



## FAG Detector III – La solución para controlar y equilibrar sus máquinas rotativas

Información Técnica de Productos



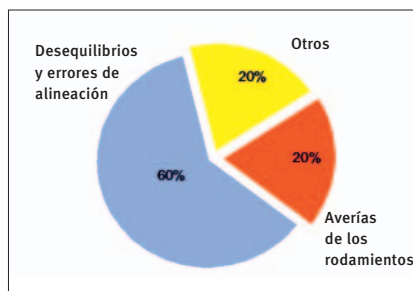
# Principio · Utilización

## Mantenimiento en función de la condición

El mantenimiento en función de la condición significa: Reconocer los daños a tiempo, planificar las reparaciones, optimizar la duración de vida de los rodamientos y reducir considerablemente los costes. El FAG Detector III cumple óptimamente estos requisitos y es también apropiado para usuarios sin conocimientos previos sobre la tecnología de las vibraciones.

## Evita las paradas no planificadas

Hay múltiples motivos para las paradas no planificadas de equipos y máquinas. Sin embargo, un porcentaje importante de estas paradas puede atribuirse, directa o indirectamente, a los desequilibrios o a errores de alineación. Los desequilibrios durante el funcionamiento pueden causar considerables vibraciones que ocasionan, a su vez, daños secuenciales, como el desgaste prematuro de los rodamientos o roturas por fatiga. Las consecuencias son averías de la máquina y, con ello, paradas no planificadas de la producción.



Razones de las paradas no planificadas

El FAG Detector III es una herramienta que ayuda a detectar estos estados y a subsanarlos de forma sencilla y eficaz.

## Elevada funcionalidad – Manejo sencillo

FAG Detector III es un sistema offline para la medición de las vibraciones y la adquisición de datos, en un solo aparato. Por medio de diferentes sensores, el aparato mide las vibraciones, las temperaturas y las velocidades de las máquinas. El software del aparato guiará al usuario, paso a paso, por el proceso de equilibrado. El software Trendline, de fácil manejo, permite un simple y efectivo análisis de datos, trabajando en conexión. Además, los comentarios pueden ser definidos en el software y

transferidos al FAG Detector III después de una medición. Así, se pueden detectar los daños incipientes ya en una fase precoz. Esto facilita la planificación del mantenimiento e incrementa la disponibilidad de las máquinas. Por ello, el FAG Detector III es el aparato ideal para entrar en el mundo de los procesos de monitorización offline.

### Ventajas del sistema

- Control paralelo de las vibraciones y de la temperatura
- Equilibrado estático y dinámico in situ
- Rápida y clara identificación de los puntos de medición mediante la tecnología RFID.
- Múltiples posibilidades de análisis y de representación
- Manejo sencillo y confortable
- Excelente relación precio-rendimiento



# Aplicaciones · Medición

## Aplicaciones

Las vibraciones de las máquinas son un buen indicador del estado de las mismas. FAG Detector III permite monitorizar las vibraciones de las máquinas, según ISO 10816, y el estado de los rodamientos con ayuda del procedimiento de detección de la envolvente.

Por ello, FAG Detector III es el dispositivo apropiado para el reconocimiento de:

- Desequilibrios y errores de alineación
- Averías de los rodamientos
- Averías en los reductores (dentado)

Las aplicaciones típicas son el control de:

- Bombas
- Motores eléctricos
- Ventiladores
- Máquinas-herramienta
- Compresores
- Reductores
- Husillos
- etc.

