

## Aprendizaje en línea y Curso en Aula

El curso de Análisis de Vibración Cat I está diseñado para el personal que es nuevo en el monitoreo y análisis de vibraciones, y para el personal que tiene una experiencia limitada en análisis de vibración. El curso se enfoca en la recopilación y análisis periódico de datos con un solo canal para programas de mantenimiento basados en la condición. Se establece una base para comprender en profundidad la relación entre el espectro y forma de onda. Este es el lugar de partida ideal para los nuevos analistas de vibración, personas que colectan datos de vibraciones y aquellos que desean una mejor comprensión del análisis de vibraciones y el monitoreo de condiciones. Saldrá de este curso con una muy buena comprensión de los fundamentos; entenderá cómo tomar buenas mediciones (y comprender la importancia de la repetibilidad); y estará listo para comenzar a analizar los espectros de vibración.

## Lista detallada de temas:

### Prácticas de mantenimiento

- ¿Qué es el mantenimiento correctivo y cuándo se debe emplear?
- ¿Qué es el mantenimiento preventivo (basado en calendario) y cuáles son sus principales defectos?
- ¿Qué es el mantenimiento predictivo (basado en la condición) y cuáles son sus beneficios?
- ¿Qué es el mantenimiento proactivo (centrado en la confiabilidad) y cuáles son sus beneficios?

### Monitoreo de condición

- Emisión acústica (ultrasonido):
  - ¿Qué es la emisión acústica?
  - ¿Qué le puede decir de la maquinaria rotativa?
  - ¿Cómo detectar fugas y fallas eléctricas?
  - ¿Cómo se puede usar para detectar fallas en los rodamientos?
- Termografía
  - ¿Qué es la termografía?
  - ¿Cómo se puede usar para detectar fallas en equipos mecánicos y eléctricos?
  - ¿Qué es la emisividad y cómo afecta la precisión de las mediciones?
  - ¿Cuáles son las cualidades clave de las cámaras termográficas?
- Análisis de aceite
  - ¿Cómo se puede usar para verificar si la máquina tiene una condición de falla?
  - ¿Cómo puede probar si el lubricante es "adecuado para su propósito"?
  - ¿Qué le dicen a usted la viscosidad, la limpieza, el conteo de partículas y otras pruebas?
- Análisis de partículas:
  - ¿Cómo se realizan las pruebas?
  - ¿Cómo puede aprender sobre la naturaleza del desgaste?
  - ¿Cómo puede determinar qué componentes se están desgastando?

- ¿Cómo se difiere del análisis de aceite convencional?

- Pruebas de motor
  - ¿Cuáles son los tipos de fallas más comunes?
  - ¿Qué le puede decir el análisis de corriente del motor?
  - ¿Qué otros tipos de prueba le indican acerca de la condición del rotor, estator y aislamiento?
- Análisis de vibraciones
  - Introducción rápida al análisis de vibraciones
  - Espectros versus lecturas de valor global
  - Monitoreo de ruta versus monitoreo en línea versus sistemas de protección

### Principios de vibración

- Introducción a la medición de la vibración
  - Una introducción rápida al acelerómetro y los sensores de desplazamiento
  - Una introducción rápida a la forma de onda de vibración (a través de pantallas en vivo)
- Una introducción a la forma de onda de tiempo
  - ¿Qué es la forma de onda de tiempo?
  - ¿Cómo cambia con una alta o baja frecuencia?
  - ¿Qué es la frecuencia y el período?
  - ¿Cómo cambia con la amplitud?
  - ¿Qué son los valores rms, pico y pico-pico?
  - ¿Qué sucede cuando la vibración incluye múltiples frecuencias y amplitudes?
- Una introducción al espectro
  - ¿Qué es el espectro y qué significa "FFT"?
  - ¿Cómo se puede usar un espectro para separar cada fuente de vibración en un gráfico que resalta las diferentes frecuencias de vibración?
- Una introducción a las frecuencias forzadas

