DSP Logger MX 300

Medición de Vibraciones Relativas con sensores inductivos

Es por todos conocida la importancia de controlar las vibraciones absolutas, es decir la vibración que genera un rotor midiéndola en sus puntos de apoyo, de esa forma se puede monitorear las condiciones de montaje y desgaste del sistema en general, pero hay otra vibración, provocada por movimiento del eje dentro de un cojinete, que no podemos medir apoyando un sensor sobre la carcasa del cojinete, esa vibración se la conoce como vibración relativa y nos puede entregar mucha información que de otra forma no podríamos medir.

Para obtener esa medición es necesario montar un sensor del tipo inductivo en una posición fija sobre la carcasa pero enfocando al eje, de esa forma se puede medir la vibración relativa entre eje y cojinete.

Una forma práctica de fijar captadores de no contacto es a través de bases magnéticas. En este caso, la condición necesaria para que la base pueda quedar apoyada y fuertemente fijada bajo el efecto de una fuerza magnética generada por un imán es que haya una superficie plana sobre la carcasa. Evidentemente, esta superficie deberá estar cerca del eje de la máquina. Sobre esta base se encuentra un "brazo" con articulaciones que permiten ajustar el captador a su posición ideal de funcionamiento, por tanto, adaptable a varios cojinetes.

A continuación se presentan algunos casos de detección de daños en grupos hidroeléctricos de una central hidroeléctrica, que opera con turbinas Francis vertical de 10,5 MW de potencia nominal, velocidad de rotación de 400 rpm, rodete con 13 álabes, distribuidor con 20 álabes y salto de 68 m. Estos grupos poseen dos cojinetes guía, uno cerca de la turbina y otro inmediatamente abajo del generador, y un cojinete combinado guía/pivote en la parte superior del generador.

La figura 1 presenta los espectros obtenidos en el cojinete guía de turbina con la máquina operando en cargas parciales de 2,5 , 5,0 y 7,5 MW. Se observa una amplitud acentuada en la frecuencia cerca de 87 Hz, que va disminuyendo a medida que la carga de la máquina aumenta. Esta frecuencia corresponde a la rotación por el número de álabes del rodete. Este es un caso típico de excitación de paso de álabes, producida por la interacción fluido-estructura entre el rodete y el distribuidor que da lugar cuando la máquina opera en cargas parciales bajas. En este caso hubo la recomendación para el grupo de operar siempre en cargas superiores a 7,5 MW.

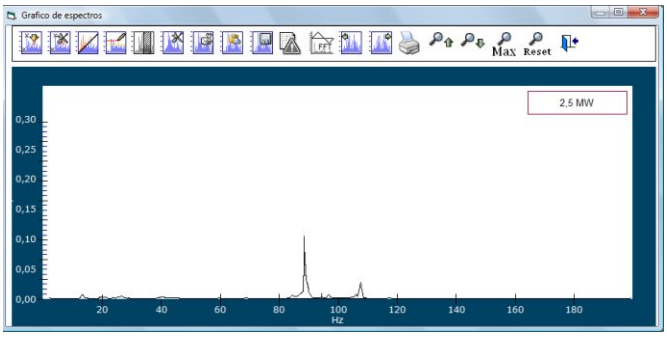
La figura 2 presenta resultados obtenidos en el cojinete superior (cojinete combinado). Se puede observar un gran nivel de vibración en la frecuencia de rotación producida por un desequilibrio en el generador. Este defecto se confirma en el mapa espectral de la puesta en marcha de la máquina, que presenta la firma típica de un problema de desequilibrio.

Un caso de desalineación angular ("run out") fue detectado en un grupo, cuyo resultado se presenta en la figura 3.

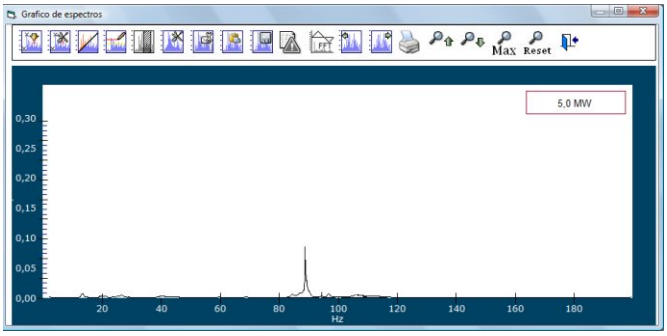
El espectro muestra una componente en la frecuencia de rotación, que al principio podría confundirse con un desequilibrio. Sin embargo, con el análisis de puesta en marcha y con el análisis de fase entre las señales de dos captadores fijados en los cojinetes de turbina e intermediario, se confirmó la desalineación.