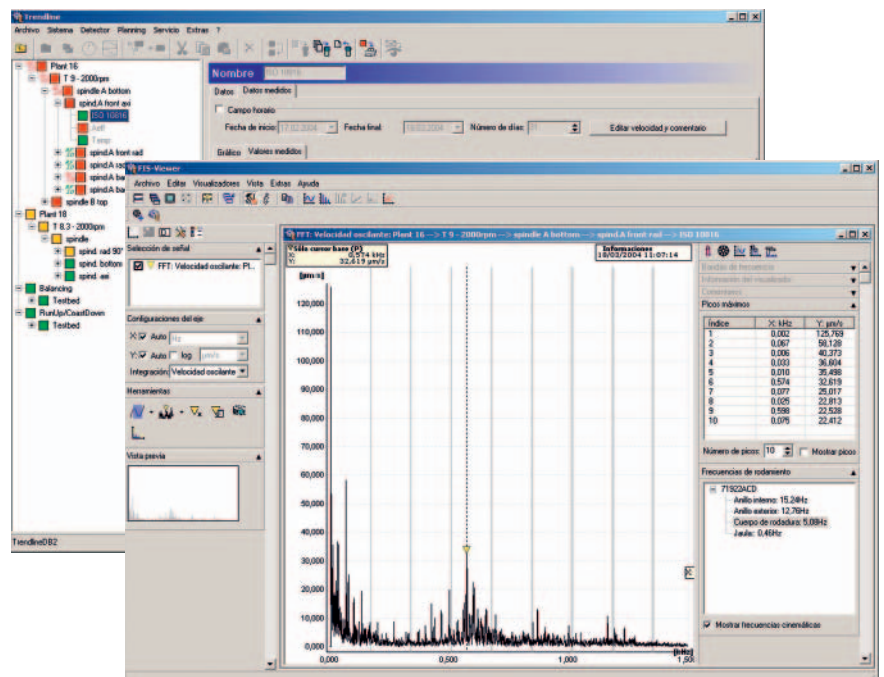
## Medir y analizar el estado de una máquina

El FAG Detector III mide las señales de vibración en los puntos de medición previamente especificados, por medio de un sensor y calcula los valores efectivos de la velocidad de vibración, aceleración de vibración y envolvente. Estos valores característicos, que indican el estado de una máquina o de sus componentes, están descritos detalladamente en la tabla de la página 6.

El sensor debe fijarse lo más cerca posible del punto de medición. Suele sujetarse en la máquina mediante la base magnética atornillada al sensor. Durante el proceso de medición, el usuario selecciona el punto de medición en la configuración del FAG Detector III, o bien el FAG Detector III identifica automáticamente el punto de medición mediante RFID. Inmediatamente, empieza la medición. En el inicio, se puede medir la velocidad de rotación, que debe ser constante durante el proceso de medición (al menos, 40 hasta 600 rpm para ISO 10816). El dispositivo mide la señal del sensor en la banda de frecuencias seleccionada y calcula los valores característicos. Para cada configuración, el FAG Detector III compara los valores característicos medidos con los valores límite de la alarma principal, especificados para cada

punto de medición. Si se sobrepasan estos valores umbral, el dispositivo lo indica inmediatamente. En caso de una pre-alarma o de una alarma, se pueden diagnosticar las causas de una avería basándose en los espectros de demodulación y de la señal bruta.

Con ayuda de un análisis de tendencia, el usuario puede estimar cuándo se activará una alarma. Cuando se activa una alarma, el usuario podrá elaborar e imprimir automáticamente un informe de alarma. Para poder efectuar una comparación de estos valores con las mediciones offline, hay que tener en cuenta que las condiciones de funcionamiento (carga, velocidad, etc.) deben ser, aproximadamente, las mismas. Tras una medición inicial de referencia, es aconsejable llevar a cabo periódicamente nuevas mediciones.



