



HEIDENHAIN

60 + 10/2014

Klartext

La revista acerca de los controles numéricos de HEIDENHAIN

TNC 640 – el control numérico de gama alta

Nuevas posibilidades para la producción por arranque de viruta

Dynamic Efficiency resulta convincente en la aplicación práctica

Klartext

60 + 10/2014

Editorial

Estimadas lectoras de Klartext, estimados lectores de Klartext,

Desde hace tiempo, la denominación Klartext representa un concepto familiar – como lenguaje conversacional para la programación de los controles numéricos TNC y como título de esta revista. En ambos casos, caracteriza con precisión un tipo de comunicación simple, directa y fácilmente comprensible. Sin malentendidos, sin rodeos, sin códigos.

Queremos seguir haciendo hincapié en este tipo de comunicación abierta. Por este motivo, bajo la denominación Klartext concentraremos en el futuro todas las plataformas de información y de comunicación asociadas a nuestros controles numéricos TNC y a su manejo. Por este motivo, además de la programación Klartext y la revista Klartext, ya está disponible en Internet también el portal Klartext (www.klartext-portal.de).

No importa dónde y cómo se quiera informar sobre los controles numéricos de HEIDENHAIN y se quiera poner en contacto con nosotros: con la palabra clave Klartext se encontrarán siempre en el sitio correcto respecto de cualquier asunto de los TNC.

Ello se demuestra asimismo mediante la presente edición de la revista Klartext. Sin andar por las ramas, presentamos muchas funciones y características nuevas del TNC 640. Los usuarios informan de qué modo y por qué razón emplean los controles numéricos de HEIDENHAIN en su proceso productivo.

La redacción de Klartext les desea una lectura amena.



Muy apropiado para el mecanizado completo de alta precisión: el TNC 640 en el taller de mantenimiento de Grimsel Hydro.



Pie de imprenta

Editor

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Apartado de correos 1260
83292 Traunreut, Alemania
Tel.: +49(8669)-31-003
HEIDENHAIN en Internet:
www.heidenhain.de



Índice



El futuro empieza ahora

El TNC 640 está perfectamente equipado para la producción del futuro inmediato

4

TNC 640 mantiene al día la técnica de centrales eléctricas

Cómo se prepara para el futuro el taller de mantenimiento de Grimsel Hydro

6

"Unbreakable" – Fresadas a partir de una sola pieza

Motocicletas personalizadas fabricadas por Thunderbike

10

Ajuste fino orientado a la práctica, para el taller

Versión de software 04 actual para el TNC 640

12

Dynamic Efficiency resulta convincente

Usuarios y científicos prueban el ACC, el AFC y el fresado trocoidal

15

LAC aumenta la precisión y ahorra tiempo

La función Dynamic Precision LAC en el ensayo de las prestaciones

16

TURN PLUS:

el programa NC simplemente apretando un botón

En un tiempo récord desde el dibujo hasta la pieza terminada

18

Fresado sin colisiones con DCM

Monitorización dinámica de colisiones DCM de HEIDENHAIN en KERN Microtechnik

20

Fresado inteligente con reconocimiento del material residual.

iTNC 530 con versión de software 04

23

Responsable

Frank Muthmann
E-Mail: klartext@heidenhain.de
Klartext en internet
www.klartext-portal.de

Redacción y maquetación

Expert Communication GmbH
Richard-Reitzner-Allee 1
85540 Haar, Alemania
Tel: +49 89 666375-0
E-Mail: info@expert-communication.de
www.expert-communication.de

Imágenes

KWO, Robert Bösch: Páginas 6 y 9
KWO, Gráfico esquemático: Páginas 8, 9
OPEN MIND: Páginas 12,13
Todas las demás imágenes
© DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

El futuro empieza ahora

El TNC 640 está perfectamente equipado para la producción del futuro inmediato

Los nuevos productos exitosos combinan los avances técnicos con los puntos fuertes acreditados de sus predecesores y tienen un futuro asegurado. Sobre esta base aparece el nuevo TNC 640. Enriquece los puntos fuertes típicos de los controles numéricos TNC con funciones innovadoras y con el necesario potencial de futuro. Con ello, no sólo contribuirá al desarrollo futuro de la técnica de control, sino que del mismo modo que ha ocurrido para muchos controles numéricos de HEIDENHAIN, los caracterizará de una forma decisiva.

La programación orientada al taller, un concepto de manejo universal y la compatibilidad de los programas han sido y son los puntos fuertes de los controles numéricos TNC de HEIDENHAIN. A ello se le añade, desde hace más de 35 años, el consecuente perfeccionamiento de las funciones orientadas a la práctica. De generación en generación, los controles numéricos TNC han contribuido de forma determinante a la mejora de la calidad del mecanizado y al aumento de la seguridad del proceso y de la productividad. Bajo este concepto se encuentra asimismo el TNC 640, ya que refuerza las funciones de sus predecesores y ofrece además muchas nuevas posibilidades para la fabricación por arranque de viruta.

Más perfeccionado: el gráfico de simulación 3D

Con el nuevo gráfico de simulación 3D del TNC 640, único y fiel a los detalles, el usuario ya puede valorar con precisión el resultado de la fabricación para procesos de fresado, taladrado o torneado, antes del mecanizado propiamente dicho. Dicho gráfico le ayuda a detectar con antelación movimientos críticos de la herramienta, a incorporar a tiempo las modificaciones necesarias y, de este modo, minimizar las piezas rechazadas, así como a evitar daños a la máquina o a la herramienta.

Más versatilidad: fresado y torneado en un solo atado

El TNC 640 posibilita los mecanizados de fresado y de torneado en la misma máquina. De este modo, se puede ahorrar espacio y dinero para una máquina adicional, obteniendo al mismo tiempo más precisión y productividad en el proceso productivo, porque no hace falta cambiar la sujeción de la pieza. En el programa NC, el usuario puede cambiar a voluntad entre el funcionamiento de fresado y el de torneado. El TNC 640 realiza la conmutación y todas las adaptaciones necesarias para ello. Las funciones de trayectoria estándar, la programación libre de contornos, la programación en lenguaje conversacional

Klartext y los ciclos completos hacen que la programación y el manejo de los mecanizados de torneado resulten también muy simples para los principiantes que proceden del fresado.

Más precisión: superficies impecables y contornos perfectos

Mediante la función ADP (Advanced Dynamic Prediction) y las funciones de **Dynamic Precision**, el TNC 640 permite la fabricación de piezas con superficies impecables y contornos perfectos en un tiempo muy corto. ADP calcula con antelación el contorno dinámicamente y adapta a tiempo la velocidad del eje a las transiciones del contorno mediante un guiado del movimiento con limitación de la aceleración y alisado. De este modo, esta función permite un guiado óptimo del movimiento de los ejes de avance en el fresado de 3 y de 5 ejes. **Dynamic Precision** reúne los requisitos que compiten entre sí, de precisión, alta calidad superficial y tiempo de mecanizado corto, contrarrestando las funciones asociadas a los efectos de la elasticidad y vibraciones de la máquina y del proceso de mecanizado con tecnologías de regulación inteligentes.





El control de gama alta para mecanizados de fresado y de fresado-torneado

Más simple: claridad de manejo

Gracias a un trabajo de precisión, HEIDENHAIN presenta una interfaz de usuario y un manejo del TNC 640 que facilitan su configuración y aplicación. El resultado es:

- Una representación clara y sinóptica de los programas NC con un aspecto que facilita el uso y una configuración de colores más moderna.
- Un editor aún más potente,
- Una gestión simplificada de los ficheros DXF,
- Una visualización directa de los ficheros PDF en el control numérico.
- Una calculadora de los datos del corte, sensible al contexto, para la realización rápida y simple del cálculo de los datos tecnológicos, que pueden incorporarse de inmediato en el diálogo abierto de avance y velocidad de giro.

Gracias a las funciones de palpación orientadas a la práctica y a los diferentes ciclos de calibración en el TNC 640, la preparación de la máquina resulta más simple, se simplifica y se obtiene una mayor seguridad del proceso, sin perturbar a los procesos en curso.

Más información: Seminarios de programación TNC en FARRESA

En nuestros centros de FARRESA en Barcelona, Bilbao y Madrid ofrecemos de forma regular seminarios de programación TNC.

➕ Para más información: www.farresa.es/formación



TNC 640 mantiene al día la técnica de centrales eléctricas

Cómo se prepara para el futuro el taller de mantenimiento de Grimsel Hydro



El día estaba envuelto por un velo de neblina, tan solo podían adivinarse las imponentes montañas de los Alpes suizos. El equipo de Klartext cruzó el puerto de montaña. Aún podía reconocerse el lago Grimsel. Se trata de uno de los cinco embalses de los que obtiene la energía el complejo de centrales de Oberhasli (abreviado KWO) a fin de producir electricidad para 1,2 millones de personas. Siempre se ha sacado partido de la fuerza hidráulica, sin embargo el mercado de la energía ha cambiado mucho en los últimos tiempos. El taller de mantenimiento propio de la central de Grimsel Hydro en Innertkirchen organiza su infraestructura en función de los requisitos cambiantes: el flamante centro de mecanizado de 5 ejes REIDEN RX 18 con el control numérico más moderno de HEIDENHAIN (el TNC 640) resulta un motivo suficiente para que el equipo de Klartext consulte al respecto.

Ya en los años 70, el KWO, que explota nueve centrales, construyó un taller de mantenimiento centralizado. Desde el inicio del año 2000, ofrece también la revisión de componentes a otras centrales hidráulicas. Se trata de mantener, reparar y mo-

derizar las turbinas, bombas y válvulas de cierre sometidas a sollicitaciones rigurosas. A lo largo de los años, Grimsel Hydro ha ido adquiriendo Know-how. Debido a la presión de los costes y de la competencia, a consecuencia de la liberalización del mercado de la electricidad, el taller debe trabajar de una forma cada vez más rentable. Además, el tiempo del ciclo debe mantenerse reducido. El nuevo centro de mecanizado RX 18 de 5 ejes REIDEN con mesa circular, cabezal de fresado trigonal y el control numérico TNC 640 aportan su grano de arena para aumentar la eficiencia en las costosas tareas de mantenimiento.

