



mantenimiento electrico.com
LA REVISTA TECNICA DIRIGIDA AL MANTENIMIENTO DE ACTIVOS FISICOS DE LAS INDUSTRIAS



Gestión de activos 4.0 en la era Smart Factory

Por SKF Industrial AI & Analytics

Prueba de trampa de vapor

Por SONOTEC GmbH

Cuidado y Mantenimiento de los Rodamientos Parte 5

Por NTN Brasil

Una segunda vida a las baterías de vehículos eléctricos

Por RWE AG



Videovigilancia para industrias y comercios

Phoenix Contact ofrece una solución completa de infraestructura ethernet para la videovigilancia en el entorno industrial, con cámaras PoE, adecuada para pequeñas instalaciones y grandes sistemas con elevados requisitos de seguridad.



Para más información ingrese a:

www.phoenixcontact.com.ar/videovigilancia



Tecnología de comunicación industrial

Con la tecnología de comunicación industrial de Phoenix Contact aumentará el grado de automatización de sus instalaciones. Ofrecemos un amplio programa de dispositivos de interfaz de gran rendimiento que cumplen con los elevados requisitos de las aplicaciones modernas.



Para más información ingrese a:

www.phoenixcontact.com.ar/wireless





SIRIUS & SENTRON

Productos y soluciones

Las familias *Sirius* & *Sentron* de **Siemens** le ofrecen productos y soluciones para la maniobra, protección, medición y monitoreo de motores eléctricos y distribución de energía eléctrica.

[siemens.com/sirius](https://www.siemens.com/sirius)

[/sentron](https://www.siemens.com/sentron)

SIEMENS

Editorial

Objetivos

Ser un nexo fundamental entre las empresas que, por sus características, son verdaderas fuentes de información y generadoras de nuevas tecnologías, con los profesionales del mantenimiento eléctrico de las industrias.

Promover la capacitación a nivel técnico sobre mantenimiento eléctrico, con el fin de generar profesionales aptos y capaces de lograr en cada una de sus labores, la calidad de producción y servicio que, hoy, de acuerdo a las normas, se requiere en el sector industrial.

Ser un foro de encuentro y discusión de los profesionales del mantenimiento eléctrico, donde puedan debatir proyectos y experiencias que permitan mejorar su labor.

Generar conciencia de seguridad eléctrica y confiabilidad de los activos físicos en los profesionales del área, con el fin de proteger a éstos y a quienes los operan.

Colaboradores Técnicos:
Dr. David Almagor
Dr. Luis Amendola
Ing. Brau Clemenza
Ing. José Contreras Márquez
Ing. Carlos A. Galizia
Ing. Juan Carlos Bellanza
Francesco Ierullo
Herman Baets

La diversidad hace la diferencia

Esta nueva edición de la Revista Mantenimiento Eléctrico aborda cuatro temas de distinta naturaleza, pero conectados entre sí por ser parte de las cuestiones que a diario deben enfrentar en su labor, los responsables de mantenimiento de las plantas productoras, flotas vehiculares y empresas de servicio.

La primera de ellas es la gestión de activos 4.0 en la era Smart Factory ya que, a medida que la Industria 4.0 introduce nuevas tecnologías y soluciones, las prácticas de gestión de activos deberán adaptarse.

El segundo tema es Prueba de trampa de vapor, con el fin de intentar reducir los costos de energía y aumentar la estabilidad del proceso mediante equipos de prueba ultrasónicos.

Como tercer tema, abordamos los vehículos eléctricos, desde el ensayo de un nuevo sistema de almacenamiento de energía para vehículos eléctricos en con una capacidad de 4,5 megavatios hora.

Por último, publicamos la 5ª parte de Cuidado y Mantenimiento de los Rodamientos en el cual se expone sobre las fallas producidas por la adherencia por deslizamiento y el desgaste.

Esperando que estos temas les sean útiles, los invitamos a leer nuestra revista y a explorar innumerables temas de interés similar, en nuestro portal www.mantenimientoelectrico.com

Un saludo a nuestros fieles seguidores.

Guillermo Sznaper
Director



POTENCIA EUROPEA EN ARGENTINA

CONEXTUBE

La elección de los profesionales

PCE



ESCANEA EL CÓDIGO QR
Y DESCARGÁ EL CATÁLOGO



Fichas y tomas industriales bajo Norma internacional IEC 60309. Móviles y de embutir en 16A, 32A, 64A y 125A.



