



HEIDENHAIN



iTNC 530

El control numérico multifuncional para fresadoras, mandrinadoras y centros de mecanizado

Representante oficial de:



HEIDENHAIN

[Argentina – Bolivia – Chile – Colombia - Costa Rica – Ecuador - El Salvador –
Guatemala – Honduras – Nicaragua – Panamá – Paraguay – Perú -
República Dominicana – Uruguay – Venezuela.]



Calle 49 N° 5764 - Villa Ballester (B1653AOX) - Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA
Tel: (+54 11) 4768-4242 / Fax: (+54 11) 4849-1212
Mail: ventas@nakase.com.ar / Web: www.nakase.com.ar



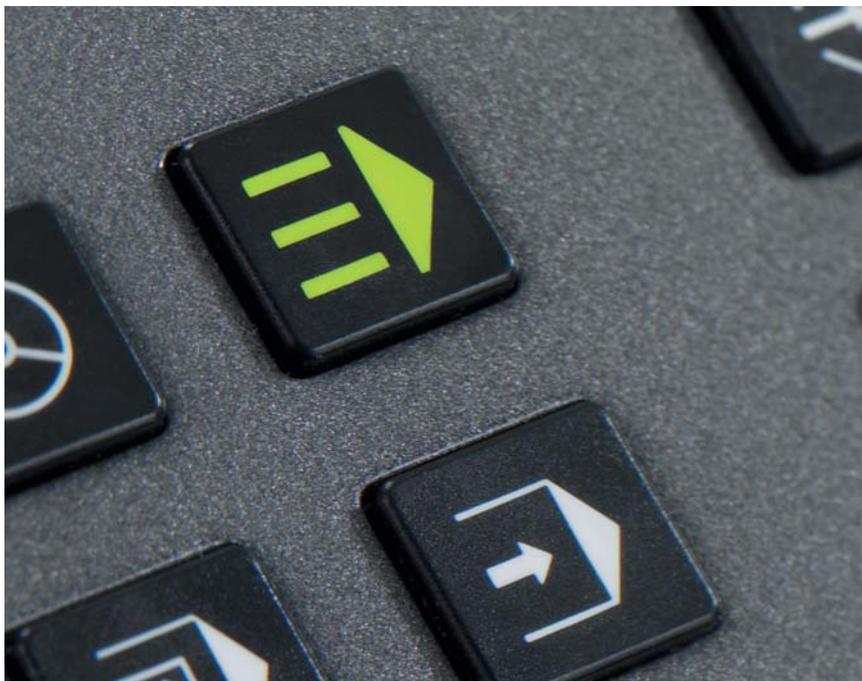
Iniciar smart

Los controles TNC llevan casi 30 años empleándose diariamente con excelentes resultados en fresadoras, centros de mecanizado y taladros. Esto se debe, por un lado, a la programación orientada al taller y, por otro, a la compatibilidad del programa con otros controles anteriores.

Con el nuevo modo de funcionamiento **smarT.NC** HEIDENHAIN ha dado un paso más en la facilidad de manejo. smarT.NC continúa escribiendo la satisfactoria historia de la interfaz de programación para el usuario a pie de máquina. Introducciones mediante formularios bien estructurados, avanzados gráficos de apoyo y detallados textos de ayuda forman, junto al generador de modelos de fácil manejo, un convincente concepto de programación.

Y a pesar del nuevo diseño de la interfaz de usuario de smarT.NC, éste sigue utilizando el eficaz lenguaje conversacional HEIDENHAIN. smarT.NC genera – sin que el usuario lo vea – programas en lenguaje conversacional HEIDENHAIN.

No hay nada que temer: los controles HEIDENHAIN son eficaces, fáciles de manejar, compatibles con modelos anteriores y, por tanto, **preparados para el futuro**



Contenido

El iTNC 530...

¿Dónde puede utilizarse?	Utilizable universalmente – el control para muchos campos de aplicación	4
¿Qué aspecto tiene?	De fácil comprensión y manejo – el iTNC 530 en diálogo con el usuario	6
¿Qué compatibilidad tiene?	Consecuentemente compatible con modelos anteriores – un futuro prometedor con controles numéricos HEIDENHAIN	8
¿Qué puede hacer?	Mecanizados con cinco ejes – el iTNC 530 guía la herramienta de forma óptima – cabezal basculante y mesa circular controlados por el iTNC 530 – Monitorización dinámica de colisiones DCM	10
	Mayor rapidez, precisión y fidelidad del contorno – fresado de alta velocidad con el iTNC 530	16
	Mecanizado automático – el iTNC 530 gestiona y comunica	18
	Minimiza los tiempos de preparación – el iTNC 530 simplifica la alineación	20
	Programar, editar, probar – con el iTNC 530 tiene todas las posibilidades a su alcance – ayuda gráfica en cada situación	22
¿Cómo se programa?	Programar en el taller – teclas de función claras para contornos complejos – programación libre de contornos – ciclos orientados a la práctica para mecanizados recurrentes	24
	Claro, sencillo y flexible – smarT.NC – el modo de funcionamiento alternativo	28
	Abierto a informaciones externas – el iTNC 530 procesa ficheros DXF – programar externamente y sacar provecho de las ventajas del iTNC – transmisión de datos rápida con el iTNC 530 – el iTNC 530 con Windows 2000 – el Puesto de Programación del iTNC	30
	Medición de piezas – Alinear, fijar punto de referencia y medir con palpadores digitales	36
¿De qué accesorios se dispone?	Medición de herramientas – medir la longitud, el radio y el desgaste directamente en la máquina	37
	Posicionamiento con el volante – desplazamiento ultrasensible de los ejes	38
	... ¿y cuando algo va mal, qué pasa? – diagnóstico para controles HEIDENHAIN	39
	... de un vistazo	Resumen – funciones de usuario – opciones, accesorios – datos técnicos

Utilizable universalmente

– el control para muchos campos de aplicación

El iTNC 530 es multifuncional – se ajusta de forma óptima a las exigencias de su empresa. No importa si se fabrican piezas individuales o en serie, si son de mecanizado sencillo o complicado, si la organización del taller se rige "según la demanda" o está organizada mediante una planificación previa.

El iTNC 530 es flexible – ¿programar preferentemente en la máquina o en el Puesto de Programación? Con el iTNC 530 ambas cosas son sencillas, gracias a su **programabilidad orientada al taller** así como a su **elaboración externa de programas**:

El usuario de la máquina puede programar cualquier fresado o taladrado convencional a través de un diálogo con el control. El iTNC 530 le ayuda de forma óptima con smarTNC o con el lenguaje conversacional – los diálogos de programación de HEIDENHAIN –, con la ayuda gráfica y con muchos ciclos de mecanizado orientados a la práctica. Para trabajos sencillos (p. ej. el fresado plano de superficies) el iTNC 530 no necesita escribir un programa, puesto que con el iTNC 530 el control manual de la máquina también es sencillo.

El iTNC 530 también se puede programar externamente – p. ej. desde un sistema CAD/CAM o en el Puesto de Programación HEIDENHAIN. La interfaz Ethernet garantiza tiempos de transmisión más cortos incluso en programas largos.



El iTNC 530 es universal – así lo demuestran sus múltiples campos de aplicación. El iTNC 530 de HEIDENHAIN es el control adecuado tanto para fresadoras universales de 3 ejes como para centros de mecanizado en la producción en cadena. Y para ello dispone de las funciones y ayudas necesarias.

Fresadora universal

- programación a pie de máquina en lenguaje conversacional HEIDENHAIN o con smarTNC
- programas compatibles con modelos anteriores
- ajuste rápido del punto de referencia con el palpador 3D de HEIDENHAIN
- volante electrónico

Mecanizado de cinco ejes con cabezal basculante y mesa giratoria

- creación externa de programas e independiente de la máquina: el iTNC 530 tiene en cuenta automáticamente la geometría de la máquina
- inclinación del plano de mecanizado
- mecanizado en superficie cilíndrica
- TCPM (Tool Center Point Management)
- corrección de la herramienta 3D
- procesamiento rápido mediante un tiempo de procesamiento de frase corto



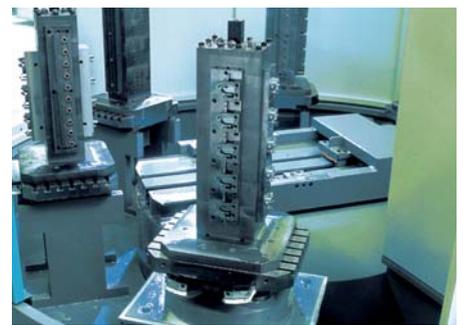
Fresado de alta velocidad

- rápido procesamiento de frases
- tiempo corto de ciclo del circuito de regulación
- control del movimiento sin sacudidas
- alta velocidad del cabezal
- rápida transmisión de datos



Taladros y mandrinadoras

- ciclos para taladrado, roscado y orientación del cabezal
- elaboración de taladrados oblicuos
- control de pinolas (ejes paralelos)



Centro de mecanizado y mecanizado automatizado

- gestión de herramientas
- gestión de palets
- mecanizado orientado a la herramienta
- ajustar punto de referencia controlado
- gestión del punto de referencia en tablas de preset
- medición automática de piezas con palpadores 3D de HEIDENHAIN
- medición de herramienta automática y control de rotura
- conexión con redes de ordenadores

De fácil comprensión y manejo

– el iTNC 530 en diálogo con el usuario

La pantalla

La pantalla plana a color TFT de 15 pulgadas indica de forma visible toda la información que se precisa para la programación, el manejo y la comprobación del control y la máquina: frases de programa, indicaciones, avisos de error, etc. El apoyo gráfico ofrece información adicional en los modos de introducción del programa, test del programa y mecanizado.

Mediante la tecla "Split-Screen" se pueden visualizar en una mitad de la pantalla las frases NC y en otra mitad el gráfico o la visualización de estados.

Durante la ejecución del programa, las visualizaciones de estado muestran información sobre la posición de la herramienta, el programa actual, los ciclos activados, las traslación de coordenadas, etc. Asimismo el iTNC 530 muestra el tiempo de mecanizado actual.

El teclado

Como en todos los TNCs de HEIDENHAIN el teclado está orientado al proceso de programación. La adecuada disposición de las teclas le ayudará a la introducción del programa. Símbolos de fácil comprensión o sencillas abreviaciones caracterizan las funciones de forma clara y precisa. Existen determinadas funciones del iTNC 530 que se introducen mediante softkeys. El iTNC 530 está provisto de un teclado alfanumérico para la introducción de comentarios y programas según la norma DIN/ISO. Además dispone de un juego completo de teclas de PC y un ratón táctil para utilizar las funciones Windows.



Teclas en la pantalla

-  Seleccionar la subdivisión de la pantalla
-  Visualizar el modo de funcionamiento de programación o de la máquina
-  Softkeys: seleccionar la función en pantalla
-    Conmutación de las carátulas de softkeys

Teclas del teclado

Gestión de programas/ficheros, funciones del TNC

-  Gestión de programas: gestionar y eliminar programas
-  Modos de funcionamiento suplementarios
-  Función auxiliar
-  Visualización de los avisos de error
-  Visualización de la calculadora

Modos de funcionamiento de Máquina

-  Funcionamiento manual
-  Volante electrónico
-  Posicionamiento manual (MDI)
-  Ejecución del programa frase a frase
-  Ejecución continua del programa
-  smarTNC

Navegación

-  
-  
-  smarTNC: seleccionar el siguiente formulario
-  smarTNC: seleccionar el rango anterior/siguiente

Modos de funcionamiento de Programación

-  Memorizar y editar programa
-  Test de programa con simulación gráfica
-   Recta, chafalán
-   Trayectoria circular con centro del círculo
-  Trayectoria circular con indicación del radio
-  Trayectoria circular con unión tangencial
-  Redondeo de esquinas
-  Entrada y salida al contorno
-  Programación libre de contornos
-  Introducción en coordenadas polares
-  Introducción en coordenadas incrementales
-  Fijar parámetro en lugar de cifra/definición del parámetro
-  Aceptación de la posición real
-   Definición y llamada de herramientas
-   Definición y llamada de ciclos
-   Definición y llamada de subprogramas y repeticiones
-  Programación de llamada a un programa
-  Parada/interrupción programada
-  Funciones del palpador
-  Funciones especiales, p. ej. TCPM o PLANE

Mediante una tecla especial se activa el modo de funcionamiento smarTNC. Las otras teclas verdes sirven para navegar.



Con las teclas grises de funciones de trayectoria se pueden programar rectas y trayectorias circulares en lenguaje conversacional, que pueden estar definidas de forma diferente.



Muchas funciones se introducen a través de softkeys.



Para la introducción de programas según la norma DIN/ISO se emplean las teclas de color azul del teclado alfanumérico.



Consecuentemente compatible con modelos anteriores

– un futuro prometedor con controles numéricos HEIDENHAIN

Hace ya más de 20 años que HEIDENHAIN distribuye controles numéricos para el fresado y el taladrado. Naturalmente, en este periodo de tiempo se han ido perfeccionando los controles: se han añadido nuevas funciones – también para máquinas complejas con más ejes. No obstante, el concepto de manejo básico no se ha alterado. El operario, que hasta ahora trabajaba con una máquina-herramienta con TNC no tiene que readaptarse a un nuevo sistema. Puede aplicar inmediatamente en el iTNC 530 toda su experiencia con el TNC, trabajando y programando como siempre.



1993: TNC 426 C/P



1997: TNC 426 M
TNC 430



2001: iTNC 530



2003: iTNC 530 con
Windows 2000



2004: iTNC 530 con
smarTNC



Estas teclas de función de trayectoria del TNC 145 también se encuentran en el iTNC 530



1988: TNC 407
TNC 415



1987: TNC 355



1984: TNC 155



1983: TNC 150



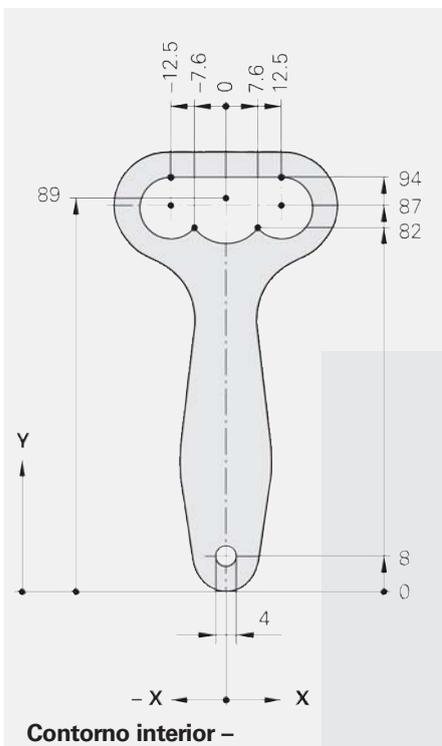
1981: TNC 145,
el primer control
numérico de
HEIDENHAIN

Los programas "antiguos" también funcionan en los nuevos controles TNC

Los programas de mecanizado ya archivados que se hayan creado en un control numérico TNC anterior, pueden procesarse también sin gran esfuerzo en un iTNC 530. Esto garantiza la mayor flexibilidad posible en la carga de la máquina y conlleva una enorme reducción de los costes a la hora de fabricar de nuevo componentes "antiguos". Con los controles numéricos de HEIDENHAIN Ud. puede incluso ahora (20 años después) fabricar un recambio de forma rápida y económica, sin tener que programarlo de nuevo.

Teclas de función conocidas se emplean para nuevas funciones

Como es natural, en el iTNC 530 se han introducido muchas novedades y mejoras, pero la forma básica de programación no ha cambiado. No es necesario que vuelva a aprender a usar y a programar en un nuevo control, sino que sólo tiene que familiarizarse con las funciones nuevas. Podrá aplicar inmediatamente sus conocimientos de usuario al nuevo control TNC.



31	CC X+0,000	Y+8,000	
32	C X+0,000	Y+0,000	
	DR+ RRF ... M 98		
33	Z+10,000		Werkzeug-Achse vom Werkstück wegfahren
	R0 F9999 M		
34	L X+7,600	Y+82,000	Innenkontur anfahren
	RL F9999 M		
35	Z+1,000		In das Werkstück einstechen
	R0 F9999 M		
36	Z...		
	R0 F... M		
37	CC X+12,500	Y+87,000	Innenkontur fräsen
38	C X+12,500	Y+94,000	
	DR+ RL F... M		
39	L X-12,500		
	RL F... M		
40	CC X-12,500	Y+87,000	
41	C X-7,600	Y+82,000	
	DR+ RL F... M		

programado en el TNC 145...



...fabricado con el iTNC 530

Mecanizados con cinco ejes

– el iTNC 530 guía la herramienta de forma óptima

Las máquinas modernas disponen frecuentemente de cuatro o cinco ejes de posicionamiento. Con ello, pueden generarse contornos 3D complejos. A menudo los programas 3D se elaboran externamente en sistemas de CAD/CAM y contienen un gran número de frases lineales cortas, que se transmiten al control. Si la pieza originada corresponde o no al programa generado, depende básicamente del comportamiento geométrico del control. Con su control del movimiento optimizado, el precálculo del contorno y los algoritmos para limitar las variaciones de la aceleración, el iTNC 530 dispone de las funciones adecuadas para obtener la superficie deseada en el menor tiempo de mecanizado. Convéznase, ya que finalmente la calidad de la pieza demuestra la eficacia del control.

