

2024/2025

solutions

revista de tecnología de fabricación de engranajes

**El Futuro: Inspección Laser
y Análisis del Ruido de los Engranajes**

El Impulso para Optimizar el NVH
KISSsoft, GEMS and RecurDyn

Historias de Éxito
Chongqing Winstar y Maschinenfabrik Reinhausen

Total Gear Solutions

Gleason

Bienvenido a Gleason



John J. Perrotti

Presidente y Chief
Executive Officer

Apreciado Cliente,

Esta nueva edición de la Revista Solutions de Gleason se publica en tiempos de transformación rápida para muchas aplicaciones de transmisión de potencia. Nuestra estrategia y misión se focaliza en una plataforma integrada de “Diseño, Fabricación, Medición” para aportar el máximo valor a los clientes.

Nuestras soluciones de diseño incluyen KISSsoft y GEMS diseño de engranajes cónicos, que no sólo proporcionan herramientas avanzadas de diseño y análisis, asimismo integran información valiosa sobre métodos y ajustes de fabricación. Seguimos con la gama más amplia de soluciones de fabricación de nuestro sector, que abarca todos los tipos de engranajes, de todos los tamaños y todos los procesos primarios de fabricación de engranajes. Esta cartera de productos incluye una amplia gama de máquinas, herramientas de corte, utillajes y automatización personalizada, además del complemento completo de servicio global y soporte en formación. Por último, Gleason ofrece medición analítica táctil de engranajes, pero también ha establecido una posición de liderazgo con soluciones de medición óptica y pruebas de rodado que son rápidas, precisas y repetibles. Las herramientas de medición se complementan con paquetes sofisticados de análisis que pueden identificar y ayudar a solucionar problemas

en áreas clave de interés para los ingenieros de engranajes, incluyendo NHV.

Una de las principales ventajas de contar con una plataforma tan integrada son los datos que pueden obtenerse y compartirse a lo largo de toda la cadena de valor. Hemos invertido en la creación de un sistema sólido para recopilar estos datos y compartirlos sin problemas entre los elementos de nuestra infraestructura de diseño, fabricación y medición. La conectividad entre todos los elementos de la cadena de valor, incluidos otros sistemas empresariales como ERP, MES y sistema Calidad, es lo que denominamos Gleason Ecosystem.

Así es como definimos nuestro futuro, no sólo productos singulares, sino una red de datos altamente conectada que alimenta continuamente una serie de Apps para proporcionar optimización en tiempo real a la calidad, productividad y coste de los productos de engranajes

y transmisiones. Aunque una tecnología avanzada como la descrita definirá el éxito de los clientes en el futuro, va acompañada de una fórmula más antigua: ofrecer constantemente una experiencia fantástica al cliente. Puedo asegurarles que esa sigue siendo la pieza central de nuestra estrategia y es lo que impulsa cada día a nuestro equipo de más de 2.300 dedicados empleados.

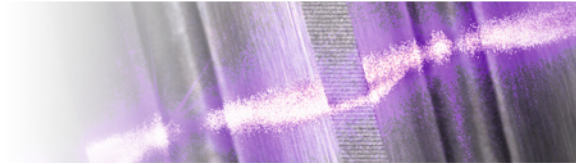
El año que viene, Gleason celebrará su 160 aniversario. Estamos orgullosos de nuestro pasado, pero muy centrados en nuestro futuro. Ha sido un viaje fructífero y esperamos trabajar con nuestros clientes para que los próximos años sean aún más gratificantes.

Disfrute esta nueva edición de la Revista Solutions y gracias por su lealtad a nuestra compañía.

Atentamente.

04 Inspección de Engranajes en Proceso y Análisis de Ruido

Inspección Láser GRSL y Análisis por Rodadura.



08 Chaflanado Radial para Engranajes con Contornos Interferentes

100HCD Talladora con Fresa Madre y Chaflanadora



12 El Impulso para Optimizar el NVH

KISSsoft, GEMS y RecurDyn para un Diseño Holístico de la Transmisión



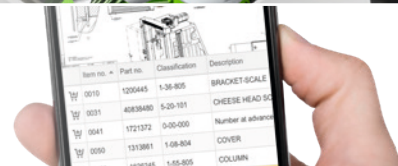
16 Tecnologías para el Viaje que se Avecina

Power Skiving y Face Milling de Engranajes E-Bike



20 Digitalización de Servicios

Gleason [e] Catalog



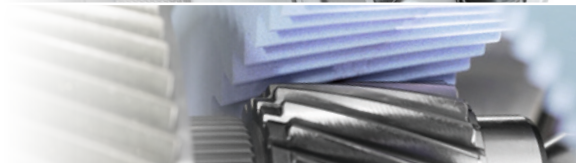
22 Acabado Duro con Precisión 'Pinpoint'

Utillaje Pitch Line



24 Preparándose para el E-Drive

Historias de Éxito / Chongqing Winstar



30 La Energía detrás de la Energía

Historias de Éxito / Maschinenfabrik Reinhausen





Inspección de Engranajes en Proceso y Análisis de Ruido

La inspección de engranajes en proceso y el análisis de ruido, desempeñan un papel fundamental en la fabricación de engranajes para sistemas de e-drive, ya que ayudan a garantizar una eficiencia alta con emisiones bajas de ruido. Adicionalmente, la inspección durante el proceso proporciona resultados de calidad alta al detectar defectos antes del montaje final, o incluso antes de la producción.

En la fabricación convencional de engranajes, el control de calidad se realiza para un número de piezas por lote. La mayoría de las piezas entran en el montaje final del engranaje sin ninguna inspección. Entre otras cosas, este enfoque se basa en dos hechos: el tiempo

de medición es significativamente mayor que el tiempo de mecanizado y se dispone de una capacidad de medición limitada. En el acabado fino tras el tratamiento térmico, como por ejemplo el rectificado por muela roscada o el honing de engranajes, no es raro medir sólo una o dos piezas

por ciclo de re afilado o directamente después de la puesta a punto de la máquina. En función del ciclo de re afilado, el número de piezas inspeccionadas corresponde sólo a un 5% de las piezas producidas en total. Para suministrar únicamente «ruedas buenas» al montaje de la caja de cambios, se recurre a la evaluación estadística. Las características de medición típicas pueden representarse y evaluarse estadísticamente en una curva de campana de Gauss. Reduciendo intencionadamente las tolerancias de los componentes medidos en particular, es posible lograr el cumplimiento de las tolerancias de plano realmente requeridas con una probabilidad suficientemente alta (típicamente > 99.99994%). Este método se utiliza habitualmente

para los estudios de capacidad de máquinas y procesos y goza de reconocimiento mundial. Los valores de capacidad de máquina o proceso cmk y cpk que se suelen tomar como base, suelen estar por encima de 1,67. Estadísticamente, la tasa de rechazo es de sólo 0,57 piezas por cada millón de piezas fabricadas, lo que significa que sólo alrededor del 50% de las tolerancias de dibujo previstas realmente están disponibles como tolerancias de fabricación. Esta situación se ve agravada por el hecho de las exigencias crecientes de calidad, especialmente con los engranajes e-drive debido a NVH y otros temas que conducen a tolerancias cada vez más estrictas.

Otro problema de la inspección tradicional de engranajes es el largo

tiempo (de espera) entre la retirada de la pieza para su inspección y la disponibilidad real de los resultados medidos. El tiempo de espera e inspección puede ascender fácilmente a entre 30 y 45 minutos, en función de la capacidad de la sala de inspección. Tras la inspección, debe decidirse si es necesario corregir los ajustes de la máquina. El operario de la máquina debe llevar a cabo dichas correcciones, lo que requiere un tiempo adicional, todo ello mientras la producción sigue en marcha, bien o mal.

Ahora bien, ¿cómo sería una solución ideal para superar los retos descritos? Lo ideal sería que todas las piezas pudieran inspeccionarse inmediatamente después de producirse, lo que tendría varias

ventajas. La calidad alcanzada en cada pieza podría documentarse. Las desviaciones del proceso podrían corregirse inmediatamente mediante un sistema de autocorrección de bucle cerrado. Y lo que es aún mejor, al inspeccionar hasta el 100% de las piezas, también se podrían controlar las tendencias y aplicar correcciones preventivas antes de que las piezas se salieran de tolerancia. El objetivo final sería predecir si una pieza causase problemas de ruido en la caja de cambios tras su montaje.

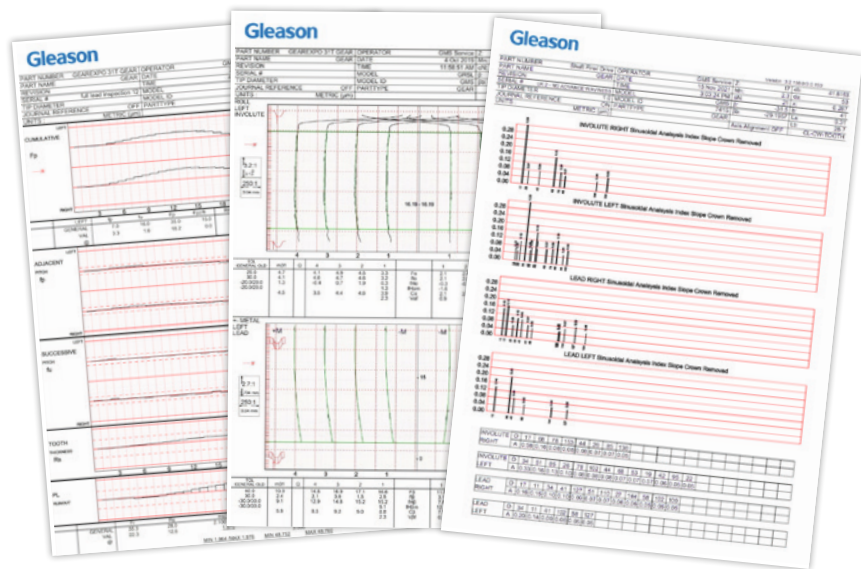
Por consiguiente, la clave para crear una situación ideal es un sistema de metrología capaz de inspeccionar los engranajes tan rápido como se producen y que pueda instalarse cerca de la máquina de producción.

Centro de calidad de engranajes GRSL para la inspección óptica rápida del perfil, el flanco y el paso, el DOP y el grosor del diente, la comprobación por rodado a doble flanco, el análisis integrado de ondulación y la evaluación del ruido de los engranajes.



Vea el GRSL
en acción

Se muestran análisis de órdenes para perfiles (evolvente) y líneas de flancos (flanco) en los flancos derecho e izquierdo del diente. En la parte inferior del gráfico se resumen en forma de tabla los órdenes y amplitudes más visibles. Esto permite distinguir rápidamente entre los armónicos de engrane, influidos principalmente por el diseño del engranaje, y otros órdenes, denominados órdenes fantasma, que suelen tener su origen en errores de fabricación.



El centro de calidad de engranajes GRSL de Gleason combina lo último en inspección analítica de engranajes sin contacto con el ensayo de rodado a doble flanco de engranajes que se aplica en la mayoría de los entornos actuales de producción de engranajes de gran volumen. Pero la GRSL ofrece mucho más que estos sistemas tradicionales. Mide las características individuales de los engranajes en cuanto a perfil, flanco y error de paso y división mediante escaneado láser.

Dos cabezales láser se desplazan automáticamente a su posición para escanear simultáneamente ambos flancos del engranaje (izquierdo y derecho). Tras el escaneado láser de todos los flancos de dientes, se inicia el rodado a doble flanco. Además, pueden escanearse diferentes secciones a lo largo de la anchura de la cara del engranaje para inspeccionar incluso el flanco. Con la tecnología láser, el tiempo total de inspección se reduce significativamente en comparación con un sistema de medición táctil estándar. Ejemplo: el tiempo de inspección necesario para un piñón planetario de automoción típico puede

reducirse con la tecnología láser en un factor de 4, de aproximadamente 2,7 minutos a 39 segundos. Al reducirse considerablemente el tiempo de inspección, este proceso puede incluso añadir valor adicional midiendo el perfil y el flanco en todos los dientes del engranaje, en lugar de la inspección habitual de sólo 4 dientes alrededor de la circunferencia del engranaje.

Al disponer de datos tan exhaustivos mediante el escaneado láser, también es posible evaluar los engranajes más allá de los criterios estándar de inspección, como el perfil, el flanco, el paso, la excentricidad y el espesor cordal. Además, el láser 3D utilizado en el GRSL recopila datos de mucha mayor densidad a mayor velocidad que una sonda táctil tradicional. El área del flanco del engranaje vista y escaneada por la sonda láser en cualquier momento de la medición es mucho mayor que con una sonda de contacto. Mientras que una sonda de contacto se limita a tocar un único punto, el láser explora un área completa a alta frecuencia con muestras que se registran en la línea láser a una distancia de unas pocas μm . Esto permite capturar una

superficie grande con mayor densidad en tiempos de inspección mucho más rápidos. En comparación con una traza 2D típica, como la traza de perfil o de flanco utilizada para la medición de engranajes, la sonda láser 3D captura 10 veces más puntos de datos a velocidades mucho mayores que con una sonda de contacto táctil convencional.

