



HEIDENHAIN

61 + 05/2015

Klartext

La revista acerca de los controles numéricos de HEIDENHAIN

TNC en la cadena de proceso

Acceso directo a información de fabricación y de proceso

Nueva versión de software:

- Tallado de engranajes
- Torneado en funcionamiento de fresado



Klartext

61 + 05/2015

Editorial

Estimadas lectoras de Klartext, estimados lectores de Klartext,

Para la redacción, la realización de una nueva edición de la revista Klartext constituye siempre un viaje emocionante para descubrir nuevos temas. En la presente edición hemos echado un vistazo a un taller de producción, que realiza diseños y construye modelos para la industria de la automoción, así como componentes especiales para carreras. Para conocer las fascinantes tareas que esta empresa necesita resolver y el motivo por el cual confía en los controles numéricos TNC, véase la página 4.

Asimismo, la presentación de nuevas funciones del TNC proporciona descubrimientos interesantes. Ello es cierto no sólo en relación con las novedades, como las presentadas en las páginas 7 y 8 de la presente edición de la revista Klartext. También es interesante volver a echar una ojeada a todo un clásico. Por este motivo, en la página 16 se describe el modo de seguir optimizando la precisión y la dinámica de un mecanizado mediante el ciclo 32 TOLERANCIA.

Asimismo, el señor Bill Minello, de Canadá, realizó un viaje muy rentable cuando en 2013 visitó la feria EMO en Hannover. En la página 10 podrá leer no sólo que visitar una feria resulta ventajoso; también se describe el modo en que ACC y AFC garantizan la competitividad de los moldestas.

La redacción de Klartext les desea una lectura amena.



*Pankl Racing Systems AG
fabrica componentes para
accionamientos y motores.*



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

A favor de la velocidad

El conocimiento de los controles numéricos incrementa la productividad 4

Nuevos ciclos para el tallado de engranajes por fresa matriz y el torneado por interpolación

Las nuevas funciones del TNC 640 facilitan la elaboración de programas de mecanizados complejos 7

Nuevas funciones para incrementar la seguridad del proceso

Optimización de las novedades del software del TNC 640. Representación, seguridad y rendimiento de la máquina 8

Windsor Mold Group: Rendimiento y seguridad del proceso con ACC y AFC

La empresa canadiense de construcción de moldes apuesta por Dynamic Efficiency 10

Combinación perfecta de precisión y dinámica

Ciclo 32 TOLERANCIA para la optimización del guiado de movimientos del TNC 12

En una posición central en la gestión digital del pedido

El TNC 640 en su cadena de proceso 14

Reparaciones con inversión asegurada:

HEIDENHAIN ofrece doce meses de garantía sobre el aparato completo 16

Modernización de máquinas:

Controles numéricos HEIDENHAIN actuales sustituyen al TNC 150, TNC 151 y TNC 155 16

Señales de vida de los cometas

Misión Rosetta 17

Cursos de programación de control numérico TNC en FARRESA

18

Responsable

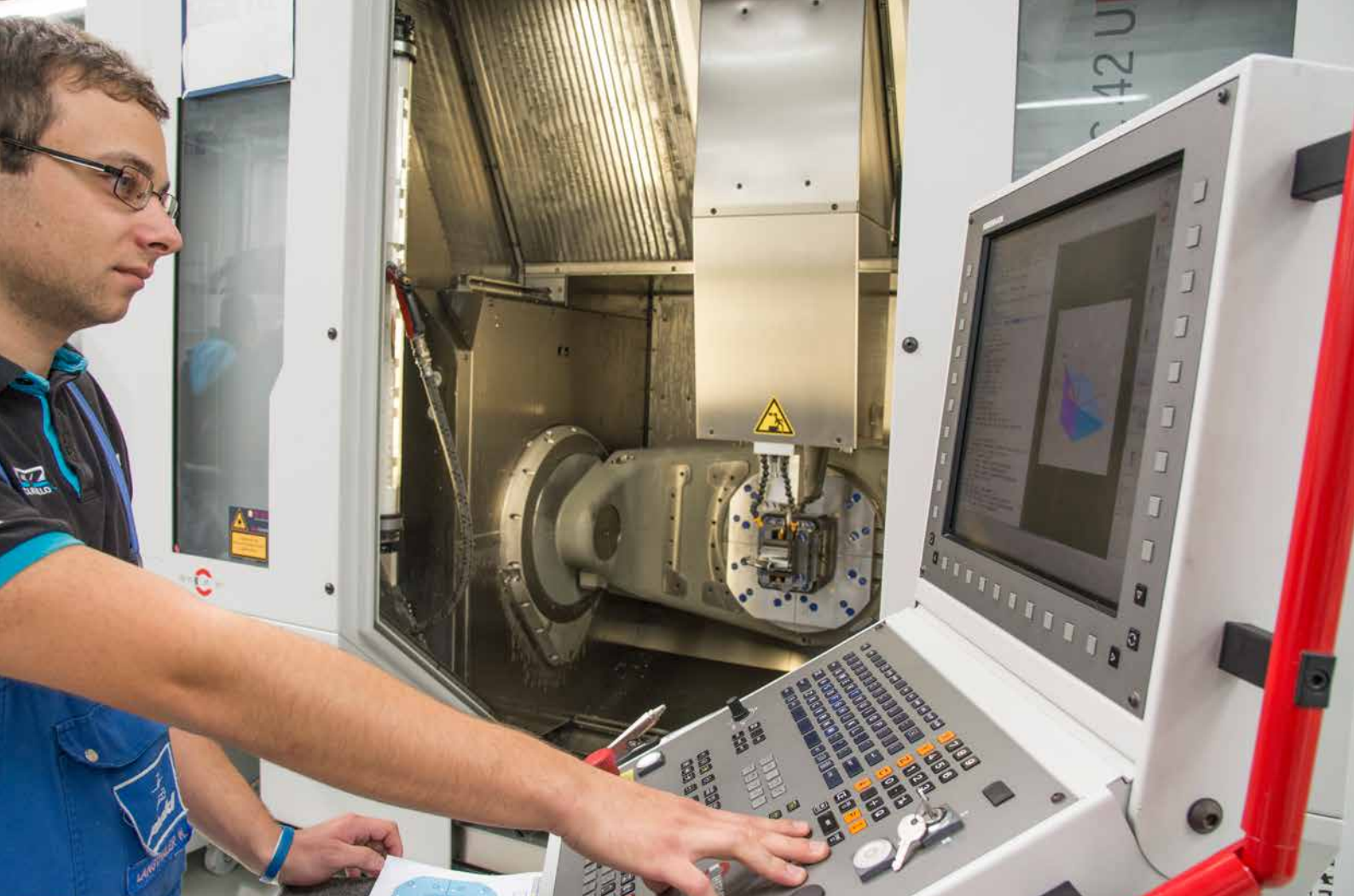
Frank Muthmann
Correo electrónico: info@heidenhain.de
Klartext en internet
www.klartext-portal.de

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

Hans-Rudolf Schulz: Página
ESA/AOES Medialab: Página 21
Todas las demás imágenes
© DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH



A favor de la velocidad

El conocimiento de los controles numéricos incrementa la productividad



Pankl Racing Systems AG fabrica componentes para accionamientos y motores, que frecuentemente trabajan en el límite de lo factible. Muchos equipos de Fórmula 1, de DTM o de la americana NASCAR, valoran positivamente los productos procedentes de la ciudad austriaca de Kapfenberg. La competición deportiva también presiona para obtener el máximo rendimiento de los fabricantes de piezas: se emplean materiales exigentes, que requieren un cierto número de empleados y de máquinas herramienta. Con un conocimiento excelente de los controles numéricos, los operarios de las máquinas en Pankl demuestran que es posible programar de modo eficiente mecanizados difíciles mediante controles numéricos de HEIDENHAIN. Ello se puede apreciar en los centros de mecanizado de Hermle, en los que se procesan materiales tenaces con una elevada dinámica.

Los operarios dan forma a los componentes de los vehículos

En los 17 centros de mecanizado de Hermle controlados por TNC el trabajo resulta divertido, y no sólo por el reto de fabricar piezas de las que podría depender el éxito de una escudería. En el área de influencia del circuito Red-Bull-Ring, ante todo un conocimiento profundo de los controles numéricos estimula la capacidad de los operarios de máquinas. En muchas tareas de mecanizado, los operarios elaboran los programas directamente en la máquina herramienta y obtienen así componentes reales de automóviles a partir del diseño imaginado. Para estas tareas, los operarios dominan completamente la máquina, los controles numéricos, las herramientas y los materiales. El operario de máquinas Daniel Stebegg exclama entusiasmado: "Resulta divertido experimentar el hecho de que un mayor conocimiento de los controles numéricos posibilita el aumento de la productividad".

No siempre resulta sencillo. Los materiales muy duros y las aleaciones especiales proporcionan sorpresas durante el mecanizado, frecuentemente asociadas a dificultades inesperadas. En este caso, se trata de proporcionar un remedio rápidamente: se ofrece una adaptación no complicada de la estrategia de mecanizado, del avance y de los pasos de profundización. Con el lenguaje conversacional Klartext de los controles numéricos de HEIDENHAIN, esto no representa ningún problema.

