

# La temperatura y las vibraciones envían señales de mantenimiento

## Nota de aplicación

**Si un árbol cae en el bosque. . . hace ruido, haya alguien cerca para escucharlo o no.**

Como ese árbol legendario, las máquinas con problemas proporcionan indicios que puede identificar para diagnosticar sus problemas, si sabe cómo mirar y escuchar.

Dos de los indicadores más útiles son la temperatura y la vibración. La mayoría de los componentes mecánicos emiten una cierta cantidad de calor y vibraciones cuando funcionan de manera normal. Pero el calor, el frío o las vibraciones excesivos pueden ponerlo sobre aviso de los problemas subyacentes para que pueda solucionarlos antes de que provoquen una avería o paralicen la producción.

Hay nuevas herramientas de prueba disponibles (la cámara termográfica Fluke Ti32 y el medidor de vibraciones Fluke 810) para ayudar a medir el calor y la vibración e incluso interpretar los datos. Estas herramientas indican cuál puede ser el problema subyacente y lo guían para realizar las reparaciones

### Problema de calentamiento

Un punto de calor o frío anormal o un patrón térmico inusual en los equipos de procesos suelen indicar la existencia de un problema emergente. Esto hace que las cámaras termográficas portátiles, que capturan imágenes bidimensionales de las temperaturas superficiales aparentes de los objetos, sean herramientas útiles para el mantenimiento predictivo habitual de bombas y otros equipos. Con la imagen termográfica, puede descubrir y diagnosticar varios problemas, incluidas conexiones eléctricas de alta resistencia que impiden el flujo de aire, problemas con los rodamientos en los motores, los niveles del tanque y muchos otros problemas mecánicos.

En una gran fábrica de cerveza de Florida, el escaneo con una cámara termográfica Fluke reveló que la caja de cambios de una máquina de etiquetado

de botellas estaba funcionando más caliente de lo normal, casi hirviendo. En una inspección física se observó que la caja estaba llena de agua, no de lubricante. Un sello dañado había permitido el ingreso de agua. Una avería hubiera provocado que la línea de embotellado dejara de funcionar.

Una forma de priorizar el escaneo infrarrojo es comenzar con los bienes fundamentales, cuyas fallas representarían una amenaza para las personas, los bienes o los productos. Luego, se debe determinar cuáles son las condiciones que agregan estrés y supervisar dichos bienes con mayor frecuencia. Por ejemplo, la presencia de lodo y partículas en muchos procesos representa un esfuerzo adicional para los motores, esto afecta los rodamientos, los devanados y el aislamiento. Este esfuerzo puede manifestarse como calor que se detecta mediante una cámara termográfica. Tales motores se deben analizar con más frecuencia que otras piezas.



El aumento de calor se hace visible con una cámara termográfica Fluke Ti32, que capta imágenes bidimensionales de la temperatura superficial aparente de bombas y otros equipos.

### Qué buscar

Utilice la cámara termográfica portátil para buscar puntos calientes, puntos fríos y otras anomalías. Esté especialmente pendiente de tipos similares de equipos que estén funcionando en condiciones parecidas pero con distintas temperaturas aparentes. Tales desviaciones podrían indicar problemas.

Un método recomendable es crear rutas de inspección que incluyan todos los bienes fundamentales. Cada vez que inspeccione un equipo, guarde una imagen térmica y los datos asociados en la computadora y haga seguimiento de su estado a lo largo del tiempo. De esta manera, tendrá una línea de referencia para las comparaciones que le ayudarán a determinar si un punto caliente (o frío) es inusual. También podrá verificar cuando las reparaciones se realizan con éxito.

Siempre que use una cámara termográfica y detecte un problema, emplee el software correspondiente para documentar sus hallazgos en un informe que incluya una imagen térmica y otra digital del equipo. Esta es la mejor forma de comunicar los problemas que haya encontrado y de sugerir reparaciones.

## ¿Cuándo implican las vibraciones un problema?

Las vibraciones pueden ser normales durante el funcionamiento de una máquina o podrían representar tanto una señal como una fuente de problemas. La mayoría de los dispositivos industriales están diseñados para funcionar bien y EVITAR las vibraciones, no producirlas. Es ideal que no exista vibración en los motores eléctricos, las bombas rotativas, los compresores, los ventiladores y los sopladores. En estas máquinas, las vibraciones pueden indicar la existencia de un problema o el deterioro del equipo. Si no se corrigen las causas subyacentes, estas vibraciones no deseadas pueden provocar daños adicionales.