El conocimiento del perfil y el flanco de todos los dientes permite realizar el denominado « Advanced Waviness Analysis », que da como resultado un análisis ordenado de la topografía del engranaje. A diferencia de la técnica tradicional de medición de engranajes, en la que los componentes periódicos o la ondulación sólo se capturan como errores de forma ffa o ffb en el perfil y/o el avance, el Advanced Waviness Analysis va mucho más allá. El Advanced Waviness Analysis evalúa los errores periódicos en el perfil, el flanco o el paso según sus frecuencias/órdenes y sus amplitudes y corresponde esencialmente al análisis de ondulación según VDI/VDE2612:2018. El perfil y/o el paso medidos de todos los dientes se conectan primero entre sí a lo largo

de la trayectoria de contacto correcta. La «señal» obtenida representa un error de transmisión teórico y, a continuación, se descompone en sus componentes correspondientes (frecuencias/órdenes y amplitudes) mediante una FFT o con ayuda de un método de mínimos cuadrados de Gauss.

Mientras que en el ensayo de rodado a flanco único (SFT) se detecta el error de transmisión real entre el engranaje y el engranaje maestro y se muestra como un análisis de orden, en el Advanced Waviness Analysis el error de transmisión se calcula a partir de los datos de topografía reducida medidos. Este método se viene aplicando desde hace años y ofrece la ventaja de utilizar el equipo de inspección analítica existente en lugar de un equipo adicional de ensayo de rodillo de flanco único. Sin embargo, este proceso presenta una desventaja específica: en un sistema de metrología estándar se tarda mucho tiempo en determinar los datos de perfil de todos los dientes necesarios para calcular el análisis de orden.

Con el nuevo GRSL de Gleason, son los datos de perfil y flanco los que pueden adquirirse con extrema rapidez, eliminando el inconveniente de la inspección analítica. Con el análisis del orden calculado y sus amplitudes correspondientes (Advanced Waviness Analysis), es posible detectar problemas potenciales de ruido, como los armónicos fantasma. Estos armónicos no están relacionados con los armónicos de engrane del engranaje y suelen estar causados por pequeñas irregularidades durante el proceso de fabricación o por la propia máquina de producción. Estos armónicos fantasma pueden causar problemas cuando superan una amplitud determinada. Hasta la fecha, estos análisis de armónicos sólo se realizan de forma aleatoria debido al elevado esfuerzo de inspección que conllevan. Con el Advanced Waviness Analysis y la posibilidad de inspeccionar hasta el 100% de la producción, ahora es posible evaluar cada engranaje fabricado en lo que respecta a posibles problemas de ruido, eliminando los engranajes no conformes antes de que se monten en la caja de engranajes.

La GRSL de Gleason puede integrarse en el flujo de producción con la «célula de acabado duro» (HFC por sus siglas en inglés) totalmente automatizada con rectificado por muela roscada, lavado, marcado de piezas y un manipulador de almacenaje basado en cestas. También está disponible como «Centro de calidad de engranajes GRSL» autónomo con carga por cobot o robot para integrarlo de forma independiente en cualquier entorno de fabricación.

El GRSL de Gleason con su sistema Closed Loop se conecta directamente a las rectificadoras de los clientes - los resultados de la inspección se devuelven directamente a las rectificadoras sin intervención del operario. La máquina compara los valores medidos con los valores nominales objetivo y realiza automáticamente las correcciones necesarias - los resultados están disponibles poco después de rectificar la pieza, normalmente en menos de 5 minutos. En comparación con el método tradicional de inspección de engranajes en una sala de inspección independiente, el tiempo de reacción se reduce drásticamente. Con la GRSL, ahora es posible evaluar todos los engranajes fabricados para detectar posibles problemas de ruido.

Vea el HFC
en acción



Dr. Antoine Türich
Director Product
Management
Hard Finishing

Chafanado Radial

para Engranajes con Contornos Interferentes



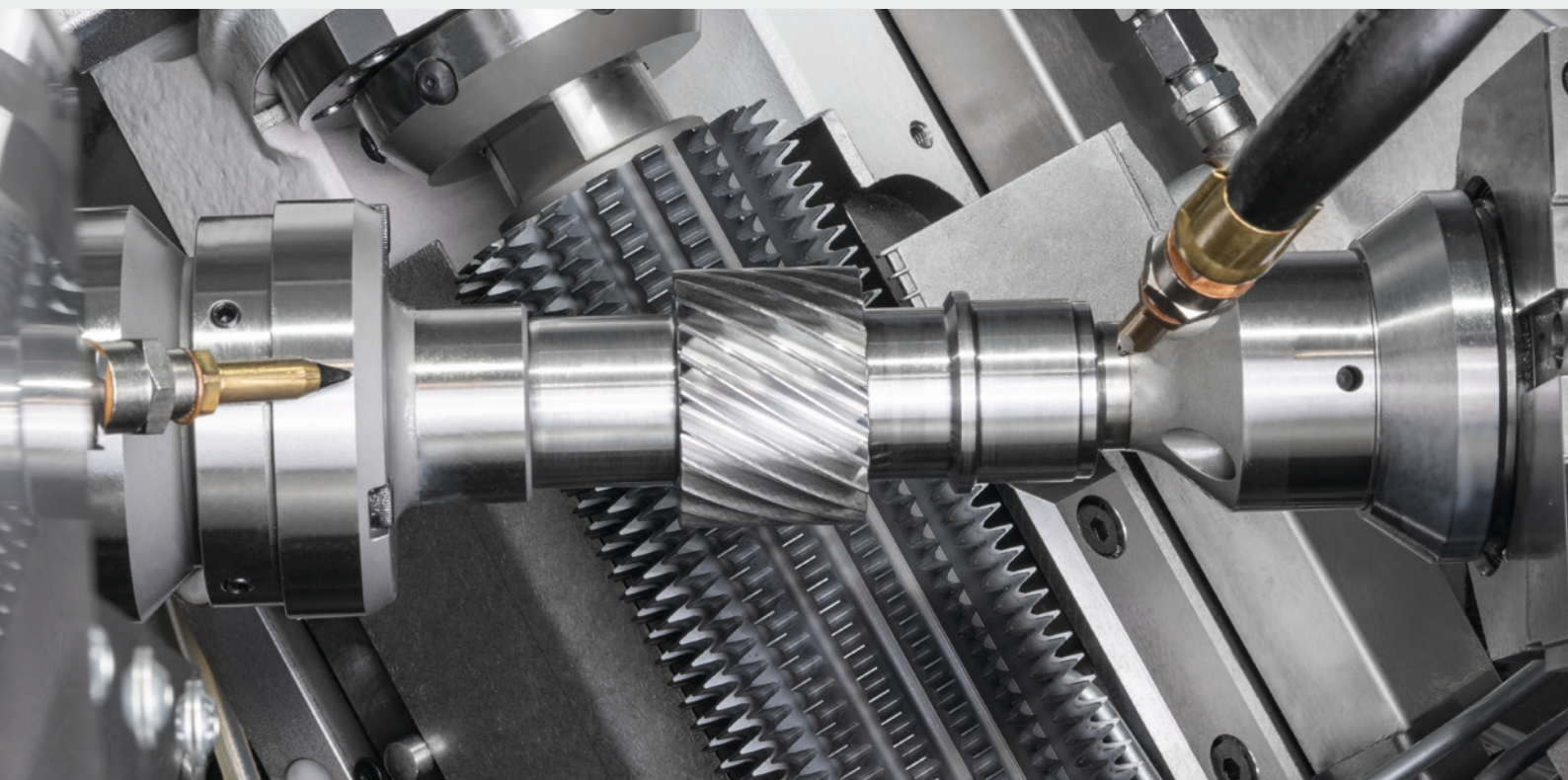
La nueva Máquina Fresadora Horizontal 100HCD pone el chafanado radial en paralelo al tallado con fresa madre: la solución ideal para ejes de engranajes con contornos que interfieren, incluidos los ejes de transmisión EV.

La nueva Máquina Fresadora Horizontal 100HCD pone el chafanado radial en paralelo al tallado con fresa madre: la solución ideal para ejes de engranajes con contornos que interfieren, incluidos los ejes de transmisión EV.

Anteriormente las operaciones de chafanado y desbarbado eran casi una ocurrencia a posteriori, ahora se consideran un proceso primario de mecanizado en verde, con el reconocimiento generalizado de que cualquier cosa que no sea un flanco de diente impecable puede

dar lugar a un fallo prematuro de la transmisión, una eficiencia inferior a la óptima y un ruido inaceptable. Adicionalmente, una solución de chafanado fiable optimiza la vida útil de las herramientas de acabado duro, como las muelas sinfín de rectificado y los anillos de honing.

Gleason ha sido implacable en su búsqueda de nuevas tecnologías de chafanado que puedan integrarse más fácil y económicamente en los procesos de fabricación de engranajes, ya sea para la producción de engranajes, piñones y ejes



La 100HCD está diseñada para una gran cantidad de perfiles de engranaje hasta un diámetro de pieza de 120 mm, módulo 4, y una longitud de eje de 450 mm.

más pequeños para automóviles, o engranajes más grandes para camiones y tractores. En todos los casos, estas nuevas tecnologías se han combinado con talladoras con fresa madre horizontales o verticales de eficacia probada para que la operación de chaflanado pueda realizarse con un impacto mínimo en los tiempos de ciclo y en el coste de la herramienta por pieza. Un ejemplo de ello es la reciente introducción de la Máquina Fresadora vertical Genesis® 280HCD, la cual combina dos procesos de chaflanado: el Tallado de Chaflanes con Fresa Madre, ideal para aplicaciones de gran volumen en automoción y camiones ligeros, y el Tallado de Chaflanes con “Fly Cut”, que ofrece una flexibilidad excepcional para aplicaciones de menor volumen y pequeños lotes. Ambos se realizan en paralelo a la operación de tallado con fresa madre.

Presentamos la Nueva 100HCD

Ahora, Gleason vuelve a subir el listón del chaflanado, esta vez para engranajes, piñones y ejes de transmisión eléctrica más pequeños que requieren tanto una producción en grandes volúmenes como el corte de chaflanes precisos y repetibles. Con el lanzamiento de la nueva Máquina Chaflanadora y Fresadora 100HCD, y la primera aplicación en el mundo del chaflanado radial en paralelo con el tallado con fresa madre, ahora existe una plataforma que se adapta perfectamente a los retos que plantean los engranajes y ejes de transmisión e-drive actuales, de muy alta precisión y ultra silenciosos.

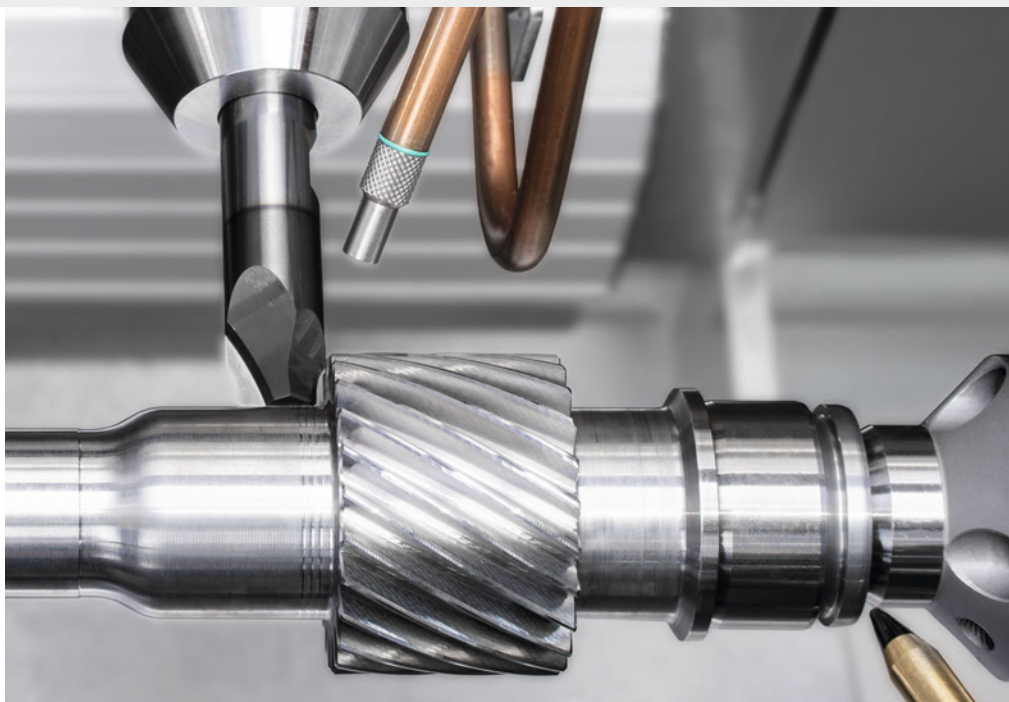
Pero antes, un poco de historia: La nueva 100HCD es una variante de la recientemente desarrollada plataforma de Máquinas Talladoras con Fresa Madre horizontales 100H de Gleason- la nueva generación de

la conocida serie P90, con mejoras en el diseño, la funcionalidad y la interfaz de usuario. Esta nueva serie, que incluye variantes como la 100HCD, está diseñada para manipular una gran cantidad de perfiles de engranaje hasta un diámetro de pieza de 120 mm, módulo 4 y una longitud de eje de 450 mm. Con mejoras de diseño en el cabezal de fresado y en el husillo de trabajo, y el uso de la nueva GEMS® HMI de Gleason, la serie 100H ofrece tiempos de corte y procesamiento extremadamente rápidos, por lo que resulta ideal para la producción de grandes lotes de engranajes y piñones. Y al igual que la serie P90, que fue la primera del sector en ofrecer chaflanado/desbarbado integrado junto con la fresa horizontal, la nueva 100HCD también combina esta nueva y mejorada plataforma de fresado con fresa madre con una estación integrada de chaflanado/desbarbado.