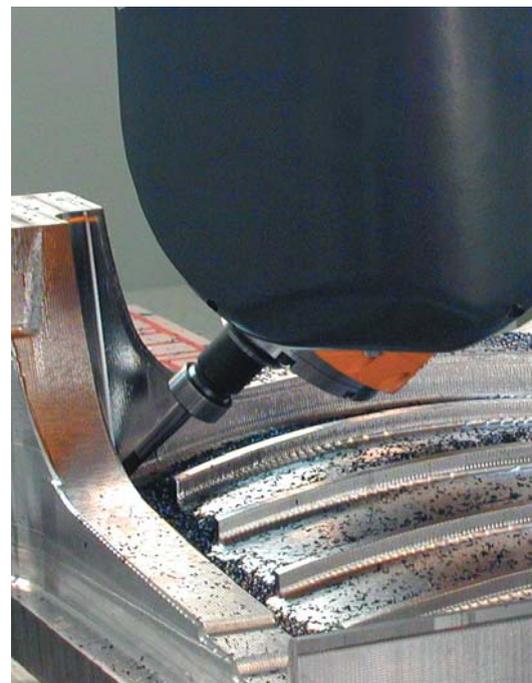
Ejecución de contornos 3D óptima

El iTNC 530 posee un **tiempo de mecanizado de frases muy corto** de 0,5 ms para una recta 3D sin radio de corrección que permite elevadas velocidades de desplazamiento, incluso en contornos complejos. Es decir, las formas que se aproximan mediante piezas rectas de p. ej. 0,2 mm, se fresan con un avance de hasta 24 m/min.

Mediante el especial **guiado del movimiento libre de sacudidas** durante el mecanizado de formas 3D y el **redondeo automático** de elementos rectos contiguos se consiguen superficies más suaves con gran exactitud del contorno.

El iTNC 530 prevé y piensa por Ud. Con ayuda de la función "Look ahead" se reconocen correctamente las modificaciones de dirección y ajusta la velocidad de desplazamiento a la superficie a mecanizar. No obstante, para la penetración de la herramienta en la pieza, el iTNC 530 reduce automáticamente – si se desea – el avance. En consecuencia puede programar la velocidad máxima de mecanizado como avance. El iTNC 530 adapta la velocidad real automáticamente al contorno de la pieza, ahorrando, de este modo, tiempo de mecanizado.

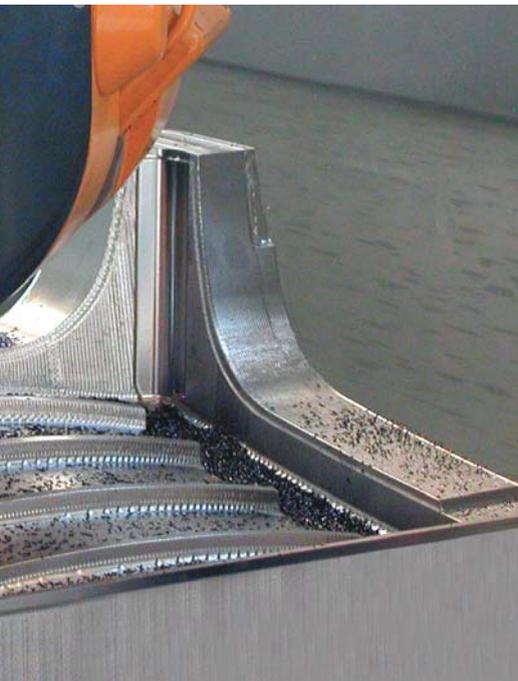
Para programas NC con vectores normales (a partir de un sistema de CAD/CAM), el iTNC 530 lleva a cabo automáticamente una corrección 3D de la herramienta para formas de fresa frontal, radial y toroidal.



Punta de la herramienta guiada

Los sistemas de CAD/CAM generan programas de mecanizado en cinco ejes mediante postprocesadores. Estos programas pueden ser generados incluyendo todas las coordenadas de todos los ejes NC de la máquina, o bien frases NC con vectores normales a la superficie. En el mecanizado de 5 ejes (3 ejes lineales y 2 basculantes*), la herramienta puede estar perpendicular o, si se desea, inclinada un cierto ángulo a la superficie de trabajo.

Independientemente del tipo de programa de 5 ejes con el que se desee ejecutar, el iTNC 530 realiza todos los movimientos compensatorios necesarios en los ejes lineales que puedan originarse mediante movimientos de los ejes basculantes. La **función TCPM** (TCPM = Tool Center Point Management) del iTNC 530 proporciona un control óptimo de la herramienta y evita daños en los contornos.



Con el TCPM se determina el comportamiento de los movimientos basculantes y compensatorios calculados automáticamente por el iTNC 530.

El TCPM determina la **interpolación entre la posición inicial y final**:

- Durante el **fresado frontal** – el mecanizado se realiza principalmente con la parte frontal de la herramienta – el extremo de la herramienta se desplaza mediante una recta. La superficie lateral no describe ninguna trayectoria definida, sino que depende de la geometría de la máquina.
- Durante el **fresado periférico** tiene lugar el mecanizado principalmente con la superficie lateral de la herramienta. La punta de la herramienta se desplaza asimismo sobre una recta, generándose, no obstante, debido al mecanizado con el perímetro de la herramienta, un plano inequívocamente definido.

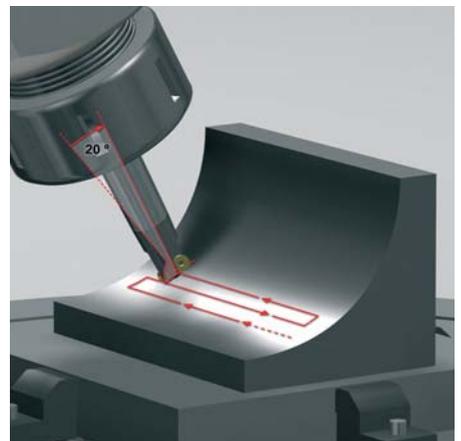
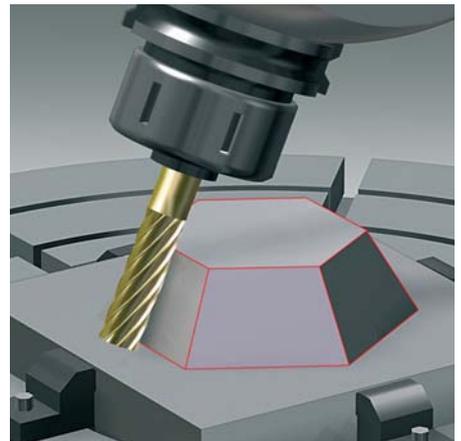
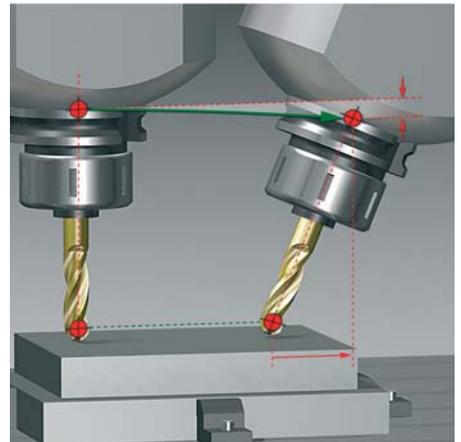
El TCPM define de forma opcional el **efecto del avance programado**

- como velocidad del extremo de la herramienta relativa a la pieza. En movimientos de compensación fuertes – en mecanizados cercanos al centro de basculación – pueden originarse avances de eje elevados.
- como avance de la trayectoria de los ejes programados en la frase NC correspondiente. El avance es generalmente bajo, no obstante, en movimientos de compensación fuertes se consiguen superficies mejores.

El TCPM también define el **efecto del ángulo de inclinación** para obtener un corte más uniforme cuando se trabaja con herramientas inclinadas de punta esférica:

- Ángulo de inclinación definido como ángulo de eje
- Ángulo de inclinación definido como ángulo espacial

El iTNC tiene en cuenta el ángulo de inclinación en todos los mecanizados 3D – también con cabezales o mesas basculantes de 45°. Se puede determinar el ángulo de inclinación en el programa NC mediante la función auxiliar o puede ajustarse manualmente con ayuda del volante electrónico. El iTNC se ocupa de que la herramienta permanezca segura sobre el contorno y que la pieza no se dañe.



* La máquina y el iTNC deben ser adaptados para estas funciones por el fabricante de la misma.

Mecanizados con cinco ejes

– cabezal basculante y mesa circular controlados por el iTNC

Muchos de los mecanizados de cinco ejes complejos que aparecen pueden reducirse con movimientos 2D habituales, que sólo se han inclinado en uno o varios ejes basculantes o que se encuentran en una superficie cilíndrica. A fin de poder generar y editar también tales programas de forma rápida y sencilla sin el sistema de CAD/CAM, el iTNC le asiste con funciones orientadas a la práctica.

Inclinación del plano de mecanizado*

Los programas para contornos y taladros en superficies inclinadas son a menudo muy costosos y precisan mucho trabajo de cálculo y programación. El iTNC 530 le ayuda a ahorrar mucho tiempo de programación.

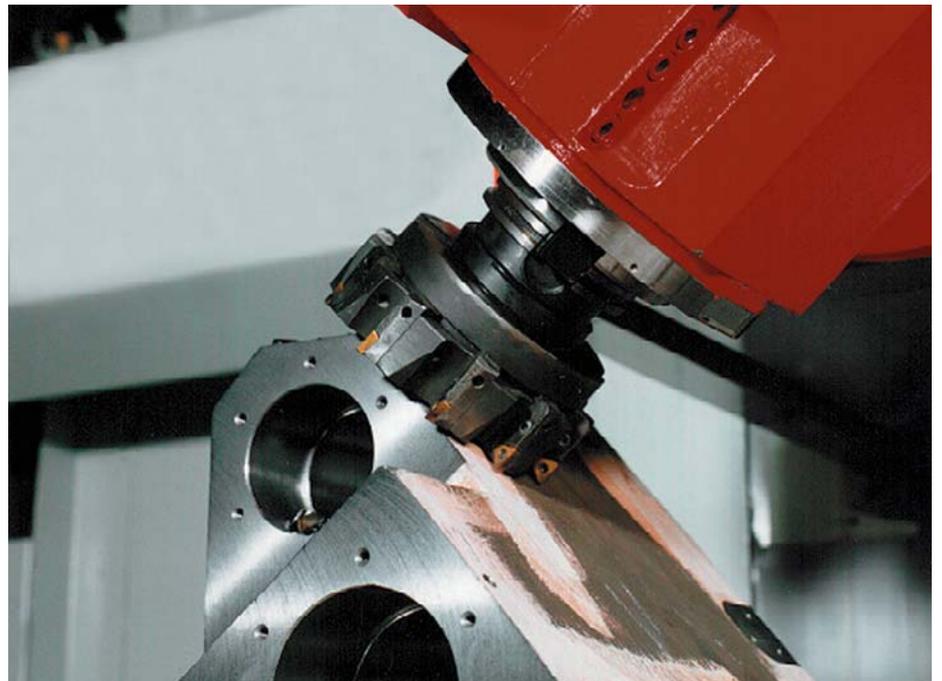
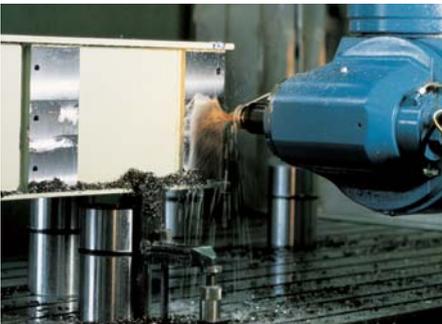
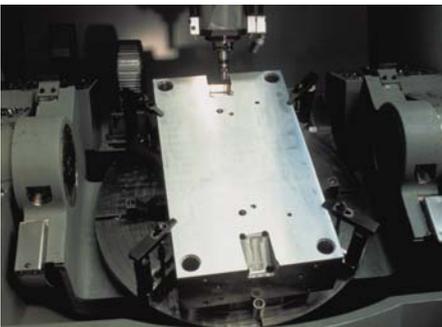
El mecanizado se programa en un plano principal, por ejemplo X/Y en la forma habitual. Sin embargo la máquina ejecuta el mecanizado en un plano inclinado respecto a uno o más ejes.

Con la función PLANE se facilita la definición de un plano de mecanizado inclinado: se puede determinar de siete formas diferentes planos de mecanizado inclinados, según el dibujo de la pieza. Para atenerse lo más posible a la realización de esta compleja

función, está disponible una animación propia para cada definición del plano, la cual se puede observar antes de la selección de la función. Unas claras imágenes auxiliares le ayudan con su introducción.

También se puede determinar con la función PLANE el comportamiento de posicionamiento en la inclinación, para que no se produzcan sorpresas en la ejecución del programa. Los ajustes para el comportamiento de posicionamiento son los mismos para todas las funciones PLANE, facilitando con ello su manejo de forma notable.

* La máquina y el iTNC deben ser adaptados para estas funciones por el fabricante de la misma.



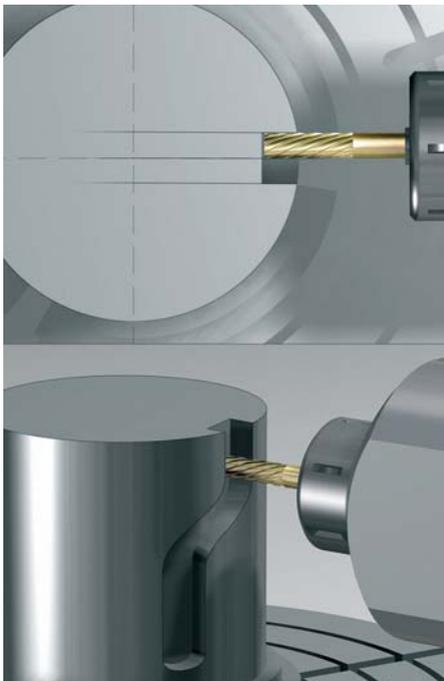
Mecanizado de superficie cilíndrica*

La programación de contornos – compuestos de rectas y círculos– sobre superficies cilíndricas con mesa giratoria no es ningún problema para el iTNC 530: usted simplemente programa el contorno en el plano, sobre el desarrollo de la superficie cilíndrica. Sin embargo, el iTNC 530 ejecuta el mecanizado sobre la superficie lateral del cilindro.

Para el mecanizado de la superficie cilíndrica el iTNC 530 pone a su disposición cuatro ciclos:

- Fresado de ranura (el ancho de la ranura se corresponde con el diámetro de la herramienta)
- Fresado de ranura de guía (el ancho de la ranura es mayor que el diámetro de la herramienta)
- Fresado de brida
- Fresado de contorno exterior

* La máquina y el iTNC deben ser adaptados para estas funciones por el fabricante de la misma.



Movimiento manual de los ejes en la dirección de la herramienta en máquinas con cinco ejes

El desplazamiento de la herramienta en mecanizados de cinco ejes puede ser crítico. Para ello está disponible la función Ejes de herramienta virtuales. De esta forma, mediante las teclas externas de dirección o con el volante, puede desplazarse la herramienta en la dirección actual del eje de la misma. Esta función es especialmente útil, si

- se desea desplazar la herramienta en la dirección del eje de la herramienta durante una interrupción del mecanizado de un programa de cinco ejes.
- en el modo de funcionamiento Manual se desea realizar una operación con la herramienta en contacto, mediante el volante o con los pulsadores externos de manual.



Avance en mesas giratorias en mm/min*

De forma estándar, el avance programado en ejes giratorios se indica en grados/min. Pero el iTNC 530 también puede interpretar este avance en mm/min. El avance de trayectoria en el contorno es así independiente de la distancia entre el punto medio de la herramienta y el centro del eje de la mesa giratoria.



– Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción)

Los complejos movimientos de la máquina en mecanizados de cinco ejes y las velocidades de desplazamiento generalmente elevadas hacen que los movimientos de los ejes sean difícilmente previsible. Por ello, la supervisión de colisiones respresenta una función de ayuda, que alivia al usuario de la máquina y protege frente a daños en la máquina.

Los programas NC de sistemas CAM evitan colisiones entre la herramienta o el portaherramientas y la pieza, pero dejan algunos componentes existentes en la máquina sin supervisar – a no ser que se invierta en costosos softwares externos de simulación de máquina. Pero entonces no puede asegurarse que las condiciones de la máquina (p. ej. la posición de sujeción) sean tan precisas como las de la simulación. En el peor de los casos, se detecta una colisión cuando la pieza se mecaniza en la máquina.

