



ENVUELTOS EN EL DILEMA DE LA ENVOLVENTE

Ing. EVELIO PALOMINO MARÍN, DrC. (CEIM-CUJAE)- epalomino@ceim.ispjae.edu.cu

Introducción

Picos de Energía, Detección de Alta Frecuencia, Energía Espectral Emitida, Impulsos de Choque, BCU y REBAM, constituyen técnicas utilizadas con relativa frecuencia durante el diagnóstico de cojinetes de rodamiento.

Como era de esperar, dentro de tantas técnicas elaboradas o recreadas por tantas compañías, ha surgido la controversia sobre cuál de ellas es la mejor o sobre cuál de ellas resulta descabellada.

El Centro de Estudios Innovación y Mantenimiento no tiene compromisos con ninguna Firma, Compañía o Distribuidor. El único compromiso que ha contraído el CEIM desde su fundación en 1995 y su División de Ingeniería de Vibraciones Ruido y Diagnóstico, compuesta por especialistas de poco más de 20 años de experiencia en este campo, es con el conocimiento y con aquellos métodos, técnicas y procedimientos que resulten beneficiosos —en primera instancia— para la Industria Cubana.

Por ello, sin mencionar santo y seña, voy a intentar develar aquellos aspectos prácticos que se traducen en credibilidad para la técnica de Detección de Envoltente.

La envolvente de aceleración

Al iniciarnos en el mundo de las vibraciones en cojinetes de rodamiento aprendemos que tales vibraciones —en general— son de muy baja energía y de alta frecuencia, razón por la cual la aceleración de las vibraciones es el mejor parámetro síntoma para la evaluación del estado técnico de tales componentes.

La demodulación en amplitud como también se le conoce al análisis de envolvente, es una técnica de procesamiento de señales muy conocida en el campo de la electrónica y las telecomunicaciones y comenzó a ser utilizada desde los años 80 para evaluar el estado de los cojinetes de rodamientos en primera instancia, habiéndose extendido con posterioridad, al análisis de las vibraciones en transmisiones por engranajes.

En las fuerzas de fricción que indudablemente están presentes en los cojinetes de rodamientos, se generan cambios periódicos debido a la presencia de defectos

locales, por lo cual, la amplitud de las vibraciones modula. Pero no olvide que tales cambios y tal comportamiento se “ahoga en el mar” de vibraciones producidas por otros defectos que generan componentes de frecuencias cercanas a la frecuencia de rotación.

El Análisis de Envoltente presupone la selección del rango de frecuencias donde se produce la modulación en amplitud, el filtrado pasa-banda de éste, la extracción de la señal envolvente y el análisis posterior de ésta vía FFT.

Los detractores de esta técnica alegan que este rango de frecuencias no siempre es el mismo porque las resonancias dependen de la velocidad de rotación de los cojinetes de rodamiento objeto de análisis.

Ante tal afirmación es menester señalar que las frecuencias de resonancia de los cojinetes de rodamiento, no dependen de su velocidad de rotación, toda vez que constituyen una propiedad dinámica de estos, condicionada por su rigidez y su masa. En otras palabras, las frecuencias de resonancia de los cojinetes de rodamiento dependen de sus dimensiones y de las condiciones de montaje, no de la velocidad de rotación de estos.

¿Cuáles son los valores límites?

Cuidado, hablar de valores límites es muy peligroso, sobre todo si se habla en términos absolutos y les aseguro que conozco algunos algoritmos empíricos basados en datos estadísticos, concebidos para definir límites absolutos para los detectores de envolvente.

Cuidado otra vez, la naturaleza de la vía de transmisión de la señal, que incluye el dispositivo empleado para la colocación del acelerómetro y la diferencia que entre máquinas similares presupone el montaje de éstas y de sus propios rodamientos, hacen en extremo peligroso —y a la vez frustrante— el uso de límites absolutos.

Conclusiones

Esta Nota Técnica no pretende erigirse en defensora del Análisis de Envoltente. Es propósito del autor hacer un llamado —una vez más— a no dejarse engañar por aquellas técnicas o instrumentos que utilicen valores límites absolutos. No olvide **que sólo la historia** nos permitirá actuar de la manera correcta en el momento preciso.