Producto que muestra su utilidad rápidamente y que entusiasma con su nuevo gráfico tridimensional

"Todo se ha desarrollado perfectamente", resume Martin Seiler, jefe de fabricación de Grimsel Hydro. Antes de nada, el equipo de Klartext debe acostumbrarse al dialecto suizo alemán. "Estamos sorprendidos positivamente". Se refiere a la rápida entrada en acción tras la puesta en marcha del nuevo centro de fresado-torneado. En muy poco tiempo, el equipo ya pudo mecanizar las primeras piezas. Asimismo

porque el acceso al control numérico de HEIDENHAIN no representó ningún problema. "Me aclaro bien", confirma el operario de la máquina Nils Wettach. Mecaniza exclusivamente piezas individuales y lo programa todo rápidamente en la máquina. Los numerosos ciclos le ayudan a acceder rápidamente al programa NC.

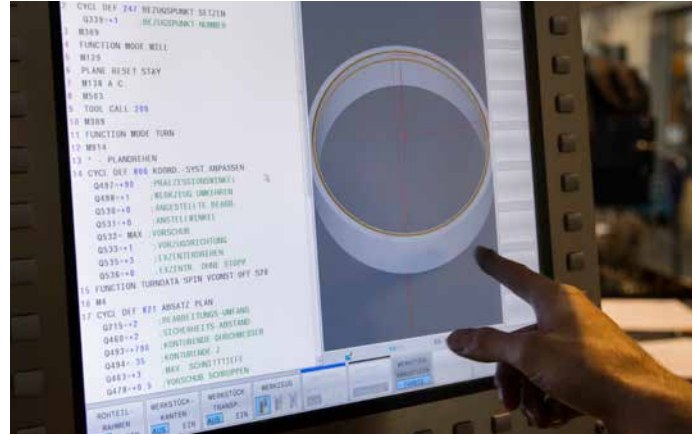
Nils Wettach está entusiasmado con el nuevo gráfico de simulación del TNC 640: "Siempre estudio primero la simulación para que la herramienta se desplace como yo quiero". Él ajusta la vista para que se adapte lo mejor posible a sus necesidades: con herramienta y recorridos de la herramienta, con hilos de la herramienta destacados o como representación transparente. Para ello, hace zoom, gira o desplaza el gráfico 3D de forma muy fácil mediante una softkey o en la alfombrilla de ratón.

Mecanizados completos de alta precisión en piezas especiales

En la sala de máquinas, se muestran al equipo de Klartext los componentes de la central de tamaño y variedad impresionantes: carcasa de la turbina, ruedas

Preparado para el futuro: el taller de mantenimiento de Grimsel Hydro moderniza las instalaciones de la central eléctrica. Con el nuevo centro de mecanizado RX 18 de 5 ejes REIDEN con control numérico TNC 640 de HEIDENHAIN, el taller está equipado de forma óptima para las necesidades futuras.

Fiel reproducción de los detalles: el nuevo gráfico de simulación en 3D de alta resolución le ayuda a analizar el programa NC antes del mecanizado.



Pelton de 3,80 m de diámetro, álabes y válvulas de cierre, tales como válvulas de esfera o compuertas de regulación. Debido a la fuerza del agua, las piezas están expuestas a un alto grado de desgaste; las partículas en suspensión, como arena y pequeñas piedras contenidas en el agua, causan erosiones. Con el tiempo se resiente la funcionalidad debido a las pérdidas de estanqueidad o rozamientos.

Cada componente se somete a una evaluación de su estado, y las piezas sometidas a fuertes solicitaciones se inspeccionan para detectar la existencia de grietas y, a continuación, se renuevan individualmente.

A la vista del espacio disponible, el nuevo centro de mecanizado RX 18 de 5 ejes REIDEN constituyó la decisión correcta: gracias a su construcción compacta, se aprovecha al máximo el espacio disponible. De no ser así, Grimsel Hydro habría necesitado una nueva sala. Martin Seiler le otorga valor a las grandes dimensiones del área de trabajo, en particular le gusta el largo recorrido de desplazamiento del eje Z. También resulta ventajosa la buena accesibilidad de la máquina abierta hacia arriba. Para Grimsel Hydro, ello se revela como particularmente importante, ya que la ma-



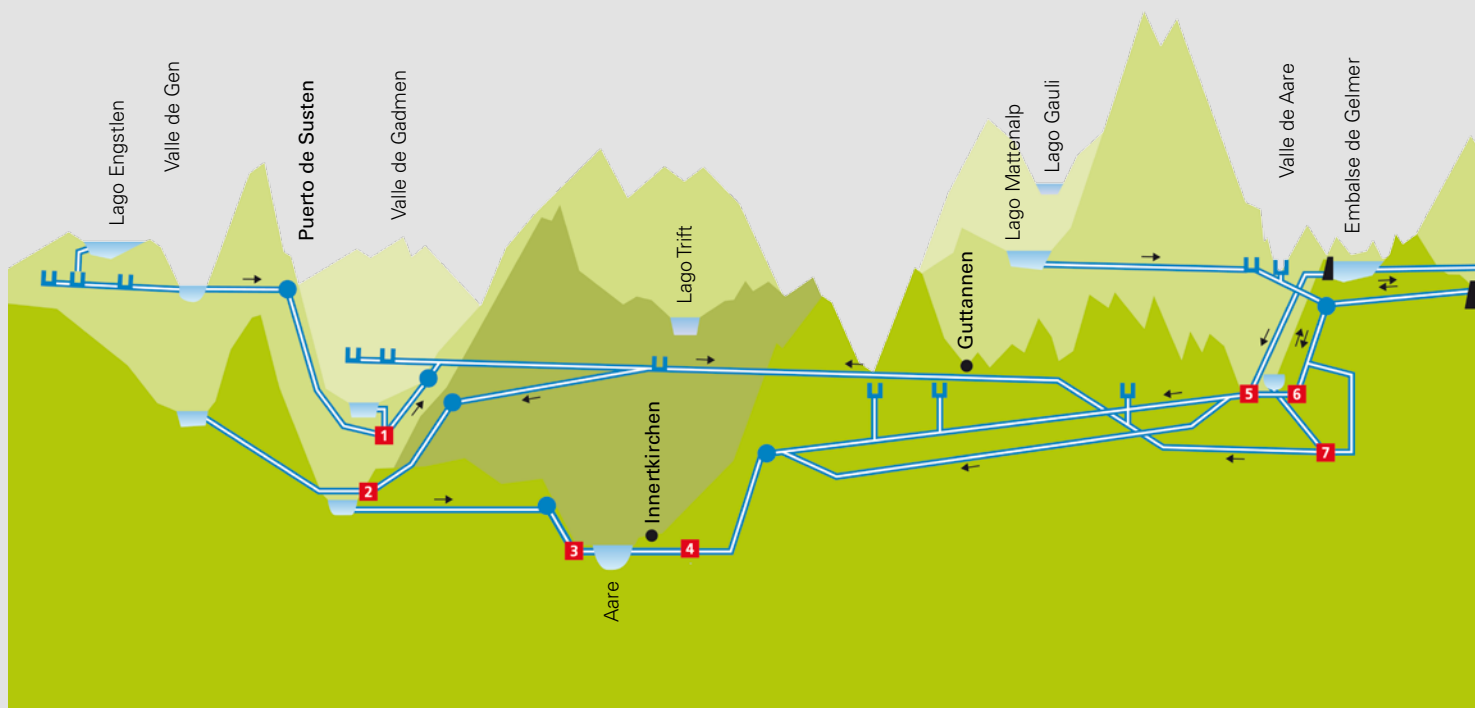
nipulación y la sujeción de las piezas grandes y pesadas de la central son a menudo dificultosas y requieren mucho tiempo. En esta situación, el mecanizado de fresado y torneado combinado se caracteriza por su elevada eficiencia; antes, el fresado y el torneado tenían respectivamente su propio control numérico. Otra ventaja para mecanizados de acceso difícil: el cabezal de fresado trigonal supera mecanizados con ángulos espaciales de -15° a $+105^\circ$.

Grimsel Hydro le concede un valor especial al control numérico. "En los controles numéricos de HEIDENHAIN, las funciones para el torneado están configuradas de forma lógica, igual que con el fresado", confirma Nils Wettach. Precisamente para las piezas únicas, el TNC 640 se encarga de proporcionar un manejo seguro.

El nuevo control numérico de gama alta de HEIDENHAIN contribuye al mantenimiento de la precisión de mecanizado. Las fuertes oscilaciones de temperatura en la sala no climatizada quedan compensadas por la función del TNC KinematicsOpt. Dicha función compensa los desplazamientos de los ejes de giro y basculamiento, para que el mecanizado, por ejemplo de superficies de obturación, mantenga su precisión.



Esquema de las instalaciones de las centrales Oberhasil AG



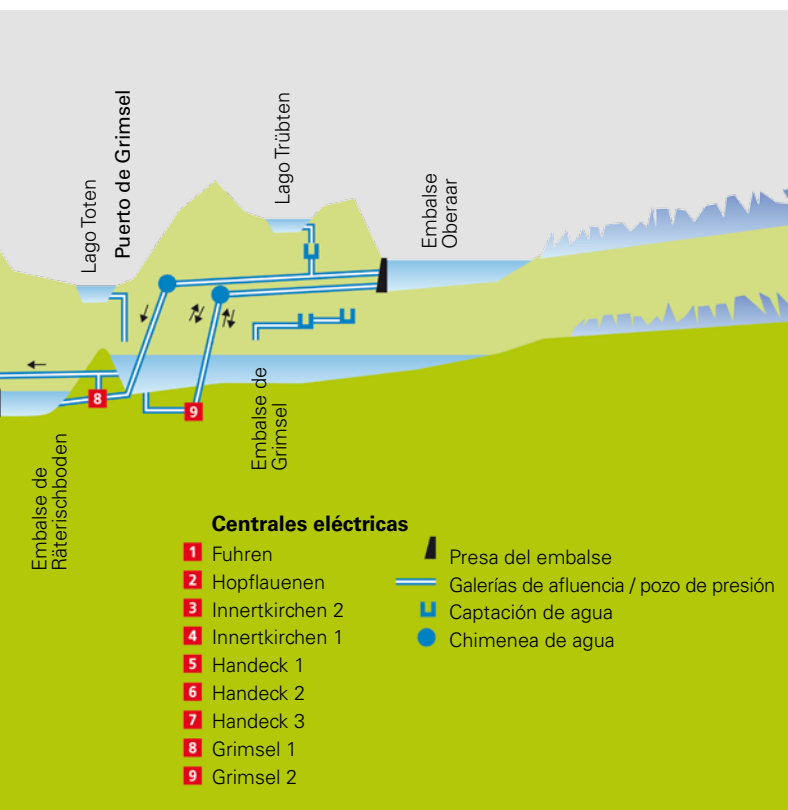
KWO / Esquema de las instalaciones



Conclusión

"Todo resulta más rentable", constata Martin Seiler. Grimsel Hydro puede aprovechar al máximo las capacidades del nuevo centro de mecanizado RX 18 de 5 ejes RIEDEN en el funcionamiento con 2 turnos. "Gracias al mecanizado completo, se pueden coordinar mejor las tareas". Los asientos de cojinetes o las juntas laberínticas exigen unas precisiones elevadas que la máquina puede alcanzar mejor en colaboración con el TNC 640 de HEIDENHAIN. Y además, Grimsel Hydro ahorra mucho tiempo gracias al manejo nada complicado del TNC 640.

