

ACTUAL

La producción de componentes electrónicos experimenta un gran auge

Productronica 2007

Página 3



SORALUCE

Una relación de socios de desarrollo marcada por el éxito

Página 3



VSM



Una máquina embaladora danesa de alto rendimiento
Página 5

La fascinación por las fibras

Rodamiento INA para el godet en dispositivos de tensión de hilo
Página 5



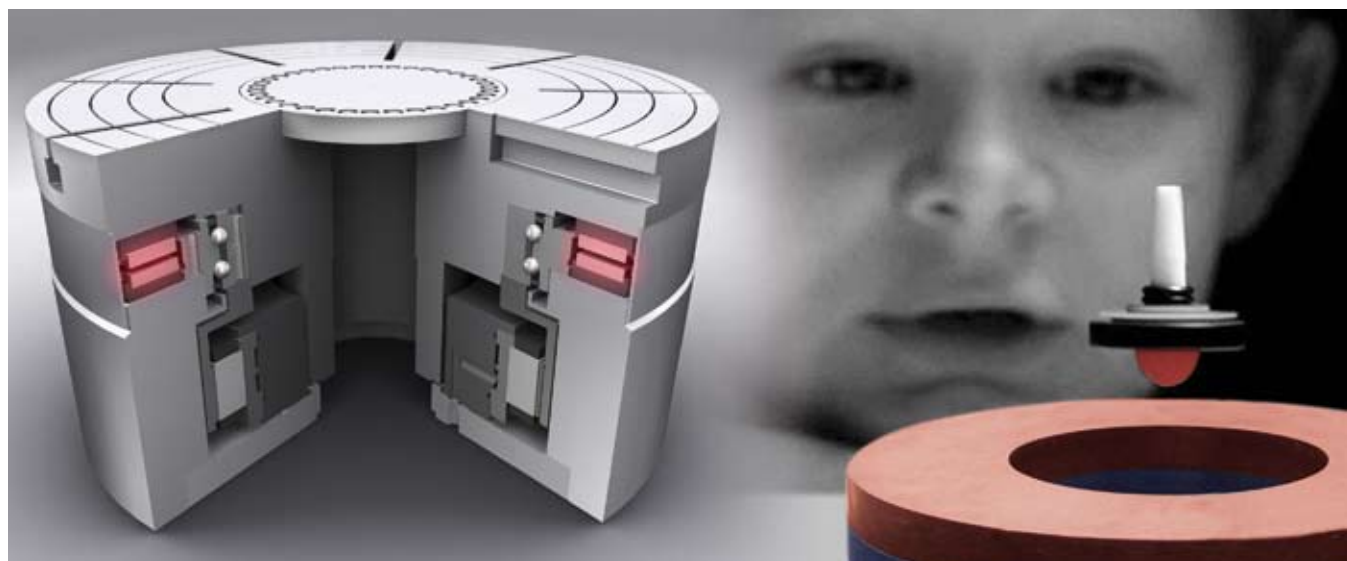
Solar Challenge

Gana la universidad técnica TU Delft
Página 7



La magia de los imanes

La simbiosis entre rodamientos y rodamientos magnéticos aumenta la duración de la vida útil y la velocidad



¡Definiendo nuevos estándares! Apoyo de mesa giratoria con descarga magnética

Existen varias posibilidades para aumentar la productividad de las máquinas-herramienta, entre ellas: incrementar la capacidad de carga y la velocidad límite de los apoyos de mesas giratorias. La integración de rodamientos magnéticos pasivos en los apoyos de mesas giratorias es una innovación en este campo. ¿Es posible compensar la mayor parte las fuerzas que actúan sobre el rodamiento de mesa giratoria aprovechando las fuerzas magnéticas que se repelen con una inversión técnica y económica razonable? El Grupo Schaeffler Industrial analizó, en el marco de un proyecto previo, la comprensión del sistema y las ventajas para el cliente de este planteamiento, y los resultados no dejan lugar a dudas: la simbiosis entre los rodamientos y rodamientos magnéticos en los apoyos de mesas giratorias tiene sentido desde el punto de vista técnico y económico, y para muchas aplicaciones es, incluso, la condición básica para que funcionen.

La concepción

Concepción y montaje experimental. Varios anillos de imanes permanentes están dispuestos de forma concéntrica alrededor del apoyo de la mesa giratoria, tanto en la base fija de la máquina como en el lado opuesto, debajo del plato de torno. Los anillos magnéticos están polarizados de forma alternativa de tal modo que los imanes se repelen mutuamente. Cuando actúan las cargas y/o fuerzas constantes desde arriba sobre el rodamiento, éstas se compensan en cierta medida por la fuerza magnética de repulsión, y se reduce la carga sobre el rodamiento. En una simulación se partió del supuesto de un colectivo de cargas con un número máximo de revoluciones, como es el caso en la mecanización por torno. En

el montaje experimental se utilizó, por un lado, un rodamiento a bolas de contacto angular de dos hileras de la serie ZKLDF de INA como apoyo de la mesa giratoria, así como un motor rotativo (torque) de IDAM con rotor externo y sistema de medición angular directo. El objetivo de este montaje era analizar la posibilidad de integrar la descarga magnética en unos modernos componentes de accionamiento (directo).

Aptitud para la mecanización con torno y aumento notable de la vida útil

La simulación y el ensayo muestran que la utilización de la descarga magnética permite obtener, en comparación con los apoyos convencionales, importantes ventajas adicionales para el cliente, por ejemplo un claro aumento de la vida útil del rodamiento. Además, la opción de la descarga magnética abre nuevas perspectivas de aplicación para el eje de mesa giratoria, ya que ahora éste también es apto, en principio, para la mecanización con torno. Al elegir un tamaño de rodamiento más reducido e integrar la descarga magnética es posible incrementar la velocidad límite del apoyo de mesa giratoria.