Nuevo Chaflanado Radial

Y lo que es más importante, con el 100HCD se ha realizado una mejora significativa en comparación con el P90, con la sustitución del proceso tradicional de laminado en chaflán por el Chaflanado Radial. ¿En qué se diferencian? El Laminado de Chaflanes, también conocido como chaflanado Rotativo, es un proceso de chaflanado rápido y versátil que crea chaflanes a lo largo de los bordes de los dientes utilizando herramientas en forma de engranaje que engranan con la pieza de trabajo. El material sobrante fluye principalmente hacia la cara frontal del engranaje, donde es cortado por cuchillas simples, discos de desbarbado o discos de limado, dependiendo de la forma del engranaje y/o de la configuración de la máquina. Sin embargo, también pueden fluir pequeñas cantidades de material hacia el propio flanco del diente del engranaje, formando así una rebaba secundaria, lo que hace necesario eliminar esta rebaba secundaria mediante el laminado de la zona del borde o un proceso de desbarbado de dos cortes antes de las operaciones posteriores de acabado duro.

Sin embargo, con el Chaflanado Radial, aplicado por primera vez en paralelo al tallado con fresa madre por la 100HCD, el chaflán se produce con un proceso de corte que utiliza una o dos herramientas de corte de una sola punta, en lugar del laminado, lo que elimina por completo una operación posterior necesaria para eliminar el exceso de material en forma de rebaba secundaria que puede resultar del proceso de chaflanado. Dado que los tiempos de ciclo y el coste de la herramienta por pieza son de vital importancia, la sustitución del chaflanado laminado por el Chaflanado Radial tiene mucho



Chaflanado Radial – el chaflán se produce con un proceso de corte que utiliza una o dos herramientas de corte de una sola punta. Esto elimina las operaciones posteriores necesarias para eliminar la rebaba secundaria que a menudo resultaba del proceso de laminado del chaflán utilizado en el pasado.

sentido. Y mientras que el nuevo proceso de tallado con fresa madre de Gleason, introducido por primera vez con la 160HCD y la mencionada 280HCD, es ideal para piezas de tipo disco, el Tallado con Fresa Madre Radial es más adecuado para ejes producidos normalmente en una talladora con fresa madre horizontal. Estos ejes, a menudo con el diámetro de la raíz del engranaje chaflanado y el diámetro del eje muy próximos, son intrínsecamente más difíciles de chaflanar y desbarbar debido al requisito de salida de herramienta. La herramienta de corte tipo fresa madre utilizada en el proceso de Fresado de Chaflanes, aunque es ideal para piezas tipo disco, dificulta el chaflanado de ejes con interferencias típicas de las que se encuentran en las transmisiones e-drive más comunes hoy en día. Otro punto fuerte del Chaflanado Radial es su tiempo de ciclo extremadamente corto: incluso al cortar piñones

planetarios, el Chaflanado Radial se mantiene dentro del tiempo de ciclo corto requerido para el tallado con fresa madre.

Perfección en Paralelo

La 100HCD funciona de forma similar a su predecesora P90CD. Al realizar el chaflanado /desbarbado en paralelo con el tallado con fresa madre, ofrece un tiempo de ciclo valioso, con la ayuda de la automatización de carga/descarga de pórtico de alta velocidad y el utillaje Gleason con una capacidad de sujeción/ desujeción muy rápida. Primero se fresa el engranaje y se elimina la rebaba resultante del fresado en una sola operación en la estación de fresado. A continuación, el pórtico descarga el engranaje y lo carga en la estación de chaflanado/desbarbado, donde se realiza simultáneamente el Chaflanado Radial mientras se fresa otro engranaje. En función de los requisitos de la aplicación, la estación

El proceso de Chaflanado Radial de Gleason utiliza herramientas de corte de metal duro económicas y reafilables, con uno a tres filos de corte.

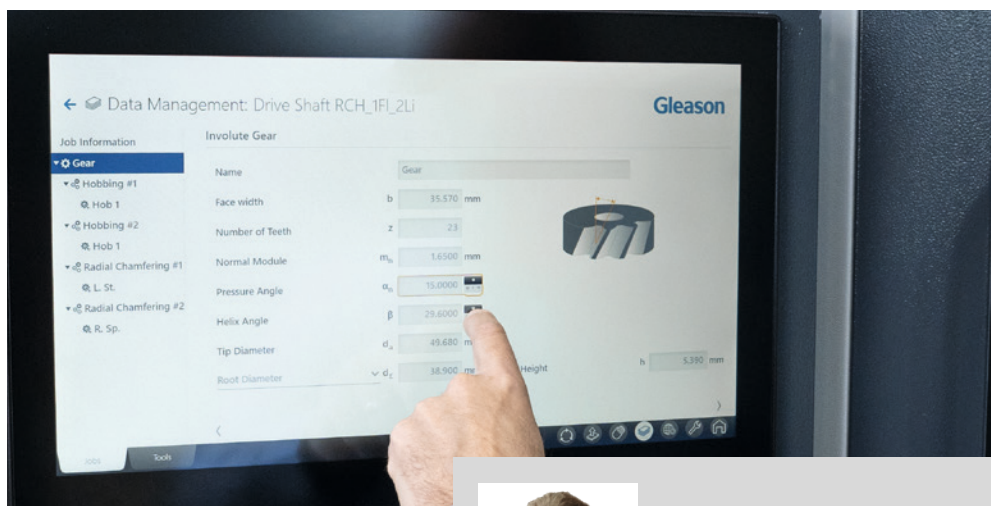


de chaflanado puede equiparse con un husillo de una herramienta o con un husillo opcional de dos herramientas para Chaflanado Radial con una o dos herramientas. En ambos casos se utilizan herramientas de corte de metal duro reafilables, económicas y altamente productivas, con entre uno y tres filos de corte, y suministradas por Gleason. Se puede diseñar una sola herramienta para chaflanar los flancos del engranaje, con o sin chaflanado de raíz. La opción de dos herramientas añade más flexibilidad para ajustar el ángulo del chaflán con herramientas diseñadas específicamente para los bordes obtuso y agudo (especialmente ventajoso en el caso de engranajes con ángulos de hélice elevados en los que los ángulos obtuso y agudo pueden ser muy diferentes) para satisfacer los requisitos de diseño específicos del cliente antes de las posteriores operaciones de acabado en duro. En ambos casos, el Chaflanado Radial es rápido y eficaz, sin repercusión alguna en los tiempos de viruta a viruta, ya que la operación se realiza en paralelo al fresado de más piezas.

El Pack Completo

La nueva 100HCD tiene mucho que ofrecer. El cabezal de fresa madre de accionamiento directo rediseñado, con velocidades de hasta 12.000 rpm y tres opciones de potencia diferentes, combinado con varias alternativas de sujeción de la fresa madre, garantiza la mejor solución de herramienta de corte posible para cada aplicación, presente y futura. Para el corte en seco, por ejemplo, es ideal el último material de fresa G50, G90 o fresa de metal duro. Varias opciones de evacuación de virutas garantizan que las virutas secas y calientes no interfieran en el proceso de corte altamente productivo. Para aquellos clientes que no deseen pasar al mecanizado en seco, hay disponibles opciones de corte en húmedo con transportador magnético de virutas. El contrapunto CNC admite la sujeción de piezas de tipo disco y eje de hasta 450 mm de longitud. El sistema de sujeción horizontal Quik-Flex®, rápido y

adaptable, reduce a unos minutos el cambio de portapiezas de fresado y chaflanado. El software de fresado GEMS HMI de Gleason, que hace que la configuración y el cambio sean más intuitivos y sencillos, también permite un funcionamiento más eficaz y sin errores. Esta Interfaz Hombre-Máquina, junto con el último control Siemens Sinumerik One, proporciona varias opciones de proceso nuevas y guía al operario de forma intuitiva a través de los flujos de trabajo de la máquina, tanto de Tallado con Fresa Madre como de Chaflanado Radial. Como todas las máquinas de última generación de Gleason, la 100HCD está respaldada por el sistema completo de fabricación de Gleason, que incluye fresas madre, herramientas de Chaflanado Radial, workholding modulares y pinzas inteligentes, así como ingeniería de procesos y formación continua para ayudar a garantizar que el sistema funcione con la máxima eficiencia y produzca una calidad óptima.



El software de tallado con fresa madre GEMS HMI de Gleason guía al operario de forma intuitiva a través de los flujos de trabajo de la máquina, tanto para los procesos de fresado con fresa madre como de Chaflanado Radial.



Gottfried Klein
Director of Product
Management Soft
Machining Solutions

El motor para la optimización de NVH

El software de diseño KISSsoft y GEMS de Gleason y RecurDyn de FunctionBay trabajan perfectamente juntos para mejorar considerablemente las propiedades de NVH de ejes-e con engranajes hipoides.

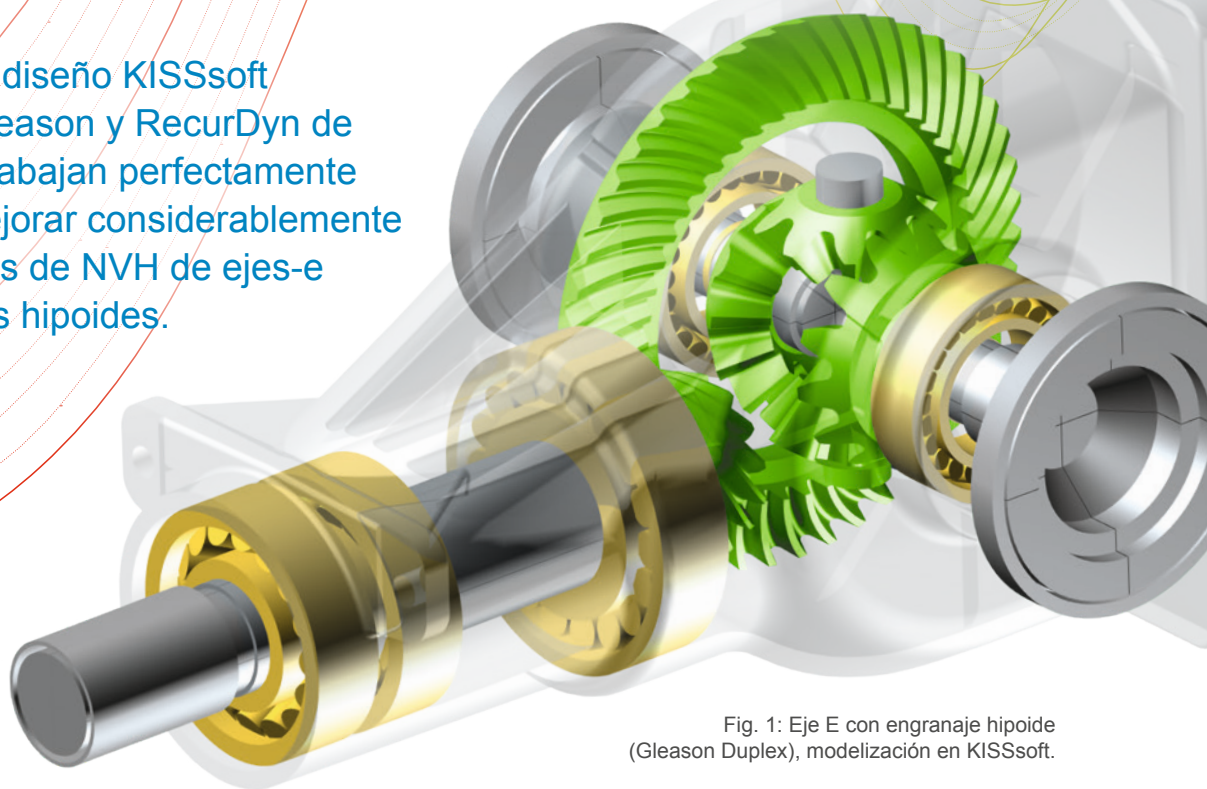


Fig. 1: Eje E con engranaje hipóide (Gleason Duplex), modelización en KISSsoft.

