

Sistema de monitorización en continuo para mantenimiento predictivo



¿QUÉ APORTA VIBRA A SU EMPRESA?

Utilizando la información obtenida con VIBRA, las plantas están preparadas para:

- Eliminar la aparición de fallos repentinos en los equipos estudiados.
- Conocer el estado de las máquinas en todo momento.
- Disminuir los costes económicos por reparaciones imprevistas.
- Mejorar la eficiencia del mantenimiento preventivo, disminuyendo los costes en los cambios de elementos que pueden seguir trabajando.
- Aumentar la eficiencia y disminuir los costes de las paradas.

VIBRA permite hallar las causas de posibles fallos anticipándose a la avería mediante un seguimiento constante de las vibraciones de las máquinas y proporciona potentes herramientas de análisis para conocer el estado de dichas máquinas en todo momento.

La información obtenida con VIBRA asiste a los ingenieros y el personal de mantenimiento en la toma de decisiones, permitiéndoles responder a cuestiones tales como:

- ¿Qué máquinas necesitan operaciones de mantenimiento?
- ¿Cuál es la vida remanente de una máquina?
- ¿Qué problemas presenta cada máquina, y en que componentes?
- ¿Cuál es la mejor planificación de las reparaciones de la maquinaria en las próximas paradas programadas?
- ¿Dónde se encuentran los problemas más graves en la planta?

Disponiendo de respuestas para este tipo de preguntas, el personal de mantenimiento puede incrementar de forma importante los resultados económicos de la planta, reduciendo el número y la duración de las paradas de máquinas, aumentando su calidad y eficiencia, garantizando la seguridad y la protección del medio ambiente y reduciendo la duración de las acciones de mantenimiento.

ASPECTOS RELEVANTES

Análisis de vibraciones

El análisis de vibraciones en máquinas rotativas es la técnica fundamental para diagnosticar problemas ocasionados por el deterioro normal, por defectos de fabricación, por montaje defectuoso o mal uso de las máquinas. Permite evaluar la condición de:

- Ejes doblados.
- Flojedad en cojinetes o ensamblaje de componentes de máquinas.
- Falta de rigidez de bases y estructuras.
- Holguras en sistemas de transmisión por correas.
- Rodamientos: en dos modalidades, daños o

lubricación excesiva, precaria o no adecuada.

- Alineación: se detecta si los ejes están bien alineados tanto angular como paralelamente.
- Defectos en engranajes: se pueden identificar dientes partidos y desalineación entre ejes de cajas de engranajes.
- Desequilibrio.

Existen otros problemas que son menos comunes, pero alrededor del 80% de los problemas que presentan los equipos rotativos industriales son detectados por el análisis de vibraciones y además según normas ISO se identifica la severidad del problema.

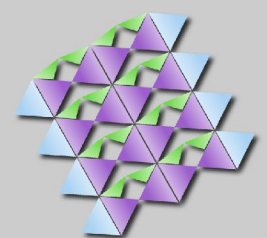
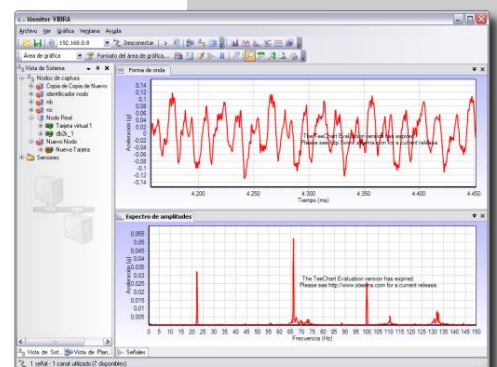
Transformada de Fourier

La FFT (Fast Fourier Transform) es la herramienta más potente disponible en la actualidad para la detección y el análisis de averías en maquinaria rotativa. Esta técnica permite generar a partir de la señal de vibración que se obtiene directamente de los sensores, la representación gráfica de amplitud frente a frecuencia denominada espectro. Existen comportamientos espectrales característicos clasificados en categorías de la mayoría de patologías que puede presentar una máquina.