Interruptores de bloqueo de diseño compacto, con amplio espacio de conexión. Interbloqueo mecánico, maneta con alojamiento para candado y cableado. Listo para usar.



Cuadros con y sin equipamiento de fichas y tomas industriales, inyectados en polímeros de ingeniería para grandes exigencias de resistencia a agentes químicos y atmosféricos.



Cajas inyectadas en aluminio reforzado y pintadas por termofusión, para grandes exigencias de resistencia a agentes químicos y atmosféricos.



Pulsadores; Selectoras, buzzers, pilotos y lámparas led de 24V a 220V, en Ø22. Cajas aislantes precaladas o equipadas, en Ø22.



LUXURY MAX, Gabinetes DIN IP65, fabricados bajo norma IEC 60670, en polímeros de ingeniería, alta resistencia a los rayos UV e impactos. De 4 a 36 polos, acoplables.



Gestión de activos 4.0 en la era Smart Factory

Por SKF Industrial AI & Analytics

A medida que la Industria 4.0 introduce nuevas tecnologías y soluciones, las prácticas de gestión de activos deberán adaptarse. Sin embargo, algunas soluciones de la Industria 4.0 son más adecuadas que otras para contribuir de manera holística y mejorar la gestión de activos.

A veces parece que la exuberancia de Smart Factory ha eclipsado la realidad en la fábrica. Si cree a los analistas, seremos testigos de un aumento en el gasto en tecnología industrial en los próximos años, que será impulsado por la digitalización y el IoT industrial. McKinsey estima que para 2025, la transformación digital habrá liberado entre \$ 1,2 y \$ 3,7 billones en ganancias de productividad global para el sector manufacturero.

Independientemente de si estas proyecciones son precisas, la cuarta revolución industrial está en marcha y los propietarios de las plantas deberán adaptarse a la nueva realidad para seguir siendo competitivos.

¿Qué significa esto para el mantenimiento de activos?

El enfoque híbrido para el mantenimiento de activos

Debido a la importancia de una fábrica inteligente híbrida, es prudente que los propietarios de fábricas adopten un enfoque incremental para invertir en IoT industrial y digitalización. Incluso cuando entramos en la era del aprendizaje automático, hay dos factores inhibidores principales:

Personal calificado:

En el núcleo del aprendizaje automático se encuentran grandes cantidades de datos. Las plantas industriales tienen dificultades para contratar a científicos e ingenieros de

big data que, por lo general, tienen oportunidades más lucrativas.

Costo:

Los gigantes tecnológicos están gastando miles de millones de dólares en I+D con la expectativa de que el propietario de la fábrica del mañana pague la inversión de hoy en el desarrollo de nuevos software y sistemas. Es así como estas grandes empresas justifican sus singulares apuestas por la Smart Factory. Este razonamiento puede ser válido para los proveedores de tecnología, pero la economía de un enfoque de eliminar y reemplazar no es factible para los propietarios de las fábricas. Los artículos de análisis de alto costo pueden ser simplemente inalcanzables a corto plazo.

La nueva realidad de Smart Factory es casi idéntica a la antigua realidad, y la mayoría de los componentes básicos para el mantenimiento de activos permanecerán sin cambios en el futuro previsible. Dejando a un lado los materiales de venta de los proveedores y las demostraciones de productos, estos elementos de mantenimiento de activos no serán desplazados en el corto plazo.

El rol del monitoreo de activos basado en reglas en la fábrica inteligente híbrida

Es cierto que los sistemas heredados tradicionales que usan datos SCADA (software que permite controlar y supervisar procesos industriales a distancia) para monitorear el rendimiento de los activos tienen algunas limitaciones: la incapacidad humana para rastrear todos los grandes datos producidos

por numerosos sensores en una fábrica y la dependencia de humanos para establecer umbrales de control manual.

Además, el monitoreo basado en reglas solo rastrea las infracciones de control y no detecta el comportamiento anormal de los datos del sensor dentro de los umbrales de control prescritos.

Al mismo tiempo, hay señales físicas críticas, como la posición del acelerador o la temperatura del refrigerante, que aún deben ser monitoreadas por los técnicos de mantenimiento de la fábrica por razones específicas de los activos.