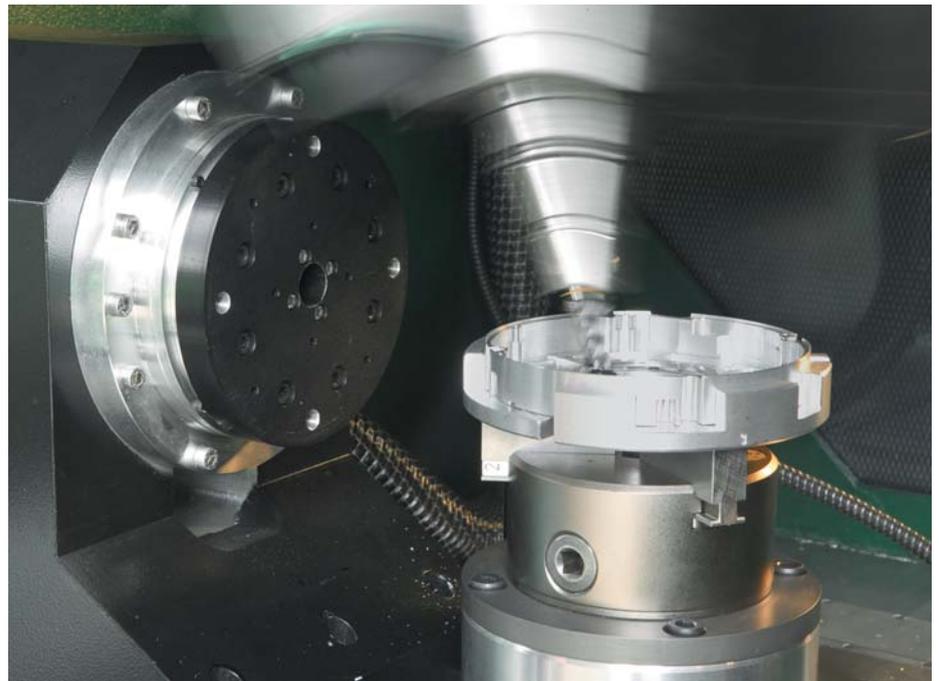
En tales casos, el usuario de la máquina se ve protegido gracias a la **Monitorización dinámica de colisiones DCM*** del iTNC 530 (sólo ejecutable en la MC 422B/C). El control interrumpe el mecanizado en caso de colisión inminente y consigue, de este modo, mayor seguridad tanto para el usuario como para la máquina. Se pueden evitar daños en la máquina y los costosos tiempos muertos resultantes. Los turnos sin operario se vuelven más seguros.

No obstante, la monitorización de colisiones DCM no sólo trabaja en **funcionamiento Automático**, sino que también está activa en **funcionamiento Manual**. Cuando, p. ej. el usuario de la máquina se encuentra durante la alineación de una pieza con un componente en el área de trabajo en "curso de colisión", el iTNC 530 lo detecta y detiene el movimiento del eje con un aviso de error.

Si se acercan dos componentes de la máquina, aparecen **tres avisos**:

- Aviso previo a una distancia inferior a 14 mm
- Aviso a una distancia inferior a 8 mm
- Error, a una distancia inferior a 2 mm

* La máquina y el iTNC deben ser adaptados para estas funciones por el fabricante de la misma.



]-]-[retainer Z axis <-> A axis
slant backside

Program table editing

ACTL.	X	-155.810	PGM status	
	Y	-56.440	Active PGM: BS_INIT	
	Z	+50.833	PGM CALL Programs called	
	*A	+0.000	PGM 1:	
	*B	+319.995	PGM 2:	
PR 1			PGM 3:	
			PGM 4:	
			PGM 5:	
			PGM 6:	
MS / 9			CYCL DEF	
	S1	0.000	CC	
F MAX			00:01:05	
T 3	Z S 100		Current time: 11:11:05	

0% S-IST 11:11
0% SCNm] LIMIT 1

STATUS PGM	STATUS POS.	STATUS TOOL	STATUS COORD. TRANSF.	STATUS OF CALL LBL	STATUS TOOL PROBE	STATUS OF M FUNCT.
------------	-------------	-------------	-----------------------	--------------------	-------------------	--------------------

Naturalmente, el iTNC 530 muestra al usuario los componentes de la máquina que están en curso de colisión.

El usuario de la máquina puede eliminar el aviso previo y el aviso, y después continuar desplazando los ejes de forma normal. En caso de aviso de error debe desconectarse la DCM. Sólo entonces desaparece el peligro de colisión, o bien se mueven los ejes de la zona peligrosa.

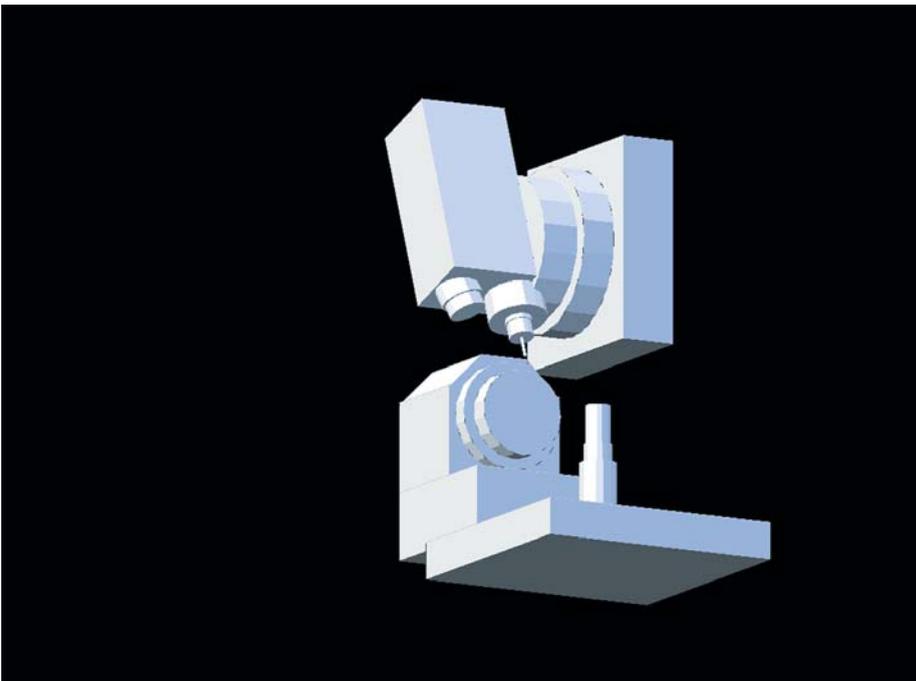
La definición necesaria de los **componentes de la máquina** los determina el fabricante de la máquina. La descripción del área de trabajo y del objeto de colisión tiene lugar mediante cuerpos geométricos, tales como planos, paralelepípedos y cilindros. También se pueden "modelar" componentes de la máquina complejos a partir de varios cuerpos geométricos. La herramienta se

tiene en cuenta automáticamente como un cilindro con radio de herramienta (definido en la tabla de herramientas). Para los dispositivos basculantes, el fabricante de la máquina también puede utilizar las tablas para la cinemática de la máquina simultáneamente a la definición de los objetos de colisión.

Al final se determina qué elementos de la máquina pueden colisionar entre ellos. Ya que, debido a la construcción de la máquina, las colisiones entre determinados cuerpos quedan excluidas, no deben supervisarse todas las partes de la máquina. Por ejemplo, un palpador fijado en la mesa de la máquina para la medición de la herramienta (como el TT de HEIDENHAIN) nunca puede colisionar con la cabina de la máquina.

Tener en cuenta a la hora de utilizar la Monitorización Dinámica de Colisiones:

- La DCM puede ayudar a reducir el peligro de colisión, aunque no puede evitarlo por completo.
- La definición de los cuerpos de colisión le está reservada exclusivamente al fabricante de la máquina.
- No se pueden detectar las colisiones de las partes de la máquina (p. ej. el cabezal basculante) con la pieza.
- La superposición del volante (M118) no es posible.
- No se puede utilizar la DCM en modo de error de arrastre (sin precontrol de velocidad).
- No es posible una comprobación de colisiones antes del mecanizado de la pieza.



Mayor rapidez, precisión y fidelidad del contorno

– fresado de alta velocidad con el iTNC 530

"Mecanizado a Alta Velocidad"

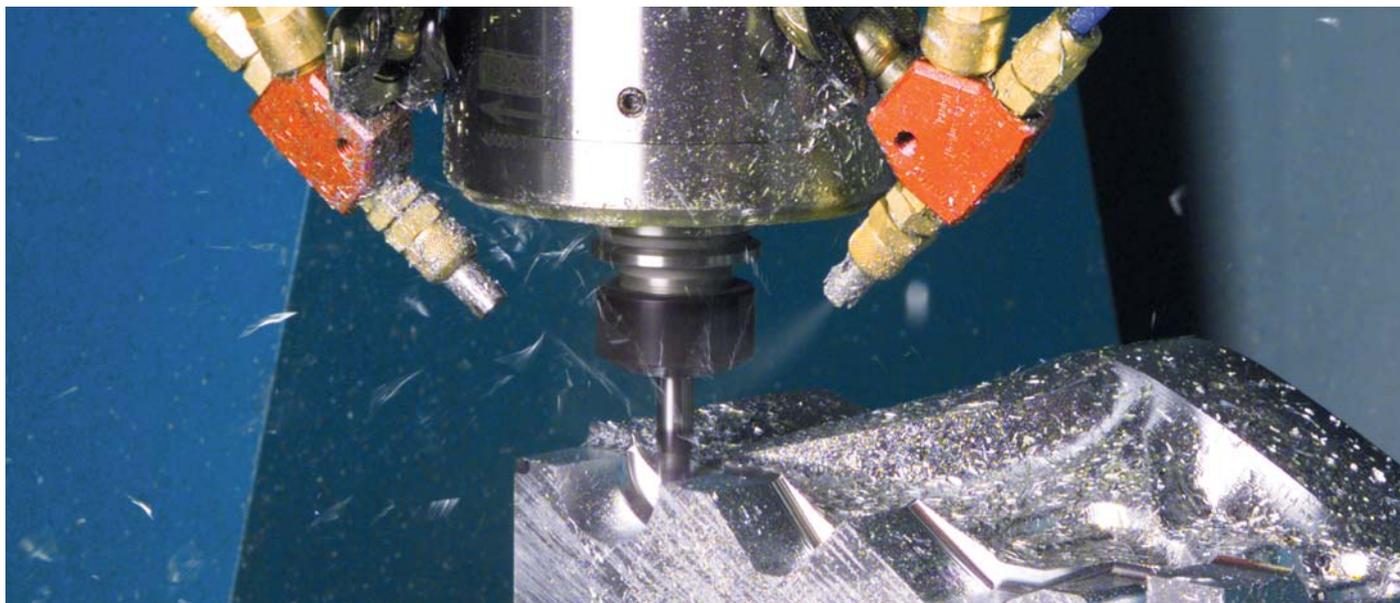
Significa rapidez, eficacia y fidelidad de contorno. El control debe tener capacidad para transmitir grandes cantidades de datos, para editar programas largos y reproducir de forma idónea el contorno deseado en la pieza. El iTNC reúne todas estas condiciones.

Tiempo de procesamiento de frases más corto

Los modernos sistemas de regulación precontrolados cada vez le dan menos importancia al procesamiento de frases. Aún así, determinadas situaciones de mecanizado requieren tiempos de procesamiento de frases cortos. Por ejemplo el mecanizado de contornos de alta precisión, con distancias entre puntos mínimas. Esto no representa ningún problema para el iTNC 530. Con tiempos de procesamiento de frases por debajo del milisegundo, el iTNC 530 ofrece las condiciones ideales.

Mayor fidelidad del contorno

El iTNC 530 es capaz de calcular el contorno con una previsión de hasta 1 024 frases. De este modo puede ajustar a tiempo la velocidad del eje a los pasos del contorno. Regula los ejes con algoritmos especiales, que garantizan un control del movimiento con aceleración y velocidad limitadas. Los filtros integrados suprimen oscilaciones propias de la máquina. Se mantiene la precisión deseada de la superficie.



Procesamiento rápido con precisión predeterminada

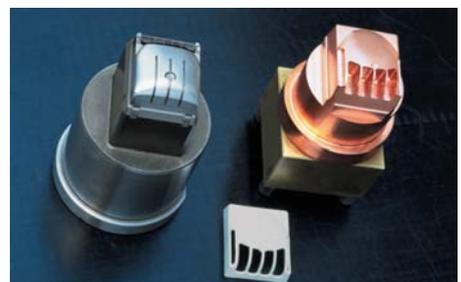
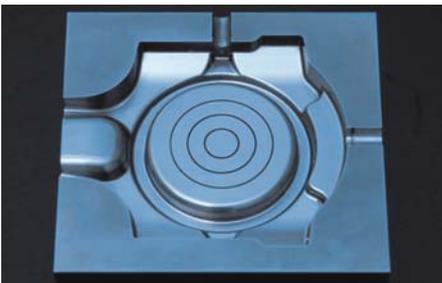
Usted, como usuario, determina la precisión del contorno mecanizado (independientemente del programa NC). Para ello, introduzca en el control las variaciones máximas permitidas del contorno ideal mediante un ciclo. El iTNC 530 ajusta automáticamente el mecanizado a la banda de tolerancia que usted ha elegido. Con este procedimiento no aparecen errores de contorno.

Interpolación por splines

Los contornos descritos por el CAD/CAM como splines, se pueden transmitir directamente al control. El iTNC 530 dispone de un interpolador de splines y pueden ejecutar polinomios de tercer grado.

Técnica de regulación digital

En el iTNC 530 están integrados un regulador de posición, de velocidad y de corriente. Gracias a la regulación digital del motor es posible llevar a cabo avances más elevados. El iTNC 530 interpola hasta 5 ejes a la vez. Para alcanzar las velocidades de corte necesarias, el iTNC 530 regula digitalmente velocidades de cabezal de hasta **40 000 rpm**.



Mecanizado automático

– el iTNC 530 gestiona y comunica

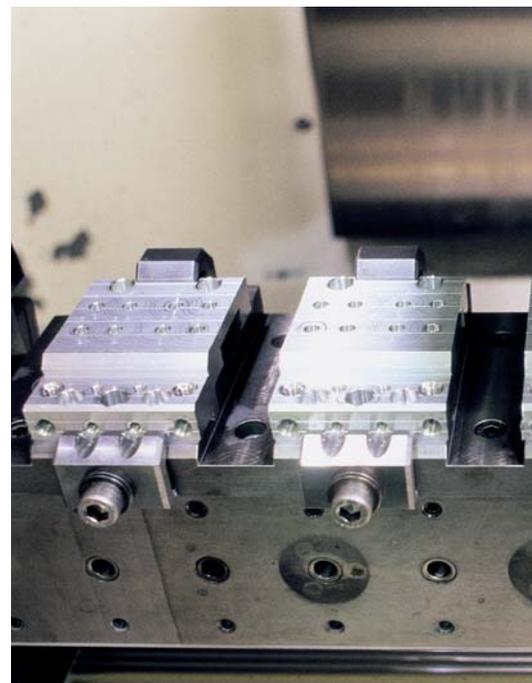
Las exigencias requeridas entre las máquinas tradicionales para la construcción de moldes y matrices y los centros de mecanizado cada vez son más difusas. Naturalmente, hoy en día el iTNC está especialmente preparado para controlar procesos de producción automatizada. Dispone de la funcionalidad suficiente para iniciar el mecanizado correcto tanto en mecanizados en serie como en piezas individuales en cualquier sujeción.

Gestión de herramientas

Para centros de mecanizado con cambiador automático de herramienta, el iTNC 530 ofrece un almacén central de herramientas de gran capacidad. Éste se configura libremente y se adapta perfectamente a sus necesidades. Incluso puede confiarle la gestión de los números de herramienta al iTNC 530. Ya durante el mecanizado se prepara el siguiente cambio de herramienta. De este modo se reduce considerablemente el tiempo que la máquina está sin mecanizar durante el cambio de herramienta.

Gestión de palets

El iTNC 530 puede asignar a diferentes piezas, alimentadas según una secuencia cualquiera, el programa de mecanizado adecuado y el correspondiente desplazamiento del punto cero. Cuando se cambia un palet para su mecanizado, el iTNC 530 llama automáticamente al programa de mecanizado que le corresponde. De este modo es posible el mecanizado automático de piezas diferentes en cualquier secuencia.



Mecanizado orientado a la herramienta

En el mecanizado orientado a la herramienta se realiza un paso de mecanizado en todas las piezas de un palet, antes de que tenga lugar el siguiente paso de mecanizado. Por ello se reducen los tiempos de cambio de herramienta a un mínimo imprescindible y el tiempo de mecanizado se acorta considerablemente.

El iTNC 530 le ayuda con cómodos formularios de entrada, con los que usted puede asignar una mecanización orientada a la herramienta a un palet con varias piezas mediante varias sujeciones. El programa de mecanizado se elabora como de costumbre orientado a la pieza.

Esta función también se puede utilizar si su máquina no posee ninguna gestión de palets. En este caso se definirá en la gestión de palets únicamente la posición de las piezas sobre la mesa de su máquina.