- Uso ordenes en lugar de Hz o CPM.
- Cálculo de las frecuencias forzadas
- Identificación de la velocidad del eje
- Frecuencias de paso de paletas y álabes, frecuencias de rodamientos, frecuencias de engranaje y más
- Máquinas impulsadas por engranajes y bandas (múltiples ejes con diferentes velocidades de giro)
- Explicando las diferentes unidades de vibración
  - ¿Cuál es la diferencia entre aceleración, velocidad y desplazamiento?
  - ¿Cuándo usaría cada tipo de unidad?
  - ¿Cómo convertir entre cada tipo de unidad?
- Una breve introducción a la fase
  - ¿Qué es la fase (en fase, fuera de fase, ángulo de fase)?
  - ¿Por qué es importante en el análisis de vibración?
  - ¿Cómo se mide con un analizador de un solo canal, un analizador de dos canales y una luz estroboscópica?

## Adquisición de datos

- Una revisión rápida de la adquisición de datos
- ¿Cómo medimos la vibración?
  - La sonda de desplazamiento de corriente de Eddy (no contacto)
  - Sensor de velocidad
  - El acelerómetro
- Dónde colocar el sensor en la máquina
- Comprensión de lecturas axiales, radiales, verticales y horizontales
  - ¿Realmente necesita medir en tres ejes?
  - ¿Qué le dice un eje que el otro no lo hará?
- Una introducción rápida para montar el acelerómetro y la preparación de la superficie
  - Comparando sensores de sujeción manual, soportes magnéticos y montajes de conexión rápida
  - Las animaciones 3D resaltarán las diferencias importantes
  - ¿Qué hacer si no puede acceder al punto de medición deseado?
- Convenciones de nombres
  - ¿Dónde está la posición "1" en la máquina?
  - ¿Qué significa "MNDE"?
- ¿Qué son "rutas" y cómo crearlas?
  - Descargando, siguiendo y cargando rutas
  - ¿Por qué debería registrar sus observaciones de campo cuando está en el campo (y por qué debería escuchar la vibración durante la recolección de datos)?
  - Reconocimiento de datos incorrectos (y decidir qué debe hacer si obtiene datos incorrectos)

## Procesamiento de la señal

- Una revisión rápida de su analizador
  - Fmax y líneas de resolución (LOR)
  - La importancia de seleccionar el Fmax y líneas de resolución correctas
- Promedio espectral
  - ¿Qué hace el promedio, y por qué es importante?

## Análisis de vibraciones

- El proceso de análisis del espectro
  - Cuatro pasos para el éxito
  - El estándar ISO
- ¿Qué es la resonancia? Una introducción rápida
  - ¿Cómo afecta a sus máquinas y sus mediciones?
- Diagnóstico de las condiciones de falla comunes
  - Desbalance
  - Desalineación
  - Soltura
  - Desgaste del elemento rodante del rodamiento
  - Fallas comunes del motor eléctrico
  - Fallas comunes en bombas, ventiladores y compresores
  - Fallas comunes en la transmisión por banda y caja de engranajes

## Establecer límites de alarma

- El estándar ISO para configurar alarmas
  - Cómo usarlos
  - Sus limitaciones
- Alarmas de banda
  - Cómo se pueden usar para advertirle de los cambios en el nivel de vibración
  - Cómo pueden ayudar en su proceso de análisis
  - Sus limitaciones
- Alarmas de envolvente
  - Cómo se pueden usar para advertirle de los cambios en el nivel de vibración
  - Sus limitaciones

CMS Condition Monitoring Solutions Ltda.

[www.cmsonline.cl](http://www.cmsonline.cl)

CONTACT: [clopez@cmsonline.cl](mailto:clopez@cmsonline.cl)



[www.mobiusinstitute.com](http://www.mobiusinstitute.com)

© 2019 – Mobius Institute - Todos los derechos reservados.

MOBIUS INSTITUTE  
AUSTRALIA - BÉLGICA - INDIA - MÉXICO - ESTADOS UNIDOS  
y centros autorizados en 55 países  
[www.mobiusinstitute.com](http://www.mobiusinstitute.com)

