

Анализ сигналов вибрации и тока

Послан Барков - 29.04.2013 14:01

При обсуждении вопросов диагностики насосов с регулируемым асинхронным приводом меня спросили (Сергей), как диагностировать подшипники качения, если преобразователь добавил много высокочастотной вибрации в те точки контроля, в которых анализируются огибающая высокочастотной подшипниковой вибрации.

Это довольно сложный вопрос из области анализа вибрации различного происхождения, который можно решать в лоб, как это сделано в приборах фирмы SKF, а можно посложнее (и поточнее)

Для обсуждения вопросов анализа вибрации как в простых, так и в сложных задачах вибрационной диагностики предлагаю поднять еще одну тему для дискуссий особенности анализа сигналов вибрации (и тока).

=====

Re: Анализ сигналов вибрации и тока

Послан Барков - 19.11.2013 09:12

Вы правы, одна из важнейших областей применения порядковых спектров – анализ вибрации при нестабильной частоте вращения, позволяющий как раз выделять синхронные с частотой вращения периодические компоненты (ряды гармоник, пропорциональных этой частоте)

Еще одно естественное применение – выделение этих гармоник из шумов, позволяющее более точно определять амплитуды этих гармоник. В обычном спектре (автоспектре) сигнала из-за несовпадения частоты гармонических составляющих с частотой, строго соответствующей середине соответствующей полосы спектра ошибка измерения амплитуды может достигать до 3дБ (40%). И если для сильных гармонических составляющих спектра существует (и используется в некоторых приборах) алгоритм корректировки этой ошибки по форме линии в спектре, то для слабых составляющих он не работает

=====

Re: Анализ сигналов вибрации и тока

Послан Руслан - 06.12.2013 15:20

В чем тогда разница между порядковым и синхронным спектром.

=====

Re: Анализ сигналов вибрации и тока

Послан Юрий - 09.12.2013 13:17

В чем тогда разница между порядковым и синхронным спектром.

Уважаемый Руслан,

Эту разницу проще всего объяснить на примере цифрового преобразования Фурье.

Оно комплексное – и после преобразования вещественных цифровых отсчетов спектр будет комплексным. Для того чтобы вывести спектр на экран в понятном для оператора виде вместо вещественной и мнимой части каждой частотной составляющей на экран выводится только модуль (квадратный корень из суммы квадратов вещественной и мнимой части, т.е. СКЗ составляющей). Дальше, если в сигнале заметную часть составляют случайные составляющие, несколько спектров усредняются.

Так вот именно в этом усреднении и разница. В усредняемых порядковых спектрах определяется СКЗ по всем спектрам, т.е. информация о мощности случайных (несинхронных) составляющих сохраняется и после усреднения.

В усредненном синхронном спектре независимо усредняется вещественная и мнимая части, т.е. усредненные несинхронные составляющие сигнала по мере увеличения количества усреднений стремятся к нулю. После этого усреднения определяется модуль (в каждой частотной полосе) и СКЗ каждой синхронной составляющей спектра, т.е. информация о мощности (и СКЗ) случайных и несинхронных составляющих пропадает. Зато в синхронном спектре можно определить для каждой кратной частоте синхронизации составляющей ее фазу относительно начала синхронизирующего импульса.

=====

Re: Анализ сигналов вибрации и тока

Послан Руслан - 12.12.2013 15:56

Не до конца, но стало более-менее понятно. Хочется еще понять, как перейти от обычного автоспектра к порядковому или синхронному?

=====

Re: Анализ сигналов вибрации и тока

Послан Юрий - 13.12.2013 14:21

Не до конца, но стало более-менее понятно. Хочется еще понять, как перейти от обычного автоспектра к порядковому или синхронному?

Уважаемый Руслан,

Такой переход невозможен, для того, чтобы получить порядковый или синхронный спектр, нужен сам первичный сигнал, из которого берутся отсчеты не равномерно во времени, как при получении обычного автоспектра, а в зависимости от длины интервалов между синхронизирующими импульсами. Причем так, чтобы количество отсчетов между ними всегда было одно и то же, соответственно нужен и второй канал, который принимает эти синхроимпульсы (например, импульсы с датчика оборотов)

Кроме того, из сохраненного автоспектра, как правило, невозможно восстановить сам сигнал с помощью обратного преобразования Фурье, так как обычно хранится спектр не в комплексной, а в вещественной форме, получаемой с помощью квадратичного (нелинейного) преобразования.

Но если хранится в цифровой форме и сам сигнал вибрации, оцифрованный с постоянной частотой дискретизации (с равными интервалами между отсчетами), можно передискретизировать сигнал под измерение синхронных спектров, для этого есть специальные программы.

=====

Re: Анализ сигналов вибрации и тока

Послан Руслан - 16.12.2013 14:20

И в порядковом, и в синхронном спектре, в отличие от обычного автоспектра можно определить не только амплитуды гармонических составляющих сигнала вибрации, но и их фазы относительно датчика оборотов. Следовательно, по любому из спектров я могу определить необходимые для балансировки амплитуду и фазу вибрации в каждой точке контроля и проводить балансировку без специального измерительного оборудования? Тогда какой из спектров лучше использовать для расчета балансировочных масс?

=====