



Nuestras referencias

Soluciones de éxito personalizadas
de nuestra Global Technology Network

SCHAEFFLER

En muchas empresas, los costes totales de propiedad (TCO), la eficiencia energética y el ahorro de recursos forma parte de las tareas diarias desde hace mucho tiempo. Además del uso de productos de alta calidad, los servicios inteligentes como el Condition Monitoring y el reacondicionamiento de rodamientos cobran cada vez mayor importancia. Nuestra máxima prioridad consiste en proporcionar soporte a su empresa para que afronte estos difíciles retos. Como proveedor de soluciones integrales, ofrecemos asesoramiento basado en la colaboración y productos innovadores de máxima precisión para todo lo que está en movimiento. Además, también tiene usted a su disposición una amplia gama de servicios. La experiencia de una empresa tecnológica líder a nivel mundial, una creatividad ilimitada y una sensibilidad por la visión de conjunto suele posibilitar el logro de cambios importantes, a veces únicamente con recursos limitados. Como siempre, su persona de contacto en Schaeffler está a su servicio. La clave del éxito: su ingeniero de ventas local está en contacto con otros expertos de Schaeffler de todo el mundo formando parte de la “Global Technology Network”. La colaboración y el intercambio continuo de ideas e información garantizan que reciba usted siempre la solución que mejor se adapte a sus requisitos individuales.

Los métodos para mejorar la eficiencia se pueden hallar en muchas áreas, ¿por qué no deja que le inspiremos? Le damos los impulsos necesarios para mejorar la rentabilidad mediante una selección de soluciones de éxito para nuestros clientes en muchos sectores y numerosas áreas del mundo. En algunos casos, el ahorro verificado que se describe en las secciones de “Soluciones innovadoras de rodamientos”, “Montaje”, “Condition Monitoring” y “Reacondicionamiento” asciende a varios millones de euros, de modo que estos enfoques valen realmente la pena. La sección de “Servicio integral” es especialmente importante. La utilización de soluciones y componentes del programa de Schaeffler perfectamente adaptadas entre sí significa que usted se beneficia de unos períodos de servicio todavía más fiables y, con ello, de una mejora de la seguridad, la disponibilidad y la rentabilidad de sus equipos.

Esperamos que disfrute con la lectura de nuestras historias de éxito.

Schaeffler Iberia, S.L.U.

Conocimiento local: nuestros Schaeffler Technology Centers	6	Como nuevos: ahorro de costes mediante el reacondicionamiento	
La Schaeffler Global Technology Network: Experiencia a nivel mundial - Conocimiento local - Óptimo servicio al cliente	8	➔ Acero y metales no férricos	72
		➔ Extracción y tratamiento de materias primas	74
		➔ Pulpa y papel	76
		➔ Ferrocarril	78
Referencias Schaeffler Global Technology Solutions Soluciones avanzadas de rodamientos: lo que usted necesita		Servicio integral de Schaeffler: todo desde una única fuente	
➔ Acero y metales no férricos	10	➔ Acero y metales no férricos	82
➔ Extracción y tratamiento de materias primas	14	➔ Industria química y petróleo	88
➔ Industria química y petróleo	18	➔ Maquinaria de producción	92
➔ Pulpa y papel	20	Piratería de productos	96
Montaje profesional: todo funciona con fluidez		Distribuidores autorizados	97
➔ Acero y metales no férricos	24	Resumen: Grasas FAG Arcanol	98
➔ Extracción y tratamiento de materias primas	28	Contacto	100
➔ Industria naval	32	Índice	102
Soluciones en el área de Condition Monitoring: evitando los problemas desde el principio			
➔ Acero y metales no férricos	38		
➔ Extracción y tratamiento de materias primas	46		
➔ Industria química y petróleo	48		
➔ Pulpa y papel	54		
➔ Energía eólica	60		
➔ Neumática	64		
➔ Equipos de transporte de materiales	68		

Juntos convertimos los retos en oportunidades

Los temas fundamentales para cualquier empresa son:

- ➔ el aumento de la eficiencia
- ➔ la mejora de la disponibilidad de las máquinas y los equipos
- ➔ la reducción de los costes generales, enfocados en los costes totales de propiedad (TCO)
- ➔ asegurar y consolidar la posición competitiva a largo plazo

¡Podemos ayudarle en todos estos aspectos!

Como una de las empresas líderes en el sector de las soluciones de rodamientos, colaboramos con nuestros clientes en todo el mundo y podemos ayudarles a superar todos los retos del futuro.

Para ello, unimos nuestra experiencia técnica en diversas disciplinas y nuestros profundos conocimientos en más de 60 sectores industriales en la “Schaeffler Global Technology Network”, una red mundial de expertos.



Conocimiento local: nuestros Schaeffler Technology Centers

Los Schaeffler Technology Centers (STC) son una pieza fundamental de la Global Technology Network. Formados por ingenieros altamente cualificados, proporcionan conocimiento técnico local en las regiones. Actualmente existen 27 STC en todo el mundo (desde diciembre de 2015) que intercambian constantemente información entre sí y con los expertos de Schaeffler de todo el mundo.



La certificación como “Schaeffler Technology Center” garantiza un portafolio estándar de competencias Premium entorno a los rodamientos y aspectos relacionados con éstos, incluyendo servicios como:

- ➔ Selección de los productos óptimos para su aplicación específica, utilizando -si fuera necesario- programas informáticos de cálculo como BEARINX
- ➔ Definición de tolerancias de montaje
- ➔ Cálculo de la vida útil o de los intervalos de lubricación de sus productos
- ➔ Montaje, lubricación y Condition Monitoring de sus productos
- ➔ Evaluación de los fallos y determinación de las posibles causas
- ➔ Formación sobre los productos, fundamentos de los rodamientos, montaje, Condition Monitoring, evaluación de fallos, etc. para sus empleados de acuerdo con la norma DIN EN ISO 9001:2008

entre muchos más.

Los cursos de formación, talleres y auditorías que se organizan periódicamente garantizan este nivel de forma permanente. Esto significa que Schaeffler dirige sus esfuerzos a ofrecer a sus clientes de todo el mundo un apoyo óptimo y con el mismo alto nivel de calidad.

Schaeffler Global Technology Network

Cuando precise realizar una consulta, usted se dirigirá a su técnico comercial, su contacto local, como hace habitualmente.

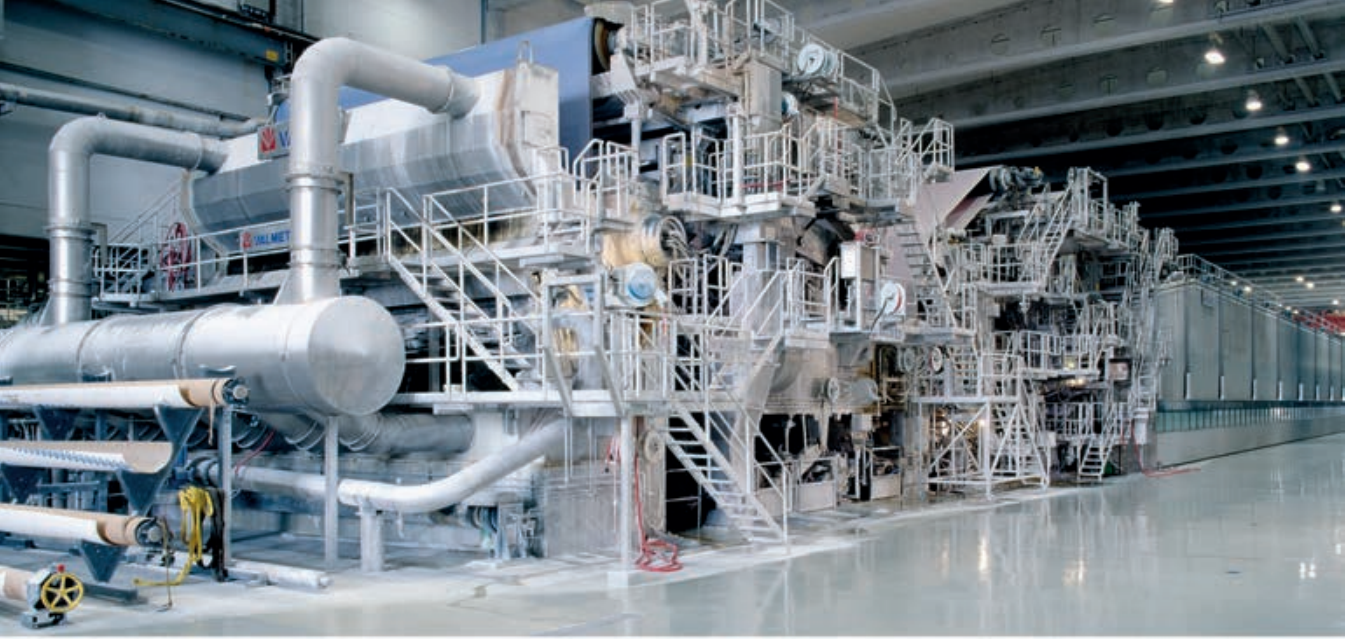
Si se trata de una tarea muy compleja, nuestros ingenieros y nuestra red mundial de expertos también le ayudarán a desarrollar una solución que se adapte a sus requerimientos. Esto quiere decir que usted se beneficiará de toda la experiencia de Schaeffler a nivel mundial.

**Experiencia a nivel mundial -
Conocimiento local -
Óptimo servicio al cliente.**

El resultado: soluciones innovadoras y personalizadas de la máxima calidad adaptadas a los requisitos de los clientes.

En las páginas siguientes se muestran ejemplos de estas soluciones, bajo los títulos de Soluciones avanzadas de rodamientos, Montaje, Condition Monitoring, Reacondicionamiento y Servicio integral.





TORB – Dos en uno

Los rodamientos de rodillos toroidales TORB de FAG combinan el desplazamiento axial de los rodamientos de rodillos cilíndricos con la capacidad de ajuste angular de los rodamientos oscilantes de rodillos. Gracias a esto, resultan el rodamiento libre idóneo en aquellas aplicaciones en las que las elevadas cargas llevan a desviaciones del eje.

Los rodamientos TORB incrementan la duración de vida de su maquinaria. Benefíciense de tiempos de parada y costes de mantenimiento reducidos, y, por lo tanto, de menores costes totales de propiedad.

www.schaeffler.es

FAG

SCHAEFFLER

Sustitución de los rodamientos del eje de apoyo en los recipientes de una planta de BOS

Tata Steel Group, Gran Bretaña

El Grupo Tata Steel opera en 26 países y produce 28 millones de toneladas de acero al año. Port Talbot Works forma parte del negocio de Strip Products UK y produce acero recubierto laminado en caliente, laminado en frío y templado.

El reto para Schaeffler

Tata Steel Port Talbot tiene dos recipientes de fabricación de acero BOS (V1 y V2) en funcionamiento. Debían reemplazarse los rodamientos principales del extremo de apoyo en una planta BOS (Basic Oxygen Steelmaking = Acería con oxiconvertidores) en Tata Steel Port Talbot debido a un fallo repentino del rodamiento en el lado sin accionamiento (NDS) del recipiente V2 de la planta BOS. La pérdida de la explotación de un recipiente BOS comportaría una significativa pérdida de ingresos para Tata Steel.

La solución de Schaeffler

Schaeffler UK elaboró una descripción metodológica que especificaba la secuencia y el método para reemplazar los rodamientos y resumía los requisitos de Tata. En este documento se incluía una lista detallada de herramientas y un procedimiento descrito paso a paso para el desmontaje y montaje de los rodamientos del lado de accionamiento (DS) y del lado sin accionamiento (NDS). En el DS, el rodamiento estándar no partido fue sustituido por un rodamiento partido oscilante de rodillos FAG, que es la pieza de repuesto recomendada, ya que reduce la cantidad de tiempo de inactividad frente a la instalación del rodamiento no partido. El rodamiento del NDS iba a ser sustituido por un rodamiento similar. Además, una vez identificado el daño secundario causado por el fallo del rodamiento, diversos componentes adyacentes también requerían su sustitución.

Información técnica relativa a los recipientes

Instalación del recipiente original:

A finales de la década de los 60

Actualización de recipientes:

En 1991/1992

Capacidad de fabricación de acero:

330 toneladas (cada recipiente)

Información técnica relativa a la solución

Rodamiento del lado con accionamiento:

- Tipo: Rodamiento partido oscilante de rodillos FAG (Z-568168.PRL)
- Dimensiones: 1180 x 1750 x 375/550

Rodamiento del lado sin accionamiento

- Tipo: Rodamiento oscilante de rodillos (230/1250-B-K-MB-C4)
- Dimensiones: 1250 x 1750 x 375

Las ventajas para el cliente

Tras haber completado con éxito el trabajo en solo 10 días, los ingenieros de Schaeffler estaban satisfechos con el trabajo realizado. Los rodamientos se montaron con todas las garantías con la experiencia facilitada por Schaeffler durante todo el proceso de instalación. Una ventaja adicional del uso de rodamientos partidos frente a los rodamientos no partidos fue que no hubo necesidad de desmontar el reductor (es decir, la unidad de accionamiento principal de los recipientes de la planta de BOS). Durante el cambio del rodamiento, aparecieron varios problemas inesperados que se discutieron entre los ingenieros de la planta BOS de Tata, los ingenieros de Schaeffler del Reino Unido y Alemania, y el Soporte Central de Ingeniería de Tata. Entre todas las partes se generaron soluciones, se compilaron planes de acción y se implementaron las correcciones pertinentes. Un factor clave para que el cambio de los rodamientos se haya desarrollado de este modo, ha sido la experiencia de Schaeffler.

Tipo de rodamiento	Tiempo de parada	Coste
Rod. no partido:	7 días	4,0 mill. €
Rodamiento partido oscilante de rod. FAG:	3 días	1,7 mill. €
Ahorro:*	4 días	2,3 mill. €

*Este ahorro depende de la combinación del rendimiento y el grado del acero.

La rapidez fue la clave para la satisfacción del cliente en este proyecto. Si los recipientes hubieran estado parados durante un período mucho más largo, habría comportado una importante pérdida de ingresos. En este contexto, el mayor precio de compra de los rodamientos partidos oscilantes de rodillos no resultó un factor significativo.

Particularidades del proyecto

Una vez instalados los rodamientos, el trabajo todavía no había terminado. Schaeffler UK preparó un programa de mantenimiento práctico recomendado y lo envió a los ingenieros de BOS, que lo recibieron con gran aceptación. Desde la sustitución de los rodamientos del eje, los ingenieros de Schaeffler UK también han supervisado otros dos cambios de rodamientos de recipientes BOS en un plazo de tiempo de tan solo dos meses. ◀



Recipiente de acero BOS



Montaje del rodamiento oscilante de rodillos, lado sin accionamiento



Estructura de soporte del recipiente



Montaje del rodamiento partido oscilante de rodillos FAG

Modernización de los rodillos de apoyo en un laminador de caja de chapa gruesa



SMS group GmbH, Alemania

SMS group GmbH ofrece a sus clientes tecnología para plantas metalúrgicas y tecnología de laminación, desde un único proveedor. Las plantas, máquinas, servicios y conocimientos sobre procesos del grupo se utilizan en la industria del acero, del aluminio y de los metales no férricos de todo el mundo. Los laminadores de chapa gruesa de SMS group GmbH permiten a los fabricantes de acero cubrir la gama completa de productos y suministrar chapas con unas propiedades específicas de material para cualquier aplicación.

El reto para Schaeffler

A principios de 2012, SMS group GmbH recibió un pedido de la empresa de aleaciones de alto rendimiento VDM Metals GmbH, que produce chapas y láminas en su planta de Siegen (Alemania). Su intención era sustituir un laminador que databa de 1954 por una instalación moderna, capaz de trabajar a una fuerza máxima de laminación de 60 MN, así como incorporar un ajuste hidráulico y cilindros de trabajo de alta precisión. El nuevo laminador permitiría a VDM Metals GmbH fabricar chapas con unas tolerancias de producto muy estrechas y con un mayor peso por pieza. Se encargó a Schaeffler desarrollar una ejecución especial de rodamientos para el nuevo laminador de chapa gruesa. La nueva caja debía conllevar el menor número posible de cambios en la construcción anexa para permitir la reutilización de los componentes del anterior equipo.

Información técnica relativa al equipo

Carga máxima de rotación:

60 MN

Anchura de la chapa:

Máx. 2 600 mm

Longitud / grosor máximos de la chapa:

13 500 m / de 260 mm a 2 mm

Velocidad de rotación:

1,25 m/seg. – 2,5 m/seg.

Peso máximo del tocho:

4,5 t

Información técnica relativa a la solución

Rodamiento anterior:

- Tipo: Rodamiento de rodillos cilíndricos (Z-524239.01.ZL)
- Dimensiones: 863 x 1 219,32 x 889 mm
- Jaula: Jaula de pernos

Nueva solución de rodamiento:

Rodamiento especial de cuatro hileras de rodillos cilíndricos (F-600047.ZL)

Características del nuevo F-600047.ZL

- Dimensiones: 900 x 1 220 x 880 mm
- Jaula de acero de una pieza
- Apto para cargas extremas, con una fuerza de laminación máxima de 60 M

Programa de cálculo de Schaeffler:

BEARINX

La solución de Schaeffler

Con el fin de cumplir con los requisitos de las mayores fuerzas de laminación, los ingenieros de aplicación de Schaeffler desarrollaron un rodamiento especial de cuatro hileras de rodillos cilíndricos con un mayor diámetro de agujero y una jaula de acero de una pieza. El rodamiento fue diseñado con la ayuda del programa de cálculo BEARINX de Schaeffler. Fue especialmente importante poder reutilizar los componentes de la planta. Para cumplir con esta premisa, se cromaron cuatro rodamientos que había en la planta para que tuvieran el nuevo diámetro exterior de 1 220 mm.

Las ventajas para el cliente

SMS group GmbH se benefició del extraordinario soporte técnico proporcionado por Schaeffler. La solución del rodamiento especial de cuatro hileras de rodillos cilíndricos permitió a la empresa modernizar la caja del laminador operado por VDM Metals GmbH de manera que alcanzara fuerzas de laminación de hasta 60 MN. Gracias a eso, la posición de VDM como proveedor de chapas hechas de materiales de alto rendimiento estaba asegurada para el futuro. La nueva caja fue diseñada realizando los mínimos cambios en la construcción anexa y permitió la reutilización de los componentes originales de la planta. Además, para determinados programas de laminación, pudieron utilizarse los rodamientos y cilindros anteriores hasta que se desgastaran definitivamente.

Particularidades del proyecto

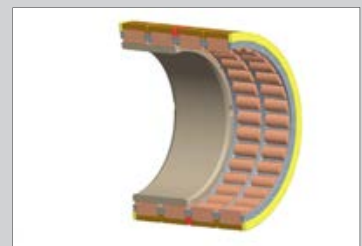
La estrecha cooperación entre SMS group GmbH (OEM), entre los diferentes departamentos involucrados de Schaeffler de los sectores OEM y MRO y entre VDM Metals GmbH (MRO) a lo largo del proyecto, desde la planificación hasta el montaje final, resultó decisiva. La aplicación planteó unos requisitos de máxima complejidad y constituyó un gran reto técnico para el conocimiento y la experiencia de todo el personal involucrado en el proyecto. ◀



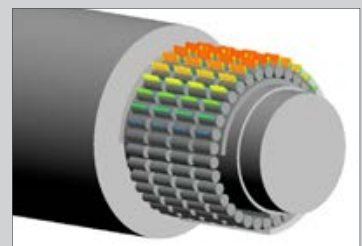
Laminador de caja cuarto



Vista lateral de la caja cuarto



Modelo CAD F-600047.ZL



Cálculo de la presión hertziana con BEARINX

Considerable ahorro con los rodamientos partidos oscilantes de rodillos de FAG

Pilbara Iron, Australia

Pilbara Iron, miembro del Grupo Rio Tinto, es un gestor de activos mundial que explota y realiza mantenimiento de minas, de ferrocarril y equipamientos portuarios en el noroeste de Australia Occidental. Dampier Port Operation cuenta con dos terminales de carga de buques, equipadas cada una de ellas con equipamiento para descarga de trenes, almacenamiento y mezcla de minerales y carga de barcos.

El reto para Schaeffler

Para Pilbara Iron Dampier Ports Operation, la sustitución de los rodamientos de la rotopala era un auténtico problema, ya que acceder al soporte de rodamiento oscilante de rodillos era muy complicado. Se necesitaban 72 horas para su sustitución, lo que suponía unos costes de inactividad de 1 100 € /hora.

La solución de Schaeffler

Schaeffler recomendó sustituir los rodamientos oscilantes de rodillos convencionales de FAG por rodamientos partidos, que fueron montados en los soportes existentes sin modificaciones y sin la necesidad de desmontar el eje de accionamiento. Esto redujo el tiempo de instalación en un 50%, disminuyendo enormemente el tiempo de parada. El precio de este rodamiento oscilante de rodillos FAG es de 2 780 €, mientras que el de un rodamiento partido es de 16 670 €.

Información técnica relativa a la aplicación

Posición del rodamiento

- Eje de transmisión
- Lubricación con grasa
- Soporte Rodamiento Autoalineable SGC
- Velocidad: 5,5 r.p.m

Información técnica relativa a la solución

Los siguientes rodamientos y soportes FAG fueron utilizados:

Rodamiento fijo:

- Soporte BND3160-Z-T-AF-S
- Rodamiento oscilante de rodillos estándar 23160-B-MB

Rodamiento libre:

- Soporte Z-144899.02.SGC3084-Z-BF
- Rodamiento oscilante de rodillos estándar 23084-B-MB

Rodamiento partido:

- Rodamiento partido oscilante de rodillos Z-536955.PRL

Las ventajas para el cliente

Con el uso de rodamientos partidos oscilantes de rodillos de FAG, los tiempos de parada se reducen en 36 horas, lo que corresponde a un ahorro de 40 000 €. Si tenemos en cuenta el coste adicional de los rodamientos, así como la reducción de costes laborales de un montador (39 €/hora), el ahorro potencial por cambio de rodamientos es el siguiente:

Ahorros potenciales	
Ahorro potencial:	40 000 €
- Coste adicional de los rodamientos:	13 890 €
+ Reducción de costes laborales (1 instalador, 39 € x 36 horas):	1 404 €
Ahorro por cambio de rodamientos:	27 514 €

Además, el cliente se beneficia de un ahorro a largo plazo en mantenimiento, ya que con el uso de los rodamientos partidos oscilantes de rodillos de FAG se conseguirá en un futuro acceder de forma más fácil y rápida en el momento de la sustitución de los mismos.

Particularidades del proyecto

La gama de rodamientos partidos oscilantes de rodillos de FAG permite a la industria pesada, ya sea minería, producción de metales, pulpa y papel o empresas cementeras la reducción de las paradas de producción, además de simplificar el montaje y reducir los costes de mantenimiento. ◀



Excavadora de rueda de cangilones o rotopala



Montadores trabajando in situ



Rodamientos partidos oscilantes de rodillos de FAG



Montaje simplificado – reducción del tiempo de parada

Sustitución de rodamientos más simple con rodamientos partidos

El cliente es una compañía global que ofrece soluciones a todos los sectores de la construcción en todo el mundo. La compañía es uno de los fabricantes líderes de hormigón con una producción de más de 70 millones de metros cúbicos. El proyecto descrito se desarrolló en una planta en España que cuenta con 200 empleados y una capacidad de producción de alrededor de 2 000 000 de toneladas de cemento.