Buenos valores de rigidez y una buena protección contra el efecto cogging

Se analizó mediante cálculos FEM la rigidez de una mesa giratoria con descarga magnética teniendo en cuenta el apoyo de mesa giratoria y una importante fuerza de mecanización excéntrica. Según los resultados obtenidos, la fuerza magnética de repulsión tiene un efecto de apoyo sobre el plato de torno e impide de esta manera su deformación. Mediante otro FEM se optimizó la disposición de los imanes en términos de fuer-

za de repulsión alcanzable minimizando al mismo tiempo el efecto cogging y el efecto remoto del flujo magnético hacia el exterior mediante una pantalla. Los ensayos realizados utilizando un sofisticado análisis mediante sensores verificaron los resultados obtenidos en la simulación.

La comprensión del sistema es la clave del éxito

Combinar el rodamiento con una descarga magnética requiere un planteamiento de desarrollo interdisciplinar y mecatrónico, y el Grupo Schaeffler puede ofrecer la mejor solución posible, ya que es un fabricante de rodamientos que cuenta con su propio especialista en accionamientos directos (IDAM). Gracias a su amplia experiencia en este campo, dispone de los conocimientos de dimensionamiento necesarios para poder ofrecer a sus colaboradores el apoyo constructivo requerido en el ámbito de los apoyos de mesa giratoria de accionamiento directo. Con ello se anuncian unas propiedades de sistema completamente nuevas, así como posibilidades innovadoras para aumentar la capacidad de rendimiento y la productividad de las máquinas-herramienta. Pero también serán realizables las aplicaciones en otros sectores que requieren una elevada capacidad de carga y alta capacidad de revoluciones del apoyo. En resumidas cuentas, la simbiosis innovadora de los rodamientos y los rodamientos magnéticos se traduce en una mayor duración de vida útil del rodamiento cuando el tamaño del mismo no varía y/o una mayor velocidad límite cuando se utiliza otro tipo de rodamiento o un rodamiento comparativamente más pequeño. En vista de las ventajas que se derivan del planteamiento del apoyo de mesas giratorias con descarga magnética para las aplicaciones pertinentes, ¡esta solución de hoy puede ser el estándar de mañana!

Editorial



¡Definiendo nuevos estándares! “added competence” para la máquina-herramienta

“Definiendo nuevos estándares”, éste era el lema del Grupo Schaeffler Industrial en la feria EMO 2007 de la que informaremos, entre otros, en el presente número. “Soluciones a medida para la maquinaria textil”, fue a su vez el lema de la feria ITMA para maquinaria textil, que se celebró en las mismas fechas. ¿Pero cómo se pueden relacionar estos dos lemas que parecen más bien excluyentes? Creo que los dos se ajustan muy bien en nuestro caso.

Casi todos los productos de INA y FAG que en la actualidad tienen éxito en el mercado iniciaron su camino como innovadoras soluciones especiales o ideas vanguardistas para una aplicación concreta. Más tarde, no obstante, estos nuevos desarrollos resultaron ser soluciones convincentes, y en la actualidad representan el estándar en las máquinas-herramienta. Esto es también válido para los sistemas lineales de INA, los rodamientos para husillos de FAG, los rodamientos para mesas giratorias y rodamientos para husillos de avance de INA y, de forma creciente, también para IDAM, nuestro especialista en la técnica de accionamientos directos. Definir nuevos estándares... también nos

gustaría cumplir esta promesa en el sector de la productrónica. En este número podrá informarse sobre los productos estrella del Grupo Schaeffler en la última feria “Productronica” y la descripción de la exigente profesión del mecatrónico. Además de muchas informaciones útiles del sector podrá disfrutar en esta edición de unos artículos que permiten mirar más allá, es decir, dentro de nuestro mundo común de “added competence”, que une lo que existe hoy con los estándares que habrá mañana.

En este sentido, espero que todos estos temas despierten su interés.

ppa. Helmut Bode
Director del Sector de Maquinaria de Producción

Soluciones a medida en la feria ITMA 2007

Los productos INA y FAG para la maquinaria textil

Los 160 años de experiencia en la industria de la maquinaria textil convierten a las marcas INA y FAG en el socio de desarrollo más importante para la maquinaria textil. Por este motivo las innovaciones de producto del Grupo Schaeffler levantaron un gran interés en la ITMA, la mayor feria para maquinaria textil de mundo que se celebra cada cuatro años.

Husillo de torsión a medida

Un bajo nivel de ruido, una elevada estabilidad de marcha y rentabilidad fueron las especificaciones para el desarrollo de un husillo de torsión de un cliente alemán para el mercado asiático. Gracias a las mediciones del sonido propagado por estructuras sólidas era posible reducir el ruido y las vibraciones. Se consiguió reducir el desequilibrio de los rodillos tensores de cinta en aprox. el 50%.

Rodamiento de rodillos cilíndricos con nueva jaula

Para los rodamientos de rodillos cilíndricos de FAG que se utilizan, entre otros, para los reductores de los telares, el Grupo Schaeffler Industrial desarrolló nuevas jaulas de chapa de acero JP3 y jaulas macizas de latón. El nuevo diseño de las jaulas de chapa de acero mejora considerablemente el rendimiento del aceite y reduce de esta manera la temperatura del rodamiento. La geometría mejorada de los rebordes de la jaula tiene un efecto positivo sobre la formación de la película lubricante. La jaula maciza de latón optimizada para las aplicaciones con fuertes vibraciones y elevadas aceleraciones también reduce las temperaturas de servicio en el rodamiento. Al mismo tiempo ha sido posible aumentar la estabilidad del componente y reducir el peso. En la mayoría de las jaulas, además, es posible integrar un elemento rodante adicional. Ello significa una mayor capacidad de carga sin que aumente el espacio constructivo.



“added competence” para la maquinaria textil en la ITMA 2007 en Munich.

Técnica de accionamientos directos

Las ventajas de la técnica de accionamiento directo para la maquinaria textil son evidentes: no se requiere un reductor o un accionamiento por correa. El accionamiento integrado propicia unos diseños más compactos. Con ello se consigue una elevada precisión, dinámica, flexibilidad y rentabilidad para el movimiento de los ejes. Algunos posibles ejemplos son aquellas aplicaciones en las que se debe mantener la tensión de los hilos con una fuerza definida o en las que los rodillos deben estar posicionados con exactitud o sincronizados entre sí. Asimismo, los movimientos lineales y rotativos de elevada precisión y dinámica son aplicaciones potenciales para la técnica de accionamiento directo. El Grupo Schaeffler ofrece en este contexto unas soluciones perfectamente adaptadas, en múltiples combinaciones entre ellas y también a la aplicación, a través de la empresa IDAM. ¿A quién no le gustaría tener un traje hecho a medida y perfectamente ajustado?