Con diálogos comprensibles de los controles numéricos TNC, se consigue asimismo elaborar programas de mecanizado para contornos complejos, de modo rápido y fiable. Ello se revela con frecuencia necesario: Pankl fabrica muchas piezas individuales y lotes pequeños. Por lo tanto, constantemente son necesarios programas nuevos o adaptados.

Mejores resultados en equipo

La distribución de las tareas constituye un concepto de importancia clave para alcanzar una mayor eficiencia en Pankl. Lo que no es imprescindible que se genere en el sistema CAD/CAM de DELCAM, se produce directamente en el control numérico de HEIDENHAIN. Según Daniel Stebegg, esto ofrece muchas posibilidades: "El mecanizado de 5 ejes, que programamos con la función PLANE, es nuestro pan de cada día". Comparando con máquinas herramienta que deben ser productivas sin controles numéricos de HEIDENHAIN, el operario de máquinas Christoph Nimmrichter afirma: "La elaboración de programas en diálogo conversacional Klartext de HEIDENHAIN nos ayuda a no omitir ningún paso; de lo contrario, la localización del fallo requiere mucho tiempo."

Para el operario de máquinas Franz Pillhofer, en la fabricación de componentes para motores de carreras es imprescindible ser especialmente preciso, por lo que no desea tener que elaborar siempre el programa desde el principio. Por este motivo, otorga mucho valor a una adecuación y reutilización no complejas de programas y de partes de programas: "Mediante LABEL, se diseña una realización muy fácil de subprogramas y repeticiones de partes de programas." De este modo, se reduce el programa principal y se facilita una construcción modular. Así, los programas existentes se pueden adaptar rápidamente a los nuevos requisitos. Christoph Nimmrichter señala una característica adicional: "También valoramos la posibilidad del TNC de poder comentar los programas. Aunque ello requiera algo de tiempo, facilita notablemente la reutilización posterior". De este modo, también los compañeros de trabajo estarán familiarizados con los programas.

Los programas cortos y sencillos se elaboran esencialmente en la máquina: "En el caso de programas sencillos, la utilización del sistema CAD/CAM requeriría más tiempo que la elaboración de programas directamente en el TNC."

Si se trata de superficies libres o de contornos costosos, el sistema CAD/CAM de DELCAM, junto con la buena integración de los ciclos HEIDENHAIN, resulta ventajoso: los operarios de máquinas adaptan los datos de corte y efectúan la optimi-

"La elaboración de programas en diálogo conversacional Klartext de HEIDENHAIN nos ayuda a no omitir ningún paso; de lo contrario, la localización del fallo requiere mucho tiempo."

Christoph Nimmrichter,
operario de máquinas de Pankl Racing Systems



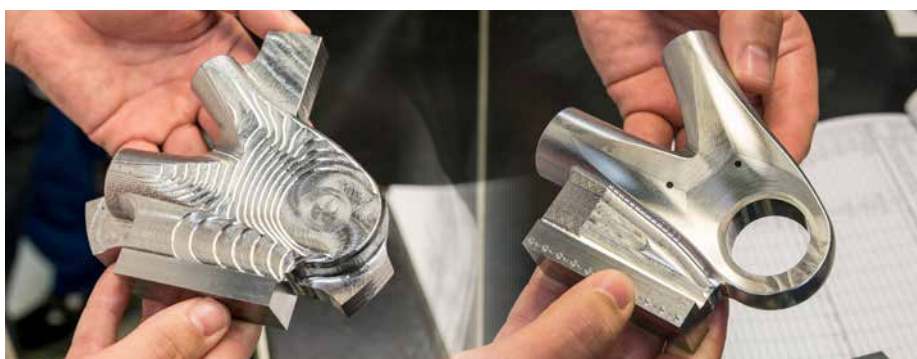
Portaruedas para un coche de carreras:
mecanizado de modo preciso con un control numérico de HEIDENHAIN iTNC 530.



Un equipo que pisa el acelerador (de izquierda a derecha):
Franz Pillhofer, Daniel Stebegg, Michael Langthaler, Christoph Nimmrichter



Una dinámica impresionante: Pankl Racing está convencida de la calidad de los centros de mecanizado HERMLE.



En dos pasos hacia la pieza perfecta: Juntura para la suspensión de las ruedas tras el torneado de desbaste (izquierda), acabado (derecha).

zación directamente en el TNC. De este modo, resulta innecesario establecer un bucle con el departamento de CAD/CAM.

Ventajas gracias al conocimiento

"Aprovechamos cualquier oportunidad para conocer más a fondo las funciones de los controles numéricos de HEIDENHAIN. A este respecto, nos gustaría averiguar el modo de realizar tareas de mecanizado con más precisión y rapidez", afirma Daniel Stebegg. Por ejemplo, el equipo ha estado realizando pruebas con la función de fresado trocoidal. La función del TNC efectúa el desbaste, sobre todo de ranuras, más rápidamente en comparación con una estrategia de mecanizado por líneas. Asimismo, los especialistas de Pankl se muestran satisfechos con el manejo sencillo del nuevo ciclo de planeado, que en la práctica ahorra tiempo.

Para quien del mismo modo que los empleados de Pankl Racing dispone de la oportunidad de probar las funciones, lo mejor es consultar el manual electrónico integrado en el TNC. Asimismo, el fabricante del control numérico o las empresas colaboradoras de formación autori-

zadas ofrecen directamente cursos de formación orientados a la práctica: dichos cursos van más allá de la pura teoría e incluyen la solución de tareas concretas en máquinas herramienta.

La dinámica elevada requiere una alta precisión

Los componentes de Pankl se diseñan para esfuerzos de sollicitación muy elevados y para "Top Speed". El entusiasmo de los operarios de máquinas por la velocidad tiene un motivo adicional: "La rapidez y la dinámica de los nuevos centros de mecanizado de Hermle es impresionante", afirma Michael Langthaler. Bajo la supervisión de los controles numéricos de HEIDENHAIN, resulta posible compatibilizar dinámica y precisión, a fin de poder sacar todo el partido del potencial de las potentes máquinas herramienta.

En el caso de mecanizados costosos, habitualmente resulta difícil estimar cuántas herramientas serán necesarias. Una única pieza requiere la utilización de hasta 80 herramientas. A fin de no perder tiempo en la organización de las herramientas, en el C32 y C42 del fabricante suabo

de máquinas, se utiliza la gestión amplia de herramientas del TNC. En claras listas de utilización de las herramientas, los operarios de máquinas pueden averiguar enseguida si ya está agotado el tiempo de servicio de la herramienta o si todavía está disponible.

El titanio y las aleaciones especiales resultan exigentes para máquinas y herramientas. En el caso de mecanizados de piezas más prolongados, la temperatura afecta a la precisión de la fabricación. Especialmente en caso de componentes de motores, resultan importantes las tolerancias reducidas de forma y posición. Los valores de diámetro se verifican en el rango de μm . La función del TNC KinematicsOpt garantiza de forma estable una alta precisión del mecanizado de 5 ejes. El control numérico determina las posibles desviaciones en la mesa giratoria y adapta la tabla cinemática convenientemente. El ciclo de medición necesario requiere poco tiempo, y habitualmente se efectúa antes del mecanizado.

Quien aproveche todo el potencial, ganará.

Sin duda, los potentes sistemas CAD/CAM constituyen una herramienta imprescindible para los mecanizados complejos de piezas. Los controles numéricos TNC de HEIDENHAIN resultan especialmente eficientes a la hora de llevar a la práctica los programas de mecanizado generados automáticamente en potentes máquinas herramienta con una elevada dinámica.

Al mismo tiempo, los operarios de máquinas pueden recurrir a muchas funciones potentes de los controles numéricos TNC de HEIDENHAIN, y elaborar programas de mecanizado para contornos complejos directamente en la máquina. El equipo de Pankl Racing aplica su conocimiento y experiencia en el tratamiento de materiales complejos, a fin de alcanzar soluciones de fabricación satisfactorias y eficientes con la ayuda de los controles numéricos de HEIDENHAIN. De este modo, el trabajo en la máquina resulta más valioso y repercute en la motivación. Por lo tanto, gana todo el equipo.

+ www.pankl.com

Nuevos ciclos para el tallado de engranajes por fresa matriz y el torneado por interpolación

Las nuevas funciones del TNC 640 facilitan la elaboración de programas de mecanizados complejos

Los ciclos simplifican notablemente la elaboración de programas para mecanizados complejos. Ello se pone de manifiesto en dos nuevos ciclos comprendidos en la nueva versión de software 05 del TNC 640: el ciclo 880 para la elaboración de ruedas dentadas y los ciclos 291 y 292 para el torneado por interpolación. En lugar de definir distintos movimientos, se definen únicamente unos pocos parámetros; de lo restante se encarga el control numérico.

Ciclo 880 TALLADO DE ENGRANAJES DENTADOS POR FRESA MATRIZ: fabricar fácilmente ruedas dentadas

¿De qué modo es posible fresar de modo muy simple ruedas dentadas? Lo mejor es sencillamente introducir los parámetros del dentado en el diálogo del TNC 640, partiendo del dibujo. A partir de ello, el control numérico de HEIDENHAIN genera los movimientos de trayectoria de cinco ejes para el tallado del engranaje con una fresa con dientes de filo agudo. No se requieren modelos tridimensionales complejos ni programas minuciosos.

