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 - 11.02.2013 12:48

_____

Основных областей использования такого вида анализа виброперемещения – две:

- диагностика роторов в подшипниках скольжения по стационарно встраиваемым в опоры вращения датчикам положения вала (обычно вихретоковым или емкостным),

- диагностика механизмов возвратно – поступательного действия.

В первом случае естественно применять стационарно устанавливаемые (или переносные, но не портативные) многоканальные анализаторы сигналов, и мы такие анализаторы (многоканального и параллельного он-лайн анализа) готовим к выпуску.

Во втором случае, например при диагностике ДВС, также не обойтись без многоканального синхронного анализа сигналов, так как основную диагностическую информацию приходится добывать на переходных режимах работы, при наборе мощности и частоты вращения двигателя. Соответственно и такие разработки применительно к многоканальному он-лайн анализатору сигналов проводятся.

Что касается портативных сборщиков данных – виброанализаторов, то пока решено ограничиться в них небольшим числом измерительных каналов (чтобы число измерительных кабелей в нем было не более трех).

В связи с этим прямой необходимости простого интегрирования сигналов с акселерометра и последующего анализа формы виброскорости или виброперемещения мы не видим.

В то же время в режимах синхронного накопления сигналов, если таковой потребуется для решения диагностических задач одно - двухканальным прибором, придется реализовывать операции интегрирования, но не непрерывного, а ограниченных по длине отрезков сигнала, что существенно сокращает объем вычислений.

==========

Re: Виброметры и виброанализаторы
Послан Сергей - 11.02.2013 15:31

_____

Если я Вас правильно понял, то сборщик – анализатор среднего класса должен иметь две группы типов анализа – спектральный (узкополосный, широкополосный и синхронный), и во

времени (одномерная и двухмерная форма сигнала), а также должен записывать сигнал, чтобы потом в компьютере анализировать статистику. А как же взаимные спектры, а как с балансировкой. Ведь в Ваших СД есть еще и огибающая и ее спектры? Есть еще и кепстры, этого всего не надо?

==========

Re: Виброметры и виброанализаторы
Послан Барков - 12.02.2013 09:20

_____

Попробуем уточнить Ваше представление об анализе сигнала во времени. Можно анализировать зависимость от времени собственно сигнала (лучше всего либо низкочастотного виброперемещения, либо высокочастотного виброускорения) – это то, к чему все привыкли. Можно анализировать зависимость любого параметра сигнала, например его мощности, от времени (или что по смыслу то же самое – огибающую сигнала), и такой подход нужно реализовывать в анализаторе. Ну а дальше у импульсного изменения мощности (огибающей) во времени форма изменения анализируется глазами, а количественно оценивается пиковым значением и длительностью, иногда фронтами. При периодическом изменении мощности (огибающей) вибрации форму изменения (на фоне флуктуирующей постоянной составляющей мощности) лучше всего анализировать по спектру, но уже не самого сигнала, а его огибающей. Оба вида анализа огибающей в анализаторе должны быть и, что очень важно, их лучше всего применять не для всего сигнала вибрации, а для ее части, имеющей одну и ту же физическую природу. А для этого надо предварительно выделить эту часть сигнала. Простейший, но не всегда удачный способ такого выделения – широкополосная фильтрация сигнала. И такой способ предварительного выделения части сигнала в анализаторе должен быть.

Что качается взаимного и фазового анализа – то это самостоятельный вопрос - чтобы не мешать разные вопросы, отвечу попозже. И по кепстральному анализу тоже.

==========

Re: Виброметры и виброанализаторы
Послан Барков - 12.02.2013 11:17

_____

Объяснение по поводу необходимости взаимного и фазового анализа в анализаторе среднего класса.

Во-первых, фазовый анализ – это один из видов взаимного анализа, в котором на одном входе исследуемый, а на втором – опорный сигнал, например метка с датчика углового положения ротора (датчика оборотов с одной меткой на оборот). А анализ – либо синхронная фильтрация, либо синхронный спектр.

Такой анализ необходим в приборах, используемых для балансировки машин, а это могут быть и специализированные приборы, даже не дотягивающие до среднего класса. Как правило, специалист, занимающийся контролем состояния машин и механизмов, хотя бы частично занимается и вопросами наладки, и такому специалисту в анализаторе среднего класса и измерения фазы вибрации на частоте вращения, и программа балансировки нужны.

Теперь о взаимном спектральном и взаимном корреляционном анализе.

В двухканальном анализаторе спектра вибрации машин и механизмов среднего класса вполне разумно реализовывать взаимный спектральный анализ, позволяющий определить амплитудно-фазовые соотношения между гармоническими составляющими вибрации в разных точках диагностируемого объекта для оценки формы колебаний объекта, а также для оценки вклада случайной вибрации одного из ее источников в разных точках контроля. Что касается измерения амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик вибрации объекта при изменяющейся частоте вращения объекта, например на выбеге, то эти измерения – прерогатива многоканальных анализаторов, с числом параллельных каналов не менее четырех

Если рассматривать взаимно-корреляционный анализ вибрации, его целесообразно использовать в специализированных приборах, например для обнаружения утечек в трубопроводах высокого давления.

Так что в анализаторе спектра среднего класса вполне можно ограничиться взаимным спектром, в том числе и для измерения амплитуд и фаз вибрации на частоте вращения ротора (взаимный спектр с опорным сигналом с датчика оборотов)

==========

Re: Виброметры и виброанализаторы

Послан Барков - 12.02.2013 12:42

_____

Объяснение по поводу кепстрального анализа.

Кепстр – это второй спектр, взятый от узкополосного спектра. Если оставить спектр в комплексной форме, то после повторного взятия спектра с таким же количеством отсчетов получим опять сам сигнал (с точностью до коэффициента), поэтому при кепстральном анализе второй спектр берется уже от спектра мощности сигнала, причем не в виде зависимости спектральной плотности от частоты, а в виде логарифма спектральной плотности (децибельная форма).

Зачем такое преобразование нужно – оно выявляет периодичность составляющих в спектре сигнала по частотной оси. А такая периодичность имеет место, если в сигнале есть периодические импульсные составляющие (ряды гармоник в спектре) или периодические составляющие, модулированные по амплитуде и/или по частоте периодическим процессом (ряды боковых гармоник в спектре)

Кепстральный анализ - это качественный анализ, позволяющий обнаруживать, в первую очередь, раковины на поверхностях качения подшипников, дефекты зубьев в шестернях и проблемы с зазорами у электрических машин. Поскольку для оценки величины дефекта необходим количественный анализ и ударов, и модуляции, и такой анализ может быть сделан по узкополосному спектру вибрации или ее огибающей, мы в своих программах и приборах кепстральный анализ решили не использовать во избежание возможных ошибочных в количественном выражении решений.

==========

Re: Виброметры и виброанализаторы

Послан Сергей - 12.02.2013 17:39

_____

Я, кажется, стал понимать, что ВАСТ (или Вы?) считаете необходимым реализовывать в виброанализаторе среднего класса для диагностики. Хотя не понял до конца Вашего системного подхода – хотелось бы прочитать что-нибудь подробнее. А чем же должен отличаться прибор следующего - высокого класса?

Мне хотелось бы также понять, для чего такие приборы нужны, ведь с ними будет сложнее работать. И в какие приборы нужно вносить возможность анализа тока электродвигателей – ведь они трехфазные?

==========