Nils Wettach obtiene libertad de movimientos ilimitada con el volante electrónico inalámbrico de HEIDENHAIN. Dicho volante se utiliza para la preparación, p. ej. para el ajuste de la concentricidad de una pieza de torneado con el reloj comparador.



KWO / Panorámica de la zona Grimsel: Robert Bösch

Realidades de Grimselstrom

- 9 centrales hidráulicas con 26 máquinas (turbinas y bombas), 2 máquinas adicionales en construcción
- Cuenca hidrográfica de captación con 700 millones de m³ de agua al año
- Producción anual de 2400 GWh
- El punto más alto es el Finsteraarhorn con 4274 m sobre el nivel del mar.

+ grimselstrom.ch

"Unbreakable" – Fresadas a partir de una sola pieza

Motocicletas personalizadas fabricadas por Thunderbike

Tras la denominación Thunderbike, se encuentra una de las primeras direcciones para motocicletas personalizadas de Alemania. En la European Bike Week celebrada junto al lago Faaker en Austria, el mayor acontecimiento de motos Harley de Europa, la empresa presentó en el 2013 por primera vez el proyecto de construcción personalizada „Unbreakable“. El público se quedó entusiasmado con la Cruiser con redondeos amplios de estilo Art déco y una posición de asiento extremadamente baja. Innumerables piezas torneadas y fresadas le confieren a la moto su forma irrepetible y la nota individual. Estas piezas han sido fabricadas en modernos centros de mecanizado de 5 ejes con controles numéricos TNC de HEIDENHAIN.

Para todas las piezas motrices y para la electrónica, Thunderbike emplea piezas originales de Harley Davidson. Todas las demás piezas son de fabricación propia. Las piezas fresadas de fabricación propia constituyen una especialidad particular de Thunderbike: puentes de horquilla, intermitentes, ruedas, rejillas de radiador, descansos, manetas, tapas del depósito

de gasolina o asientos; todas estas piezas se fresan en el taller propio, en parte con adornos artísticos. Las tapas del motor y del cambio de marchas se fabrican adaptadas al resto de piezas, confiriéndoles las típicas aletas paralelas.

Potente cadena del proceso

Las ideas del cliente ya se incorporan durante la fase de concepción, en la que se trabaja principalmente con scribbles y dibujos técnicos. En la realización en sistema CAD/CAM, Thunderbike emplea hyperCAD® y hyperMILL®, habiendo configurado una cadena del proceso, que incluye las máquinas de mecanizado con controles numéricos de HEIDENHAIN, que ha adquirido el carácter de modelo para el sector. Todos los componentes se diseñan y se modelan en el sistema CAD obteniendo en el mismo su diseño armónico. El proyecto completo crece

en un sistema modular virtual en el que la estética, la precisión de ajuste y la capacidad de montaje se pueden coordinar y valorar perfectamente.

Paralelamente, se elaboran las áreas complementarias con hyperCAD®, principalmente cuando se trata de fabricación y piezas adquiridas a otros proveedores: "Con hyperCAD® se obtiene una mayor flexibilidad, en particular en el ámbito de las formas libres, cuanto más nos acercamos a la fabricación", explica Herbert Niehues, responsable de la planificación y fabricación de piezas.

La simulación gráfica de los desarrollos del mecanizado cobra una importancia especial. Ya que en el torneado-fresado

"Unbreakable": el concepto global armónico de técnica y diseño en ejecución perfecta, resulta increíble.



con tecnología de 5 ejes, el control dinámico de colisiones DCM proporciona la seguridad de que puedan ejecutarse en la máquina los procesos planificados. La interacción perfecta entre el sistema CAM y el control numérico TNC 640 de HEIDENHAIN es el resultado de una estrecha colaboración entre ambos fabricantes. "La precisión de las superficies es considerable, ya que el nuevo control numérico y la máquina pueden también ejecutar los puntos más estrechos definidos en el sistema CAM.

Tecnología de control concebida para el taller

El parque completo de máquinas CNC para fresados y torneados está equipado con controles numéricos de HEIDENHAIN. Lo destacado es el nuevo centro de torneado-fresado con el control numérico TNC 640. "Con el TNC 640, HEIDENHAIN ha aportado una mejora considerable de las prestaciones", dice Herbert Niehues. "Estamos entusiasmados con la nueva guía para el usuario y recibimos siempre las actualizaciones. El exhaustivo paquete de ciclos de torneado, la velocidad de corte constante y la compensación del radio de la punta de la cuchilla constituyen ventajas del control numérico dignas de mención."

Permite satisfacer los requisitos del diseño más exigentes

Vale realmente la pena ver el resultado. Un ejemplo son las ruedas de nuevo desarrollo de la Unbreakable: diámetro de 26 pulgadas de la delantera y de 21 pulgadas de la trasera. Con sus superficies interiores de forma libre, recuerdan a los álabes de las

turbinas. Estos elementos de realce estéticos se tornean en el nuevo centro de torneado-fresado a partir de un bloque de aluminio con un máximo de 800 rpm. A continuación, se conforman los contornos por mecanizado con el fresado simultáneo de 5 ejes. "Para nosotros, ello significa tener que realizar menos cambios de sujeción, y unos tiempos de preparación y auxiliares más cortos", dice Herbert Niehues. Seis fases del trabajo en tres máquinas distintas se han podido reducir a tres fases del trabajo con el centro de torneado-fresado.

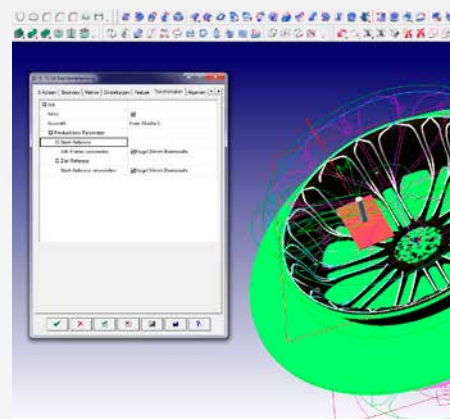
Tras el primer mecanizado de fresado, el anodizado de las ruedas se subcontrata a una empresa externa. A continuación, vuelven de nuevo a la máquina para fresar sobre los bordes exteriores y producir el contraste metálico con el recubrimiento mate. Asimismo, para esta tarea ofrece el TNC 640 la estrategia adecuada. Con el fresado de contornos de 5 ejes, la herramienta presenta siempre el mismo ángulo respecto a la superficie, de modo que la anchura de la trayectoria del fresado se mantiene siempre igual.

Todo se adapta entre sí

La Unbreakable es una obra artística maestra que engloba el conjunto de todas las piezas obtenidas por fresado y un ejemplo de la perfecta realización con la técnica de control numérico de HEIDENHAIN. Los nervios de adorno y los puntales se ajustan siempre exactamente entre sí y se complementan en sus formas. Con ello, la espectacular moto con su diseño extraordinario ha ganado no menos de tres títulos en la Bike Week, celebrada junto al lago Faaker. Surge la curiosidad de saber cómo será la próxima obra de arte de la casa Thunderbike.

"Con nuestras motos personalizadas servimos a una clientela muy exclusiva" dice Andreas Bergerforth, gerente de Thunderbike. Las motos personalizadas se construyen o se reforman especialmente para satisfacer los deseos del propietario. El creciente éxito internacional de Thunderbike es también el resultado consecuente de la participación de la empresa en concursos importantes de la comunidad de motos personalizadas. "Un diseño sobresaliente y la elevada calidad de nuestras motos únicas resulta decisivo."

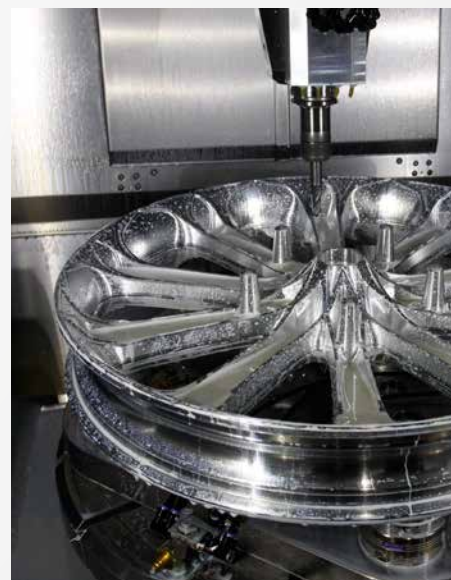
+ www.thunderbike.de/galleries/tb_galleries/unbreakable_mof.php



El diseño armónico de todos los componentes se configura en el sistema CAD SolidWorks.



Con el TNC 640, Herbert Niehues ahorra mucho tiempo de preparación y tiempos auxiliares en la planificación de la fabricación.



A partir de un bloque macizo de aluminio se origina la Unbreakable Wheel fresada en 3D.

Ajuste fino orientado a la práctica, para el taller

Versión de software 04 actual para el TNC 640

EITNC 640, el control numérico de gama alta para el mecanizado de fresado y de torneado-fresado proporcional, con la versión de software 04 actual, todas las optimizaciones posibles para el trabajo de taller.

Programación AFC sencilla

El control adaptativo del avance AFC (Adaptive Feed Control) encuentra su ámbito de aplicación en mecanizados pesados y en desbastes. Se regula automáticamente el avance de la trayectoria del TNC, en función de unas prestaciones de referencia.

La nueva versión de software contiene ahora una sintaxis estándar de HEIDENHAIN para la función AFC. Antes había frases FN17 complejas, mientras que ahora puede ejecutarse mucho más fácilmente el corte de aprendizaje necesario para la AFC.

Corte de aprendizaje para AFC

Con la ayuda del corte de aprendizaje para la AFC, el TNC 640 memoriza los valores

de referencia a los que se puede recurrir posteriormente durante el mecanizado.

Para activar el corte de aprendizaje dentro de las frases de programación NC definidas, se emplea en el programa NC **FUNCTION AFC CUT BEGIN**. Se puede finalizar dicho corte de aprendizaje con **FUNCTION AFC CUT END** o manualmente con la Softkey **Finalizar aprendizaje**.