El nuevo ciclo 880 simplifica la fabricación de ruedas cilíndricas con dentado

exterior, o bien dentados helicoidales en ángulos arbitrarios.

En el ciclo, es preciso describir en primer lugar la rueda dentada con los parámetros siguientes:

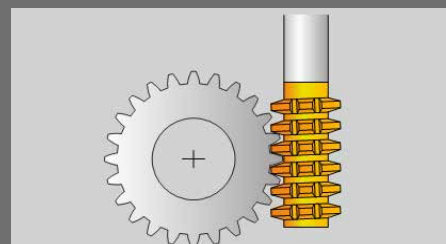
- Módulo
- Número de dientes
- Diámetro de la circunferencia de cabeza
- Holgura exterior
- Ángulo de inclinación

El nuevo ciclo 880 permite simplificar la programación de un proceso complejo de fabricación de una rueda dentada mediante tallado por fresa matriz.

A continuación, es preciso describir la herramienta mediante los datos siguientes:

- Ángulo de inclinación de la herramienta
- Sentido de giro de la herramienta
- Profundidad de corte máxima

Asimismo, se puede seleccionar la estrategia de mecanizado, así como la cara de mecanizado.



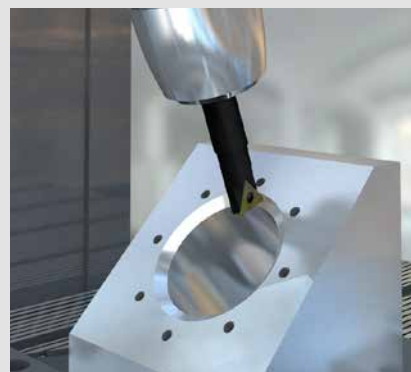
Ciclos 291 y 292: TORNEADO POR INTERPOLACIÓN

También en el funcionamiento de fresado de un centro de mecanizado se fabrican a menudo contornos de torneado, tales como ranuras anulares, punzonados, roscas o conos. Mediante los ciclos 291 y 292, el TNC ejecuta un mecanizado interpolado. Para ello, resulta imprescindible acoplar o vincular el husillo principal con la posición de los ejes lineales. Mediante dicho acoplamiento, el filo de la herramienta se orienta en dirección hacia el centro de rotación o en dirección hacia afuera desde dicho centro. La herramienta gira además alrededor de su propio eje y se mueve al mismo tiempo en una trayectoria espiral.

El ciclo 291 ACOPLAMIENTO TORNEADO POR INTERPOLACIÓN activa o desactiva el acoplamiento del husillo. El filo de la herramienta se orienta hacia el centro de rotación. El operario se encarga de programar los movimientos de trayectoria y los movimientos de la herramienta.

El ciclo 292 CONTORNO TORNEADO POR INTERPOLACIÓN simplifica el proceso y es completo. Dicho ciclo activa el acoplamiento del husillo, controla el movimiento de giro de la herramienta, realiza el acabado de un contorno definido previamente mediante torneado por interpolación y ejecuta movimientos de aproximación y salida. Es imprescindible que los datos del contorno programados en el subprograma contengan coordenadas que sean o bien monótono crecientes (de valor que siempre aumenta o que se

mantiene constante) o monótono decrecientes (de valor que siempre disminuye o que se mantiene constante). Si ello no es el caso, es preciso utilizar el ciclo 291.



Mediante el nuevo ciclo TORNEADO POR INTERPOLACIÓN, es posible realizar torneados en modo de funcionamiento de fresado sin tener que volver a atar.



Nuevas funciones para incrementar la seguridad del proceso

Optimización de las novedades del software del TNC 640.
Representación, seguridad y rendimiento de la máquina

El TNC 640 es el control numérico de gama alta de HEIDENHAIN para el fresado y el torneado. La nueva versión de software presenta ampliaciones importantes: mediante el visualizador CAD, antes del mecanizado se puede obtener una vista de la pieza a fabricar. Un nuevo formato tridimensional facilita la aceptación detallada y seguridad de datos de cuerpos de colisión en DCM. El mecanizado de componentes pesados es más seguro mediante la función LAC y el ciclo 239.

Nuevo visualizador CAD

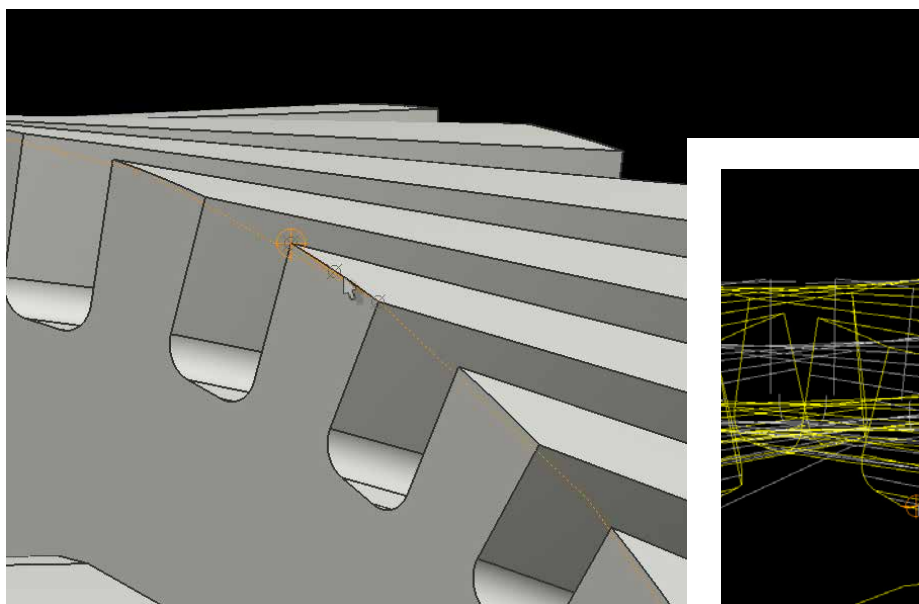
Antes del inicio de un programa de mecanizado, resulta útil echar un vistazo al modelo CAD. Hasta la fecha, la vista previa CAD existía únicamente de modo opcional para el iTNC 530. En la versión de software 05, el nuevo diseño del TNC 640 prevé la integración del visualizador CAD de modo estándar. Es irrelevante si los datos se obtienen del disco duro del TNC o de la red: el visualizador CAD se abrirá de modo totalmente automático en el momento en que se seleccione un fichero.

Para la visualización de formatos CAD, tales como STEP, IGES o DXF, están dispo-

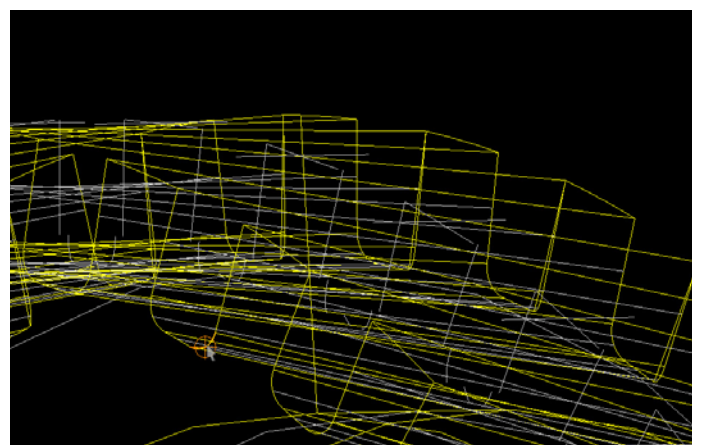
nibles numerosas perspectivas y opciones de visualización. Con la ayuda del ratón, se puede girar, desplazar o aumentar/reducir el tamaño de la vista, a fin de, por ejemplo, detectar destalonados o radios pequeños.

Una función especialmente práctica es la visualización de información sobre distintos elementos del contorno y una función simple de medición. Sencillamente, basta establecer un punto de referencia arbitrario y a continuación desplazarse con el ratón sobre el modelo. En el momento en que el ratón se desplace sobre un elemento, este quedará resaltado en color. En una visualización situada a la izquierda y en la parte inferior de la ventana del visualizador, aparece el tipo de elemento, así como las coordenadas asociadas del punto de inicio y de fin. Las coordenadas se refieren al punto de referencia previamente establecido.

Visualizador CAD: visualización de coordenadas



Visualizador CAD: vista del modelo de líneas



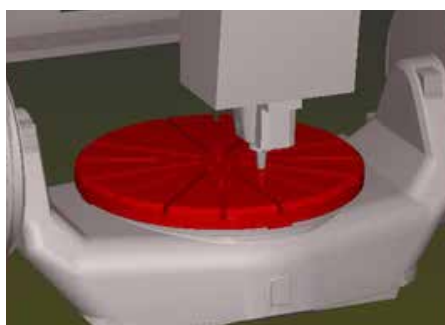
El nuevo formato tridimensional simplifica el ajuste de la función DCM

Para el operario de la máquina, resulta difícil prever movimientos complejos y dinámicos de la máquina. DCM, la monitorización dinámica de las colisiones del TNC, resulta un elemento de protección especialmente fiable contra eventuales daños de la máquina. En el caso de que los componentes de la máquina se encuentren en el curso de una colisión, la función DCM detiene inmediatamente el movimiento de los ejes y la visualización muestra los componentes afectados en rojo. La monitorización en tiempo real protege asimismo en el funcionamiento manual, por ejemplo durante la alineación.

