

Виброметры и виброанализаторы

Послан Сергей - 06.02.2013 11:07

Вы разработали три прибора для измерения вибрации – СМ, ВТ и СД. Первые два - виброметры, последний - виброанализатор. На кого они рассчитаны и где между ними граница?

=====

Re: Виброметры и виброанализаторы

Послан Барков - 14.02.2013 09:27

Каким должен быть портативный прибор высокого класса – сказать не готов. Всегда, начиная новую разработку, ориентировался не на то что должно быть, а на то, какие комплектующие можно использовать, какие сигнальные процессоры и какой компьютер можно вставить в прибор, а также на то, какие знания (начальные) есть у разработчиков. Всегда интереснее работать с молодежью и новичками – они не закомплексованы на старых решениях. А дальше и задачу ставим, и решения ищем вместе.

Что обязательно нужно реализовывать в таком приборе – разделять в сигналах и вибрации и тока составляющие разной природы до того, как их анализировать.

В сигнале вибрации может быть три группы составляющих – периодические, случайные и импульсные. В приборах среднего класса такое разделение ведется лишь одним способом – полосовой фильтрацией. А надо бы сначала отделить импульсные составляющие, например, с использованием вейвлет –анализа, затем удалить из оставшейся части гармонические составляющие с использованием адаптивных фильтров. Ведь без такого разделения достаточно эффективно анализируются лишь периодические сигналы и сигналы с медленно изменяющимся периодом (с использованием синхронных и порядковых спектров). А выделение импульсных составляющих (и последующее выделение случайных составляющих) позволит эффективно диагностировать механизмы возвратно-поступательного действия, в частности двигатели внутреннего сгорания.

Что дальше – не готов ответить, необходимо определить грань между портативным прибором с ограниченным количеством параллельных каналов и переносным многоканальным анализатором с предварительной записью сигналов и последующим offline анализом.

Теперь об измерении тока. Его есть смысл измерять и анализировать во всех приборах для мониторинга и диагностики. Как правило, для диагностики по току достаточно измерять спектры тока и спектры его огибающей в одной фазе электродвигателя. В многоканальных приборах имеет смысл измерять и ток, и напряжение – для выделения активной составляющей тока и для компенсации нелинейных искажений питающего напряжения. Наконец, при диагностике асинхронных электродвигателей с регулируемыми статическими преобразователями напряжения желательно иметь в приборе еще и канал он-лайн измерения частоты выходного напряжения (тока двигателя) для того, чтобы диагностические измерения длительностью до 1-2 минут проводить при стабильной частоте напряжения (и, по возможности, частоты вращения двигателя)

=====

Re: Виброметры и виброанализаторы

Послан Сергей - 14.02.2013 13:55

Если виброанализаторы создаются для диагностики, не следует ли встраивать в них и программы диагностики, чтобы диагноз получать на месте измерений, не обмениваясь с компьютером, это часто неудобно делать?

=====

Re: Виброметры и виброанализаторы

Послан Барков - 14.02.2013 16:03

Принципиальная возможность проводить измерения и делать диагностику в одном приборе существует. Но база данных для диагностики разнообразных объектов настолько быстро разрастается, что работать с ней в приборе с ограниченным по удобствам пользовательским интерфейсом, а часто и в неудобной для такой работы позе мне кажется бесперспективным.

Да и габариты прибора будут расти, нужен удобный графический интерфейс для уточнения автоматического диагноза, большой экран, достаточно мощный процессор, требующий более мощного источника питания.

Вырастет и стоимость такого анализатора, так как это не будет массово выпускаемой продукцией.

Мне кажется – перспектива есть только у приборов, выполняющих на месте измерения предварительный мониторинг состояния. Оптимальное решение – проведение измерений по маршрутам, в которые уже входят мониторинговые пороги, причем пороги для конкретной точки измерения, построенные по истории измерений именно в этой точке.

При этом количество маршрутов (разных объектов диагностики) не должно быть большим, иначе поиск необходимого маршрута в производственных условиях, когда при переходе от одного объекта к другому может не быть удобного для такого поиска момента (по времени или условиям работы оператора).

Если и делать подобную диагностику в приборе, то лучше дублировать ее и в приборе, и во внешней программе, при этом лучше делить ее на предварительную (оперативную) в приборе и полную - на компьютере. А это уже сложный оптимизационный процесс, и он может быть принципиально разным для разных типов объектов диагностики. Нужно ли выпускать разные приборы для диагностики разных агрегатов?