El reto para Schaeffler

Hasta ahora, una avería no planificada de los rodamientos convencionales oscilantes de rodillos de la cinta transportadora hubiera supuesto una parada de al menos 22 horas, ya que resulta muy complicado el reemplazo de estos rodamientos. Por este motivo, aunque la aplicación estaba funcionando sin problemas, el cliente buscaba una solución alternativa para reducir el tiempo de sustitución y costosas consecuencias económicas en caso de fallo. Como su proveedor habitual de rodamientos y servicios relacionados no le ofrecía una solución apropiada contactó con Schaeffler para obtener asesoramiento.

La solución de Schaeffler

Los expertos de Schaeffler presentaron los rodamientos partidos oscilantes de rodillos de FAG. Gracias a su diseño partido, estos rodamientos pueden montarse en el soporte existente SNV230 L sin modificaciones adicionales, resultando una alternativa rentable a los rodamientos de rodillos estándar. Schaeffler recomendó al cliente reemplazar los rodamientos estándar 22226K+H3126 por rodamientos partidos oscilantes de rodillos de FAG 222SM115-TVPA.

Información técnica relativa a la planta

Cinta transportadora para el transporte de cemento de la planta al puerto

Tipo:

Cinta transportadora 4000

Anchura:

900 mm

Longitud:

200 m (100 entre ejes)

Velocidad:

1,3 m/sec

Información técnica relativa a la solución

Rodamientos anteriores:

Rodamientos estándar 22226K + H3126

Nuevos rodamientos:

Rodamientos partidos oscilantes de rodillos de FAG 222SM115-TVPA

Las ventajas para el cliente

Los rodamientos partidos oscilantes de rodillos de FAG reducen considerablemente el tiempo de parada de la maquinaria y la planta, simplifican el montaje y contribuyen a reducir los costes de mantenimiento. A continuación se detallan los ahorros obtenidos en la presente aplicación.

Sustitución de rodamientos con rodamientos estándar	
Tiempo de parada:	22 h
Costes de mano de obra:	2 600 €
Alquiler de barco para transportar el cemento:	9 000 €
Pérdidas de producción:	162 000 €
Total:	173 600 €

Sustitución de rodamientos utilizando rodamientos partidos oscilantes de rodillos de FAG:	
Tiempo de parada:	3 h
Costes de mano de obra:	500 €
Costes de transporte alternativo:	0 €
Pérdidas de producción:	21 600 €
Total:	22 100 €
Ahorros totales:	151 500 €

Particularidades del proyecto

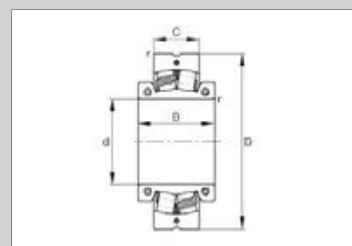
Era la primera vez que el cliente utilizaba los rodamientos partidos oscilantes de rodillos de FAG. Esta solución puede ampliarse al resto de cintas transportadoras y, en general, es recomendable para otros clientes con estas aplicaciones. ◀



Cinta transportadora en el puerto



Rodamientos partidos oscilantes de rodillos de FAG



Gracias a su diseño partido, se consigue simplificar el montaje



Una parada no planificada de la cinta transportadora supone elevados costes

Ahorro de seis dígitos gracias a los rodamientos partidos oscilantes de rodillos FAG

El cliente es una empresa de productos químicos especiales que opera a nivel mundial y tiene su sede en Australia.

El reto para Schaeffler

Se produjo un fallo del ventilador de gases residuales en un equipo de procesamiento de la planta de productos químicos. El operador de la planta debía sustituir rápidamente el rodamiento debido a los gases tóxicos y la atmósfera explosiva resultante que se creaba en el proceso de producción de los productos químicos. Sin embargo, era muy difícil acceder al rodamiento oscilante de rodillos de diseño estándar con el que estaba originalmente equipado el ventilador. La experiencia ha demostrado que en estos casos hay que prever un tiempo de montaje de unas 14 horas.

La solución de Schaeffler

Para conseguir unos períodos y costes óptimos de inactividad, Schaeffler recomendó utilizar un rodamiento partido oscilante de rodillos FAG. Estos rodamientos pueden montarse directamente reemplazando los rodamientos oscilantes de rodillos convencionales y los manguitos correspondientes: el diámetro exterior, la anchura del anillo exterior y el diámetro de asiento del eje son los mismos. Asimismo, Schaeffler proporcionó apoyo al cliente durante todo el montaje. Se planificaron detalladamente todos los trabajos en estrecha colaboración entre Schaeffler Australia y los expertos de montaje, así como con los ingenieros de aplicaciones de Alemania. Un técnico con amplia experiencia de Schaeffler asistió a los trabajos de montaje y ajuste en la planta del cliente.

Información técnica relativa al ventilador

Tipo de ventilador:

Ventilador radial

Accionamiento:

Accionamiento directo con acoplamiento

Velocidad:

1 180 rpm

Potencia:

315 kW

Volumen de aire:

15,94 m³/seg a 0,12 bar

Temperatura:

60 – 70 °C

Información técnica relativa a la solución

Rodamiento existente con manguito:

22226-E1-K-C3 + H3126 en el lado del accionamiento y del ventilador

Nuevo rod. partido oscilante de rodillos FAG:

222SM115T

Las ventajas para el cliente

Se redujeron considerablemente los períodos de inactividad durante la sustitución del rodamiento y los costes del montaje gracias al cambio de un rodamiento oscilante de rodillos por un rodamiento partido oscilante de rodillos FAG.

Costes	Rodamiento no partido	Rodamiento partido
Período de inactividad:	14 horas	3 horas
Coste de la interrupción de la producción (20 000 €/h con el ventilador parado) :	280 000 €	60 000 €
Mano de obra:	2 632 €	564 €
	(2 personas trabajando 14 h cada una/94 €)	(2 personas trabajando 3 h cada una/94 €)
Alineación:	510 €	No requerido
	(3 h/170 €)	
Alquiler de la grúa:	400 €	No requerido
	(4 h/100 €)	
Rodamiento de recambio (lado del accionamiento, por precaución):	330 €	No requerido
Rodamiento de recambio (lado del ventilador):	330 €	850 €
Total de costes por la sustitución de los rodamientos:	284 202 €	61 414 €
Ahorro de costes		222 788 €

Particularidades del proyecto

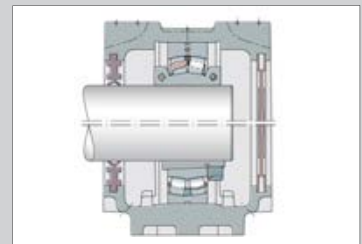
Además de conseguir ahorros directos, la utilización de los rodamientos partidos oscilantes de rodillos FAG ofrece ventajas a largo plazo, puesto que en el futuro los cambios de rodamientos requerirán menos tiempo. Los beneficios en términos de costes y tiempo ahorrados se pueden obtener desde el principio si se tienen en cuenta los rodamientos partidos en el diseño y la construcción de nuevas plantas y máquinas. ◀



Experto en montaje de Schaeffler llevando a cabo una medición in situ



Rodamiento partido oscilante de rodillos FAG



Mismo espacio constructivo para los rdto. partidos oscilantes de rodillos y los no partidos con manguito de fijación



Los rodamientos partidos pueden montarse en los soportes de apoyo existentes

Los recubrimientos específicos evitan daños en los rodamientos de calandras

Metso Paper, Inc., Finlandia

El cliente tiene varias máquinas de papel y cartón con una capacidad de producción anual de, aproximadamente, un millón de toneladas.

El reto para Schaeffler

La calandra está formada por dos pares de rodillos que están dispuestos uno sobre el otro. La combinación de cargas reducidas y una lubricación insuficiente en la posición del cilindro superior puede ocasionar daños en las pistas de rodadura. Es necesario reducir el riesgo de deslizamientos y, con ello, los daños producidos por los mismos.

La solución de Schaeffler

Schaeffler equipó los rodillos calientes de la calandra con rodamientos oscilantes de rodillos FAG 23276-B-K-MB-C4-J48BB-T52BW-W209B, con elementos rodantes recubiertos con TRIONDUR, que garantizan una mayor duración de vida. La especificación J48BB en la referencia del mismo indica un recubrimiento de carbono tipo diamante de los elementos rodantes. Esta capa extremadamente dura protege el rodamiento contra daños, incluso en condiciones de rozamiento debido al deslizamiento.

Información técnica relativa al equipo

Calandra Optisoft de rodillos calientes

Calidad de papel:

papel fino

Anchura de la tabla:

5 400 mm

Velocidad:

1 300 m/min

Capacidad de producción:

230 000 t/a

Información técnica relativa a la solución

Rodamientos:

Rodamientos oscilantes de rodillos FAG 23276-B-K-MB-C4-J48BB-T52BW-W209B

Recubrimiento TRIONDUR-C:

J48BB (recubrimiento de carbono tipo diamante)

Micro-dureza:

aprox. 1 100 HV

Espesor del recubrimiento:

1-2,5 µm

Las ventajas para el cliente

La solución de Schaeffler proporciona una mayor protección contra el desgaste en caso de deslizamiento y rozamiento mixto. Con ello, se prolonga la duración de vida de los rodamientos en los rodillos calientes y, paralelamente, se reducen los costes de mantenimiento.

En un período de tres años, el cliente ahorra aprox. 50 000 €

Particularidades del proyecto

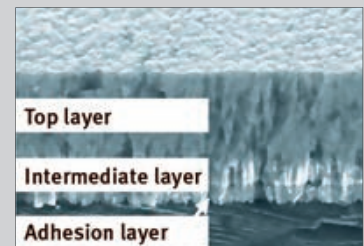
Si el rodamiento ha sido diseñado para una carga máxima, la aplicación del mismo en el rodillo superior, que a veces está sujeto a cargas muy bajas, conduce a un sobredimensionado. En esta posición, pueden producirse deslizamientos ($P/C < 0,02$) que, en combinación con una lubricación insuficiente, pueden dañar los rodamientos de forma prematura. ◀



Máquina papelera PM 19



Rodamientos oscilantes de rodillos FAG con elementos rodantes recubiertos de TRIONDUR



Recubrimiento TRIONDUR; una solución económica para reducir el rozamiento



Los elementos rodantes recubiertos de TRIONDUR garantizan una mayor duración de vida

»» *El futuro pertenece a los
que ven las posibilidades,
antes de que sean obvias.*

Oscar Wilde (Dramaturgo irlandés)



Mantenimiento – Planificable de forma dirigida

La “Industria 4.0” está revolucionando también los servicios de mantenimiento. Schaeffler ofrece ahora servicios y productos para la monitorización del estado basados en entornos cloud que realizan la compleja labor de reunir y evaluar múltiples datos individuales. Por primera vez, los intervalos de mantenimiento pueden determinarse en base a los datos relevantes. Es posible predecir la duración de vida del rodamiento y planificar el mantenimiento. A su vez, supone un ahorro de costes para el cliente y permite una gestión de stocks más inteligente.

www.schaeffler.com/innovation/digitalization

SCHAEFFLER

Montaje profesional de rodamientos y soportes para convertidores



Tata Steel, India

Constituida en 1907, Tata Steel es el quinto fabricante de acero más grande del mundo con una capacidad anual de producción de 32 millones de toneladas de acero bruto. La empresa integrada más grande de acero del sector privado en la India es uno de los fabricantes más diversificados de acero a nivel mundial. La empresa cuenta con plantas en 24 países y presencia en más de 50. La planta de Tata Steel en Jamshedpur tiene una capacidad de producción de cinco millones de toneladas de acero. Hasta el 2010 estaba previsto aumentar la producción a diez millones de toneladas.

El reto para Schaeffler

La planta de Jamshedpur cuenta con tres convertidores que debían ser actualizados. Durante la puesta a punto del convertidor 2 estaba previsto aumentar al mismo tiempo el volumen en la línea de revestido a 153 m³. El objetivo era aumentar la producción de 140 a 170 toneladas de arrabio. Para garantizar el montaje rápido y profesional de los rodamientos y soportes para el convertidor 2, Tata Steel encargó este servicio a Schaeffler.

La solución de Schaeffler

Para garantizar un montaje eficiente en la planta, se ha requerido una preparación intensiva y óptima. También han participado en los preparativos los expertos de Schaeffler en aplicaciones para el sector de acero. Para llevar a cabo el montaje de los rodamientos y soportes de grandes dimensiones, el cliente ha solicitado los servicios de un ingeniero especialista en montajes. Para hacer el proceso de montaje más seguro y sencillo, se han calentado los rodamientos mediante un dispositivo de calentamiento por inducción. En relación al montaje de rodamientos para el convertidor, esta fase de trabajo era nueva para el cliente, puesto que en el pasado los rodamientos habían sido calentados mediante un baño de aceite. Después del montaje del rodamiento en su posición correcta, se ha procedido a la sujeción e inspección final del mismo.

Información técnica relativa al equipo

Información técnica del convertidor 2

Revestido:	153 m ³
Volumen:	170 toneladas

Rodamiento grande montado:

Tipo: Rodamiento oscilante de rodillos FAG	
Diámetro interior:	850 mm
Diámetro exterior:	1120 mm
Ancho:	272 mm
Peso:	720 kg

Otras características:

- Rueda dentada con cuatro piñones con motores de tres fases de frecuencia variable
- Accionamiento mecánico de emergencia

Información técnica relativa a la solución

Dispositivo de calentamiento por inducción:

FAG HEATER 1200	
Peso:	850 kg
Longitud:	1500 mm
Ancho:	1100 mm
Alto:	1400 mm

Rodamientos / soportes FAG montados

- Rodamiento oscilante de rodillos FAG Z-528750.PRL (2 uds.)
- Soporte del eje de accionam.: F-559046.SGC-SL850-Z-BF
- Soporte del eje sin accionam.: F-559046.SGC-SL850-Z-BL

Las ventajas para el cliente

Gracias al asesoramiento profesional de los especialistas de montaje de Schaeffler, el montaje completo del rodamiento se ha llevado a cabo en siete días. Para cambiar los rodamientos y soportes del convertidor 1, trabajo realizado por el personal del cliente, se emplearon diez días. Mediante el método de calentamiento por inducción, los rodamientos se han calentado con una velocidad tres veces mayor que mediante el método convencional del baño de aceite. Además, este método es más respetuoso con el medioambiente puesto que no requiere aceite y consume menos energía. A continuación, se han montado los soportes del rodamiento, sin requerir significativos esfuerzos extra.

Montaje de los rodamientos / soportes		Costes de la parada
Convertidor 1	10 días	7,7 mill. €
Convertidor 2	7 días	5,5 mill. €
Ahorro	3 días	2,2 mill. €

Particularidades del proyecto

Para Tata Steel ha sido la primera vez que se ha montado un rodamiento con la ayuda de un dispositivo de calentamiento por inducción. Schaeffler ofrece una amplia gama de dispositivos de calentamiento por inducción FAG para calentar rodamientos con un peso de hasta 3 000 Kg. La aplicación descrita es transferible a todos los grandes rodamientos radiales. ◀



Convertidor



Trabajos de montaje en el soporte



Dispositivo de calentamiento por inducción
FAG HEATER



Tratamiento de la superficie en el muñón

Los servicios de montaje profesional reducen el tiempo de parada en un laminador de alambre

El cliente es una de las empresas líderes en la fabricación de productos largos de acero, con sede central en Brasil, que opera a nivel mundial. Cuenta con cientos de plantas de producción ubicadas en Norteamérica y América del Sur, Europa y Asia con una plantilla total superior a 35 000 personas. Sus productos se utilizan, por ejemplo, en turismos, camiones, tractores, casas, puentes, carreteras y aparatos domésticos.

El reto para Schaeffler

El cliente se dirigió a Schaeffler cuando su laminador de alambre sufrió una parada no prevista debido a daños en los rodamientos. Los trabajadores del cliente habían montado estos rodamientos justo dos semanas antes. Los rodamientos originales que estaban montados antes en este equipo, habían estado en servicio cuatro años antes de presentar fallos. Puesto que este tipo de paradas suponen gastos elevados en una planta siderúrgica, el cliente necesitaba ayuda inmediata.

La solución de Schaeffler

El mismo día en el que Schaeffler recibió la petición urgente de asistencia, un experto en montajes se desplazó a las instalaciones del cliente. Disponía de flexibilidad total con respecto al tiempo necesario con lo que pudo ofrecer el máximo soporte adaptado a las necesidades del cliente. El experto en montaje detectó que los rodamientos habían fallado debido a un montaje incorrecto. Adicionalmente, supervisó el montaje correcto de los nuevos rodamientos. Además de proporcionar esta primera asistencia, Schaeffler impartió un curso de formación de montaje a los trabajadores del cliente que practicaron el montaje y desmontaje correcto de los rodamientos con las herramientas adecuadas de montaje.

Información técnica relativa al equipo

Laminador de alambre

Velocidad máx.:

2 122 r.p.m.

Velocidad de salida del alambre:

Más de 300 Km./h

Diámetro del alambre:

Desde 5,5 mm hasta 22 mm

Diámetros (mm):

5,5 hasta 15,0 15,5 hasta 22,0

Tolerancias (mm):

± 0,30 ± 0,40

Ovalización máx. (mm):

0,40 0,50

Información técnica relativa a la solución

Rodamientos montados:

- 1 rodamiento de rodillos cilíndricos 804753 (400 x 500 x 46 mm)
- 2 rodamientos a bolas de contacto angular 7040MP.UA100 (200 x 310 x 51 mm)

Las ventajas para el cliente

Pese a la rápida intervención del experto de montaje, la parada duró cinco días, puesto que el cliente no estaba bien preparado para esta situación. Sin el soporte de Schaeffler, el período de inactividad se habría alargado dos días más. Gracias a la formación de montaje impartida, los trabajadores del cliente disponen ahora de conocimientos importantes sobre el montaje que les permiten reducir considerablemente los tiempos y costes de reparación en los casos de fallo de los rodamientos.

Costes derivados de daños en los rodamientos	
Costes estimados de la pérdida de producción sin la intervención de Schaeffler:	7 días x 200 000 € 1,4 mill. €
Costes reales de la pérdida de producción con la intervención de Schaeffler:	5 días x 200 000 € 1 mill. €
Futuros casos de daños en los rodamientos Costes de la pérdida de producción con la reparación inmediata por el personal del cliente:	aprox. 2 días x 200 000 € 400 000 €

El montaje correcto propicia una duración de vida útil de los rodamientos de unos cuatro años, con lo cual el cliente consigue ahorros adicionales.

Particularidades del proyecto

El cliente elogió a Schaeffler por el hecho de ofrecer no solo productos, sino paquetes enteros de soluciones, en este caso los rodamientos, el análisis del fallo y el servicio de montaje. Asimismo, algunos comentarios efectuados por los participantes en la formación reflejaron su alto grado de satisfacción: “El servicio ha sido excepcional y ha superado nuestras expectativas.” “Ha sido un honor trabajar con una empresa de un nivel tan elevado y aprender tanto sobre el montaje de rodamientos.” ◀



Tren de alambón



Laminador de alambre



Herramientas profesionales de montaje



Se da forma al alambre rojo por el calor

Montaje profesional de rodamientos en un molino de bolas

Compañía de Minas Buenaventura, Perú

Fundada en 1953, la Compañía de Minas Buenaventura es una de las compañías peruanas líderes en la industria minera. Sus cuatro principales áreas de actividad son: minería, preparación, desarrollo y explotación de oro, plata y otros metales. Una de sus siete plantas es la de Uchucchacua. La planta se fundó en 1975 y está ubicada a una altitud de entre 4000 y 5000 metros por encima del nivel del mar. Los principales productos son zinc, plata y plomo.

El reto para Schaeffler

El cliente compró un molino de bolas usado que se entregó desmontado pieza a pieza. La entrega incluía - entre otros - cuatro rodamientos grandes nuevos FAG SRB 239/1180 B K MB C3. El montaje de estos rodamientos es muy complejo. Un montaje incorrecto o el daño de los componentes adyacentes puede causar costosas pérdidas debidas a paradas imprevistas. Dado que el cliente no tenía experiencia en estos trabajos de montaje, solicitó el asesoramiento de Schaeffler.

La solución de Schaeffler

Expertos en montaje con amplia experiencia del Schaeffler Technology Center de Sorocaba trabajaron estrechamente con los contratistas vinculados al operador del molino. Trabajando en equipo, definieron e implementaron el montaje del rodamiento. El método aplicado ha sido probado en campo y ya había sido utilizado con anterioridad por el Grupo Schaeffler en numerosas ocasiones. Los ingenieros de Schaeffler proporcionaron información detallada sobre el procedimiento de montaje para asegurar que los rodamientos eran correctamente montados sobre los apoyos.

Información técnica relativa al equipo

Molino de bolas para la preparación de minerales (sobre apoyos):

Diámetro:

aprox. 3,66 m

Longitud:

aprox. 6,1 m

Potencia de accionamiento:

1 500 KW

Velocidad:

16 RPM

Información técnica relativa a la solución

Rodamientos fijos y libres:

FAG SRB 239/1180-B-K-MB-C3

Diámetro interior:

1 180 mm

Diámetro exterior:

1 540 mm

Anchura:

272 mm

Peso:

1 400 kg

Lubricación:

FAG Arcanol LOAD 400

Las ventajas para el cliente

Gracias al asesoramiento competente proporcionado por los expertos de Schaeffler, los rodamientos se montaron de forma rápida y efectiva. De esta forma, el cliente reducía el riesgo de que los rodamientos fallaran por causas derivadas del montaje. Estos fallos pueden resultar en paradas de dos a tres días del molino de bolas y, como consecuencia, en pérdidas de producción. Los costes de las paradas imprevistas del molino de bolas ascienden aproximadamente a 10 000 € por hora.

Ahorros potenciales	
1 día (= 24 hrs) 10 000 € costes por hora:	240 000 €
2 días 10 000 € costes por hora:	480 000 €
3 días 10 000 € costes por hora:	720 000 €
Ahorro de costes por cada parada no planificada:	720 000 €

Particularidades del proyecto

Para realizar este excelente trabajo de montaje, el equipo de ingeniería de Schaeffler en Perú, contó con el asesoramiento del Centro de Competencia en Molinos de Bolas ASB de Schaeffler, con sede central en Melbourne, Australia. Este destacable trabajo en equipo muestra la estrecha colaboración de Schaeffler en todo el mundo y su gran experiencia específica en el sector de minería, preparación y extracción de materias primas. ◀



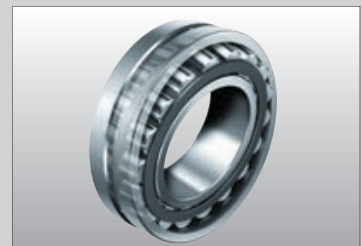
Molino de bolas



Para el montaje de grandes rodamientos se requiere conocimiento experto y herramientas especializadas



Expertos de Schaeffler realizando un montaje profesional



Los rodamientos FAG oscilantes de rodillos están diseñados para soportar elevadas cargas

Sistema especial de calentamiento para piezas de trabajo extragrandes



TAKRAF GmbH, Alemania

TAKRAF GmbH es una empresa con presencia internacional que forma parte del Grupo Tenova. TAKRAF desarrolla, diseña y suministra equipos para aplicaciones de minería y equipos de transporte de todo tipo, en particular, para la eliminación de residuos, la extracción, preparación, almacenamiento y homogeneización de materias primas y su transporte y envío. Empresas de industrias de todo el mundo utilizan excavadoras giratorias, apiladoras, cintas transportadoras, rastrillos y pilas de lixiviación de TAKRAF, así como sus plantas de tratamiento.