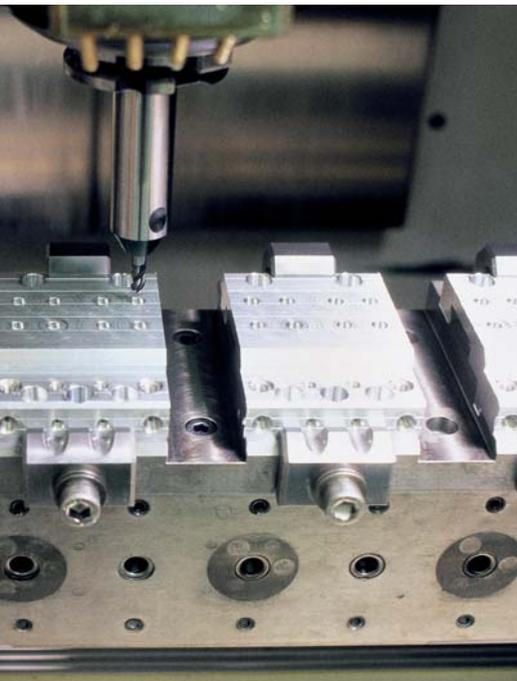
Verificar el mecanizado "completo" y las dimensiones de las piezas

El iTNC 530 dispone de un gran número de ciclos de medida con los que es posible comprobar la geometría de las piezas mecanizadas. Para ello simplemente se coloca en el cabezal un palpador 3D de HEIDENHAIN (ver página 36) en lugar de la herramienta:

- Reconocer la pieza y llamar al programa de mecanizado correspondiente
- Comprobar si los mecanizados se han ejecutado correctamente
- Calcular las aproximaciones para el mecanizado de acabado
- Reconocer y compensar el desgaste de la herramienta
- Comprobar la geometría de la pieza y clasificar las partes
- Generar un protocolo de medición
- Determinar la tendencia de errores de mecanizado

Medición de la herramienta y corrección automática de los datos de la herramienta

Junto con los sistemas para la medición de herramientas TT 140 y TL Nano, o bien TL Micro (ver página 37), el iTNC 530 ofrece la posibilidad de medir herramientas automáticamente en la máquina. El iTNC 530 almacena los valores calculados, longitud y radio de la herramienta, en la memoria central de la misma. Al comprobar la herramienta durante el mecanizado se detecta rápida y directamente cualquier desgaste o rotura, y así se evitan piezas rechazadas o trabajos de repaso. Si los errores detectados no están dentro de las tolerancias predefinidas o se ha sobrepasado el tiempo de vida de la herramienta, el iTNC 530 la bloquea y cambia automáticamente a una herramienta gemela.



Minimiza los tiempos de preparación

– el iTNC simplifica la alineación

Antes de empezar con el mecanizado, en primer lugar debe fijar la pieza de trabajo y alinearla a la máquina, calcular la posición de la pieza respecto de la máquina y fijar el punto de referencia. Este es un procedimiento que requiere mucho tiempo, pero que es indispensable, sino cada variación afecta directamente en la precisión de mecanizado. Precisamente en tamaños de serie pequeños y medianos, así como en piezas muy grandes, los tiempos de alineación toman importancia.

El iTNC 530 dispone de funciones de alineación orientadas a la práctica. Dichas funciones ayudan al usuario a reducir los tiempos muertos y posibilitan la producción en turnos sin operarios. Junto con los **palpadores 3D** de HEIDENHAIN el iTNC 530 ofrece numerosos ciclos de palpación para el ajuste automático de las piezas, la fijación del punto de referencia, así como la medición de la pieza y de la herramienta.

Desplazamiento ultrasensible de los ejes

Para la alineación, se pueden desplazar los ejes de la máquina manualmente o paso a paso mediante las teclas de dirección del eje. Sin embargo, es aún más sencillo y sensible con los volantes electrónicos de HEIDENHAIN (ver página 38). Especialmente con los volantes portátiles Ud. siempre está cercano al movimiento, tiene a la vista el proceso de alineación y controla la aproximación de forma ultrasensible y exacta.

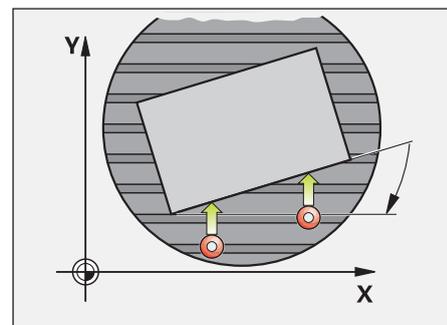
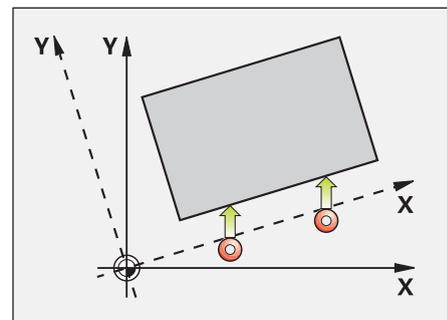
Alinear piezas

Con los palpadores 3D de HEIDENHAIN (ver página 36) y las funciones de palpación del iTNC 530 Ud. se ahorra la costosa alineación de la pieza:

- Coloque la pieza en cualquier posición.
- El palpador calcula la posición real de la pieza mediante la palpación de una superficie, dos taladros o dos islas.
- El iTNC 530 compensa la desviación de la posición mediante un "Giro Básico" del programa de mecanizado.

Compensación de la desviación

mediante un giro básico del sistema de coordenadas o mediante un giro de la mesa giratoria



Fijación de los puntos cero de referencia

Mediante el punto de referencia se asigna un valor definido del visualizador iTNC a cualquier posición de la pieza. La determinación rápida y segura del punto de referencia ahorra tiempos muertos y aumenta la precisión de mecanizado.

El iTNC 530 dispone de ciclos de palpación para la fijación automática de puntos de referencia. Los puntos de referencia determinados se pueden guardar de la forma seleccionada

- en la tabla de presets
- en una tabla de puntos cero
- fijando la visualización directamente

Fijación del punto de referencia

p. ej. en una esquina o en el centro de un círculo de taladros

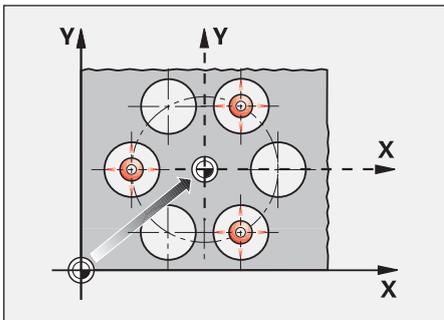
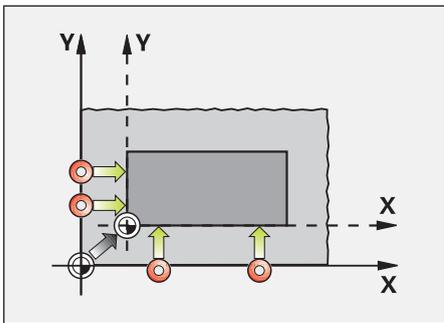


Tabla de presets: la gestión central de puntos de referencia del iTNC

La tabla de presets posibilita un trabajo flexible, tiempos de preparación más cortos y una mayor productividad. En resumen – simplifica la alineación de su máquina considerablemente.

En la tabla de presets se pueden guardar **tantos puntos de referencia** como se desee y asignar a cada punto de referencia un giro básico propio.

Al trabajar con **plano de mecanizado inclinado**, el iTNC tiene en cuenta en la fijación de puntos de referencia la posición activa de los ejes giratorios. De este modo, el punto de referencia se mantiene activo en cada posición angular diferente.

En máquinas con un **sistema de cambio automático del cabezal**, el punto de referencia se mantiene invariable después de un cambio del cabezal, aunque las cabezas presenten cinemáticas diferentes (dimensiones).

Por cada **rango de recorrido** (p. ej. en mecanizado con mesas alternativas), el iTNC establece automáticamente una tabla de presets propia. Al cambiar el rango de recorrido, el iTNC activa la tabla de presets correspondiente con el último punto de referencia activo.

Para memorizar rápidamente las puntos de referencia en la tabla de presets, existen tres posibilidades:

- en el modo de funcionamiento Manual mediante softkey
- mediante las funciones de palpación
- con los ciclos de palpación automáticos.

Editar tabla
¿Angulo de giro?

Memorización programa

Fichero: PRESET.PR

NR	DOC	ROT	X	Y	Z
20		+1.59	+101.5092	+230.349	-284.8295
21		+0	-	-	-
22		+0	-	-	-
23		+0	-	-	-
24		+0	-	-	-
25		+0	-	-	-
26		+0	-	-	-

0% S-IST 09:45
0% SCNmJ LIMIT 1

X	-4.5980	Y	-321.7230	Z	+100.250
*a	+0.000	*A	+0.000	*B	+0.000
*C	+0.000				

S1 0.000

NOML. T 20 T 5 Z S 2500 F 0 M 5 / 8

INTRODUC. NUEVO PRESET CORREGIR PRESET EDITAR CAMPO ACTUAL GUARDAR PRESET

Programar, editar y probar

– con el iTNC 530 tiene todas las posibilidades a su alcance

El iTNC 530 puede utilizarse de forma universal y es igualmente flexible en el mecanizado y en la programación.

Programar en la máquina

Los controles de HEIDENHAIN están orientados al taller, es decir, concebidos para la programación directa en la máquina. El iTNC 530 le ayuda con dos tipos de mando:

La programación en lenguaje

HEIDENHAIN es desde hace aproximadamente 30 años el lenguaje de programación estándar para cada control TNC y está optimizada, generalmente, para la programación orientada al taller. El nuevo modo de funcionamiento **smarT.NC** le guía mediante los formularios globales a través de la completa programación NC hasta el mecanizado. Para ello no necesita aprender ni un lenguaje de programación especial ni funciones G. El control le guía mediante preguntas fácilmente entendibles e indicaciones. Todos los textos (indicaciones de lenguaje HEIDENHAIN, guía de diálogos, pasos de programa o softkeys) están disponibles en muchos idiomas.

Si por el contrario está acostumbrado a la **programación DIN/ISO**, ésta no representa ningún problema para el iTNC: para la introducción de los programas DIN/ISO están destacadas en el teclado alfanumérico con colores las letras que aparecen con más frecuencia.

Posicionamiento manual (MDI)

También sin generar un programa de mecanizado completo, ya puede empezar con el iTNC 530: mecanice paso a paso la pieza – cambiando de actividades manuales a posicionamientos automáticos.

Generar programas externamente

El iTNC 530 está igualmente preparado para la programación externa. Mediante las interfaces se puede integrar en redes y, de esta forma, conectar con Puestos de Programación, sistemas de CAD/CAM u otras memorias de datos.



– ayuda gráfica en cada situación

Gráfico de programación

El gráfico de programación bidimensional le ofrece más seguridad al programar: el iTNC 530 dibuja simultáneamente cada movimiento de desplazamiento programado en la pantalla.

Gráfico 3D de líneas

El gráfico 3D de líneas representa la trayectoria programada del punto central de la herramienta en tres dimensiones. Con la potente función de zoom pueden distinguirse hasta los detalles más sutiles. Antes del mecanizado ya puede comprobar las irregularidades, especialmente en los programas generados de forma externa con el gráfico de líneas 3D, a fin de evitar marcas de mecanizado no deseadas en la pieza, p. ej. cuando el postprocesador emite puntos falsos. Para que pueda detectar rápidamente los puntos defectuosos, el TNC marca en color la frase activa de la ventana izquierda en el gráfico de líneas 3D. Adicionalmente pueden visualizarse los puntos finales correspondientemente programados, a fin de detectar acumulaciones de puntos.

Test gráfico

Para trabajar con seguridad antes del procesamiento, el iTNC 530 dibuja simultáneamente cada movimiento de desplazamiento programado en la pantalla. El iTNC 530 puede presentar el mecanizado de distintas maneras:

- en vista en planta con diferentes niveles de profundidad,
- en tres proyecciones (como en el plano de la pieza),
- en representación 3D.

También los detalles se pueden representar de forma ampliada. La alta resolución de la representación 3D visualiza contornos finos con todo detalle y permite reconocer detalles hasta ahora ocultos de forma segura y clara. Una fuente de luz simulada genera realistas efectos de luz y sombra.

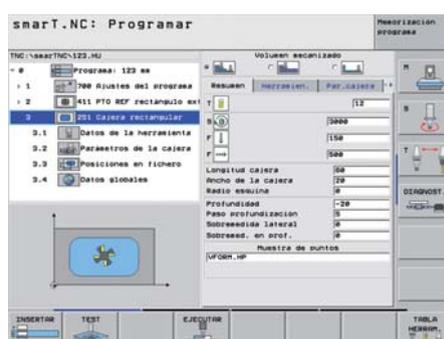
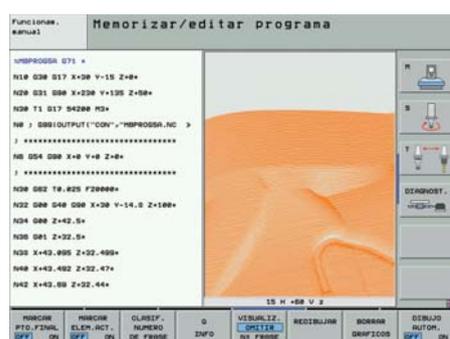
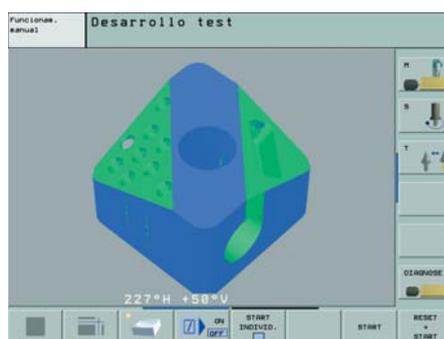
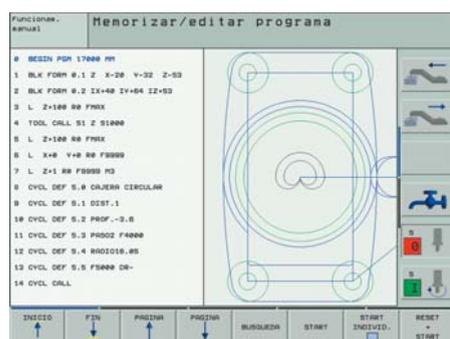
En los tests de programas complejos de cinco ejes se representan también mecanizados en varias caras y con el plano de mecanizado inclinado. Además el iTNC 530 le muestra el tiempo de mecanizado calculado en horas, minutos y segundos.

Ayuda gráfica

El iTNC muestra para cada parámetro una ayuda gráfica propia durante la programación de ciclos en lenguaje conversacional HEIDENHAIN. Esto simplifica su comprensión y acelera la programación. Dentro de smarTNC están disponibles ayudas gráficas en todas las introducciones necesarias.

Gráfico del desarrollo del programa

En el iTNC 530, el gráfico de programación y el test de gráfico también están disponibles paralelamente al mecanizado de la pieza. Además muestra gráficamente el mecanizado de la pieza que se está realizando. Con sólo pulsar una tecla puede echar un vistazo al mecanizado de la pieza que se está ejecutando mientras trabaja en la programación, ya que la mayoría de las veces no es posible la observación directa debido al flujo del refrigerante y a la cabina de protección.



Programar en el taller

– teclas de función claras para contornos complejos

Programar contornos 2D

Los contornos 2D son, por decirlo así, "el pan nuestro de cada día" en el taller. Para ello, el iTNC 530 ofrece multitud de posibilidades.

Programar con teclas de función

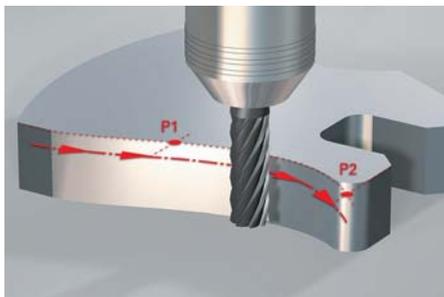
Si los contornos NC están correctamente acotados, es decir, si los puntos finales de los elementos del contorno vienen dados en coordenadas cartesianas o coordenadas polares, entonces es posible crear directamente el programa NC con las teclas de función.

Rectas y elementos circulares

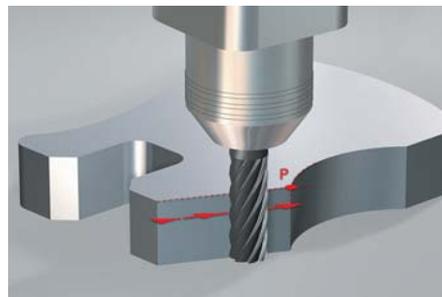
Para, por ejemplo, programar una recta, pulse simplemente la tecla de movimiento lineal. Todas las informaciones necesarias para una frase de programación completa, como coordenadas de destino, velocidad de avance, corrección del radio de la fresa y funciones de la máquina, se consultan en el diálogo en lenguaje conversacional del iTNC 530. Las teclas de función correspondientes para movimientos circulares, chaflanes y redondeo de esquinas facilitan la programación. Para evitar marcas de fresado al aproximarse o abandonar un contorno, es necesario acercarse de forma suave, es decir, tangencialmente.