Tipos de gráficas

La posibilidad de presentar la vibración en diferentes formatos interrelacionados, permite llevar a cabo evaluaciones del comportamiento dinámico de la maquinaria para determinar su estado de vida, proporcionando un aviso temprano de las anomalías de su funcionamiento y permitiendo por tanto, determinar las causas de defecto correspondiente.

Para realizar un buen diagnóstico, utilizamos los valores globales, las formas de onda y los espectros de vibración. Están disponibles además herramientas avanzadas como la demodulación o el seguimiento de órdenes (order tracking). El uso de la demodulación o análisis de envolvente es un excelente complemento para mejorar el análisis espectral en la detección de defectos en rodamientos y cajas de engranajes. El seguimiento de órdenes permite, a diferencia del



Sinais
Ingeniería de mantenimiento

espectro estándar, el análisis de la vibración en máquinas de velocidad variable.

Captura de datos

Los nodos de captura son equipos basados en arquitectura PC industrial, que gestionan un conjunto de hasta 48 señales.

Entre las ventajas de los nodos de captura destacamos: Robustez y resistencia al ambiente industrial y a la vibración.

Al poder ser ubicados en la planta se reduce la longitud del cableado desde el sensor hasta el punto de captura, lo cual reduce en una menor distorsión de las señales debida al ruido.

Implementa algoritmos de procesamiento digital de señal de elevado coste computacional, lo que posibilita la escalabilidad del sistema.

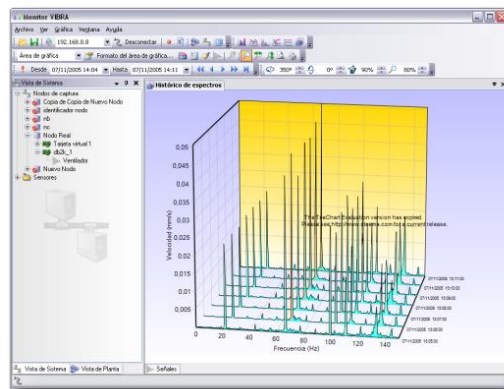
Recolección automática de datos

Las nuevas generaciones de equipos informáticos, combinados con el software más actual proporcionan la capacidad de almacenar y extraer grandes cantidades de información muy valiosa durante largos períodos de tiempo.

Tendencias

El software de la aplicación permite el tratamiento masivo de información, donde las tendencias de los parámetros predictivos más significativos se convierten en el elemento de detección rutinario más eficaz.

A partir de los históricos de datos, de los puntos críticos de cada máquina y realizando un seguimiento constante y riguroso, es posible detectar un problema cuando la tendencia de valores aumenta o se modifica notablemente.



Las tendencias como elemento de detección de fallos o comportamientos anómalos

Corregir problemas de calidad y variabilidad

Accediendo a esta información, mediante las gráficas de Monitor podrá:

- Detectar tendencias y patrones.
- Monitorizar el proceso, anticiparse a los eventos y hacer ajustes on-line que mejoren la calidad.
- Detectar los cambios inmediatamente.
- Mantener las máquinas trabajando de una forma estable.
- Recibir alertas instantáneas cuando ocurre un comportamiento anormal.

Respuesta rápida a eventos

Para seguir siendo competitivos hoy en día, las compañías deben poder responder rápida y correctamente a los eventos inesperados; esta toma de decisiones adecuada depende en gran medida del conocimiento que tengamos del estado de nuestras instalaciones. VIBRA permite realizar el seguimiento de los equipos de planta, ofreciendo:

- Conocimiento en tiempo real del estado de las máquinas.
- Disponibilidad para responder rápida y eficientemente a los eventos de producción.
- Acceso a información histórica de tendencias.