El nuevo catálogo de rodamientos para husillos ya está disponible:



Solicítelo ahora o descárguelo directamente desde: www.schaeffler.es



Rodamientos de rodillos cilíndricos FAG con jaula de latón y/o jaula de chapa de acero

Productronica 2007: los últimos avances en competencia mecatrónica

Rodamiento innovador de tres anillos de INA para robots de manipulación

Del 13 al 16 de noviembre la industria de producción electrónica se dio cita en Munich. Con sus 1.484 expositores procedentes de 35 países, Productronica es sin duda la feria más importante del sector.

PRODUCTRONICA
13-16 NOV. 2007

Como colaborador en el desarrollo competente en accionamientos directos y de soluciones mecatrónicas, el Grupo Schaeffler no podía faltar a esta cita. Además de las soluciones de accionamiento directo IDAM se presentaron varios productos destacados para robots y sistemas de ensamblaje:

El rodamiento inteligente de tres anillos para robots con cinemática de cizalla ahorra espacio constructivo, tiempo de montaje y costes.

El Grupo Schaeffler Industrial presentó en Productronica un estudio de desarrollo para

un rodamiento de tres anillos que simplifica enormemente la estructura de un robot de manipulación con cinemática de cizalla y rentabiliza mucho mejor su uso. Gracias al rodamiento de tres anillos de nuevo desarrollo es ahora posible sustituir las articulaciones o el rodamiento central y las articulaciones de pie del robot.

Posicionamiento de máxima precisión de las placas de circuitos impresos gracias al nuevo rodillo tensor de correa para sistemas de ensamblaje

Las correas (dentadas) en los sistemas de ensamblaje para subgrupos electrónicos deben transportar y posicionar las placas de circuitos impresos con máxima precisión. Los rodillos tensores de correa estándar no resultan particularmente adecuados para esta tarea por sus características de juego, momento de fricción, vida útil y tolerancias. Por este motivo, el Grupo Schaeffler Industrial ha desarrollado un rodillo tensor de correa cuya precisión es muy



Stand del Grupo Schaeffler Industrial en la feria Productronica 2007

superior a la de los productos utilizados hasta ahora en un espacio más reducido gracias a su elevada rigidez y un menor momento de fricción. La elevada capacidad de carga, el gran depósito para grasa y la obturación inte-

grada cumplen a la perfección con las elevadas exigencias en términos de rendimiento y limpieza. La unidad lista para el montaje es especialmente rentable, entre otros, por los métodos de fabricación utilizados.

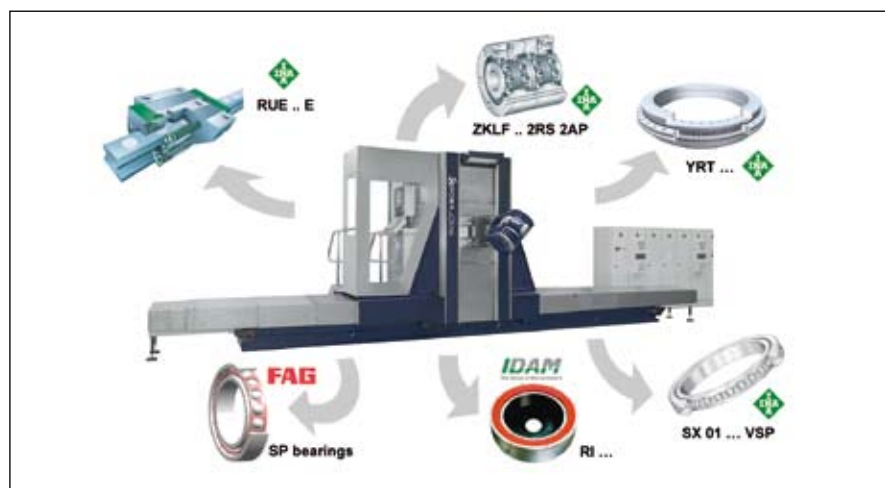
SORALUCE – “state of the art” en tecnología de fresado

Colaboración en los desarrollos con éxito

SORALUCE es una de las empresas líderes en Europa en el diseño y fabricación de fresadoras.

El Grupo Danobat, del que forma parte SORALUCE, cuenta con una plantilla de 1200 trabajadores y consiguió unas ventas en el 2006 de 193 mio. €, de las cuales casi el 80% fueron generadas por BIMATEC-SORALUCE, especialista en tecnología de fresado, en parte gracias a su elevado ratio de exportaciones. Soraluca trabaja en los campos de aplicación de bienes de equipo, moldes y troqueles, ferrocarril, subcontratistas, eólico y aeronáutica tanto a nivel nacional como internacional. Desde hace más de 2 décadas SORALUCE y el Grupo DANOBAT colaboran con el Grupo Schaeffler buscando soluciones innovadoras, desde la fase de diseño hasta la construcción de la máquina. Uno de los últimos desarrollos conjuntos, el

centro de fresado de columna móvil, modelo FV 6000 HSC, fue presentado en la EMO de Hannover en septiembre de 2007. Los centros de fresado SORALUCE de la serie FV-HSC son los más rápidos de su tipología en el mercado, permitiendo con una sola fijación de la pieza, el mecanizado completo de la misma, tanto en desbaste, como en semiacabado y acabado. En los ejes principales, la máquina está equipada con la nueva generación de sistemas de guiado lineal X-LIFE RUE de gran precisión, que aseguran una mayor velocidad de traslación junto con una mayor rigidez, mayor capacidad de amortiguación de vibraciones y menores costes de lubricación. Este sistema permite soportar las fuerzas de atracción de los motores lineales así como aprovechar todas las características dinámicas de los mismos. Los rodamientos a bolas de contacto angular ZKLF..2RS 2AP, como apoyo de husillo



“added competence” para todos los rodamientos en las fresadoras

proporcionan una alta rigidez y gran precisión en los movimientos de desplazamiento del husillo. Pero la mayor innovación es el cabezal accionado por el motor torque de IDAM (INA Drives & Mechatronics). Con este

nuevo sistema de accionamiento es posible conseguir dinámicas y precisiones hasta ahora no alcanzables con sistemas mecánicos.



