



Klar text

La revista sobre controles numéricos HEIDENHAIN

Edición 6 + 10/2007

Precisión desde la primera pieza



4

6

12

18

Nuevas funciones innovativas para el iTNC 530

TNC 620, el nuevo control numérico de HEIDENHAIN

MANUALplus 620, el control numérico para tornos CNC y tornos de ciclo

Editorial

Estimado lector de KLARTEXT,

Nuestro lema para la edición de la EMO de este año ha sido "HEIDENHAIN sienta un símbolo para la precisión". Mediante unidades de demostración y presentaciones se mostraron las ventajas de las máquinas herramienta equipadas con sistemas lineales de medida.

Naturalmente también se presentaron numerosas innovaciones de producto. Así, HEIDENHAIN interconectará en el futuro todos los componentes del control empleando el bus Ethernet, HSCI, puramente digital y en tiempo real. Esto permitirá una mejor disponibilidad y facilidad de diagnóstico del sistema completo. También pudieron verse el nuevo TNC 620, que ha sido concebido para un rango intermedio de potencia de procesamiento, y el ya conocido y experimentado iTNC 530, que cubre la gama superior de potencia, con HSCI y EnDat 2.2.

También es nuevo el MANUALplus 620, un control numérico, concebido para tornos CNC y de ciclos. El control de torno CNC PILOT 4290 con eje B permite mecanizados de taladrado y fresado sobre planos inclinados en el espacio.



Los sistemas lineales de medida aumentan la precisión en el mecanizado

Página 4

Con el TS 740 HEIDENHAIN presentó un palpador de altísima precisión con transmisión por infrarrojos para las cada día más exigentes tareas de medición 3D. Además, el TS 444 es el primer palpador de transmisión por infrarrojos que no precisa baterías para su funcionamiento.

La redacción de Klartext le desea que disfrute con su lectura.

Impreso

Redacción

FARRESA ELECTRONICA, S. A.
Les Corts, 36 bajos
08028 BARCELONA
Tel. 934 092 491
Fax. 933 395 117
E-mail: farresa@farresa.es
www.heidenhain.es

Impresión y edición

Expert Communication GmbH
Richard-Reitzner-Allee 1
85540 HAAR, Alemania
Tel. +49 / 89 / 666 375-0
Fax. +49 / 89 / 666 375-99
E-Mail: info@expert-communication.de
www.expert-communication.de



El nuevo TNC 620 amplía la gama de productos HEIDENHAIN con un control numérico compacto con regulación de accionamientos digital.

Página 12



Con el MANUALplus 620 HEIDENHAIN presenta un nuevo control numérico concebido tanto para tornos CNC como para tornos de ciclos.

Página 18

	Decisivo para la productividad: Precisión desde la primera pieza	4
	Nuevas funciones innovativas para el iTNC 530 - Nuevas funciones en lenguaje conversacional - Nuevas funciones de smarT.NC	6
	Control numérico número 200.000 de HEIDENHAIN	11
	TNC 620 – el nuevo control numérico de HEIDENHAIN	12
	Totalmente digital – Nuevo concepto de hardware para controles HEIDENHAIN	14
	Técnica de control referida a la seguridad para máquinas herramienta	15
	Innovación en los palpadores de infrarrojos	16
	MANUALplus 620, el control numérico para tornos CNC y de ciclos	18
	CNC PILOT 4290 con eje B	20
	e-learning para operarios CNC y para la formación profesional	22

Decisivo para la productividad: precisión a partir de la primera pieza

**Lotes de producción pequeños
y piezas individuales**

La parte mayor parte de la imprecisión térmica en las máquina herramienta se origina, por norma general, en los accionamientos de avance. Las elevadas velocidades y aceleraciones provocan el calentamiento de los husillos de bolas, dilatándolos. Sin una técnica de medición de posición adecuada, esto puede ocasionar, en un intervalo de pocos minutos, errores de posicionamiento de hasta 100 µm. La fabricación de piezas con tolerancias muy restringidas sólo es posible en máquinas herramienta muy estables térmicamente por muy distintos que sean los mecanizados.

Registro de posición de los accionamientos de avance

La posición de un eje lineal NC puede captarse básicamente mediante el paso del husillo en combinación con un generador rotativo de impulsos, o mediante un sistema lineal de medida.

En el caso del husillo/ generador rotativo de impulsos, el husillo de bolas tiene una doble función: como sistema de accionamiento debe transmitir fuerzas elevadas, sin embargo para determinar la posición son necesarias una elevada precisión y reproducibilidad del paso del husillo.

Sin embargo, el lazo de regulación para la determinación de la posición comprende solamente el generador rotativo de impulsos, el cual emite

señales para el número de revoluciones y para la subdivisión del husillo de bolas. Las variaciones ocasionadas en la mecánica de accionamiento debidas al desgaste y a la temperatura no son tenidas en cuenta, en este caso, para el cálculo de la posición. Así, son inevitables los errores de posición de los accionamientos, pudiendo influir de forma notable en la calidad de pieza.

Si se utiliza un sistema lineal de medida para el registro de la posición del carro (figura 2 inferior), el lazo de regulación de posición incluye la mecánica completa de avance. En este caso, la holgura y las imprecisiones de los elementos de transmisión de la máquina no tienen ninguna influencia sobre la precisión en la determinación de la posición. La precisión en la

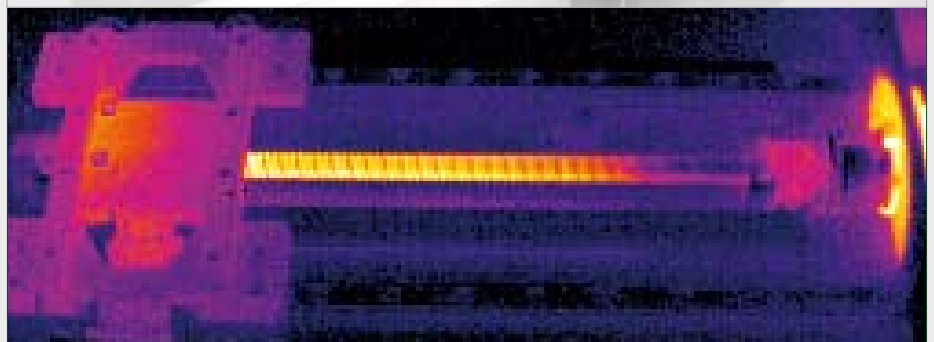
medición depende prácticamente sólo de la precisión y del lugar de montaje del sistema lineal de medida.