Fije simplemente el punto de inicio o final del contorno y el radio de aproximación o de salida de la herramienta – el control hará el resto por Ud.

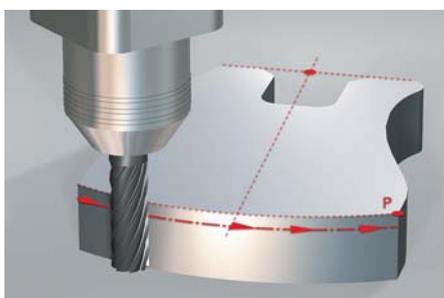
El iTNC 530 puede prever un contorno con corrección de radio de hasta 99 frases y así tener en cuenta cortes posteriores y evitar daños del contorno, como los que pueden surgir al desbastar con una herramienta de gran tamaño.



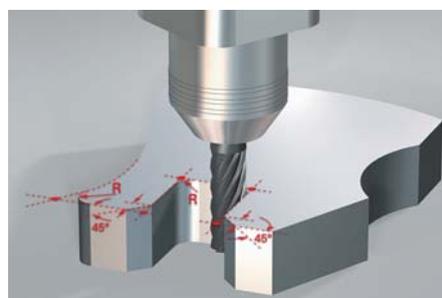
Trayectoria circular tangente al elemento anterior del contorno, determinada mediante el punto final.



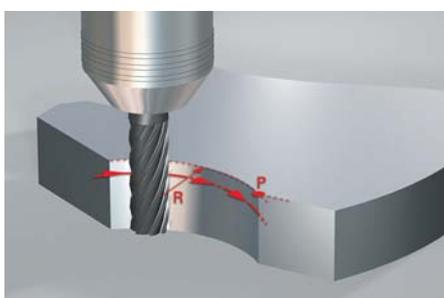
Recta: introducción del punto final



Trayectoria circular determinada mediante el punto central, final y el sentido de giro.



Redondeo de esquinas: trayectoria circular con conexión tangencial a ambos lados, determinada mediante el radio y el punto de la esquina.



Trayectoria circular, determinada mediante el radio, el punto final y el sentido de giro.

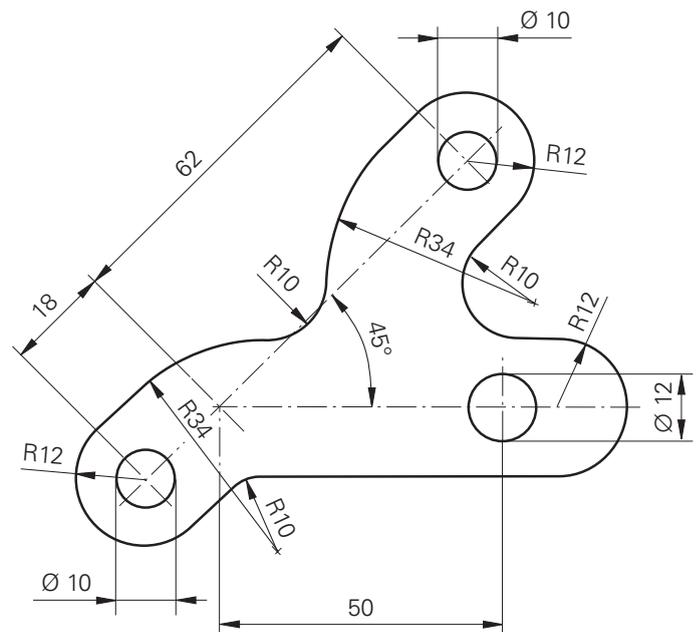
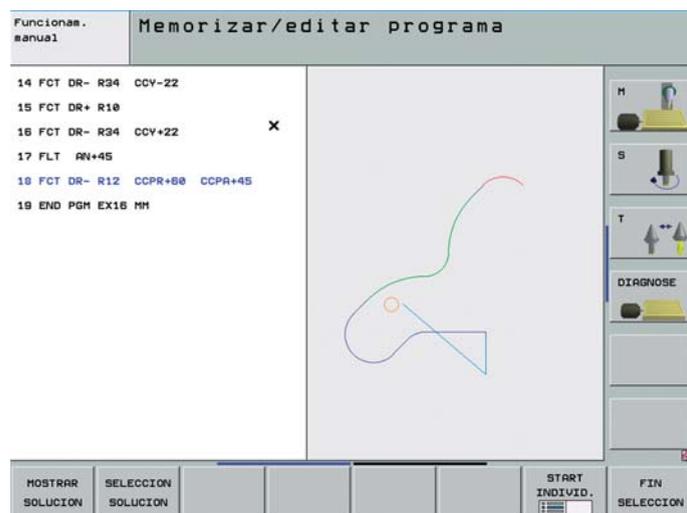


Chañlán: indicación del punto de la esquina y de la longitud del chañlán

– programación libre de contornos

Programación libre de contornos FK

No siempre la pieza viene acotada según DIN. Gracias a la "programación libre de contornos FK", en estos casos simplemente se introducen los datos conocidos – ¡sin tener que realizar ninguna transformación o cálculo! En este caso pueden quedar sin determinar posibles elementos de contorno individuales. En caso de haber varias soluciones matemáticas posibles, el gráfico de programación del iTNC 530 se las muestra.



Programar en el taller

– ciclos orientados a la práctica para mecanizados recurrentes

Numerosos ciclos de mecanizado para fresar y taladrar

Mecanizados que se repiten con frecuencia, que implican varios pasos de mecanizado, se hallan memorizados en el iTNC 530 como ciclos. Usted programa guiado por un diálogo mediante ventanas de ayuda gráfica que presentan los parámetros de entrada de forma clara.

Ciclos estándar

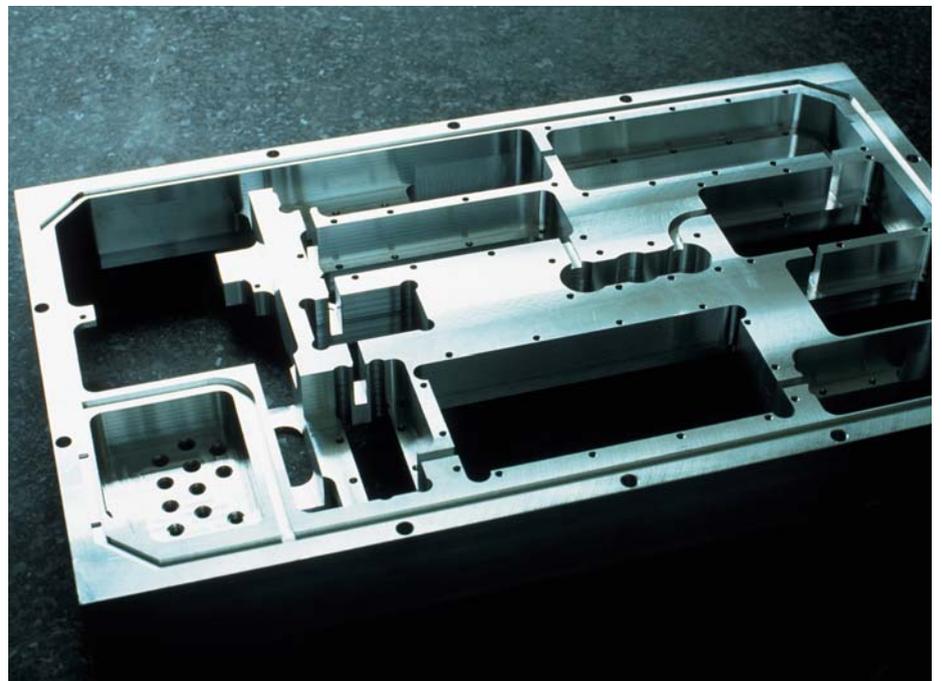
Además de los ciclos de mecanizado para taladrado, roscado (con extensómetro o rígido), fresado de roscas, escariado y mandrinado, existen ciclos para figuras de taladros y ciclos para el planeado de superficies planas, para el desbaste y acabado de ranuras, cajas e islas.

Ciclos para contornos complejos

Los **ciclos SL** (SL = Subcontour List) resultan de especial ayuda en el desbaste de cajas con cualquier contorno. Este término designa ciclos de mecanizado de pretaladrado, desbaste y acabado, en los que el contorno o los contornos parciales se encuentran definidos en subprogramas. De este modo, se emplea una sola descripción de contorno para distintos ciclos de trabajo con diferentes herramientas.

Para el mecanizado pueden superponerse hasta doce **contornos parciales**; el control calcula automáticamente el contorno resultante y las trayectorias de herramienta para el desbaste o acabado de las superficies. Los contornos parciales pueden ser islas o cajas. Las diversas superficies de cajas se unen en una caja resultante, rodeándose las islas.

Se puede asignar una profundidad separada para cada contorno parcial. Si el contorno parcial es una isla, elTNC interpreta la "profundidad" introducida como la altura de la isla.



El iTNC 530 tiene en cuenta, al desbastar, la **sobremedida de acabado** de las superficies laterales y horizontales. Durante el **desbaste**, el control reconoce con distintas herramientas las superficies no desbastadas, de forma que el material restante se pueda retirar expresamente con herramientas más pequeñas. Para el acabado a la cota final se emplea un ciclo propio.

También es posible programar **contornos "abiertos"** con los ciclos SL. De este modo el iTNC 530 puede tener en cuenta sobremedidas en contornos 2D, desplazar de un lado a otro la herramienta en varias pasadas, evitar daños posteriores o cortes en el contorno y mantener el fresado sincronizado o a contramarcha, en transformaciones de coordenadas como, por ejemplo, en el ciclo espejo.

Ciclos de constructor

Los constructores de la máquina aportan, mediante ciclos de mecanizado adicionales, su especial conocimiento de los procesos de producción. El constructor de la máquina memoriza estos ciclos en el iTNC 530. Pero el usuario final también tiene la posibilidad de programar sus propios ciclos. HEIDENHAIN apoya la programación de estos ciclos con la herramienta de software CycleDesign. Con este software puede programar los parámetros de entrada y la estructura de softkeys del iTNC 530 como desee.

Mecanizado 3D con programación en paramétricas

Geometrías 3D sencillas, que se pueden describir matemáticamente de forma fácil, se programan con funciones paramétricas. Para ello se dispone de los tipos de cálculo básicos de funciones angulares, raíz, potencia y logaritmo, así como el cálculo entre paréntesis y la comparación con instrucciones de salto condicionadas. Además, con la programación paramétrica se pueden realizar de forma sencilla mecanizados 3D, para los cuales no se dispone de ningún ciclo estándar. La programación paramétrica también es adecuada para **contornos 2D** que no se pueden describir con rectas o círculos, sino mediante funciones matemáticas.

Transformación de coordenadas

En caso de que se necesite un contorno programado una única vez en distintas zonas de la pieza con posición o tamaño variados, el iTNC 530 propone una fácil solución: la transformación de coordenadas. Así, por ejemplo, es posible **girar o reflejar** el sistema de coordenadas o **desplazar el punto cero**. Con el **factor de escala** se reducen o amplían los contornos, es decir, se toman en cuenta valores de sobremedida o de contracción.



Claro, sencillo y flexible

– smarT.NC – el modo de funcionamiento alternativo

Los controles TNC de HEIDENHAIN siempre han sido fáciles de usar: una programación simple en lenguaje conversacional HEIDENHAIN, ciclos orientados a la práctica, teclas de función definidas, y funciones de gráfico intuitivas los hacen figurar entre los controles programables en taller más apreciados durante los últimos 30 años.

El modo de funcionamiento alternativo smarT.NC hace la programación aún más sencilla. Con la introducción por formularios se genera un programa NC en un momento. Naturalmente, durante la introducción de datos se dispone de un apoyo mediante gráficos de ayuda. Como de costumbre, HEIDENHAIN le ha dado un gran valor a la compatibilidad. En cualquier momento se tiene la posibilidad de cambiar de smarT.NC al lenguaje HEIDENHAIN y viceversa. Pero con smarT.NC no sólo podrá programar, sino también realizar tests y ejecutar programas.

Programación simplificada

Con smarT.NC se programa con la ayuda de formularios – sencillos y claros. Para mecanizados simples se necesita rellenar sólo unos pocos campos. Por tanto, con smarT.NC se define tal paso de mecanizado de forma sencilla y rápida en un único formulario general.

En caso necesario se pueden determinar naturalmente también opciones de mecanizado adicionales. Para ello están disponibles subformularios, en los cuales se introducen los parámetros para las opciones de mecanizado con unas pocas teclas adicionales. Las funciones adicionales, como los ciclos de medición, se definen en formularios separados.

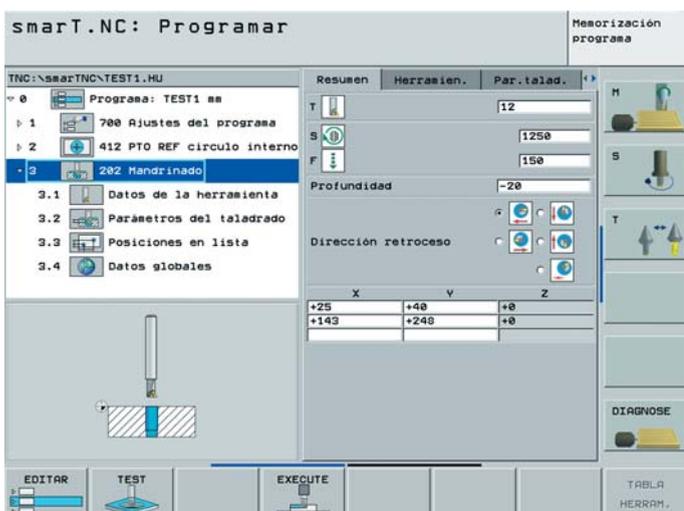
Programación fácil y flexible de modelos de mecanizado

A menudo las posiciones de mecanizado están colocadas en forma de modelos sobre la pieza. Con el generador de modelos de smarT.NC se programan diferentes modelos de mecanizado de forma sencilla y extraordinariamente flexible; naturalmente con apoyo gráfico.

Se pueden definir cuantos modelos de puntos se desee con números diferentes de puntos en un fichero. El smarT.NC representa el modelo de puntos en una estructura de árbol.

El smarT.NC procesa incluso modelos irregulares, omitiendo o borrando completamente de forma sencilla cualquier posición de mecanizado en la estructura de árbol de un modelo regular.

Si es necesario, se pueden modificar entre los modelos de mecanizado incluso las coordenadas de la superficie de la pieza.



Programación de contornos

Los contornos se definen del mismo modo que los programas de mecanizado: asistidos gráficamente mediante formularios. Los elementos de contorno individuales se representan asimismo en la estructura de árbol, y los datos pertenecientes en un formulario. El iTNC memoriza el contorno como programa en lenguaje conversacional HEIDENHAIN en un fichero separado, de manera que dicho contorno puede volver a utilizarse más tarde de forma individual para diferentes mecanizados.

Con smarT.NC también dispone, para piezas NC no acotadas correctamente, de la eficaz programación libre de contornos FK.

Claro y rápido de manejar

Con la pantalla dividida en dos, smarT.NC ayuda a mantener una **clara estructura de programa**. En el lado izquierdo se navega rápidamente por una estructura de árbol. A la derecha, claros formularios de introducción de datos muestran de inmediato los parámetros de mecanizado definidos. Las posibles alternativas de introducción se muestran en la barra de softkeys.

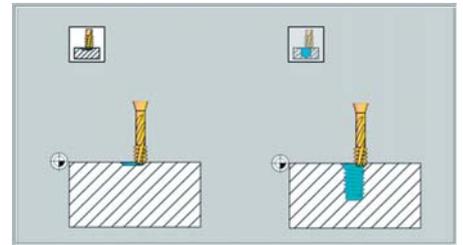
smarT.NC significa **datos reducidos**: los parámetros de programa globales, tales como distancias de seguridad, avances de posicionamiento, etc., se definen una sola vez al principio del programa, evitándose así repetir las definiciones.

smarT.NC posibilita una **edición rápida**: con las nuevas teclas de navegación se llega rápidamente hasta cualquier parámetro de mecanizado dentro de un formulario de introducción de datos. Con una tecla separada se conmuta entre las distintas vistas de formularios.

Apoyo gráfico óptimo

El aprendiz de CNC también podrá programar con smarT.NC de forma rápida y sin gran esfuerzo. Para ello, smarT.NC le ayuda de forma óptima.