Sede Central de SORALUCE en el País Vasco

Información de mercado

SORALUCE, fundada en 1962, pertenece al Grupo DANOBAT. El Grupo DANOBAT cuenta desde 1986 con IDEKO, un centro de investigación tecnológico R+D de actualmente 4.000 m², con más de 100 ingenieros. Además, el Grupo DANOBAT forma parte de la división de máquina-herramienta de MCC (Mondragón Corporación Cooperativa), principal holding privado del País Vasco y uno de los más importantes de España, al que pertenecen 218 empresas o unidades de empresas y que facturó en 2006 13.390 mio. €, dando empleo directo a 83.600 personas.

El foro de rodamientos para máquinas-herramienta se celebró fuera de Alemania

“Simposios técnicos” de Schaeffler en el emplazamiento de Haguenau en Francia

El “Simposio Técnico para máquinas-herramienta” buscó nuevos horizontes: esta vez, la sexta edición de la triple serie del simposio de rodamientos para máquinas-herramienta no se celebró en su tradicional sede de Schweinfurt, sino en Haguenau, Francia.

El motivo de este cambio de ubicación del acto a la Alsacia: desde 1959, Schaeffler KG tiene en Haguenau, cerca de Estrasburgo, una importante planta de producción para los sistemas lineales y rodamientos rotativos. Allí se fabrican rodamientos especiales para el sector de la automoción, como poleas tensoras, rodillos trípode, así como piezas de corte fino para la industria de automoción y otros sectores industriales. Los cambios completos interiores para las transmisiones de vehículos y, sobre todo, los sistemas de guiado lineal en diferentes ejecuciones para diversos sectores industriales, sobre todo para máquinas-herramienta y robots, también se fabrican en Haguenau. Este emplazamiento cuenta con 2.500 trabajadores del Grupo Schaeffler. Puesto que la proporción de

sistemas lineales es elevada en las máquinas-herramienta surgió la idea de brindar a los participantes la oportunidad de ver de cerca cómo se fabrican este tipo de componentes y sistemas. Muchos de ellos aprovecharon con gran interés la oportunidad para visitar las instalaciones de producción el día anterior al simposio. También los demás seminarios, como los relativos al montaje de sistemas lineales, los cálculos con Bearinx y la simulación de los apoyos del eje giratorio despertaron un gran interés.

Soluciones detalladas – éxito sistemático

El lema del simposio, “added competence para la máquina-herramienta: las soluciones detalladas convierten el sistema en un éxito” fue presentado por Helmut Bode, director de la división de Maquinaria de Producción después de haber dado la bienvenida a los asistentes. A continuación se desarrollaron las ponencias relacionadas con los segmentos de rodamientos lineales, rodamientos de mesa giratoria, rodamientos para husillos y husillos de avance, y se presentaron



Taller de trabajo lineal en el marco del simposio técnico

las nuevas soluciones en accionamientos directos IDAM.

Ponente invitado: los negocios con China

“Aprender a nadar entre tiburones – los negocios con China” era el título de la ponencia que realizó el ponente invitado de este año, el Dr. Andreas Blume, ex director del centro de competencia para la China de la Cámara de Comercio e Industria IHK Pfalz. Profundizó en la importancia y la evolución de las actividades de negocio de las empresas alemanas en China analizando las oportunidades, los riesgos y las opciones a la hora de tratar a los socios chinos, haciendo especial hincapié en el sector de las máquinas-herramienta.

gira alrededor de los rodamientos para la máquina-herramienta y sus sistemas secundarios. Con el fin de preservar el carácter exclusivo del simposio, cada nueva edición se presenta en forma de series de tres jornadas de contenido idéntico. Se limita el número de asistentes para fomentar el intercambio personal. El gran atractivo de este simposio se pone de manifiesto por el hecho de que desde hace años no queda ninguna plaza libre a las dos o tres semanas de enviar la invitación. La próxima serie de jornadas está prevista para el cuarto trimestre de 2008. Entonces, el simposio técnico volverá a su lugar de origen, a Schweinfurt.



Planta de producción de Schaeffler en Haguenau / Francia

Los simposios técnicos conquistan India

Simposio sobre máquinas-herramienta en Bangalore

El 25 de octubre 2007 FAG Bearings India Ltd., INA Bearings India Pvt. Ltd. y Schaeffler Industrial, sector de maquinaria de producción, llevaron a cabo un simposio técnico sobre las soluciones de rodamientos para máquinas-herramienta. Más de 82 invitados procedentes de 22 empresas industriales punteras de los sectores de la construcción, producción, mantenimiento y compras habían aceptado gustosamente la invitación a este simposio sobre máquinas-herramienta.

El simposio “added competence for Machine Tools” empezó con un ritual típico de la India, el encendido de lámparas,

que simboliza la aportación de sabiduría y éxito antes de acontecimientos importantes. Naturalmente fueron los clientes los que tuvieron el honor del encendido (imagen).

Las ponencias sobre los rodamientos para husillos de avance, rodamientos lineales, rodamientos para mesas giratorias y rodamientos para husillos levantaron un gran interés entre los asistentes. Una muy buena acogida tuvo, asimismo, la documentación detallada del simposio, el concurso relacionado con el cuestionario específico para la aplicación y, sobre todo, el certificado personal que

se entregó a los asistentes al final del simposio. El sector de maquinaria de producción celebra periódicamente desde hace años unos simposios técnicos para sus clientes clave en Alemania, Italia, España y China.

