10 (СИЭЛ-166Д-16) - согласующее устройство ПЛП102-1 - преобразователь числа оборотов КР020л - преобразователь числа оборотов КЕ010	Комплектность по согласованию с заказчиком
Руководство по эксплуатации с методикой поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу КВМ 000.000 РЭ «Комплекс виброизмерительный многоканальный «ИЗУМРУД» Руководство по эксплуатации (Приложение Б «Комплекс виброизмерительный многоканальный «ИЗУМРУД». Методика поверки»», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 05.05.2014 г.

Основные средства поверки: установка вибрационная поверочная 2-го разряда по ГОСТ Р 8.800-2012, генератор сигналов сложной формы АFG3021 (Государственный реестр СИ №32620-06); установка тахометрическая УТ05-60 (Государственный реестр СИ № 6840-78)

Сведения о методиках (методах) измерений

ГОСТ ИСО 10816-1-97 «Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях». Общие требования.

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам виброизмерительным многоканальным «ИЗУМРУД»

1 ГОСТ Р 8.800-2012 ГСИ «Государственная поверочная схема для средств измерений виброперемещения, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^4$ Гц».

2 Технические условия ТУ 4277-058-54981193-14 «Комплекс виброизмерительный многоканальный «ИЗУМРУД».

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 «ДИАМЕХ 2000» (ООО «ДИАМЕХ 2000»), г. Москва

Адрес: 115432, Москва, 2-й Кожуховский проезд, д.29, корп.2, стр.16.

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«____» _____ 2014 г.