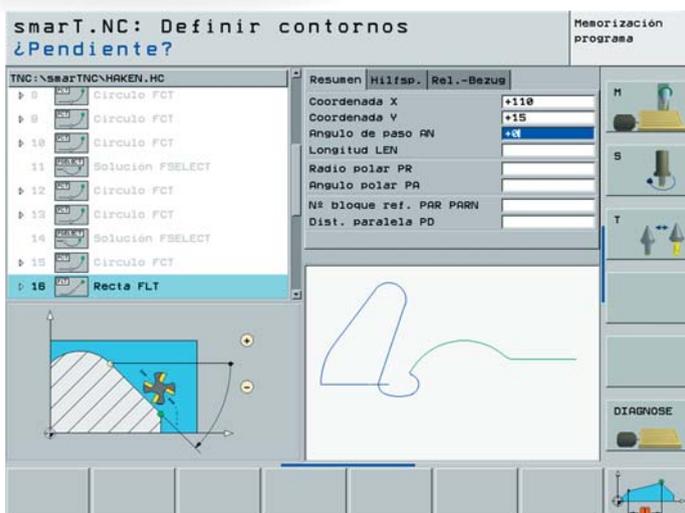
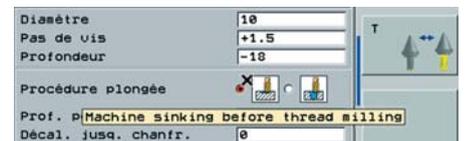
Unas **imágenes claras de ayuda** explican todos los datos necesarios a introducir.



Símbolos gráficos aumentan el valor de reconocimiento cuando se necesita introducir los mismos datos en diferentes mecanizados.



Textos cortos en combinación con el ratón prestan una ayuda adicional.



Abierto a informaciones externas

– el iTNC 530 procesa ficheros DXF (opción)

¿Por qué programar aún complejos contornos cuando ya existe un plano en formato DXF? Con el -software NC 34049x-02 dispone de la posibilidad de abrir ficheros DXF directamente en el iTNC 530, a fin de extraer contornos. Con ello no sólo se ahorran esfuerzos a la hora de programar y comprobar, sino que al mismo tiempo se asegura de que el contorno acabado se corresponda exactamente con el especificado por el constructor.

El formato DXF – especialmente el asistido por el iTNC 530 – se ha extendido en todo el mundo y está disponible en programas gráficos y de CAD.

Después de haber leído el fichero DXF mediante la red o el stick USB en el iTNC, se puede abrir el fichero como un programa NC mediante la gestión de ficheros del iTNC. En ese proceso el iTNC tiene en cuenta desde qué modo se ha iniciado el conversor DXF y genera, o bien un programa de contorno para smarT.NC, o bien un programa en lenguaje conversacional HEIDENHAIN.

Los ficheros DXF contienen, por norma general, varios planos (layer), a través de los cuales el constructor organiza su dibujo. A fin de tener sólo la información imprescindible en pantalla durante la selección del contorno, puede omitir pulsando el ratón todos los **layer superfluos** que contenga el fichero DXF. Para ello es necesario un teclado con ratón táctil o un aparato indicador externo. El iTNC puede entonces seleccionar también un trazado de contorno, cuando se haya memorizado en **distintos layer**.

El iTNC también le ofrece soporte en la **definición del punto de referencia de la pieza**. El punto cero del dibujo del fichero DXF no siempre está situado de manera que lo pueda utilizar directamente como punto de referencia de la pieza, especialmente cuando el dibujo tiene varias perspectivas. Por eso, el iTNC pone a su disposición una función, mediante la cual puede desplazar, simplemente pulsando en un elemento, el punto cero del dibujo a un lugar conveniente.



Se pueden definir las siguientes posiciones como punto de referencia:

- Punto inicial, final o central de un recorrido
- Punto inicial, final o central de un círculo
- Sobrepasar un cuadrante o punto central de un círculo completo
- Punto de intersección de dos rectas, incluso en su prolongación
- Puntos de intersección entre recta – círculo
- Puntos de intersección entre recta – círculo completo

Si resultan varios puntos de intersección entre elementos (p. ej. en la intersección recta – círculo), se decide pulsando el ratón qué punto de intersección debe utilizarse.

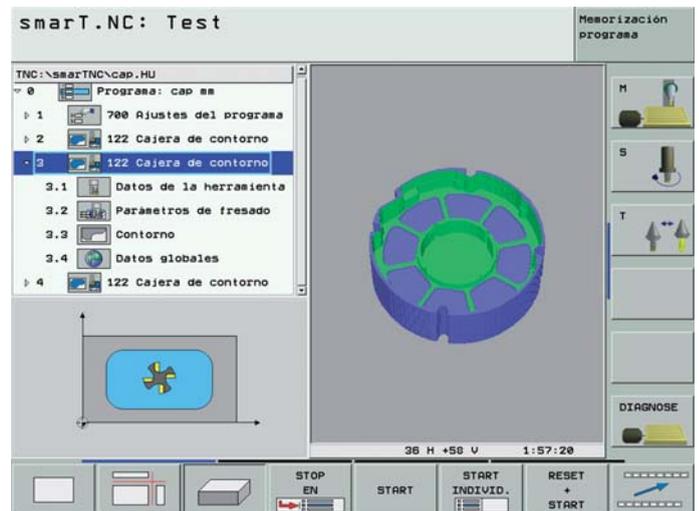
La selección del contorno resulta especialmente cómoda. Se selecciona cualquier elemento pulsando el ratón. Una vez seleccionado el segundo elemento, el iTNC reconoce el sentido de mecanizado deseado e inicia el **reconocimiento automático del contorno**. En ello el iTNC selecciona automáticamente todos los elementos del contorno claramente perceptibles, hasta que el contorno está cerrado o se ramifica. Entonces se selecciona pulsando el ratón el siguiente elemento del contorno. De esta forma también se definen muchos contornos sin tener que pulsar demasiadas veces el ratón.

Ahora se dispone de un programa de contorno utilizable, que debe completarse solamente con **datos tecnológicos**, lo más sencillo es en smarT.NC.

Una potente función de zoom y distintas posibilidades de ajuste completan la funcionalidad del conversor DXF. De esta forma se puede definir p. ej. la resolución del programa de contorno a emitir, en caso de que se desee utilizarlo en controles TNC anteriores, o una tolerancia de transición, cuando los elementos nos coincidan exactamente los unos con los otros.



Función de zoom sobre los detalles de un fichero DXF importado



Programa de mecanizado en base al fichero DXF importado

Abierto a informaciones externas

– programar externamente y sacar provecho de las ventajas del iTNC

A menudo los programas 3D se elaboran externamente en sistemas de CAD/CAM y se transmiten mediante un circuito de transmisión de datos al control. También aquí se demuestran las características especiales del iTNC 530. La **rápida transmisión** de datos mediante la interfaz Ethernet trabaja con seguridad y fiabilidad también con extensos programas 3D. También el **fácil manejo** del iTNC 530 le favorece – incluso en la programación externa.

Programas generados externamente

Normalmente los programas NC para mecanizados de cinco ejes se elaboran en sistemas de CAD/CAM. En el sistema de CAD se describe la geometría de la pieza, mientras que el sistema de CAM añade los datos tecnológicos necesarios. Los datos tecnológicos determinan el proceso de mecanizado (p.ej. fresado, taladrado, etc.), la estrategia de mecanizado (taladrado, fresado profundo, etc.) y los parámetros de mecanizado (velocidad, avance, etc.) con los que se fabricará la pieza. En base a los datos tecnológicos y geométricos, el denominado postprocesador genera un programa NC que, generalmente, se transmite al iTNC 530 mediante la red de empresa.

Los postprocesadores generan, principalmente, dos tipos de programas NC que pueden ser procesados por el iTNC 530:

- En programas NC específicos de máquina la configuración correspondiente a la máquina ya está compensada y contienen todas las coordenadas de los ejes NC existentes.
- En programas NC neutrales se determina, junto al contorno, la posición correspondiente de la herramienta en el contorno mediante vectores. El iTNC 530 calcula de aquí las posiciones de eje de los ejes existentes en la máquina.
Ventaja esencial: dichos programas NC pueden ejecutarse en diferentes máquinas con diferentes configuraciones de eje.

El postprocesador es el elemento de unión entre el sistema de CAM y el control CNC. Generalmente todos los sistemas de CAM habituales disponen, junto a los postprocesadores DIN/ISO, de postprocesadores especiales para el sencillo y fiable lenguaje conversacional HEIDENHAIN. De este modo también puede utilizar **funciones especiales del TNC**, que sólo están disponibles en lenguaje conversacional. Éstas son, p.ej.:

- la función TCPM
- la estructuración de los programas
- el cálculo de datos de corte mediante tablas
- funciones especiales paramétricas Q

También se pueden realizar de forma sencilla **optimizaciones de programa**. Para ello le ayuda, como de costumbre, la ayuda gráfica del diálogo en lenguaje conversacional HEIDENHAIN. Y, evidentemente, puede utilizar todas las **funciones de alineación** probadas en la práctica, para alinear de forma rápida y eficaz las piezas.

Los sistemas de CAD/CAM no siempre suministran programas optimizados para el proceso de mecanizado. Por ello el iTNC 530 ofrece un filtro de puntos para suavizar los programas NC generados externamente. La función genera una copia del programa original y añade correspondientemente los parámetros ajustados por Ud. o, en caso necesario, puntos adicionales. Con ello se suaviza el contorno, de manera que normalmente el programa puede ejecutarse con mayor rapidez y libre de sacudidas.



– transmisión de datos rápida con el iTNC

El iTNC 530 integrable en redes

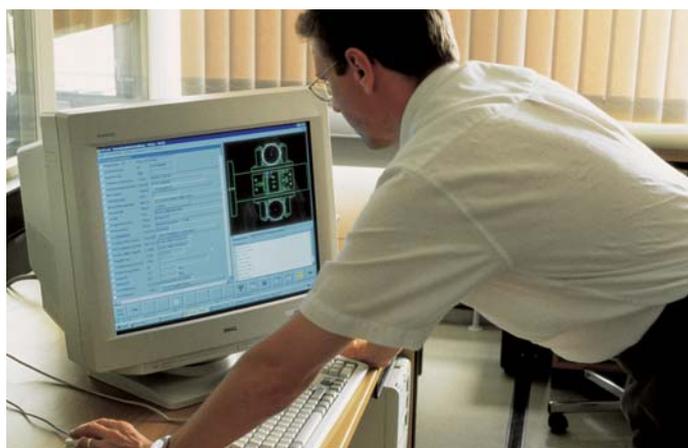
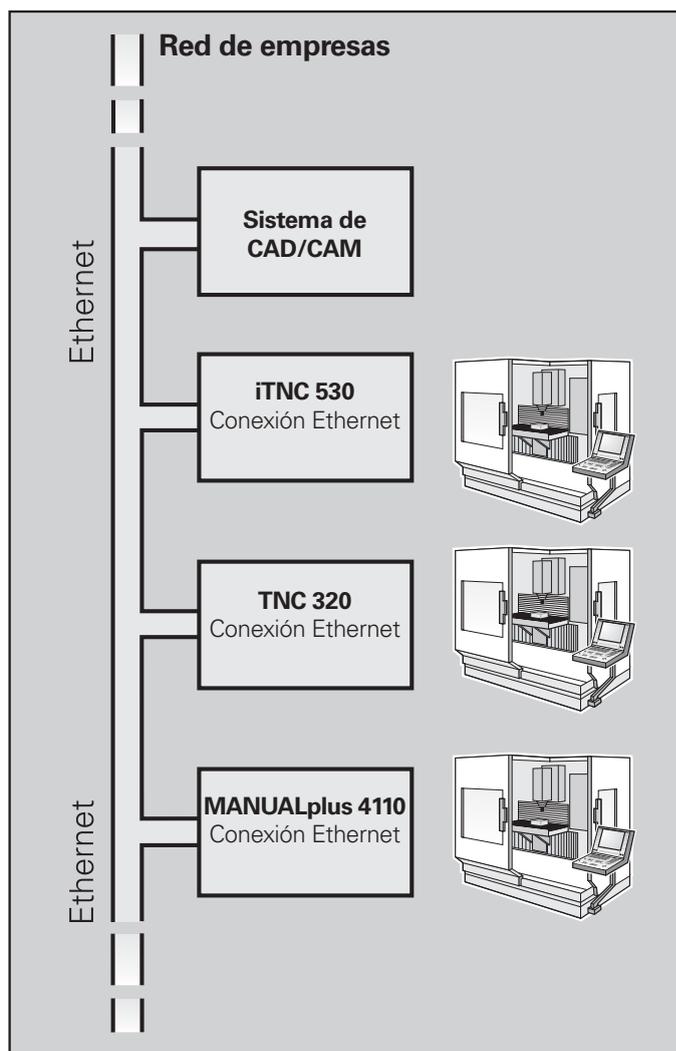
El iTNC 530 se integra en redes y se puede emplear con PCs, Puestos de Programación y otras unidades de memoria. Junto a las interfaces V.24/RS-232-C y V.11/RS-422 está equipado ya en el modelo básico con una interfaz de datos Fast-Ethernet de última generación. El iTNC 530 se comunica en protocolo TCP/IP con servidores NFS y con redes Windows. La velocidad de transmisión de datos alcanza los 100 Mbit/s. Esto garantiza tiempos de transmisión más cortos incluso en programas más grandes.

Los programas transmitidos se guardan en el disco duro del iTNC y se ejecutan desde allí a una alta velocidad. De esta forma ya puede empezar el mecanizado, mientras la transmisión de datos todavía está en marcha.

Con la ayuda del software para PC TNCremoNT de HEIDENHAIN es posible (también con Ethernet)

- transmitir programas de mecanizado memorizados externamente, tablas de herramientas o de palets de forma bidireccional
- arrancar la máquina
- realizar backups del disco duro
- así como consultar el estado de funcionamiento de la máquina

El TNCremoNT emplea el protocolo LSV2 para el control remoto del iTNC 530.



Abierto a informaciones externas

– el iTNC 530 con Windows 2000

Aplicaciones de Windows en el iTNC 530

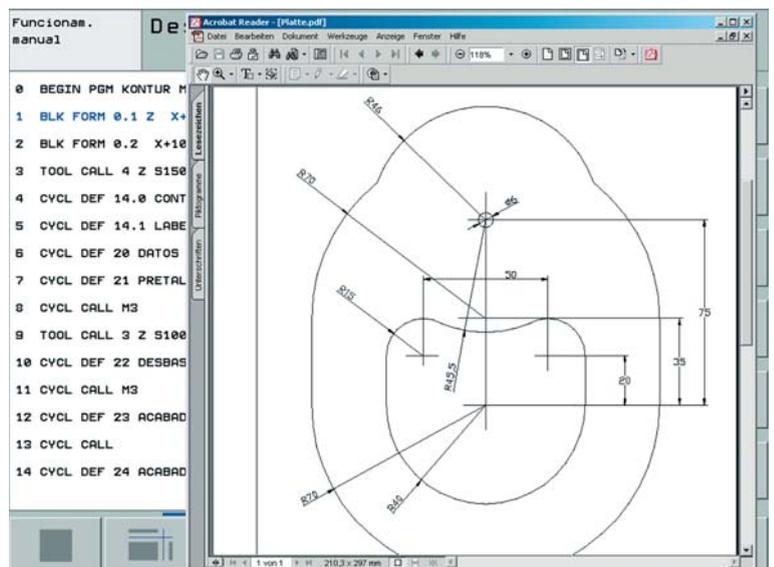
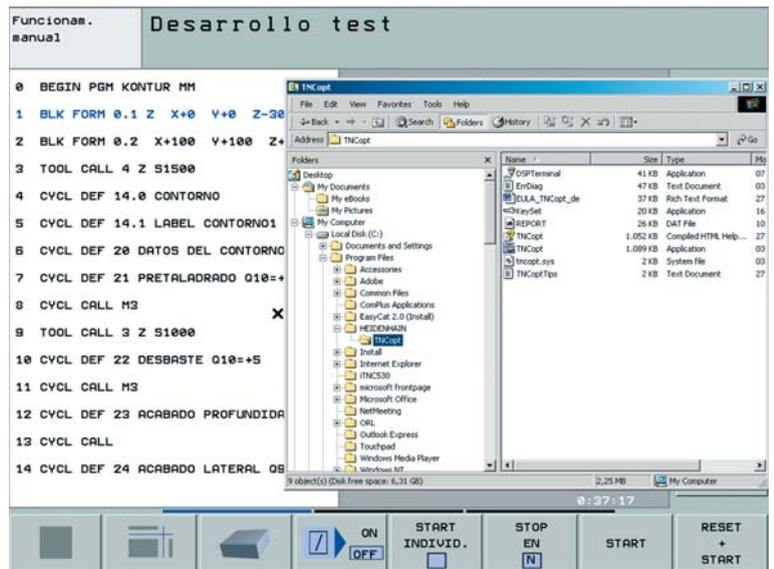
En la opción de hardware con dos procesadores el iTNC 530 está equipado adicionalmente con el sistema operativo Windows 2000 como interfaz de usuario, y posibilita así las aplicaciones estándar de Windows. Un procesador se ocupa de las tareas a tiempo real y del sistema operativo de HEIDENHAIN, mientras que el segundo procesador se encarga exclusivamente de poner a disposición del usuario el sistema operativo estándar de Windows, abriéndole de esta manera todas las posibilidades del mundo de la tecnología de la información.

¿Qué ventajas conlleva esta técnica al usuario?

El iTNC 530 se puede conectar por ej. a la intranet de su empresa. Muchas informaciones importantes estarán disponibles para el operario: dibujos en CAD, esquemas de sujeción, listas de herramientas, etc. También es posible el acceso al banco de datos de herramientas basados en Windows, en los cuales el operario podrá encontrar rápidamente datos específicos de la herramienta como velocidades de corte o el ángulo de profundización permitido. Ahorrará tiempo que, de otra forma, perdería en imprimir o distribuir documentación o información.