Pero, ¿cómo puede distinguir un profesional de mantenimiento las vibraciones admisibles y normales de aquellas que requieren la atención inmediata del servicio técnico o la sustitución del equipo dañado?

## Causas comunes de vibración en las máquinas

**Desequilibrio:** un "punto pesado" de un componente giratorio puede producir vibraciones cuando el peso desequilibrado rota alrededor del eje de la máquina y genera una fuerza centrífuga. La causa puede ser un defecto

de fabricación o un problema de mantenimiento. El desequilibrio puede reducir seriamente la vida útil de los rodamientos y causar vibraciones y calor indebidos en la máquina.

### Desalineación/desviación

**del eje:** la desalineación angular se produce cuando los ejes de un motor y una bomba no son paralelos. Se habla de desalineación paralela cuando los ejes están en paralelo pero no están alineados exactamente. Esta desalineación se puede producir durante el montaje o desarrollarse con el tiempo, debido a la dilatación térmica, el desplazamiento de los componentes o un montaje incorrecto después de realizar tareas de mantenimiento. Las vibraciones resultantes pueden ser radiales o axiales (en línea con el eje de la máquina) o de los dos tipos. La desalineación puede causar desgaste y falla de los acoplamientos.

**Desgaste:** conforme se desgastan algunos componentes, como rodamientos, correas de accionamiento o engranajes, se pueden producir vibraciones. Cuando el anillo de un rodamiento de rodillos se daña, por ejemplo, los rodillos producirán vibraciones cada vez que pasen por la zona dañada.

**Holgura:** las vibraciones que, de otra forma, pasarían inadvertidas, pueden convertirse en evidentes y destructivas si el componente que vibra tiene los rodamientos sueltos o está unido a su soporte sin firmeza. La holgura puede permitir que cualquier vibración provoque desgaste y fatiga en los rodamientos, los soportes del equipo y otros componentes.

## Efectos de las vibraciones

Los efectos de las vibraciones pueden ser graves. La vibración sin revisar de la máquina puede acelerar las tasas de desgaste (es decir, reducir la vida útil del rodamiento), dañar el equipo, crear ruido, causar problemas de seguridad y degradar las condiciones de trabajo de la planta. En el peor de los casos, las vibraciones pueden dejar equipos fuera de servicio y detener la producción de la planta.

Cuando se miden y analizan correctamente, las vibraciones se pueden usar en un programa de mantenimiento preventivo como indicadores del estado de la máquina; asimismo, puede adoptar

medidas correctivas antes de que ocurra un desastre.

El medidor de vibraciones portátil Fluke 810 está diseñado y programado para diagnosticar los problemas mecánicos más comunes de desequilibrio, holgura, desalineación y fallas en los rodamientos, en una amplia variedad de equipos mecánicos, como motores, bombas, ventiladores, sopladores y más.

El Fluke 810 detecta con rapidez las vibraciones en los tres planos de movimiento y proporciona un diagnóstico claro y una solución recomendada. La tecnología de diagnóstico del Fluke 810 analiza el funcionamiento de la máquina e identifica las averías al comparar los datos de las vibraciones con un amplio grupo de reglas desarrolladas a lo largo de años de experiencia en el sector. Todo se logra gracias al diseño inteligente del medidor, sin la supervisión a largo plazo ni los registros y análisis necesarios para los programas de supervisión de vibraciones a largo plazo.



Si bien las vibraciones pueden ser normales durante el funcionamiento de una máquina, podrían representar tanto una señal como una fuente de problemas. El comprobador de vibraciones Fluke 810 portátil está diseñado y programado para diagnosticar los problemas más comunes de falta de equilibrio, holgura, desalineación y fallas en los rodamientos.

## Una solución ideal

Fue la solución ideal para el gerente de logística de área de una importante empresa petrolera. Durante el año pasado, dicho gerente ha usado el medidor de vibraciones Fluke 810 para diagnosticar problemas en bombas, sopladores y motores de hasta 3500 caballos de fuerza que bombean 8000 barriles por hora.