Los engranajes espirales e hipoides permiten un engrane suave y gradual, con lo cual mejoran las propiedades NVH (Noise, Vibration and Harshness). La optimización de NVH de engranajes de rueda cónica para los elevados estándares que exigen los vehículos eléctricos actuales es una tarea exigente. El comportamiento frente al ruido de ruedas cónicas se ve influenciado por el proceso de tallado en blando y los procesos posteriores, así como por los desplazamientos durante

el funcionamiento. Mientras que ya en la fase de diseño puede conseguirse una mejora considerable de las propiedades NVH mediante una elección apropiada de la macrogeometría del diente, esta optimización de la microgeometría supone un gran reto para el constructor de engranajes. Con un uso óptimo de las herramientas de software puede lograrse un dimensionado, que ofrezca el mejor compromiso posible entre una capacidad de carga suficiente y un

nivel de ruido aceptable, mediante la simulación de la excitación de las vibraciones y la reacción de todo el sistema.

A continuación, le mostramos cómo pueden utilizarse los programas de diseño de engranajes KISSsoft® y GEMS en combinación con RecurDyn® de FunctionBay para lograr un resultado óptimo.

Eje E con engranaje hipóide

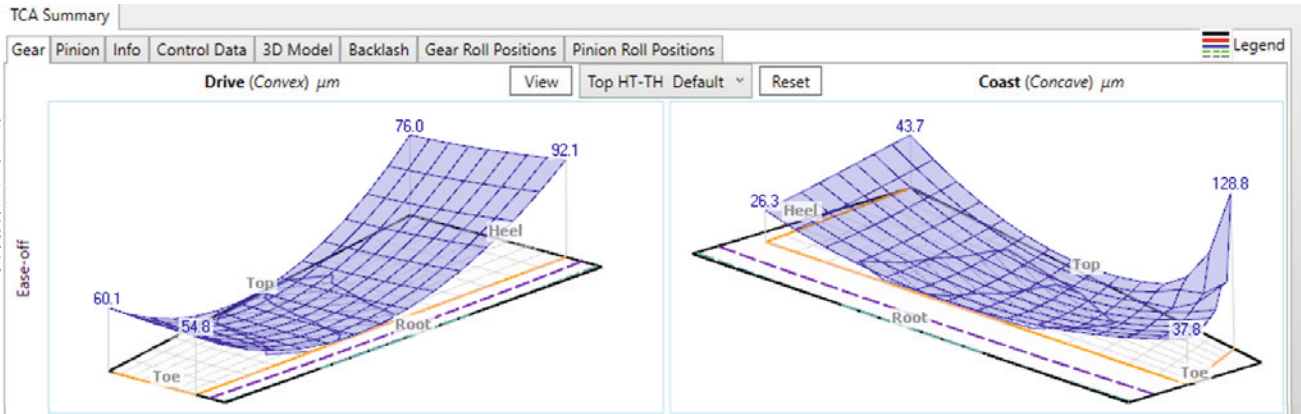


Fig. 2: Ease-Off aplicado en los engranajes hipoides en GEMS de Gleason.

En este estudio de caso se trata del engranaje del eje de un vehículo eléctrico. El eje de entrada es accionado por un motor síncrono de imanes permanentes y la etapa de salida está integrada en la caja del diferencial.

El dimensionado y la optimización de la macrogeometría, como el número de dientes y el ángulo de espiral y de presión de los engranajes hipoides, se determinan durante la fase de diseño en KISSsoft. Los criterios para la optimización son los números de seguridad, las fuerzas axiales y radiales en los rodamientos, los requisitos del grado de eficiencia, los espectros de carga y mucho más.

Para la optimización de la microgeometría se utiliza la topografía Ease-Off de los flancos con la potente plataforma de software GEMS de Gleason. Ease-Off consta de modificaciones de flancos del diente (abombamientos de perfiles y longitudinales, twist y movimientos adicionales de orden superior), que se aplican en las superficies del diente del piñón y la rueda. La topografía Ease-Off de las ruedas cónicas se representa en la fig. 2.

Parámetros para desplazamientos

de engranajes cónicos

Las deflexiones del piñón y de la corona provocan un desplazamiento de la marca de contacto e influyen en el ruido del engranaje. En cuanto a la modificación de la distancia de montaje del piñón H, un aumento de la distancia de montaje provoca un desplazamiento de la marca de contacto en el sentido de la cabeza de la corona, mientras que una reducción desplaza la marca de contacto en el sentido del pie de la corona.

Con GEMS se ejecuta un análisis de contacto bajo carga, con lo cual varía la distancia de montaje del piñón. En la fig. 3 puede apreciarse una clara modificación de la posición de la marca de contacto.

Modelización multicuerpo del eje E

Para el análisis dinámico se crea un modelo multicuerpo. En el presente estudio se eligió el proceso Penalty. El proceso Penalty, permite el cálculo de la fuerza de contacto en función de la profundidad de penetración de los dos cuerpos en contacto. La fuerza de contacto se calcula como el producto de la rigidez de contacto multiplicada por la profundidad de penetración y la amortiguación multiplicada por la velocidad relativa de los dos cuerpos en contacto.

En el análisis modal, se determinan las propiedades de un sistema dinámico con relación a las frecuencias propias, los factores de amortiguación y las formas modales y se utilizan para formular un modelo matemático, que describe

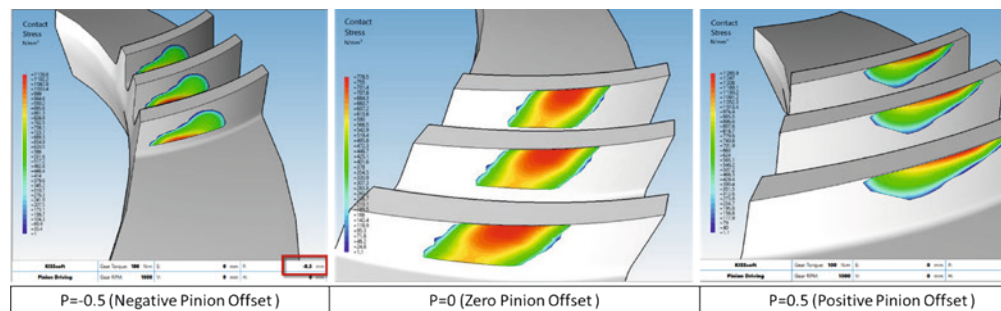


Fig. 3: Posición de la marca de contacto en función de la distancia de montaje del piñón. Resultados de GEMS.

el comportamiento dinámico del sistema. Después de realizar el análisis de contacto bajo carga (Loaded Tooth Contact Analysis, LTCA) se transmiten las excitaciones de las vibraciones resultantes a la caja. En RecurDyn se calcula la reacción de la caja a la excitación mediante un modelo MEF (método de elementos finitos) del sistema.

Análisis de NVH del eje E con modificación de la distancia de montaje del piñón

Ahora se realizan simulaciones para evaluar la influencia de modificaciones de las distancias de montaje positivas y negativas ($\pm H$) en el comportamiento de vibraciones del sistema. Para ello, se consideran cinco escenarios:

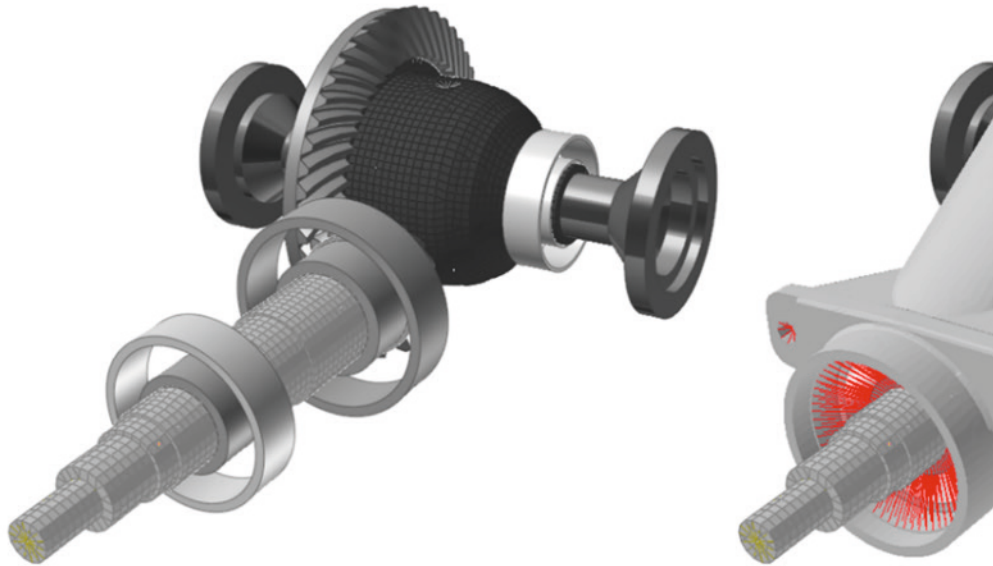


Fig. 4: A la izquierda: Modelo MEF de la transmisión. A la derecha: Modelo MEF del engranaje incluida la caja. Modelo en RecurDyn, basado en datos KISSsoft.

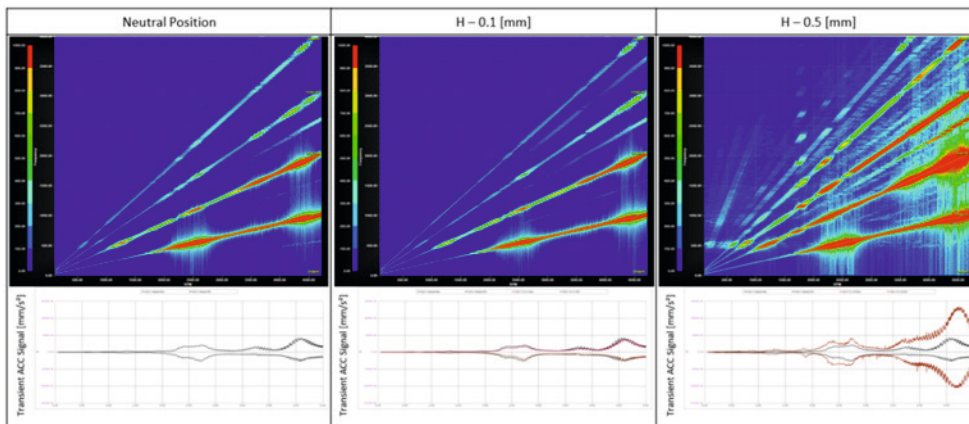


Fig. 5: Diagrama Campbell de la aceleración en el punto de control – distancia de montaje del piñón positiva.

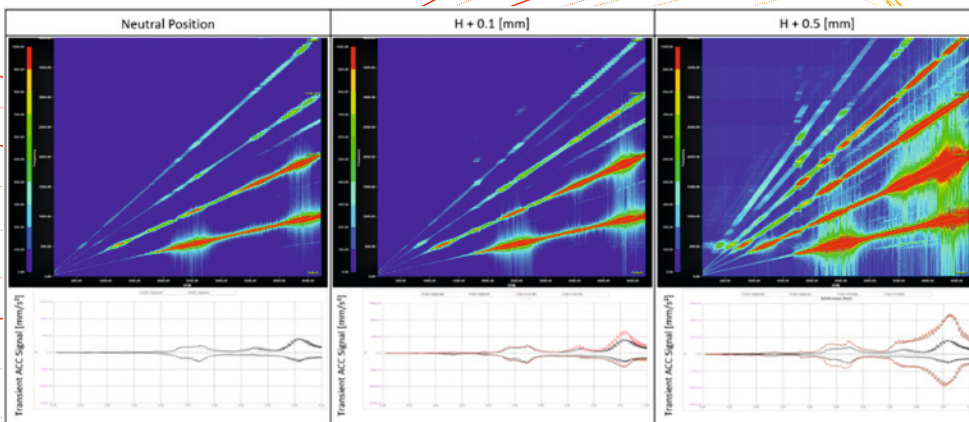


Fig. 6: Diagrama Campbell de la aceleración en el punto de control – distancia de montaje del piñón negativa. Observe los cambios en la intensidad de las zonas rojas del diagrama (resultados de RecurDyn).