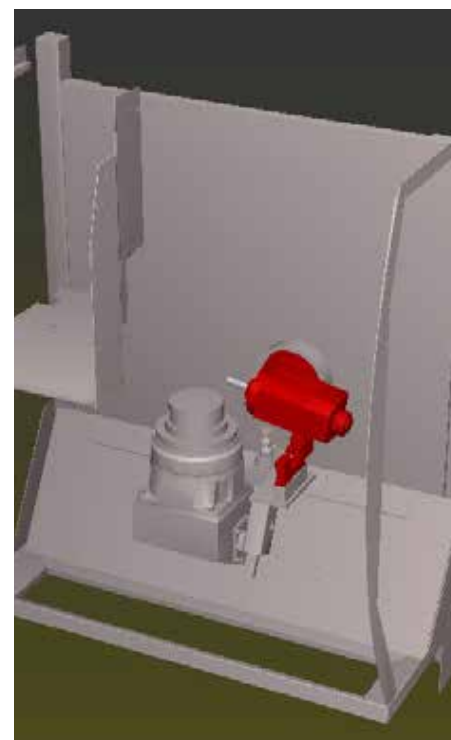
El fabricante de la máquina ajusta la función DCM y configura los cuerpos potenciales de colisión en el espacio de la máquina mediante la descripción de la cinemática. A partir de la versión de software

05, está disponible para el fabricante de la máquina un nuevo formato tridimensional. De este modo, el fabricante de la máquina puede aceptar de modo más sencillo datos tridimensionales existentes y efectuar una definición más precisa

Para el usuario, ello significa una representación fiel y cercana a la realidad de los componentes y del espacio de la máquina. Asimismo, de este modo se aprovecha mejor el espacio de la máquina.



Aviso de colisión de la función DCM: herramienta - tablero de la mesa

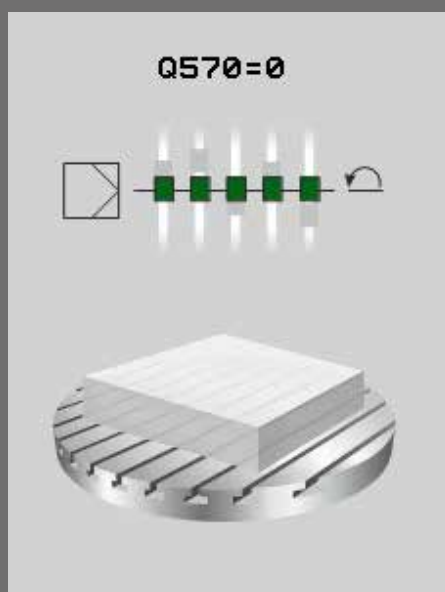


Aviso de colisión de la función DCM: cabezal del husillo - láser

Gestión de componentes de pesos diferentes de modo sencillo con la función LAC

En función del peso de la pieza de trabajo, el comportamiento dinámico de la máquina puede variar ostensiblemente. Una carga modificada ejerce influencia sobre las fuerzas de fricción, aceleraciones, pares de detención y fricciones de adherencia de los ejes de la mesa. Ahora con LAC y el ciclo 239, se dispone de una función, mediante la que es posible una rápida reacción a una modificación de la carga. LAC son las siglas de Load Adaptive Control: Adaptación de parámetros de regulación en función de la carga. Con ayuda de dicha función, el TNC 640 averigua la carga a la que están sometidos los distintos ejes. A continuación, el TNC adapta distintos parámetros a la nueva situación de carga.

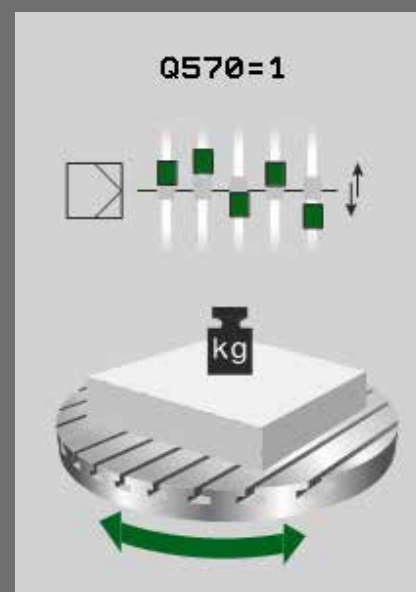
De este modo, la función LAC y el ciclo 239 alcanzan las condiciones previas necesarias para un mecanizado seguro de distintos componentes pesados.



El ciclo 239 está diseñado de modo muy sencillo: contiene únicamente el parámetro Q570.

Q570=0

- El TNC repone la función LAC.
- Los parámetros de precontrol y regulación permiten la ejecución de movimientos seguros de los ejes, independientemente del estado de carga.
- Utilización en procesos de preparación o tras la finalización del programa NC.



Q570=1

- El TNC ejecuta un programa de pesaje, a fin de averiguar el peso de la carga.
- El TNC adapta de modo óptimo los parámetros de precontrol y regulación al estado de la carga.



Windsor Mold Group: Rendimiento y seguridad del proceso con ACC y AFC

La empresa canadiense de construcción de moldes apuesta por Dynamic Efficiency



Bill Minello es el gerente de la empresa canadiense de construcción de moldes Windsor Mold Group. En septiembre del 2013, se subió a un avión a fin de emprender un viaje a través del atlántico hasta la feria EMO de Hannover. En ese momento, no sospechaba que dicha visita a la feria supondría la solución para algunas tareas de su departamento de producción. Y es que en la feria descubrió las funciones de los controles numéricos TNC Active Chatter Control (ACC) y Adaptive Feed Control (AFC). Un informe empírico.

cos TNC de HEIDENHAIN. "No resultó ser ningún truco. Fue uno de esos instantes poco habituales, en los cuales se descubre algo realmente innovador. Enseguida descubrí que la función ACC sería perfecta para nuestro cometido" se alegró el especialista canadiense en moldes. Y asimismo, reconoce el potencial de la función de regulación adaptativo del avance AFC. Estas dos nuevas funciones, de ello está convencido Bill Minello, constituyen un complemento perfecto para el ciclo 32 TOLERANCIA (véase asimismo la página 16), que ya emplea la empresa Windsor Mold Group en su proceso de producción.

Los primeros ensayos fueron de inmediato convincentes

Aunque Bill Minello se quedó entusiasmado con la presentación de la feria, deseaba obtener pruebas adicionales del efecto de la función ACC. Por este motivo, en el fabricante de la máquina se realizaron mecanizados de prueba adicionales para la empresa Windsor Mold Group. Dichas pruebas siguieron estimulando el entusiasmo del canadiense. En vista de ello, el fabricante de la máquina proveyó a Windsor Mold Group con una primera máquina dotada de la función ACC. Dicha máquina

¡No es un truco de feria!

Durante su visita a la feria, Bill Minello permanece perplejo ante el stand de un gran fabricante de máquinas herramienta: en la presentación en directo, la máquina herramienta de repente deja de emitir ruidos por vibraciones, aunque el mecanizado prosigue. ¿Acaso esta desaparición de las vibraciones es únicamente un truco barato? ¿O bien Bill Minello está sobre la pista de la solución de algunos problemas que conoce de su día a día de producción?

Los especialistas de la máquina del stand de la feria le explican con todo tipo de detalles la función de supresión activa de vibraciones ACC de los controles numéri-



Bill Minello (el tercero por la izquierda) y sus empleados Jerry, Ed y Karen: el Windsor Mould Group valora el personal altamente cualificado y ofrece al mismo tiempo un puesto de trabajo atractivo con un horario flexible.

"Con la función ACC, se obtiene un incremento del volumen de desprendimiento de virutas superior al 60%."

Bill Minello, gerente, Windsor Mold Group, Canadá

funcionó desde el principio sin ningún tipo de problema. Unos ensayos propios aportaron pruebas adicionales de las prestaciones de la función ACC.

En primer lugar, en un mecanizado de prueba, bajo una elevada carga del husillo y sin ACC, los moldistas seleccionaron un paso de profundización de 4 mm. De este modo, se provocaron vibraciones perceptibles notables. Un aumento del paso de profundización a 4,5 mm les forzó a interrumpir el ensayo tras unos pocos segundos, para que la máquina no sufriera ningún daño. Por el contrario, con la función ACC activada, se percibió una ligera vibración al alcanzarse un paso de profundización de 7 mm: "En los procesos de desbaste, no se detectan marcas en la superficie. Ello nos demuestra la eficacia que la función ACC presenta para suprimir las vibraciones", recalcó Bill Minello. El conmutador ON/OFF, anteriormente existente para la supresión activa de las vibraciones, se desmontó inmediatamente: "Dado que la función ACC detecta y elimina las vibraciones en cualquier situación de mecanizado, ¿por qué motivo deberíamos prescindir de ello?", se pregunta Bill Minello. Desde entonces, la función ACC permanece siempre activa.