Información y datos de máquina y producción son manejables desde el iTNC 530 y Windows. Con ello se tiene la productividad siempre bajo control.

Generalmente la instalación de otras aplicaciones de Windows debe acordarse con el fabricante de la máquina y probarse la función del sistema. Instale Ud. mismo el software, póngase de acuerdo con el fabricante de la máquina. En caso de una instalación errónea o de un software inadecuado, la función de la máquina puede resultar perjudicada.



– el Puesto de Programación del iTNC

¿Por qué un Puesto de Programación?

Por supuesto puede Ud. elaborar programas de mecanizado de piezas en el iTNC a pie de máquina, incluso mientras se está realizando el mecanizado de otra pieza. Sin embargo, puede ocurrir que por razones de carga de trabajo en la máquina o bien ciclos de trabajo cortos no permitan una programación concentrada y continuada. Con el Puesto de Programación iTNC tiene Ud. la posibilidad de programar tal como lo realiza en la actualidad a pie de máquina, pero alejado del ruido e interrupciones del taller.

Elaboración de programas

La elaboración, test y optimización de programas en smarTNC, en lenguaje HEIDENHAIN o en DIN/ISO en el Puesto de Programación para el iTNC 530, acorta los tiempos muertos de la máquina. Para ello no necesita cambiar la mentalidad a la hora de programar, cada tecla pulsada realiza la misma función que siempre, ya que en el Puesto de Programación se programa sobre el mismo teclado que en la máquina.

Probar programas generados externamente

Naturalmente también se pueden probar programas que han sido generados con un sistema de CAD/CAM. La alta resolución del gráfico de test le ayuda a reconocer de forma segura daños en el contorno y detalles ocultos en programas complejos 3D.

Formación con el Puesto de Programación iTNC

Ya que el Puesto de Programación iTNC se basa en el mismo software que el iTNC 530, es idóneo para el aprendizaje, ya sea a nivel de principiante o avanzado. La programación se desarrolla sobre un teclado original. También el test del programa se ejecuta exactamente como en la máquina. Esto da al aprendiz seguridad para posteriores trabajos en la máquina.

También para la enseñanza de programación de TNC en escuelas es idóneo el Puesto de Programación iTNC, ya que es posible programar el iTNC con smarTNC en lenguaje conversacional HEIDENHAIN, así como según la norma DIN/ISO.

El puesto de trabajo

El software del Puesto de Programación iTNC corre en un PC. El Puesto de Programación se diferencia sólo mínimamente de un iTNC instalado en una máquina. Se trabaja con el teclado TNC de costumbre, ampliado con las softkeys (normalmente están en la carcasa de la pantalla). El teclado del iTNC se conecta a través del puerto USB al PC. La pantalla del PC muestra la pantalla del TNC de costumbre.

De forma alternativa también se puede utilizar el Puesto de Programación sin el teclado iTNC. El funcionamiento tiene lugar mediante un teclado virtual – se visualiza junto con el panel de control del iTNC y dispone de las teclas de apertura de diálogo más importantes del iTNC.



Encontrará más información sobre el Puesto de Programación y una versión demo gratuita en Internet bajo www.heidenhain.es. O bien solicite el CD o catálogo *Puesto de Programación iTNC*.

Medición de piezas

– alinear, fijar puntos de referencia y medir con palpadores digitales

Los palpadores 3D de HEIDENHAIN ayudan a reducir costes en el taller y en la fabricación en serie: funciones de alineación, control y medida se pueden realizar, junto con los ciclos de palpación del iTNC 530, de forma automatizada. Los palpadores digitales generan una señal cuando el vástago se desvía. Esta señal se transmite al iTNC 530 mediante un cable en el **TS 220** y mediante un haz de luz infrarroja en el **TS 440** y en el **TS 640**.

Los palpadores 3D* se fijan directamente en el cono portaherramientas. Según la máquina, los palpadores 3D pueden estar equipados con diferentes conos. Los vástagos de palpación (con punta de rubí) pueden suministrarse con diferentes diámetros y longitudes. El TS 440 y el TS 640 con transmisión por infrarrojos son apropiados, preferentemente, para máquinas herramienta con cambiador automático de herramientas.

* Los palpadores deberán ser adaptados al iTNC 530 por el constructor de la máquina.



TS 220



TS 640



TS 440



SE 640

Encontrará más información sobre los palpadores de piezas en Internet bajo www.heidenhain.es o en el catálogo o CD de *Palpadores 3D*

Medición de herramientas

– detectar la longitud, el radio y el desgaste directamente en la máquina

La herramienta sirve para proporcionar una calidad de producción elevada. Por ese motivo son necesarios un registro exacto de las dimensiones de la herramienta y un control cíclico del desgaste, rotura y forma de las cuchillas individuales. Para la medición de herramientas HEIDENHAIN ofrece el palpador de herramientas digital TT 140 y los sistemas láser operativos sin contacto TL Nano y TL Micro.

Los sistemas se montan directamente en el área de trabajo de la máquina y permiten así la medición de herramientas antes del mecanizado o en las pausas.

El **palpador de herramientas TT 140** registra la longitud y el radio de la herramienta. Durante la palpación de la herramienta rotativa o en reposo, p. ej. en la medición de cuchillas individuales, se deflexiona el disco de palpación y se transmite una señal de conmutación al iTNC 530.

Existen **sistemas láser TL Nano** y **TL Micro** para diferentes diámetros de herramienta máximos. Éstos palpan la herramienta mediante un rayo láser sin contacto y reconocen, además de la longitud y el radio de la herramienta, desviaciones en las cuchillas individuales.



TT 140



TL Micro

Encontrará más información sobre el TT 140 en Internet bajo www.heidenhain.es o en el catálogo o CD de *Palpadores 3D*

Para más información sobre el sistema láser TL, solicite la Información de Producto del *TL Micro*, *TL Nano*.

Posicionar con el volante electrónico

– desplazamiento ultrasensible de los ejes

Con las máquinas controladas por iTNC 530 es posible desplazarse manualmente mediante las teclas de eje. Pero es más sencillo y permite una mayor sensibilidad desplazarse con los volantes electrónicos de HEIDENHAIN.

Con ellos los ejes se mueven mediante el accionamiento de avance de acuerdo con el giro del volante. Para conseguir un desplazamiento especialmente ultrasensible es posible ajustar la distancia a recorrer por cada vuelta del volante en pasos.

Volantes empotrables HR 130 y HR 150

Los volantes empotrables de HEIDENHAIN se pueden integrar en el panel de mando o en otra parte de la máquina. Mediante un adaptador pueden conectarse hasta tres volantes electrónicos empotrables HR 150.

Volantes portátiles HR 410 y HR 420

Si debe estar cerca de la zona de trabajo de la máquina, son idóneos especialmente los volantes portátiles HR 410 y HR 420. Las teclas de ejes y determinadas teclas de función están integradas en la carcasa del volante. De este modo Ud. puede cambiar en cada momento los ejes que se van a desplazar o alinear en la máquina, independientemente de dónde se encuentre con su volante.

Las siguientes funciones están disponibles:

HR 410

- Teclas para la dirección de desplazamiento
- Tres teclas para avances preajustados para desplazamientos continuados
- Tecla de aceptación del valor real
- Tres teclas para funciones de máquina, que determina el fabricante de la máquina
- Teclas de confirmación
- Tecla de parada de emergencia

HR 420 con visualización

- Recorrido por giro ajustable
- Visualización del modo, valor real de posición, avance y velocidad del cabezal programados, aviso de error
- Potenciómetro de override para el avance y la velocidad del cabezal
- Selección de los ejes mediante teclas y softkeys
- Teclas para el recorrido continuado de los ejes
- Tecla de parada de emergencia
- Aceptación del valor real
- Inicio/Parada de NC
- Cabezal conectado/desconectado
- Softkeys para funciones de la máquina, determinadas por el fabricante

Si ya no necesita el volante, péguelo simplemente a la máquina con el imán incorporado en el mismo.

HR 420



HR 410



... ¿y cuando algo va mal, qué pasa?

– diagnóstico para controles HEIDENHAIN

La seguridad de funcionamiento de las máquinas herramienta y los controles se ha ido mejorando a lo largo de los últimos años. Sin embargo pueden aparecer defectos o problemas. A menudo son sólo problemas de programación y paramétricos. Justo para ello, el diagnóstico a distancia ofrece ventajas determinantes: el técnico de servicio se comunica online mediante módem o RDSI con el control, analiza el error y lo soluciona rápidamente.

Diagnóstico a distancia con TeleService

El software para PC TeleService de HEIDENHAIN le permite realizar al fabricante de la máquina un diagnóstico a distancia rápido y sencillo, y apoyo en la programación para el iTNC 530.

TeleService también es interesante para usted: instalado en un PC en red, posibilita el manejo y la observación a distancia del iTNC 530 conectado a la red.

Diagnóstico de accionamientos con TNCdiag

TNCdiag le permite al técnico de servicio una rápida y sencilla búsqueda del error en el área de los accionamientos. Mediante la dinámica visualización de las señales de estado se pueden analizar incluso las condiciones límite que conllevan a un error.

Para la conexión del TNCdiag en el control diríjase, por favor, al fabricante de su máquina.

HEIDENHAIN ofrece para el diagnóstico a distancia el software para PC **TeleService** y **TNCdiag**. Con ellos se posibilita una amplia búsqueda del error en el mismo control así como en la regulación de los accionamientos hasta los motores. TeleService hace posible adicionalmente un manejo y una observación a distancia del control.*

* El fabricante de la máquina debe preparar el iTNC para esta función.



Resumen

– funciones de usuario

Funciones de usuario	Estándar	Opción	FCL	
Breve descripción	•	○ 0-7		Modelo básico: 3 ejes más cabezal 4 ejes NC más eje auxiliar ○ 8 ejes NC adicionales o 7 ejes NC adicionales más 2º cabezal Regulación digital de corriente y de la velocidad
Programación	•	42		En lenguaje conversacional HEIDENHAIN y según la norma DIN/ISO Leer contornos desde fichero DXF y memorizarlos como programas de contorno en lenguaje conversacional o bien smarT.NC
Optimización del programa			02	Filtro de puntos para suavizar programas NC generados externamente
Indicación de cotas	• • • •			Posiciones nominales para rectas y círculos en coordenadas cartesianas o polares Indicación de cotas absolutas o incrementales Visualización y entrada en mm o pulgadas Visualización de la trayectoria del volante en el mecanizado con superposición del volante
Correcciones de la herramienta	• • •			Radio de la herramienta en el plano de mecanizado y longitud de la herramienta Calcular 99 frases de contorno con corrección de radio (M120) Corrección del radio de la herramienta en tres dimensiones para la modificación posterior de datos de la herramienta, sin tener que volver a calcular el programa de nuevo
Tablas de herramientas	•			Varias tablas de herramientas
Datos de corte	• • •			Tablas con datos de corte para el cálculo automático de la velocidad del cabezal y del avance a partir de datos específicos de la herramienta (velocidad de corte, avance por diente) Velocidad de corte como alternativa a la introducción de la velocidad de cabezal Avance programable de forma alternativa también como F_z (avance por diente) o F_u (avance por revolución)
Velocidad de trayectoria constante	• •			En relación a la trayectoria del punto central de la herramienta En relación a la cuchilla de la herramienta
Funcionamiento en paralelo	•			Elaborar programa con ayuda gráfica, mientras se está ejecutando otro programa
Mecanizado en 3D		9 9 9 9 9 9 9	02	Guiado del movimiento sin sacudidas Corrección de herramienta 3D mediante un vector normal a la superficie Cambiar la posición del cabezal basculante con el volante electrónico durante el desarrollo del programa; la posición de la punta de la herramienta se mantiene invariable (TCPM = Tool Center Point Management) Mantener la herramienta perpendicular al contorno Corrección del radio de la herramienta perpendicular a la dirección de la misma Interpolación por splines Desplazamiento manual en el sistema de ejes activo de la herramienta
Mecanizado mesa giratoria		8 8		Programación de contornos sobre el desarrollo de un cilindro Avance en mm/min
Monitorización de colisión		40		DCM: Dynamic Collision Monitoring – Monitorización Dinámica de Colisiones (sólo con MC 422 B/C)

Funciones de usuario	Estándar	Opción	FCL	
Elementos del contorno	• • • • • • •			Recta Chaflán Trayectoria circular Punto medio del círculo Radio del círculo Trayectoria circular con unión tangencial Redondeo de esquinas
Aproximación y salida del contorno	• •			Mediante recta: tangencial o perpendicular Mediante círculo
Programación libre de contornos FK	•			Programación libre de contornos FK en lenguaje HEIDENHAIN con ayuda gráfica para piezas NC no acotadas según las necesidades
Saltos de programa	• • •			Subprogramas Repetición parcial del programa Cualquier programa como subprograma
Ciclos de mecanizado	• • • • • • • •			Ciclos de taladrado para taladrado, taladrado profundo, escariado, mandrinado, rebaje inverso, centraje, roscado con macho y roscado rígido Ciclos para el fresado de roscas interiores y exteriores Desbaste y acabado de cajas circulares y rectangulares Ciclos para el planeado de superficies planas y oblicuas Mecanizado completo de ranuras rectas y circulares Figuras de puntos sobre un círculo y líneas Trazado y cajera de contorno - también paralela al contorno Es posible integrar ciclos de fabricante (especialmente los ciclos creados por él)
Cálculo de coordenadas	•	8		Desplazar, girar, espejo, factor de escala (específico para cada eje) Inclinación del plano de mecanizado, función PLANE
Parámetros Q Programar con variables	• • • •			Funciones matemáticas =, +, -, *, /, sen α , cos α , tan α , arco sen, arco cos, arco tan, a^n , e^n , ln, log, \sqrt{a} , $\sqrt{a^2 + b^2}$ Uniones lógicas (=, = /, <, >) Cálculo de paréntesis Valor absoluto de un número, constante π , negación, redondeo de posiciones detrás o delante de la coma Funciones para el cálculo de círculos
Ayudas de programación	• • • • •			Calculadora Lista completa de todos los avisos de error existentes Función de ayuda contextualizada en los avisos de error Ayuda gráfica durante la programación de ciclos Comentarios y frases de estructuración en el programa NC
Teach In	•			Las posiciones reales se aceptan directamente en el programa NC
Test gráfico Tipos de representación	• • •			Simulación gráfica del desarrollo del mecanizado, incluso mientras se está ejecutando otro programa Vista en planta / representación en 3 planos / representación en 3D, también en plano inclinado Ampliación de una sección

Resumen

– funciones de usuario (continuación)

Funciones de usuario	Estándar	Opción	FCL	
Gráfico 3D de líneas			02	para verificar programas generados externamente
Gráfico de programación	•			En el modo "Memorizar programa" se van dibujando las frases NC introducidas (gráfico de trazos 2D) incluso mientras se está ejecutando otro programa
Gráfico de mecanizado Tipos de representación	• •			Representación gráfica del programa ejecutado Vista en planta / representación en 3 planos / representación en 3D
Tiempo de mecanizado	• •			Cálculo del tiempo de mecanizado en el modo "Test de programa" Visualización del tiempo de mecanizado actual en los modos de ejecución de programa
Reentrada al contorno	• •			Procesamiento de frases hasta cualquier frase en el programa y desplazamiento a la posición nominal calculada para continuar con el mecanizado Interrumpir el programa, abandonar el contorno y volver a entrar
Tabla de presets	•			Una tabla de presets por área de recorrido para guardar cualquier punto de referencia
Tablas de puntos cero	•			Varias tablas de puntos cero para guardar los puntos cero referidos a la pieza
Tablas de palets	•			Las tablas de palets (con tantas entradas como se desee para elegir palets, programas NC y puntos cero) pueden procesarse orientadas a la pieza o a la herramienta
Ciclos de palpación	• • • •		02	Calibración del palpador Compensación de la desviación de la pieza manual o automáticamente Fijar punto de referencia manual o automáticamente Medir piezas y herramientas automáticamente Ajuste de parámetros del palpador

– Accesorios

Accesorios	
Volante electrónico	<ul style="list-style-type: none"> • un HR 410: volante portátil o • un HR 420: volante portátil con visualización o • un HR 130: volante empotrable o • hasta tres HR 150: volantes empotrables mediante adaptador de volante HRA 110
Medición de la pieza	<ul style="list-style-type: none"> • TS 220: palpador digital 3D con conexión por cable o • TS 440: palpador digital 3D con transmisión por infrarrojos • TS 640: palpador digital 3D con transmisión por infrarrojos
Medición de herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • TT 140: palpador digital 3D • TL Nano: sistema láser para la medición de piezas sin contacto o • TL Micro: sistema láser para la medición de piezas sin contacto
Puesto de Programación	<p>Software de control para PC para programar, archivar, formar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versión completa con teclado de control original • Versión completa con manejo mediante teclado virtual • Versión demo (manejo mediante teclado del PC – gratuita)
Software para PC	<ul style="list-style-type: none"> • TeleService: software para el diagnóstico, observación y manejo a distancia • TNCdiag: software para un diagnóstico de errores rápido y sencillo • CycleDesign: software para generar una estructura de ciclos propia



Resumen

– opciones

Número de opción	Opción	ID	Nota
0 1 2 3 4 5 6 7	Eje adicional	354540-01 353904-01 353905-01 367867-01 367868-01 370291-01 370292-01 370293-01	Lazos de regulación adicionales 1 hasta 8
8	Opción de software 1 (para MC 420)	367591-01	Mecanización en mesa circular <ul style="list-style-type: none"> • Programación de contornos sobre el desarrollo de un cilindro • Avance en mm/min Cálculo de coordenadas <ul style="list-style-type: none"> • Inclinación del plano de mecanizado, función PLANE Interpolación <ul style="list-style-type: none"> • Círculo en 3 ejes en plano de mecanizado inclinado
9	Opción de software 2 (para MC 420)	367590-01	Mecanizado en 3D <ul style="list-style-type: none"> • Guiado del movimiento sin sacudidas • Corrección de herramienta 3D mediante un vector normal a la superficie • Cambiar la posición del cabezal basculante con el volante electrónico durante el desarrollo del programa; la posición de la punta de la herramienta se mantiene invariable (TCPM = Tool Center Point Management) • Mantener la herramienta perpendicular al contorno • Corrección del radio de la herramienta perpendicular a la dirección de la misma • Desplazamiento manual en el sistema de ejes activo de la herramienta Interpolación <ul style="list-style-type: none"> • Lineal en 5 ejes (sujeto a permiso de exportación) • Spline: procesamiento de splines (polinomio de 3er grado) Tpo. procesam. de frases 0,5 ms
18	HEIDENHAIN-DNC	526451-01	Comunicación con aplicaciones de PC externas mediante componentes COM
40	Colisión DCM	526452-01	Monitorización Dinámica de Colisiones DCM (sólo con MC 422 B/C)
41	Idioma adicional	530184-xx	Lenguaje conversacional adicional: -01 – esloveno
42	Conversor DXF	526450-01	Leer y convertir contornos DXF
53	Feature content level	529969-01	Nivel de desarrollo

Resumen

– Funciones Upgrade

Con el software NC 34049x02 se han separado las correcciones de errores y la ampliación de funciones. Generalmente, la actualización del software NC comporta una **corrección de errores**.