- Herramientas para identificar las causas de comportamiento anómalo, a las cuales hay que dirigir los esfuerzos para mejorar la calidad.
- Acceso a información histórica sobre la fiabilidad del hardware.
- Posibilidad de creación de informes precisos.
- Organización para las tareas de mantenimiento.
- Identificación de las oportunidades de mejora en la reparación o ajuste de los equipos que no están respondiendo a las especificaciones técnicas como era de esperar.
- Adquirir información precisa relativa a la maquinaria que puede afectar al proceso de producción.

Facilidad de uso

El sistema VIBRA fue creado con la facilidad de uso como uno de sus principales requisitos, obteniendo como resultado un producto que es intuitivo y muy fácil de usar. Ofrece una apariencia similar a Excel 2003, y muchas herramientas ofrecerán la misma funcionalidad. No es necesario ser un usuario avanzado en análisis de vibraciones o informática para utilizar el producto.

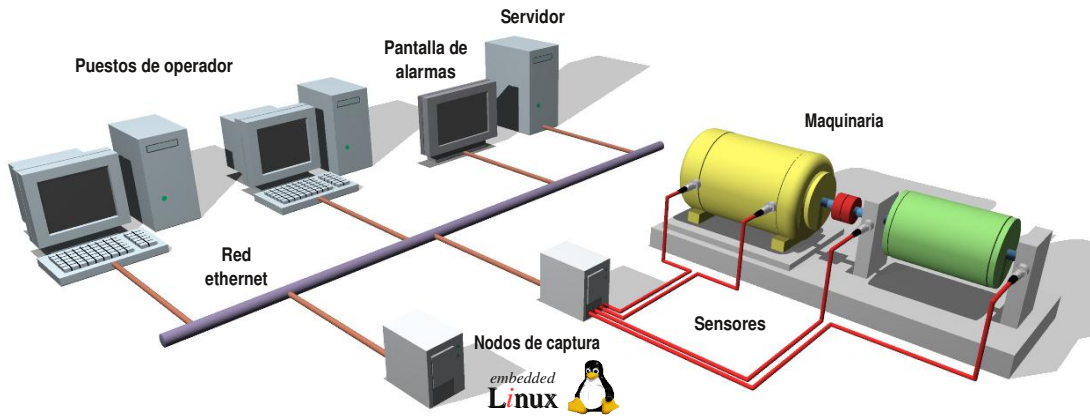


Reducción del TCO

El TCO (Total Cost of Ownership) se ve decrementado por:

- Menor coste de adquisición de la tecnología: al estar basado en arquitectura PC el coste y mantenimiento de los equipos es muy inferior al de soluciones propietarias del fabricante.
- Menor coste de desarrollo y puesta en marcha: permite implantar en muy poco tiempo un sistema de mantenimiento predictivo basado en vibraciones para la evaluación de la condición de la maquinaria.
- Menores costes de mantenimiento: una de las principales ventajas de realizar este tipo de mantenimiento es la desaparición de fallos repentinos en los equipos estudiados.
- Menor coste en la extensión del sistema: la configuración centralizada y orientada a objetos permite llevar a cabo la reingeniería de componentes de una forma sencilla, así la expansión del sistema no requiere cambios costosos.





Despliegue de componentes de la arquitectura de VIBRA

ARQUITECTURA

El sistema VIBRA 2.0 se compone de un servidor Microsoft® Windows NT/2000/2003®, un conjunto de nodos de captura de datos, basados en el S.O. Linux embebido, ubicados en la planta y varios clientes de monitorización distribuidos en puestos de operador o pantallas de alarmas.

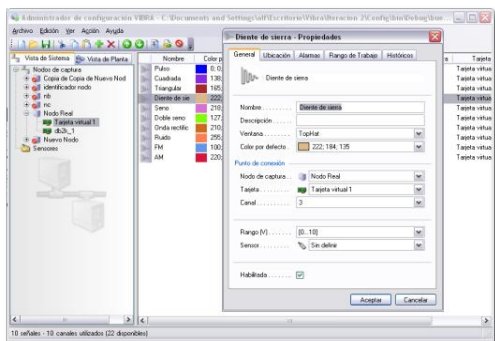
VIBRA proporciona una arquitectura integrada y escalable que se ajusta a las necesidades de procesos pequeños de la misma forma que a grandes sistemas que requieran la captura de enormes cantidades de información en tiempo real. Incorpora la capacidad de añadir nuevos objetos y funciones rápida y fácilmente, proporcionando una escalabilidad excepcional.