Un salto hacia adelante

La sede principal del Windsor Mold Group se encuentra en Ontario/Canadá, en la localidad de Windsor, en la frontera con la ciudad americana de Detroit, famosa por su industria de la automoción. En consecuencia, los clientes del especialista en construcción de moldes son sobre todo fabricantes americanos de automóviles. Siempre encargan moldes costosos y tamaños de lote cada vez más pequeños. Entre las peticiones se encuentran desde moldes compactos a grandes, desde moldes para piezas de la iluminación exterior de vehículos hasta moldes para grupos



El Windsor Mold Group comprobó las prestaciones de la función ACC en su propio espacio productivo.



sin ACC

Resultado de un ensayo para un paso de profundización de 4 mm sin la función ACC.



con ACC

Resultado de un mecanizado para un paso de profundización de 7 mm con la función ACC.

constructivos del interior, desde moldes para piezas construidas no visibles hasta moldes para piezas con superficies vistas. A ello, es preciso añadir una elevada presión de costes de la competencia.

Gracias a las funciones del TNC, el Windsor Mold Group se enfrenta a dichas exigencias con soluciones técnicas innovadoras. Actualmente, la empresa emplea 10 máquinas herramienta con controles numéricos iTNC 530. Las características eficaces de la función ACC para la supresión de vibraciones y de la función AFC para optimizar la potencia del cabezal, incrementan notablemente el volumen de desprendimiento de virutas por unidad de tiempo. Adicionalmente, gracias a su funcionalidad de monitorización,

se optimiza la seguridad del proceso. Asimismo, las funciones TNC cuidan de la herramienta y de la máquina, ya que limitan las cargas mecánicas a las que están sometidas. En el caso de fundición inyectada, el ciclo 32 TOLERANCIA se encarga de obtener superficies perfectas y de una elevada precisión de adaptación en moldes de dos piezas. "Damos mucho valor a la precisión y fiabilidad de los controles numéricos de HEIDENHAIN", confirma Bill Minello. "Por este motivo, hemos cursado el pedido de máquinas adicionales, naturalmente equipadas con el nuevo TNC 640 y la función ACC".

+ www.windsormoldgroup.com



Combinación perfecta de precisión y dinámica

Ciclo 32 TOLERANCIA para la optimización del guiado de movimientos del TNC

Al suministrarse, las máquinas CNC se configuran habitualmente para un rango de aplicaciones muy ancho. Con un control numérico TNC, en esta concepción universal se obtienen buenos o muy buenos resultados de mecanizado. Adicionalmente, el ciclo 32 TOLERANCIA permite adaptar específicamente el mecanizado. En particular, en el mecanizado de superficies de forma libre con tiempos de mecanizado comparativamente largos, mediante dicho ciclo se puede obtener una combinación óptima de precisión y dinámica.

Cualquier paso de mecanizado en una pieza requiere realmente una configuración especial de la máquina. Así, por ejemplo, mediante la adaptación del mecanizado de acabado se obtiene una mejor fidelidad y un mejor alisado del contorno. Sin embargo, no puede sacar partido totalmente del potencial de avance de un mecanizado de desbaste. Ello también es válido a la inversa. A fin de poder alcanzar la mejor interacción posible de precisión y dinámica en cualquier mecanizado, es imprescindible que el usuario pueda actuar sobre la adaptación predefinida de la máquina y de este modo también sobre el guiado del movimiento del control numérico TNC. Con este propósito, los controles numéricos TNC proporcionan como función estándar el ciclo 32 TOLERANCIA.

Por una trayectoria más ancha, en la curva se puede avanzar más rápidamente

Habitualmente, el fabricante de la máquina define la desviación de la trayectoria T . De este modo, se fija un valor estándar de la desviación máxima admisible del contorno. Mediante el ciclo 32 TOLERANCIA, el usuario puede realizar una adaptación específica al mecanizado de la desviación de la trayectoria T y puede establecer individualmente el ancho de banda que queda disponible para el

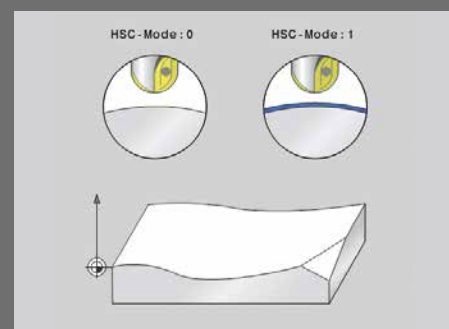
control numérico. De este modo, en particular en el caso de elementos de contorno con múltiples cambios de dirección (típicamente, por ejemplo en el caso de superficies de forma libre), actúa directamente sobre el avance de trayectoria máximo alcanzable y por lo tanto sobre el tiempo de mecanizado.

Esto se ilustra claramente con una comparación con el deporte del motor: cuanto más ancha sea la pista en una curva, más rápidamente podrá tomarla un coche de carreras. El conductor proyecta su línea ideal de modo que pueda tomar la curva a la máxima velocidad. Por el contrario, si la pista es estrecha, el conductor se ve forzado a reducir la velocidad.

En particular en el mecanizado de desbaste, en la mayoría de los casos existe la posibilidad de seleccionar un valor más alto del ancho de la trayectoria y con ello de la tolerancia de la desviación de la trayectoria T . De este modo, el usuario puede incrementar el avance máximo posible de mecanizado asimismo en puntos estrechos. Sin embargo, para el acabado es imprescindible volver a reducir el valor de tolerancia, o bien volverlo a ajustar al valor definido por el fabricante de la máquina. Para ello, se define de nuevo el ciclo 32 TOLERANCIA con un valor más reducido o bien sin indicación de valor.

Un sistema de aviso de salida del carril inclusive

Adicionalmente, mediante el parámetro HSC MODE (valor 0 o 1), el ciclo 32 TOLERANCIA proporciona la posibilidad de modificar los ajustes de guiado del movimiento. Si seguimos utilizando la analogía con el deporte del motor, el parámetro HSC MODE es comparable a un tipo de sistema de aviso de salida del carril para coches de carreras. Mediante el nivel 0, se permite únicamente una desviación reducida de la línea ideal, e interviene enseguida con la regulación, incluso si ello ocasiona una pérdida de tiempo. Por el contrario, mediante el nivel 1 se alcanza una marcha más rápida. En este nivel, se toleran desviaciones de la línea ideal siempre y cuando no se sobrepase el valor T de tolerancia prefijada, es decir que las ruedas del coche de carreras no se salgan de su carril.

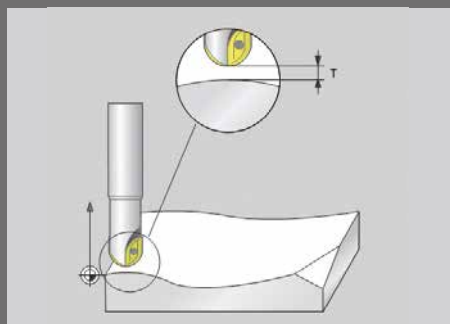


Traducido a conceptos de la máquina herramienta, ello significa lo siguiente: en el HSC MODE 0, se hace más hincapié en aumentar la fidelidad del contorno. En el acabado, el control numérico TNC no utiliza siempre toda la desviación de la trayectoria T, a fin de obtener una precisión más elevada del contorno. El HSC MODE 1 está orientado a que la máquina reduzca el tiempo de mecanizado. En el desbaste, mediante dicho ajuste, se aprovecha de modo óptimo la desviación de la trayectoria T. De este modo, en esquinas o curvas estrechas con fuertes cambios de sentido, la máquina alcanza un gran avance de trayectoria. De este modo, no sólo se ahorra tiempo de mecanizado. Un avance constante de mecanizado repercute positivamente en la vida útil de las herramientas utilizadas.

Los valores orientativos facilitan el ajuste

A fin de determinar la tolerancia de la trayectoria T en el ciclo 32 TOLERANCIA, el operario de la máquina puede recurrir esencialmente a los valores orientativos siguientes:

- En el acabado, el valor de T debe estar comprendido como mínimo entre 1,1 y 3 veces del valor del error cordal utilizado en el sistema CAM. Habitualmente, se define con un valor comprendido entre $1\ \mu\text{m}$ y $4\ \mu\text{m}$. De este modo, el control numérico TNC realiza una imagen lo más exacta y genuina posible del contorno a fabricar. En función del objetivo del usuario, en el acabado se producen valores de tolerancia entre $5\ \mu\text{m}$ para una mayor fidelidad del contorno y $20\ \mu\text{m}$ para un mayor alisado. En el caso de mecanizados de precisión, son habituales valores de tolerancia bastante por debajo de las $5\ \mu\text{m}$.



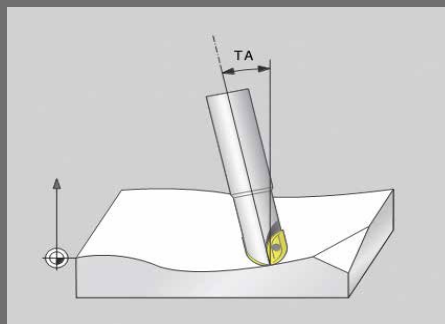
- Para el mecanizado de desbaste, el usuario debe utilizar valores más elevados. Finalmente, lo decisivo es la sobremedida que queda en el contorno. Unos valores habituales para el mecanizado de desbaste son un error cordal en el sistema CAM comprendido entre $4\ \mu\text{m}$ y $30\ \mu\text{m}$, y una tolerancia de la trayectoria T comprendida entre $0,05\ \text{mm}$ y $0,3\ \text{mm}$.