El beneficio de usar Big Data y Machine Learning para el mantenimiento de activos es que puede proporcionar un monitoreo continuo en tiempo real de todos los sensores en una fábrica. En Hybrid Smart Factory, el aprendizaje automático se utilizará para detectar patrones anormales y correlacionados de comportamiento de los sensores para identificar la degradación o falla de la máquina antes de que ocurra. Los sistemas tradicionales de monitoreo de activos seguirán siendo necesarios para los sensores de alta prioridad que necesitan monitoreo por razones estratégicas/operativas específicas.

El papel del mantenimiento preventivo en la fábrica inteligente híbrida

No importa cuán “inteligente” sea la fábrica, el Mantenimiento Preventivo (PM) no puede ser reemplazado por completo por inteligencia artificial.

El personal de mantenimiento de la fábrica o los proveedores externos con acuerdos de servicio son responsables de realizar el mantenimiento real (programado o preventivo) y de verificar físicamente los sistemas centrales y las partes de los activos.

El mantenimiento preventivo se está convirtiendo gradualmente en parte de la combinación de mantenimiento de activos y eso representa una oportunidad para aplicar el aprendizaje automático para reducir el tiempo de inactividad programado y no programado.

Los algoritmos de aprendizaje automático analizan grandes cantidades de datos de sensores y detectan comportamientos anormales. Los algoritmos de inteligencia artificial identifican la línea de base para las desviaciones aceptables del comportamiento normal del sensor. Cuando hay variaciones del número de desviaciones “aceptables”, se genera una alerta de degradación o falla emergente y se envía al personal de mantenimiento de la instalación.

Con el aprendizaje automático aplicado, las tareas de mantenimiento programadas se reducirán y los recursos se podrán utilizar en otras áreas. Con el tiempo, cuando los propietarios de las fábricas experimenten el impacto del aprendizaje automático, reducirán los requisitos para redundancias dobles y triples. Es probable que las reducciones en el mantenimiento preventivo liberen presupuestos para otros tipos de inversiones.



El papel de la simulación de activos (también conocido como gemelo digital) en la fábrica inteligente híbrida

Ha habido mucho entusiasmo sobre el Gemelo Digital en la prensa especializada. La idea de que una fábrica puede crear un clon virtual de un activo de máquina que se puede monitorear en tiempo real es atractiva para las plantas industriales que han adoptado la visión de Smart Factory.

Al mismo tiempo, existen importantes obstáculos para implementar el Gemelo Digital. El desafío más importante para incorporar Digital Twin en su entorno de fábrica es el costo asociado con la implementación. Incluso sin tener en cuenta las tarifas de licencia de software para construir el gemelo digital, se necesitan planos precisos para recrear un modelo virtual de la máquina física.

Es necesario presupuestar un ejército de consultores externos altamente remunerados,

científicos de Big Data y técnicos de diseño que trabajarán en conjunto con los ingenieros de las instalaciones de la fábrica.

El Gemelo Digital puede proporcionar información valiosa y en tiempo real sobre el rendimiento de una máquina. Debido a las limitaciones actuales, el concepto de Gemelo Digital no es escalable. En el mejor de los casos, puede usarse para algunas máquinas de alta prioridad y alto precio. Para muchas instalaciones y verticales de producción, el concepto de Gemelo Digital no es económicamente viable.

El papel del aprendizaje automático automatizado para el mantenimiento de activos en la fábrica inteligente

El aprendizaje automático automatizado es un salto cuántico en el mundo de la ciencia de datos porque se pueden analizar grandes cantidades de datos de sensores en tiempo real. En el aprendizaje automático automatizado,

la IA es responsable de elegir y aplicar modelos de aprendizaje automático a los conjuntos de datos. Al usar IA, y no científicos de datos, para controlar el proceso de aplicación del modelo, el aprendizaje automático automatizado mejora la velocidad y la precisión de la información de los datos.

En la solución analítica industrial basada en el aprendizaje automático SKF Enlight AI, el enfoque es agnóstico en términos de tipo de activo o sensor, lo que significa que se pueden detectar patrones de datos anormales para todas las máquinas de la fábrica.

¿Qué significa esto para el propietario de la fábrica? En tiempo real, las degradaciones emergentes de cualquier parte de la máquina se identifican antes de una parada. Mientras que el sistema basado en reglas monitoreará solo unos pocos sensores, los algoritmos de aprendizaje automático pueden analizar grandes cantidades de datos de sensores. El resultado es la capacidad de monitorear de manera eficiente todos los activos en una instalación de producción.