La arquitectura basada en componentes de VIBRA mejora significativamente la productividad. Los modelos basados en objetos facilitan el desarrollo mediante la reutilización de los objetos que representan dispositivos de la planta.

La utilización de estándares como XML, TCP/IP o SQL permite que los productos Sinais se puedan integrar con sistemas de terceras partes, aplicaciones o bases de datos.

Administrador de configuración

El Administrador de Configuración proporciona un entorno estructurado y de fácil uso para la definición de un sistema completo de captura de datos de vibraciones. De una forma similar al explorador de archivos de Windows, todos los elementos del sistema están disponibles en una única ventana. Los usuarios pueden configurar rápidamente los equipos, los parámetros de la captura, las alarmas y la recolección automática de datos.



El Administrador de Configuración es una aplicación de uso intuitivo, que incorpora menús contextuales, copiar/pegar, drag-and-drop (arrastrar y soltar), hyperlinks, accesos rápidos (shortcuts), etc.

El Administrador de configuración proporciona un entorno unificado desde el que se puede configurar fácilmente los equipos de captura, las alarmas y la recolección de datos automatizada.

Al incorporar un entorno de configuración centralizado para todo el sistema, el mantenimiento y la expansión del sistema no requieren cambios costosos, lo que permite a las empresas decrementar sus costes de mantenimiento y responder rápidamente a cambios o problemas. Además, la incorporación

de nuevos equipos puede realizarse fácilmente sin afectar al resto de equipos de la planta.

Servidor VIBRA

El servidor VIBRA monitoriza de forma continua los datos de planta procedentes de los nodos de captura, para detectar las alarmas y registrarlos en la base de datos. Paralelamente, sirve a las aplicaciones de monitorización la información tanto en tiempo real como histórica de las señales que estos le demanden.

Almacenamiento de datos

En VIBRA se almacena la información de la configuración del sistema utilizando el estándar XML. De este modo, se pueden mantener diferentes configuraciones de forma fácil y flexible.

El almacenamiento de datos de vibración demanda un sistema de gestión de base de datos, pero el sistema no está vinculado a una base de datos particular, sino que es compatible con las principales bases de datos del mercado: Oracle, MySQL, MS SQL Server, etc. No es por tanto necesario, instalar un software de base de datos adicional, lo que acelera el proceso de puesta en marcha.

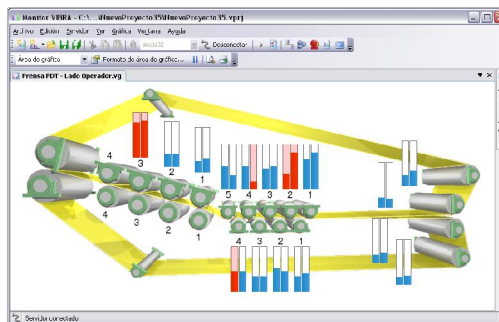
Nodo de captura

Los nodos de captura de datos son equipos de arquitectura PC industrial basados en el S.O. Linux embebido que incorporan tarjetas de adquisición de datos que se encargan de capturar las señales de vibración de las máquinas. Estos datos serán transmitidos al servidor vía ethernet.



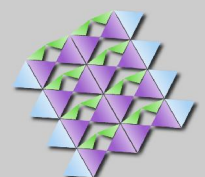
Monitor

Utilizando el monitor VIBRA, el personal de mantenimiento podrá acceder a la información en tiempo real e histórica de los equipos y señales configurados en el sistema.