Las nuevas funciones ofrecen un verdadero valor en cuanto a comodidad de manejo y seguridad en el mecanizado. Naturalmente existe la posibilidad de adquirir estas funciones nuevas después de una actualización de software: estas **ampliaciones de funciones** se ofrecen como "funciones Upgrade" y se habilitan mediante la opción "Feature Content Level FCL".

Si, por ejemplo, debe actualizarse un control del software NC 34049x-01 al 34049x-02, sólo se dispone de las funciones marcadas con "FCL 02" en las siguientes tablas, cuando el **Feature Content Level** se haya fijado de 01 a 02. Evidentemente el Feature Content Level actual contiene también las funciones Upgrade de los estados de software NC anteriores.

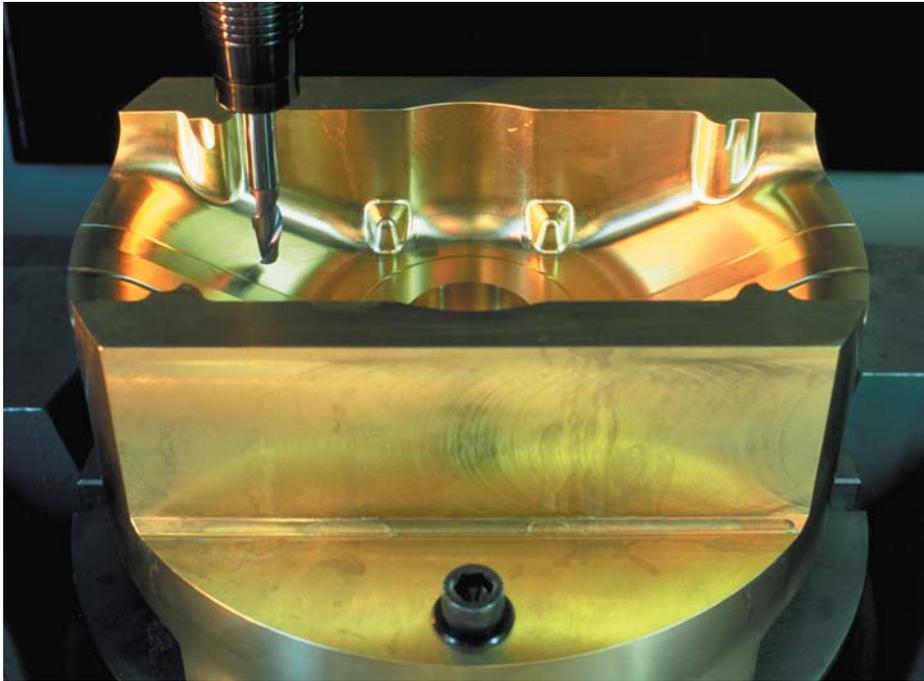
Independientemente del estado del Feature Content Level se pueden seleccionar todas las **opciones** contenidas en el software NC correspondiente.

Funcionamiento	FCL 02	Descripción
General	○	Soporte USB de aparatos externos de memoria (memory-sticks, discos duros, CD-ROM)
	○	DHCP (Domain host control protocol) y DNS (domain name server) posibles para el ajuste de red
smarT.NC	○	Introducción de ciclos para transformaciones de coordenadas
	○	Introducción de la función PLANE
	○	Cajera de contorno: se puede asignar una profundidad independiente a cada contorno parcial
	○	Ejecución frase a frase con ayuda gráfica
Diálogo en lenguaje conversacional HEIDENHAIN	○	Ciclos para el ajuste global de parámetros de palpación
	○	Filtro de puntos para suavizar programas NC generados externamente
	○	Gráfico de líneas 3D para verificar programas generados externamente
	○	Desplazamiento manual en el sistema de ejes activo de la herramienta

Resumen

– datos técnicos

Datos técnicos	Estándar	Opción	Opción Windows 2000
Componentes	<ul style="list-style-type: none"> • • • • 		<ul style="list-style-type: none"> ○ Ordenador principal MC 422 C, MC 420 ○ Ordenador principal MC 422 B con 2 procesadores ○ Unidad de regulación CC 422, CC 424 B ○ Teclado TE 530 B, TE 520 B, TE 535 ○ Pantalla plana en color TFT con softkeys: BF 150 con 15,1 pulgadas
Sistema operativo	<ul style="list-style-type: none"> • 		<ul style="list-style-type: none"> ○ Sistema operativo en tiempo real HEROS para el control de la máquina ○ Sistema operativo PC Windows 2000 como interfaz de usuario
Memoria	<ul style="list-style-type: none"> • • 		<ul style="list-style-type: none"> ○ Memoria RAM: <ul style="list-style-type: none"> ○ 256 MByte para aplicaciones del control ○ 256 MByte para aplicaciones de Windows ○ Disco duro con un mínimo de 13 GByte de memoria de programa
Resolución de introd. y de visualización	<ul style="list-style-type: none"> • • 		<ul style="list-style-type: none"> ○ Ejes lineales: hasta 0,1 μm ○ Ejes angulares: hasta 0,0001°
Área de introducción	<ul style="list-style-type: none"> • 		<ul style="list-style-type: none"> ○ Máximo 99999,999 mm (3.937 pulgadas) o bien 99999,999°
Interpolación	<ul style="list-style-type: none"> • • • • 	<ul style="list-style-type: none"> 9 8 9 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Lineal en 4 ejes ○ Lineal en 5 ejes (requiere permiso de exportación) ○ Circular en 2 ejes ○ Circular en 3 ejes con plano de mecanizado inclinado ○ Hélice: superposición de trayectoria circular y recta ○ Spline: procesamiento de splines (polinomio de 3er grado)
Tpo. procesam. de frases	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> 9 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3,6 ms (recta en 3D sin corrección del radio) ○ Opción: 0,5 ms
Regulación de los ejes	<ul style="list-style-type: none"> • • • • 		<ul style="list-style-type: none"> ○ Precisión de regulación de posición: periodo de señal del sistema de medida de posición/1024 ○ Tiempo de ciclo regulador de posición: 1,8 ms ○ Tiempo de ciclo regulador de velocidad: 600 μs ○ Tiempo de ciclo regulador de corriente: mínimo 100 μs
Recorrido	<ul style="list-style-type: none"> • 		<ul style="list-style-type: none"> ○ Máximo 100 m (3937 pulgadas)
Velocidad del cabezal	<ul style="list-style-type: none"> • 		<ul style="list-style-type: none"> ○ Máximo 40000 rpm (con 2 pares de polos)
Compensación de errores	<ul style="list-style-type: none"> • • 		<ul style="list-style-type: none"> ○ Error lineal y no lineal, holgura, picos de inversión en movimientos circulares, dilatación térmica ○ Rozamiento estático
Interfaz de datos	<ul style="list-style-type: none"> • • • • 	<ul style="list-style-type: none"> 18 	<ul style="list-style-type: none"> ○ V.24 / RS-232-C y V.11 / RS-422 máx. 115 kbit/s ○ Interfaz de datos ampliada con protocolo LSV2 para manejo externo del iTNC 530 mediante la interfaz de datos con el software de HEIDENHAIN TNCremoNT ○ Interfaz de datos Fast-Ethernet 100BaseT ○ 2 x USB ○ DNC HEIDENHAIN para comunicarse entre una aplicación Windows y el iTNC (interfaz DCOM)
Diagnósticos	<ul style="list-style-type: none"> • 		<ul style="list-style-type: none"> ○ Búsqueda de errores rápida y sencilla mediante ayudas de diagnóstico integradas
Temperatura ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • • 		<ul style="list-style-type: none"> ○ Funcionamiento: 0 °C hasta +45 °C ○ Almacenamiento: -30 °C hasta +70 °C



HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (8669) 31-0

FAXI +49 (8669) 5061

E-Mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

DE HEIDENHAIN Technisches Büro Nord

12681 Berlin, Deutschland

☎ (030) 54705-240

E-Mail: tbn@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte

08468 Heinsdorfergrund, Deutschland

☎ (03765) 69544

E-Mail: tbn@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro West

58093 Hagen, Deutschland

☎ (02331) 9579-0

E-Mail: tbw@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest

70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland

☎ (0711) 993395-0

E-Mail: tbsw@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Südost

83301 Traunreut, Deutschland

☎ (08669) 31-1345

E-Mail: tbs@heidenhain.de

AR NAKASE SRL.

B1653AOX Villa Ballester, Argentina

☎ +54 (11) 47684242

E-Mail: nakase@nakase.com

AT HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (8669) 31-1337

E-Mail: tba@heidenhain.de

AU FCR Motion Technology Pty. Ltd

Laverton North 3026, Australia

☎ +61 (3) 93626800

E-Mail: vicsales@fcrmotion.com

BE HEIDENHAIN NV/SA

1760 Roosdaal, Belgium

☎ +32 (54) 343158

E-Mail: sales@heidenhain.be

BG ESD Bulgaria Ltd.

Sofia 1172, Bulgaria

☎ +359 (2) 9632949

E-Mail: info@esd.bg

BR DIADUR Indústria e Comércio Ltda.

04763-070 – São Paulo – SP, Brazil

☎ +55 (11) 5696-6777

E-Mail: diadur@diadur.com.br

BY Belarus → RU

CA HEIDENHAIN CORPORATION

Mississauga, Ontario L5T 2N2, Canada

☎ +1 (905) 670-8900

E-Mail: info@heidenhain.com

CH HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG

8603 Schwerzenbach, Switzerland

☎ +41 (44) 8062727

E-Mail: verkauf@heidenhain.ch

CN DR. JOHANNES HEIDENHAIN

(CHINA) Co., Ltd.

Beijing 101312, China

☎ +86 10-80420000

E-Mail: sales@heidenhain.com.cn

CS Serbia and Montenegro → BG

CZ HEIDENHAIN s.r.o.

106 00 Praha 10, Czech Republic

☎ +420 272658131

E-Mail: heidenhain@heidenhain.cz

DK TP TEKNIK A/S

2670 Greve, Denmark

☎ +45 (70) 100966

E-Mail: tp-gruppen@tp-gruppen.dk

ES FARRESA ELECTRONICA S.A.

08028 Barcelona, Spain

☎ +34 934092491

E-Mail: farresa@farresa.es

FI HEIDENHAIN Scandinavia AB

02770 Espoo, Finland

☎ +358 (9) 8676476

E-Mail: info@heidenhain.fi

FR HEIDENHAIN FRANCE sarl

92310 Sèvres, France

☎ +33 0141 143000

E-Mail: info@heidenhain.fr

GB HEIDENHAIN (G.B.) Limited

Burgess Hill RH15 9RD, United Kingdom

☎ +44 (1444) 247711

E-Mail: sales@heidenhain.co.uk

GR MB Milionis Vassilis

17341 Athens, Greece

☎ +30 (210) 9336607

E-Mail: bmilioni@otenet.gr

HK HEIDENHAIN LTD

Kowloon, Hong Kong

☎ +852 27591920

E-Mail: service@heidenhain.com.hk

HR Croatia → SL

HU HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet

1239 Budapest, Hungary

☎ +36 (1) 4210952

E-Mail: info@heidenhain.hu

ID PT Servitama Era Toolsindo

Jakarta 13930, Indonesia

☎ +62 (21) 46834111

E-Mail: ptset@group.gts.co.id

IL NEUMO VARGUS MARKETING LTD.

Tel Aviv 61570, Israel

☎ +972 (3) 5373275

E-Mail: neumo@neumo-vargus.co.il

IN ASHOK & LAL

Chennai – 600 030, India

☎ +91 (44) 26151289

E-Mail: ashoklal@satyam.net.in

IT HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l.

20128 Milano, Italy

☎ +39 02270751

E-Mail: info@heidenhain.it

JP HEIDENHAIN K.K.

Tokyo 102-0073, Japan

☎ +81 (3) 3234-7781

E-Mail: sales@heidenhain.co.jp

KR HEIDENHAIN LTD.

Suwon, South Korea, 443-810

☎ +82 (31) 2011511

E-Mail: info@heidenhain.co.kr

MK Macedonia → BG

MX HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO

20235 Aguascalientes, Ags., Mexico

☎ +52 (449) 9130870

E-Mail: info@heidenhain.com

MY ISOSERVE Sdn. Bhd

56100 Kuala Lumpur, Malaysia

☎ +60 (3) 91320685

E-Mail: isoserve@po.jaring.my

NL HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.

6716 BM Ede, Netherlands

☎ +31 (318) 581800

E-Mail: verkoop@heidenhain.nl

NO HEIDENHAIN Scandinavia AB

7300 Orkanger, Norway

☎ +47 72480048

E-Mail: info@heidenhain.no

PH Machinebanks Corporation

Quezon City, Philippines 1113

☎ +63 (2) 7113751

E-Mail: info@machinebanks.com

PL APS

02-473 Warszawa, Poland

☎ +48 228639737

E-Mail: aps@apserwis.com.pl

PT FARRESA ELECTRÓNICA, LDA.

4470 - 177 Maia, Portugal

☎ +351 229478140

E-Mail: fep@farresa.pt

RO Romania → HU

RU OOO HEIDENHAIN

125315 Moscow, Russia

☎ +7 (495) 931-9646

E-Mail: info@heidenhain.ru

SE HEIDENHAIN Scandinavia AB

12739 Skärholmen, Sweden

☎ +46 (8) 53193350

E-Mail: sales@heidenhain.se

SG HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD.

Singapore 408593,

☎ +65 6749-3238

E-Mail: info@heidenhain.com.sg

SK Slovakia → CZ

SL Posredništvo HEIDENHAIN

SAŠO HÜBL s.p.

2000 Maribor, Slovenia

☎ +386 (2) 4297216

E-Mail: hubl@siol.net

TH HEIDENHAIN (THAILAND) LTD

Bangkok 10250, Thailand

☎ +66 (2) 398-4147-8

E-Mail: info@heidenhain.co.th

TR T&M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ.

34738 Erenköy-Istanbul, Turkey

☎ +90 (216) 3022345

E-Mail: info@tmmuhendislik.com.tr

TW HEIDENHAIN Co., Ltd.

Taichung 407, Taiwan

☎ +886 (4) 23588977

E-Mail: info@heidenhain.com.tw

UA Ukraine → RU

US HEIDENHAIN CORPORATION

Schaumburg, IL 60173-5337, USA

☎ +1 (847) 490-1191

E-Mail: info@heidenhain.com

VE Maquinaria Diekmann S.A.

Caracas, 1040-A, Venezuela

☎ +58 (212) 6325410

E-Mail: purchase@diekmann.com.ve

VN AMS Advanced Manufacturing

Solutions Pte Ltd

HCM City, Việt Nam

☎ +84 (8) 9123658 - 8352490

E-Mail: davidgoh@amsvn.com

ZA MAFEMA SALES SERVICES C.C.

Midrand 1685, South Africa

☎ +27 (11) 3144416

E-Mail: mailbox@mafema.co.za