=====

Re: Виброметры и виброанализаторы

Послан Сергей - 15.02.2013 10:09

Можно ли подвести промежуточный итог того, какие приборы для измерения и анализа Вы считаете необходимо выпускать. У меня получается, что их три класса – карманные (на

отдельную задачу), среднего класса под конкретную диагностическую программу, типа Вашего СД-21, и большие, со всеми известными возможностями анализа. Хочется уточнить Вашу позицию еще по нескольким вопросам. 1. Нужно ли записывать первичные сигналы для последующего анализа в компьютере – они же много памяти съедают. 2. А куда девать балансировку – в карманные? 3. А как реализовывать диагностику по току – каким прибором? И 4. Сколько параллельных каналов должно быть в приборах для анализа вибрации (и тока)?

=====

Re: Виброметры и виброанализаторы

Послан Барков - 15.02.2013 13:38

В общем, Ваша формулировка очень коротка и близка к той, которой придерживаются многие специалисты и не только ВАСТА. На самом деле в каждом классе переносных приборов есть свои и широкие подклассы, а кроме того я, например, считаю, что последний класс может оказаться неживучим. Гораздо более широкие перспективы у прибора из двух частей – измерительной (с выходом в виде цифрового потока, передаваемого по беспроводной линии связи) и принимающего эти потоки компьютера с программой анализа сигналов. Более того, уверен, что через некоторое время каждый сможет бесплатно скачать программное обеспечение для всех используемых видов анализа разных сигналов где-нибудь в Интернете. И, несомненно, появятся измерительные части из одной микросхемы, на вход которой можно будет подсоединить несколько измерительных преобразователей, работающих в звуковом диапазоне частот (может быть будет микросхема с одним встроенным преобразователем), а на выходе – радиоканал. И тогда для специалистов останется одна, очень важная работа – создание диагностических программ, а все переносные приборы (компьютеры) станут карманными, хоть и из двух частей. Просто на данный момент измерительные части с радиоканалом (для кратковременных измерений) либо слишком большие по габаритам и дорогие, либо не годятся для диагностики по ширине частотного диапазона. А в России, вдобавок, очень сложными являются вопросы согласования применения радиоканалов нужной дальности и помехоустойчивости для передачи цифровых потоков.

Теперь о Ваших «уточняющих» вопросах. Ответы на них не уложатся в две – три строчки, поэтому попытаюсь отвечать на каждый отдельно, как только найду время на подготовку ответов.

И у меня просьба к тем, кто это читает. Присоединяйтесь к обсуждению, тогда оно полезнее будет! А то получается диалог с Сергеем, мы могли бы общаться и по почте. Может быть, у Вас есть конкретные замечания по приборам разных производителей, которыми Вы пользуетесь, они наверняка полезны разработчикам! А может быть есть оригинальные способы, как обходить проблемы, имеющиеся у конкретных приборов.

=====

Re: Виброметры и виброанализаторы

Послан Барков - 19.02.2013 15:25

На вопрос, нужно ли организовывать в приборах возможность записи сигналов в память для последующего анализа, ответ один – это должна быть обязательная функция практически любого прибора, имеющего связь с компьютером. При этом стоимость прибора не должна

существенно расти. Ведь рано или поздно, но появятся программы автоматического анализа таких записей с выделением диагностической информации об объекте – источнике записываемых сигналов

Уточнять надо параметры процесса записи сигналов, частотный диапазон, и длительность.

Большинство приборов рассчитаны на измерение вибрации (и тока) в установившихся режимах работы и имеют всего одну частоту оцифровки сигнала. Для такого прибора выбирается лишь длительность записи. Обычное время записи, достаточной для диагностики вращающегося оборудования (по вибрации) – 40-60 оборотов самого низкооборотного вала, но не менее 3-5 секунд.

В диагностических приборах имеет смысл записывать сигналы и во время переходных режимов работы объекта контроля, в первую очередь управляемых, когда не нужно иметь средств автоматической фиксации начала такого режима. Ведь анализ вибрации в таких режимах дает новый, часто более широкий пласт диагностической информации. А для ее записи достаточно начать ее до подачи команды на запуск переходного режима работы, например, пуска механизма. Если можно повторить такой режим работы объекта, измерения во всех необходимых точках контроля можно проводить даже одноканальным прибором на нескольких (независимых) реализациях одного и того же режима. А будет ли проводиться анализ записанной вибрации в переходных режимах работы – это уже отдельный вопрос.

Если переходной процесс в объекте неуправляемый, его можно записывать лишь однократно с помощью многоканального прибора, причем способного автоматически его обнаруживать и сохранять запись и до момента обнаружения, вплоть до его окончания. Есть ли смысл создавать такой многоканальный прибор в портативном исполнении – еще не очень понятно.

Также не ясен пока и другой вопрос – как будут развиваться программы анализа вибрации машин и оборудования во время переходных процессов – очень часто удастся записать вибрацию, но не удастся записать параллельно опорные сигналы, например, метку от датчика оборотов, упрощающие реализацию синхронных видов анализа сигналов.

=====