Figura 1 Espectros indicando una excitación de paso de álabes.

MAQ. 3 - Coj. Guia turbina



MAQ. 3 - Coj. Guia turbina



MAQ. 3 - Coj. Guia turbina

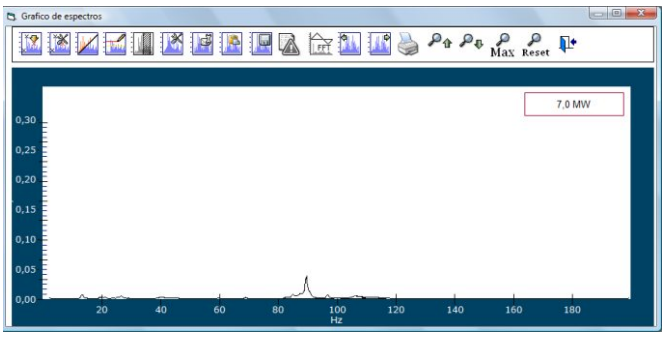


Figura 2 Espectro indicando un desequilibrio.

MAQ. 2 - Cojinete superior

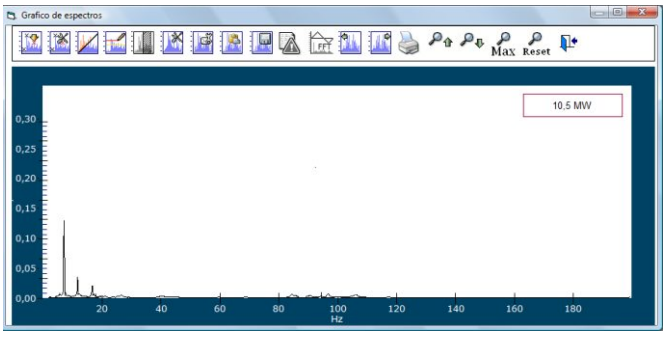
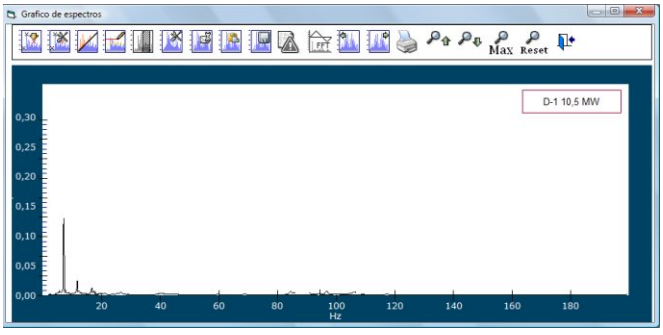
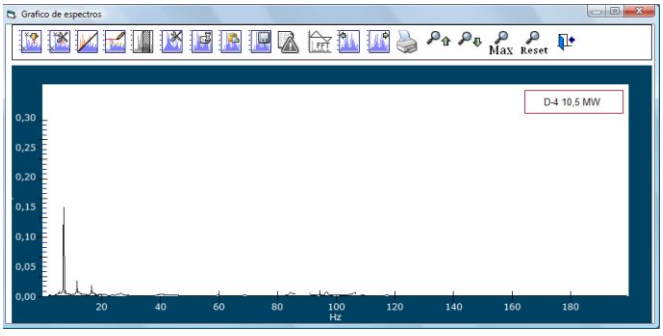


Figura 3 Espectro indicando una desalineación.