Impresiones del “simposio técnico” celebrado en la India



Una máquina embaladora de alto rendimiento con módulos lineales INA

Una relación de colaboración coronada por el éxito con VSM (Vium Smede- og Maskinværksted A/S)

Una empresa tradicional danesa de corte innovador

La empresa danesa Vium Smede- og Maskinværksted A/S (VSM) fue constituida en 1884 y fabrica desde 1965 mayoritariamente maquinaria especial para la industria de poliestireno expandido (EPS). De esta maquinaria forman parte las cortadoras, máquinas embaladoras, transportadores internos y apiladoras. A ello hay que añadir las máquinas especiales para la industria de PUR (espuma de poliuretano), como las prensas de vacío y fresadoras. La construcción de las máquinas especiales se lleva a cabo en estrecha colaboración con los clientes, pues las máquinas y los controles se fabrican en las propias plantas de producción. La plantilla de la empresa cuyos mercados más importantes están en Escandinavia y Alemania, cuenta actualmente con 60 personas.



Los módulos lineales de INA en la aplicación



Proyecto de desarrollo de una máquina embaladora de alto rendimiento

El proyecto de máquinas embaladoras de alto rendimiento

En noviembre del 2006 se inició el proyecto de dos nuevas máquinas embaladoras de alto rendimiento de idéntica construcción, cuyos únicos requisitos del cliente eran el rendimiento y el tamaño; las dos máquinas deberían integrarse en una instalación de producción y embalaje más grande formada por dos cadenas de producción. En colaboración con Schaeffler Dinamarca se desarrollaron dos máquinas con unos datos impresionantes de rendimiento que servirían como base para desarrollar una formación completa en tecnología lineal. Sus potentes servomotores y sus transmisiones por correa dentada garantizan una velocidad y aceleración muy elevadas. En cada máquina se montaron seis módulos INA con correa dentada, con tres correas dentadas y sistemas con recirculación de seis hileras de bolas cada uno. Dos módulos lineales horizontales de 3,5 m accionan el pasador de sujeción/carro que empuja las piezas de trabajo hasta

los módulos lineales verticales de 2 m cada uno. Los dos módulos lineales verticales aseguran la sujeción de la pieza y/o la soldadura de la hoja de embalaje.

El carro tiene una carrera máxima de 2.800 mm; la carrera depende del tamaño de la pieza. En total se recorren unos 5,6 m entre parada y parada, con una resistencia total de 450 Kg. y un centro de gravedad de 650 mm por encima de los módulos lineales. Todo eso ocurre en un plazo de 2 segundos, con una velocidad máxima de 110 m/min. y una aceleración de unos 12 m/s². Gracias a estas velocidades todo el proceso de embalaje de la pieza se lleva a cabo en unos 5 segundos. El proceso parcial en el que baja el pasador de sujeción y sujeta la pieza, y a continuación baja la barra de soldadura y la cuchilla corta la hoja de embalaje, dura menos de un segundo. Todo ello supone unas exigencias elevadas que deberán cumplir, entre otros, los módulos de correa dentada y

la programación de los servomotores. Además de los módulos lineales, se montaron en la máquina unos sistemas de guiado lineal de INA. Para ajustar el tamaño de la pieza de trabajo, el carro de entrada está equipado con seis sistemas con recirculación de cuatro hileras de bolas (KUVE 25) y doce carros. La cuchilla que corta la hoja de embalaje después del sellado también se guía por un KUVE25. Con 300 m/min. el KUVE25 llega al límite de lo permitido. Para compensar el hinchamiento lateral del alambre fundente se montaron cuatro guías lineales en miniatura.



Para gran satisfacción del cliente, ambas máquinas funcionan con un mínimo mantenimiento y/o con ninguno en absoluto. ¡Se trata de un buen ejemplo para nuestro "added competence" común!

La fascinación por la fibra gracias a los rodamientos rígidos a bolas INA

Las rodaduras de las poleas INA en los dispositivos de tensión del hilo velan por la calidad

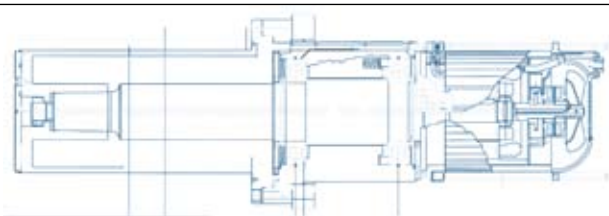
Ciclistas, escaladores o paseantes, nadie quiere renunciar hoy en día a unas prendas de vestir prácticas. La ropa ligera y resistente, impermeable pero que transpire al mismo tiempo, hecha de tejidos de fabricación industrial, ha desplazado en muchos casos al algodón, el cuero y otros tejidos utilizados desde siempre.

Este tipo de ropa se teje a partir de hilos continuos sintéticos. Dichos hilos se fabrican en dispositivos de tensión de hilo que llevan a cabo todos los procesos, desde la alimenta-

ción del granulado, pasando por la carga por fusión y la homogeneización de la masa fundida de polímero, hasta la hilatura, el estiraje y el bobinado de los hilos. El estiraje de los hilos continuos proporciona una elevada solidez y buenas propiedades mecánicas. En este proceso, los hilos continuos pasan por varios godets que funcionan en frío o en caliente según el hilo continuo procesado. Mediante el ajuste de velocidad y temperatura se consigue la calidad deseada del hilo continuo. Por este motivo, un funcionamiento suave, una aptitud para funcionar a elevadas

velocidades y una resistencia contra las variaciones de temperatura son los principales requisitos que deben cumplir los rodamientos de estos godets.

El eje del godet gira en dos rodamientos rígidos a bolas en disposición X. Antes, los rodamientos habían sido expuestos a un tratamiento térmico especial y lubricados con una grasa para temperaturas elevadas, de modo que el rodamiento tolerará muy bien las variaciones de la temperatura en servicio. Mediante una precarga por muelle se asegura la compensación de longitud en el rodamiento libre que está fijado en un casquillo. Los rodamientos están obturados y lubricados de por vida.