 **Lumenac**
ILUMINACION

DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION



LED EXTERIOR
2022



LED



WWW.LUMENAC.COM



Prueba de trampa de vapor

Por SONOTEC GmbH
www.sonotec.eu

Reduzca los costos de energía y aumente la estabilidad del proceso con equipos de prueba ultrasónicos digitales.

Las inspecciones periódicas de los equipos de producción son esenciales para el mantenimiento preventivo. La detección temprana de daños o signos de desgaste conduce a una mayor disponibilidad de la planta y también ahorra enormes costos.

¿La trampa de vapor funciona correctamente o está defectuosa?

La tecnología de prueba ultrasónica digital proporciona la respuesta. Se reducen las pérdidas de energía y se aumenta la estabilidad del proceso.

Las trampas de vapor que ya no se cierran impiden una transferencia de calor óptima y, por lo tanto, tienen un impacto significativo en la eficiencia energética,

la rentabilidad y la estabilidad del proceso de un sistema de vapor.

Por otro lado, las trampas de vapor bloqueadas (más condensado en el sistema de vapor) conducen a una corrosión acelerada, afectan el proceso y la calidad del producto y, en el peor de los casos, pueden causar un golpe de ariete peligroso y un tiempo de inactividad no planificado.

Por lo tanto, la inspección periódica de la trampa de vapor es esencial.

¿Cuánto cuesta una trampa defectuosa?

Los expertos estiman que más del 20 % del vapor producido se pierde debido a la fuga de trampas de vapor.



A través de una sola trampa de vapor con fugas (termodinámico bimetálico, DN25, presión del sistema 11bar), aproximadamente 22 kg de vapor por hora y, por tanto, aproximadamente se pierden 190 toneladas por año (a 8.400 horas de funcionamiento por año). Con unos costes de generación de 35 € / t de vapor, esta pérdida asciende a aprox. 6.600 € al año.

La tecnología de prueba ultrasónica digital ayuda al ingeniero de mantenimiento a detectar y reemplazar trampas defectuosas. Antes del proceso de inspección, se debe conocer el tipo y principio de funcionamiento de las trampas de vapor, así como la presión y temperatura del sistema. En sistemas abiertos, incluso la primera impresión puede decir mucho sobre el estado de las trampas. Una indicación de un defecto podría ser, por ejemplo, la ausencia de condensado en la salida de condensado. El inspector obtiene una imagen más precisa con la ayuda de la medición combinada de

temperatura y ultrasonidos. Dependiendo del diseño, una trampa en funcionamiento se abre y se cierra de forma continua o discontinua, y genera señales ultrasónicas características durante este proceso. Para registrar las señales de alta frecuencia, SONOTEC ha desarrollado el dispositivo de prueba ultrasónico digital SONAPHONE con la aplicación SteamExpert, el sensor ultrasónico y de temperatura de banda ancha BS20 y el software para PC SONAPHONE DataSuite.

El primer paso es medir la temperatura en la entrada y salida de la trampa de vapor. El sensor de temperatura infrarrojo integrado en el BS20 detecta la temperatura de la superficie sin contacto. La temperatura se puede utilizar, por ejemplo, para determinar si la trampa de vapor está a la temperatura de funcionamiento esperada o si tiende a estar demasiado fría (acumulación de condensado) o demasiado caliente (fugas) dependiendo de la presión del sistema. Con respecto al principio de funcionamiento de la trampa, también se evalúa la diferencia de temperatura en la entrada y la salida.

Análisis ultrasónico de banda ancha

Sin embargo, la medición de la temperatura por sí sola no es suficiente para una evaluación confiable del estado. Para determinar una trampa de vapor con fugas, se necesita una grabación de banda ancha de la señal ultrasónica en el rango de frecuencia de 20 a 100 kHz. Para ello, el sensor de sonido de estructura BS20 se coloca en el exterior sobre la abertura de salida de la trampa de vapor.





Para la evaluación de la trampa, es importante saber qué tipo de trampa se está probando. Con la base de datos de trampas integrada, esto ya no es un problema.