Ejemplo de mecanizado de un componente integral

Los componentes integrales típicos se mecanizan en máquinas herramienta HSC de elevada potencia con un avance y velocidad de corte elevados. Los avances distintos durante el desbaste y el acabado originan dilataciones térmicas variables del husillo de bolas. Si los accionamientos de avance se accionan sin sistema lineal de medida, entonces las tolerancias de los componentes son diferentes para cada pieza individual fabricada en lotes de producción pequeños y tiempos de ejecución



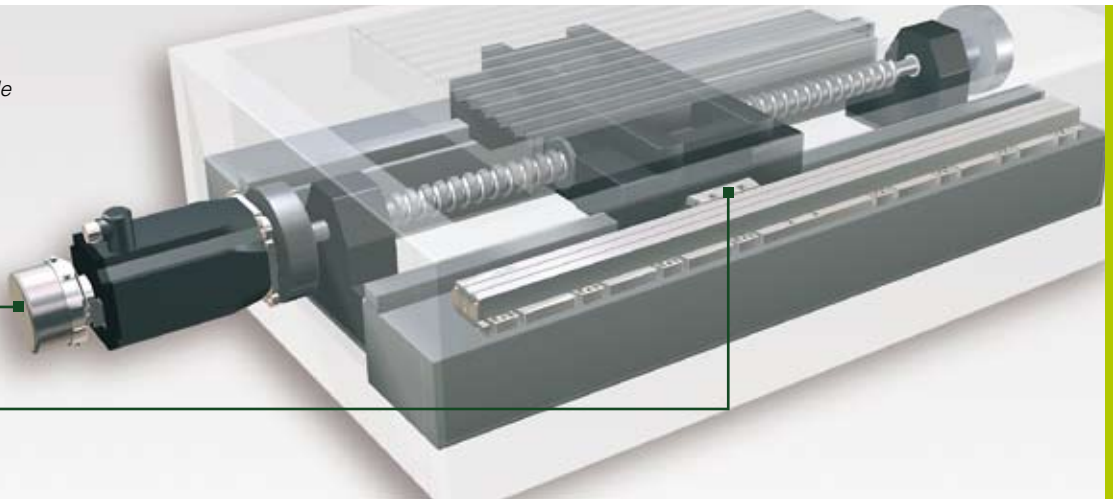
Los sistemas lineales de medida HEIDENHAIN mejoran la precisión en el mecanizado



Calentamiento de un husillo de bolas al planear con 10 m/min. A la izquierda la mesa, a la derecha el motor de avance. La termografía muestra temperaturas desde 25 °C (azul oscuro) hasta 40 °C (amarillo)

Regulación de posición de ejes de avance, como debería ser

Registro de la velocidad
Registro de la posición



cortos. Se corre el riesgo de no volver a alcanzar las tolerancias de fabricación requeridas debido a la dilatación.

Estas fuentes de errores pueden evitarse utilizando sistemas lineales de medida, ya que en este caso las dilataciones térmicas del husillo de bolas son totalmente compensadas.

El experimento mostrado en la figura permite ver claramente el error térmico de un mecanizado sin sistemas lineales de medida.

Se fresa en aluminio una palanca articulada procedente de la técnica aeronáutica hasta una profundidad de 10 mm. Después de 20 mecanizados en vacío por encima de la pieza se fresa la parte inferior de la palanca. La dilatación térmica del eje de avance se reconoce por una arista. Utilizando sistemas lineales de medida no aparece en este experimento ninguna arista.

¡Con ello se garantiza una precisión reproducible ya desde la primera pieza!



Palanca articulada, fabricada dos veces sobre un bloque en bruto **sin sistemas lineales de medida (izquierda)** desviaciones térmicas, aristas reconocibles **con sistemas lineales de medida (derecha)** no son reconocibles desviaciones térmicas

Efectos en la fabricación de moldes

La fabricación de moldes de fresado se caracteriza por los elevados requerimientos en cuanto a la precisión del molde. También se requieren avances elevados, a fin de acortar los tiempos de mecanizado. Al mismo tiempo, la primera y la última trayectoria de fresado deben encajar, a fin de que la ventaja de tiempo ahorrado no se desperdicie debido a costosos trabajos de repaso. El ejemplo contiguo muestra el mecanizado de un molde, que representa el marcado perfil del monte Watzmann. A fin de visualizar en



Perfil del Watzmann reproducido con superficies de forma libres, fabricado a la izquierda sin, y a la derecha con sistemas lineales de medida

este molde la desviación de longitud originada en el funcionamiento sin sistemas lineales de medida, se comenzó el mecanizado a propósito en el centro de la pieza. Con ello, la trayectoria inicial y final son contiguas, mostrando claramente la dilatación

térmica mediante una arista. Si la máquina herramienta se utiliza con sistemas lineales de medida, la pieza del perfil del Watzmann no presenta esta arista.