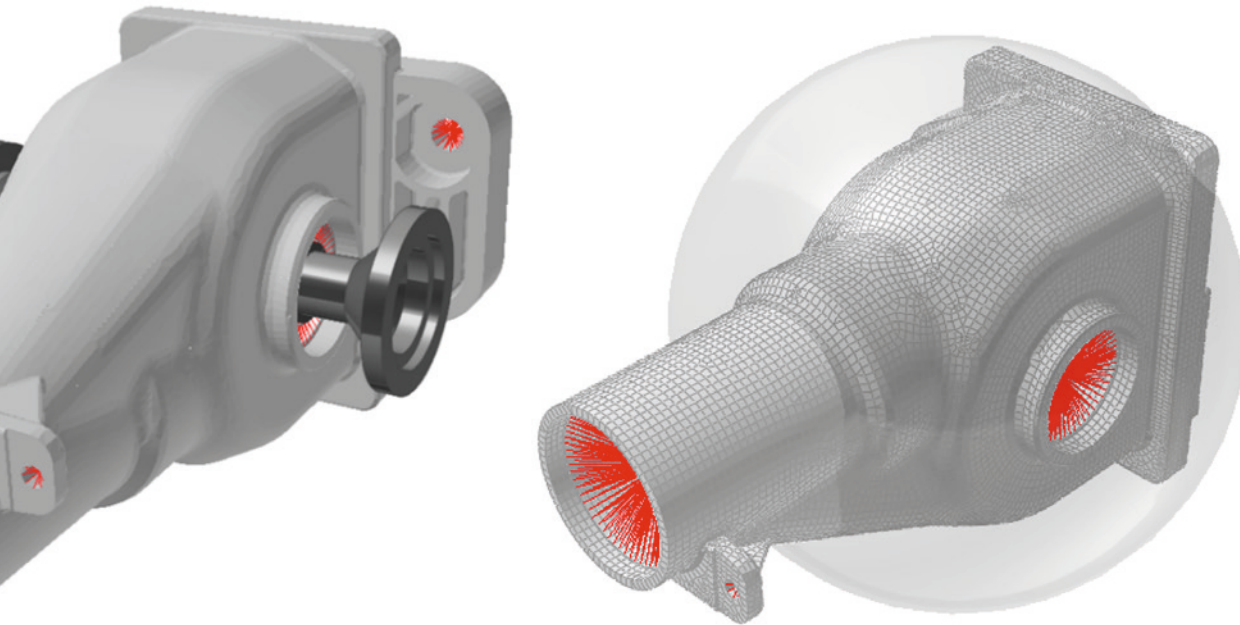


Fig. 7: Espacio esférico para el cálculo del nivel de presión sonora en RecurDyn.

Desplazamiento H+/H- del piñón					
Distancia de montaje	-0,5 [mm]	-0,1 [mm]	Posición neutra	+0,1 [mm]	+0,5 [mm]
Nivel de presión sonora	+4,37 [dB]	-2,0 [dB]	±0,0 [dB]	+1,77 [dB]	+5,06 [dB]

Fig. 8: Nivel de presión sonora en función de la distancia de montaje del piñón.

H= 0 mm (posición neutra),
H= ± 0,1 mm, H= ± 0,5 mm.
Normalmente, los acelerómetros se instalan en los puntos de medición seleccionados de la caja. Los resultados, referidos a un acelerómetro en la caja, y las aceleraciones, normales respecto a la superficie, se representan en los diagramas Campbell de las figuras 5 y 6.

Cálculo de la presión sonora

Para comparar los resultados basados en el nivel de presión sonora radiada, pueden aplicarse métodos MEF o BEM basados en los resultados generados en la simulación multicuerpo para el análisis de campo cercano e incluso lejano del sonido aéreo con RecurDyn.

Primero, se calcula el nivel de presión

sonora en una bola que envuelve el sistema. A continuación, se calculan la excitación, la respuesta de la caja y el nivel de presión sonora en la bola para distintos valores H – las modificaciones resultantes de ello del nivel de presión sonora se representan más arriba.

Resumen

Mediante KISSsoft, GEMS y un software de simulación multicuerpo puede evaluarse el comportamiento de NVH de un eje E con un engranaje hipode ya en la fase de diseño. La combinación de estas tres herramientas permite a los constructores de engranajes evaluar rápidamente los efectos de los errores de montaje y desplazamientos bajo carga que cabe esperar en las

propiedades de NVH del eje E y llevar a cabo modificaciones para minimizar la excitación acústica.



Jürg Langhart
Director de Global Sales
Productos KISSsoft



**Más información
sobre KISSsoft**

E-Bike: Tecnologías para el Viaje que se Avecina

Su viaje en e-bike es ahora más fácil: La Gleason 100PS pone múltiples procesos de fabricación de engranajes en una única plataforma rápida y fácil de operar; el sistema ideal para la producción completa de engranajes de transmisión de e-bikes.

Tener una bicicleta eléctrica es casi tan fácil como montar en ella. Son perfectas para un trayecto corto en una ciudad abarrotada o para darse la última ayuda en una subida difícil en el campo. Son limpias, eficientes y, lo mejor de todo, divertidas. No es de extrañar que la mitad de las bicicletas que se venden en Alemania sean eléctricas. Las ventas están en auge incluso en Estados Unidos, donde los coches son los reyes; las ventas de bicicletas eléctricas crecieron un 240% el año pasado.

Las últimas bicicletas eléctricas con motor central son sencillas, pero muy sofisticadas. Están equipadas con avanzadas tecnologías de propulsión que ofrecen una experiencia de conducción suave, silenciosa y eficiente. Los engranajes que transfieren la energía de la batería a la cadena son pequeños, muy precisos y existen en una gran variedad de tipos y tamaños. Los distintos engranajes requieren diversos procesos de mecanizado

para ofrecer una productividad y una calidad óptimas. Afortunadamente, ahora existe una máquina para ello.

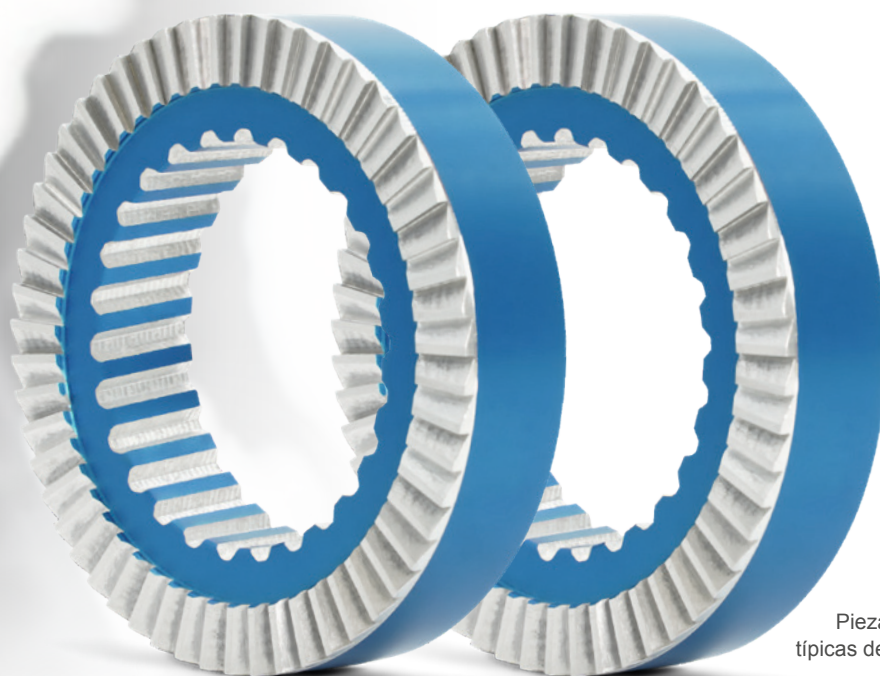
100PS: Plataforma Única, Procesos Múltiples

Para el tallado en verde, e incluso el acabado duro de engranajes interiores y exteriores pequeños de bicicletas eléctricas con contornos que no pueden tallarse con fresa madre fácilmente, el Power Skiving es el proceso ideal. Mientras que en el pasado el Power Skiving era una alternativa prometedora pero compleja al piñón cortador, hoy en día su uso está muy extendido para los engranajes cilíndricos. Además de una excelente calidad, el Power Skiving es mucho más productivo que el tallado por piñón cortador cuando el proceso es aplicable.

La Máquina de Power Skiving 100PS es el último ejemplo y sin embargo lo más parecido a una máquina universal de producción de engranajes. La 100PS es la

máquina más pequeña de la familia Power Skiving de Gleason, y una solución ideal tanto para engranajes de transmisión e-bike como e-drive. Pero no solo para Power Skiving – de hecho, la 100PS cuenta con la misma plataforma sólida y eficaz que se utiliza para la serie H de pequeñas fresadoras horizontales en más de 1.000 instalaciones en todo el mundo.

Como máquina Power Skiving, la 100PS es ideal para una producción económica de engranajes con contornos interferentes y engranajes interiores de hasta módulo 2,5 mm. El eje horizontal de la 100PS también hace que la máquina sea muy adecuada para piezas de tipo eje. En el caso de engranajes exteriores con poco espacio de salida, el Power Skiving puede incluso cerrar el paso al tallado con fresa madre, ya que las fresas madre con diámetros muy pequeños no pueden aplicarse de forma económica.



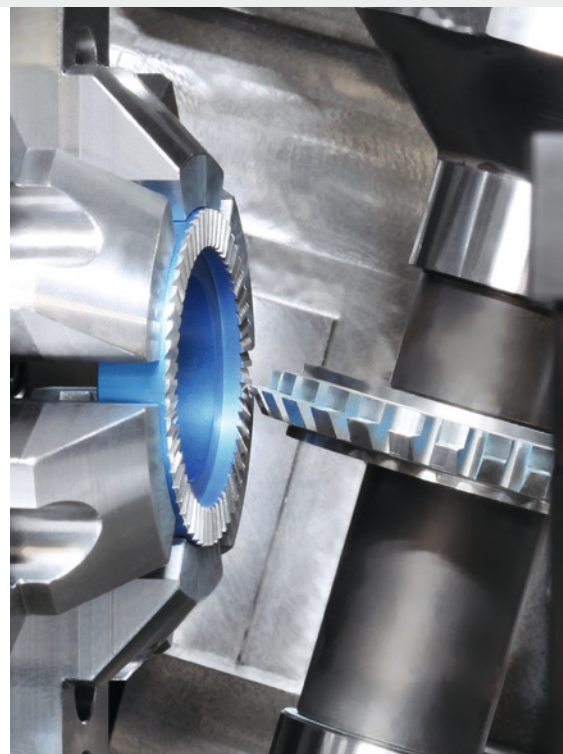
Piezas de trabajo típicas de las e-bikes.

Para la producción de engranajes exteriores que pueden tallarse con fresa madre con una productividad mucho mayor, la 100PS «Universal» puede convertirse rápidamente de su configuración Power Skiving a la de tallado de engranajes con fresa madre en menos de dos minutos: la fresa Power Skiving se sustituye por una fresa madre; el contra soporte para aumentar la rigidez que requiere la fresa madre se instala manualmente; el aire de sellado se monta en el contra soporte; y el utillaje se cambia en función de la aplicación. Además, la 100PS puede realizar tallados con fresa madre después del tratamiento térmico como operación de acabado. Como característica especial, la máquina ofrece la opción de fresado de tornillos sinfin y de engranajes frontales.

La combinación de Power Skiving y talladora con fresa madre en la misma máquina también convierte a la 100PS «Universal» en una solución ideal para fabricar piñones escalonados, habituales en las transmisiones planetarias e-drive. El tallado Power Skiving puede utilizarse para tallar el engranaje más pequeño con contornos que interfieren, mientras que el engranaje más grande puede tallarse con fresa madre en la misma máquina. Además, la 100PS puede equiparse con una estación integrada de chaflanado/desbarbado para engranajes externos. El proceso de chaflanado se realiza antes del corte final y ayuda a conseguir una calidad de mecanizado final. Para los engranajes internos, la 100PS dispone de una unidad de desbarbado patentada que

puede programarse mediante dos ejes CNC. Estos ejes adicionales totalmente programables también pueden utilizarse para operaciones de torneado ligero. El acabado de un diámetro en la misma configuración que el engranaje, permite minimizar los errores de coaxialidad.

Para la producción de volúmenes medios y altos, existen varias opciones de automatización de la máquina. La carga interna se realiza con un pórtico, mientras que para el almacenamiento de piezas antes y después del mecanizado pueden utilizarse sistemas transportadores o cestas, lo que convierte a la máquina en una célula de producción totalmente automatizada.



Fresado Frontal.



La máquina Power Skiving 100PS ofrece múltiples procesos en una sola plataforma.

Vea la
100PS





Power Skiving de Engranajes interiores.

Optimización del Proceso

Y lo que es más importante, Gleason ofrece una tecnología completa Power Skiving y un software de simulación que facilita la simulación de todo el proceso de corte y la determinación de la estrategia de proceso más eficaz. El software puede analizar la influencia de distintas geometrías de herramientas de corte y parámetros de proceso en la formación de virutas, la calidad de los engranajes, la situación de las colisiones y el tiempo de ciclo. Ahora se puede calcular el coste total por engranaje, teniendo en cuenta el tamaño óptimo de la herramienta, el coste de un cortador nuevo y el coste de reafilado en combinación con la vida útil prevista del cortador. El diseño de las herramientas Power Skiving se basa siempre en una simulación y en los requisitos tecnológicos. En última instancia, hace que la implementación y aplicación del Power Skiving sea tan sencilla y familiar como el tallado de engranajes.