Alternativamente, el corte de aprendizaje AFC se puede controlar también con **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**:

- **TIME** finaliza el corte de aprendizaje una vez transcurrido un tiempo definido.
- **DIST** finaliza el corte de aprendizaje una vez alcanzado un recorrido definido.
- Con **LOAD**, el TNC no precisa ningún corte de aprendizaje. Se empieza inmediatamente el funcionamiento de regulación con unas prestaciones de referencia previamente definidas.

Funcionamiento de regulación de AFC

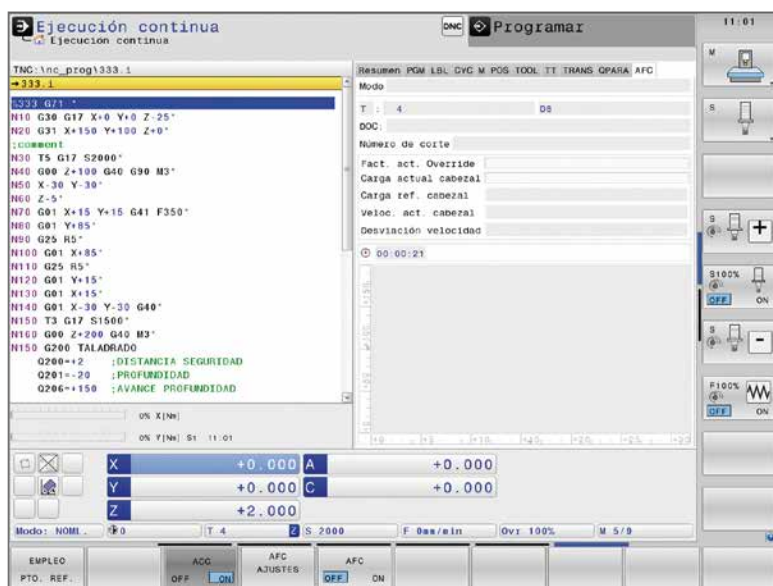
Se han añadido además funciones que inician y finalizan el funcionamiento de regulación del AFC durante el procesamiento del programa NC.

El funcionamiento de regulación del AFC se inicia con **FUNCTION AFC CTRL** y se finaliza con **FUNCTION AFC CUT END**.

Calculadora de datos de corte sensible al contexto

Las virutas incandescentes, la formación de fillos recrecidos o las roturas del filo de corte son la consecuencia de avances y velocidades de giro mal calculados. El usuario de la máquina debe determinar los datos tecnológicos correctos con la ayuda del manual de tablas y la calculadora, en función de las características del material de la pieza y del filo de corte.

Ahora, todo se simplifica con la nueva calculadora de datos del corte sensible al contexto. La calculadora se activa con la Softkey **calculadora de datos del corte**, que aparece tan pronto como se encuentra en un diálogo de avance o de velocidad de giro. Durante la programación, el TNC 640 reconoce la ventana de diálogo abierta y consulta únicamente los datos a introducir que son necesarios. El valor calculado se incorpora muy fácilmente mediante Softkey en su diálogo de avance o de velocidad de giro.



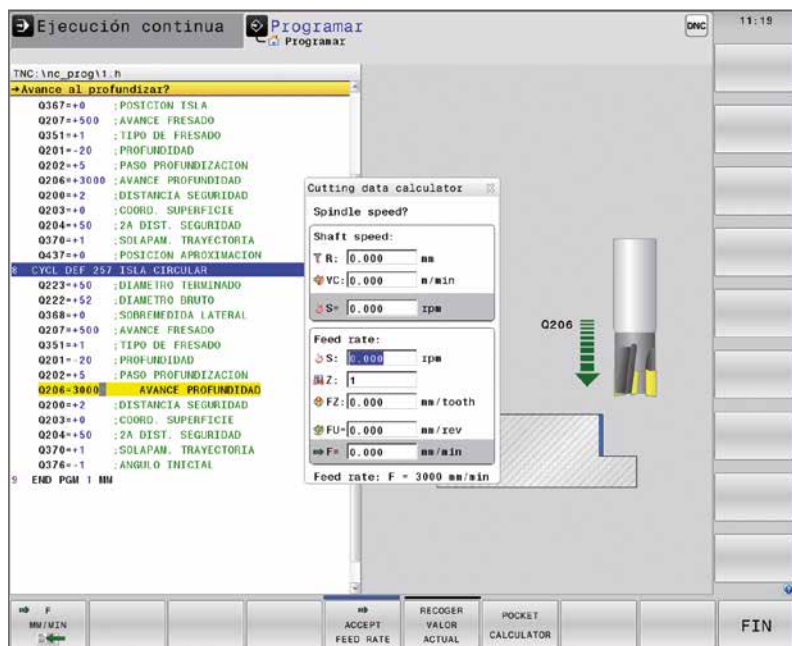
El diagrama de puntos y líneas muestra la potencia actual del cabezal y la velocidad de avance adaptada con la función AFC.

Nueva función	TNC 640	iTNC 530
Sintaxis estándar AFC	✓	✓
Calculadora de datos de corte	✓	
Planeado (ciclo 233)	✓	
Torneado excéntrico	✓	

En la frase TOOL CALL, el radio de la herramienta definido anteriormente en la tabla de la herramienta se puede incorporar a la calculadora de datos de corte con la Softkey **Incorporar radio de la herramienta**.

La calculadora de datos de corte se puede llamar en todo momento mediante la función de calculadora: pulse en primer lugar la tecla **CALC** y, a continuación, la softkey **Calculadora de datos de corte**.

- R: Radio de la herramienta
- VC: Velocidad de corte
- S = Velocidad de giro del cabezal
- S: Velocidad de giro del cabezal
- Z: Número de dientes/cuchillas
- FZ: Avance por diente/cuchilla
- FU = Avance por vuelta
- F = Avance por minuto

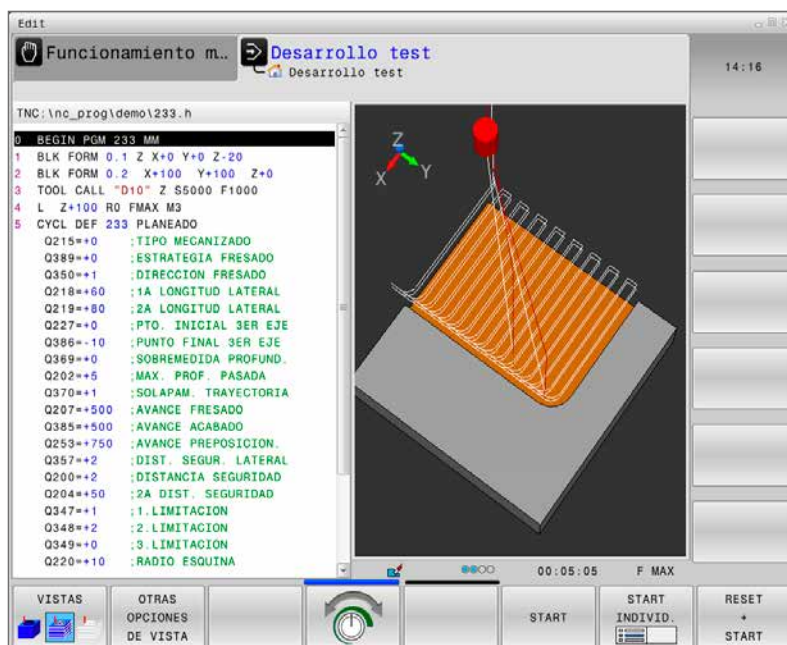


Nuevo ciclo de mecanizado 233 Planeado

Desde siempre, los ciclos de planeado forman parte del alcance de las funciones del TNC. El nuevo **ciclo de Planeado 233** puede hacer mucho más que únicamente fresar una superficie plana en varias pasadas.

En el **ciclo 233**, se definen hasta tres superficies laterales, para delimitar el mecanizado de la superficie plana en paredes laterales y talones. Para esquinas, que se originan mediante superficies laterales limitrofes, se puede fijar un radio de la esquina.

Para el mecanizado de la superficie plana pueden seleccionarse nuevas estrategias de mecanizado adicionales: en forma de meandro, por líneas (con o sin rebose) o en forma de espiral desde fuera hacia dentro. Además, se puede seleccionar la dirección del mecanizado para adaptar la presión del corte a la situación de sujeción actual. Ello representa una ventaja si, por ejemplo, se quiere dirigir la presión del corte contra la mordaza fija de sujeción.



Ejemplo: mecanizado por líneas de una superficie plana con dos delimitaciones y radio de la esquina.

Tornear piezas excéntricas, de forma fácil y eficaz

Sobre todo en lo que se refiere a la realización de piezas excéntricas grandes y pesadas, se requieren procesos de fabricación costosos. Ello se simplifica y resulta eficaz con el nuevo TNC 640 y la opción Torneado: para la realización de una pieza excéntrica, el control numérico acopla varios ejes lineales al cabezal de torneado. Para ello, los ejes lineales se mueven simultáneamente referidos al centro de torneado excéntrico.