Resumen:

La cumplimentación de pedidos de fabricación de piezas es especialmente exitosa cuando las máquinas herramienta utilizadas disponen de una elevada estabilidad térmica. En este caso los ejes de avance deben alcanzar las precisiones requeridas a lo largo de todo el curso de desplazamiento también con velocidades y fuerzas de mecanizado altamente variables. El empleo de sistemas lineales de medida en máquinas herramienta permite cumplir estos objetivos.

Nuevas funciones innovativas para el iTNC 530

Monitorización dinámica de colisiones
Regulación adaptativa del avance
Convertidor DXF
KinematicsOpt
KinematicsDesign

Con el software NC 340 49x-04, el iTNC 530 obtiene una serie de nuevas funciones para el fabricante de la máquina y el usuario, que permiten trabajar de forma aún más sencilla con el control numérico y un manejo más seguro de la máquina.

Monitorización dinámica de colisiones DCM

La monitorización dinámica de colisiones DCM (**D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) ayuda a evitar daños en la máquina. A pesar de que los programas NC desde sistemas CAD/CAM evitan colisiones entre la herramienta y la pieza, los componentes de la máquina permanecen sin vigilar en el área de trabajo.

Aquí interviene HEIDENHAIN y hace visible para el control numérico el área de trabajo definida por el fabricante de la máquina. El usuario puede reconocer en la pantalla componentes de la máquina que corren el riesgo de colisionar, y moverlos fuera del campo de colisión. El ajuste individual de la división de la pantalla es nuevo. De esta forma puede visualizarse, p. ej., el programa en una ventana y el espacio de trabajo en otra.

En caso de una posible colisión, el control numérico interrumpe el mecanizado en funcionamiento automático.

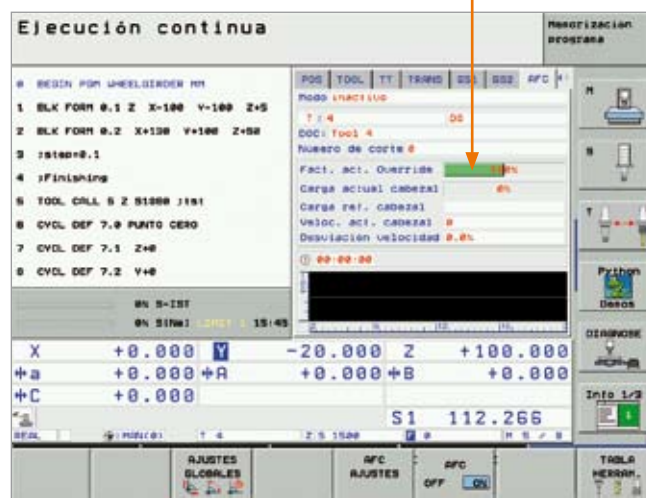


Regulación adaptativa del avance AFC

La regulación adaptativa del avance AFC (**A**daptive **F**eed **C**ontrol) optimiza el avance dependiendo de la potencia

del husillo de la herramienta y de otros datos de proceso.

El diagrama dinámico de líneas en la visualización del estado es nueva. Muestra el comportamiento recíproco entre el avance y la potencia del husillo.



Durante la fase de aprendizaje el TNC muestra en una ventana superpuesta la potencia de referencia memorizada actualmente. En caso necesario, puede cancelarse mediante softkey la potencia de referencia calculada hasta el momento y volver a iniciar el proceso de aprendizaje.

Convertidor DXF (opción)

Con el convertidor DXF pueden abrirse datos de CAD en formato DXF directamente en el iTNC 530, y extraer contornos a partir de ellos. Con una extracción confortable del contorno no sólo se ahorran esfuerzos a la hora de programar y verificar, sino que al mismo tiempo se asegura que el contorno acabado se corresponda exactamente con el especificado por el constructor.

En la nueva versión se ha mejorado básicamente el manejo:

- Se memoriza el ajuste de zoom del último fichero DXF seleccionado.
- Se memoriza el punto de referencia fijado del último fichero DXF seleccionado.
- Ahora es posible la aceptación directa de los centros de círculos.



La nueva Info-Box, en la cual se visualizan todos los datos del elemento seleccionado, es de especial ayuda. En las posiciones de mecanizado se ven las coordenadas X/Y, en los elementos de contorno el punto inicial y el final y, adicionalmente, en los círculos, el punto central del círculo y la dirección de giro.

Seleccionar contorno
Info-Box

KinematicsOpt (opción)

Las exigencias en precisión son siempre un tema candente. También y, precisamente, en el campo del mecanizado con 5 ejes. Los mecanizados de piezas complejas requieren movimientos de herramienta complejos, que deben realizarse con elevada precisión. La nueva función **KinematicsOpt** procura precisión reproducible, también a través de periodos de tiempo largos. Esto garantiza una elevada calidad de producción de series.

El principio:

- Los ejes rotativos se miden de forma totalmente automática con un palpador 3D:

Un ciclo de palpación 3D mide de forma totalmente automática los ejes giratorios existentes en la máquina, independientemente de si éstos son mecánicamente de mesa o de cabezal. Para ello se fija una bola de calibración en cualquier lugar de la mesa de la máquina y se mide con la precisión definida por el usuario. En la definición del ciclo se determina por separado el campo para cada eje giratorio que desee medir.

- El iTNC 530 calcula de ello la precisión estática de inclinación.
- Se minimiza el error espacial provocado por los movimientos basculantes.
- La geometría de la máquina se memoriza en una tabla cinemática:

Naturalmente también se dispone de un detallado fichero de calibración, en el cual se memorizan, además de los valores propios de medición, también la dispersión (medida para la precisión estática de inclinación) medida y optimizada, así como los valores de corrección reales.