El Sistema Completo

Como proveedor de Soluciones Integrales para Engranajes - Total Gear Solutions -, Gleason es también la fuente para las tecnologías de herramientas Power Skiving y de fresado con fresa madre más productivas. Las capacidades de la máquina son muy adecuadas para la aplicación de las herramientas de corte más avanzadas y productivas. Las herramientas de Power Skiving están fabricadas con material de metal duro de alta calidad e incorporan los últimos recubrimientos para obtener la máxima productividad y vida útil de la herramienta. Estas herramientas están diseñadas para realizar operaciones de tallado en engranajes con gran precisión y exactitud, lo que da como resultado un producto acabado de alta calidad.

Las fresas de metal duro de Gleason son igualmente conocidas por su gran durabilidad, dureza y resistencia al desgaste. Estas herramientas están diseñadas para tallar los dientes de los engranajes con una precisión y exactitud excepcionales. Dependiendo de la aplicación, también hay disponibles herramientas y fresas Power Skiving PM-HSS de Gleason con el recubrimiento adecuado.

Cerrando el Círculo de la Calidad

El software de diseño KISSsoft puede ser utilizado también para ayudar a optimizar el proceso completo de diseño, fabricación e inspección. KISSsoft, junto con un sistema de metrología de Gleason, puede analizar el NVH del engranaje fabricado, determinar cómo influyen los errores de mecanizado en el patrón de contacto bajo carga, comparar las características de vibración del engranaje mecanizado con el engranaje diseñado para su modificación, y mucho más.

El proceso completo puede ejecutarse sin problemas en el Smart Loop de Gleason para ayudar a optimizar el proceso de producción. Al conectar en red el 100PS directamente con el equipo de metrología GMS® de Gleason, las mediciones y las acciones correctivas resultantes pueden aplicarse de forma rápida, precisa y automatizada.



Fresa de metal duro y cortador Power Skiving fabricadas por Gleason.



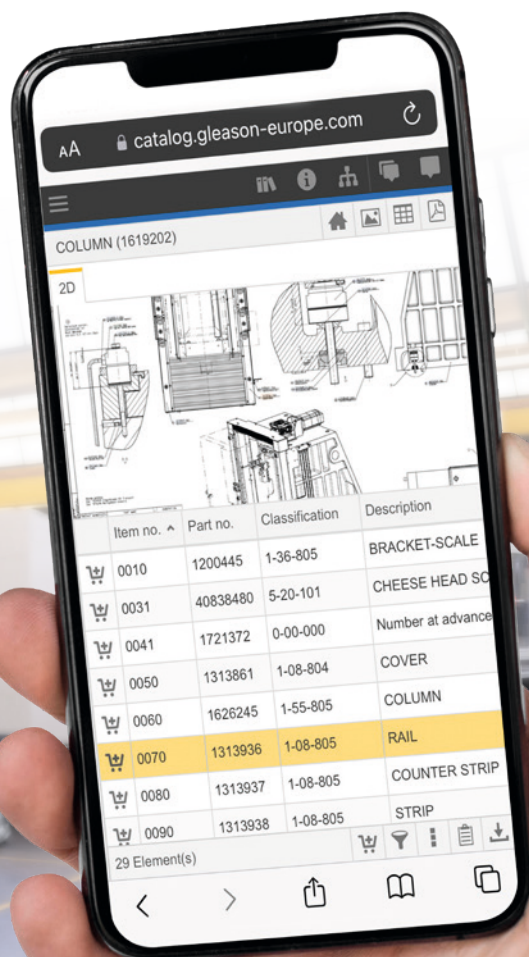
Raymond Graf
General Manager
Gleason Switzerland AG

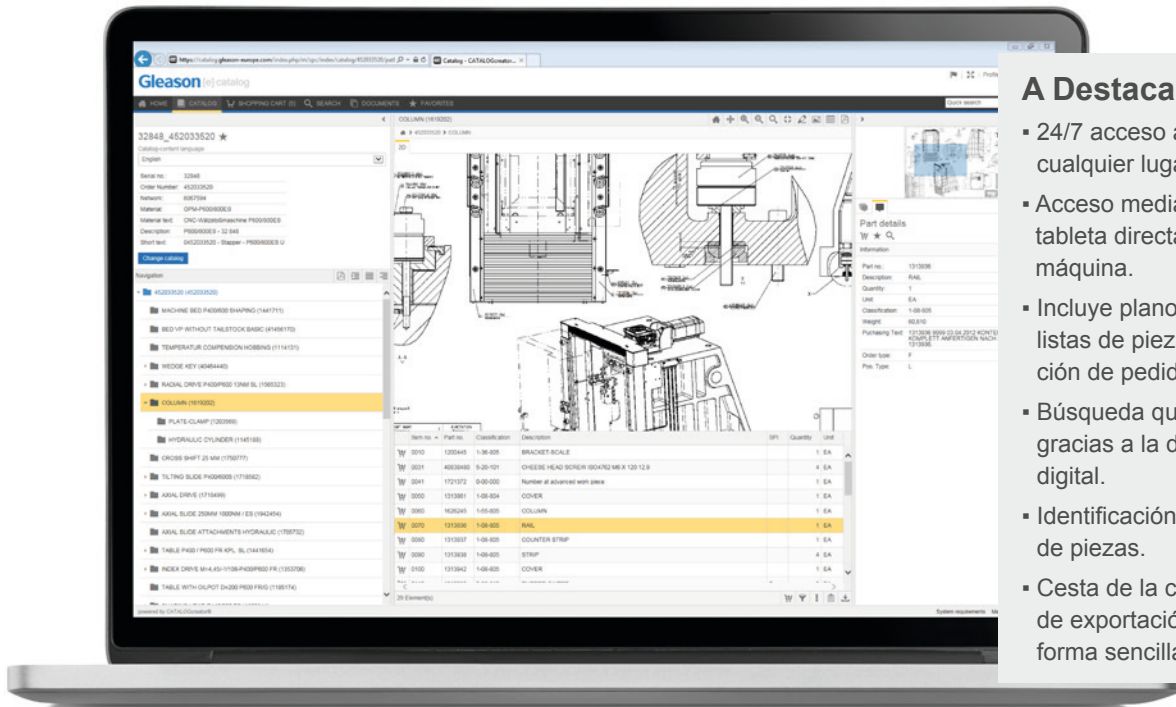
Gleason [e] Catalog

Digitalización de Servicios

En los últimos años, la digitalización ha cobrado cada vez más importancia en el mantenimiento y servicio de las máquinas herramienta. Las ventajas que ofrece la digitalización en este campo son múltiples y contribuyen a aumentar la eficiencia y la productividad de las máquinas.

Más Información
sobre los Gleason
Services





A Destacar

- 24/7 acceso a la nube desde cualquier lugar del mundo.
- Acceso mediante smartphone/tableta directamente en la máquina.
- Incluye planos de conjunto, listas de piezas y documentación de pedidos.
- Búsqueda que ahorra tiempo gracias a la documentación digital.
- Identificación rápida y precisa de piezas.
- Cesta de la compra con función de exportación para cotizar de forma sencilla y rápida.

Un aspecto esencial del mantenimiento de las máquinas es la adquisición de piezas de repuesto. La identificación digital y rápida de las piezas de repuesto necesarias, un proceso eficiente de solicitud de presupuesto y la tramitación rápida de los pedidos son fundamentales para reducir el tiempo de inactividad. El último desarrollo de Gleason para optimizar los procesos comerciales de los clientes es el nuevo catálogo electrónico de piezas de recambio, el denominado «Gleason [e] Catalog». Con el desarrollo y la introducción de esta plataforma, se optimiza el proceso de adquisición de piezas de repuesto, simplificando fundamentalmente el proceso de identificación como etapa previa para el comercio electrónico.

El catálogo electrónico de piezas cloud-based amplía la oferta de información de servicio digital. El

Gleason [e] Catalog proporciona acceso 24 horas al día, 7 días a la semana, a todos los datos y documentos relevantes para la identificación de piezas de repuesto, el apoyo al mantenimiento, así como consulta rápida y tramitación de pedidos de piezas para todas las máquinas de Gleason.

Los usuarios pueden acceder a planos completos, listas de materiales, información detallada de piezas y documentación de pedidos de muchas máquinas de Gleason. La interfaz intuitiva de usuario, con funciones potentes de búsqueda y zonas activas, facilita la identificación sencilla y rápida de las piezas. Las cestas de la compra definidas se pueden exportar directamente como consulta para obtener presupuestos individuales y rápidos. Se elimina la búsqueda laboriosa en la documentación en papel.

El Gleason [e] Catalog también contribuye a los esfuerzos medioambientales globales de Gleason. Al digitalizar la documentación de los servicios a mayor escala, se ahorra en material impreso tiene un impacto significativo en la huella de CO2 de Gleason y sus clientes.

El Gleason [e] Catalog está disponible para multitud de modelos de máquinas Gleason y se puede acceder a éste desde dispositivos móviles y fijos.



Sven Stark
Director
Aftersales Service

Acabado Duro con Precisión Extrema



El Utillaje “Pitch line” de Gleason mejora sustancialmente la precisión del rectificado de acabado duro y el torneado de piñones y engranajes cónicos e hipoides, al tiempo que ofrece una fiabilidad sin precedentes.

El tratamiento térmico y otras operaciones posteriores al tratamiento térmico pueden provocar a menudo la distorsión de características críticas y dientes de engranaje. El resultado es una excentricidad no deseada y otras deformaciones de la pieza que deben corregirse. Aunque la reelaboración puede ser una opción, puede resultar costosa, demasiado compleja o simplemente inviable si el stock disponible es insuficiente.

Perfeccionado el Pitch Line

Sin embargo, esto plantea un reto para los utillajes utilizados en las máquinas de rectificado y torneado: ¿cuál es la mejor manera de colocar de forma segura el miembro del engranaje de modo que se pueda realizar el mecanizado posterior para reducir el nivel de desviación no deseada que puede producirse

entre los dientes del engranaje con distorsión y los diámetros y orificios que se están mecanizando?

Cada vez se utilizan más las fijaciones Pitch Line para estas operaciones, así como para las operaciones secundarias posteriores, como la inspección. Estas fijaciones están diseñadas para adaptarse al cambio de diámetro primitivo resultante de la distorsión de los dientes de los engranajes. El diámetro primitivo (Pitch Line) es el punto de referencia principal en torno al cual se especifica la precisión de los engranajes. Se refiere al punto en el que dos engranajes hacen contacto, el punto exacto en el que la superficie de un diente de engranaje no se deslizará con respecto al otro. Una fijación Pitch Line localiza con precisión el piñón o engranaje

en su nuevo diámetro primitivo de diente de engranaje después del tratamiento térmico, estableciendo así una relación más precisa entre los dientes del engranaje y los puntos de referencia del piñón/engranaje. El resultado final: una desviación mínima en esos puntos de referencia en relación con el diámetro primitivo (Pitch Line) del piñón o engranaje.

Una mejor solución

La nueva serie de fijaciones Pitch Line de Gleason ofrece mejoras significativas con respecto a los productos convencionales disponibles anteriormente. Se ha diseñado con una excentricidad media de los miembros del engranaje de tan sólo 0,0127 mm (0,0005") con respecto a la Pitch Line, y pueden fabricarse para precisiones de tan sólo 0,005 mm (0,0002") de Excentricidad Total

del Indicador (TIR por sus siglas en inglés). La aplicación determina la precisión requerida. Si, por ejemplo, el dispositivo se utiliza en una aplicación de rectificado, en la que normalmente se retira 0,1mm(0.004") de material de cada flanco del engranaje, entonces la desviación respecto a los diámetros del referencia de 0,0127 mm(0.0005") sería suficiente. Sin embargo, si se utiliza para torneado en duro sin aplicaciones posteriores de acabado o lapeado, entonces 0.005mm(0.0002") sería más apropiado.

Y lo más importante, las fijaciones Pitch Line de Gleason están diseñadas con los pines de paso perpendiculares al diámetro de paso del diente del engranaje, para optimizar la resistencia, la precisión y el desgaste. Esto ofrece ventajas significativas con respecto a los diseños de fijaciones Pitch Line convencionales, en los que los pasadores apuntan directamente hacia arriba (paralelos al eje de la pieza), lo que resulta en una reducción de la precisión radial y la rigidez de la función de centrado. Por ejemplo, en piñones con un ángulo de paso estrecho de 20°,

las fuerzas sobre las bolas y los bulones no apuntan en la dirección axial del bulón. De este modo, la fuerza perpendicular al ángulo de paso se reduce a sólo el 34% en la dirección axial del bulón y al 94% en la perpendicular al bulón. Esta elevada fuerza perpendicular acabará por desgastar los manguitos de los pasadores y también por doblarlos. En el caso de las coronas dentadas, este efecto es menor, pero con el tiempo se producirán los mismos problemas de precisión y desgaste.