El reto para Schaeffler

Una de las nuevas áreas de productos de TAKRAF es el desarrollo de trituradoras de rodillos y de los reductores asociados. Estos reductores incluyen componentes grandes y pesados, como engranajes que pesan hasta 5 000 kilos. TAKRAF siempre ha utilizado dispositivos de calentamiento por inducción FAG convencionales, apropiados para piezas de trabajo de hasta 1 200 kilos, para calentar sus piezas de trabajo más pequeñas. Puesto que estos dispositivos no pueden calentar los componentes de los grandes reductores, TAKRAF necesitaba un nuevo dispositivo de calentamiento con una potencia considerablemente mayor.

La solución de Schaeffler

El ingeniero de ventas de Schaeffler transmitió la consulta de TAKRAF a los especialistas responsables de la Global Technology Network. A continuación, los ingenieros de Schaeffler de la unidad de negocio Ingeniería de servicios y aplicaciones diseñaron un dispositivo que puede generar la energía eléctrica que se requiere para este tipo de componentes de gran tamaño – el FAG Heater5000. Para garantizar que el proceso de calentamiento se llevara a cabo de manera segura y uniforme, se utilizó la nueva tecnología del sistema de control Delta T. Dos sensores magnéticos miden simultáneamente el interior y el exterior de la pieza de trabajo en dos puntos de medición a fin de controlar el nivel de temperatura y reducirlo automáticamente si se excede la diferencia máxima de temperatura permitida.

Información técnica relativa al equipo

Trituradora de rodillos

Producción:

4 250 t/h (máx. 6 500 t/h)

Tamaño del material básico:

Máx. 2 000 mm

Tamaño de los materiales del producto:

Máx. 350 mm

Peso:

160 000 kg

Información técnica relativa a la solución

Dispositivo de calentamiento FAG:

HEATER5000

Peso máx. de la pieza:

5 000 kg

Temperatura de calentamiento:

- Engranajes: 200 °C
- Rodamientos: 100 °C

Opciones de calentamiento:

- Control del tiempo (100% de potencia)
- Control de temperatura con 1 sensor (100% de potencia)
- Control Delta T con 2 sensores (reducción automática de potencia)

Consumo máx. de potencia:

100 kVA

Voltaje/frecuencia:

400 V/50 Hz

Travesaños verticales (An. x Alt. x L):

- 100 x 100 x 1 650 mm
- 150 x 150 x 1 650 mm
- 200 x 200 x 1 650 mm

Las ventajas para el cliente

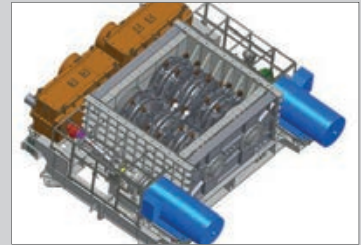
Con el FAG HEATER5000, ahora TAKRAF cuenta con un potente dispositivo de calentamiento por inducción para piezas de trabajo de gran tamaño, con un peso de hasta máximo 5 000 kilos. Las piezas de trabajo más pequeñas de hasta 2 000 kg que previamente se habían calentado utilizando el FAG HEATER1200, ahora se pueden calentar mucho más rápido con el nuevo lo que amplía su utilidad a una gran variedad de aplicaciones. El ahorro en los costes y el tiempo necesarios, así como el uso de recursos en términos de personal, varían dependiendo de la aplicación (tipo y tamaño de la pieza de trabajo, procesos en uso).

Ahorro de tiempo utilizando un engranaje de peso medio (2 000 kg)	
Producto:	Tiempo:
FAG HEATER1200	6 horas
FAG HEATER5000	20 minutos
Ahorro:	5 horas 40 minutos

Además del sistema de control Delta T con 2 sensores descrito anteriormente, el FAG HEATER5000 tiene dos opciones de calentamiento controladas mediante el ajuste de la temperatura (1 sensor) y el tiempo. Éstas se utilizan para los componentes con los que no hay riesgo de cambios en la estructura durante el proceso de calentamiento (por ejemplo, los rodamientos con un gran juego radial o piezas de trabajo de pared delgada).

Particularidades del proyecto

El FAG HEATER5000 es el mayor dispositivo de calentamiento por inducción jamás construido por Schaeffler. Como solución especial, complementa la gama de dispositivos de calentamiento por inducción FAG. Como en el caso de todos los dispositivos de calentamiento de la serie HEATER, el FAG HEATER5000 también cumple con los más altos estándares en términos de calidad y seguridad. Este ejemplo demuestra que Schaeffler siempre satisface las necesidades individuales de sus clientes y desarrolla soluciones óptimas para éstos gracias a su amplia experiencia en ingeniería y fabricación. ◀



Trituradora de rodillos de TAKRAF



Comparación de tamaños: FAG HEATER5000, el dispositivo de calentamiento más grande jamás construido por Schaeffler junto al FAG HEATER10



El engranaje más pesado es de casi cinco toneladas y tiene un diámetro exterior de 1700 mm



FAG Heater 5000: el proceso de calentamiento se controla con una pantalla táctil

Montaje eficiente de grandes rodamientos mediante calentamiento de media frecuencia

subsea 7

Subsea 7, Gran Bretaña

Subsea 7 es una de las empresas líderes de ingeniería y construcción submarina del sector del gas y el petróleo, con una facturación anual de 200 millones de dólares estadounidenses. El Seven Navica es uno de los buques más grandes de Subsea 7 y opera como barco de instalación de tuberías dentro de la flota mundial.

El reto para Schaeffler

El cliente debía reparar el rodamiento del carrete de estribor, puesto que se detectó un fallo estático durante unas pruebas de Condition Monitoring. Ante los resultados de las pruebas Subsea 7 decidió cambiar el rodamiento, lo que también ofrecía una buena oportunidad para inspeccionar el estado del gorrón y, sobre todo, su diámetro exterior. El reto consistía en minimizar al máximo el período de estancia en el puerto del buque y, con ello, reducir las pérdidas por paradas en la instalación de tuberías.

La solución de Schaeffler

Los expertos en montaje de Schaeffler asistieron al Subsea 7 durante los trabajos de montaje en el puerto deportivo de Dusavik, Noruega. El rodamiento se calentó mediante un dispositivo de calentamiento de media frecuencia con inductores flexibles. Además, los expertos de Schaeffler estuvieron disponibles in situ para asesorar al cliente, en caso necesario, durante el cambio del rodamiento de estribor. Para garantizar un montaje seguro y preciso, se emplearon las herramientas de montaje y desmontaje adecuadas. Se llevaron a cabo mediciones de Condition Monitoring para confirmar la integridad y disponibilidad de funcionamiento del rodamiento. Con éstas fue posible establecer la condición básica del rodamiento de reposición.

Información técnica relativa al buque
Nombre y año de construcción:
Seven Navica / 1999
Longitud y anchura del buque:
108,5 m / 22 m
Tonelaje:
5 862 BRT
Diámetro del carrete:
25 m
Capacidad de bobinado:
2 500 t (tuberías rígidas y flexibles)
Aplicación:
Instalación de tuberías de Ø 101,60 mm hasta 457,20 mm

Información técnica relativa a la solución
Rodamiento especial:
Rod. oscilante de rodillos (serie240/1120)
Método de calentamiento:
Calentamiento inductivo de media frecuencia
Herramientas:
Dispositivos FAG para el montaje y desmontaje de rodamientos
Lubricante:
FAG LOAD 220, se utiliza en rodamientos nuevos y para el reengrase

Las ventajas para el cliente

Al confiar en los conocimientos específicos de Schaeffler, Subsea 7 se benefició del amplio know-how a nivel de rodamientos y servicios del fabricante de rodamientos líder en todo el mundo. Con ello, se garantizó que el montaje se llevara a cabo de manera precisa, eficiente y rentable. La utilización del método de calentamiento descrito redujo un día el tiempo total de montaje. En comparación con otros métodos que requieren costes adicionales, por ejemplo, para la colocación del baño de aceite o los recursos necesarios para el calentamiento mediante llama de gas (4 personas, 3 horas de trabajo cada una), el cliente pudo conseguir el ahorro siguiente:

Costes diarios de la inactividad del buque:	110 000 €
Ahorro de costes gracias a la aplicación del calentamiento de media frecuencia:	aprox. 8 000 €
Ahorro total:	aprox. 118 000 €

Particularidades del proyecto

El calentamiento inductivo de media frecuencia con inductores flexibles permite calentar con seguridad grandes rodamientos, así como otros componentes de gran tamaño y difícil acceso. La propiedad esencial de este método inductivo, en comparación con otros métodos de calentamiento, consiste en que la temperatura se genera directamente en la pieza. De ello se derivan unos períodos de calentamiento considerablemente más cortos y un menor consumo de energía. Como resultado de esta exitosa colaboración, Subsea 7 eligió a Schaeffler como proveedor preferente de rodamientos y servicios. ◀



Buque Seven Navica



Se envuelve el rodamiento con los inductores flexibles



Medición del rodamiento



Soporte

Montaje profesional de rodamientos en un trasatlántico



ABB Finland

ABB Oy, Marine and Ports es un fabricante líder de sistemas eléctricos y de propulsión para buques. La empresa desarrolla y comercializa soluciones innovadoras, fiables, seguras y compatibles con el medio ambiente, y ofrece servicios cualificados para reducir los costes operativos de sus clientes y garantizar una óptima duración de la vida útil de los buques.

El reto para Schaeffler

Tras 15 años en alta mar, el buque para cruceros “Voyager of the Seas” necesitaba una inspección general, que se llevó a cabo en el dique seco de Singapur. Varios miles de trabajadores y técnicos de montaje trabajaron simultáneamente en la renovación completa del coloso de 311 metros de longitud. Este proyecto también comportaba el cambio de los rodamientos montados en los sistemas de propulsión del buque. ABB, proveedor de los sistemas de propulsión, se puso en contacto con su interlocutor local de Schaeffler en Finlandia para llevar a cabo este exigente proyecto de montaje.

La solución de Schaeffler

Tan solo los especialistas de montaje más experimentados de Schaeffler realizan trabajos complejos de montaje de este tipo, para los que se requiere unos sólidos conocimientos técnicos y un elevado esfuerzo a nivel físico. Tras haber coordinado los trabajos con los expertos del servicio de montaje de Alemania, dos de sus técnicos viajaron a Singapur para llevar a cabo el cambio de los rodamientos. Los técnicos de montaje de Schaeffler se alternaron en el trabajo en turnos de día y de noche, en unas condiciones extremas de temperatura, ya que incluso de noche se alcanzaban los 30-35 grados. Era esencial cumplir con la agenda prevista, puesto que cada día en el dique seco se generaban significativos costes. Los técnicos recibieron soporte in situ de los trabajadores del astillero, como por ejemplo, del servicio de grúa.

Información técnica relativa al buque

Buque para cruceros:

Voyager of the Seas

Entrada en servicio:

1999

Longitud del buque:

311 metros

Anchura del buque:

48 metros

Calado:

Casi 9 metros

Información técnica relativa a la solución

Se desmontaron y reemplazaron los siguientes componentes:

2 x Azipod® tipo V21
1 x Fixipod
8 x rodamientos del piñón

Las ventajas para el cliente

Gracias al compromiso profesional y a la dedicación de todos los implicados en el proyecto, la renovación finalizó en el plazo previsto de un mes. De este modo, el “Voyager of the Seas” emprendió, tal como estaba previsto, su próxima ruta y, al mismo tiempo, la naviera pudo tener la seguridad de que los sistemas de propulsión estaban en perfecto estado. Un único día programado en el dique seco puede generar rápidamente unos costes de un millón de euros o más en concepto de alquiler, logística y otros gastos. Si, por ejemplo, el sistema de propulsión fallara durante la ruta del crucero debido al fallo de un rodamiento y, en consecuencia, debiera reducirse la velocidad, muchas veces sería inevitable prever una nueva estancia en el dique seco. En este caso habría que añadir los costes de los recambios y las pérdidas relacionadas, además de los elevados costes del dique seco.

Particularidades del proyecto

Desde hace años, ABB y Schaeffler mantienen una excelente relación comercial respecto a las soluciones de rodamiento para los sistemas de propulsión. Como subproveedor, Schaeffler no solo está implicado en los proyectos navales de ABB como socio de ingeniería, sino que también presta apoyo in situ con sus servicios y productos de servicio. Roberto Ongano, gestor de proyectos de sistemas de propulsión de ABB, elogió el rendimiento de Schaeffler en el proyecto en cuestión como sigue:

“A pesar de las condiciones extremas in situ y de la enorme cantidad de energía y esfuerzo requerida, el personal de montaje de Schaeffler ha demostrado su extraordinaria profesionalidad y fiabilidad, que ha servido de ejemplo para todo el equipo local de ABB. Este nivel de profesionalidad promueve a Schaeffler como socio proveedor nuestro, y en el futuro espero poder compartir con ustedes tantos proyectos como sea posible”.

Los expertos en servicios industriales de Schaeffler ofrecen servicios de montaje de rodamientos que se aplican en todo tipo de sectores. Disponen de amplios conocimientos y experiencia en todos los sectores. ◀



Voyager of the Seas



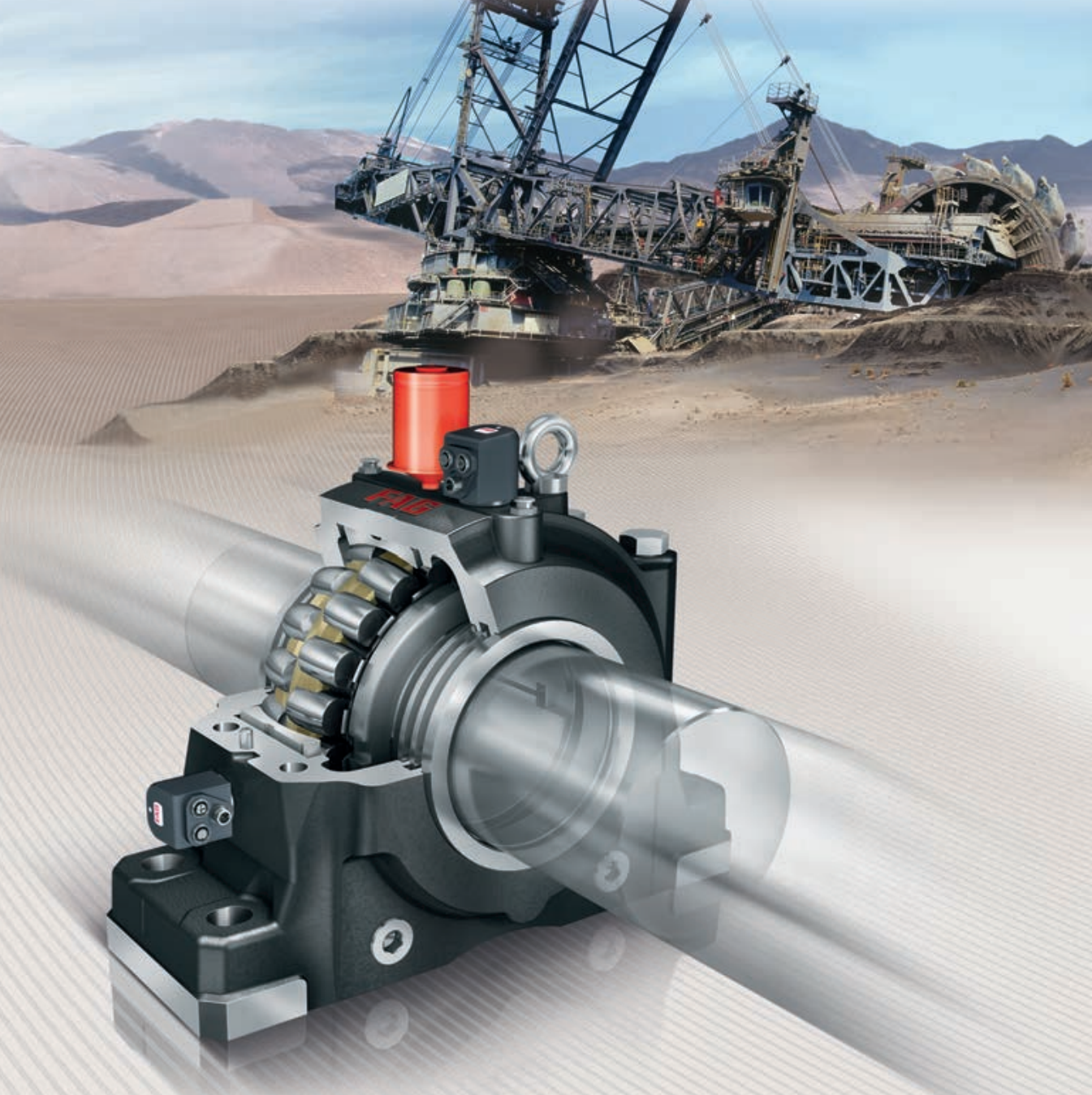
Renovación general en el dique seco



Los sistemas de propulsión Azipod® de ABB están probados y establecidos en los buques para cruceros



Trabajos de montaje in situ; en la imagen unidad de eje y soporte



Soportes inteligentes

Los soportes SNS de FAG se adaptan de forma óptima a la situación de carga en el rodamiento. Los rodamientos duran de este modo hasta un 50% más. Y cada soporte puede combinarse de múltiples formas con componentes, proporcionando una considerable reducción de costes de mantenimiento.

www.schaeffler.es



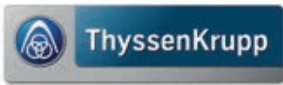
FAG

SCHAEFFLER

»» *El conocimiento hay que mejorarlo, retarlo e incrementarlo constantemente, o se desvanece.*

Peter Drucker (Economista estadounidense)

Condition Monitoring en un laminador en caliente



ThyssenKrupp Steel Europe

ThyssenKrupp Steel Europe AG, Alemania

Con un volumen de ventas aproximado de 13 000 millones de euros, ThyssenKrupp Steel Europe AG (TKSE) es el fabricante líder de acero plano de alta calidad en Alemania. TKSE cuenta con un laminador en caliente en la planta de Bochum. Con una potencia motriz de 62 500 kW, este laminador cuenta con 7 cajas y es especialmente adecuado para producir aceros de alta resistencia y aceros inoxidables.

El reto para Schaeffler

Un punto crítico en las ampuestas de los trenes laminadores en caliente son los rodamientos de los cilindros de trabajo. En condiciones extremas de funcionamiento, sólo se pueden realizar paradas relativamente cortas. Las consecuencias pueden ser unas paradas no programadas y unos daños consiguientes importantes, a causa de defectos en el alojamiento de los rodamientos e incluso una rotura de las manguetas de los rodillos de trabajo. Para garantizar un funcionamiento del equipo especialmente exento de averías, TKSE se decidió por una solución de monitorización de las vibraciones.

La solución de Schaeffler

Mediante el montaje de siete sistemas de Condition Monitoring online FAG DTECT X1, se monitorizan permanentemente los rodillos de trabajo. Los sensores de vibración han sido integrados en el software del cliente, y los trabajadores del cliente han recibido una formación para poder gestionar de forma autónoma el sistema de Condition Monitoring. Schaeffler tiene un acceso remoto a la intranet de TKSE a través de un software especial de modo que los expertos de vibraciones pueden analizar de forma remota los datos en el Centro de Monitorización de Schaeffler. Ya fue detectado inmediatamente un daño concreto en un rodamiento durante las mediciones de prueba para el montaje de los sensores.

Información técnica relativa al equipo

Laminador:

7 cajas cuarto

Año de construcción:

1966

Rodillos de trabajo Ø:

775/675 mm

Contra-rodillos Ø:

1530 mm

Potencia motriz:

62 500 kW

Velocidad máxima final de laminación:

15,6 m/seg.

Información técnica relativa a la solución

Sistema de monitorización:

7 x FAG DTECT X1 de dos canales

Componentes monitorizados:

Rodamientos de los rodillos de laminación

Sistema de sensores:

- 14 sensores de aceleración ICP
- 2 sensores por cada bastidor, a la altura de las ampuestas de los rodillos de trabajo en el lado conducido

Filtro de señales:

Módulo TP3 debido al amplio rango de monitorización de la velocidad

Carcasa:

IP66

Comunicación:

Servidor Com

Señales adicionales:

Velocidad de banda (conversión en velocidad de rodillos y velocidad del reductor)

Alarmas:

- Indicador luminoso de luz roja en el bastidor
- Monitorización remota

Las ventajas para el cliente

Se han podido reducir drásticamente las paradas no programadas debidas a los daños en los rodamientos de los cilindros de trabajo así como los daños secundarios ocasionados. Adicionalmente, los costes del proyecto se habían amortizado en menos de un año.

Expresado en cifras:

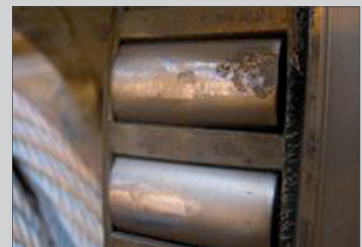
Costes anuales antes de la implementación de Condition Monitoring	
Cada año 5 reparaciones pieza/mangueta del rodillo por 21 000 €:	105 000 €
Cada año 5 cambios de cilindro no programados, cada uno de 7 minutos:	35 000 €
Total:	140 000 €
Comparado con los costes del proyecto:	100 000 €

Particularidades del proyecto

Las velocidades reducidas en el bastidor 1 son difíciles de gestionar a nivel de diagnóstico ya que ahí es donde se produce el traqueteo, y lo mismo ocurre con la amortiguación del ruido propagado por estructuras sólidas en la transición del bastidor a la ampuesa de laminación. Esta aplicación puede transferirse a los bastidores pesados en el ámbito de la laminación en caliente. Gracias al nuevo concepto de fijar los sensores de vibraciones en las estructuras sólidas del bastidor con lo cual no es necesario montar y desmontar los sensores durante el cambio de los rodillos, TKSE ha optado por la solución de Schaeffler. ◀



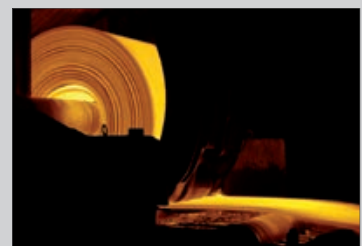
Laminador en caliente de ThyssenKrupp



Daños en el elemento rodante de un rodamiento de rodillos cónicos



Condition Monitoring con FAG DTECT X1



Laminador de banda en caliente en la planta siderúrgica

El análisis modal contribuye a incrementar la velocidad del tren reductor

El cliente es un fabricante líder de tubos sin soldadura español. Ofrece una amplia gama de productos para diferentes áreas industriales, por ejemplo, la industria petrolera, de automoción, la industria de construcción mecánica, así como el sector de la energía y la industria de la construcción en general.

El reto para Schaeffler

El cliente había invertido alrededor de 80 millones de euros en su proceso de producción con el objetivo de instalar un nuevo reductor de tubos en su principal reductor. Por razones desconocidas, no era posible incrementar la velocidad de la máquina por encima del 80% de capacidad para los productos más importantes. Los niveles de vibración aumentaron exponencialmente y la calidad del producto empeoró. Resultaba un sistema muy complejo con cuatro motores en tándem constituyendo la parte más crítica.