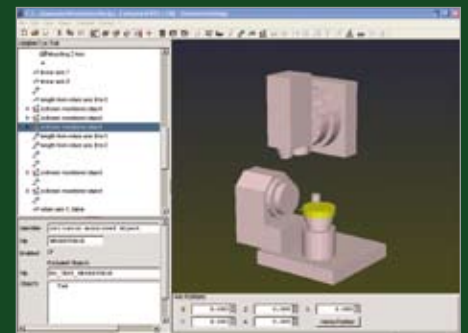


Nueva función KinematicsOpt: medición automática de la cinemática y recalibración automática de la cinemática de la máquina

Software KinematicsDesign de PC

El fabricante de la máquina puede ahora también desarrollar tablas de cinemática de forma más rápida. Con **KinematicsDesign** se dispone ahora también de una HERRAMIENTA DE PC, con la cual pueden definirse tablas de cinemática asistidas gráficamente.

Con **KinematicsDesign** pueden simularse posiciones de eje ya críticas en la fase de concepción y, con ello, evitarlos fijando correspondientemente límites de final de carrera en la máquina.



Nueva herramienta de PC KinematicsDesign: Desarrollo y gestión de tablas cinemática

Ajustes globales de programa (opción)

La función Ajustes globales de programa ha sido ampliada para una mayor comodidad del usuario.

¿Qué hacer cuando deben modificarse programas NC de gran tamaño generados externamente?

Definir transformaciones de coordenadas y ajustes que actúan de forma global y superpuesta para el programa NC seleccionado. De esta forma no debe modificarse el propio programa NC.

Además de desplazamientos del punto cero, giros y espejos, también pueden cambiarse ejes, bloquearlos o ajustar superposiciones de volantes.

Novedad: **Activación del eje virtual VT**

Se desea, p. ej., calcular durante todo el mecanizado una sobremedida constante: Para ello se desplaza la herramienta con el volante en la dirección de eje de la herramienta actual en ese momento (con TCPM Tool Center Point Management activa).

Utilice el volante HR 420: Con él puede seleccionarse el eje virtual VT directamente mediante las softkeys del volante. El valor recorrido en la dirección del eje virtual puede verse en la pantalla del volante.

En volantes sin pantalla integrada: Aquí debe seleccionarse el eje virtual con una de las teclas de máquina definidas por el fabricante de la misma. La distancia recorrida se visualiza en un visualizador de cotas separado (adicionalmente también en el formulario Ajustes globales de programa). El valor quedará memorizado hasta que se cambie la herramienta o se desconecte la función.

Los ajustes globales de programa se utilizan especialmente en la fabricación de grandes moldes.



Giro básico 3D, específico para la máquina (función Upgrade)

Con esta función es posible corregir cualquier desviación de posición de la pieza en el espacio (compensación de alineación en tres dimensiones).

Condiciones:

- Su máquina debe estar equipada con un mínimo de 2 ejes giratorios.
- El fabricante de la máquina debe adaptar esta función específicamente a su máquina.

Nueva función: Generar ficheros de servicio

En caso de error o de incertidumbre se necesitan a menudo unos buenos registros de errores. Para ello existe ahora una función que reúne todos los datos importantes en un fichero ZIP.

El fichero ZIP contiene:

- el programa NC activo
- la tabla de herramientas TOOL.T
- en caso necesario, la tabla de puntos cero activa
- ficheros del sistema importantes

Se selecciona el fichero ZIP a través de las interfaces y se envía por e-mail al fabricante de la máquina o al servicio postventa de HEIDENHAIN – y la ayuda será aún más rápida y sencilla.

Nuevos idiomas de diálogo (opción):

A partir de ahora también están disponibles los idiomas de diálogo turco y rumano.

Nueva gestión de ficheros

¿Conoce ya la gestión de ficheros en smarT.NC, la cual puede manejarse mediante el ratón, además de con las softkeys?

La gestión de ficheros en programación funciona ahora exactamente igual también en lenguaje conversacional.

Otros puntos a destacar:

- Los ficheros pueden clasificarse según el nombre, tipo, tamaño, fecha de modificación y estado.
- Puede gestionarse el apartado Favoritos.
- Los ficheros se seleccionan cuando se introduce la primera letra del nombre del fichero con el teclado.
- Ahora puede configurarse la visualización de la información relativa al fichero.
- Ahora puede configurarse el formato de la visualización de la fecha.





Visualización de los valores del eje virtual VT



Requisitos de hardware para el nuevo software 340 49x-04 para el iTNC 530

- Unidad Principal MC 422 B o C
- Memoria de trabajo de 512 MByte

Nuevas funciones en lenguaje conversacional HEIDENHAIN

Nuevo: Definición del modelo

La ya conocida función del generador de modelos de puntos en **smarT.NC** está ahora también disponible en la programación en lenguaje conversacional.

Nueva función PATTERN DEF:
Definición del modelo de mecanizado:

- Puntos (hasta 9 posiciones individuales)
- Fila
- Marco
- Superficie
- Segmento circular
- Círculo completo

Los modelos de mecanizados definidos de esta forma pueden ser llamados con la valorada función CYCL CALL PATTERN.

Nuevo: Parámetros de ciclos activos globalmente

Ciclos GLOBAL DEF: Al inicio del programa se definen parámetros

de ciclos de todo tipo, activos globalmente.

Se dispone de los siguientes grupos:

- *Parámetros de ciclos generales, como p. ej. la distancia de seguridad o el avance de retroceso*
- *Parámetros de ciclos específicos para el taladrado, como p. ej. los tiempos de espera*
- *Parámetros de ciclos específicos para el fresado, como p. ej. el comportamiento de profundización*
- *Parámetros de ciclos específicos para la palpación, como p. ej. la altura segura*

En la definición del ciclo se referencia mediante softkey a los valores definidos.

Entonces el TNC anota en la definición del ciclo la palabra PREDEF (ingl.: predefinido). Una modificación en el ciclo GLOBAL DEF repercute en todos los ciclos que hayan sido referenciados con la anotación PREDEF en el correspondiente ciclo GLOBAL DEF.