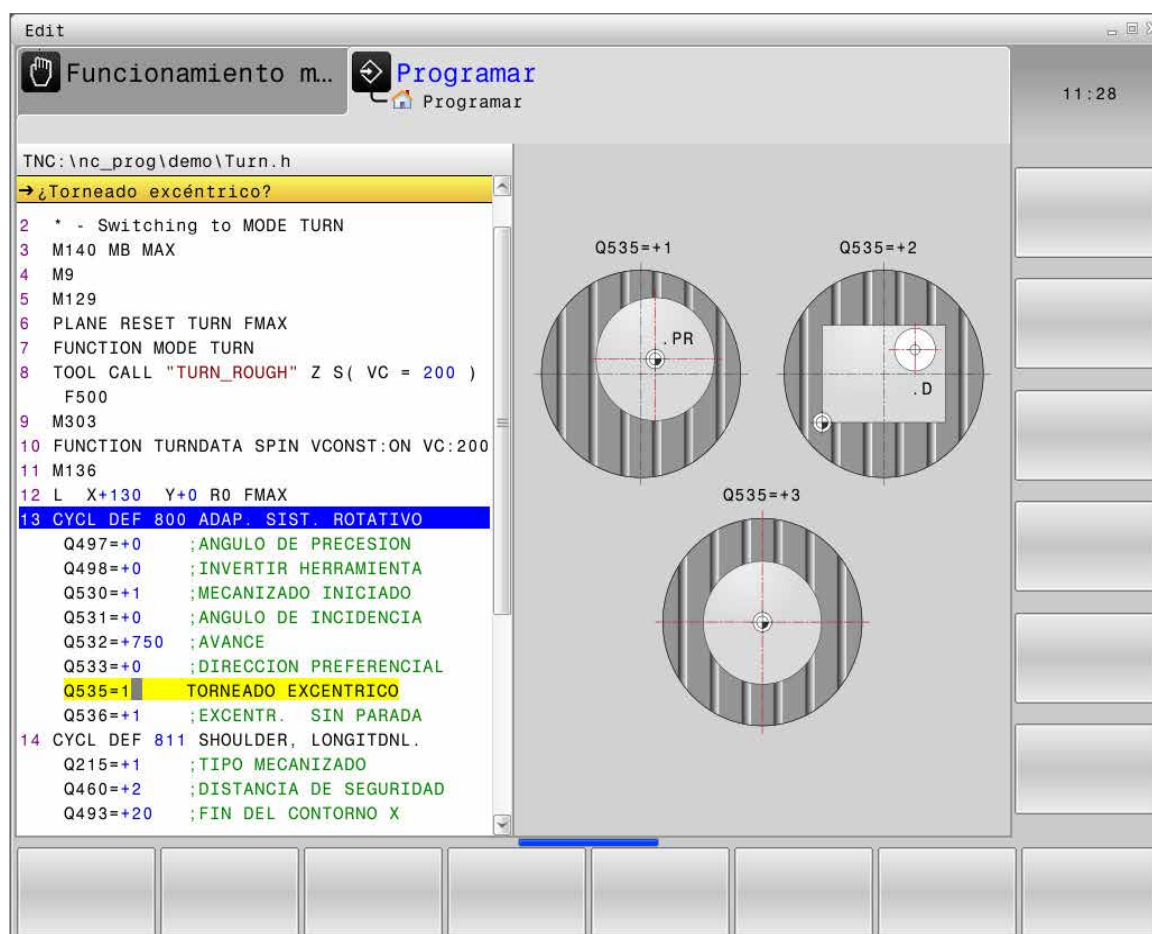
Ello somete al control numérico y a la máquina a una fuerte solicitación: para realizar una rotación excéntrica del componente, los ejes lineales deben producir avances altos. Sin embargo, al mismo tiempo se trata de ejecutar, de forma especialmente precisa, un movimiento altamente dinámico para asegurar un contorno impecable y una buena calidad superficial.

La programación del mecanizado excéntrico en el funcionamiento de torneado del TNC 640 se realiza como sigue:

Primeramente, se realiza la introducción de datos de **CYCL DEF 800 ADAPTAR SISTEMA DE TORNEADO**. Entre otras cosas, con el ciclo 800 se posiciona el cabezal de fresado de modo que la cuchilla de la herramienta quede orientada al contorno de torneado y se adapte el sistema de coordenadas. En este ciclo, los dos últimos parámetros de introducción de datos están referidos al torneado excéntrico: **Q535** y **Q536**. En función de los valores aquí introducidos, el TNC 640 ejecuta un movimiento de torneado excéntrico. A este respecto, puede seleccionarse si el centro de torneado se encuentra en el preset activo o en el punto cero activo. Además, opcionalmente se puede incorporar una parada antes del inicio del ciclo.

Para el mecanizado por arranque de viruta, se selecciona por ejemplo el ciclo **811 TALÓN LONGITUDINAL**, se posiciona la herramienta delante y se accede al ciclo.

Con el ciclo **801 REPONER SISTEMA DE COORDENADAS**, se termina finalmente el mecanizado excéntrico. Los ajustes, que se han realizado con el ciclo 800, se reponen.



La selección del centro de torneado se realiza mediante el parámetro Q535.

dynamic
+
efficiency

Dynamic Efficiency resulta convincente

Usuarios y científicos prueban el ACC, el AFC y el fresado trocoidal

Un volumen de arranque de viruta más elevado y más seguridad de proceso en el mecanizado pesado, es decir, en procesos de desbaste y en el mecanizado de materiales difíciles de mecanizar, y al mismo tiempo menos carga para la máquina y herramienta: éstos son los requerimientos exigidos a las funciones ACC (Active Chatter Control), AFC (Adaptive Feed Control) y fresado trocoidal. Usuarios de América del Norte y de Francia, así como el ISF de Dortmund, confirman que sus tareas se ejecutan perfectamente y se resumen, con razón, bajo la denominación Dynamic Efficiency.

Utilización de toda la potencia del cabezal

En América del Norte, el Windsor Mold Group no podía utilizar toda la potencia del cabezal de 52 kW de su máquina porque en el planeado con cabezal portacuchillas de seis cuchillas (diámetro 80 mm), a partir de una profundidad de pasada axial de 4,5 mm se producían vibraciones. La activación de ACC, en colaboración con el fabricante de la máquina, quita a las vibraciones por chatter, a través de los accionamientos de avance, suficiente energía para poder aumentar la profundidad de pasada hasta 7 mm a igual avance y con la misma velocidad de giro del cabezal. De este modo, se aprovecha mejor la capacidad de solicitud de carga del potente cabezal y el volumen de arranque aumenta un 55%. Además, a pesar de una profundidad de pasada mayor, ACC ha redu-

cido la amplitud de las vibraciones, lo que preserva la integridad de la herramienta y de la máquina.

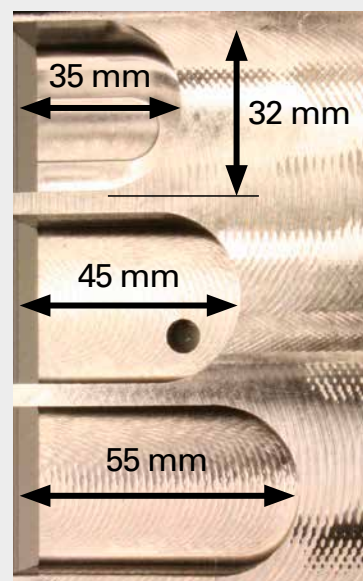
Si el suelo vibra...

Las vibraciones constituían también el problema en la empresa francesa COUSSO cerca de Toulouse, un proveedor para la industria aeronáutica. Cuando COUSSO inició el proceso preestablecido en la máquina, todo el suelo de la sala de máquinas vibró debido a las vibraciones de chatter. Y después de mecanizar una sola pieza de titanio, la herramienta empleada ya se había desgastado. A la vez que mantiene los datos del proceso especificados, ACC impide ahora el chatter y reduce las vibraciones hasta un mínimo. El suelo de la sala de máquinas ya no vibra y las herramientas duran bastante más que una pieza.

Confirmado científicamente

El ISF Dortmund examinó con detalle las funciones de Dynamic Efficiency fresado trocoidal y AFC desde el punto de vista científico. En su ensayo, los expertos vaciaron tres cajeras con la misma anchura y con la misma profundidad, pero cada una de ellas con una tecnología de mecanizado distinta. Como herramienta se empleó en los tres casos la misma fresa cilíndrica de metal duro. La longitud de las cajeras se seleccionó de modo que todas las cajeras requiriesen el mismo tiempo de mecanizado. Las diferentes longitudes de cajera indican pues, inmediatamente, el volumen de arranque aumentado:

- La tecnología de fresado convencional con cortes totales y parciales creó en el ensayo una cajera con 35 mm de longitud.
- Con el fresado trocoidal, la máquina creó, en el mismo tiempo, una longitud de cajera de 45 mm. Un efecto secundario positivo fue, además, el desgaste uniforme de la fresa a lo largo de toda la longitud de la cuchilla debido a la pasada completa en la dirección Z.
- La combinación de fresado trocoidal y AFC proporcionó, una vez más, un aumento de las prestaciones. Durante el semicírculo de corte en vacío del fresado trocoidal, el AFC aumenta significativamente el avance, con lo que la longitud de la cajera aumenta a 55 mm.



Comparación de las tecnologías de fresado: convencional (arriba), fresado trocoidal (centro) y fresado trocoidal en combinación con AFC (abajo).



dynamic+precision

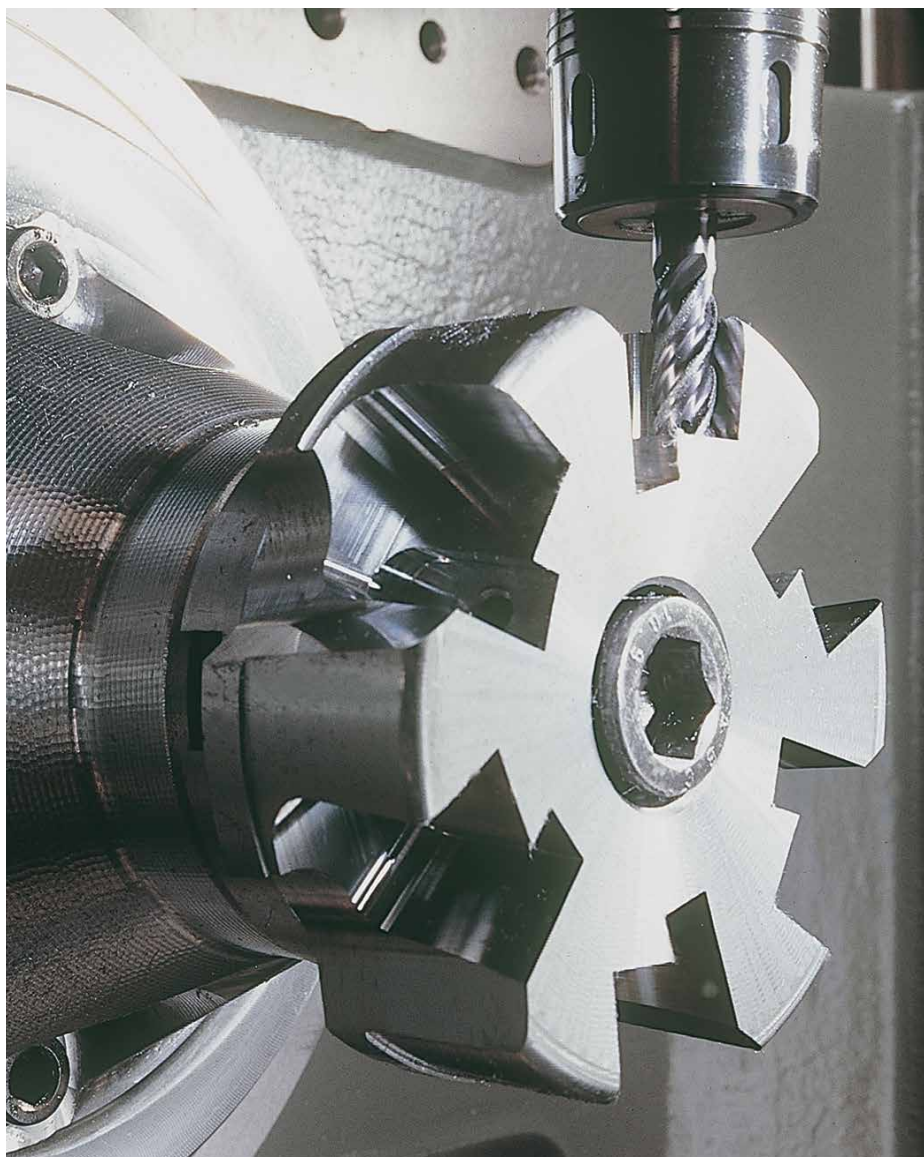
LAC aumenta la precisión y ahorra tiempo

La función Dynamic Precision LAC en el ensayo de las prestaciones

¿Qué aporta realmente una función que adapta los parámetros de regulación al estado de carga actual de la máquina? ¿En qué medida resulta su participación en el ahorro total de tiempo y en la precisión de un mecanizado? En un ensayo de prestaciones, la función LAC (Load Adaptive Control) pone de manifiesto su funcionalidad: gracias al LAC, la mesa circular realiza una vuelta completa con 24 procesos de aceleración y de frenado en pasos de 15° en un intervalo de tiempo de solo 6 segundos, en lugar de 14 segundos. El LAC reduce el error de seguimiento de la mesa circular de 11,5 segundos angulares a 2,2 segundos angulares.