Representación de los valores de medición en el software Trendline

# Planificación de rutas · Base de datos de rodamientos

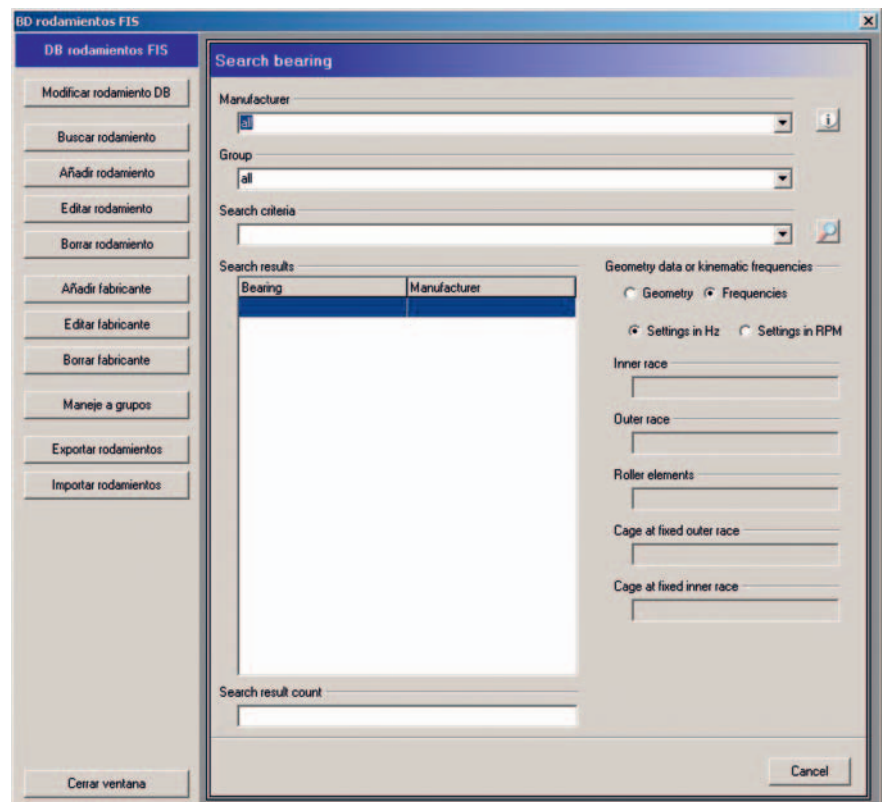
## Planificación de rutas

El usuario puede crear en el PC la estructura de la planta mediante el software Trendline. En estas configuraciones se pueden definir las rutas, p.ej. por secciones en la planta o por tipos de máquinas. Antes de la ruta de medición, el itinerario planificado se transfiere al Detector III. Después de una ruta de mediciones, los valores medidos y registrados se transmiten de nuevo a un ordenador, en donde dichos valores se evalúan, analizan y representan gráficamente mediante el software Trendline.

## Trendline – Base de datos de rodamientos

La base de datos de rodamientos integrada (aprox. 20 000 rodamientos de diversos fabricantes) facilita y reduce considerablemente el tiempo de análisis de los datos medidos. La base de datos de rodamientos ofrece, en combinación con la visualización de F'IS, un dúo perfecto para valorar el estado de la máquina. Se detectan las

anomalías a primera vista y es posible asignarlas a los correspondientes componentes de la máquina. Para cada punto de medición se puede mostrar una lista de rodamientos. Lo que permite verificar con eficacia varias frecuencias de paso del elemento rodante en un punto de medición. Cada usuario puede completar la base de datos de rodamientos mediante la entrada de datos individuales.



Base de datos de rodamientos

# RFID · Rápida identificación · Informe

## Selección automática de los puntos de medición – RFID

La nueva función, suministrable opcionalmente, de selección automática del punto de medición\*, hace que la adquisición de los valores de medición sea rápida, muy simple y cómoda. Con ayuda de la tecnología RFID, el dispositivo selecciona automáticamente los puntos de medición, si éstos están equipados con RFID-Tags y los deriva al punto correspondiente en la configuración. Los errores al seleccionar los puntos de medición, pertenecen al pasado. Con el Detector III los empleados sólo tienen que iniciar y almacenar las mediciones: eso es todo. ¡Más simple no puede ser!

La tecnología RFID puede ser instalada posteriormente y sin problemas en equipos Detector III ya existentes.