Funciones de fichero

Mediante la función FUNCTION FILE puede copiar, desplazar o borrar cualquier fichero del programa NC. Con ello puede, p. ej., copiar e iniciar programas NC automáticamente en el TNC, los cuales han sido memorizados externamente en una red.

Nuevo: Mecanizar islas rectangulares y circulares

Con los ciclos 256 y 257 pueden mecanizarse islas rectangulares y circulares de forma aún más sencilla. Especialmente ventajosa resulta la distribución constante del corte, cuando la diferencia entre las dimensiones de la pieza en bruto y la pieza acabada es mayor que el radio de la herramienta. Naturalmente, puede influirse sobre la distribución de corte mediante un factor de solapamiento.

Los nuevos ciclos están estructurados de forma similar a los ciclos de fresado 251 hasta 254 ya disponibles.

Nuevas funciones en smarT.NC

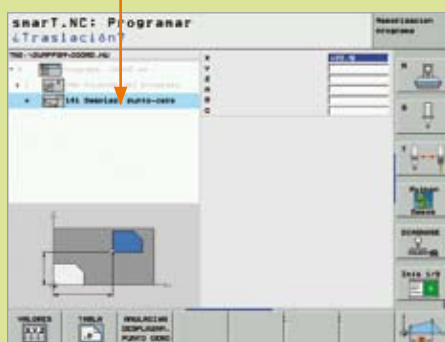
Desplazamiento del punto cero
Islas rectangulares y circulares
Definiciones de figuras Inline
Estrategia de mecanizado
UNIT de final de programa

Nuevo desplazamiento del punto cero

Que el punto cero sólo pueda desplazarse a través de las tablas de puntos cero, pertenece ya al pasado. Ahora pueden definirse de forma sencilla los desplazamientos en un formulario específico de eje. Y aún más fácil resulta cancelarlo: pulsar la softkey y listo.

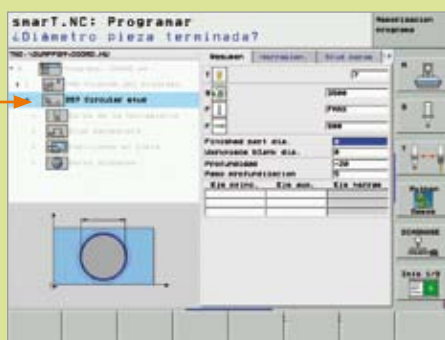


Modo de funcionamiento smarT.NC



Nuevo: Mecanizar islas rectangulares y circulares

Con los nuevos ciclos 256 y 257 en la programación en lenguaje conversacional se han introducido también en el modo de funcionamiento smarT.NC los mismos ciclos – aquí UNIT 256 y UNIT 257.



Definiciones de modelos Inline revisadas

Definir el modelo de mecanizado sin generador de modelos. Esto es nuevo y tiene lugar directamente en el formulario resumido de una UNIT de mecanizado. Están disponibles:

- Puntos (hasta 9 posiciones individuales)
- Fila
- Marcos
- Superficie
- Segmento circular
- Círculo completo

Aceptación de valores desde UNITS anteriores

A menudo se dan repeticiones, y muchas veces las UNITS se diferencian



sólo por pequeños detalles. Es el caso, p. ej., en las definiciones de desbaste y acabado con diferentes herramientas o sobremedidas.

Con **smarT.NC** es ahora muy sencillo: acepte los valores definidos en una UNIT anterior como valores por defecto para la nueva UNIT a definir (en el mismo programa smarT.NC), y ahorre, de este modo, tiempo de programación.

Nuevo: Ajustar el número de palpaciones del círculo

¿Medir círculos con 4 (como hasta ahora) o 3 palpaciones?

Selecciónelo en las UNITS de palpación 412, 413, 421 y 422.

Nuevo: Definir la estrategia de mecanizado para el desbaste fino

¿Cómo debe desplazarse el TNC la herramienta durante el desbaste fino?

Seleccionar en la UNIT 22:

- Recorrer el contorno completo
El TNC recorre a altura constante las áreas a desbastar, sin que la herramienta salga del contorno de la pieza acabada. Debe utilizarse esta estrategia cuando la distancia entre las áreas a desbastar sea pequeña y la herramienta de desbaste sea suficientemente grande para mecanizar el material restante en un corte.
- o mecanizar áreas parciales por separado
El TNC desplaza la herramienta entre las áreas a desbastar con avance rápido a una altura de

Control numérico NC número 200.000 de HEIDENHAIN

seguridad. Debe utilizarse esta estrategia cuando la distancia entre los campos a desbastar sea grande.

Retroceso rápido durante el roscado

Aún existen posibilidades de reducir el tiempo de mecanizado: p. ej. salir del taladro con una velocidad de giro incrementada según un factor X. Este factor se determina en la UNIT de roscado 209.

Nuevo también en smarT.NC: KinematicsOpt (opción)

La función ya descrita en la programación en lenguaje conversacional – medición de cinemáticas de máquina – está también disponible en smarT.NC, a través de las UNITs 450 y 451.

Nuevo: UNIT de final de programa

En la UNIT de final de programa pueden realizarse los siguientes ajustes:

- Definir funciones M, p. ej. M5, M30
- Desplazarse a una posición de seguridad en el eje de la herramienta, *(bien en el sistema de coordenadas de la pieza o en el de la máquina)*
- Desplazarse a una posición de seguridad en el plano de mecanizado, *(bien en el sistema de coordenadas de la pieza o en el de la máquina)*

A mediados de 2007 se suministró el control numérico número 200.000. Con ello HEIDENHAIN celebra un nuevo aniversario en una historia de éxitos de más de 30 años. Con más de 30.000 unidades, el iTNC 530 supera al TNC 426 como control más exitoso de entre más de 50 modelos. En 2007 abandonarán la fábrica de Traunreut más de 10.000 controles numéricos de este tipo - cifra que habla de su elevada aceptación en el mercado.