La solución de Schaeffler

Un primer examen llevado a cabo por los expertos de Schaeffler reveló que un simple análisis de vibraciones no sería suficiente. Para identificar la causa de los elevados niveles de vibraciones, fue necesario llevar a cabo un análisis modal y de solución de problemas (análisis de vibraciones avanzado). Los expertos de Schaeffler se aseguraron de que el sistema de medición necesario estuviera en la planta lo antes posible. Tras una medición de ocho horas y una semana de análisis, detectaron la causa de las vibraciones: un fallo en las bancadas de los motores. Para resolver el problema, debían reforzarse estas estructuras, lo que hizo necesario reconstruir la placa base. Adicionalmente, los expertos de Schaeffler recomendaron ajustar el rango de velocidades de los motores tándem para evitar frecuencias de resonancia.

Información técnica relativa a la planta

Tren reductor:

30 cajas con 3 rodillos cada una a 120°; con movimientos independientes

Motores:

8 motores con una potencia aproximada de 5 200 kW

Velocidades del motor:

variable, de 700 a 2 000 RPM

Reductor:

Tres cajas reductoras con un total de 30 ejes de salida

Parámetros del tren reductor:

- Velocidad de entrada: 0,8-1,5m/sec
- Velocidad máx. de salida: 11 m/sec
- Diámetro máx. de entrada: 180 mm
- Diámetro mín. de salida: 25 mm
- Espesor máx. de entrada: 18 mm
- Espesor mín. de salida: 2,3 mm

Información técnica relativa a la solución

- Medición de vibraciones
- Medición transitoria
- Test de impacto
- Análisis de espectros
- Solución de problemas (análisis de transitorio, arranque/parada)
- Análisis de respuesta de frecuencias (coherencia, fase, modo vibratorio)

Las ventajas para el cliente

Gracias al preciso diagnóstico de fallos, el cliente finalmente conoce la causa de éstos y puede adoptar las medidas necesarias para solucionarlos. Desde entonces, el cliente ha podido mantener su sistema funcionando a plena capacidad. El incremento de producción del 25% ha generado un posible aumento de beneficios de más de 750 000 Euros, dependiendo de la demanda del mercado.

Ahorros de costes después de la solución de problemas mediante análisis modal:		aprox. 155 000 €
Desglose del ahorro de costes: Reducción de costes generados por paradas imprevistas:		100 000 €
Ahorros debidos a un posible daño/reparación del reductor y los motores:		55 000 €

Particularidades del proyecto

Las necesidades del cliente, respecto a la identificación del problema, quedaron ampliamente satisfechas por el trabajo de ingeniería realizado. Gracias a esta excelente contribución, no sólo se consolidó el contrato de rodamientos actualmente en curso. El cliente decidió además ampliar la colaboración en mantenimiento con Schaeffler para incrementar la disponibilidad de la planta en el futuro. ◀



Tubos sin soldadura



Posiciones del sensor en la bancada del motor para la prueba de impacto



Los expertos de Schaeffler se ocupan de la solución del problema



Schaeffler realizó el análisis de los datos medidos

La monitorización en los reductores de las sierras incrementa su disponibilidad

El cliente es uno de los principales fabricantes líderes de fleje laminado en caliente y de tubo de acero soldado conformado en frío y en caliente. Dispone de diferentes acabados de tubos: galvanizado, cortado, biselado, roscado y enmanguitado. La situación actual de mercado impulsa al cliente a reducir costes logrando optimizar sus acciones en el área de mantenimiento.

El reto para Schaeffler

Las sierras de corte de dos líneas están accionadas por un sistema motorreductor que a su vez acciona un disco de corte. El accionamiento de la sierra es sin duda el elemento más solicitado por las fuerzas dinámicas del proceso, lo que incrementa su vulnerabilidad frente al desgaste y a posibles averías. El conjunto está montado sobre un sistema de guiado lineal. Se identificó una fisura o rotura a nivel del dentado de una de las etapas de la reductora de la sierra de la línea 1 y unas fisuras a nivel de la carcasa en la reductora de la línea 2. La compañía precisaba un partner que pudiera proporcionar los métodos necesarios para monitorizar la evolución de estos fallos.

La solución de Schaeffler

Para conseguir un mejor control de los fallos de las sierras, Schaeffler Iberia recomendó al cliente monitorizar el equipo con un dispositivo de Condition Monitoring. Los expertos de Schaeffler presentaron al cliente el Detector III, crearon rutas de medición y formaron al personal de mantenimiento. El dispositivo FAG Detector III es un dispositivo de medición de vibraciones offline capaz de medir las vibraciones de la máquina en puntos de medición predeterminados. Calculando los valores característicos proporciona información importante sobre el funcionamiento de la máquina. Esto contribuyó a que el cliente pudiera garantizar un funcionamiento de la línea 1 sin fallos hasta la siguiente parada planificada y de la línea 2, hasta la recepción del componente de sustitución.

Información técnica relativa a la planta

Línea de tubo soldado

Sierras de corte continuo:

Línea 1 y línea 2

Año de construcción:

2006

Fabricante:

Oto Mills

Velocidad de medición:

160–180 RPM

Velocidad lineal de traslación:

Variable

Información técnica relativa a la solución

Funciones de FAG Detector III utilizadas por el cliente

- Funciones de monitorización:
 - ISO 10816
 - Monitorización de rodamientos basada en frecuencias selectivas
 - Estado de las reductoras
 - Estado de los rodamientos
- Rutas de medición
- Diagnóstico en profundidad en base a señales temporales y espectros de frecuencia
- Software gratuito para el PC

Las ventajas para el cliente

Mediante la tecnología de Condition Monitoring, el cliente ha incrementado la productividad de su máquina. Se amplió la vida en servicio, se optimizó el plan de mantenimiento y se evitaron costes derivados de diagnósticos erróneos y daños posteriores.

Costes por pérdidas de producción Estimados 3 días de parada no planificada:	3 x 24 000 €
Costes por empleado por parada no planificada y por la compra de reductoras nuevas:	2 x 35 800 €
Costes totales:	143 600 €
Costes de las mediciones de Condition Monitoring (incluyendo el soporte de los expertos de Schaeffler y costes del alquiler del Detector III):	6 000 €
Ahorro en costes totales por parada planificada:	137 600 €

Particularidades del proyecto

Schaeffler Iberia introdujo nuevas prácticas de mantenimiento y formación específica para el personal de mantenimiento. El equipo de mantenimiento del cliente consiguió un mejor control de la maquinaria en funcionamiento y una mejor planificación del stock, reduciendo también las compras de emergencia. ◀



Sierra de corte



Dispositivo de vibraciones offline
FAG Detector III



Mediciones con FAG Detector III



Formación en FAG Detector III

FAG ProCheck aumenta la disponibilidad de un tren reductor

El cliente es un fabricante líder de tubos sin soldadura español. Ofrece una amplia gama de productos para diferentes áreas industriales, por ejemplo, la industria petrolera, de automoción, la industria de construcción mecánica, así como el sector de la energía y la industria de la construcción en general.

El reto para Schaeffler

Gracias a una primera implantación de un contrato de servicios con el Grupo Schaeffler basado en análisis de vibraciones offline se detectaron fallos crónicos en los rodamientos de los motores tándem del tren reductor en caliente. Schaeffler determinó que estos daños se debían al paso de corriente. Una vez solucionado el problema, no se produjeron paradas por este motivo. A la vista de los resultados, el cliente decidió ampliar la monitorización a toda la planta para incrementar la disponibilidad total. Así, amplió el contrato de servicios un año más e introdujo condition monitoring online en el tren reductor.

La solución de Schaeffler

Para monitorizar de forma continua el tren reductor, los expertos en vibraciones de Schaeffler Iberia recomendaron al cliente instalar dos sistemas de monitorización online FAG ProCheck con 8 canales de medición y 8 entradas analógicas cada uno. FAG ProCheck permite monitorizar de manera continuada los componentes críticos, detectar los fallos incipientes y analizar los datos en profundidad.

Información técnica relativa a la planta

Tren reductor:

30 cajas con 3 rodillos cada una a 120°; con movimientos independientes

Motores:

8 motores con una potencia aproximada de 5 200 kW

Velocidad del motor:

Variable, de 700 a 2 000 RPM

Reductor:

Tres cajas reductoras con un total de 30 ejes de salida

Parámetros del laminador:

- Velocidad de entrada: 0.8-1.5m/sec
- Velocidad máx. de salida: 11 m/sec
- Diámetro máx. de entrada: 180 mm
- Diámetro mín. de salida: 25 mm
- Espesor máx. de entrada: 18 mm
- Espesor mín. de salida: 2.3 mm

Información técnica relativa a la solución

Sistema de monitorización:

FAG ProCheck de 8 canales:
2 unidades

Sensores:

Sensores de aceleración ICP:
16 unidades

Comunicación:

- Externa: Servidor remoto
- Interna: TCP/IP

Señales adicionales:

- Velocidad
- Carga

Componentes monitorizados:

Motores del tren reductor:
8 unidades

Las ventajas para el cliente

Con la implantación de técnicas de condition monitoring online, el cliente ha conseguido optimizar la vida útil de las máquinas monitorizadas y ha podido evitar paradas no planificadas. Actualmente, la sustitución de los rodamientos tiene tan sólo lugar si los sistemas de monitorización indican un fallo. El ahorro de costes es todavía mayor si se tienen en cuenta las pérdidas de producción derivadas de una sola parada no planificada del tren reductor:

Costes por parada de producción (estimadas 12 horas de parada)	144 000 €
Coste anual del paquete de servicios de Schaeffler:	28 000 €
Costes de los dos sistemas FAG ProCheck, incluyendo instalación y puesta en marcha	37 000 €
Ahorro de costes	
• al evitar la primera parada no planificada:	79 000 €
• a partir de la segunda parada no planificada:	116 000 €

Adicionalmente, el cliente ahorrará anualmente alrededor de 12 000 EUR que en el pasado se invertían en la sustitución de rodamientos.

Particularidades del proyecto

Este proyecto es un ejemplo de cómo los clientes se benefician de una colaboración a largo plazo con Schaeffler. Gracias a las amplias medidas de mantenimiento basado en la condición adoptadas y a la estrecha colaboración, el cliente es ahora capaz de obtener enormes reducciones de costes y de garantizar la disponibilidad de la planta. Tras el éxito de esta experiencia, el cliente amplió la monitorización a otras 60 máquinas críticas. ◀



Tubos sin soldadura



FAG ProCheck: Modular y flexible



Gracias a su diseño compacto y resistente, resulta adecuado para casi todos los sectores industriales



Análisis de datos medidos

Detección fiable de daños en cribas vibratorias



Spaleck GmbH und Co. KG, Alemania

Spaleck cuenta con más de 50 años de experiencia en el campo de las tecnologías de transporte y separación de materiales. El programa de producción comprende los transportadores vibratorios, las cribas vibratorias y soluciones específicas para los clientes. Spaleck es uno de los proveedores líderes de las plantas de reciclaje.

El reto para Schaeffler

Las cribas vibratorias son el elemento central en un proceso de producción. Las paradas no programadas de estas plantas y la correspondiente pérdida de producción causan unos costes considerables. Para aumentar el nivel de disponibilidad de las propias cribas vibratorias —y con ello la disponibilidad de las plantas de sus clientes—, la empresa Spaleck buscaba una solución de monitorización fiable. El objetivo consistía en detectar con mucha antelación los posibles daños en el rodamiento y los golpes de la criba, por ejemplo debido a la rotura de muelles.

La solución de Schaeffler

Schaeffler ha instalado un dispositivo FAG SmartCheck en el extremo del eje de una criba vibratoria. El sistema de medición registra las vibraciones en sentido radial o axial, según el montaje del sensor. FAG SmartCheck analiza la condición vibratoria total según DIN ISO 10816, así como los valores característicos para la monitorización de los rodamientos y los muelles especialmente indicados para esta aplicación. Cuando se excedan los valores admitidos de vibración, se activará una alarma. Gracias al FAG SmartCheck resultará muy fácil identificar la causa de la alarma. El mensaje de alarma puede generarse directamente en la criba vibratoria o en la unidad de control o PLC. Además, cabe la posibilidad de transferir los datos a otra planta de forma remota, por ejemplo, a un servidor externo para un diagnóstico de profundidad (monitorización remota).

Información técnica relativa a las cribas vibratorias

La forma del movimiento oscilante en un equipo vibratorio es un factor esencial para obtener un resultado óptimo en el manejo o la criba de materiales. Distinguimos los siguientes tipos principales:

- Cribas vibratorias lineales
- Cribas vibratorias circulares

Información técnica relativa a la solución

Sistema de monitorización utilizado:

FAG SmartCheck

Sensor de vibración utilizado:

Sensor piezoeléctrico de alta resolución

Parámetros de funcionamiento monitorizados:

- Temperatura del rodamiento
- Temperatura ambiente
- Velocidad
- Carga

Métodos de diagnóstico:

- Señal temporal
- Envoltente
- Seguimiento de la velocidad y la frecuencia
- Espectro y análisis de tendencias

Las ventajas para el cliente

El FAG SmartCheck ha dado muy buenos resultados en el duro ambiente que caracteriza el entorno de las cribas vibratorias. Mediante este sistema de medición inteligente, ha sido posible identificar de manera fiable las condiciones más importantes de las cribas vibratorias y garantizar de este modo la disponibilidad de la maquinaria. Los costes ocasionados por una parada no programada de una criba vibratoria pueden ascender a varios miles de euros por hora, en función de la planta de producción. Como característica especial, el sistema de medición puede detectar un daño en el rodamiento del extremo de eje opuesto de una criba vibratoria, tanto si ésta está vacía como cargada. Es importante subrayar esta circunstancia, puesto que las cribas vibratorias generan constantemente un nivel de vibraciones elevado durante el funcionamiento. Sólo unos pocos sistemas —y la mayoría de ellos son muy caros— saben extraer los valores de vibración relacionados con el rodamiento.

Particularidades del proyecto

Además de una monitorización fiable y muy precisa, el FAG SmartCheck convence por su fácil instalación y puesta en servicio. Para la monitorización se ha montado un solo sistema en la criba vibratoria. Otras aplicaciones que se pueden monitorizar mediante el FAG SmartCheck incluyen:

- Bombas de vacío
- Compresores de hélice ◀



Criba vibratoria



Las cribas vibratorias son fundamentales en el proceso de producción



FAG SmartCheck es un dispositivo pequeño y compacto



FAG SmartCheck en uso en una criba vibratoria

Mayor fiabilidad de producción en las plataformas petrolíferas

El cliente es un fabricante de sistemas de propulsión para buques y de soluciones marítimas que opera a nivel internacional. Además de su amplio know how de producto, el cliente ofrece una red global de servicios, garantizando a sus clientes un servicio de atención posventa profesional desde la instalación hasta el mantenimiento y la reparación.

El reto para Schaeffler

Los daños en los rodamientos y los fallos del engrane de los sistemas de propulsión de las plataformas petrolíferas resultan extremadamente costosos, ya que implican parar por completo la producción petrolífera para llevar a cabo las reparaciones. Por este motivo, el cliente consideraba de vital importancia aumentar la fiabilidad de estos componentes cruciales y disponer en cada momento de información detallada sobre el estado de los sistemas de propulsión. Solo conociendo esta información, sería posible detectar los daños con antelación y así prevenir los fallos graves y los elevadísimos costes. Para obtenerla, en un futuro se pretendía monitorizar permanentemente las vibraciones de los rodamientos en los sistemas de propulsión, los denominados de empuje, mediante un sistema de monitorización online. Además, las revisiones a los sistemas de propulsión que piden las aseguradoras podrían pasar a hacerse cada diez años en vez de cada cinco, como actualmente, gracias a los informes que proporciona el sistema sobre el estado de los propulsores.

La solución de Schaeffler

El propulsor es un sistema cerrado que se llena por completo de aceite caliente (hasta 80°C). Si falla un sensor mientras está en marcha, no se puede sustituir sin desmontar todo el propulsor. Por este motivo, los expertos en materia de vibraciones de Schaeffler decidieron incorporar un sensor adicional a cada rodamiento además de juntas especiales a los sensores y a los cables de los sensores. Puesto que el sistema de propulsión puede girar 360 grados, las señales deben transmitirse a través de un anillo colector. Los datos registrados fueron analizados por los expertos en vibraciones de Schaeffler a través de un acceso remoto. Asimismo, el personal del cliente fue específicamente formado en el uso del sistema.

Información técnica relativa a los sistemas de propulsión

Potencia de accionamiento: 5,5 MW

Información técnica relativa a la solución

Sistema de monitorización:

FAG DTECT X1

Sensores:

10 sensores, sellados mediante resina fundida

Cables de los sensores:

Protegidos mediante juntas Viton

Comunicaciones:

TCP/IP en la plataforma, comunicación por satélite con el Centro de Monitorización remota de Schaeffler

Anillo colector:

10 bandas, adaptadas a las condiciones existentes

Señales adicionales:

Velocidad, corriente del motor y posición angular del sistema de propulsión

Las ventajas para el cliente

Gracias a la monitorización permanente del sistema de propulsión, ahora los daños emergentes pueden detectarse con antelación, lo que permite evitar paradas inesperadas. Evitar el cese total en la producción puede ahorrar a la empresa hasta diez millones de euros:

Ahorros potenciales:	
Coste del sistema de propulsión:	2,5 mill. €
Montaje del sistema de propulsión (incl. los costes del astillero etc.):	2,0 mill. €
Pérdidas de producción (14 días x 400 000 €/día):	5,6 mill. €
Ahorro total:	Aprox. 10 mill. €

Los costes del hardware de cada sistema de monitorización online por sistema de propulsión ascienden a alrededor de 37 000 euros. El cliente utiliza la posibilidad de alargar el plazo de revisión como argumento adicional de venta, lo que confiere a la empresa una ventaja competitiva.

Particularidades del proyecto

Los expertos en vibraciones de Schaeffler han desarrollado una solución especialmente exigente debido a las condiciones ambientales extremadamente duras en las que se utilizan los sistemas de monitorización y de sensores. Por cómo está concebida, la solución es fácilmente aplicable a otros sistemas de propulsión en todo el mundo. Solo el anillo colector es una pieza fabricada a medida que debe ser adaptada a las especificaciones del sistema de propulsión de cada cliente. ◀



Plataforma petrolífera



Imagen 3D de una plataforma petrolífera



Sistema de monitorización online
FAG DTECT X1



Los expertos de servicios en el Centro de Monitorización remota

Condition Monitoring en una plataforma petrolífera en alta mar

El cliente es un grupo de empresas de los sectores de petróleo, gas y petroquímico con presencia global que explota una gran plataforma petrolífera de alta mar en Venezuela.

El reto para Schaeffler

La estrategia de mantenimiento del cliente incluye servicios de Condition Monitoring de todos los componentes rotativos de sus equipos en todo el mundo. Por este motivo, estaba buscando un proveedor de servicios de Condition Monitoring con amplia experiencia en instalaciones petrolíferas que pudiera encargarse de este trabajo en Venezuela. Tras un proceso de licitación, Schaeffler se impuso a otros dos competidores.

La solución de Schaeffler

Un equipo de técnicos de Schaeffler lleva a cabo el servicio de Condition Monitoring con la ayuda del dispositivo de medición de vibraciones offline FAG Detector III. Estos técnicos son expertos especialmente formados y altamente cualificados con conocimientos excepcionales en el sector y una asentada experiencia en el ámbito del Condition Monitoring.

Información técnica relativa a la planta

Plataforma petrolífera en alta mar

Ubicación:

Campo petrolífero de Urdaneta Oeste

Capacidad de producción:

60 000 barriles al día

Capacidad actual de producción:

- 45 000 barriles al día
 - Crudo 28 API
- A bordo de la plataforma petrolífera se hallan unas 150 aplicaciones con componentes rotativos que se controlan periódicamente con la ayuda de los dispositivos de Condition Monitoring offline.

Información técnica relativa a la solución

Dispositivo de Condition Monitoring:

FAG Detector III

Componentes monitorizados:

- Motor y bomba centrífuga
- Bomba de doble sinfín
- Compresor de émbolo rotativo
- Compresor alternativo
- Ventilador
- Motor eléctrico

Las ventajas para el cliente

Con Schaeffler, el cliente ha encontrado un proveedor de servicios que dispone de una destacada experiencia en Condition Monitoring. Gracias a esta monitorización profesional, se evitan los períodos inesperados de inactividad aumentando al mismo tiempo la disponibilidad de los componentes rotativos de la plataforma. Tan solo es necesario reinvertir en condition monitoring una pequeña parte del dinero ahorrado de este modo. En cifras:

Ahorro potencial	
Actividades programadas de mantenimiento (por recomendación de Schaeffler):	10 bombas inyectoras
Pérdidas en la producción por un día de mantenimiento:	5 días 5 000 barriles
Tiempo estimado para el mantenimiento no programado:	11 días
Pérdida de producción evitada debido al mantenimiento no programado:	55 000 barriles
Ahorro en tiempo: Pérdida de producción evitada:	6 días 30 000 barriles

Particularidades del proyecto

Garantizar el funcionamiento ininterrumpido y fiable del equipo y evitar las paradas no programadas es un reto importante para los productores de petróleo, cuyo costoso equipo suele estar en alta mar. ◀



Plataforma petrolífera en alta mar



Dispositivo de Condition Monitoring offline FAG Detector III



El FAG Detector III puede utilizarse para monitorizar bombas y compresores entre otros componentes



Plataforma petrolífera

»» *Si hay un secreto del éxito reside en la capacidad para comprender el punto de vista del prójimo.*

Henry Ford (Industrial estadounidense)



Seguridad mediante vigilancia

FAG SmartCheck es un sensor innovador que permite la monitorización en tiempo real de maquinaria y equipos. Una monitorización eficiente de sus máquinas le proporciona seguridad: dispositivo móvil, fácil de utilizar y con un inmejorable ratio precio-rendimiento.

www.schaeffler.es



FAG

SCHAEFFLER

Puesta en marcha de un programa de mantenimiento predictivo



Industrie Cartarie Tronchetti

Industrie Cartarie Tronchetti, España

Industrie Cartarie Tronchetti (ICT) es una empresa de papel con fábricas en Italia, España y Polonia. La planta de papel tisú de España entró en funcionamiento en octubre del 2005 y tiene una capacidad anual de producción de 70 000 toneladas.

El reto para Schaeffler

En España, ICT tenía como objetivo lograr cubrir las altas expectativas en relación a los servicios de mantenimiento basado en la condición requeridas por su proceso productivo, lo que motivó la búsqueda de un proveedor que estuviese tecnológicamente capacitado y pudiese llegar a ser un Partner en la prestación de servicios y rodamientos, así como que estuviese orientado a transmitir sus conocimientos mediante formaciones y trabajos en campo con el objetivo de fortalecer internamente al departamento de mantenimiento de ICT.

La solución de Schaeffler

Schaeffler Iberia ofreció a ICT un paquete personalizado basado en 4 puntos fundamentales:

- Monitorización y control de la condición de máquinas críticas
- Análisis de causa-raíz para máquinas críticas
- Programa de formación para el personal de mantenimiento
- Soporte y servicio en la planta

Schaeffler Iberia cerró un acuerdo para monitorizar 73 máquinas. Esta monitorización se llevó a cabo fundamentalmente con FAG Detector III. En algunos casos concretos se utilizó el dispositivo DTECT X1 y análisis con cámara termográfica. Paralelamente, el equipo de mantenimiento recibió un programa personalizado de formación en análisis de vibraciones.