\* Esta función no es suministrable aun en todo el mundo. Por favor, dirigir las consultas a: [infofis@schaeffler.com](mailto:infofis@schaeffler.com)

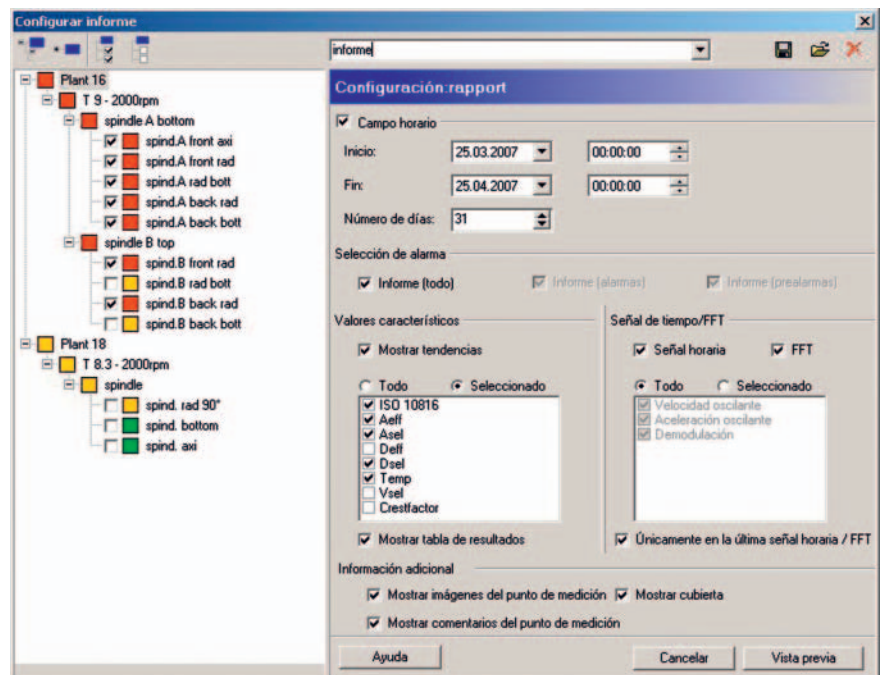


## Transitorios (arrancada/parada)

Los transitorios sirven para la determinación de los rangos de resonancia. En un diagrama (diagrama de Bode), tanto la amplitud como la fase se representan durante los transitorios (arrancada/parada), en función de la velocidad de rotación en el visualizador F'IS: Los rangos de resonancias determinados pueden ser gráficamente marcados y asignados a una configuración arbitraria. El desequilibrio en los rangos de resonancia puede conducir, en el peor de los casos, a daños en la máquina.

## Generador de informes configurable

Una característica muy útil del software Trendline es el generador de informes ampliado. Éste ofrece, tanto el mantenimiento en la propia empresa, como en servicios externos, que utilizan el FAG Detector III para el servicio y la posibilidad de una documentación completa sobre los resultados de las mediciones. El generador de informes permite la redacción de diferentes informes, especialmente adaptados a las necesidades de cada cliente. Para la elaboración del informe, se pueden utilizar todas las informaciones registradas en el sistema, como las señales temporales, las tendencias o los datos de alarmas,



Realización del informe

# Características · Referencias para el pedido y suministro

## Resumen de las ventajas

- Embalaje completo
- Equilibrado estático y dinámico (1 y 2 planos)
- Funciones de monitorización:
  - ISO 10816
  - Temperatura
  - Estado de las vibraciones
  - Estado de los rodamientos
  - Adquisidor de datos para hasta 1600 puntos de medición.
  - Almacenaje de hasta 300 señales temporales
- Aparato de diagnóstico portátil, manejable, y fácil de utilizar
- Base de datos de rodamientos con aprox. 20 000 entradas
- Utilización con una sola mano, mediante 21 teclas
- Teclado de membrana protegido contra el polvo y el agua
- Salida de auriculares para una valoración acústica de los ruidos
- Almacenaje y visualización de hasta 4 valores por cada punto de medición
- RFID-Reader (re-armable) para la selección de los RFID-Transponders
- Generador de informes
- Servicio de correo electrónico
- Software gratuito
- Cable del sensor hasta máx. 50 m

## Referencias para el pedido y suministro

El Detector III se puede suministrar sin y con selección automática de los puntos de medición (RFID) (Ver nota al pie de la página 4). El kit de equilibrado y los accesorios son apropiados para ambas versiones del dispositivo.