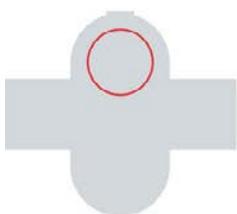
Las trampas de vapor tienen diferentes características de ruido según el tipo, el fabricante y el lugar de instalación. Mientras que los probadores solían tener sólo una señal acústica analógica para evaluar las trampas, hoy es más fácil mirar la pantalla táctil del probador digital. El espectrograma de banda ancha de 20 a 100 kHz hace que sea mucho más fácil analizar la condición.

La aplicación SteamExpert del SONAPHONE acompaña al inspector durante todo el proceso de inspección, desde la creación del punto de inspección hasta las pruebas de temperatura y ultrasonidos, la documentación y la evaluación. La evaluación se puede realizar in situ o posteriormente en el PC con el software SONAPHONE DataSuite.

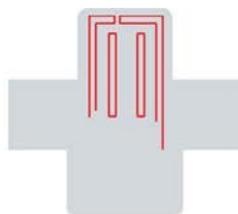
Para el software de PC, el módulo SteamExpert ha estado disponible desde 2021, que fue desarrollado explícitamente para pruebas de trampas de vapor, estimación de pérdidas e informes.

Ventajas de la solución completa de un vistazo

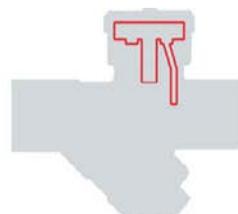
- Reducción de los costos de energía en más del 20 por ciento
- Incrementar la estabilidad del proceso
- Determinación sencilla de todas las trampas
- Procedimiento de prueba rápido e intuitivo
- Recopilación de datos eficiente
- Tendencias e informes integrados
- Herramientas para la determinación de la pérdida de vapor



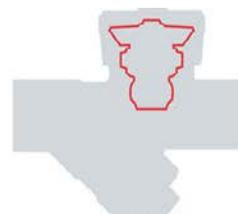
Trampa de vapor de flotador libre



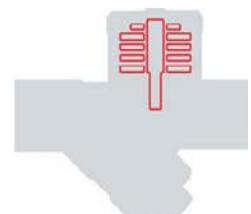
Trampa de vapor de cubeta invertida



Trampa de vapor termodinámica



Trampa de vapor termostática de presión equilibrada



Trampa de vapor termostático bimetalico



Una segunda vida a las baterías de vehículos eléctricos

Por RWE AG

Audi y RWE abren nuevos caminos juntos para impulsar la revolución energética: ensayan un nuevo sistema de almacenamiento de energía para vehículos eléctricos con una capacidad de 4,5 megavatios hora.

RWE AG, empresa alemana que, través de sus filiales, controla y distribuye energía eléctrica, gas y agua, principalmente en Europa y América del Norte, ha puesto en marcha una instalación de almacenamiento de energía en Herdecke (Alemania), que utiliza baterías de iones de litio usadas, procedentes de los vehículos eléctricos de Audi.

Con la ayuda de 60 sistemas de baterías, las nuevas instalaciones de almacenamiento en la planta hidroeléctrica de RWE ubicada en el lago Hengstey, serán capaces de almacenar temporalmente alrededor de 4,5 megavatios hora de energía eléctrica.

Las baterías desmanteladas que la marca de los cuatro aros ha proporcionado para el proyecto proceden de los Audi e-tron que se

han utilizado para las pruebas de desarrollo, que todavía conservan una capacidad residual de más del 80%. Esto hace que estas “baterías de segunda vida” sean perfectas para su uso en estaciones de almacenamiento de energía. Dependiendo de cómo se utilicen, estas baterías aún tienen hasta diez años de vida útil restante. Además, son bastante más baratas que las nuevas. En eso consiste la segunda vida: las emisiones de carbono generadas durante la producción de las baterías se contrarrestan de forma sostenible con esta doble utilización: primero en el vehículo y, posteriormente, como sistema de almacenamiento de electricidad.

“La movilidad neutra en carbono es la meta de Audi y estamos trabajando duro para lograr este ambicioso objetivo.



Nuestro plan de lanzar más de 20 modelos totalmente eléctricos para 2025 es un paso importante en esta dirección. Pero nuestras aspiraciones van mucho más allá, por lo que estamos avanzando en el desarrollo de la movilidad sostenible mediante colaboraciones con socios de la industria energética”, declaró Oliver Hoffmann, responsable de Desarrollo Técnico de AUDI AG.