Información técnica relativa a la planta

Máquina Andritz

Producto:

Papel tisú

Capacidad productiva:

70 000 ton/año

Información técnica relativa a la solución

Funciones de FAG Detector III utilizadas:

Funciones de monitorización:

- ISO 10816
- Estado de engranajes
- Estado de los rodamientos
- Diagnóstico en profundidad en base a señales temporales y espectros de frecuencia
- Software gratuito para el PC
- Rutas de medición
- Identificación automática del punto de medición con tecnología RFID
- Equilibrado estático y dinámico in situ

Las ventajas para el cliente

Con la introducción del programa de mantenimiento basado en la condición, fue posible detectar múltiples fallos de alineación y vibraciones en ventiladores, bombas y reductores formadores. Si estos daños no hubieran sido detectados con la suficiente antelación, hubieran causado costosas paradas de maquinaria. Gracias a las formaciones personalizadas, el equipo de mantenimiento de ICT adquirió un conocimiento importante en Condition Monitoring que les ha permitido tomar el control internamente del estado de sus máquinas críticas. Con la introducción del programa de mantenimiento basado en la condición, fue posible obtener los siguientes beneficios:

Ahorro anual en costes:	250 000 €
Aumento anual de la producción:	10 %

Particularidades del proyecto

El plan de mantenimiento de ICT ha sido significativamente optimizado con la introducción de sistemas de Condition Monitoring y el programa de formación personalizado de Schaeffler. Tras esta primera exitosa colaboración, el cliente decidió ampliar el contrato a 80 máquinas el año siguiente. ◀



Industrie Cartarie Tronchetti (ICT)



Kit de equilibrado de FAG Detector III



Dispositivo de medición de vibraciones FAG Detector III



Condition Monitoring en el sector papelero

Detección de fallos mediante diagnóstico de vibraciones en maquinaria papelera

El cliente es un fabricante de cartón, con una producción anual de 80 000 toneladas y unas ventas de 25 millones de euros. La planta forma parte de uno de los grupos papeleros más importantes de España y cuenta con 100 empleados.

El reto para Schaeffler

En las plantas papeleras la disponibilidad de las instalaciones es fundamental. Las paradas no planificadas, suponen una interrupción del proceso productivo que deriva en elevados costes. Nuestro cliente experimentaba paradas no planificadas repetitivas, alrededor de 4 fallos al año, derivadas de fallos prematuros de los rodamientos en la segunda prensa de la sección húmeda. Aunque contactó en el pasado con varias empresas, no fue posible entonces solucionar estos fallos. El cliente se puso en contacto con Schaeffler Iberia para que le asesorara.

La solución de Schaeffler

Los expertos de Schaeffler recomiendan al cliente monitorizar su planta con dispositivos de Condition Monitoring. En una primera fase, se realiza una medición de vibraciones con un dispositivo de Condition Monitoring offline en los rodamientos de la segunda prensa de la sección húmeda. En una segunda fase, con FAG DTECTX1 se realizan las mediciones posteriores, y el análisis de los datos durante seis semanas. El análisis de los datos determinó que la causa probable del fallo de los rodamientos son las cargas axiales que absorbe el reductor. Esto permitió solucionar la causa del problema y por tanto evitar las paradas imprevistas.

Información técnica relativa al equipo

Ubicación:

Noreste de España

Capacidad de producción:

80 000 ton/año

Información técnica relativa a la solución

Sistema de monitorización online:

FAG DTECT X1 de 8 canales con multiplexo externo

Configuraciones y valores específicos:

- Configuraciones: 16
- Bandas de frecuencia: 12
- Tracking de la velocidad de las bandas de frecuencia
- Detección de la envolvente

Equipo monitorizado:

Rodamientos de la segunda prensa de la sección húmeda

Posición de los sensores:

2 sensores en el lado opuesto accionamiento de la prensa y 3 sensores en el lado accionamiento de la prensa

Las ventajas para el cliente

Evitando la media de cuatro paradas imprevistas al año, el cliente consigue ahorros significativos.

Costes del mantenimiento preventivo	
Costes medios anuales en repuestos: Pérdidas debidas a la reducción de la productividad anuales:	13 900 € 90 000 €
Total costes:	103 900 €
Costes con la solución de Schaeffler Alquiler DTECT X1 6 semanas, asistencia Schaeffler en la instalación de FAG DTECTX1 y en el análisis de los datos	4 000 €
Repuestos:	2 300 €
Total costes:	6 300 €
Ahorros totales:	97 600 €

Particularidades del proyecto

Monitorizando la máquina con la ayuda de FAG DTECTX1 durante un breve periodo de tiempo, el cliente, con el asesoramiento de Schaeffler, pudo identificar y solucionar un problema que arrastraba desde hacía años. Además, aquellos clientes que deciden monitorizar sus máquinas con un sistema online de manera continuada, pueden ampliar su vigilancia y protección ante averías. La detección de fallos con la suficiente antelación, permite planificar las reparaciones de acuerdo a los planes de mantenimiento e incrementar la disponibilidad de la máquina a largo plazo. ◀



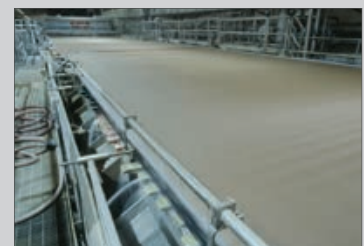
Prensa en sección húmeda



Sistema de monitorización online FAG DTECT X1



Análisis de datos realizado por expertos de Schaeffler



Sección húmeda en producción de papel

Hacia una producción de papel 4.0 con Condition Monitoring



Mitsubishi HiTec Paper Europe GmbH, Alemania

Mitsubishi HiTec Paper Europe fabrica papeles especiales estucados con los métodos más modernos y utilizados en todo el mundo en sus plantas ubicadas en Bielefeld y Flensburg. En Mitsubishi HiTec Paper Europe GmbH Bielefeld (MPEB) el papel recibe su estucado especial con la máquina de recubrimiento 3 (SM 3).

El reto para Schaeffler

La SM 3 está equipada con 26 ventiladores que garantizan que el papel estucado se seque sin ser manipulado. Las elevadas velocidades y el gran volumen de los ventiladores implican que, con el tiempo, puedan producirse desequilibrios. Uno de los ventiladores de la SM 3 falló porque no se detectó a tiempo un desequilibrio, causando graves daños tanto al rodamiento como a los componentes adyacentes. La consecuencia fue una parada no prevista de la planta con la consecuente pérdida de producción. Para detectar con antelación los daños potenciales y prevenir las costosas paradas no programadas, el equipo técnico de MPEB buscaba una solución que le permitiera pasar de un mantenimiento basado en el tiempo a uno basado en el estado de los componentes.

La solución de Schaeffler

En colaboración con el distribuidor autorizado Werthenbach, Schaeffler desarrolló un concepto de servicio para la monitorización del estado de la máquina papelera. La solución incluía 26 sistemas FAG SmartCheck para la monitorización continua de las vibraciones generadas por los ventiladores. Un FAG SmartController actúa como canal bidireccional entre la unidad de control del cliente y los sensores. El uso de Power-over-Ethernet permite limitar al mínimo el cableado, basta con un solo cable para suministrar corriente a todo el sistema y garantizar la comunicación.

Información técnica relativa a la SM 3

Capacidad de producción:

100 000 t/año

Velocidad máxima:

1 730 m/min (récord mundial en la tecnología de papel recubierto por cortina desde 2007) / máx. 1 810 m/min

Número de ventiladores:

26 unidades, tanto de intrusión como de extracción

Diámetro, peso y velocidad por ventilador:

- Impulsor del ventilador de alimentación de aire:
d = 922 mm; m = 103 Kg; n = 2 115 min⁻¹
- Impulsor del ventilador de extracción de aire:
d = 650 mm; m = 34 Kg; n = 2 270 min⁻¹
- Impulsor del ventilador airturn:
d = 650 mm; m = 34 Kg; n = 2 480 min⁻¹

Información técnica relativa a la solución

Número de sistemas de monitorización:

- 26 FAG SmartCheck
- 1 FAG basado en una unidad de mando de la serie L MELSEC de Mitsubishi Electric

Suministro eléctrico:

PoE (Power over Ethernet)

Señales adicionales:

- Velocidad (de la unidad de mando del cliente)
- Estado general desde FAG SmartCheck a la unidad de mando del cliente

Estructuras monitorizadas:

26 ventiladores, cada uno con 2 soportes de apoyo y un impulsor

Componentes monitorizados:

Rodamiento y desequilibrio

Parámetros monitorizados:

Temperatura, velocidad y vibraciones de la máquina

Métodos de diagnóstico:

Velocidad, aceleración y envolvente

Visualización del estado:

Visualización individual mediante la integración de la información en la unidad central de mando del cliente a través de FAG SmartVisual y FAG SmartController

Las ventajas para el cliente

Tan solo unos meses después de su entrada en servicio, el sistema de monitorización demostró su eficacia y avisó de irregularidades en dos ventiladores de extracción de aire. Los datos se registraron por el equipo de servicio de Werthenbach que también llevó a cabo un primer análisis, tras el que los expertos de Schaeffler elaboraron un informe con los resultados y las acciones correctivas recomendadas. La causa de estas irregularidades era un elevado desequilibrio y daños en el anillo exterior del rodamiento. Ambos problemas pudieron solucionarse en una parada planificada. Gracias a la antelación con la que pueden detectarse las variaciones de funcionamiento, el cliente dispone de varias semanas e incluso en ocasiones varios meses antes de que el daño aparezca, lo que facilita la planificación de las acciones correctivas y la gestión de los componentes de recambio. MPEB dispone además de un historial fiable de datos con el que puede monitorizar a largo plazo el comportamiento de los sistemas y planificar mejoras concretas en los diseños. Esto incrementa la disponibilidad de las máquinas y la seguridad del proceso, reduciendo al mismo tiempo los costes operativos generales. La empresa tiene previsto utilizar esta solución ampliable para monitorizar por completo la máquina SM 3 y registrar el comportamiento de todos los componentes rotativos al aumentar su velocidad.

Particularidades del proyecto

“Para nosotros, la monitorización del estado con FAG SmartCheck constituye un paso decisivo hacia la Industria 4.0. El FAG SmartController es el núcleo de esta solución y nos permite transmitir la información procedente de los sensores a nivel de campo pasando por el nivel de la unidad de mando y el MES hasta el sistema ERP para procesarla, así como implementar directamente los datos procedentes de los niveles superiores a nivel de campo”, explica Jürgen Heitland, director del Departamento de tecnología electrónica, de medición y regulación (EMSR) de Mitsubishi HiTec Paper Europe GmbH. A la vista de los buenos resultados obtenidos en el proyecto piloto, Mitsubishi HiTec Paper Europe decidió equipar también la máquina de estucado de la planta de Flensburg con el sistema FAG SmartCheck. Ahora, también en esta planta 22 sistemas monitorizan las vibraciones procedentes de los ventiladores de intrusión y extracción. ◀



Máquina de recubrimiento 3



El sistema SCADA visualiza los datos de vibraciones y la información del estado de los sensores en tiempo real



FAG SmartController actúa de canal bidireccional entre la unidad de control y los sensores



Ventilador: FAG SmartCheck está montado en el rodamiento del eje

Condition Monitoring de aerogeneradores

Projekt GmbH, Alemania

La compañía Projektierungsgesellschaft für regenerative Energiesysteme mbH (Projekt GmbH) fue fundada en Oldenburg en 1993. Está especializada, principalmente, en el desarrollo e instalación de proyectos de parques eólicos. El negocio central de la compañía incluye la gestión técnica de los aerogeneradores así como servicios de asesoría a nivel local e internacional.

El reto para Schaeffler

Projekt GmbH es responsable de las actividades de planificación, realización y gestión técnica del parque eólico de Oldenbroker. Este parque, establecido en el año 2001, comprende 9 aerogeneradores. Projekt GmbH estaba buscando un sistema de Condition Monitoring para el parque, que cumpliera los requisitos establecidos por la Allianz Zentrum für Technik (AZT). AZT dispone de un listado de requisitos en base a los cuales se certifican los diferentes sistemas de Condition Monitoring, aceptado por las compañías aseguradoras.

La solución de Schaeffler

Schaeffler instaló un FAG WiPro en cada uno de los trenes de potencia de los 9 aerogeneradores. Además de la monitorización automática, este sistema de monitorización online solamente transmite la información necesaria para obtener una evaluación de la máquina, no una gran cantidad de mediciones. Solamente un año después, el sistema detectó un primer caso de daños emergentes en los rodamientos.

Información técnica relativa a los aerogeneradores

Cantidad:

9 aerogeneradores

Fabricante:

Vestas

Tipo de aerogenerador:

V66 y V80

Producción total del parque:

16,6 MW

Información técnica relativa a la solución

Sistema de Condition Monitoring:

FAG WiPro

Elementos monitorizados:

Cadena de transmisión de aerogeneradores

Sensores:

7 o 8 sensores por aerogenerador

Comunicación:

VPN

Señales adicionales:

Velocidad y potencia

Alarma:

Comunicación remota via VPN

Las ventajas para el cliente

Gracias al FAG WiPro, que dio la alarma a tiempo, pudieron evitarse los importantes daños subsiguientes, por ejemplo, en la multiplicadora o el generador. En cada caso, el coste de estos daños, le habría costado a la compañía más de 100 000 €.

Ejemplo, en costes:	
Coste de la sustitución de la multiplicadora:	210 000 €
Coste de la sustitución del rodamiento:	4 700 €
Coste de la sustitución del generador:	140 000 €
Coste de la sustitución regular del rodamiento:	3 400 €
Ahorro en costes:	
Multiplicadora:	205 300 €
Generador:	136 600 €

Los costes del proyecto – adquisición de las nueve unidades más la instalación y contrato- ascendieron a 80 000 €.

Particularidades del proyecto

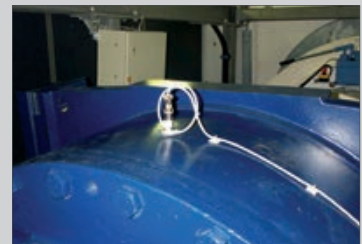
El cliente desarrolló un esquema de formación que consistía de diferentes módulos. Al completar estos módulos, las actividades de monitorización se transfirieron de Schaeffler al cliente escalonadamente. En la actualidad, el cliente monitoriza con éxito él mismo los aerogeneradores de Olderbroker Feld, así como aerogeneradores de otros parques eólicos. Para los análisis de datos particularmente complejos, los expertos de Schaeffler están a disposición del cliente para proporcionarle el asesoramiento que precise. ◀



Ante la dificultad de acceder a los aerogeneradores, la monitorización remota resulta especialmente útil



Sistema de monitorización online FAG WiPro



Sensor para la monitorización



Expertos en el Centro de Monitorización Online

Ahorro de costes gracias a la monitorización integral de aerogeneradores



General Eólica Aragonesa, S.A.

Geolica, España

Geolica es un operador eléctrico de energías renovables del sector de energía eólica que actualmente opera dos parques eólicos en España, con una potencia instalada total de 84,8 MW. Los parques eólicos, San Juan de Bargas y Santo Cristo de Magallón, se encuentran en Aragón.

El reto para Schaeffler

Una parada no planificada a causa de un fallo en uno de los componentes del tren de accionamiento de un aerogenerador puede generar importantes pérdidas de producción y elevados costes de reparación. A fin de evitar paradas no planificadas y evitar costes de reparación y de paradas de producción, Geolica estaba buscando un sistema de Condition Monitoring que detectara cualquier daño en etapas iniciales. Geolica no contaba con experiencia en Condition Monitoring ni en análisis de vibraciones por lo que precisaba asesoramiento experto también en esta tarea.

La solución de Schaeffler

Hace unos años Schaeffler Iberia instaló 56 sistemas FAG WiPro en el parque San Juan de Bargas, operado por Geolica. Desde entonces, las mediciones de vibraciones se enviaban automáticamente vía TCP/IP al centro de monitorización de Schaeffler en Alemania, donde los datos eran analizados por expertos en vibraciones. Además, el personal responsable de mantenimiento del parque eólico recibió formaciones personalizadas de monitorización de vibraciones. En 2010, el equipo de teleservicio de Schaeffler detectó que la multiplicadora de uno de los aerogeneradores podría estar gravemente dañada. Para confirmar los daños, Geolica llevó a cabo una inspección videoscópica que confirmó el diagnóstico.

Información técnica relativa a los aerogeneradores

Cantidad:

56 aerogeneradores

Modelo:

Made 800

Potencia:

800 KW

Giro:

1500 RPM

Altura:

52 – 59 m

Información técnica relativa a la solución

Sistema de Condition Monitoring:

FAG WiPro

Unidades instaladas:

56

Canales y sensores:

- 8 canales, 6 sensores:
 - Generador: 2 sensores
 - Multiplicadora: 3 sensores
 - Rodamiento principal: 1 sensor
- Dos entradas analógicas

Teleservicio:

- Seguimiento del estado de los aerogeneradores
- Emisión de un informe mensual
- Emisión de un informe de alarma si se superan los límites de alarma predefinidos

Endoscopia

Las ventajas para el cliente

Los sistemas FAG WiPro proporcionan a Geolica información detallada sobre el estado de sus aerogeneradores, lo que les permite llevar a cabo un mantenimiento basado en la condición. Gracias a su gran capacidad de almacenamiento, FAG WiPro también permite el registro de históricos de datos también relevantes de las máquinas (p.ej. variables de proceso o comportamiento dinámico en una amplia gama de funcionamiento). El equipo de teleservicio de Schaeffler se ocupó del análisis de los datos hasta que el equipo de mantenimiento de Geolica contó con el conocimiento necesario para llevar a cabo las monitorizaciones y análisis. Gracias a FAG WiPro y al soporte de Schaeffler via teleservicio, han podido prevenirse costosas consecuencias económicas. Considerando tan sólo el daño incipiente detectado en una multiplicadora en fase inicial, los siguientes costes pudieron ser evitados:

Costes sin mantenimiento predictivo	
Costes de una nueva multiplicadora:	aprox. 100 000 €
Costes con mantenimiento predictivo	
Costes de sustitución del rodamiento del eje intermedio (IMS):	aprox. 9 500 €
Costes de un Sistema FAG WiPro (de 8 canales) y de un año de teleservicio:	aprox. 9 000 €
Ahorros totales:	aprox. 81 500 €

Particularidades del proyecto

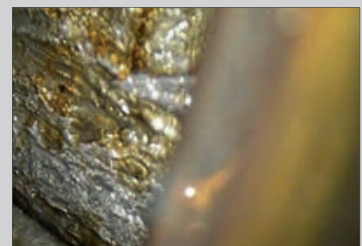
Fue la primera vez que Schaeffler desarrolló un proyecto de teleservicio tan amplio en España o Portugal. El teleservicio de Schaeffler permite a los clientes disponer de un servicio de soporte permanente sin tener el conocimiento específico in situ. Esta solución puede transferirse a aplicaciones similares en el sector de la energía eólica e incluso a otros sectores. ◀



Parque eólico



Daños en la pista de rodadura del anillo interior



Daños en los elementos rodantes



La monitorización con FAG WiPro permite el mantenimiento basado en la condición

Monitorización de compresores y ahorro de los costes energéticos y de mantenimiento



Otto Boge GmbH & Co. KG, Alemania

Boge Kompressoren es una de las empresas líderes a nivel mundial que fabrican compresores y sistemas de aire comprimido. Boge no solo representa la alta calidad de los productos “Made in Germany”, sino que también ofrece soluciones completas para un abastecimiento eficiente de aire comprimido. Esta empresa familiar es uno de los fabricantes de compresores más antiguos en Alemania y cuenta con filiales y oficinas de venta en más de 120 países en todo el mundo. La plantilla de Boge está compuesta por 600 trabajadores, 400 de los cuales trabajan en la sede central de la empresa, en Bielefeld.

El reto para Schaeffler

Se necesitan compresores para mover y comprimir el aire u otras partículas. Éstos suelen estar sometidos a fuertes solicitaciones y considerables vibraciones durante el funcionamiento, lo que puede comportar el fallo de los compresores en muy poco tiempo y sin que se hayan apreciado indicios previos externos. Para minimizar este riesgo incalculable y mejorar la disponibilidad de los compresores, Boge buscaba un sistema de monitorización fiable y económico basado en el diagnóstico de las vibraciones.

La solución de Schaeffler

Boge fue uno de los primeros clientes del sector de compresores y sistemas de aire comprimido en instalar el FAG SmartCheck. El sistema compacto de monitorización permite el control online de la etapa de compresión de los compresores mediante un único sensor. Es el primer dispositivo de medición de vibraciones de este rango de precios que permite la correlación de los parámetros clásicos con los parámetros basados en las vibraciones y, con ello, la monitorización integral de las máquinas. El novedoso sistema de alarmas garantiza que los operarios sean avisados con suficiente antelación de cualquier daño que pueda sufrir la máquina. Puesto que el montaje del FAG SmartCheck no requiere ninguna adaptación mecánica, resulta muy fácil integrarlo en los sistemas ya existentes.

Información técnica relativa al programa de productos

Típos:

- Compresores de hélice
- Compresores de pistón
- Compr. lubricados con aceite o sin aceite
- Sistemas completos o unidades individuales

Parámetros de rendimiento:

Potencia motriz: 0,4 – 355 kW
Suministro: 0,1 – 51,4 m³/min
Aire comprimido: 4 – 40 bar

Información técnica relativa a la solución

Sistema de monitorización utilizado:

1 FAG SmartCheck por compresor

Sensor de vibraciones utilizado:

Sensor piezoelectrico de alta resolución

Parámetros de funcionamiento:

- Temperatura en la carcasa del compresor
- Vibraciones del motor durante el funcionamiento

Otras opciones:

- Datos históricos de varios años
- Integración en el PLC o la unidad de mando
- Monitorización remota

Las ventajas para el cliente

La fiabilidad de los compresores solo se puede aumentar mediante la monitorización integral de los equipos. La utilización del FAG SmartCheck beneficia tanto al fabricante como al operador: reciben un pequeño dispositivo de medición modular y económico que también es especialmente apto para el equipamiento estándar. La versión básica de FAG SmartCheck permite monitorizar en tiempo real y visualizar los valores registrados en la misma máquina. Se pueden conseguir fácilmente niveles superiores de integración del sistema. Puesto que el sistema ofrece todas las propiedades de unos sistemas de monitorización considerablemente más caros, realiza una contribución importante en lo que respecta a evitar las paradas no programadas que comportan costes importantes por la interrupción de la producción. Ello implica un aumento de la seguridad de funcionamiento y permite planificar los ciclos de mantenimiento con mayor eficiencia.

Particularidades del proyecto

Los compresores deben funcionar de manera fiable. La monitorización permanente y el análisis de todos los parámetros del compresor no solo garantizan un funcionamiento perfecto, sino que también son la base para una optimización a largo plazo de la ejecución de las máquinas, con el potencial correspondiente de ahorro energético. Otras aplicaciones que también se pueden monitorizar mediante el FAG SmartCheck son, por ejemplo, las bombas de vacío o las cribas vibratorias. ◀



Mantenimiento de un compresor de hélice de Boge



Monitorización de un compresor de hélice de la empresa Boge



El FAG SmartCheck es un sistema innovador y económico de medición online



FAG SmartCheck ofrece múltiples posibilidades, incluso la monitorización remota

Monitorización online de las bombas de vacío para una larga vida útil

oerlikon
leybold vacuum

Oerlikon Leybold Vacuum GmbH, Alemania

Oerlikon Leybold Vacuum ofrece una amplia gama de soluciones avanzadas de vacío que se utilizan tanto en los procesos de producción y análisis como con fines de investigación. Las competencias principales de la empresa se centran en el desarrollo de unos sistemas específicos para aplicaciones y clientes, con el fin de crear vacíos y extraer los gases de los procesos.