## Referencias para el pedido DETECT3-KIT\*

- Suministro:
- Dispositivo base con baterías
  - Lector electromagnético de aceleraciones IC, con base magnética
  - Sensor de temperatura
  - Cargador de baterías
  - Cables de datos para PC (serial/USB)
  - Manual de instrucciones
  - Bolsa de protección
  - Software Trendline para PC
  - Maleta

## Referencias para el pedido DETECT3-KIT-RFID\*\*

- Suministro:
- como DETECT3-KIT
  - RFID-Reader (integrado en el dispositivo base)
  - 5 RFID-Tags

## Referencias para el pedido DETECT3.BALANCE-KIT\*\*\*

- Suministro:
- Sensor de aceleración con base magnética y cable del sensor
  - Sensor trigger (óptico e inductivo)
  - Balanza
  - Soporte magnético para el sensor trigger
  - Prolongación para el soporte magnético
  - Cable para el sensor trigger (longitud 10 m)
  - Marca de reflexión para el sensor trigger
  - Dongle para activar la función de equilibrado
  - Maleta

## Accesorios

- Sobre consulta, están disponibles extensiones para el cable del sensor, de 5 o 15 metros
- Otros RFID-Tags, suministrables sobre consulta

Referencias para el pedido para países fuera de Europa

\* FIS.DETECTORIII.KIT

\*\* FIS.DETECTORIII.KIT.RFID

\*\*\* FIS.DETECTORIII.BALANCING.KIT



DETECT3.BALANCE-KIT



DETECT3-KIT

# Selección de valores característicos

Selección de valores característicos			
Posibles valores característicos y señales para cada punto de medición	Rango de medición/ Resolución	Rango de frecuencias	Visualización
<b>Valor característico “Velocidad de vibración” según ISO 10816</b> (VDI 2056) (banda ancha de valores efectivos de la velocidad de vibración) para una evaluación general del estado de la máquina según ISO 10816	<b>ISO 10816</b> 0 hasta 5,52 m/s <sup>3</sup> a 10 Hz 0 hasta 55,2 mm/s <sup>3</sup> a 1 kHz	10 Hz hasta 1 kHz	Detector y PC
<b>Valor característico “Velocidad de vibración” (a seleccionar)</b> (valores efectivos de la velocidad de vibración, p. ej. para detectar desequilibrios y errores de alineación)	<b>V<sub>set</sub></b> 0 hasta 5,52 m/s <sup>3</sup> a 10 Hz 0 hasta 55,2 mm/s <sup>3</sup> a 1 kHz	A seleccionar hasta la FF ajustada <sup>1)</sup> (máx. 20 kHz)	Detector y PC
<b>Valor característico “Aceleración”</b> (banda ancha de valores efectivos de la aceleración de la vibración, p.ej. para monitorizar engranajes)	<b>A<sub>eff</sub></b> 0 hasta 37 g <sup>3)</sup>	2 kHz – hasta la FF ajustada <sup>1)</sup> (máx. 20 kHz)	Detector y PC
<b>Valor característico “Aceleración” (a seleccionar)</b> (p.ej. para la monitorización selectiva de engranajes)	<b>A<sub>set</sub></b> 0 hasta 37 g <sup>3)</sup>	A seleccionar hasta la FF ajustada <sup>1)</sup> (máx. 20 kHz)	Detector y PC