Los controles numéricos TNC tienen sus orígenes en el taller, donde los operarios perdieron el miedo a la nueva técnica gracias a la sencilla programación en lenguaje conversacional. Hoy en día la sencilla y amigable guía de usuario le asegura al control numérico HEIDENHAIN una elevada cuota de mercado en aplicaciones que requieran una programación orientada al taller.

Hace tiempo que se ha establecido la programación en lenguaje conversacional, en la cual el control numérico HEIDENHAIN

establece un diálogo con el usuario y genera el programa de mecanizado automáticamente. Desde 2004 el modo de funcionamiento "smarT.NC" ofrece aún más confort – gracias a una introducción resumida en formularios, gráficos interactivos y ayudas fácilmente comprensibles.

Los controles numéricos HEIDENHAIN son ampliamente usados en máquinas sometidas a elevados requerimientos en cuanto a la calidad de mecanizado. En la gama alta – en centros de mecanizado y fresadoras complejas para el mecanizado de 5 ejes – el iTNC 530 es sinónimo de tiempos de mecanizado cortos, una elevada fidelidad del contorno y un acabado de superficie óptimo. En la zona intermedia, el TNC 320 ofrece precisión y eficacia en la producción en máquinas de hasta 4 ejes controlados. El TNC 124, un control paraxial altamente valorado para máquinas de mecanizado sencillas, completa la gama por abajo. Los controles numéricos para tornos, como el MANUALplus 4110 completan el espectro de productos.

200.000

HEIDENHAIN-Steuerungen



TNC 620 – el nuevo control numérico de contorneado de HEIDENHAIN

Adaptado al taller,
compacto y digital



El nuevo TNC 620 amplía la gama de productos HEIDENHAIN con un control numérico compacto con regulación de accionamientos digital. En la EMO 2005 HEIDENHAIN ya introdujo con el TNC 320 un control numérico analógico para máquinas sencillas de 3 ejes, que desde entonces es altamente valorado en el uso diario. Ambos controles se basan en un nuevo e innovador concepto de software de HEIDENHAIN y utilizan la misma plataforma de software.

Ampliar los conocimientos en lugar de aprender de nuevo

Mientras que los controles numéricos HEIDENHAIN están continuamente desarrollándose, el concepto básico de manejo es siempre el mismo. Aún hoy en día el lema "ampliar conocimientos en lugar de aprender de nuevo" ocupa un primer plano. También en el TNC 620 se tuvo en cuenta este principio: por eso un programador de TNC experimentado se las arreglará perfectamente con el TNC 620.

Los principiantes aprenderán rápidamente a manejar el nuevo control gracias a la programación orientada al taller con diálogos de gran ayuda y soporte gráfico. Gracias a la clara disposición de las softkeys podrá encontrar de un sólo vistazo las funciones necesarias. En el teclado compacto están dispuestas las teclas de apertura de diálogo típicas TNC, de manera que pueda accederse a todas las funciones TNC rápidamente. Adicionalmente el fabricante de la máquina puede poner a disposición funciones específicas de la máquina en la carátula de softkeys vertical.

Los ciclos facilitan la elaboración del programa

El TNC 620 dispone de muchos ciclos concebidos para la mayoría de tareas de mecanizado que tienen lugar en el taller. Además de los **ciclos de mecanizado** para taladrado, roscado (con extensómetro o rígido), fresado de roscas, escariado y mandrinado, se dispone también de ciclos para figuras de taladros (círculo de taladros y fila de taladros), así como ciclos de fresado para el planeado de superficies planas, para el desbaste y acabado de cajas, ranuras e islas.

Para poder medir o controlar piezas automáticamente se dispone de **ciclos de palpación** que pueden integrarse fácilmente en el programa de mecanizado. Durante la introducción de ciclos de mecanizado o de palpación, el TNC 620 asiste al usuario de la máquina con figuras auxiliares de gran ayuda y textos de diálogo.

Cuando editamos programas de mecanizado usando el conocido lenguaje de programación HEIDENHAIN, el gráfico de programación interactivo muestra paso a paso lo que está siendo programado en ese momento. Esto es especialmente útil al generar piezas no acotadas NC con la potente programación FK.

Conocer con antelación – Gracias a los sofisticados gráficos

Después de generar un programa NC, el gráfico de verificación proporciona ya antes del mecanizado una impresión realista de la pieza. El TNC comprueba el programa NC durante el test interno



en lo referente a errores lógicos y, precisamente, antes de que la pieza llegue a la máquina. De esta forma se evitan tiempos muertos sin grandes esfuerzos. Las ayudas sobre las causas de error y las posibilidades para solucionarlos facilitan la solución de errores.

Aplicaciones complejas fácilmente manejables

EITNC 620 está perfectamente equipado para realizar tareas muy complejas – en las cuales se utilizan adicionalmente ejes basculantes/giratorios. De esta forma, el plano de mecanizado puede inclinarse, por ejemplo, alrededor de uno o varios ejes giratorios. El programa de mecanizado se genera, como es habitual, en el plano principal (casi siempre X/Y). Incluso para el mecanizado de contornos, ranuras o almas, que se encuentran en el desarrollo de un cilindro, se dispone de ciclos especiales.

EITNC 620 dispone de funciones especiales también en el mecanizado simultáneo con hasta cinco ejes: El precálculo dinámico del contorno, algoritmos para la limitación de retroceso y un guiado del movimiento inteligente cumplen elevados requerimientos en cuanto a la superficie de la pieza.