'Pitch Perfect' para Más Aplicaciones

Las fijaciones Pitch Line pueden diseñarse para satisfacer las necesidades de una amplia gama de aplicaciones de utillaje de los clientes: accionamiento mecánico o hidráulico, accionamiento por contrapunto, compatibilidad con equipos de base de cambio rápido, incorporación de un mecanismo de pre-centrado accionado por resorte e incluyendo mordazas de sujeción activadas mecánicamente.

El método de sujeción recomendado viene determinado por la aplicación. Por ejemplo, un piñón sujetado en la fijación Pitch Line por un contrapunto

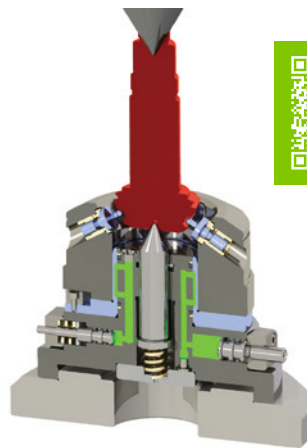
no necesitaría bloques de sujeción en la cabeza del piñón para mantener el piñón en su sitio.

Para un elemento de corona dentada, a menudo se utilizan tirantes en el ángulo posterior si el proceso requiere que se mecanice el agujero, así como la superficie de montaje. Estas características de Pitch Line pueden incorporarse según se requiera en el diseño de la fijación.

En aplicaciones que requieren cambios frecuentes de piezas, Gleason facilita la vida del operario y reduce el tiempo no productivo mediante el uso del equipo base de cambio rápido junto con un sistema de fijaciones Pitch Line. Es una solución ideal para aplicaciones con múltiples piezas y que requieran un cambio rápido de numerosos dispositivos. Se instala un único componente de base que puede fijarse al ID de todas las fijaciones, que pueden cambiarse en cuestión de minutos, utilizando una única herramienta una sola herramienta. Fijaciones personalizadas pueden diseñarse para adaptarse a una amplia gama de tamaños de piñones y engranajes, incluidas piezas de tipo eje y engranajes cilíndricos.



Posibles zonas de mecanizado marcadas en el eje del engranaje cónico.



Utillaje Pitch Line con base hidráulica de cambio rápido.



Vea el webinar gratuito sobre fijaciones Pitch Line

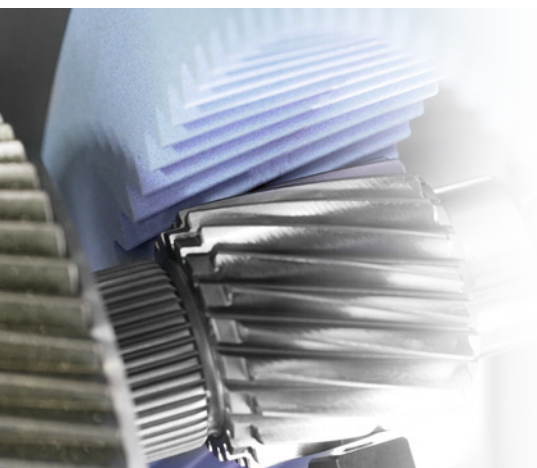


Robert Peyr
Director Product
Management
Global Services



重庆永达精密机械有限公司

Chongqing Winstar Precise Machinery Co.,Ltd.



Preparándose para el E-Drive

Chongqing Winstar se prepara para la producción anual de más de 10.000.000 de engranajes de transmisión e-drive de alta precisión con las últimas tecnologías de Honing de Gleason.

La producción y las ventas de vehículos de nueva energía (NEV por sus siglas en inglés) en China superarán por primera vez la barrera de los 10 millones en 2024, lo que representa una tasa de crecimiento del 22% con respecto a 2023, según la Asociación China de Fabricantes de Automóviles (CAAM por sus siglas en inglés). China se ha convertido en el principal campo de batalla de la competencia mundial en NEV. De hecho, más de la mitad de los vehículos eléctricos del mundo se fabrican en China: tres de los cuatro mayores fabricantes de vehículos eléctricos son chinos.

Un importante proveedor de los mayores productores nacionales de esos VE, entre ellos BYD, SAIC, y Changan Automobile,

es el fabricante de engranajes de precisión Chongqing Winstar. Ubicado en Chongqing, una moderna metrópolis de más de 30 millones de habitantes en la confluencia de los ríos Yangtze y Jialing en el suroeste de China, Chongqing Winstar se prepara hoy para producir millones de engranajes de transmisión ultra silenciosos y de alta precisión para la próxima generación de vehículos eléctricos. Fundada en 1999, la compañía se convirtió rápidamente en un fabricante muy conocido y respetado de engranajes para transmisiones manuales y automáticas convencionales. A lo largo de los últimos seis años y en previsión del nuevo sector de los vehículos eléctricos y de los requisitos especiales de calidad y ruido de los engranajes de transmisión de estos

vehículos, Chongqing Winstar ha ido añadiendo nuevos e impresionantes recursos y capacidades, culminando con un gran pedido de Máquinas de Honing Gleason 260HMS y de Sistemas de Metrología 350GMS para la inspección analítica de engranajes.



Power Honing: Rapidez y Precisión

En el pasado, el honing se utilizaba únicamente como una operación posterior al rectificado para mejorar aún más la rugosidad superficial de los flancos de diente sin eliminar mucho material, el desarrollo de una nueva generación de máquinas CNC rígidas con husillos de accionamiento directo y herramientas de honing cerámicas de alta productividad ha visto surgir el Power Honing como una solución de acabado autónoma equiparable, o incluso superior, al rectificado de engranajes. Ahora es posible, y muy ventajoso, pasar directamente del mecanizado blando y los procesos de temple directamente al honing.

“Para los engranajes de transmisión EV, el honing es particularmente beneficioso, ya que los componentes a los que se les ha aplicado la técnica honing pueden tener un comportamiento acústico inferior incluso al de sus homólogos rectificados, debido a su estructura superficial curvada específica,” dice el Dr. Antoine Türich, Gleason Director Product Management Hard Finishing Solutions. “El honing de engranajes es también un procedimiento

apropiado para el mecanizado de engranajes con contornos que interfieren, como los engranajes escalonados que se encuentran en las transmisiones planetarias utilizadas habitualmente en los vehículos eléctricos.”

“ Sólo hacen falta 10 máquinas de honing para dar un acabado duro a más de 10.000.000 de engranajes de transmisión EV al año.

Gilbert Leutwiler, Sales Manager, Gleason Switzerland AG

La decisión de comprar máquinas de honing de Gleason, según los responsables de Chongqing Winstar, fue el resultado de una minuciosa investigación y de pruebas de rendimiento in situ que compararon una Máquina de Honing de Engranajes 260HMS de Gleason a su competidor más próximo. Chongqing Winstar determinó que la máquina de Gleason tuvo mejor rendimiento en todas las categorías, como eficiencia, coste por pieza, plazo de entrega

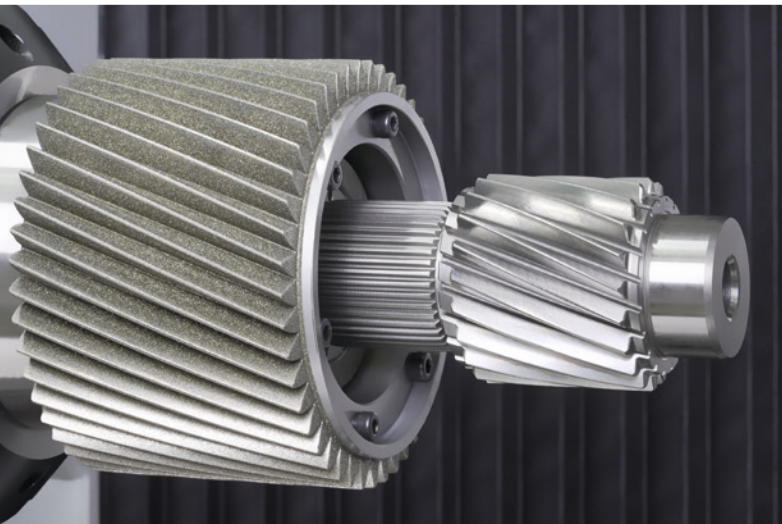
y servicio y asistencia localizados. Y lo que es más importante, las pruebas también confirmaron que estas máquinas ofrecerían tiempos de ciclo excepcionalmente rápidos en una amplia gama de tipos de piezas, diámetros y longitudes de

eje: todas según DIN 4 (AGMA 12) y con una desviación de la forma del perfil inferior a dos μm (micras). Esto es fundamental para reducir el NHV por sus siglas en inglés: (ruido, vibraciones, dureza) a los niveles exigidos

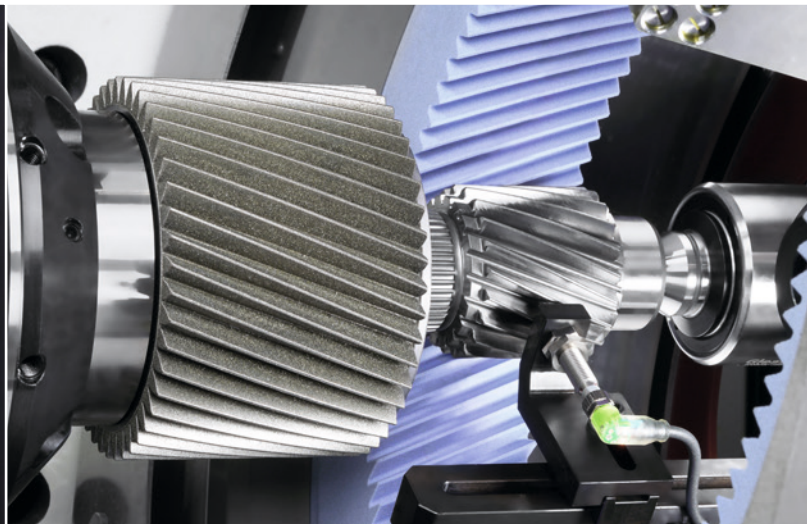
por los clientes de EV de Chongqing Winstar.

“El pedido que siguió se basó entonces en un simple cálculo: ¿cuántas máquinas harían falta para acabar en duro más de 10.000.000 de engranajes de transmisión de vehículos eléctricos al año, con tiempos de ciclo de 38 a 46 segundos, funcionando 22 horas al día, seis días a la semana?” dice Gilbert Leutwiler, Sales Manager, Gleason Switzerland AG. “La respuesta fue: tan solo 10.”





El Master de diamantado se monta directamente en el husillo de trabajo para reducir al mínimo el tiempo no productivo.



El sólido contrapunto y el sensor de dientes de alta precisión garantizan la más alta calidad.

La Solución Perfecta para E-Drive

Como descubrieron las pruebas de Chongqing Winstar, la 260HMS de Gleason parece casi hecha a medida para responder a los retos de su producción de engranajes de transmisión para EV. Este último modelo de la máquina de honing de engranajes de Gleason ofrece una fabricación altamente productiva y flexible de engranajes, ejes y piñones escalonados, creando calidades superficiales excelentes y garantizando al mismo tiempo un coste mínimo por pieza

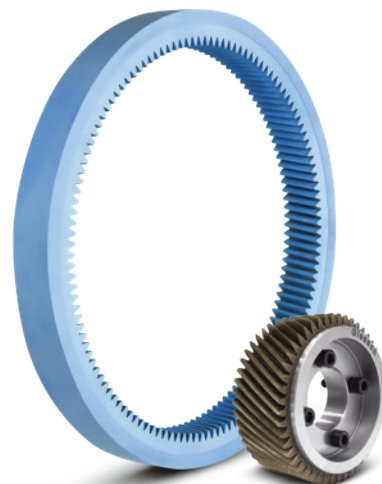
La 260HMS cuenta con un diseño de un solo husillo, un eje B giratorio adicional para modificar los flancos de los engranajes durante el proceso de fabricación y un contrapunto integrado para longitudes de eje de hasta 450 mm. La máquina es adecuada para todas las necesidades de honing de engranajes, ya sean ejes, piezas de hasta 270 mm de diámetro y módulo 6, o para piezas de hasta 20 mm de diámetro. Además, el diámetro especialmente grande del anillo de honing, de 400 mm, da como resultado velocidades

mayores de corte, vida útil mayor de la herramienta y un grado alto de flexibilidad para una gama amplia de piezas de trabajo.

Los tiempos excepcionalmente rápidos de la 260HMS se consiguen con la ayuda de un sistema de automatización sencillo, compacto y extremadamente rápido que sirve tanto para piezas de disco como de eje. Las piezas se retiran directamente de la cinta transportadora mediante un cargador de alta velocidad con doble pinza y se colocan directamente encima del husillo de trabajo. Una pinza retira la pieza acabada y la segunda pinza carga la nueva pieza directamente en el husillo de trabajo.