El reto para Schaeffler

En función de la aplicación, la avería de una bomba de vacío puede ocasionar la parada de toda una línea de vacío. Para proteger a sus clientes contra estas costosas paradas no programadas y costosas reparaciones, la empresa Oerlikon Leybold Vacuum GmbH quería saber si un dispositivo de medición online serviría como “dispositivo permanente de monitorización”. El dispositivo debía estar capacitado para generar un informe directo para el servicio posventa de la empresa o el fabricante de la máquina. Además, el fabricante de bombas de vacío deseaba un sistema de monitorización online de vibraciones fácil de instalar, fácil de manejar y a un precio económico que posibilitara el equipamiento de serie de sus máquinas.

La solución de Schaeffler

El FAG SmartCheck es la solución óptima para la medición de las vibraciones con eficiencia de costes y, por consiguiente, para la monitorización de las bombas de vacío. Es idóneo para detectar de manera fiable y económica problemas como el desgaste del rodamiento, los desequilibrios, los errores de alineación y las aglomeraciones en las bombas de vacío. Se ha instalado un dispositivo FAG SmartCheck con diferentes configuraciones de medición en una bomba de vacío de funcionamiento continuo de la empresa Oerlikon Leybold. Para facilitar los datos registrados a todos los que los necesiten, se ha integrado el FAG SmartCheck en la red interna de la empresa. Desde la red es posible descargar cómodamente los datos y enviarlos a Schaeffler para su análisis.

Información técnica relativa a la planta

- Bombas de apoyo
- Bombas de vacío de alta y ultra alta presión
- Sistemas de vacío
- Dispositivos de medición de vacío
- Detectores de fugas
- Componentes y válvulas
- Servicio de asesoramiento e ingeniería

Información técnica relativa a la solución

Sistema de monitorización utilizado:

FAG SmartCheck

Sensor de vibración utilizado:

Sensor piezoeléctrico de alta resolución

Parámetros de funcionamiento monitorizados:

- Temperatura del rodamiento
- Temperatura ambiente
- Velocidad
- Carga

Métodos de diagnóstico:

- Señal temporal
- Envolvente
- Seguimiento de la velocidad y la frecuencia
- Espectro y análisis de tendencias

Las ventajas para el cliente

Oerlikon Leybold Vacuum Pumpen GmbH ha podido comprobar que el FAG SmartCheck cumple todos sus requisitos para la monitorización de las bombas de vacío. Se detectan inmediatamente los estados críticos de funcionamiento y éstos se visualizan en el FAG SmartCheck. Además, el sistema de medición comunica la información sobre los estados críticos de funcionamiento para activar una alarma previa y una alarma principal en la unidad de mando mediante una salida analógica. La unidad de mando visualiza el mensaje automáticamente. La monitorización se realiza de manera continua y en tiempo real. De esta manera se detectan con fiabilidad tanto la evolución lenta de los daños como los problemas que avanzan con mucha rapidez.

Particularidades del proyecto

En función de la aplicación o el nivel de automatización, los clientes pueden elegir entre una amplia gama de opciones de monitorización, desde las alarmas en la misma máquina hasta la integración en la unidad de mando para la monitorización a distancia. Otras aplicaciones que se pueden monitorizar con FAG SmartCheck incluyen:

- Compresores
- Cribas vibratorias
- Bombas de líquidos
- Motores eléctricos ◀



Bombas de vacío de Oerlikon Leybold Vacuum



Bomba de vacío Oerlikon Leybold



Monitorización permanente en tiempo real con FAG SmartCheck



Análisis en profundidad de los resultados de medición vía PC

FAG SmartCheck garantiza la disponibilidad máxima de las grúas en un puerto trimodal

RheinCargo GmbH & Co. KG, Alemania

RheinCargo GmbH & Co. KG es una empresa de logística líder en Europa. Con siete puertos públicos en el río Rin, RheinCargo es el segundo mayor operador de Alemania, incluyendo el puerto de mercancías Niehl I, situado en la ribera izquierda del Rin en Colonia-Niehl.

El reto para Schaeffler

Debido al alto grado de ocupación, las grúas pórtico de la terminal de carga de Colonia-Niehl I se encuentran entre el grupo de máquinas más críticas. Para transportar los contenedores de tierra firme a la carretera y al agua se utiliza el gancho del carro elevador. La disponibilidad requerida es de 24 horas los siete días de la semana. Las paradas no programadas de estas máquinas gigantes de transporte comportan retrasos importantes en todo el proceso y generan considerables costes. Por este motivo, la empresa operadora estaba muy interesada en obtener información sobre los posibles daños en los componentes de las grúas pórtico en etapas incipientes.

La solución de Schaeffler

Schaeffler instaló dos dispositivos FAG SmartCheck, uno en el motor y el otro en el engranaje, en cada una de las poleas del carro del dispositivo elevador. Además de monitorizar las vibraciones que se producen, los dispositivos registran la velocidad y el sentido de rotación para obtener un análisis informativo de los datos medidos. Esta información adicional es esencial debido a los tiempos cortos de medición y el funcionamiento con inversión del engranaje. Asimismo, se instaló un FAG SmartLamp en la sala de máquinas que se enciende con luz roja en el caso de que se produzca una situación de emergencia, avisando así al operador de daños incipientes en el rodamiento y el engranaje. Mientras tanto, FAG SmartConnectBox facilita la distribución de la alimentación eléctrica y de las señales adicionales.

Información técnica relativa al puerto Niehl I

Superficie de agua:

472 700 m²

Superficie de tierra:

837 300 m²

Dársenas:

4

Grúas:

13 sistemas de grúa, uno fuera de servicio de forma intermitente

Información técnica relativa a la solución

Sistemas de monitorización:

4 FAG SmartCheck

Componentes monitorizados:

- Motor
- Engranaje

Visualización del estado:

- A través de FAG SmartLamp
- Está prevista la transmisión automática y por LAN de la visualización del estado a la unidad central de control

Distribución de las señales:

- FAG SmartConnectBox

Parámetros de funcionamiento monitorizados:

- Sentido de rotación
- Velocidad

Otras opciones:

- Los datos históricos se pueden guardar varios años
- Transmisión de información a través del sistema de control a la unidad central de control
- Monitorización a distancia

Las ventajas para el cliente

Gracias al sistema FAG SmartCheck, el operador puede estar seguro en todo momento del estado de los rodamientos y los engranajes montados en el dispositivo elevador del carro. Los daños incipientes se detectan con mucha antelación, lo que permite planificar las medidas de mantenimiento y reparación. Se minimiza considerablemente el riesgo de sufrir una parada no programada.

Costes aproximados de una parada imprevista de la grúa pórtico:	
Costes de la reparación del motor:	10 000 €
Período de inactividad de la grúa:	5 000 €
Total de costes por inactividad:	15 000 €

Ahorro potencial gracias a FAG SmartCheck	
Inversión necesaria para la monitorización del engranaje del dispositivo elevador mediante FAG SmartCheck :	5 000 €
Ahorro por la detección precoz del primer daño menos la inversión realizada por el FAG SmartCheck:	10 000 €
Ahorro por la detección precoz de cualquier otro daño:	15 000 €

El ahorro aproximado por año asciende a unos 75.000 euros si se monitorizan las 3 grúas, calculando dos daños por grúa al año.

Particularidades del proyecto

RheinCargo tiene previsto incorporar los sistemas de medición a su Ethernet para acceder a la información sobre posibles daños con mayor comodidad. Con ello, el operador podría monitorizar el estado en funcionamiento de las grúas pórtico desde su propia unidad central de control y también tendría la opción de solicitar a Schaeffler que realizara la monitorización remota. ◀



Grúa pórtico en el puerto de mercancías



Monitorización del motor y el engranaje mediante FAG SmartCheck



FAG SmartConnectBox permite la distribución de la alimentación eléctrica y de las señales adicionales



Visualización sencilla del estado en funcionamiento con la ayuda de FAG SmartLamp



Resistente y fuerte

Los rodamientos de rodillos cilíndricos FAG cuentan con la nueva jaula MPAX de una única pieza con guiado por el borde. Esta sólida jaula de latón proporciona una rigidez significativamente mayor en dirección radial y puede soportar incluso las más altas fuerzas centrífugas.

Es por este motivo que los rodamientos de rodillos cilíndricos con jaulas MPAX resultan particularmente adecuados para aplicaciones que combinan cargas extremas con altas velocidades.

www.schaeffler.es

X-life
proven to be better

FAG

SCHAEFFLER

**»» *Entre las dificultades reside
la oportunidad.***

Albert Einstein (Físico teórico)

Mecanizado y reacondicionamiento de los rodillos soporte para la industria del acero

El cliente es un fabricante de acero de tamaño medio ubicado en Francia que se ha especializado en la producción de fleje laminado en frío. Su gama de productos abarca desde bandas de acero totalmente acabadas hasta aceros templados y estirados. La empresa forma parte de un grupo siderúrgico alemán que opera a nivel internacional.

El reto para Schaeffler

Las superficies exteriores de los rodillos soporte producen la superficie del fleje acabado. Seis u ocho rodillos soporte forman un grupo. Por lo tanto, la calidad superficial de estos rodillos soporte y la variación mínima de sus diámetros son decisivos para alcanzar un nivel de calidad “0 defectos” y la tolerancia precisa del espesor del producto acabado. Este es el motivo por el que los rodillos soporte son completamente desmontados, medidos, rectificados y vueltos a montar con una tolerancia de 5 µm por cada grupo de rodillos, durante las inspecciones generales que se realizan regularmente. El cliente buscaba un nuevo colaborador que pudiera llevar a cabo el reacondicionamiento de los rodillos soporte y que a la vez cumpliera con los más exigentes estándares de calidad. La extraordinaria precisión en combinación con una reducción mínima del material que ofrecía Schaeffler fueron al final los criterios decisivos para encargarle el trabajo.

La solución de Schaeffler

Los rodillos soporte fueron enviados al Centro de Competencia de Reacondicionamiento de Schaeffler para su revisión y reacondicionamiento. Allí fueron desmontados, lavados, inspeccionados, medidos, rectificados y clasificados según la altura de sección de cada grupo. Después del mecanizado, se ensamblaron nuevamente los anillos exteriores e interiores, se instalaron sobre sus ejes, se embalaron y se enviaron de vuelta al cliente. Para garantizar la calidad constante del producto acabado, la revisión general de los equipos se lleva a cabo dos veces al año desde entonces.

Información técnica relativa al equipo

Cuatro bastidores con diferentes configuraciones en dos laminadores (48 y/o 32 rodillos de apoyo por bastidor)

Información técnica relativa a la solución

Fases del proceso de reacondicionamiento:

- Desmontaje
- Limpieza
- Inspección visual y ensayo de concentricidad
- Rectificado de la pista de rodadura
- Montaje
- Medición e identificación de la altura de la sección
- Conservación, embalaje y envío

Las ventajas para el cliente

La vida útil de los rodillos soporte se prolonga considerablemente gracias al reacondicionamiento periódico. El equipo de reacondicionamiento de Schaeffler puede volver a rectificar los anillos exteriores con una precisión extrema tan solo mecanizando una cantidad mínima de material. En este caso, era importante observar la tolerancia admisible de $5\ \mu\text{m}$ por grupo del total de secciones. La calidad del rodamiento no se ve mermada por el rectificado, si lo comparamos con la de un rodamiento nuevo. Se reducen considerablemente los costes y los plazos de entrega.

Particularidades del proyecto

El período de tiempo tras el cual se deben cambiar los rodillos soporte dependerá del grado de sollicitación al que estén sometidos; éste se determinará de forma individual para cada cliente. También es posible reacondicionar todos los componentes. En el caso de los rodillos soporte, por ejemplo, Schaeffler se hace cargo de los rodillos completamente montados del cliente y se los devuelve en el menor tiempo posible, reacondicionados y listos para ser instalados. Los rodamientos defectuosos se reemplazarán por nuevos rodamientos, si así se requiere. ◀



Laminador en frío de múltiples rodillos



Rodillo de apoyo de tres hileras



Inspección de los rodillos de apoyo



Montaje de los rodillos de apoyo

Reacondicionamiento del rodamiento principal de una tuneladora



Robbins GmbH, Alemania

Robbins GmbH es una filial de la empresa Robbins Company con sede central en los EE.UU. Robbins se dedica al diseño y fabricación de equipos para la construcción de túneles y minería desde 1951. Desde entonces, las máquinas perforadoras de Robbins (TBM) han perforado más de 3 500 Km. de túneles en más de 700 proyectos en todo el mundo, utilizando máquinas con cabezales de diámetros entre 1,6 hasta 14,4 metros. Su volumen de ventas anual se sitúa en más de 100 millones de dólares.

El reto para Schaeffler

Después de haber terminado un proyecto de tunelado en Islandia, el cliente quería realizar una inspección completa y reacondicionar la tuneladora TBM. Especialmente importante era el reacondicionamiento del rodamiento principal, que había sido fabricado especialmente para esta máquina. En ese momento los plazos de entrega para rodamientos nuevos de este tipo rondaban los dos años.

La solución de Schaeffler

Se envió el rodamiento a Wuppertal para su reacondicionamiento. Después de haberlo limpiado cuidadosamente, los expertos de reacondicionamiento de Schaeffler llevaron a cabo una inspección exhaustiva del rodamiento y definieron las acciones que debían realizarse. Inmediatamente después, los expertos llevaron a cabo el reacondicionamiento. A las ocho semanas de haber enviado el rodamiento a Wuppertal, los trabajos de reacondicionamiento habían terminado y el rodamiento volvía a estar disponible con una calidad comparable a la de un rodamiento nuevo.

Información técnica relativa al equipo

Rod. principal de una tuneladora

Diámetro exterior:

5 200 mm

Peso:

25 t

Diámetro del cabezal:

10 m

Información técnica relativa a la solución

Reacondicionamiento según el nivel III

- Desmontaje, limpieza, inspección
- Definición de la cantidad de material que debe ser extraída por rectificado
- Limpieza con chorro de arena de las áreas no funcionales
- Rectificado de las pistas de rodadura radiales y axiales
- Rectificado y/o pulido de los elementos rodantes
- Conservación, montaje, embalaje

Las ventajas para el cliente

Gracias al reacondicionamiento del rodamiento, el cliente consiguió importantes ahorros a nivel de costes y tiempo.

En cifras:

Ahorro potencial:	
Ahorro de costes en comparación con un rodamiento nuevo:	un 60 %
Ahorro en tiempo en comparación con un rodamiento nuevo:	> 90 %

El rodamiento reacondicionado se entregó dentro del plazo acordado de modo que volvió a estar disponible para el próximo proyecto de tunelación en China.

Particularidades del proyecto

Casi todos los rodamientos para tuneladoras pueden reacondicionarse. Las únicas restricciones son las impuestas por la capacidad de rectificado (diámetro). ◀



Tuneladora



Tuneladora (TBM) en funcionamiento



Rectificado de las pistas de rodadura



Preparación de la rectificadora

Ahorro de costes mediante el reacondicionamiento de los rodamientos a bolas híbridos

El cliente es un fabricante líder en el mercado internacional del papel. Sus productos incluyen papel para la impresión de periódicos, revistas y libros, papel fino, cartón fino para confeccionar cajas, papel de embalaje para fines industriales, así como productos de madera.

El reto para Schaeffler

El cliente utiliza rodamientos rígidos a bolas híbridos (compuestos por bolas de cerámica y anillos de acero) en sus rodillos extensores, ya que estos rodamientos ofrecen numerosas ventajas, como por ejemplo, un menor consumo de lubricante y una buena aptitud para velocidades más elevadas. Aunque el coste inicial de estos rodamientos es significativamente más elevado que el de los rodamientos estándar, siguen siendo muy rentables si se tienen en cuenta todos los factores que afectan los costes totales. Puesto que el reacondicionamiento alarga considerablemente la duración de vida útil de los rodamientos, este aspecto debe tenerse en cuenta en el cálculo de la amortización de los rodamientos rígidos a bolas híbridos. El fabricante de papel, que hasta entonces no había encargado ningún reacondicionamiento de rodamientos, estaba buscando a un proveedor cualificado para la realización de este servicio.

La solución de Schaeffler

El cliente envió los rodamientos rígidos a bolas híbridos de los rodillos extensores al Centro de Reacondicionamiento de la planta de Schaeffler en Schweinfurt. Estos se limpiaron e inspeccionaron cuidadosamente para determinar si el reacondicionamiento sería viable económica y técnicamente. Además, se determinaron los procesos que debían llevarse a cabo.

Información técnica relativa al equipo

Tipos típicos de rodamientos:

Rodamientos rígidos a bolas, p. ej. rodamiento rígido a bolas especial F-HC807861.KL

Información técnica relativa a la solución

Reacondicionamiento de nivel II

- Limpieza
- Desmontaje del rodamiento
- Análisis del patrón de daños
- Medición
- Decisión de si es posible reacondicionar el rodamiento
- Rectificado de las pistas de rodadura
- Montaje con jaula nueva
- Conservación
- Protocolo detallado de control

Las ventajas para el cliente

El análisis demostró que se podían reacondicionar dos tercios de los rodamientos rígidos a bolas híbridos. El coste del reacondicionamiento era un 60 por ciento inferior al precio de los rodamientos nuevos. El cliente pudo así conseguir un ahorro considerable sin renunciar a la calidad, lo que también contribuye a la amortización de los elevados costes de adquisición de los rodamientos rígidos a bolas híbridos. Además, al cliente se le entregó un protocolo con información detallada sobre el tipo y el alcance los daños detectados. Esto le permitió adaptar y optimizar en consecuencia los procesos de producción.

En cifras:

Ahorro potencial	
Coste de adquisición de los rodamientos rígidos a bolas híbridos:	aprox. 9 000 €
Coste del reacondicionamiento de los rodamientos a bolas híbridos:	aprox. 3 500 €
Ahorro de costes en comparación con los rodamientos nuevos:	aprox. 5 000 €

Particularidades del proyecto

El cliente está gratamente satisfecho con este servicio y a día de hoy sigue enviando rodamientos para su reacondicionamiento. En principio, todos los tipos de rodamientos son adecuados para su reacondicionamiento. ◀



Rodillo extensor



Los rodillos extensores permiten el guiado sin arrugas de las mallas de material



Rodamientos rígidos a bolas híbridos con bolas de cerámica



Inspección visual de los rodamientos para el reacondicionamiento

Reacondicionamiento de rodamientos para vehículos ferroviarios

VR Ltd Finnish Railways, Finlandia

La empresa VR Ltd Finnish Railways forma parte del Grupo VR, un grupo de transportes finlandés que opera en distintos ámbitos. Ofrece servicios de transporte de pasajeros y mercancías por carretera y ferrocarril. El grupo cuenta con más de 11 000 empleados y está dividido en cinco áreas de negocio (transporte ferroviario de pasajeros y mercancías, construcción y mantenimiento de las vías, transporte de personas y mercancías por carretera, restaurantes y servicios de catering, así como telecomunicaciones). En 2012, el Grupo VR generó unos beneficios netos de 54 millones de euros.

El reto para Schaeffler

Por razones de seguridad, las compañías de ferrocarriles deben revisar regularmente sus vehículos y, especialmente, las cajas de grasa. En este contexto, el reacondicionamiento de rodamientos, es una alternativa que supone un ahorro en costes económicos y en tiempo frente a la sustitución del rodamiento, que cobra cada vez mayor importancia. Por esta razón, la empresa VR Ltd Finnish Railways hace tiempo que empezó a utilizar el servicio de reacondicionamiento ofrecido por Schaeffler.

La solución de Schaeffler

Cada mes llegan a Schweinfurt, Alemania, unos 350 rodamientos de ferrocarril para ser reacondicionados. El Centro de reacondicionamiento está equipado con herramientas especiales para el montaje y el desmontaje e instalaciones para la limpieza de rodamientos. Los expertos de reacondicionamiento de Schaeffler llevan a cabo las siguientes fases del proceso: desmontaje, lavado, inspección, rectificado (si es necesario), segundo lavado, montaje de recambios (si es necesario), conservación y embalaje. Después de esto, los rodamientos para las cajas de grasa están listos para ser utilizados de nuevo. Tras el reacondicionamiento, ofrecen el mismo rendimiento que los rodamientos nuevos.

Información técnica relativa a los vehículos ferroviarios

Rodamientos para ferrocarril de los tipos:

- FAG 502472AA
- FAG 526755A
- FAG F-577732.TAROL130/230
- SKF 229750
- SKF 229750/129

Información técnica relativa a la solución

Reacondicionamiento de los rodamientos para ejes de ruedas:

- Desmontaje
- Lavado
- Inspección
- Medición
- Pulido (si es necesario)
- Segundo lavado
- Montaje de recambios (si es necesario)
- Conservación
- Embalaje

Las ventajas para el cliente

El servicio de reacondicionamiento se ofrece para rodamientos de todos los fabricantes. Para los clientes, esto significa un menor esfuerzo logístico ya que no es necesario enviar los rodamientos de las diferentes marcas a diferentes fabricantes. Un rodamiento puede ser reacondicionado hasta siete veces, lo que reduce claramente la demanda de rodamientos nuevos. Un rodamiento puede ser reacondicionado por aproximadamente un 50% del coste de un rodamiento nuevo.