Funcionalidades a medida

En el TNC 620 se puede determinar, en gran medida, el rango funcional del control numérico según sus deseos y necesidades. De entre las diferentes opciones, Ud. define el control numérico como crea oportuno y según lo exija su práctica en el día

a día. No obstante, lo que determine no es definitivo. Si más adelante necesitara otra función, de la cual no dispone como opción, puede dirigirse al fabricante de la máquina a fin de activar la función posteriormente.

Diseño de hardware: Compacto y actual

Si hasta ahora en los controles numéricos digitales HEIDENHAIN la unidad principal MC estaba siempre situada junto a la unidad de regulación CC en el armario eléctrico, ahora dicha unidad principal se encuentra en el panel de la máquina – directamente detrás de la pantalla plana TFT de 15 pulgadas, grande y sinóptica, con resolución XGA (1024x768 pixel), y del teclado TNC. Los costosos cableados pertenecen con ello al pasado.

La unidad de regulación CC continúa encontrándose en el armario eléctrico y se conecta con los módulos de potencia a través de la interfaz PWM, altamente valorada.

HSCI – el nuevo concepto de hardware modular

El nuevo concepto de hardware del TNC 620 se ocupa de que, en el futuro, la conexión de los componentes individuales del control sea un juego de niños.

La unidad principal, la unidad de regulación y otros componentes del sistema del control numérico HEIDENHAIN están equipados con una nueva y potente interfaz: HSCI. Las sobresalientes características del sistema digital completo del TNC 620 garantizan una máxima precisión y calidad de superficie,

dándose simultáneamente una elevada velocidad de desplazamiento y una disponibilidad elevada del sistema completo. *(para más información ver página 14)*

Y bajo la carcasa: Potencia de cálculo y generoso espacio de memoria

EITNC 620 está equipado con un potente procesador Intel con 400 MHz de frecuencia de reloj. Adicionalmente, sus 512 MByte de memoria de trabajo permiten que puedan ejecutarse complicadas simulaciones gráficas de forma continuada.

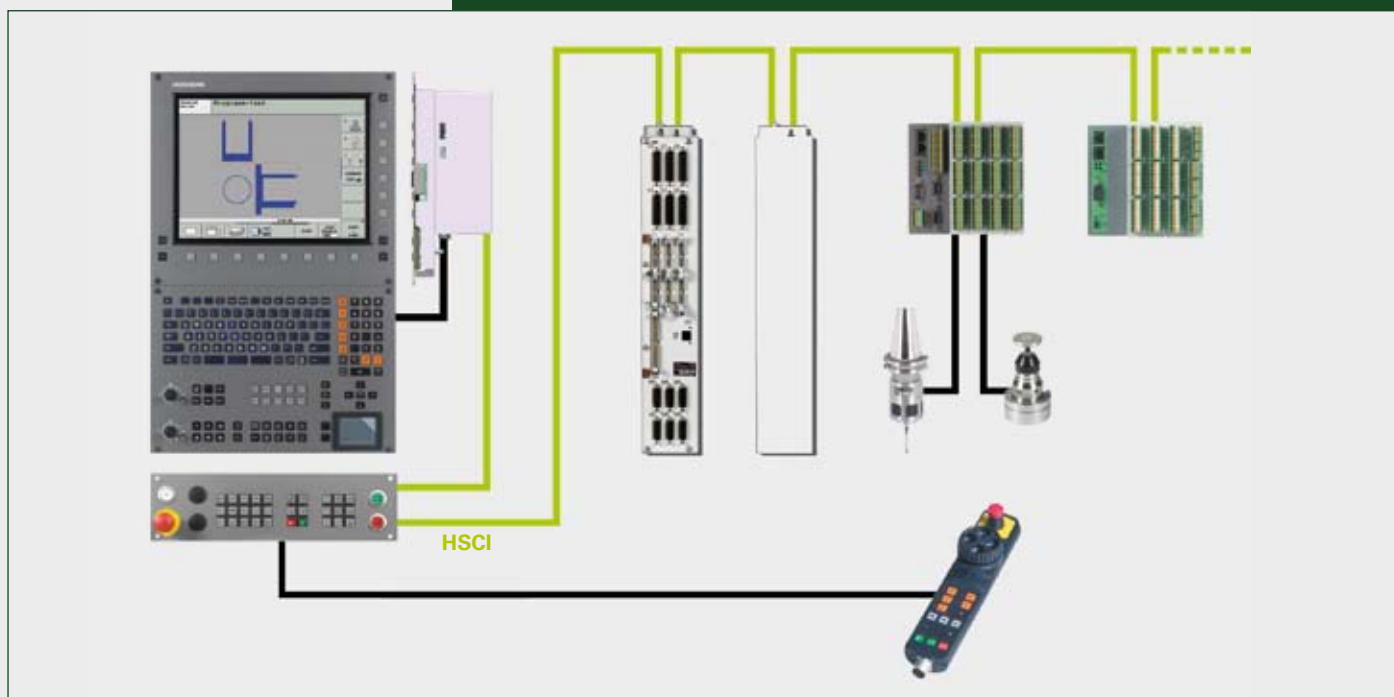
Como medio de almacenamiento para programas NC y PLC se utiliza una tarjeta de memoria CompactFlash. La tarjeta de memoria es insensible frente a vibraciones mecánicas y, con ello, ofrece una seguridad óptima para sus datos.

EITNC 620 también es un compañero fiable en la transmisión de datos en el taller. De ello se ocupa la interfaz Fast-Ethernet integrada de forma estándar, a través de la cual puede integrarse el TNC sin grandes esfuerzos en la red de su negocio.

A través de la interfaz USB se conectan al TNC 620 aparatos de introducción e indicadores, así como soportes de datos externos, como p. ej. discos duros y sticks USB.