Opcionalmente, la automatización puede equiparse con un dispositivo integrado de control de rodado a doble flanco. El dispositivo de control de rodado a doble flanco controla de forma fiable la calidad de las piezas entrantes y elimina las piezas fuera de tolerancia, evitando así daños en el anillo de honing.

Por último, el Master de diamantado se monta directamente en el husillo de trabajo, de modo que el diamantado puede realizarse sobre la marcha para minimizar en gran medida el tiempo no productivo asociado normalmente a un proceso de carga independiente. El afilado de anillos de honing se realiza siguiendo un número calculado de piezas en función de la aplicación específica. Todas estas herramientas se obtienen a través de Gleason, que utiliza su amplia experiencia para diseñar y fabricar los anillos de honing, los Master de afilado diamantados y los rodillos para satisfacer los requisitos exclusivos de cada aplicación.





“

Con Gleason se consiguen piñones
silenciosos y de alta precisión.

”

Mr. Duan Hanhui, Vice General Manager,
Chongqing Winstar Precise Machinery Co., Ltd.

Combi Honing

La 260HMS de Gleason puede ser asimismo equipada para Combi Honing, un proceso único que utiliza dos anillos de Honing para el acabado en duro de dos engranajes en una sola preparación. Se trata de una solución muy productiva, por ejemplo, para conseguir las tolerancias estrechas que requieren los piñones escalonados sincronizados que se utilizan habitualmente en las transmisiones planetarias e-drive.

El proceso de Combi Honing puede asimismo ser utilizado para Polish Honing (Super Acabado) de engranajes. Con Polish Honing, dos anillos de honing en una sujeción se utilizan para suministrar dos especificaciones de herramienta completamente diferentes para el desbaste y el pulido de un engranaje.



Un Método de «Cortar y Pegar» de Eficacia Probada

Según Gilbert Leutwiler de Gleason, La capacidad de Gleason para proporcionar un sistema completo de máquinas, herramientas y servicio localizado es imprescindible tanto para reducir el riesgo como para ayudar a garantizar el éxito final del proyecto: “Un sistema de honing de este tipo está diseñado para funcionar sin que el operario haga prácticamente nada, excepto cargar y descargar la cinta transportadora de piezas.” explica el señor Leutwiler. «El proceso en sí ha sido creado por los expertos en tecnología de honing de Gleason, y está esencialmente integrado en las máquinas, las herramientas de honing y los engranajes de rectificado que confieren las características deseadas de la pieza al anillo de honing. Es un método infalible y de eficacia probada para el honing de engranajes. Diseñamos el sistema perfecto y luego lo ‘cortamos y pegamos’ en la aplicación del cliente para que funcione de forma predecible y rinda exactamente según lo previsto; un proceso de producción estable y altamente eficiente.»

Ambos el señor Leutwiler y el cliente se apresuran a dar crédito a la excepcional experiencia en aplicaciones de Gleason y al servicio de utillaje local proporcionado a través de Gleason China como clave para ayudar a Chongqing Winstar a alcanzar sus ambiciosos objetivos de producción con estas nuevas máquinas.

Inspección Analítica, Análisis del Ruido

El pedido a Gleason también incluye un Sistema de Metrología de Engranajes 350GMS, que ofrece muchas de las últimas funciones de inspección en una única plataforma compacta para la inspección completa de engranajes de hasta 350 mm de diámetro y ejes de hasta 650 mm de longitud. Estos sistemas también pueden aplicar múltiples herramientas de análisis para ayudar a identificar la causa raíz del ruido de los engranajes, incluido el análisis del contacto entre dientes, Advanced Waviness Analysis, y Software de Predicción de Errores de Transmisión Cinemática (KTEPS por sus siglas en inglés).



Gilbert Leutwiler
Sales Manager
Gear Honing Machines





Sobre Chongqing Winstar

Fundada en 1999 en el Bishan District de Chongqing, China, Chongqing Yongda Precision Machinery Co., Ltd. (Chongqing Winstar) ha crecido hasta convertirse en uno de los principales fabricantes de engranajes de China, especializado en la producción de todo tipo de engranajes para transmisiones de automóviles y, en particular, engranajes para aplicaciones de EV. La compañía hoy emplea más de 520 personas en sus instalaciones modernas y en rápida expansión certificadas ISO/TS 16949 and ISO-9001.

Para más información, visite:
<http://cqwinstar.cn>

La Energía Detrás de la Energía

El abandono de los combustibles fósiles y la expansión masiva de las centrales eólicas y solares es sólo una cara de la moneda en lo que respecta al futuro de las redes. La otra es que, al mismo tiempo, la demanda de electricidad aumenta rápidamente. No sólo porque la movilidad y la calefacción se están volviendo eléctricas, sino también porque cada vez más personas necesitan electricidad para vivir: según las previsiones de la ONU, la población mundial ascenderá a unos 10.000 millones de habitantes en 2060. Pero si se quiere que fluya más electricidad, se necesitan más líneas y transformadores más grandes.

Como experto en la regulación de transformadores de energía, Maschinenfabrik Reinhausen en Regensburg fabrica más de 5.000 referencias de piezas diferentes, la mayoría de ellas para actuadores destinados a la tecnología de supervisión, control y regulación.

Con tantas piezas diferentes, la integración de nuevas máquinas en el proceso de producción es un reto importante, especialmente cuando se trata de sustituir una sola máquina por una tecnología específica, como la producción de engranajes.

La máquina de tallar con fresa madre Pfauter P253 existente desde 1985, que fue equipada con un SIEMENS 840C retrofit en 2002, ha cumplido fielmente su cometido, pero después de tantos años de servicio ya no se podía garantizar la disponibilidad de piezas de repuesto electrónicas y de control.

Historia de Éxito / Maschinenfabrik Reinhausen



Maschinenfabrik Reinhausen

Fundada en 1868 en Regensburg, Alemania.

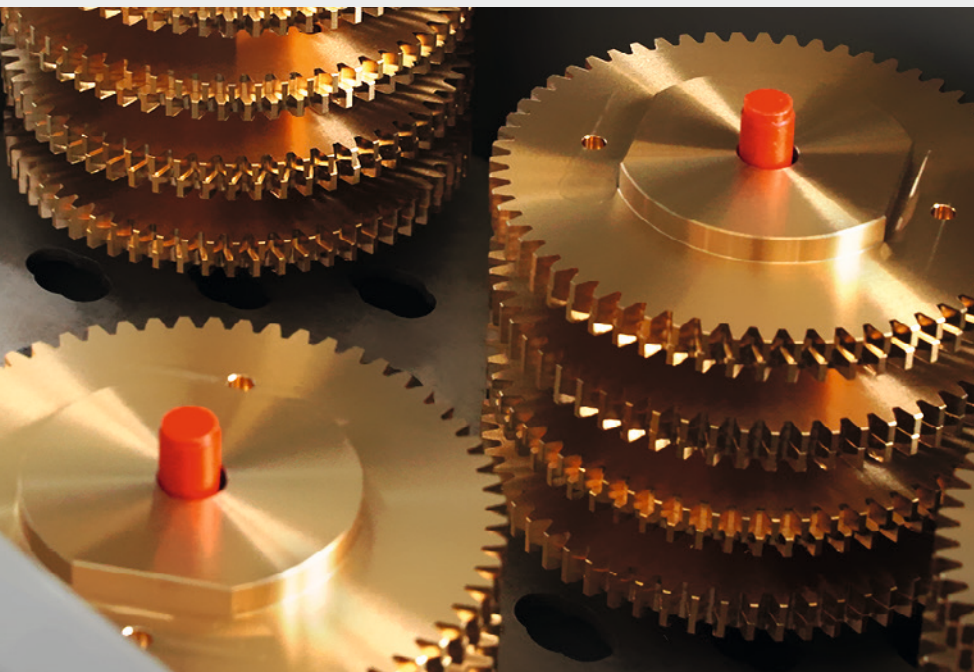
3,600 empleados a nivel mundial.

45 filiales y 4 joint ventures.

Desarrollo de actuadores para transformadores de potencia.

Producción en Alemania, Italia, USA, China e India.

www.reinhausen.com



La Estrategia Ambiciosa de Compras de Maschinenfabrik Reinhausen

A la altura de su estrategia ambiciosa de compras, Maschinenfabrik Reinhausen tiene en cuenta múltiples variables a la hora de elegir un proveedor y nuevas herramientas de producción, desde los requisitos técnicos y de calidad hasta la normativa interna y la contratación, pasando -muy importante- por un concepto eficaz de formación para los operarios. Todos los elementos necesarios se definen durante la fase previa.

Para la inversión en su nueva máquina de tallar engranajes, el equipo de compras de Maschinenfabrik Reinhausen examinó detenidamente todos los elementos, incluida la opinión de los operarios sobre la máquina que se iba a sustituir. Después de realizar la revisión completa del funcionamiento, Maschinenfabrik Reinhausen fue a ver una referencia en un cliente de Gleason, una visita que realmente ayudó en el proceso de decisión.

«Nos gusta la comunicación honesta y directa, simplemente nos gusta la gente auténtica», dice Hans-Jürgen Heizmann, Responsable del Departamento de Fabricación de Piezas. «Seleccionamos a 3 proveedores, pero solo con Gleason el 'total package' encajó. La máquina es muy accesible y fácil de preparar, importante cuando se fabrican muchas piezas diferentes y lotes pequeños. Si una máquina es bien aceptada por sus operarios, el rendimiento llegará casi automáticamente.»

Uno de los operarios de GP300 en Maschinenfabrik Reinhausen lo expresa con sus propias palabras: «Las funciones, el software, la manejabilidad y el concepto de formación no dejan nada que desear: esta máquina es completa en sí misma».

Ya que en Maschinenfabrik Reinhausen, el operario es también la persona encargada de la instalación, una configuración sencilla y rápida es de gran importancia para la productividad general. Así, Maschinenfabrik Reinhausen pidió ayuda y Gleason respondió: en un taller especial de preparación de máquinas se mejoró aún más la eficacia de los cambios de herramientas, con los operarios de Reinhausen disfrutando realmente los sistemas de utillaje flexible de Gleason. Con el fin de emplear todas las herramientas existentes, Gleason diseñó un adaptador especial para ajustarse al estándar HSK-B80-D25. Adicionalmente, Reinhausen tenía ideas concretas para apoyar ampliaciones futuras de piezas y Gleason ayudó a realizar los ajustes necesarios; una flexibilidad que Maschinenfabrik Reinhausen apreció realmente.



Adaptador de herramientas específico para utilizar herramientas existentes con la nueva GP300 de Maschinenfabrik Reinhausen.

Historia de Éxito / Maschinenfabrik Reinhausen



“ Además de cumplir todos los requisitos técnicos y contractuales, encontramos un lenguaje común con Gleason y “engranado”: esto es muy importante para nosotros a la hora de elegir un socio a largo plazo. ”

Hans-Jürgen Heizmann, Responsable del Departamento de Fabricación de Piezas

El carácter universal de la GP300 se adapta perfectamente a la gama amplia de piezas de trabajo de Maschinenfabrik Reinhausen.



“ Las funciones, el software, la manejabilidad y el concepto de formación no dejan nada que desear: esta máquina es completa en sí misma. ”

Bernhard Winter, Michael Meisinger, Operarios de la Máquina GP300





Múltiples Tipos de Engranajes en Una Máquina Universal

Con la gran variedad de componentes y muchas piezas nuevas, la optimización continua es un reto. Por eso, las amplias opciones de corrección y los ciclos preprogramados del software de aplicación eran muy importantes, ya que son de uso habitual.

Hans-Jürgen Heizmann concluye: “¿Por qué Gleason? tal vez quiera preguntar. Referencias y recomendaciones apuntaban a Gleason. Gleason cotizó rápido y tuvo respuestas inmediatas a las preguntas.

La máquina en sí misma tiene el tamaño adecuado, se caracteriza por su gran funcionalidad, se adapta a una amplia gama de piezas de trabajo, incluidos el hierro fundido y el acero, es rentable, tiene una gran accesibilidad, una configuración sencilla y un funcionamiento cómodo. Sin ser excesivamente sentimental, la historia de Pfauter es una ventaja que se ve recompensada con una larga experiencia y conocimientos, incluida la fiabilidad de la máquina anterior. Con Gleason definitivamente hemos hecho la elección correcta.”

La próxima generación: Genesis® 280H/HCD

La nueva sucesora de la talladora con fresa madre GP300 ofrece tallado de engranajes con fresa madre y tallado de chaflanes opcional en un paquete completo, con o sin automatización.



**Más información
sobre el tallado de
engranajes medianos**



Florian Reitberger
Regional Sales Manager
South Germany

Soluciones Completas de una Sola Fuente



Gleason

info@gleason.com
www.gleason.com