<b>Valor característico “Señal de envolvente”</b> (valores efectivos de la señal envolvente hasta 100/1 000 Hz, p.ej. para monitorizar el estado de los rodamientos)	<b>D<sub>eff</sub></b> 0 hasta 37 g <sup>3)</sup>	A seleccionar hasta la FF ajustada <sup>1)</sup> (máx. 20 kHz)	Detector y PC
<b>Valor característico “Señal de envolvente” (a seleccionar)</b> (p.ej. para la monitorización selectiva del estado de los rodamientos)	<b>D<sub>set</sub></b> 0 hasta 37 g <sup>3)</sup>	A seleccionar hasta la FF ajustada <sup>1)</sup> (máx. 20 kHz)	Detector y PC
<b>Señal temporal de la aceleración de la vibración</b> hasta la frecuencia límite ajustada del filtro pasa bajo, 4 096 o 8 192 valores	±50 g <sup>3)</sup>	0,1 Hz hasta 20 kHz <sup>2)</sup>	PC
<b>Señal temporal de envolvente</b> hasta la frecuencia límite ajustada del filtro pasa bajo, 4 096 o 8 192 valores	±50 g <sup>3)</sup>	0,1 Hz hasta 20 kHz <sup>2)</sup>	PC
<b>Espectro de frecuencias (transformación de Fourier)</b> de la señal temporal de la velocidad de vibración hasta la frecuencia límite ajustada del filtro pasa bajo	± 5,52 m/s <sup>3)</sup> , Resolución: FF · 2,56 / Cantidad Valores <sup>4)</sup> (0,0625 Hz hasta 12,5 Hz)	0,3 Hz hasta 20 kHz <sup>2)</sup>	PC
<b>Espectro de frecuencias (transformación de Fourier)</b> de la señal temporal de la aceleración de vibración hasta la frecuencia límite ajustada del filtro pasa bajo	±50 g <sup>3)</sup> , Resolución: FF · 2,56 / Cantidad Valores <sup>4)</sup> (0,0625 Hz hasta 12,5 Hz)	0,1 Hz hasta 20 kHz <sup>2)</sup>	PC
<b>Espectro de frecuencias (transformación de Fourier)</b> de la señal temporal de la envolvente, hasta la frecuencia límite ajustada del filtro pasa bajo	±25 g <sup>3)</sup> , Resolución: FF · 2,56 / Cantidad Valores <sup>4)</sup> (0,0625 Hz hasta 12,5 Hz)	0,1 Hz hasta 20 kHz <sup>2)</sup>	PC
<b>Temperatura del punto de medición</b>	<b>Temp</b> = –20 °C hasta +550 °C	–	Detector y PC
<b>Factor de cresta</b>	–	Cálculo a partir de la señal temporal de la aceleración (hasta la FF ajustada)	Detector y PC
<b>Velocidad</b>	30 hasta 10 000 rpm	0,5 Hz hasta 166 Hz	Detector y PC

<sup>1)</sup> FF = Frecuencia límite del filtro pasa bajo (200, 500 Hz, 1, 2, 5, 10, 20 kHz)

<sup>2)</sup> La frecuencia límite inferior depende de la frecuencia límite del filtro pasa bajo ajustada (frecuencia límite inferior = FF/número de líneas · 2,56)

<sup>3)</sup> Sensor de 100 mV/g

<sup>4)</sup> Valores: 4 096 (a 1 600 líneas FFT) o bien 8 192 (a 3 200 líneas FFT)

En el PC, el usuario puede elegir para cada punto de medición si, y bajo qué condiciones, una señal temporal debe ser guardada.

Se pueden medir tres señales temporales distintas:

– 2 × aceleración de vibración (0,1 Hz hasta FF, plazo de exploración = 2,56 · FF; 0,1 Hz hasta FF, plazo de exploración = 2,56 · FF). Una se utiliza para el cálculo del espectro de velocidad. 1 × Envolvente (0 Hz hasta FF, plazo de exploración = 2,56 · FF).