“Esta asociación con RWE pretende demostrar las posibilidades que existen para hacer un uso respetuoso de los recursos recurriendo a las baterías de alto voltaje de segunda vida y su integración inteligente en la red eléctrica del futuro. Además, ya estamos pensando en el tiempo posterior a esta fase de utilización, intensificando nuestros esfuerzos para garantizar que las baterías se reciclen de forma eficaz”, añadió Hoffmann.

Instalaciones

RWE ya ha construido una nave de 160 metros cuadrados para alojar los 60 módulos de baterías, que pesan unos 700 kilos, en el emplazamiento de su central hidroeléctrica en Herdecke. La instalación de los sistemas de baterías finalizó en octubre de 2021 y los componentes individuales se pusieron en marcha a partir de noviembre. RWE espera comenzar a comercializar la energía almacenada en este sistema de baterías de segunda vida a principios de 2022, inicialmente para apoyar la red eléctrica como parte del mantenimiento de la frecuencia. Después, la empresa tiene previsto hacer pruebas de forma flexible con otros métodos de comercialización.

“La capacidad de estos sistemas de almacenamiento desempeña un papel esencial en la revolución energética. Es necesario desarrollar tecnologías de almacenamiento flexibles para compensar las fluctuaciones a corto plazo de las energías

renovables y estabilizar la red, y los sistemas de almacenamiento en baterías son perfectos para este fin”, explicó Roger Miesen, CEO de RWE Generation SE.

“Junto con Audi, en Herdecke estamos probando cómo se comportan las baterías de alto voltaje procedentes de vehículos eléctricos al final de su vida útil para utilizarlas como estaciones de almacenamiento al conectarlas entre sí. La experiencia adquirida en este proyecto nos ayudará a identificar las aplicaciones en las que podemos operar de forma más rentable estos sistemas de baterías”, agregó.

Los resultados del proyecto piloto en Herdecke ayudarán a RWE a construir y explotar en el futuro instalaciones de almacenamiento más grandes basadas en baterías de vehículos eléctricos que utilizan una tecnología innovadora en la que los módulos se conectan en serie, lo que aumenta la tensión de funcionamiento y reduce los costos.



Cuidado y Mantenimiento de los Rodamientos Parte 5

Por NTN Brasil

Los rodamientos pueden fallar antes de alcanzar la vida esperada. Los fallos prematuros se atribuyen principalmente a un manejo o mantenimiento inadecuado. Esta serie de artículos fueron pensados como una guía para el mantenimiento de los rodamientos con énfasis en el mantenimiento in situ.

Muchas veces es difícil determinar las causas reales de fallos en los rodamientos porque existen muchos factores interrelacionados entre sí. Es posible, sin embargo, prevenir la recurrencia de problemas similares, considerando las posibles causas de acuerdo a la situación y condición de la máquina donde el rodamiento falla. También la ubicación de la instalación, condiciones de operación y la estructura que rodea al rodamiento deben ser tenidos en cuenta.

Fallos en los rodamientos y soluciones

1. **Exfoliación** (ver Parte 4)
2. **Desprendimiento de Material** (ver Parte 4)
3. **Rayaduras** (ver Parte 4)

4. Adherencia por deslizamiento

Condición	Causas	Soluciones
El desprendimiento se caracteriza por ser un grupo muy pequeño de astillas (tamaño de 10µm aprox.). El desprendimiento también puede incluir grietas muy pequeñas que luego se convierten en astillas.	Es más probable que ocurra en rodamientos de rodillos. Tiende a ocurrir si las superficies de partes opuestas están ásperas o si las características de lubricación son deficientes. El desprendimiento puede convertirse en exfoliación.	(1) Control de la aspereza de la superficie e ingreso de cuerpos extraños. (2) Revisión del lubricante. (3) Inicio de operaciones (break-in) adecuado.



Foto D - 3

- Rodillos de rodamiento axial de rodillos esféricos.
- Adherencia por deslizamiento en el centro de la superficie de contacto rodante.
- Causado por el deslizamiento de los rodillos debido a la presencia de cuerpos extraños atrapados en el interior del rodamiento.