"Esto es algo que he estado esperando", señaló. "Lo bueno de todo esto es que el dispositivo Fluke le dará una idea de lo que cree que está mal", agrega. "Pero también te da la confianza que le puedes transmitir a los ingenieros".

"Fuimos a la estación de transporte y pudimos encontrar algunos problemas de rodamientos en una de nuestras unidades", mencionó. El Fluke 810 "identificó un problema de rodamientos. Cuando dejamos la bomba en el taller, descubrimos que el eje estaba ovalado, lo que hizo que el rodamiento fallara".

La facilidad de uso es otra ventaja. "Se puede dar este aparato a cualquier persona y puede aprender a usarlo en cuestión de minutos. Puede registrar todo el equipo y complementar todo con una cámara infrarroja Fluke, y esto le dará un panorama completo".

Al usarla con una cámara termográfica Fluke, el Fluke 810 proporciona resultados fundamentales para el programa de mantenimiento de la empresa. "Con los motores grandes, hacemos el análisis de vibraciones; miramos todo de forma anual con la cámara Fluke para ver si hay algún aumento de calor, y lo utilizamos en todos los disyuntores", señaló. "Yo lo llamo apuntar, reparar y continuar".

## Características de las vibraciones

Para entender cómo se manifiestan las vibraciones, imagine una máquina rotatoria sencilla, como por ejemplo, un motor eléctrico. El motor y el eje rotan alrededor de la línea central del eje, que está apoyada en un rodamiento en cada uno de los extremos. Una consideración clave al analizar las vibraciones es la dirección de la fuerza vibratoria. Un desequilibrio podría causar probablemente una vibración radial, como un "punto pesado" a medida que gira el motor. Una alineación incorrecta del eje puede provocar vibraciones en dirección axial (hacia atrás y hacia delante de la línea central del eje) debido a la alineación incorrecta del dispositivo de acoplamiento del eje.

Otro factor clave en la vibración es la **amplitud**, es decir, cuánta fuerza o qué gravedad tienen las vibraciones. Cuanto más desequilibrado está el motor, mayor es la amplitud de las vibraciones. Otros factores, como la velocidad de rotación, también pueden afectar a la amplitud de las vibraciones. A medida que aumentan las velocidades de rotación, la fuerza de desequilibrio aumenta.

**Los patrones de frecuencia** en los datos pueden estar relacionados con las plantillas de falla de la máquina. Al observar los patrones, el usuario puede identificar la fuente de las vibraciones y, por consiguiente, la falla de la máquina. Entre los ejemplos de esto se incluye: el eje del motor, los componentes de los rodamientos, las aspas del ventilador, los dientes de los engranajes y las paletas de la bomba.

Se refiere a la velocidad de oscilación de las vibraciones, es decir, a la rapidez con la que tiende a moverse una máquina hacia atrás y hacia delante debido a la fuerza de las condiciones que provocan las vibraciones. La frecuencia se suele expresar en ciclos por minuto o hercios (CPM o Hz). Un Hz equivale a un ciclo por segundo o a 60 ciclos por minuto.

Incluso un motor puede vibrar en varias direcciones (de forma radial y axial) y con varias velocidades de amplitud y diferentes patrones de frecuencia. La vibración por desequilibrio, la vibración axial y la vibración de rodamientos deteriorados pueden combinarse para crear un espectro de vibraciones más complejo.

**Fluke.** *Manteniendo su mundo en marcha.*®

### Fluke Corporation

Everett, WA 98206 EE.UU.

### Latin America

Tel: +1 (425) 446-5500

Web: [www.fluke.com/laam](http://www.fluke.com/laam)

### Para obtener información adicional póngase en contacto con:

En EE. UU. (800) 443-5853 o

Fax (425) 446-5116

Europa/Medio Oriente/África

+31 (0)40 267 5100 o

Fax +31 (0)40 267 5222

En Canadá (800)-36-FLUKE o

Fax +1 (425) 446-5116

Acceso a Internet: [www.fluke.com](http://www.fluke.com)

©2014 Fluke Corporation. Reservados todos los derechos. Impreso en los Países Bajos. Información sujeta a modificación sin previo aviso. 12/2014 4236260A\_LAES

No está permitido modificar este documento sin autorización por escrito de Fluke Corporation.