# Datos técnicos

## Adquisición de datos

<b>Rangos de medición</b>	<p>Aceleración/velocidad de vibración 0,1 Hz hasta FF<sup>1)</sup>          0,1 Hz hasta 200 Hz; 0,1 Hz hasta 500 Hz; ...          Envoltente 0 Hz hasta la FF<sup>1)</sup>          Frecuencia límite del filtro pasa bajo 200, 500 Hz, 1, 2, 5, 10, 20 kHz          Filtro pasa alto (rama de envoltente) 750 Hz          Temperatura -20 °C hasta +550 °C (rango de temperaturas en función del sensor utilizado, entrada de libre configuración)</p>
<b>Valores característicos</b>	<p><math>A_{\text{eff}}</math> (2 kHz hasta FF<sup>1)</sup>), valores efectivos de la aceleración de vibración  <math>A_{\text{sel}}</math> Valor efectivo de la aceleración de vibración, en el rango de frecuencias a definir          ISO 10816 (10 Hz hasta 1 kHz), valores efectivos de la velocidad de vibración  <math>V_{\text{sel}}</math> Valor efectivo de la velocidad de vibración, en el rango de frecuencias a definir          (Banda de frecuencias en función de la FF<sup>1)</sup>)  <math>D_{\text{eff}}</math> Valor efectivo de la señal de envoltente  <math>D_{\text{sel}}</math> Valor efectivo de la señal de envoltente en el rango de frecuencias a definir          Factor de cresta, velocidad, temperatura</p>
<b>Función de ventana</b>	Hanning
<b>Promedio en el rango de frecuencias</b>	1–9 (FFT, valor característico por cada canal) Lineal
<b>Plazo de exploración</b>	máx. 51,2 kHz, en función de la FF ajustada <sup>1)</sup>
<b>Convertidor analógico/digital</b>	16 bit (autorango), rango dinámico >90 db
<b>Resolución de frecuencia</b>	1 600, 3 200 líneas (0,0625 Hz hasta 12,5 Hz en función de la FF ajustada <sup>1)</sup> )
<b>Selección automática de los puntos de medición</b>	RFID 13,56 MHz ISO 15 693, compatible con los RFID-Tags mencionados Especificaciones
<b>Rápida identificación</b>	Configurable (1024, 2 048 y 4 096 puntos de medición) Función automática arranque/parada
<b>Entradas</b>	<p>2 × Casquillos BNC (Multiplexer)          ICP (4,7 mA), sensibilidad ajustable, sensor calibrado          CA/CC ±5 V, impedancia &gt;100 kΩ</p> <p>1 × AUX          Entrada para tacómetro 5 hasta 24 V, &lt;10 000 rpm (flanco positivo o negativo seleccionable)          Sensor de temperatura por infrarrojos ±5 V, impedancia &gt;100 kΩ (configurable libremente)          Cargador de baterías recargables</p>
<b>Salidas</b>	<p>Auriculares (señal de envoltente)          RS 232 para la transmisión de datos (38,4 kb/s, 57,6 kb/s)          AUX: Alimentación del sensor trigger (5 V máx. 200 mA, 12 V máx. 50 mA)</p>