Los usuarios de la máquina siempre muestran un poco de escepticismo frente a las funciones nuevas. Con razón, pues después de todo, el cambio de procesos y desarrollos ya acreditados es un plan delicado que nadie quiere acometer sólo en base a las promesas publicitarias. Los hechos claros y concretos tienen, en este sentido, una fuerza expresiva y un efecto muy distintos. Por este motivo, hemos sometido a la función Load Adaptive Control, abreviadamente LAC, a un ensayo de prestaciones, que demuestra claramente su efecto.

LAC Load Adaptive Control determina la inercia de la masa en ejes giratorios. La función adapta la regulación del avance de forma continua a la inercia de la masa actual de la pieza.



La carga como factor de influencia

En una máquina con ejes en el lado de la pieza, el peso de la pieza influye naturalmente en el mecanizado. Por este motivo, en tales máquinas existen típicamente dos o tres categorías de carga, de modo que la máquina se parametriza. Sin embargo, dichas categorías de carga no son en absoluto precisas, abarcando rangos de hasta varios cientos de kilos. De este modo, se obtiene siempre sólo una aproximación de los ajustes de la máquina al valor óptimo. El operador de la máquina las debe seleccionar manualmente, una etapa más en el plan de trabajo que a menudo ya es muy apretado.

Además, en la mayoría de los casos, las categorías de carga tienen en cuenta únicamente el peso del componente. Pero, precisamente en las mesas circulares, ello no resulta suficiente. En este caso, para la parametrización del control numérico es mucho más determinante la inercia. Sin embargo, según la sujeción, el momento de inercia de un componente puede variar mucho y, en el caso más desfavorable, puede multiplicarse. Entonces, la selección de la categoría de carga prácticamente no tiene

ninguna utilidad, ya que no reproduce el estado de carga, ni siquiera de forma aproximada.

La consecuencia de una parametrización imprecisa de dichas características es un ajuste pobre del regulador. Ello significa, a su vez, una supresión insuficiente de las perturbaciones y vibraciones, originándose por lo tanto unos errores mayores durante el mecanizado. Dichos errores se ponen de manifiesto principalmente en las fases de aceleración. Para que dichos errores se mantengan reducidos, se limita la dinámica de la máquina, y ello se hace en todos los ejes cuya carga puede variar significativamente durante el mecanizado.

LAC en el ensayo de prestaciones

En el ensayo de prestaciones, LAC se parametrizó para la mesa circular en una máquina de serie, que normalmente dispone de dos categorías de carga. Ello redujo el error de seguimiento del eje en más del 50% y aumentó notablemente la precisión dinámica. En un movimiento típico de la mesa circular de 50° con un avance de 6000 grados/min, se redujo el error de seguimiento de 11,5 segundos angulares

a 2,2 segundos angulares. Con un radio del componente de 200 mm se reduce, por consiguiente, el error producido de 10,8 µm a 2,1 µm.

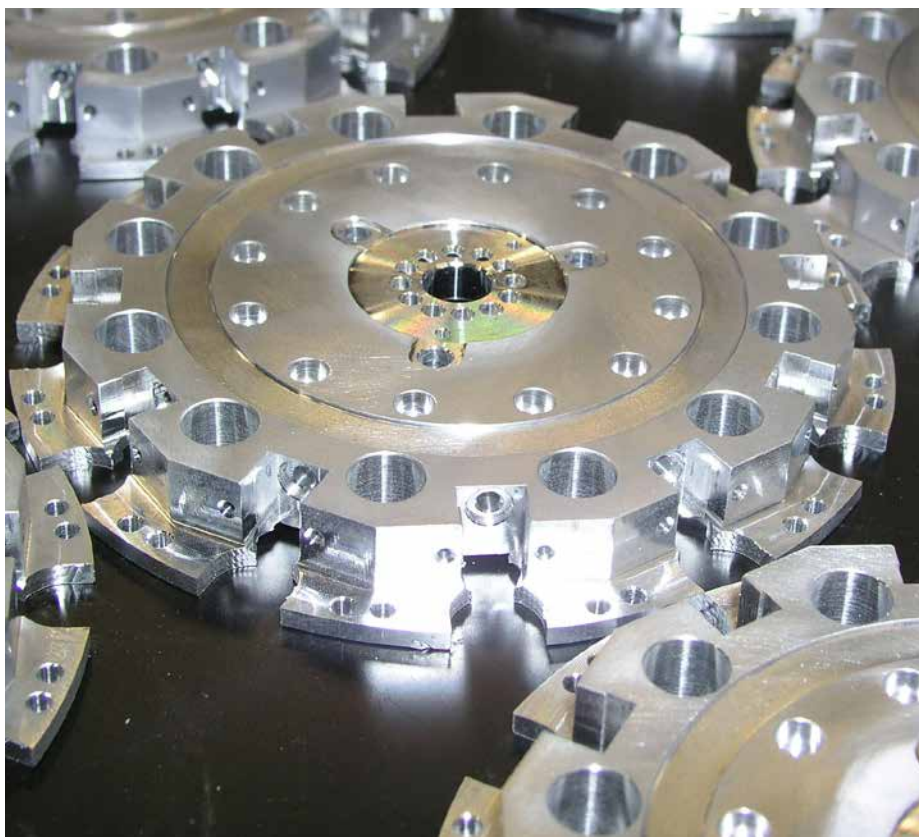
El efecto de LAC se pone de manifiesto de una forma particularmente representativa en un proceso de indexación. En muchos componentes se repite una y otra vez un determinado contorno parcial bajo diferentes ángulos. La aplicación más simple en un programa consiste, en estos casos, en realizar la programación del contorno parcial una sola vez, y el giro del eje giratorio para el mecanizado de los demás contornos en los correspondientes pasos angulares, la denominada indexación.

Para el ensayo de prestaciones, la mesa circular hace girar el componente siempre 15° adicionales cada vez. En cada paso de 15°, el eje debe acelerarse rápidamente hasta el avance máximo e inmediatamente volverse a frenar. Gracias a la utilización de LAC, la dinámica de la máquina aumenta notablemente. Las posibles fuertes sacudidas y aceleraciones ahorran por cada giro de 360° un 57% del tiempo. Con su ajuste estándar sin LAC, para el proceso de indexación descrito anteriormente con 24 procesos de aceleración y de frenado sin mecanizado del componente, la máquina necesita 14 segundos. Con la parametrización que LAC hace posible, dicho proceso se ejecuta en tan sólo 6 segundos - incluido el movimiento de cabeceo ejecutado antes del inicio del mecanizado.

Conclusión

En especial en los movimientos de la mesa circular, la función LAC permite obtener unos ahorros considerables en el tiempo de mecanizado, aumentando al mismo tiempo la precisión. Cuanto más necesarios sean en un mecanizado los movimientos de rotación altamente dinámicos con procesos de aceleración y frenado fuertes, tanto mayores son también los efectos de LAC. La optimización de las sacudidas y aceleraciones que LAC hace posible, conduce en suma a un ahorro global considerable.

El ensayo de prestaciones muestra lo siguiente: LAC ahorra tiempo claramente en mecanizados repetitivos de contornos parciales bajo diferentes ángulos.





Henry Hofmann emplea intensamente el TURN PLUS y ahorra mucho tiempo de programación.

TURN PLUS: el programa NC simplemente apretando un botón

En un tiempo récord desde el dibujo hasta la pieza terminada



Con TURN PLUS se elaboran programas para mecanizados de torneado en el tiempo más reducido posible, como ocurre también en la fabricación especial de Voigt. La empresa con sede cerca de Zwickau produce mayoritariamente piezas individuales o pequeñas series por encargo del cliente, y sólo raramente piezas de repetición. Por lo tanto, se trata de elaborar muchos programas de mecanizado muy rápidamente. En estos casos, la creación automática de programas de los controles numéricos de tornos de HEIDENHAIN cobra gran importancia.

En un stand de feria de DMT, los especialistas de Voigt encontraron lo que querían: estaban buscando una máquina robusta para mecanizados de torneado simples. En dicha feria existía una DMT CD 402

con un MANUALplus 620, el control numérico de HEIDENHAIN para tornos CNC y de ciclos. Los especialistas de producto proactivos del fabricante de máquinas de torneado de Lörrach ofrecieron probar en vivo en el stand las funciones de máquina y control con piezas de torneado, lo que no representa ningún problema con el control numérico HEIDENHAIN de fácil manejo. ¡Ello hizo que se decantase fácilmente la decisión a favor de la máquina!

Comenzar a ser productivo sin complicaciones

Los fabricantes de piezas pasaron a ser productivos con el MANUALplus 620 en muy poco tiempo. Desde entonces, el torno se ha acreditado y facilita las distintas tareas de torneado. Gerente Andreas

Voigt: "Hoy no sabemos lo que fabricaremos el mes que viene". En consecuencia, deben elaborarse numerosos programas de mecanizado nuevos de forma rápida y sin complicaciones. Por este motivo, Andreas Voigt y su equipo le otorgan un valor especial a la función TURN PLUS, que desde hace poco también se puede adquirir para el MANUALplus 620 como opción.