Particularidades del proyecto

El reacondicionamiento de los rodamientos para las cajas de grasa es una alternativa económica y un servicio de Schaeffler que se ofrece para rodamientos de todos los fabricantes. ◀



Los ferrocarriles deben cumplir exigentes estándares de seguridad



Conjunto de rodadura de un vehículo ferroviario



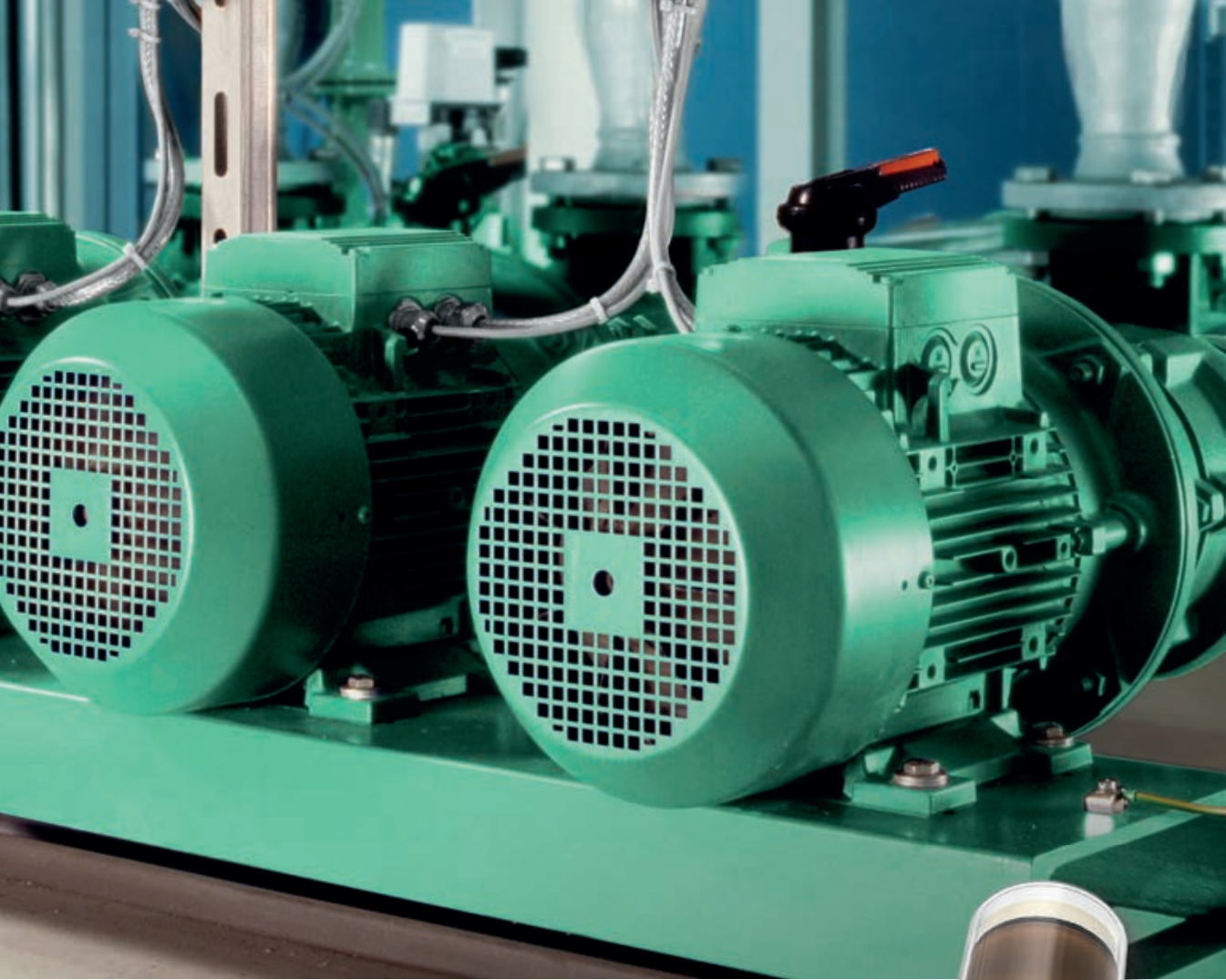
Equipo automático de lavado



Unidad TAROL
(utilizada y reacondicionada)

**»» *No encuentre el fallo,
encuentre el remedio.***

Henry Ford (Industrial estadounidense)



Lubricación Inteligente – Dos en uno

El lubricador CONCEPT2 de FAG proporciona a maquinaria industrial, como ventiladores, motores o reductoras, la cantidad precisa de grasa en el momento adecuado. Puede dar servicio a dos rodamientos aunque estos tengan diferentes requisitos de lubricación, reemplazando así a dos dispositivos individuales. Sus opciones de control y configuración de diseño son sencillos: FAG CONCEPT2 funciona de forma independiente en versión con batería o integrando la versión para 24V de corriente de forma simple con un breve trabajo de programación en el sistema operativo de la máquina.

www.schaeffler.es/servicios/concept2

FAG

SCHAEFFLER

Medición para eliminar problemas en la caja cuarto de laminación en frío de cuatro cilindros

El cliente es uno de los fabricantes líderes a nivel mundial de acero plano y ofrece una amplia gama de productos, dimensiones y acabados de superficies.

El reto para Schaeffler

El fabricante de la caja cuarto de laminación en frío de cuatro cilindros la modificó para aumentar su capacidad. Sin embargo, tras la modificación, el fabricante de acero ya no conseguía producir flejes de alta calidad y aptos para ser suministrados a los clientes. El producto final solía presentar marcas de agua en el fleje, que se creía eran consecuencia de las elevadas vibraciones de la caja de laminación. El cliente se puso en contacto con Schaeffler, pues en el pasado contaba con muy buenas experiencias en relación con nuestro servicio y con las soluciones de condition monitoring de la empresa.

La solución de Schaeffler

Los trabajadores de la división de servicios de Schaeffler organizaron, en muy poco tiempo, una visita para detectar los problemas. Dos técnicos experimentados llevaron a cabo diferentes mediciones de vibración y un análisis modal. En el marco de este análisis se detectó una anomalía en la zona de los cilindros de trabajo y una fuerte flexión del bastidor en el sentido de laminación. El rodillo de apoyo, y por consiguiente el cilindro de trabajo, rotaban libremente en el bastidor, con lo cual se producía una reducción cíclica del espacio entre los cilindros. La consecuencia era que periódicamente se producían marcas de rayado.

Información técnica relativa al equipo

Caja cuarto de laminación en frío con cuatro cilindros

Anchura de fleje:

700 – 1300 mm

Grosor del fleje:

0,15 – 2,0 mm

Peso máximo de la bobina:

25 t

Información técnica relativa a la solución

Métodos de medición aplicados:

- Análisis modal
- Medición de las vibraciones durante el funcionamiento
- Prueba funcional
- Medición de arranque/parada (run up/coast down)

Las ventajas para el cliente

Gracias a la visita de los técnicos de servicio para subsanar los problemas, al poco tiempo se pudo detectar la causa de los daños que se producían en el fleje. A continuación, el fabricante de acero implementó inmediatamente medidas constructivas en colaboración con el fabricante del equipo de laminación. De este modo se pudieron subsanar con rapidez los problemas en la caja de laminación y evitar nuevas y costosas pérdidas de producción.

Ahorro de costes gracias a la rápida actuación de los técnicos de servicio

Capacidad de producción:	16 bobinas/día
Peso por bobina:	20 t, como mínimo
Precio del fleje de acero laminado en frío:	685 €/t

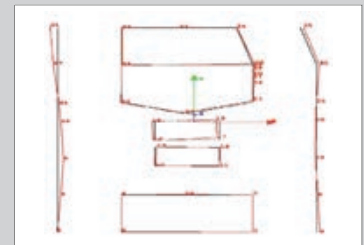
El cliente ahorra aproximadamente a lo largo de un período de tres años: 200 000 €

Particularidades del proyecto

Gracias a los métodos del análisis modal y a la medición de las vibraciones, el operador del equipo pudo determinar y analizar el comportamiento dinámico real de la caja de laminación. Sin esta búsqueda concreta y orientada a detectar las causas del error de funcionamiento, se hubiera tenido que realizar un procedimiento de prueba y error, con la correspondiente inversión de tiempo, para detectar el problema. Además de generar grandes costes por la pérdida de producción, este método hubiera sido más largo y más costoso. ◀



Caja cuarto de laminación en frío



Modelo reticular de una caja cuarto de laminación en frío



Profesionales de servicio durante el análisis de los defectos



Dispositivo de medición de vibraciones FAG Detector III

Contrato basado en el rendimiento en la industria del acero

El cliente es un fabricante de productos especiales de fleje de acero, proveedor de una gran parte del sector industrial, tanto a nivel nacional en Brasil como internacional. Su amplia gama de productos incluye entre otros productos de chapa de zinc, tratamientos superficiales y productos no contaminantes.

El reto para Schaeffler

El cliente decidió cerrar un contrato basado en el rendimiento para su planta de Sao Paulo con el fin de reducir las 874 horas de paradas imprevistas (costes: aproximadamente 50 000 €/año), así como su demanda de rodamientos, obturaciones y lubricantes (costes: aproximadamente 500 000 €/año). Este contrato lo desarrolló Schaeffler Brasil basándose en la demanda de rodamientos, obturaciones y lubricante del cliente, así como en las paradas del año 2005.

La solución de Schaeffler

Schaeffler ofreció al cliente un contrato basado en el rendimiento para alcanzar sus requisitos específicos. En 2007, Schaeffler empezó a suministrar un servicio de mantenimiento preventivo y predictivo en todo el equipo rotativo y en las máquinas de la planta del cliente. En primer lugar, se implementó un CMMS (sistema digital de gestión del mantenimiento). Después, los expertos de Schaeffler impartieron formación sobre mantenimiento de rodamientos al equipo de mantenimiento del cliente. El contrato entró en vigor en enero de 2007. Con el fin de desarrollar su propio know-how, el personal de mantenimiento recibe formación sobre montaje de rodamientos, alineación láser, lubricación y otros aspectos relacionados con los rodamientos al menos dos veces al año.

Información técnica relativa a la planta
Laminador en frío reversible, de múltiples utilidades
Espesor de la lámina:
0,10 a 6,30 mm
Ancho de la lámina:
220 a 425 mm
Velocidad de rotación:
500 m/min
Carga de rotación:
Aprox. 20 000 kN
Dimensiones del rodillo de reenvío:
440 x 1000 mm
Potencia:
630 kW (1250 A) por cada motor eléctrico

Información técnica relativa a la solución
Sistema de Condition Monitoring online:
FAG DTECT X1 de 16 canales (solo para dos laminadores: LA27 y LA30)
Sistema de Condition Monitoring offline:
2 FAG Detector III (para las otras máquinas y equipos)
Otros productos de Schaeffler, por ejemplo rodamientos, lubricantes, etc., que son reemplazados en el curso de las actividades regulares de mantenimiento y reparación.

Las ventajas para el cliente

Ahorro potencial:	
Reducción del coste de los rodamientos, las obturaciones y el lubricante (primer año de contrato):	de 500 000 € a 455 000 €
Reducción del coste derivado de las paradas imprevistas (primer año de contrato):	de 50 000 € a 30 000 €
Ahorro después del primer año proyectado en el contrato basado en el rendimiento:	52 000 €
Ahorro después de cinco años:	210 000 €

Particularidades del proyecto

Un contrato basado en el rendimiento garantiza que el cliente tiene que pagar tan solo un coste fijo si se alcanza el rendimiento acordado. Al mismo tiempo, este tipo de contrato incluye una previsión buena y una mala. Esto significa que: si no se alcanzan los objetivos acordados, ambas partes comparten el coste del fallo. Si, por el contrario, se sobrepasan los objetivos, ambas partes se beneficiarán de ello. Contratos similares a éste resultan interesantes para los clientes de casi todos los sectores industriales en todo el mundo. ◀



Laminador



Los expertos de Schaeffler dan soporte a la instalación de dispositivos de medición y el análisis de datos



El diagnóstico de las vibraciones es el método más fiable para la identificación de daños en una primera etapa



Dispositivo de medición para la monitorización de vibraciones offline FAG Detector III

Solución integrada de rodamientos y servicios para convertidores

El cliente es un fabricante europeo líder en el sector del acero con varias plantas de producción. La producción anual de acero bruto supera los 10 millones de toneladas.

El reto para Schaeffler

La planta de acero al oxígeno dispone de dos convertidores. El cliente quería reemplazar el convertidor 1 y, aprovechando la ocasión, aumentar la capacidad del recipiente a 400 toneladas. La aplicación requería una solución ambiciosa para el rodamiento de apoyo del convertidor, así como para el soporte de hierro fundido de nueva ejecución. Puesto que el convertidor constituye un cuello de botella absolutamente crítico para los procesos de producción en línea y el cliente ya había tenido excelentes experiencias con las soluciones de Condition Monitoring de Schaeffler, decidió monitorizar los rodamientos y los engranajes. Sin embargo, el proceso impidió que se pudiera aplicar una solución estándar de monitorización de las vibraciones, de modo que, para encontrar una solución integral, debían combinarse diferentes sistemas de monitorización.

La solución de Schaeffler

Schaeffler, en colaboración con el fabricante del convertidor, desarrolló una solución adaptada a las necesidades del cliente que se caracterizaba por la nueva ejecución del soporte de hierro fundido con una duración de vida útil extremadamente larga. Como piezas de recambio, los rodamientos partidos oscilantes de rodillos permiten cambiar el rodamiento en el menor tiempo posible, lo que también reduce considerablemente los costes derivados de la inactividad. La solución de Condition Monitoring correspondiente comprende la monitorización del rodamiento de apoyo del convertidor con el análisis de las emisiones acústicas y el análisis online de la grasa, la transmisión de fuerza al soporte del rodamiento libre con extensómetros, el desplazamiento axial del rodamiento libre, la alineación incorrecta de los ejes y la monitorización del engranaje mediante el análisis de las partículas de aceite. Asimismo, el paquete de servicios también incluía el montaje de los rodamientos de apoyo y la monitorización remota.

Información técnica relativa al convertidor

Capacidad del convertidor:

400 toneladas

Producción anual:

aprox. 5 mill. de toneladas

Temperatura de funcionamiento:

max. 1 750 °C

Año de fabricación:

2013

Información técnica relativa a la solución

Rodamiento libre del convertidor:

Rodamiento partido oscilante de rodillos Z-537284.PRL

Rodamiento fijo:

Rodamiento oscilante de rodillos Z-541835.249/1120-B

Soporte:

- F588998.01.KPGZ/491120-FD-A
- KPGZ/491120-I-D-AC

Rodamiento del engrane del convertidor:

Rodamiento de rodillos cilíndricos F-605486.ZL

Condition monitoring:

- Emisión acústica
- Análisis online de la grasa
- Análisis de las partículas de aceite
- Transmisión de fuerza al soporte
- Desplazamiento del eje y del rodamiento

Servicios Schaeffler:

- Montaje
- Monitorización remota

Las ventajas para el cliente

El cliente recibió apoyo completo en la reconstrucción del convertidor. Esta solución incluía el diseño, la construcción y el suministro de un nuevo e innovador soporte del rodamiento del convertidor de acuerdo con los últimos avances tecnológicos. Junto con las diversas soluciones de Condition Monitoring, las ventajas para el cliente pueden resumirse como sigue: mayor duración de vida útil del rodamiento gracias a la innovadora ejecución del soporte. Esto se traduce en una reducción de los costes de mantenimiento y de los derivados de las paradas imprevistas del convertidor.

Ahorro potencial	
Costes del acero bruto:	250 €/ tonelada
Volumen de un lote:	400 t
Precio de un lote:	100 000 €
Producción diaria:	20 lotes
Daños imprevistos en el rodamiento y período de inactividad:	5-7 días
Pérdidas de producción:	10-14 mill. €

Particularidades del proyecto

Gracias a la estrecha colaboración entre el fabricante del convertidor y todos los departamentos de Schaeffler implicados, el cliente obtuvo una solución perfectamente adaptada a sus necesidades. Esto fue posible gracias a la ejecución del soporte de acuerdo con sus especificaciones y cuyos puntos de montaje preparados para su utilización permitieron la instalación inmediata de la unidad de medición de las emisiones acústicas y del dispositivo FAG GreaseCheck. ◀



Convertidor en una planta de acero al oxígeno



Se modificó un soporte de apoyo convencional KPGZ de acuerdo con los requerimientos de la aplicación



Sistema electrónico de análisis y sensor de grasa



Los datos medidos se analizan a distancia en el Centro de Monitorización remota de Schaeffler

La solución integral de Schaeffler mejora el rendimiento de una planta petroquímica



Pequiven, Venezuela

Pequiven es una empresa pública que fue fundada hace 30 años. Produce y comercializa productos petroquímicos, sobre todo para el mercado nacional. Se ha especializado en la producción de fertilizantes y de productos químicos así como en olefinas y otras resinas sintéticas.

El reto para Schaeffler

En su planta de ácido fosfórico, Pequiven quería aumentar el tiempo de funcionamiento de una cinta transportadora que separaba las sustancias sólidas de la mezcla de ácido fosfórico. Los rodamientos de las cintas transportadoras fallaban periódicamente después de tan solo 15 días, y el proveedor no escuchaba las quejas del cliente ni intentaba ofrecer una solución alternativa. Puesto que el cliente pretendía aumentar su capacidad de producción, necesitaba tener un socio que pudiera ofrecer soluciones integrales para el problema del rodamiento, incluyendo los productos y servicios de mantenimiento.

La solución de Schaeffler

Schaeffler Venezuela propuso utilizar un recubrimiento como Corrotect para mejorar la calidad del material del soporte. Además, se observó que raras veces se había realizado correctamente la lubricación manual con grasa en un entorno excesivamente corrosivo. Fue entonces cuando los expertos recomendaron montar un sistema automático de lubricación. Este sistema garantizaba el suministro constante de una cantidad suficiente de grasa en las zonas de contacto del rodamiento. Gracias a estas medidas, los rodamientos duplicaron la duración de su vida útil, pero aún así seguían sin cumplir con los requisitos de larga duración. Como última propuesta, los expertos recomendaron utilizar un soporte termoplástico con un rodamiento inoxidable.

Información técnica relativa al equipo

Fundación:

1977 (actualización en 1990)

Capacidad:

250 t P₂O₅ por día

Información técnica relativa a la solución

Inicialmente:

Soporte de apoyo INA:
RASE40-N-FA125

Sistema de lubricación:

ARCALUB.LC250-MULITOP-KIT

Posteriormente:

Soporte de apoyo INA:
RASEY40-TV-VA
Rodamiento inox.:
GYE40-KRR-B-VA

Sistema automático de lubricación:

FAG Motion Guard CHAMPION

Las ventajas para el cliente

Gracias al sistema automático de lubricación y a la nueva solución del soporte, el cliente ha podido reducir considerablemente tanto los tiempos de mantenimiento como los costes del mismo. No solo eso; en Schaeffler, el cliente ha encontrado un proveedor de servicios completo que no solo suministra productos innovadores sino que también asume la responsabilidad total de la maquinaria. Los expertos de Schaeffler han desarrollado un sistema de mantenimiento adaptado a las necesidades del cliente con soluciones individuales que le permiten aumentar todavía más la eficiencia de su producción.

Particularidades del proyecto

Hasta entonces, la utilización de rodamientos recubiertos había sido una solución casi desconocida en la industria venezolana. La solución desarrollada en este caso concreto puede aplicarse a otros equipos que estén sujetos a un alto nivel de corrosión y que sean compatibles con el uso de acero inoxidable y de recubrimientos como Corrotect. ◀



Planta de ácido fosfórico en Pequiven, Venezuela



Soporte de apoyo INA



Un experto de servicio explicando el sistema automático de lubricación



Soporte de apoyo INA con lubricador automático

Espectacular montaje en alta mar: rótulas especiales en calidad X-life

Una plataforma de gas ubicada en el mar del Norte, frente a la costa de Escocia, ya había sido ampliada añadiéndole una plataforma satélite. Estaba previsto añadir otro módulo para mejorar su eficiencia. Por motivos de espacio, este nuevo módulo no podía montarse ni en la plataforma principal ni en la plataforma satélite. La única manera de realizar la ampliación era construir una plataforma de una columna, la denominada “Monocolumna”.

El reto para Schaeffler

Tras varias reuniones con el cliente y su contratista, quedaba claro que se necesitaba un diseño de rodamiento único que requería, por una parte, un elevado grado de fiabilidad y, por otra parte, no debía precisar mantenimiento alguno, puesto que la solución del cliente preveía montar la columna en una de las cuatro patas de la plataforma principal ancladas en el fondo del mar. Cálculos adicionales indicaban que había que integrar las rótulas en el diseño final de la columna de ampliación para permitir los movimientos ocasionados por el oleaje y las mareas.

La solución de Schaeffler

Para esta aplicación especial, Schaeffler desarrolló dos unidades de rótula que podían absorber y transmitir con seguridad los movimientos oscilantes, rotativos y axiales de la monocolumna. Como punto de partida, se seleccionaron dos rótulas radiales en calidad X-life que no requieren mantenimiento, con un diámetro interior de un metro. El diseño original estándar se adaptó a las especificaciones del cliente.

Información técnica relativa al equipo

Monocolumna:

Plataforma de una columna que sirve de extensión de la plataforma de gas

Extensión del módulo (en la monocolumna):

Tamaño aprox. de una casa estándar

Punto de instalación:

21 metros por encima del nivel del mar

Sujeción a la plataforma principal:

- Columna de extensión formada por un entramado de tubos de acero
- 2 rótulas en el extremo superior de la monocolumna

Información técnica relativa a la solución

Tipo de rodamiento:

Rótulas radiales en calidad X-life que no requieren mantenimiento



Diámetro interior de la rótula:

1 000 mm

Adaptaciones específicas del rodamiento:

- Recubrimiento de las zonas exterior e interior con ELGOGLIDE-W11
- Componentes adicionales (tapas y obturaciones)
- Recubrimiento especial offshore como protección contra la corrosión y el desgaste

Las ventajas para el cliente

Gracias a la estrecha colaboración entre Schaeffler Gran Bretaña y Schaeffler Alemania, el cliente no solo recibió las dos rótulas, sino también una solución completa, desde el desarrollo, pasando por el proceso de producción, hasta el montaje de los rodamientos en alta mar. Un montaje de prueba en alta mar permitió detectar los posibles puntos débiles y desarrollar unas medidas correctivas con suficiente antelación. El montaje lo llevaron a cabo dos expertos de montaje de Schaeffler Alemania que habían cursado la formación obligatoria en temas de seguridad para trabajos en alta mar. En primer lugar, era importante fijar la plataforma de la columna a la plataforma principal mediante una construcción auxiliar. A continuación, con ayuda de una grúa se pudieron montar las unidades de rótula y casquillos en la plataforma principal. La óptima colaboración entre todas las partes implicadas en el proyecto garantizó un proceso sin contratiempos, de modo que el proyecto se pudo cerrar con la plena satisfacción del cliente. El ingeniero director del proyecto agradeció especialmente el trabajo realizado por los dos técnicos de montaje de Schaeffler, cuya impecable ejecución había permitido cumplir las fechas de finalización previstas.

Particularidades del proyecto

El desarrollo del rodamiento estuvo influido de manera decisiva por los siguientes requisitos:

- Ausencia de mantenimiento y fiabilidad elevada, incluso en condiciones extremas del entorno.
- Obturaciones adicionales y bajos valores de rozamiento: Los rodamientos disponen de un recubrimiento en los anillos exterior e interior con ELGOGLIDE-W11, así como de componentes adicionales como las tapas y las obturaciones.
- Protección contra la corrosión: Todas las superficies no incluidas en los espacios obturados están protegidas contra la corrosión mediante un recubrimiento especial para aplicaciones en alta mar. Este recubrimiento es una combinación de un recubrimiento probado de dos componentes y basado en un recubrimiento final de resina epoxi o resina epoxi / óxido de hierro micáceo y poliuretano. ◀



Rótulas radiales grandes en calidad X-life



Plataforma de gas en el mar del Norte



La segunda unidad se colocó con la ayuda de una grúa



Durante el montaje, los técnicos tuvieron que trabajar con precisión milimétrica

Análisis de daños de los husillos de fricción



Oerlikon Barmag, China

Oerlikon Manmade Fibers, con su marca Oerlikon Barmag, es la empresa líder mundial en el desarrollo y la producción de máquinas de hilado de filamento y equipos para producir fibras sintéticas, como el poliéster, el nylon y el polipropileno, así como máquinas texturizadoras.

El reto para Schaeffler

En el año 2012, un fabricante textil chino instaló aproximadamente 30 máquinas texturizadoras de la marca Oerlikon Barmag con husillos de fricción de Schaeffler. Ya en el primer y segundo año de su puesta en marcha, se produjeron varios fallos en los rodamientos de los husillos de fricción. Se vieron afectados unos 200 husillos. Schaeffler recibió una reclamación del cliente por un total de 7 200 husillos de fricción defectuosos, pues los daños producidos afectaban a la precisión de los husillos y, por tanto, a la calidad del producto final.