Godets con rodamientos rígidos a bolas INA sometidos a tratamiento térmico



Nuevo récord mundial sobre raíles con rodamientos FAG

El tren de alta velocidad TGV alcanza los 574,9 km/h



El tren V 150 alcanzó el récord mundial con rodamientos FAG en los motores de tracción y reductores

Para el Grupo Schaeffler fue una gran alegría cuando el año pasado el tren de alta velocidad V 150 (¡la abreviatura significa 150 metros por segundo!) alcanzó un nuevo récord mundial sobre raíles, ya que los rodamientos de rodillos cilíndricos, rodamientos con cuatro puntos de contacto y rodamientos de rodillos cónicos montados en los reductores y motores de tracción son de la marca FAG. No obstante, los rodamientos no habían sido fabricados especialmente para el recorrido récord sino que provenían de la producción normal en serie para aplicaciones ferroviarias. Desde hace muchos años FAG suministra los rodamientos para las diferentes generaciones del tren de alta velocidad a ALSTOM y SNCF.

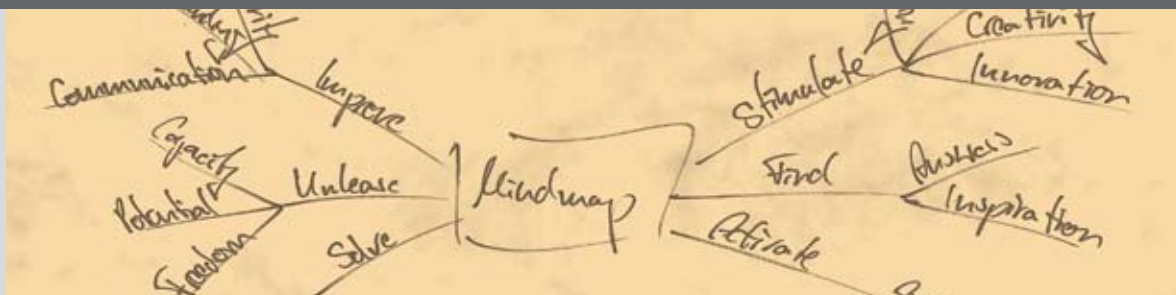
Los datos de rendimiento nos dan una idea acerca de la fiabilidad de los rodamientos en

los motores de tracción y en los reductores los rodamientos tuvieron que transferir la enorme potencia motriz de 19,6 megavatios (unos 25.000 CV) para el tren récord que tiene un peso de 234 toneladas y una longitud de 100 metros sobre los carriles con el menor rozamiento posible. Para que se entienda mejor: en la circulación normal, para la que los rodamientos suelen estar diseñados, el TGV funciona solamente con la mitad de la potencia. En la división de rodamientos para ferrocarriles de Schaeffler KG estaban muy satisfechos con esta muestra de rendimiento: para los rodamientos FAG, el recorrido récord era una prueba de seguridad superada con nota alta. Si los rodamientos estándar resisten sin problemas a la doble carga, con mayor motivo darán su rendimiento con la fiabilidad habitual en el funcionamiento normal. O sea, que puede relajarse y disfrutar del viaje...

“added competence” – técnicas de creatividad para técnicos, parte 15

La técnica Metaplan

Cómo convertir las ideas aisladas en enfoques hacia la solución estructurados a través de la visualización



En el desarrollo de estrategias de empresa innovadoras o nuevas ideas de producto es necesario recoger diferentes opiniones e intereses. Pero para que éstos resulten en una solución común es necesario estructurarlas. La técnica Metaplan lo consigue mediante la visualización.

La técnica Metaplan fue desarrollada alrededor de 1960 por Wolfgang y Eberhard Schnelle, los fundadores de la consultoría de planificación Metaplan. Se basa en una forma de moderación en la que se anotan las aportaciones de los asistentes en unas tarjetas que se visualizan a continuación en una pizarra o un gran tablero. En la aplicación se hace especial hincapié en registrar no sólo los resultados del debate, sino también todo el desarrollo del mismo, con los argumentos a favor y en contra. De esta manera es posible discutir de forma estructurada sobre temas muy complejos o controvertidos. Es posible modificar las relaciones para encontrar nuevos planteamientos creativos.

Las propiedades fundamentales de la técnica de Metaplan son, además de la visualización de las aportaciones de los asistentes, el trabajo interactivo del grupo y una buena moderación. Las ideas para la solución se buscan mediante un método especial de preguntas en grupos; las preguntas abiertas o inquisitivas pueden ampliar el horizonte a la hora de solucionar el problema. Las diferencias jerárquicas entre los asistentes son convenientes, pero deberían carecer de efecto gracias a la mediación del moderador.

Reglas especiales de la técnica de Metaplan:

Regla del mayordomo: Cada asistente participa en el desarrollo de ideas y ayuda al mismo tiempo, con lo cual los asistentes también se encargan, por ejemplo, de proporcionar el material de trabajo o las bebidas.

La regla de 30 segundos: Ninguna intervención oral puede superar los 30 segundos. Pero durante una aportación los otros asistentes pueden apuntar sus propias ideas en la pizarra.

Desarrollo de la técnica de Metaplan:

1. El moderador presenta al grupo el problema a solucionar y/o el tema y reparte el material (p.ej. tarjetas, lápices, etc.).
2. Los asistentes apuntan sus ideas, críticas, propuestas, opciones en forma de eslogan en varias tarjetas (una idea por tarjeta). Para ello disponen de muy pocos minutos.
3. Una vez recogidas todas las ideas, las tarjetas se fijan sin ordenar en una pizarra o tablero grande. Para ahorrar tiempo es posible empezar con la fijación de las tarjetas mientras todavía se están recopilando las ideas.
4. Bajo la dirección del moderador, el grupo busca ahora los conceptos genéricos para las ideas apuntadas en las tarjetas y las ordena según dichos conceptos genéricos.
5. Se forman grupos más pequeños para trabajar con estos puntos centrales definidos para presentar, a continuación, los resultados al grupo completo para su desarrollo continuo.

El modo de funcionamiento de la técnica Metaplan:

El esquema estructurado en el tablero se conservará durante toda la sesión del grupo. De esta manera, todos los asistentes disponen de la misma información y ésta podrá ir actualizándose incluso en una sesión posterior.

Las ventajas de la técnica Metaplan:

- La metodología permite una participación igualitaria para todos los asistentes.
- Las tarjetas de resultado con las propuestas de solución pueden cambiarse de sitio, completarse o modificarse en cualquier momento.
- El trabajo en grupo aumenta la motivación de los asistentes.
- No se pierde ninguna idea ya que las tarjetas quedarán colgadas en el tablero hasta el final.
- Es posible desarrollar de forma sucesiva soluciones para los problemas.
- El tiempo necesario es reducido, incluso para grandes grupos.