MAQ. 4 - Cojinete intermedio



MAQ. 4 - Cojinete intermedio

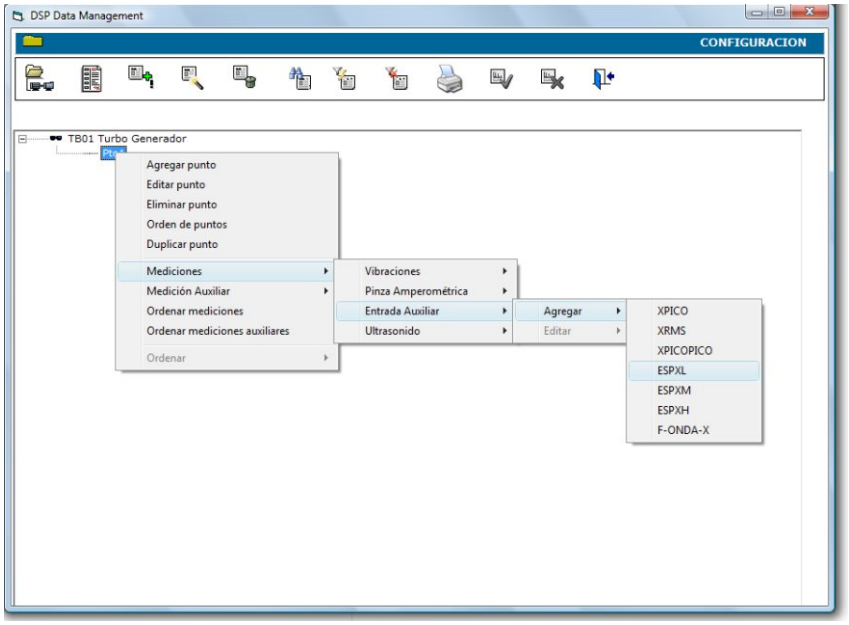


Configuración de mediciones de vibraciones Relativas con sensores inductivos

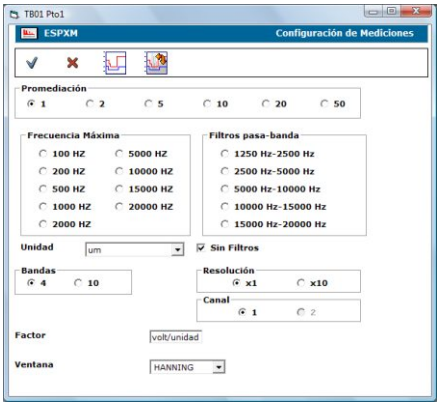
Configuración en ruta de medición:

Para poder configurar en una ruta de inspección las mediciones de vibraciones relativas, se debe realizar en el software DSP Data Management la creación del equipo y los puntos a inspeccionar.

Una vez creado el equipo y el punto de medición, agregar una medición espectral de la entrada auxiliar disponible.
Según como lo muestra la ventana siguiente:



Una vez seleccionada la medición, la ventana de configuración permitirá determinar los parámetros de la medición que se desean registrar, según lo muestra la ventana:



Promediación: recomendada 2 (dos)

Frecuencia máxima: según la RPM del equipo

Resolución: recomendada x1

Factor: según modelo de sensor, volt/unidad

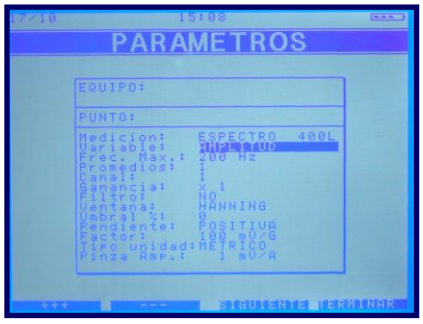
Ventana: HANNING

Al quedar configurada la medición en el equipo, esta se mostrará en un color especial, para poder identificarla ante otras mediciones vibratorias.

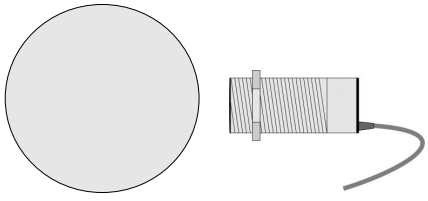
Configuración en módulo de mediciones fuera de ruta y analizador:

Este tipo de mediciones pueden configurarse también forma de mediciones fuera de ruta, para ello se debe seleccionar la opción de medir en el módulo según lo muestra la figura:

Una vez seleccionada la opción de medición, los parámetro a configurar deben ser ingresados uno por uno, antes de poder realizar la medición.
La imagen muestra un ejemplo de la configuración típica para estas mediciones, una vez finalizado el proceso de configuración el programa pedirá ingresar el factor, que será expresado en volts/unidad



Calibración de sensor de proximidad:

Entrando al módulo variables de proceso se selecciona "medir" luego ingresar cualquier nombre de equipo para que el sistema nos deje entrar a la pantalla de "Parámetros", en "Entrada" seleccionar "Tensión CC 10V" y dejar 5 promedios para que la medida sea más estable, luego terminar y pasar a la pantalla de medición, para este momento el sensor ya debe estar montado en su posición fija a una distancia de aproximadamente 5 mm, como el sensor mide de 0 a 10 Volts,

al presionar medir en la pantalla de deberá ver un valor cercano a 5, proceder a ajustar la distancia de separación entre eje y sensor hasta obtener exactamente 5,00, en esta condición el sensor está calibrado para medir con exactitud la vibración relative del eje con respecto al cojinete.