Independientemente de si se elabora un programa para el acabado o para desbaste en un sistema CAM, se recomienda una resolución de la posición de cuatro cifras decimales, por ejemplo, L X-12.0215 Y+12.8951 Z+12.1258. De este modo, se previenen reproducciones no genuinas del contorno debido a errores de redondeo en combinación con una reducida resolución de la posición.

El ciclo 32 TOLERANCIA tiene en cuenta asimismo los ejes de rotación

A fin de optimizar los programas simultáneos de cuatro ejes o cinco ejes, el ciclo 32 TOLERANCIA proporciona adicionalmente el ajuste específico de mecanizado del valor de tolerancia para ejes de rotación TA. En muchos casos, en un movimiento simultáneo de cinco ejes, no son los ejes lineales los que limitan el avance máximo en el Tool Center Point TCP, sino que son los ejes de rotación. En dichos casos, el control numérico TNC adapta el avance máximo de la trayectoria al eje de rotación más lento.

La tolerancia de los ejes de rotación TA proporciona al control numérico TNC un valor para pulir el movimiento limitante de los ejes de rotación. De este modo, el control numérico puede diseñar un movimiento de la trayectoria más homogéneo. Al mismo tiempo, dicho alisado admisible



permite un guiado más uniforme de la trayectoria, lo que puede ser útil para reducir el tiempo de mecanizado. Se reduce la influencia de los ejes de rotación limitantes en el avance máximo en el TCP.

La ventaja esencial del control numérico TNC es que a pesar de la tolerancia adicional de los ejes de rotación TA, el contorno y por lo tanto el movimiento en el TCP no se desvía del movimiento predefinido. El control numérico TNC tiene en cuenta la desviación TCP resultante debido al desgaste de los ejes de rotación y la compensa manteniendo la tolerancia de la trayectoria T.

En la definición de la orientación de los ejes de rotación, se debe indicar la resolución de los ejes de rotación en el programa NC exactamente con cuatro cifras decimales, por ejemplo, L X-12.0215 Y+12.8951 A+12.1258 B+32.8945. En la utilización de programas de vectores, la emisión del vector de orientación debe realizarse exactamente con siete cifras decimales, por ejemplo: LN X-12.0215 Y+12.8951 TX-0.0455636 TY+0.2118529 TZ+0.9762388. Una resolución de la emisión demasiado pequeña puede repercutir negativamente en el resultado del mecanizado.

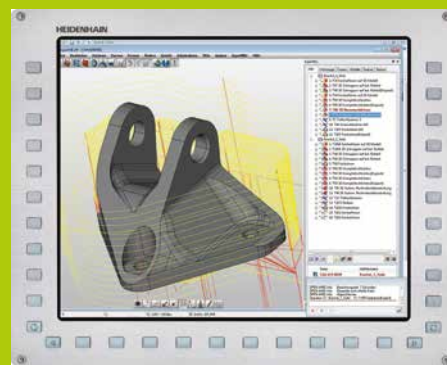
Tener bajo control y de modo seguro la dinámica y las tolerancias

El guiado especial del movimiento de un control numérico TNC permite un movimiento muy dinámico de la máquina. Al mismo tiempo, el control numérico garantiza el cumplimiento de los valores definidos de tolerancia. Independientemente del modo de mecanizado, la máquina siempre se ajusta a la tolerancia definida de la trayectoria T.

En tramos rectos del contorno o en caso de curvaturas grandes, cabe indicar que el control numérico TNC no aprovecha totalmente la tolerancia de la trayectoria T. En estos casos, ello no resulta necesario a fin de alcanzar el avance máximo de mecanizado. El control numérico se desplaza simplemente hacia el centro de la trayectoria del contorno prefijada por el programa NC. La tolerancia de la trayectoria T tampoco afecta de ningún modo en el posicionamiento con precisión, por ejemplo al aproximarse a posiciones de taladros.

En una posición central en la gestión digital del pedido

El TNC 640 en su cadena de proceso



Para obtener una producción económicamente rentable, se requiere una cadena de proceso que trabaje de modo eficiente. Únicamente de este modo funciona sin dificultades la comunicación y la transferencia de conocimiento entre todos los participantes del proceso. Con este propósito, el control numérico resulta decisivo, ya que se sitúa en una posición central en la cadena de proceso. Para dicha tarea, el TNC 640 está perfectamente equipado.

Naturalmente, toda empresa está estructurada de un modo distinto y organiza los procesos de acuerdo con su propia filosofía. El tamaño de la empresa, el alcance de sus procesos de fabricación, el tamaño de lote o el parque de máquinas existente definen unas condiciones marco totalmente específicas. Sin embargo, los miembros y las etapas esenciales de una cadena de proceso resultan comparables. Es imprescindible que en la cadena queden perfectamente vinculadas entre sí las etapas de diseño, programación, simulación, preparación de la fabricación y fabricación. Y para una gestión digital del pedido, es imprescindible que sea posible la comunicación y la transferencia de datos en cualquier dirección. El objetivo final de todas estas medidas e inversiones es obtener una mayor eficiencia del taller.

Lugar de mando del control numérico

El control numérico se sitúa en una posición central de la cadena de proceso. El control constituye el último miembro que procesa datos en la gestión digital del pedi-

Íntegramente y sin pérdidas de datos, de la idea a la pieza de trabajo: una cadena de proceso moderna con el control numérico TNC 640 integrado

do, antes de que la máquina convierta bits y bytes en un movimiento mecánico, en virutas y en la pieza que se desea obtener. A su vez, durante la producción en la máquina se originan múltiples datos y mucha información que se necesita en otros puntos de la cadena de proceso. Entre dichos datos se encuentra información sobre las adaptaciones realizadas en el programa de mecanizado, que se hayan llevado a cabo en el control numérico, así como datos para el aseguramiento de la calidad. Es imprescindible que estén actualizadas continuamente y que estén disponibles en todas las etapas de trabajo que forman parte del proceso de fabricación.

Con el objetivo de transferir dicho conocimiento digital rápidamente y sin pérdidas, se requiere la disponibilidad en todo momento de los documentos electrónicos del proceso de fabricación. Con este propósito, es imprescindible garantizar el acceso sencillo y directo a los datos del pedido, por ejemplo, a los planos técnicos, los datos CAD, el programa NC, los datos de las herramientas, las instrucciones de las tareas, las listas de equipos, la información de almacenamiento, etc. Y también es imprescindible poder transmitir directamente datos digitales del pedido, por ejemplo, fotografías o informes de inspección, que se hayan originado durante los procesos de fabricación.

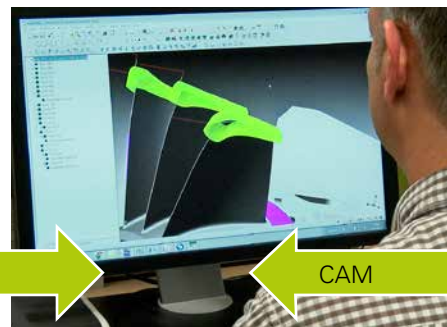
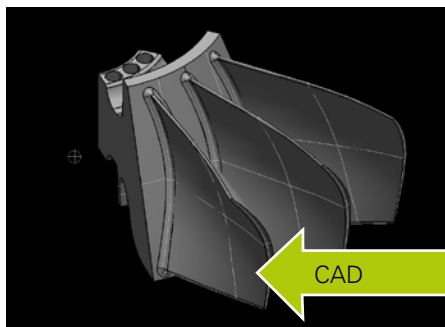
El TNC 640 cumple con todos los requisitos

A fin de que el control numérico pueda satisfacer las funciones importantes de la gestión digital de un pedido en cualquier empresa, es imprescindible que pueda adaptarse a la cadena de proceso existente individual. Puesto que los procesos no son rígidos, es imprescindible que el control numérico además esté diseñado de modo abierto a cambios y mejoras.

Para todos estos requisitos, el TNC 640 está equipado de modo idóneo gracias a su plataforma de software avanzada y orientada al futuro. Este control numérico proporciona al operario de la máquina un nivel de ayuda muy elevado en las distintas tareas, y se encarga de este modo de obtener tiempos de reacción reducidos. A fin de integrar el TNC 640 en la cadena de proceso y transferir los datos deseados a la interfaz de usuario del control numérico, HEIDENHAIN ofrece dos soluciones distintas.

Funciones estándar muy utilizadas en aplicaciones prácticas

En el alcance funcional estándar, el TNC 640 ya permite un acceso directo del control numérico a los datos del proceso de fabricación mediante un visualizador CAD, un visualizador PDF y mediante el



navegador de Internet Mozilla Firefox. Para la representación del navegador no es necesario instalar ningún programa propio. A este respecto, el manejo de documentación basándose en tecnología Web o sistemas ERP es perfectamente posible del mismo modo que el acceso al buzón de correo electrónico.

La utilización de las funciones estándar en aplicaciones prácticas es sencilla. Un ejemplo de ello son los datos que faltan por parte del cliente. Muy habitualmente, el pedido es urgente y el cliente envía los datos necesarios como fichero DXF o bien por correo electrónico. Con el TNC 640, el operario de la máquina accede directamente y sin rodeos a su buzón de correo electrónico y almacena el fichero DXF recibido. En el TNC 640 se puede abrir dicho fichero, extraer los datos necesarios e iniciar el proceso de fabricación. No son necesarios ni pasos indirectos ni la ayuda de compañeros de trabajo.