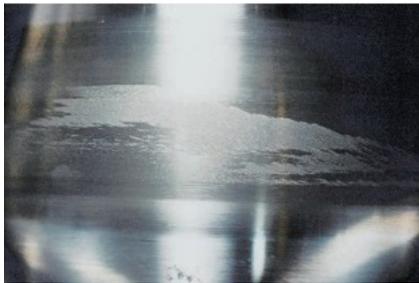


Foto D - 1

- Anillo interior de un rodamiento de rodillos cilíndricos.
- Adherencia por deslizamiento en la pista de rodadura.
- Causado por el patinaje de los rodillos debido a la presencia de cuerpos extraños atrapados en el interior del rodamiento.

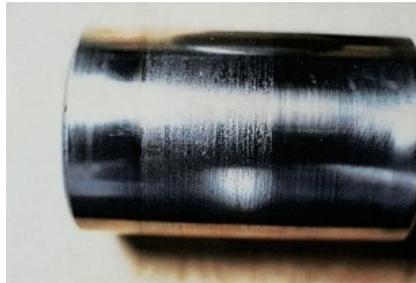


Foto D - 2

- Rodillo de un rodamiento de rodillos cilíndricos (Montado con el anillo interior mostrado en la foto D-1).
- Adherencia sobre la superficie de contacto.
- Causado por el patinaje de los rodillos debido a la presencia de cuerpos extraños atrapados en el interior del rodamiento.

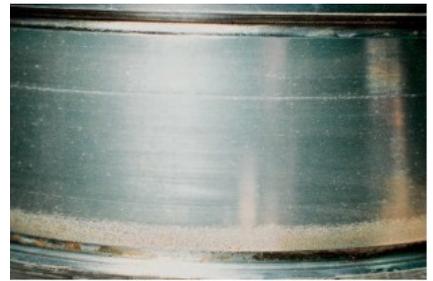


Foto D - 4

- Anillo interior de un rodamiento de doble hilera de rodillos cónicos.
- Adherencia por deslizamiento en la superficie de rodadura.

5. Desgaste

Condición	Causas	Soluciones
La superficie se desgasta y las dimensiones se reducen comparado con otras áreas. Por lo general, las superficies se tornan ásperas y se rayan.	Entrada de cuerpos extraños sólidos, presencia de tierra y otros cuerpos extraños en el lubricante. Lubricación deficiente. Cruce de los rodillos.	(1) Revisión del lubricante y método de lubricación. (2) Mejore la eficiencia del sellado. (3) Filtre el aceite lubricante. (4) Corrija el desalineamiento.



Foto E - 3

- Anillo exterior de un rodamiento de doble hilera de bolas a contacto angular.
- Desgaste en un lado de la pista de rodadura.
- Causado por una lubricación deficiente.



Foto E - 1

- Anillo exterior de rodamiento de rodillos cilíndricos.
- Desgaste escalonado de la superficie de la pista de rodadura.
- Causado por una lubricación deficiente.



Foto E - 2

- Anillo interior de un rodamiento de rodillos cilíndricos (montado con el anillo exterior mostrado en la foto E-1).
- Desgaste escalonado de la circunferencia completa de la pista de rodadura.
- Causado por una lubricación deficiente.



Foto E - 4

- Jaula de un rodamiento de rodillos cilíndricos.
- Desgaste de los alveolos de la jaula de bronce maquinado (G1).

Continuará...

Alta Calidad de fabricación bajo Normas Internacionales



Industria
Argentina

Voltímetro digital para tablero 22mm / 220 y 380 Vca y otras tensiones

Amperímetro digital para tablero 22mm / 0-99 Aca

Voltímetro digital enchufable para 220 Vca

Voltímetro digital para riel din / 220 y 380 Vca y otras tensiones

Elementos de señalización LED. 12, 24, 48, 110 Vca/cc y 220 y 380 Vca

Más de 70 años en el mercado eléctrico argentino

Vefben®

Rodríguez Peña 343 - Ramos Mejía BA - www.vefben.com - vefben@vefben.com - (011) 4656-8210 / 4658-9710

Nuevos Empalmes Rápidos

Para instalaciones de hasta **450V-24A**
con conductores de **0,5 a 2,5 mm²**



HelaCon Plus **Mini**TM

- **Nuevo diseño Mini:** ocupan 40% menos espacio
- Soportan conductores de **distintos diámetros**
- Permiten tanto **cables como alambres**
- Permiten **agregar o quitar** derivaciones
- **Entrada de prueba** para tester
- Seguridad en **trabajos sin cortar** la tensión