Puesto que la técnica Metaplan permite que todos los asistentes obtengan un elevado provecho en términos de conocimientos, es una técnica especialmente indicada para desarrollar nuevas estrategias de empresas y productos.

La universidad técnica TU Delft gana el Solar Challenge con rodamientos Schaeffler

3.000 kilómetros por toda Australia sin emisiones y sin carburante



Condujeron hacia la victoria con los casquillos deslizantes, cabezas de rótula y rodamientos para husillos de Schaeffler

Los rodamientos de superprecisión del Grupo Schaeffler, con una extrema capacidad de carga y una fricción extremadamente reducida, contribuyeron en gran medida a la victoria del equipo de la universidad técnica TU Delft en el World Solar Challenge 2007. Esta carrera para vehículos accionados por energía solar atraviesa el continente australiano en un recorrido de 3.000 kilómetros y se considera una de las carreras más duras del mundo.

Los vehículos son accionados exclusivamente por energía solar, procedente de placas solares de

6 m² en el techo del vehículo. Se trató de la primera cooperación entre el equipo de la universidad técnica de Delft y los especialistas de rodamientos del Grupo Schaeffler. Se montaron casquillos deslizantes y cabezas de rótula de la marca ELGES en la suspensión de las ruedas y la dirección. Un papel especial lo desempeñaron los apoyos de rueda que fueron accionados por el electromotor alimentado por energía solar. Las soluciones estándar para vehículos eran demasiado grandes y pesadas para los bólidos solares, cuyo peso debe optimizarse al máximo. Por ello se utilizaron

los rodamientos para husillos FAG con bolas de cerámica que se suelen montar en máquinas-herramienta. En su ubicación convencional funcionan bajo temperaturas extremas, a velocidades máximas y con una fricción extremadamente baja; aquí su destino sería diferente...

Naturalmente estamos muy orgullosos también en el Grupo Schaeffler por el éxito de los estudiantes holandeses. Berry Westerhof de Schaeffler Holanda y el Dr. Ralf Hund, Responsable de Desarrollo Avanzado para Transmisiones y Sistemas de Chasis en la planta FAG de Schweinfurt, habían apoyado, conjuntamente con sus equipos, a los estudiantes en todos los aspectos relacionados con los rodamientos y proporcionándoles los productos del Grupo Schaeffler. “Es fantástico que nuestro primer compromiso con esta carrera se vea compensado con el primer puesto de la clasificación”, comentó satisfecho el Dr. Hund.

Más de 40 equipos de todo el mundo habían tomado la salida el domingo, 21 de octubre de 2007, en Darwin, entre ellos prestigiosos fabricantes de automóviles. Cuatro días más tarde fue el equipo de Delft el que cruzó primero la línea de llegada, con una ventaja de 45 minutos sobre el segundo clasificado. Los vehículos parecen alfombras voladoras, pero se trata de unos vehículos futuristas muy sofisticados con un rendimiento sorprendente. Toda la construcción, todos los

materiales y componentes cumplen la premisa de una construcción ligera y con el máximo rendimiento. Con un peso de unos 180 Kg., el equipo vencedor circuló a una velocidad media de 90 km/h, alcanzando en ocasiones velocidades punta de más de 140 km/h. Recorrieron a diario unos 800 kilómetros, ¡sin consumir ni una gota de combustible! ¿Tal vez hayamos visto también en este caso el estándar del mañana?



El sol australiano como única fuente de energía



Diccionario de rodamientos:

La precarga radial y axial

Denominamos “precarga” a una carga axial o radial sobre el rodamiento que actúa uniformemente sobre todos los elementos rodantes del mismo y que no se genera por una carga que actúe desde el exterior del rodamiento. La precarga radial puede formarse por las influencias de los ajustes durante el montaje, o durante el funcionamiento, debido a las expansiones térmicas o expansiones radiales derivadas de las fuerzas centrífugas. Cuando la precarga radial es demasiado alta hablamos de una deformación radial que lleva a un calentamiento excesivo y al fallo del rodamiento. Esto suele pasar, sobre todo, en los rodamientos de rodillos cilíndricos, pero también en los rodamientos rígidos a bolas por causas térmicas o en los rodamientos para husillos con un ángulo de contacto de 15°.

La precarga axial se origina cuando se fijan axialmente varios rodamientos debido al excedente de anchura (carrera de precarga) definido por la geometría de los mismos. Entonces el rodamiento está rígidamente precargado. El valor de la precarga depende de la serie, del ángulo de contacto y del tamaño de rodamiento. Los valores que se indican en las tablas de rodamientos de los catálogos pertinentes de rodamientos para husillos son valores nominales y no son válidos para los pares de rodamientos montados en disposición O ó X. Como alternativa, los rodamientos también pueden tener una precarga elástica mediante muelles de compresión o presión hidráulica. Para ello se elige una fuerza de precarga que se corresponda

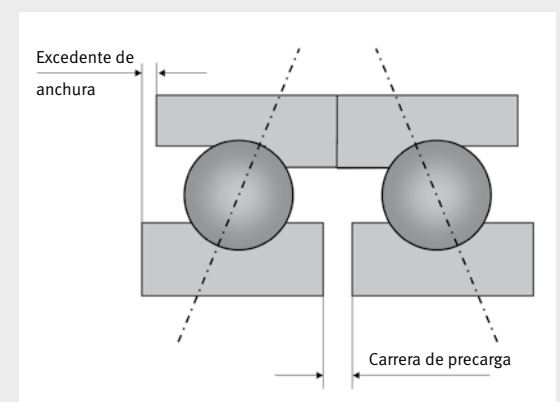
Tamaño de bola/ material de bola Tipo de rodamiento	carga	Número de revoluciones	Duración de vida útil
Gande/Acero B..	Alta	Media	Buena
Pequeño/Acero HS..	Media	Alta	Mejor
Grande/Cerámica HCB..	Media	Alta	Mucho mejor
Pequeño/Cerámica HC..	Baja	Máximo/a	La mejor
Rodam. X-life Ultra XC., XCB..	Premium	Premium	Premium

como mínimo con la precarga media del rodamiento (véase, por ejemplo, M en las tablas del catálogo de rodamientos para husillos de FAG, nº publ. AC 41 130/7 EA).