Sinópticos de las máquinas con datos en tiempo real

La aplicación puede ser personalizada para que diferentes usuarios accedan de forma rápida y precisa a la información que necesitan, y del modo en que desean verla. Con las opciones de



Sinais
Ingeniería de mantenimiento

formato, el usuario dispone de gran flexibilidad para adaptar la aplicación a sus necesidades.

El software de análisis de vibraciones VIBRA ofrece herramientas de análisis y visualización en formatos fáciles de usar y fáciles de entender. Ejemplos de este tipo de información histórica y en tiempo real incluye:

- Valores en tiempo real
- Gráficos de tendencias
- Mapas o cascadas de espectros
- Diversidad de medidas de forma de onda: pico, pico a pico, RMS
- Gráficos sinópticos de las máquinas

Además, el software ofrece las siguientes características avanzadas:

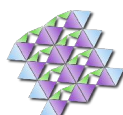
- Navegación mediante hipervínculos, que permite acceder a las propiedades de los elementos interrelacionados.

- Formateo avanzado de gráficas: colores, fuentes, fondos, líneas, bordes, títulos, ejes, alarmas.
- Almacenamiento de gráficas y configuraciones de visualización en formato XML, que permite una distribución sencilla de la apariencia y los contenidos.
- Entorno multiventana.
- Fácil personalización del entorno.
- Posibilidad de cambiar unidades y magnitudes en los ejes.
- Posibilidad de definir rangos de trabajo por señal.
- Potentes herramientas de consulta para históricos.
- Cómodos Paneles de Navegación para permitir organizar la información de forma jerárquica.
- Ejecución multihilo que permite procesar grandes cantidades de información con un rendimiento óptimo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

A continuación se muestran las especificaciones técnicas más relevantes.

Especificaciones	Vibra®	Comentarios
Entradas Analógicas		
Número de canales	16 hasta 32 por cada Nodo de Captura	En bloques de 16
Captura simultánea	Todos los canales	Sistema monoplexado
Sensores compatibles	Aceleración, velocidad, desplazamiento, voltaje.	Además de las entradas Modbus
Mediciones		
Tipos de medidas	Valores globales, forma de onda, espectro, demodulación, análisis de órdenes (order tracking).	El análisis de órdenes se aplica en condiciones de velocidad variable.
Valores espectrales de Fmax	100 Hz hasta 40 kHz	Dependiendo del nº de canales en uso
Nº de líneas espectrales	100, 200, 400, 800, 1600, 3200, 6400, 12800.	
Entradas Modbus	Temperatura, presión, caudal, conductividad, etc.	Señales en tensión o en corriente 4-20mA.
Entradas de tacómetro		
Número	Hasta 32	Todas las entradas analógicas pueden configurarse como tacómetro.
Rango	Desde 0,5 Hz hasta 5 kHz (desde 30 hasta 300.000) RPM	
Sensor recomendado	De efecto Hall	También óptico, láser, Keyphasor®.
Comunicaciones y alimentación		
Comunicación de red	Ethernet v2.0, IEEE 802.3, TCP/IP, 10/100baseT	Autodetección 10/100 Mbps, half/full duplex
Conexión de red, velocidad	Conector RJ-45 ≥ 256 kbps (óptimo), 2400 bps (min).	
Alimentación	Externa 12V/ 5A DC, 60W	
Almacenamiento de históricos		
Bases de datos compatibles	Oracle, MySQL, MS SQL.	
Eventos de disparo de grabación	Por nivel de RPM y/o por tiempo.	
Otros		
Tamaño	245mm x 260mm x 72mm	
Rango de temperatura	0~60°C (32~140°F)	



Si desea más información, envíe un e-mail a sinais@sinais.es o llámenos por teléfono y con mucho gusto le mostraremos las posibilidades de VIBRA, con tanto detalle como Vd. desee y sin compromiso alguno por su parte.

Sinais Ingeniería S.L. ■ Plaza de España 8, Entresuelo A, 36600 Vilagarcía de Arousa, Pontevedra (Spain) ■ Tel: 986 186 735 ■ Fax: 986 188 485

www.sinais.es