El tornero Henry Hofmann está contento con su fácil uso: para empezar, define la pieza en bruto mediante un diálogo simple. A continuación, introduce el contorno mediante ICP, que son las iniciales de "Interactive Contour Programming". Alternativamente, el contorno se puede importar también directamente desde un fichero DXF. El control numérico visualiza el contorno de la pieza de torneado como gráfico de puntos y líneas de fácil comprensión:

se seleccionan rápidamente mediante el teclado numérico del control numérico los elementos individuales del contorno y se introducen las medidas mediante un diálogo simple de formulario. Si bien el control numérico permite diferentes estrategias de realización, típicamente se fija primeramente el contorno basto y, a continuación, se definen las transiciones, p. ej., el biselado. "El trazado del contorno va tan rápido, que apenas vale la pena la incorporación de datos desde nuestro sistema CAD/CAM", comenta con entusiasmo Henry Hofmann

Elaboración automática de programas para la práctica

Tras la creación del contorno, se asignan las posiciones de herramienta apropiadas y debería fijarse la secuencia de mecanizado. Pero para sus aplicaciones "el plan de trabajo ya es casi perfecto". Ya que TURN PLUS ofrece un orden secuencial útil y práctico de las posibilidades de mecanizado, por ejemplo "primero desbastado transversal, luego desbastado longitudinal" o "primero acabado interior, luego acabado exterior". Los usuarios pueden adaptarlo fácilmente a sus planteamientos de tarea.

Solo falta la generación automática del programa. Basta con pulsar la Softkey AAG "Generación Automática del Plan de trabajo": a partir del contorno introducido y con información del banco de datos tecnológicos, el MANUALplus 620 genera el plan de trabajo. Para ello, el control numérico de HEIDENHAIN selecciona los datos de corte, las herramientas y las estrategias de trabajo apropiadas. Ello funciona también con piezas complejas con mecanizados en la cara frontal, en la posterior y en las superficies cilíndricas. Para sus tareas, el control numérico ofrece a Henry Hofmann casi demasiada funcionalidad. "Para ello, nuestras sujeciones son demasiado parecidas". Así pues, simplemente conserva sus valores preajustados para avances, velocidad de corte y profundidad de corte, las adaptaciones deseadas las realiza posteriormente en el programa DIN PLUS creado.

Mientras el control numérico de HEIDENHAIN crea el programa, el usuario puede seguir la simulación del meca-

nizado de la pieza con un gráfico fácilmente comprensible. El resultado es un programa DIN PLUS ejecutable que el operador de la máquina puede ampliar y adaptar a voluntad.

Más piezas buenas gracias a una simulación fiable

Henry Hofmann dedica una alabanza especial para la simulación del control numérico de HEIDENHAIN: "la simulación en el MANUALplus 620 se corresponde con el mecanizado real y, por lo tanto, es un buen control por anticipado". Los fallos se pueden detectar rápidamente. "¡Lo que pasa aquí, también pasa en la máquina!". En la simulación, dependiendo de la herramienta o del mecanizado, el usuario puede seleccionar la forma de representación más favorable: la representación con líneas proporciona una visión general rápida de la distribución del corte. La representación de la pista de la cuchilla es apta en especial para el control del contorno. La simulación de movimiento muestra el proceso de arranque de viruta, fiel al original. Dicha simulación tiene lugar con las medidas reales del contorno y de la cuchilla de la herramienta, incluido el radio, la anchura y la longitud de la cuchilla. De este modo, pueden detectarse de forma fiable los detalles del arranque de viruta o riesgos de colisión antes del mecanizado propiamente dicho.

¡Y ahora, ya se puede empezar!


Tras la rápida creación del programa por parte del control numérico, se sujeta el material y ya se puede empezar. La generación del programa, en gran parte automática y nada complicada, proporciona unas ventajas decisivas al fabricante de las piezas: "Se ahorra mucho tiempo, se evita material de desecho innecesario y se obtiene una aportación importante para alcanzar una elevada calidad", explica con convencimiento el gerente Andreas Voigt.

MANUALplus 620: un control numérico para cualquier aplicación

El MANUALplus 620 con la función TURN PLUS no sólo se adapta bien a un fabricante de piezas que siempre deba suministrar piezas nuevas en un tiempo muy corto. Dependiendo de la máquina, los usuarios pueden seleccionar si desean ejecutar mecanizados de torneado simples como ciclos o mecanizados más complejos con programas CNC, que se han creado con smart.TURN o directamente en formato DIN PLUS. Por este motivo, vale la pena la utilización del MANUALplus 620 en todas las aplicaciones en las que los tamaños de lote pequeños y medianos exijan unos requisitos especiales en cuanto a flexibilidad de la fabricación.



Gerente Andreas Voigt (dcha.) y tornero Henry Hofmann: "la toma de decisión a favor de la máquina DMT con MANUALplus 620 nos ha resultado fácil."



La opción de software DCM vigila el espacio de trabajo de la máquina, a fin de evitar posibles colisiones.

Fresado sin colisiones con DCM

Monitorización dinámica de colisiones DCM de HEIDENHAIN en KERN Microtechnik



"Había chocado de golpe con la caja de medición del láser", relata Thomas Mauer sobre su primer choque, hace ya muchos años. Actualmente, el maestro en mecánica de precisión trabaja en KERN Microtechnik, un fabricante de máquinas de alta precisión y sobre pedido con sede en la Alta Baviera. KERN emplea el control numérico de HEIDENHAIN iTNC 530, que dispone de la función DCM, la monitorización dinámica de colisiones. DCM interrumpe el mecanizado cuando existe amenaza de colisión, creando así una mejora de la seguridad, tanto para el operador como para la máquina. Tanto como fabricante de máquinas, como asimismo en su fabricación sobre pedido, KERN hace uso plenamente de dicha función para evitar daños en sus máquinas de alta precisión.

DCM protege la inversión

Las consecuencias de una colisión pueden ir mucho más allá que la mera destrucción de una caja de medición. Las reparaciones en los ejes de la máquina o en el cabezal son caras. A ello, es preciso añadir que, tras una colisión, la máquina posiblemente ya no trabajará con la precisión original. Y ello, sin contar con el incumplimiento del plazo de entrega y la pérdida de capacidad tras un fallo de la máquina. "Con DCM se han evitado colisiones que hubieran causado daños en la máquina por valor de hasta 50.000 euros", explica el Dr. Dennis Janitza, gerente de KERN Microtechnik.

La opción de software DCM supervisa el movimiento de desplazamiento en el área de la máquina, tanto en el régimen de funcionamiento en automático como en el de preparación. En caso de que haya amenaza de colisión, el control numérico de HEIDENHAIN detiene el

mecanizado o, si se trabaja en funcionamiento manual, lo ralentiza hasta llegar a la parada completa. Como fabricante de la máquina, KERN Microtechnik recomienda claramente a sus clientes que empleen dicha función completa. "Para nuestros clientes, sólo con que se haya evitado una única colisión, ya les ha valido la pena la adquisición del DCM", señala el Dr. Janitza. Por ello, KERN adapta la función de forma óptima a cada máquina.

DCM tiene en cuenta todos los componentes adicionales del área de trabajo, como los medios de sujeción, dispositivos, herramientas y portaherramientas, así como los sistemas de palpación u otros medios de medición. El control numérico de HEIDENHAIN supervisa el proceso de mecanizado en su totalidad y evita con fiabilidad las colisiones, precisamente en áreas de trabajo compactas, como en las máquinas de precisión de KERN.

Prevención de riesgos en el funcionamiento diario.

"Con DCM se puede trabajar de una forma mucho más distendida", confirma Thomas Mauer. Los riesgos acechan por una parte en el régimen de funcionamiento manual: al aproximarse a las piezas complejas, a menudo existen muchos contornos perturbadores. A menudo, las piezas presentan filigranas y el operario realiza una aproximación cerca de los dispositivos de amarre. Por este motivo, KERN integra los dispositivos, que frecuentemente son complejos, como modelo en la gestión de los medios de sujeción. En situaciones estresantes, es fácil que se apriete una tecla de dirección de eje errónea o que se ajuste incorrectamente un punto cero. En estos casos, DCM hace reducir la velocidad antes de que se llegue al punto de riesgo, para que el operario mantenga el control en las situaciones difíciles.

Por otra parte, en máquinas de precisión de KERN, con configuraciones de eje específicas del cliente, pueden producirse situaciones en las que, con movimientos en varios ejes de los componentes de la máquina, se pueda originar un riesgo de colisiones. DCM lo impide: en mecanizados simultáneos en 5 ejes con movimientos de desplazamiento rápidos, un operario no puede impedir una colisión únicamente con el botón de paro. DCM produce la parada en la ejecución del programa e indica al operario de la máquina qué componentes se encuentran en curso de colisión - mediante aviso de error y con colores en la pantalla.

Tras una interrupción del programa, el iTNC resulta de ayuda en el reinicio con seguridad. Precisamente en el sistema basculado, no siempre queda claro hacia dónde sigue desplazándose la herramienta. El control numérico de HEIDENHAIN permite únicamente la dirección que aumenta la distancia con respecto al cuerpo de colisión.

DCM para la realidad

La fabricación sobre pedido de KERN Microtechnik ejecuta los encargos de los clientes en los centros de mecanizado de alta precisión KERN de la propia empresa. En este caso, se concentran en la fabricación de

"Nosotros recomendamos a nuestros clientes la función DCM. Puesto que con evitar un sólo choque, la DCM se amortiza."

Dr. Dennis Janitza, gerente de KERN Microtechnik



Una solución completa: la monitorización de colisiones DCM tiene en cuenta, además de los componentes fijos de la máquina, tanto las herramientas como también los portaherramientas, ...



... además de los medios de sujeción.

piezas de precisión, componentes para la industria relojera, técnica médica y metrología. Las piezas presentan una precisión de hasta 1 µm. Los programas de mecanizado NC necesarios para ello proceden mayoritariamente del sistema CAM y se simulan allí en lo relativo a colisiones. Para ello, el sistema CAM utiliza los datos CAD de la pieza, de las herramientas, del modelo de la máquina y del medio de sujeción.

Sin embargo, la simulación CAM no tiene en cuenta el mecanizado real, tal como se desarrollará posteriormente en la máquina. Normalmente, el sistema CAM no tiene información de cómo el control numérico ejecuta en realidad los movimientos de desplazamiento de los ejes de la máquina. Tampoco conoce los caminos desde y hacia el cambiador de herramienta y no gestiona la tabla de Presets del control numérico de HEIDENHAIN. En estas situaciones, la función DCM ofrece una protección eficaz. Ello es válido también para los sistemas láser para la supervisión de la herramienta que están montados en el área de trabajo de la máquina.