Cuanto más elevada sea la precarga, más rígido será el rodamiento, aunque disminuye la aptitud para la velocidad. Cuando coinciden una precarga demasiado elevada y unas velocidades muy altas, el rodamiento puede calentarse en exceso. Los rodamientos con una precarga rígida reaccionan, sobre todo en caso de haber poca distancia entre ellos, con mucha sensibilidad a las variaciones de temperatura entre el eje y el alojamiento, puesto que debido a ellas aumenta considerablemente la precarga en todo el conjunto de rodamientos. Las

disposiciones rígidas con una larga distancia entre los rodamientos y rodamientos ajustados elásticamente son menos sensibles.

Los rodamientos con elementos rodantes de cerámica suelen tener unas temperaturas de funcionamiento más bajas. Asimismo, cuando aumenta T, la precarga crece menos en el sistema rígido con bolas de cerámica que con bolas de acero. En los rodamientos con precarga rígida deben utilizarse factores que disminuyen la velocidad (véase, p.ej., el catálogo AC 41 130/7 EA, página 189). Las velocidades indicadas en las tablas de rodamientos sólo se consiguen con los rodamientos ajustados elásticamente por su menor sensibilidad térmica.



¡JUEGUE CON NOSOTROS!**¡Gane un iPod!****Nuestra pregunta:**

¿Con qué rodamiento de INA se llevó a cabo el montaje experimental de rodamientos de mesa giratoria con descarga magnética?

Por favor, anote la respuesta correcta en el resguardo de nuestro periódico y envíelo a:

Schaeffler KG
Maquinaria de Producción GB
IEBSWE-LSA
Georg-Schäfer-Straße 30
D-97421 Schweinfurt

Fax: +49 (0) 97 21/91 14 35
La fecha máxima de envío es el
31-12-2008

Queda excluida la vía judicial. Los empleados del Grupo Schaeffler Industrial y sus socios comerciales no podrán participar en el concurso.

¡Si, quiero participar en el sorteo de un iPod!**SOLUCIÓN:** _____**Apellido, nombre:** _____**Empresa:** _____**Calle/nº:** _____**CP/Localidad:** _____**Tel.:** _____**Fax:** _____**Correo electrónico:** _____

Por favor, agradeceremos responda también a las siguientes preguntas:

¿Hemos escrito correctamente su dirección o debemos modificarla?
(Rogamos indique las correcciones en mayúscula).

¿Qué otra persona en su empresa desearía recibir nuestra revista added competence?

¿Qué mejoras desearía que se hicieran en el futuro división de
Maquinaria de Producción del Grupo Schaeffler Industrial?

LAST BUT NOT LEAST**¿Es verdad? – “Made by Schaeffler” en el Nano!?!**

En enero de este año, el vehículo pequeño más económico del mundo, el “Tata-Nano”, acaparó todas las miradas en la exposición de vehículos de Nueva Delhi, en primer lugar por su precio enormemente competitivo: está previsto que este coche de cuatro plazas y fabricado en la India cueste unos 1.700 €.

**AVANCE de la edición 2/2008**

1. Rodamientos de rodillos cilíndricos de alta velocidad
2. La nueva escuela técnica de superficies de Schaeffler
3. Descripción profesional del mecatrónico

El ganador de nuestro sorteo 2006/2007

El Sr. Rolf Konrad (derecha) de la empresa Konrad Haluk Industriebedarf GmbH de Elztal-Dallau es el feliz ganador de un sistema de navegación. El premio le fue entregado por Alexander Youkhanis de la oficina de Schaeffler KG en Stuttgart.



Sin embargo, esta mini limusina de color amarillo chillón sorprende con otros detalles interesantes. Algunos de los componentes con los que el Grupo Schaeffler Automoción ha contribuido a este vehículo son, por ejemplo, los rodamientos de rueda del eje trasero, así como rodamientos y pivote de retención en el cambio de velocidades. La previsión de ventas es de hasta 10 millones de vehículos por año hasta el 2010. ¿Pudiera tal vez convertirse el Nano en una Mega (estrella)?

+++ NEWSTICKER +++ NEWSTICKER +++ NEWSTICKER +++ NEWSTICKER +++ NEWSTICKER +++ NEWSTICKER

**Machine Construction Forum – El Grupo Schaeffler presente una vez más en los principales foros**

Para el Grupo Schaeffler el intercambio interdisciplinario en torno a las máquinas-herramienta es muy importante, también fuera del marco de los propios “simposios técnicos”. El sector de maquinaria de producción de Schaeffler se

presentó, como expositor y participante, también en los Göppinger Maschinenbautagen (Jornadas de maquinaria de Göppingen) que se celebraron en marzo del 2007. Y naturalmente, también participará en el **AWK de Aquisgrán, que se celebrará en junio de 2008.**

+++ NEWSTICKER +++ NEWSTICKER +++ NEWSTICKER +++ NEWSTICKER +++ NEWSTICKER +++ NEWSTICKER

Su colaborador:**LÍNEAS DIRECTAS**

España Tel. +34 93 48 03 410
Fax +34 93 37 29 250

Alemania Tel. +49 (0) 97 21 / 91 19 11
Fax +49 (0) 97 21 / 91 14 35

E-Mail: FAGdirect@schaeffler.com
www.schaeffler.com

Redacción

Editor:
Schaeffler KG
Maquinaria de Producción GB

Responsable:
Claudia Kaufhold

Dirección:
Schaeffler KG
IEBSWE-LSA
Georg-Schäfer-Straße 30
D-97421 Schweinfurt
Tel. +49 (0) 97 21/-91 19 11
Fax +49 (0) 97 21/-91 63 16
A Member of the Schaeffler Group

Miembros de la redacción:
Helmut Bode
Martin Schreiber
Claudia Kaufhold
Norfried Köhler

Producción general:
Buena la Vista AG, Würzburg