Acceso a un PC con Windows: Opción 133 REMOTE DESKTOP MANAGER

Una solución ampliada para la integración del TNC 640 en la cadena de proceso es la opción 133 REMOTE DESKTOP MANAGER. Mediante dicha opción, sencillamente pulsando un botón del teclado del control numérico, es posible cambiar fácilmente de la pantalla del control numérico a la interfaz de usuario de un PC con Windows. Se puede tratar tanto de un ordenador de la red local, como de un PC industrial (IPC), por ejemplo, el IPC 6441 de HEIDENHAIN en el armario eléctrico de la máquina. En la configuración del TNC 640, el operario puede seleccionar libremente la combinación de teclas para ejecutar dicho cambio.

Directamente en el control numérico, el operario de la máquina dispone de acceso total a todos los sistemas electrónicos de procesamiento de datos de la cadena de proceso. Así, de modo sencillo, puede gestionar y utilizar en el TNC 640 todas las aplicaciones habituales, por ejemplo, la gestión, la documentación y la visualización. Las tareas que requieren mucha capacidad de cálculo en el ámbito CAD/CAM no afectan al mecanizado CNC ni al rendimiento de la máquina.

En los dos ejemplos prácticos siguientes, se pone de manifiesto lo sencillo que es y sus ventajas:

Por ejemplo, los planos acotados de manera incompleta dificultan una y otra vez las tareas productivas en el proceso de fabricación. En lugar de alternativas innecesarias o búsquedas costosas, el operario de la máquina simplemente accede al modelo CAD en el TNC 640. De este modo, se puede disponer rápidamente en la máquina de las cotas y de

los datos necesarios, incluso en el caso de que los compañeros de trabajo del departamento de diseño no estén disponibles en ese momento.

En el segundo ejemplo, se programa un componente para un pedido urgente en el sistema CAM. El operario de la máquina constata en el taller que la herramienta prevista para el mecanizado permite un paso de profundización más grande. Por este motivo, su intención es cambiar el programa de mecanizado a fin de aprovechar dicha ventaja y fabricar la pieza de modo más eficiente. Con este propósito, el operario empieza el proceso directamente desde el TNC 640 a partir de la aplicación CAM, incrementa el paso de profundización y genera un nuevo programa NC. A continuación, carga el nuevo programa NC y prosigue con el mecanizado. En el sistema CAM, los nuevos valores del paso de profundización son visibles para todos los participantes en el proceso y se almacenan centralizadamente.

EI TNC 640 en su cadena de proceso: ventajas de la integración

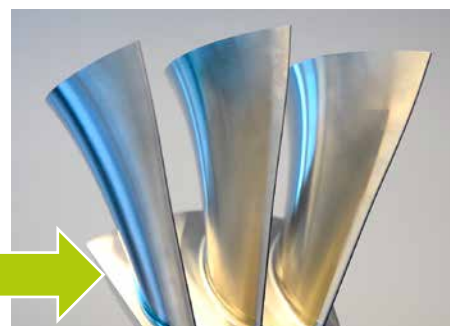
- **Acceder directamente desde el TNC 640 a aplicaciones basadas en Windows:**
Gestionar sistemas CAD/CAM o administrar pedidos
- **Aumentar la competitividad gracias a un flujo de información optimizado:**
Proporcionar la información de datos que faltan y ahorrar tiempo y recursos valiosos
- **Utilizar las funciones del PC en la máquina:**
Acceder remotamente y no afectar al rendimiento de la máquina
- **Incrementar la eficiencia de producción:**
Intercambiar datos constantemente y ajustar procesos entre sí
- **Emplear funciones estándar:**
Mejorar los procesos en el taller sin opciones adicionales



TNC



Máquina



Reparaciones con inversión asegurada:

HEIDENHAIN ofrece doce meses de garantía sobre el aparato completo

Cuando el departamento de servicio oficial HEIDENHAIN repara un aparato, las condiciones de garantía son simples, concisas y extremadamente favorables para el cliente: doce meses sobre el aparato completo, no sólo sobre las piezas reparadas. Tras la reparación de un control numérico, un visualizador de cotas, una electrónica subsiguiente o cualquier otro producto a través del departamento de servicio oficial HEIDENHAIN, los clientes tienen garantizada su inversión de forma segura al 100% durante un año. La duda sobre si una reparación vale la pena, debido a que otras piezas del aparato puedan requerir ser reparadas al cabo de poco tiempo, es una pregunta que los clientes de HEIDENHAIN no necesitan plantearse. Los costes de reparación son transparentes y están previstos para ser sostenibles a largo plazo.

Los trabajos de servicio incluyen siempre la actualización del aparato al nivel técnico más actual, así como una comprobación exhaustiva y completa del funcionamiento de todos sus componentes. Gracias a esta orientación sin compromisos hacia la calidad, HEIDENHAIN es capaz de ofrecer estas prestaciones de garantía, claramente superiores a la media. Ello es un reflejo de la confianza de la compañía en la calidad y la fiabilidad, tanto de sus propios productos como de los trabajos de servicio realizados.

Si estos trabajos de servicio son realizados directamente por HEIDENHAIN, los clientes se benefician de las posibilidades de hacer uso de los dispositivos especiales de fabricación y los medios de medición de la producción de HEIDENHAIN. Una formación intensiva del personal de servicio garantiza un profundo conocimiento



Cientes satisfechos gracias a una inversión garantizada: HEIDENHAIN ofrece en sus reparaciones doce meses de garantía funcional sobre el aparato completo, no sólo sobre las piezas reparadas.

de los productos, mientras que una documentación detallada de los casos de servicio ayuda a un rápido diagnóstico de los errores, así como a una consistente mejora del producto.

Modernización de máquinas:

Controles numéricos HEIDENHAIN actuales sustituyen al TNC 150, TNC 151 y TNC 155



+ Para información adicional, véase la dirección de Internet service.heidenhain.de

Son genuinos clásicos entre los controles numéricos de contorno: Desde hace más de 30 años, controles numéricos HEIDENHAIN de la gama TNC 150, es decir, los controles numéricos TNC 150, TNC 151 y TNC 155, prestan sus servicios de forma fiable en fresadoras repartidas por todo el mundo. Durante este dilatado periodo de tiempo HEIDENHAIN ha garantizado la total disponibilidad de piezas de repuesto y aparatos de intercambio. Sin embargo, el progreso tecnológico se deja notar ahora en el suministro de repuestos para la gama de controles numéricos TNC 150. Los repuestos necesarios para las reparaciones ya no pueden fabricarse hoy en día. Por un lado, su fabricación ya no es rentable, pero además tampoco es ya posible técnicamente. Especialmente en el sector de la electrónica, el desarrollo

Modernización sostenible de la máquina a fin de obtener una fabricación más precisa y eficiente: intercambio de los antiguos éxitos TNC 150, TNC 151 y TNC 155 por controles numéricos modernos de HEIDENHAIN.

es tan espectacular que hace que componentes y la tecnología asociada a ellos, en parte con más de 30 años de antigüedad, simplemente no están ya disponibles.

A pesar de ello, incluso después de 30 años, los usuarios del TNC 150, TNC 151 y TNC 155 pueden naturalmente confiar plenamente en que HEIDENHAIN no les abandonará y que les ofrecerá una solución en casos de servicio: las máquinas equipadas con controles numéricos de la gama TNC 150 podrán modernizarse con controles actuales. Estas modernizaciones son especialmente provechosas para máquinas con largos recorridos y una construcción robusta. En función de la máquina y del grado de modernización deseado, el cliente puede decidir con qué modelo actual de control numérico desea reconvertir la máquina. Para máquinas sencillas de 3 ejes se puede elegir entre el TNC 128 y el TNC 320. En máquinas complejas se recomienda una reconversión al control numérico actual de alta gama TNC 640.

El resultado es una modernización sostenible de la máquina y de los procesos de producción para una fabricación más precisa y eficiente. Los nuevos controles numéricos HEIDENHAIN ofrecen un hardware moderno con procesadores más rápidos, mucho más espacio de memoria para programas NC, y gráficos de simulación más modernos y rápidos. La importación de programas NC mediante memorias USB es estándar, así como la posibilidad de conexión a la red de la empresa a través de Ethernet. Con la opción "DXF-Import" pueden abrirse planos 2D directamente en el control numérico y

clicarse de forma sencilla contornos o posiciones para mecanizados de taladrado. Esto ahorra tiempo y evita errores durante el proceso de importación.

Para muchos clientes también es decisiva la compatibilidad hacia arriba de los controles TNC. A ella hay que agradecer el hecho de que los operarios puedan seguir utilizando, en su mayor parte, programas NC antiguos de un control de la gama TNC 150 en los controles numéricos TNC modernos. Gracias a este inteligente concepto de manejo, los usuarios se familiarizan en seguida con los nuevos controles

numéricos. Tan sólo se requiere aprender los nuevos ciclos, si se desea utilizarlos.

Como premio especial durante la fase inicial en 2015, cada cliente que modernice su máquina y envíe su TNC 150, TNC 151 o TNC 155 a HEIDENHAIN recibirá un bono para un curso de programación NC en la agencia HEIDENHAIN correspondiente. Aquí aprenderá de forma rápida las nuevas funciones y opciones del control numérico, pudiéndolas utilizar de forma óptima en su producción diaria. El trabajo con su máquina modernizada se vuelve más eficiente y productivo.