DCM comprueba el riesgo de colisión durante el mecanizado real. Puesto que DCM trabaja en tiempo real, las modificaciones de programa o intervenciones manuales a posteriori no representan ningún problema.

Sin riesgo de colisión en el área de trabajo compacta de una máquina de precisión KERN individual del cliente: DCM detiene el movimiento del eje antes de que se produzca un choque.

Fiabilidad en el proceso

"KERN Microtechnik representa la precisión en la productividad" señala el Dr. Janitza. Ello se pone de manifiesto en su fabricación sobre pedido, en la que se producen series de forma eficaz. Un encargo del cliente puede precisar hasta 90 horas de tiempo de mecanizado. Luego, el resultado debe ser satisfactorio: se exige que todas las piezas producidas presenten la misma exactitud de dimensiones. No debe producirse ningún fallo si se quiere que el encargo resulte económicamente rentable. DCM hace que el proceso sea más seguro: la función protege la máquina incluso en los turnos no atendidos por operario.

Conclusión

La opción de software DCM, monitorización dinámica de colisiones de los controles numéricos de HEIDENHAIN, es para KERN Microtechnik una función a la que no se quiere renunciar. No sólo complementa la simulación de colisiones de los sistemas CAM, sino que también protege a la máquina desde la preparación hasta el mecanizado de la pieza. Supervisa, de una forma segura y completa, todas las situaciones reales en el área de trabajo.

KERN Microtechnik

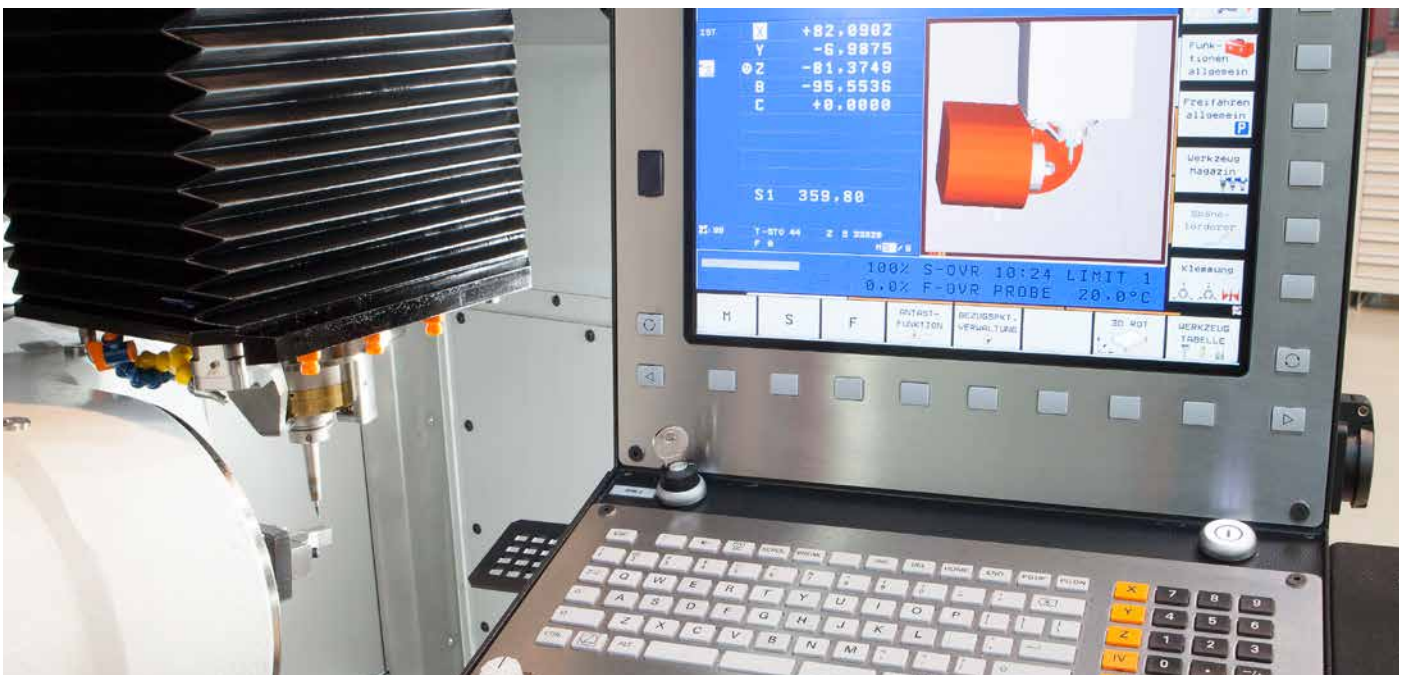
KERN Microtechnik desarrolla y produce máquinas para mecanizado de elevada precisión en Eschenlohe (Alta Baviera) y explota en paralelo una instalación de fabricación sobre pedido en Murnau. Con estas dos áreas de fabricación y aplicación, KERN saca provecho del intercambio de Know-how. Las máquinas de precisión de KERN se controlan exclusivamente con el iTCN 530 de HEIDENHAIN.

+ www.kern-microtechnik.com

DCM – Monitorización dinámica de colisiones

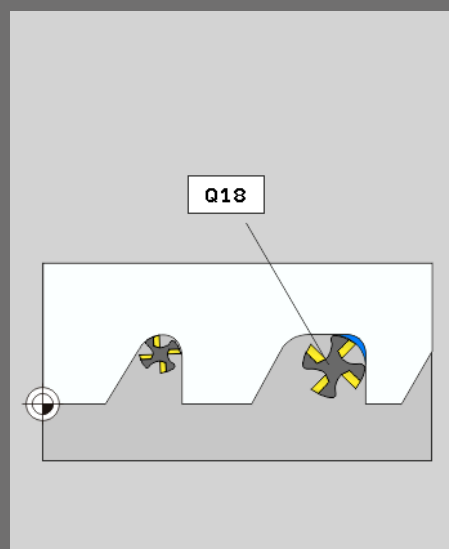
En el caso de que exista riesgo de colisión, la función DCM (Dynamic Collision Monitoring) interrumpe el mecanizado. El control numérico envía un aviso de fallo a la pantalla e indica en un gráfico el cuerpo de colisión afectado. El reinicio se permite únicamente en la dirección que aumenta la distancia. DCM trabaja en funcionamiento automático y manual. Se pueden evitar daños en la máquina y los costosos tiempos muertos resultantes.

+ www.klartext-portal.de



Fresado inteligente con reconocimiento del material residual.

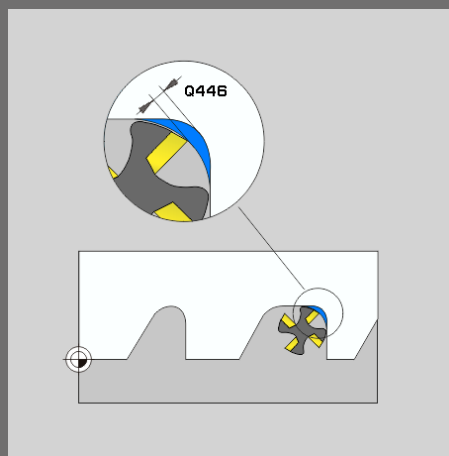
iTNC 530 con versión de software 04



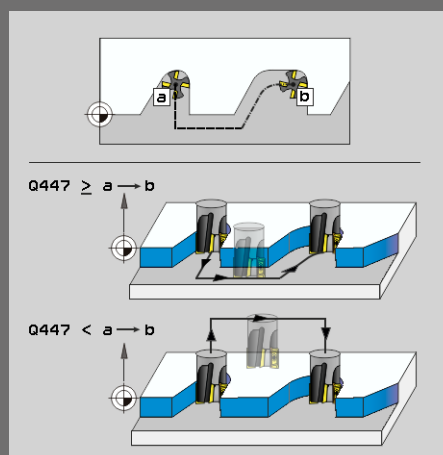
El ciclo 25 TRAZADO DEL CONTORNO mecaniza, junto con el ciclo 14 CONTORNO, contornos abiertos y cerrados. Con el nuevo reconocimiento del material residual, el ciclo fresa ahora de una forma aún más inteligente: la fresa mecaniza ahora las esquinas y radios a los que la herramienta de desbaste previo no podía llegar – sin que ello signifique salirse del contorno completo.

Los nuevos parámetros:

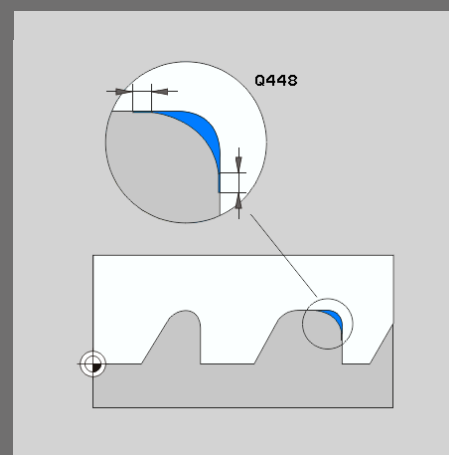
Q18 – Herramienta de desbaste previo: número o nombre de la herramienta con la cual elTNC ya ha realizado el desbaste previo. En función del diámetro de la fresa empleada anteriormente, el TNC calcula las partes del contorno que aún faltan por mecanizar. ElTNC mueve a continuación la herramienta hasta las posiciones correspondientes. En el caso de que no se haya realizado desbaste previo, deberá introducirse "0". El control numérico mecaniza el contorno tal como sea posible con la herramienta activa.



Q446 – Material residual: espesor del material residual a partir del cual elTNC ya no debe seguir mecanizando el contorno. Valor estándar 0,01 mm.



Q447 – Distancia de unión: distancia máxima entre dos zonas a vaciar, entre las cuales la herramienta debe seguir desplazándose a lo largo del contorno a la profundidad de mecanizado sin movimiento de retirada.



Q448 – Prolongación de la trayectoria: valor para la prolongación de la trayectoria de la herramienta en el inicio y en el final del contorno. Esencialmente, elTNC prolonga la trayectoria de la herramienta siempre paralelamente al contorno.



HEIDENHAIN

dynamic + efficiency

A veces se necesita aunar todas las fuerzas para alcanzar la meta. Igual que en el deporte, esto mismo sucede al sacar viruta en fresadoras. Aquí, el control numérico TNC de HEIDENHAIN muestra con **Dynamic Efficiency** qué potenciales esconde su máquina: por ejemplo, mayores tasas de arranque de viruta mediante la supresión activa del chatter ACC, combinada con el control adaptativo del avance AFC. Con **Dynamic Efficiency** es Ud. más productivo, protege su máquina y consigue una mayor durabilidad de las herramientas.