La solución de Schaeffler

Un primer análisis del fallo por parte de un ingeniero de calidad de Schaeffler China reveló que las pistas de rodadura inferiores de los rodamientos de fricción estaban desconchadas, posiblemente debido a las partículas contaminantes que había en esta área. El cliente no se mostró convencido de este resultado ya que él mismo había realizado las tareas de mantenimiento de sus máquinas durante muchos años. Entonces, un experto de Schaeffler Global Technology Network, un ingeniero de aplicaciones especializado en maquinaria textil de Alemania, se desplazó hasta China. Tomó muestras de los husillos de fricción afectados y los mandó al departamento de análisis de daños de Schaeffler en Alemania. Los expertos del departamento encontraron las denominadas grietas por fatiga bajo la superficie (white etching cracks, WEC) en las pistas de rodadura. Habían sido ocasionadas por el paso de la corriente y por la utilización de una grasa que contenía litio, lo que no se correspondía con el engrase original. Debido a la inadecuada grasa de reengrase, se había formado una mezcla de grasa/aceite que también había contribuido a la aparición de los daños. En la siguiente visita, los expertos de Schaeffler inspeccionaron la máquina en funcionamiento y detectaron electricidad estática.

Información técnica relativa a la máquina texturizadora

Fabricante de la máquina (OEM):

Oerlikon Barmag

Máquinas texturizadoras:

1. FK-6
2. EFK

Número de máquinas texturizadoras Oerlikon Barmag:

30 máquinas
(cada una equipada con 240 husillos
= 7 200 husillos en total)

Velocidad:

De 7 000 a 9 000 r.p.m.

Información técnica relativa a la solución

Número de husillos de fricción afectados:

200 de un total de 7 200 unidades

Rodamiento afectado:

Rodamiento para husillos de fricción
INA F-221502.06

Recomendación de Schaeffler:

- La grasa lubricante recomendada para el engrase inicial debería ser la misma que se utilizase para el reengrase
- Si se quiere utilizar otro tipo de grasa, es preciso comprobar antes la miscibilidad y compatibilidad de las grasas
- Debería llevarse a cabo el reengrase pasado un año

Condiciones de servicio:

- 50 – 60° C
- Carga de correa de 20 a 30 N

Las ventajas para el cliente

Gracias a la cooperación dentro de la Global Technology Network, Schaeffler pudo encontrar la causa del fallo de los rodamientos para husillos de fricción. Los 200 husillos afectados fueron reemplazados inmediatamente. A continuación, se dieron recomendaciones concretas al cliente sobre cómo prevenir estos fallos en el futuro. Por ejemplo, haciendo la relubricación dentro de los intervalos recomendados y realizando controles de electricidad estática para prevenir su aparición desde el principio. Con estas medidas, el cliente podrá evitar también los largos períodos de inactividad en el futuro. El fabricante textil se mostró tan satisfecho con el servicio de Schaeffler que tiene previsto equipar las nuevas máquinas también con los husillos de fricción de INA. Oerlikon Manmade Fibers también se mostró satisfecho con el soporte proporcionado por Schaeffler, ya que ayudó a la empresa OEM a mantener satisfecho a su cliente, el fabricante textil.

Particularidades del proyecto

Las grietas WEC son modificaciones microestructurales en el material que se forman por debajo de la superficie de los rodamientos. Dichas modificaciones, sometidas a diferentes factores exteriores de carga, se convierten en grietas que pueden llevar a un fallo prematuro en los rodamientos. Se forman tanto en los rodamientos de acero templado como en los de acero templado por cementación. Schaeffler dispone de un nivel extraordinariamente elevado de conocimientos en temas de ciencia de materiales y tribología así como de un equipo de especialistas altamente cualificado para analizar los daños de los rodamientos. Las soluciones innovadoras de Schaeffler han ayudado a aumentar la resistencia de los rodamientos contra las grietas WEC y a prevenir los fallos prematuros de los mismos. Con la Global Technology Network, Schaeffler combina sus competencias locales y globales. De esta manera, los clientes obtienen siempre la mejor solución para su negocio estén donde estén. ◀



Máquina texturizadora con husillos de fricción de INA



Prueba manual de vibraciones en las unidades de texturización con husillos de fricción



Rodamientos para husillos de fricción INA F-221502.06 y F-220501.06



Grietas por fatiga bajo la superficie (WEC) de la pista de rodadura



Observando a los montadores en acción

La Schaeffler Mounting Toolbox cuenta con breves videos que proporcionan una valiosa guía para el montaje y desmontaje de rodamientos, así como para la lubricación y la alineación. Visite nuestra planta virtual y encontrará de forma rápida y sencilla trucos que le permitirán marcar la diferencia.

Acceda a la Mounting Toolbox desde su móvil: mtb.schaeffler.de/es

FAG

SCHAEFFLER

»» *No se trata de prever el futuro,
sino de hacerlo posible.*

Antoine de Saint-Exupéry (Escritor francés)



Atención: ¡falsificación!

**Juntos movemos el mundo.
Con los productos originales de SCHAEFFLER**

En 2004, Schaeffler ya implementó una unidad central para luchar contra la piratería de productos y marcas. Desde esa fecha, el Equipo de Schaeffler de Protección de Marca ha tramitado varios miles de casos.

Basándonos en estas experiencias, se ha perfeccionado la estrategia para perseguir estas infracciones de derecho de marca, entre otros ámbitos, en las relaciones públicas y la persecución legal.

Un ejemplo: nuevas etiquetas con el código Datamatrix que certifican que los productos son únicos y que se pueden consultar en **www.tecidentify.com**. Con esta medida deseamos ayudar a nuestros clientes a adquirir piezas originales de fuentes seguras.

¡Aquí se venden productos originales!

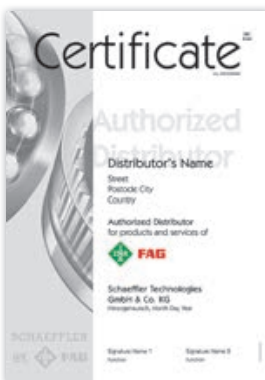
Les recomendamos que adquieran productos exclusivamente de nuestros distribuidores autorizados. Estos distribuidores compran la mercancía original directamente a Schaeffler y, además, ofrecen asesoramiento técnico y todos los servicios relacionados.

También se pueden obtener piezas originales en el mercado libre. Pero Schaeffler no puede ofrecer garantía alguna sobre la procedencia de dichas piezas, la cantidad de intermediarios por los que han pasado o si la conservación del rodamiento en todo su ciclo de vida se ha realizado según nuestros requerimientos técnicos.

¡Para su seguridad!

Encontrarán todos nuestros distribuidores autorizados en nuestra página web. Aquí podrán comprobar si su distribuidor habitual es uno de ellos:

www.schaeffler.es → Ventas → Sociedades/Distribuidores



Original



Falsificación

Sólo puede haber UN certificado original, puesto que todos los certificados se imprimen de forma centralizada. Cualquier variación implica algún peligro, pero muchas veces no es fácil detectarla. En caso de duda, comprueben el número de certificado en nuestra página web. De todas formas, rogamos nos comuniquen cualquier sospecha, aunque simplemente alberguen alguna pequeña duda sobre la autenticidad.

Grasas FAG Arcanol

	Designación	Aplicaciones características	Rango de temperaturas de servicio °C de hasta		Temperatura de referencia °C
Grasas universales	MULTITOP	Rodamientos a bolas y de rodillos en laminadores, maquinaria de construcción, ingeniería del automóvil, husillos de embutir y rectificar	-50 ¹⁾	+140	+80
	MULTI2	Rodamientos a bolas de hasta 62mm de diámetro en motores eléctricos pequeños, maquinaria agrícola y de construcción, electrodomésticos	-30	+120	+75
	MULTI3	Rodamientos a bolas a partir de 62 mm de diámetro en grandes motores eléctricos, maquinaria agrícola y construcción, ventiladores	-30	+120	+75
Elevadas cargas	LOAD150	Rodamientos de bolas, agujas y rodillos, sistemas de guiado lineal en máquinas-herramienta	-20	+140	+95
	LOAD220	Rodamientos a bolas y de rodillos, maquinaria papelera, vehículos ferroviarios	-20	+140	+80
	LOAD400	Rodamientos a bolas y de rodillos en maquinaria minera y de construcción, rodamientos principales para aerogeneradores	-40	+130	+80
	LOAD460	Rodamientos a bolas y de rodillos, aerogeneradores, rodamientos con jaula de pasadores	-40 ¹⁾	+130	+80
	LOAD1000	Rodamientos a bolas y de rodillos en maquinaria minera y de construcción, cementeras	-30 ¹⁾	+130	+80
Amplios rangos de temperatura	TEMP90	Rodamientos a bolas y de rodillos en acoplamientos, motores eléctricos, ingeniería del automóvil	-40	+160	+90
	TEMP110	Rodamientos a bolas y de rodillos en equipos eléctricos, ingeniería del automóvil	-35	+160	+110
	TEMP120	Rodamientos a bolas y de rodillos en coladas continuas, maquinaria papelera	-30	+180	+120
	TEMP200	Rodamientos a bolas y de rodillos en hornos, vagonetas de horno, plantas químicas, bielas en compresores	-30	+260	+200
Grasas especiales	SPEED2,6	Rodamientos a bolas en máquinas-herramienta, rodamientos para husillos, rodamientos para mesas giratorias, instrumentos	-40	+120	+80
	VIB3	Rodamientos a bolas y de rodillos en ajuste palas rotor en aerogeneradores, maquinaria embalaje, vehículos ferroviarios	-30	+150	+90
	FOOD2	Rodamientos a bolas y de rodillos en aplicaciones en contacto alimentario (registro NSF-H1, certificación kosher y jalal)	-30	+120	+70
	CLEAN-M	Rodamientos a bolas, de rodillos y de agujas así como sistemas de guiado lineal en aplicaciones de sala blanca	-30	+180	+90
	MOTION2	Rodamientos a bolas y de rodillos en condiciones de oscilaciones, coronas giratorias en aerogeneradores	-40	+130	+75

¹⁾Valores de medición según el test de bajas temperaturas F8 de Schaeffler.

Leyenda de símbolos ++ extremadamente adecuada + muy adecuada • adecuada — poco adecuada — no adecuada

Espesante	Aceite básico	Consistencia NLGI	Viscosidad del aceite base a +40 °C mm ² /s	Temperaturas bajas	Temperaturas altas	Baja fricción, alta velocidad	Altas cargas, baja velocidad	Vibraciones	Soporte para obturaciones	Capacidad de relubricación
Jabón de litio	Parcialmente sintético	2	82	++	+	+	++	+	•	++
Jabón de litio	Aceite mineral	2	110	+	•	•	•	•	•	++
Jabón de litio	Aceite mineral	3	80	+	•	•	•	+	+	+
Jabón complejo de litio	Aceite mineral	2	160	•	+	—	++	+	+	+
Jabón de litio / calcio	Aceite mineral	2	245	•	•	—	++	+	+	+
Jabón de litio / calcio	Aceite mineral	2	400	•	•	—	++	+	+	+
Jabón de litio / calcio	Aceite mineral	1	400	+	•	—	++	+	—	+
Jabón de litio / calcio	Aceite mineral	2	1000	•	•	—	++	+	+	+
Calcio-poliúrea	Parcialmente sintético	3	148	++	+	•	•	•	+	+
Jabón complejo de litio	Parcialmente sintético	2	130	++	++	+	•	•	•	•
Calcio-poliúrea	Alcoxilfluorado	2	400	+	++	—	++	•	+	•
PTFE	PTFE fluorinado	2	550	+	++	—	+	•	•	•
Jabón complejo de litio	Aceite sintético	2 - 3	25	++	•	++	—	—	•	•
Jabón complejo de litio	Aceite mineral	3	170	+	+	—	+	++	+	—
Jabón complejo de litio	Aceite sintético	2	150	+	—	•	•	•	•	++
Calcio-poliúrea	Ester	2	103	++	++	•	•	•	•	+
Jabón de litio	Aceite sintético	2	50	++	•	—	+	++	+	•

¿Tiene usted un reto para nosotros?

Diríjase a su ingeniero de ventas local Schaeffler o a uno de los 27 Schaeffler Technology Center ubicados en todo el mundo:

Australia

Schaeffler Australia Pty Ltd
Level 1, Bldg 8, Forest Central Business Park
49 Frenchs Forest Road
Frenchs Forest, NSW 2086
sales.au@schaeffler.com

Bélgica

Schaeffler Belgium S.P.R.L./B.V.B.A.
Avenue du Commerce, 38
1420 Braine L'Alleud
info.be@schaeffler.com

Brasil

Schaeffler Brasil Ltda.
Av. Independência, 3500-A
Bairro Éden
18087-101 Sorocaba, SP
sac.br@schaeffler.com

Chile

Schaeffler Chile Ltda.
Jose Tomas Rider 1051
Providencia
7501037 Santiago
info-cl@schaeffler.com

China

Schaeffler Holding (China) Co., Ltd.
Schaeffler Group Regional Headquarters Greater China
No. 1 Antuo Road
Anting, Jiading District
201804 Shanghai

Dinamarca

Schaeffler Danmark ApS
Jens Baggesens Vej 90P
8200 Aarhus N
info.dk@schaeffler.com

Alemania

Schaeffler Technologies AG & Co. KG
IB Chemnitz IB.Chemnitz@schaeffler.com
IB Hanover IB.Hannover@schaeffler.com
IB Munich IB.Muenchen@schaeffler.com
IB Offenbach IB.Offenbach@schaeffler.com
IB Stuttgart IB.Stuttgart@schaeffler.com
IB Rhein-Ruhr IB.Rhein-Ruhr-Sued@schaeffler.com
IB.Rhein-Ruhr-Nord@schaeffler.com

Finlandia

Schaeffler Finland Oy
Lautamiehentie 3
02770 Espoo
info.fi@schaeffler.com

Francia

Schaeffler France SAS
93 route de Bitche, BP 30186
67506 Haguenau
info.fr@schaeffler.com

Gran Bretaña

Schaeffler (UK) Ltd
Forge Lane, Minworth
Sutton Coldfield B76 1AP
info.uk@schaeffler.com

* situación de diciembre de 2015

India

FAG Bearings India Limited
Maneja
Vadodara 390 013
info.fag.in@schaeffler.com

Italia

Schaeffler Italia S.r.l.
Via Dr. Georg Schaeffler, 7
28015 Momo (Novara)
info.it@schaeffler.com

Canadá

Schaeffler Canada Inc.
1375 North Service Road East, Unit 101
Oakville, Ontario, L6H 1A7
info.ca@schaeffler.com

Corea

Schaeffler Korea Corporation
Seoul Office
14F, Kyobo life insurance Bldg.
#1, Jongno-gu
Seoul 110-714
sangnam.lee@schaeffler.com

Países Bajos

Schaeffler Nederland B.V
Gildeweg 31
3771 NB Barneveld
info.nl@schaeffler.com

Austria

Schaeffler Austria GmbH
Schaefflerplatz 1
2560 Berndorf-St. Veit
info.at@schaeffler.com

Rusia

Schaeffler Russland GmbH
Leningradsky Prospekt 47, Bau 3
Business-Center Avion
125167 Moscow
info.ru@schaeffler.com

Suecia

Schaeffler Sverige AB
Charles gata 10
195 61 Arlandastad
info.se@schaeffler.com

Suiza

Schaeffler Schweiz GmbH
Badstrasse 14
8590 Romanshorn
info.ch@schaeffler.com

España

Schaeffler Iberia, S.L.U.
División Industria
C/ Foment, 2
Polígono Ind. Pont Reixat
08960 Sant Just Desvern - Barcelona
info.es@schaeffler.com

Tailandia

Schaeffler (Thailand) Co., Ltd.
388 Exchange Tower, 31st, 34th Floor,
Unit 3103, 3403-3404
Sukhumvit Road, Klongtoey
Bangkok 10110
info.th@schaeffler.com

Estados Unidos

Schaeffler Group USA Inc.
STC Fort Mill & Danbury
308 Springhill Farm Road
Corporate Offices
Fort Mill, SC 29715
info.us@schaeffler.com

Como alternativa, también podrá dirigirse a uno de los distribuidores autorizados de Schaeffler en su zona.



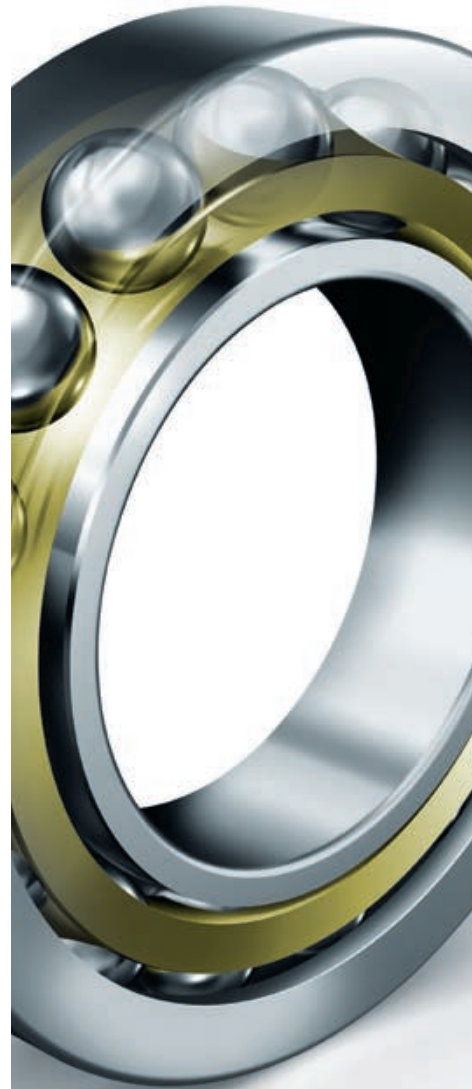
(www.schaeffler.es ➔ Ventas ➔ Sociedades / Distribuidores)

¿Le gustaría conocer más detalles sobre la “Global Technology Network”? Si es así, pónganse en contacto con su técnico comercial de Schaeffler o visítenos online:

www.global-technology-network.es

A			Dispositivo de calentamiento			J		
Acero y metales no férricos	10, 12, 24, 26, 38, 40, 42, 44, 72, 82, 84, 86		por inducción	24, 30, 32		J48BB		20
Aerogeneradores	60, 62		Dispositivo de media frecuencia	32		Jaula		
Alineación	84		Distribuidores, autorizados	58, 97, 101		de acero de una pieza		12
Análisis			E			de latón		70
de emisiones acústicas	86		ELGOGLIDE-W11	90		MPAX		70
de espectros	40		Energía eólica	60, 62		L		
de fallos	27		Equipos de transporte	68		Libre de mantenimiento		90
de grasa, online	86		Extracción y tratamiento de materias primas			Lubricación	7, 81, 84, 88, 92, 94, 98	
de partículas en el aceite	86			14, 16, 28, 30, 46, 74		Asesoramiento	7, 16, 92, 98	
de respuesta de frecuencias	40		F			Lubricador	81	
modal	40, 82		FAG CONCEPT2	81		Lubricante	7, 81, 84, 98	
B			FAG Detector III	42, 50, 54, 82, 84		Sistema de lubricación, automático	88, 81	
BEARINX	7, 12		FAG DTECT X1	38, 48, 54, 56, 84		M		
Bolas cerámicas	76		FAG HEATER	24, 30		Mantenimiento	10, 23, 40, 42, 44, 48, 50, 54, 56, 58, 62, 64, 68, 84, 88	
Bomba de vacío	66		FAG LOAD 220	32, 98		basado en la condición	40, 42, 44, 46, 50, 54, 58, 62, 64, 68	
C			FAG ProCheck	44		predictivo	62	
Cálculo	7, 12		FAG SmartCheck	46, 53, 58, 64, 66, 68		preventivo	56, 84	
Calentamiento, inductivo	24, 30, 32		FAG SmartConnectBox	68		Maquinaria de producción	92	
Capacidad de ajuste angular	9		FAG SmartController	58		Medición		
Centro de Monitorización Online, remota	48, 62		FAG SmartLamp	68		de arranque/parada (run-up/coast-down)		40, 82
Condition Monitoring	6, 32, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 84, 86		FAG WiPro	60, 62		de vibraciones	38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 54, 56, 58, 62, 64, 66, 68, 82, 84, 86	
offline	44, 50, 56		Falsificación	96		endoscópica	62	
online	38, 44, 46, 48, 56, 60, 62, 64, 66		Ferrocarril	78		termográfica	54	
Contrato basado en el rendimiento	84		Formación	7, 26, 38, 42, 48, 54, 60, 62, 84		Monitorización		
Convertidores	24, 86		Mantenimiento	6, 42, 54, 84		Monitorización	6, 38, 48, 60, 62	
Corrotect	88		Montaje	6, 26		remota	38, 46, 48, 60, 64, 68, 86	
D			Fundición de metales férricos	86		offline	44, 50, 56	
Daño causado por deslizamiento	20		G			online	38, 44, 48, 53, 56, 60, 62, 64, 66	
Deslizamiento de rodamiento	20		Global Technology Network	6, 8, 92		Montaje	6, 10, 14, 16, 18, 24, 26, 28, 32, 34, 72, 74, 78, 84, 86, 90, 92	
Desplazamiento axial	9, 86		Grietas por fatiga bajo la superficie			de rodamientos	10, 14, 16, 18, 24, 26, 28, 32, 34, 72, 74, 78, 84, 90	
Desplazamiento de eje y rodamiento	86		(WEC, White etching cracks)	92		herramientas de montaje	7, 26, 32	
			GTN	6, 8, 92				
			I					
			Industria 4.0	23, 58				
			Industria naval	32, 34				
			Industria química y petróleo	18, 48, 50, 88, 90				

offshore	90	radiales grandes	90
servicio de montaje	6, 10, 14, 16, 18, 24, 26, 28, 32, 34, 84, 86, 90, 92	S	
Mounting ToolBox	94	Schaeffler Technology Center	6, 28, 100
Movimiento axial	9, 90	Servicio integral	8, 82, 84, 86, 88, 90, 92
Movimiento oscilatorio	90	Solución de problemas	40, 82
N		Soluciones de rodamientos y mantenimiento	82, 84, 86, 88, 90, 92
Neumática	64, 66	Soporte	
O		Soportes de apoyo	14, 18, 24, 88
Oxiconvertidores	10	SNS	36
P		SNV	16
Piratería de producto	96	Termoplástico	88
PoE (power over Ethernet)	58	STC	6, 28, 100
Protección anticorrosión	90	T	
Prueba funcional	82	Test de impacto	40
Pulpa y papel	20, 54, 56, 58, 76	TORB	9
R		Tribología	92
Reacondicionamiento	6, 72, 74, 76, 78	TRIONDUR	20
Recubrimiento	20, 88	Tuneladora	74
Rodamientos		W	
a bolas híbridos	76	WEC	92
de acero inoxidable	88	X	
de rodillos cilíndricos, cuatro hileras, FAG	12	X-life	70, 90
de rodillos toroidales TORB, FAG	9		
especiales de rodillos cilíndricos			
de cuatro hileras	12		
FAG partidos oscilantes de rodillos	10, 14, 16, 18, 86		
oscilantes de rodillos	20		
para convertidor	86		
para ferrocarril	78		
para la caja de grasa	78		
para vehículos sobre raíles	78		
principales	10, 74		
resistentes a la corrosión	88		
Rodillos de apoyo	12, 72 90		
Rótulas			





Schaeffler
Global Technology
Network

www.global-technology-network.es

Schaeffler Iberia, S.L.U.

C/ Fomento, 2
Polígono Ind. Pont Reixat
08960 Sant Just Desvern – Barcelona

Teléfono +34 93 480 34 10
Fax +34 93 372 92 50

E-mail: marketing.es@schaeffler.com
www.schaeffler.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.

© Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Edición: 2016, Noviembre

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