Señales de vida de los cometas

Misión Rosetta

Hace 4600 millones de años, a partir de una nube de polvo y gas se formó nuestro sol y los cuerpos celestes que giran a su alrededor. Desde entonces, dichos cuerpos cambian constantemente. Por el contrario, los cometas procedentes del sistema solar exterior apenas han sufrido cambios. Los cometas son reliquias del nacimiento de nuestro sistema solar y por lo tanto testimonios relevantes de la creación de la tierra y quizá asimismo de la vida formada en ella. Por este motivo, la misión Rosetta resulta tan importante y fascinante.

Hace 10 años, en marzo del 2004, la sonda espacial Rosetta inició su andadura para investigar el cometa 67P/Churyamov-Gerasimenko. Desde agosto del 2014 y tras un recorrido total de vuelo de 6400 millones de kilómetros, gira alrededor de su órbita. En noviembre del 2014, el módulo de aterrizaje Philae se soltó de la sonda espacial Rosetta, y aterrizó en la superficie del cometa.

Rosetta y Philae acompañarán al cometa hasta agosto de 2015 a su recorrido más largo hasta el punto más cercano al sol. Durante este periodo, la sonda espacial girará alrededor de la órbita del cometa, mientras que Philae permanecerá en su superficie. Durante dicho viaje, los dispositivos de medición de ambos módulos observan de modo preciso el modo en

que los fragmentos de polvo y hielo, inicialmente fríos e inactivos, se despiertan cuando el sol los calienta.

Los investigadores esperan anhelantes la recepción de los datos adquiridos, sobre todo información sobre la composición de los cometas. Están convencidos de que una parte del agua de nuestro planeta proviene de un impacto de asteroides y cometas. Es probable asimismo que muchas moléculas orgánicas, tales como aminoácidos, llegaran a la tierra de este modo. Se les considera unidades constitutivas de la vida.

La técnica de medición de HEIDENHAIN se encarga de una comunicación sin perturbaciones

Una antena de precisión situada en la tierra se encarga de la comunicación global y del control de la sonda espacial Rosetta y del módulo de aterrizaje Philae durante el largo viaje. Dicha antena está localizada en el oeste de Australia y su altura interior es aproximadamente de 40 metros. A fin de que sea posible enviar señales a los módulos situados a una distancia de más de 500 millones de kilómetros y recibir su respuesta, es imprescindible orientar de modo extremadamente preciso las pesadas antenas de 45 toneladas.

Noticias

La desviación admisible de la posición de la antena respecto al valor nominal es de un ángulo de únicamente $0,006^\circ$ (21 segundos angulares). Es imprescindible que el sistema de ajuste también cumpla con esta precisión incluso en el caso de condiciones desfavorables. Por ejemplo, una velocidad del viento comprendida entre 45 y 60 km/h, que afecta a la antena. Un servosistema se encarga de esta importante tarea de ajuste, en el cual los sistemas angulares de medida de HEIDENHAIN son responsables de la detección con mucha precisión de la posición. Desde el inicio de la misión, dichos sistemas trabajan sin ningún tipo de problema y contribuyen por lo tanto de modo esencial al desarrollo satisfactorio de todas las maniobras realizadas hasta el momento.



Sistemas angulares de medida de HEIDENHAIN se encargan de un posicionamiento altamente preciso de la antena, con la cual se emiten y reciben las señales de la sonda espacial.

Cursos de programación de control numérico TNC en FARRESA

¡Les esperamos!

Como es habitual, también en 2015 estamos ofreciendo en nuestros centros de FARRESA en Barcelona, Bilbao y Madrid cursos de programación de control numérico TNC de HEIDENHAIN.

Impartimos tres tipos de seminarios diferentes:

- Seminario básico
- Seminario avanzado
- Seminario sobre ciclos de torneado del TNC 640

El seminario de ciclos de torneado para el control numérico TNC 640 constituye una novedad introducida en 2015. El TNC 640 es el control numérico de más alta gama de HEIDENHAIN para tareas de fresado, y también de fresado/torneado. El nuevo seminario sobre ciclos de torneado está indicado para aquellos clientes que, habiendo adquirido una máquina multitarea de fresado/torneado con el TNC 640, deseen aprender y

profundizar sus conocimientos específicos sobre el mecanizado de torneado con dicho control.

Nuestras aulas están equipadas con puestos de programación de última generación, con los que se trabaja y programa de forma idéntica a como se realiza directamente en el control numérico de la máquina. Existe un puesto de programación para cada dos alumnos. Para un mejor aprovechamiento de las enseñanzas impartidas, el número de asistentes está limitado a 12 personas.

En este mismo número de Klartext encontrarán Uds. el calendario de seminarios para 2015. En caso de interesarles la asistencia a uno de ellos, pueden inscribirse directamente a través de nuestra página web:

+ www.farresa.es / Formación / Seminarios en FARRESA

Centros de formación:

08028 Barcelona

Gran Vía de Carlos III, 74 - 1º
Teléfono: 934 092 491
Fax: 933 395 117
E-mail: farresa@farresa.es

48013 Bilbao

Simón Bolívar, 27 - Dpto. 1 B
Teléfono: 944 413 649
Fax: 944 423 540
E-mail: febi@farresa.es

28005 Madrid

Arganda, 10 bajos
Teléfono: 914 749 306
Fax: 915 179 687
E-mail: fem@farresa.es



Contenidos

Nivel BASICO	Torneado en el TNC 640	Nivel AVANZADO
<p>Conocimientos básicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ejes, teclado y pantalla ■ Modos de funcionamiento ■ Gestión de ficheros ■ Tabla de herramientas ■ Cero pieza y cero máquina ■ Tabla de PRESET ■ Sonda de palpación (TS) en modo manual ■ Funciones auxiliares M <p>Programación conversacional:</p> <p>Funciones de trayectoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Coordenadas cartesianas y polare <p>Ciclos de mecanizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Transformación de coordenadas ■ Taladros y cajeras ■ Ciclos SL y figuras de puntos <p>Técnicas de programación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Repeticiones parciales del programa ■ Subprogramas <p>Interrupciones del mecanizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Restaurar posición <p>Ciclos para sonda de palpación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Para alinear y controlar las piezas (TS) ■ Para medir y/o verificar las herramientas (TT) <p>Programación FK</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Principio, condiciones y programación ■ Gráficos, ejemplos y conversión <p>Resumen opciones de software NC</p>	<p>Nociones básicas:</p> <p>Diferencias en el TNC 640</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nuevas funciones TNC ■ Simulación gráfica mejorada <p>Funciones de torneado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Fundamentos del torneado ■ Ajuste de la máquina para el torneado ■ Tabla de herramientas para el torneado <p>Estructura de los programas, funciones específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Conmutación fresa/torno ■ TURNDATA ■ Tronzados y entallados <p>Ciclos de torneado:</p> <p>Alineación del sistema de coordenadas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ciclos 800 y 801 <p>Trabajar con ciclos de torneado</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cilindrado (ciclos 810...814 y 815) ■ Refrentado (ciclos 820...824 y 815) ■ Roscado (ciclos 830...832) ■ Tronzado (ciclos 840...852) ■ Ranurado (ciclos 860...872) <p>Tornear con herramienta inclinada</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ciclo 89 <p>Resumen opciones de software NC</p>	<p>Programación paramétrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Introducción a la programación paramétrica ■ Variables, funciones y fórmulas ■ Nudo sumador, salto condicional ■ Aplicaciones en ciclos de mecanizado ■ Ejercicios <p>Programación avanzada:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Funciones M ■ Tabla de PRESET ■ Ciclo 32: Tolerancia <p>Programación FK:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Principio, condiciones y programación ■ Gráficos, ejemplos y conversión <p>Ciclos y ejercicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Taladros, cajeras e islas ■ Ciclos SL y figuras de puntos ■ Ciclo de torneado <p>Plano inclinado: función PLANE</p> <p>Procesar ficheros DXF</p> <p>Ciclo con sonda de palpación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Determinar posiciones inclinadas ■ Funciones especiales <p>Informaciones adicionales</p> <p>Funciones opcionales FCL</p> <p>Resumen opciones de software NC</p>



HEIDENHAIN



Sonda de palpación totalmente protegida

La sonda de palpación TS 460 de HEIDENHAIN le ayuda en la alineación y medición de piezas dentro del espacio de trabajo de la máquina herramienta. Una novedad es el protector mecánico frente a colisiones entre la sonda de palpación y el cono. En caso de una leve colisión del TS con la pieza, el adaptador permite una deflexión de la sonda. Simultáneamente, el control numérico detiene el proceso de palpación. La sonda y la máquina evitan así cualquier daño. El adaptador de protección de colisiones actúa, al mismo tiempo, como separador térmico. De esta forma, la sonda se protege de sufrir un calentamiento excesivo procedente del cabezal durante procesos de palpación largos o intensivos.

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH, 83292 Traunreut, Alemania, Teléfono +49 8669 31-0, www.heidenhain.de

Sistemas angulares de medida + sistemas lineales de medida + controles de trayectoria + indicadores de posición + palpadores digitales + generadores de impulsos rotativos