<sup>1)</sup> FF = Frecuencia límite del filtro pasa bajo

## Datos técnicos

Equilibrar	
	Equilibrado en 1 o en 2 planos Hasta 4 posiciones de sensor Posiciones del peso: De forma continua (0 hasta 359°) o discreta (4 hasta 99 posiciones) Retirar los pesos: si/no
<b>Tipo de medición para el equilibrado</b>	Aceleración, velocidad, recorrido
<b>Medición</b>	Pico, pico a pico, RMS
<b>Unidades de equilibrado</b>	g, mm/s, inch/s, µm, mil
<b>Unidades de peso</b>	gr., oz. (hasta 9 999,99 gr. o bien oz.)
Generalidades	
<b>Otras mediciones</b>	Temperatura, velocidad, auriculares (señal de envoltente)
<b>Teclado</b>	Teclado de membrana con 21 teclas
<b>Display</b>	Display iluminado para gráficos (LCD) 128 × 64 puntos, 55 mm × 33 mm
<b>Memoria</b>	1 600 puntos de medición, más 270 señales temporales (como máx. 300 señales temporales)
<b>Alimentación de corriente</b>	NiMh 1 650 mAh, tensión 6 V
<b>Dimensiones y peso</b>	230 × 70(53) × 45 (53) mm (L × B × H), aprox. 500 g (baterías incluidas)
<b>Rango de temperaturas</b>	0 °C hasta 50 °C (temperatura en funcionamiento)
<b>Duración de servicio</b>	aprox. 6 a 8 horas, en caso de funcionamiento continuo
<b>Soporte</b>	ABS, IP 40
<b>Bolsa de protección</b>	dos compartimientos, nylon negro, dos ventanas transparentes
<b>Normas EMV</b>	ETSI EN 301 489, ETSI EN 300 330, EN61000-6-2, EN61000-6-4, EN60950-1, FCC Parte 15
<b>Microprogramación</b>	Actualizaciones gratuitas de la microprogramación por Internet Idiomas disponibles: alemán, inglés, finlandés, francés, italiano, holandés, portugués, sueco, esloveno, español y turco
<b>Software</b>	Trendline (actualizaciones por Internet). Compatible con Windows 2000/XP Disponible en: Alemán, inglés, francés, portugués y español – Configuración del FAG Detector III a través de la interfaz RS 232 – Base de datos de rodamientos con, aprox. 20 000 entradas – Representación gráfica de los valores de medición y la curva – Análisis de tendencias – Presentación de las señales temporales y de la FFT (transformada rápida de Fourier) – Presentación del equilibrado en forma de tabla o de gráficos – Generador de informes configurable

## Todo de una fuente – Soluciones de control al alcance de todo el mundo

### Todo de una fuente – Soluciones de control al alcance de todo el mundo

FAG Industrial Services (F'IS) es el proveedor más completo en el campo del mantenimiento basado en el estado. Con la adquisición de los productos de alta calidad de F'IS, el cliente tiene acceso, al mismo tiempo, a una amplia oferta de servicios (ver gráfico). Desde su larga experiencia, F'IS sabe que los clientes que desearían cambiar al concepto de control continuo del estado de las máquinas, tienen diferentes

necesidades y requisitos. Por ello, F'IS ofrece soluciones específicas personalizadas de productos y servicios, desarrolladas en estrecha colaboración con el cliente, así como soluciones estándar. La gama de servicios de F'IS en el campo del control continuo del estado y de la condición, cubre los siguientes sectores:

- Asesoramiento
- Instalación
- Puesta en funcionamiento
- Cuidados del sistema
- Mediciones permanentes y regulares

Naturalmente, el cliente decide, de entre los servicios que se ofrecen, el que desea recibir. El cliente puede seleccionar, por ejemplo, una monitorización completa de su planta a cargo de F'IS, o cualificar a sus empleados mediante las adecuadas formaciones para que éstos se ocupen independientemente del mantenimiento. Independientemente del servicio seleccionado, F'IS pone en todo momento a disposición de los posibles clientes un equipo de expertos. Para otras cuestiones y preguntas sobre nuestros servicios, puede consultarnos directamente o bien visitar nuestra web.



**Servicio E-mail para el análisis de los datos de medición (Transmisión a los expertos de F'IS mediante la exportación automática de datos).**

**E-Service**



**Servicio de asesoramiento**



**Formación**



**Actualizaciones de software gratuitas**

**Schaeffler Iberia, s.l.**

Schaeffler Group Industrial  
08960 Sant Just Desvern

Polígono Pont Reixat  
BARCELONA

Teléfono +34 934 803 410

Fax +34 933 729 250

e-mail [infofis@schaeffler.com](mailto:infofis@schaeffler.com)

Internet [www.schaeffler.es](http://www.schaeffler.es)

[www.fis-services.es](http://www.fis-services.es)

Todos los datos se han confeccionado y analizado cuidadosamente. Sin embargo, no nos hacemos responsables de posibles datos erróneos o incompletos.

Nos reservamos el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

© Schaffler KG · 2007, mayo

Reservados todos los derechos. Prohibida la reproducción, total o parcial, sin nuestra autorización.

TPI WL 80-64/2 SB