EITNC 620 se ofrece con 3 ejes y cabezal controlados, y puede ampliarse de forma opcional a dos ejes controlados más. (A través de las opciones de software puede ajustarse el rango funcional del software NC a las necesidades y usos correspondientes).

Totalmente digital – nuevo concepto de hardware para controles numéricos HEIDENHAIN



*El concepto de hardware futuro:
Conexión totalmente digital de los
diferentes componentes del control
numérico*

HSCI: HEIDENHAIN
Serial Controller Interface

Digital es más que una simple palabra clave: Todos los componentes se conectan los unos con los otros a través de interfaces digitales puras: los componentes del control numérico a través de HSCI (HEIDENHAIN Serial Controller Interface), el nuevo protocolo en tiempo real de HEIDENHAIN para Fast-Ethernet, y los sistemas de medida a través de EnDat 2.2, la interfaz bidireccional de HEIDENHAIN.

Tanto el fabricante de la máquina como el usuario final se benefician de las ventajas: El sistema completo es insensible al ruido, capaz de diagnosticar en todo momento y asegura, de esta forma, una elevada disponibilidad.

El concepto de hardware altamente valorado hasta la fecha

La unidad principal MC y la unidad de regulación CC se encuentran en el armario eléctrico. En el panel de manejo se encuentran únicamente la

pantalla y el teclado. Los componentes del panel de manejo se conectan con la Unidad Principal MC a través de varios cables.

El nuevo concepto de hardware

La MC y la CC se conectan a través de un cable Ethernet Real-Time o, para ser más precisos, a través de un Ethernet Physical Layer 100BaseT. El protocolo es específico de HEIDENHAIN y se designa con HSCI. Junto con la interfaz digital del sistema de medida EnDat 2.2 resulta un concepto digital desde la Unidad Principal hasta el sistema de medida.

Las principales ventajas de este nuevo concepto:

- cableado más sencillo
- puesta en marcha más sencilla
- amplias posibilidades de diagnóstico
- elevada inmunidad al ruido

La nueva tecnología permite la máxima precisión y el mejor acabado de superficie con velocidades de desplazamiento elevadas.



Técnica de control referida a la seguridad para máquinas herramienta

El tema de la seguridad adquiere cada vez más importancia en la fabricación de máquinas y de instalaciones. Todas las medidas están dirigidas ante todo a la protección de las personas, pero también cada vez más a la protección de bienes y del medio ambiente.

El objetivo de la seguridad funcional es la minimización o la eliminación de peligros que puedan surgir en las máquinas o dispositivos, tanto en funcionamiento como en reposo. Esto se consigue, en primer lugar, mediante sistemas redundantes. Así, los ejes desplazados necesitan conocer la posición de forma redundante en aplicaciones orientadas a la seguridad, para poder cumplir las correspondientes funciones de seguridad.

Principio básico

Los controles numéricos y los sistemas de medida de posición con seguridad funcional de HEIDENHAIN corresponden al nivel de integridad de seguridad 2 (SIL 2) según la normativa IEC EN 61 508, o bien al nivel Performance "d" según EN 13 849-1 (sucesor del EN ISO 954-1). En estas normas tiene lugar la valoración de los sistemas orientados a la seguridad basándose, entre otros, en las probabilidades de avería de los componentes integrados y de subsistemas. Este enfoque modular facilita a los fabricantes de

dispositivos orientados a la seguridad la implementación de sus sistemas, ya que pueden operar sobre subsistemas ya cualificados. Este concepto se tendrá en cuenta asimismo en el control numérico iTNC 530 con HSCI, al igual que en los sistemas de medida de posición con seguridad funcional.

Seguridad funcional en máquinas herramienta

Previsiblemente a partir de mediados de 2008 HEIDENHAIN ofrecerá controles numéricos HSCI con seguridad funcional. La base para los controles numéricos con seguridad funcional son dos canales de seguridad redundantes que operan independientemente el uno del otro. Todas las señales relevantes en lo referente a la seguridad se registran, se procesan y se emiten en dos canales. Gracias a una comparación de datos recíproca entre los estados de ambos canales se detectan errores. De esta manera, al producirse un simple error en el control numérico, no se pierde la función de seguridad.

El objetivo es permitir actuaciones durante los procesos de fabricación automática en centros de mecanizado con dispositivos de protección no activados (por ejemplo, puertas abiertas), sin poner en peligro al usuario, p. ej.:

- Alineación
- Intervención manual
- Observación del proceso

Modos de funcionamiento referidos a la seguridad

Los controles numéricos HEIDENHAIN con seguridad funcional ofrecen cuatro modos de funcionamiento referidos a la seguridad según la normativa EN 12 417 (Seguridad de máquinas herramienta y centros de mecanizado).

Modo de funcionamiento 1

Modo automático o de producción

- Funcionamiento sólo con puerta de protección cerrada
- No es posible el movimiento de la máquina con las puertas de protección abiertas

Modo de funcionamiento 2

Modo de ajuste

- Funcionamiento con puertas de protección abiertas
- Movimientos de eje con máximo 2 m/min
- Parada del cabezal después de 2 revoluciones
- Sólo es posible el movimiento simultáneo de máximo un eje (no hay movimientos interpolatorios)
- Giro del cabezal sólo posible con la tecla de confirmación

Modo de funcionamiento 3

Intervención manual

- Funcionamiento con puertas de protección abiertas
- Movimientos de eje con máximo 5 m/min
- Parada del cabezal después de 5 revoluciones
- Es posible el movimiento simultáneo de varios ejes (movimientos interpolatorios)
- Giro del cabezal sólo posible con la tecla de confirmación

Modo de funcionamiento 4

Intervención manual ampliada, observación del proceso

- Funcionamiento con puertas de protección abiertas
- Movimientos de eje con máximo 5 m/min
- Parada del cabezal después de 5 revoluciones
- Es posible el movimiento simultáneo de varios ejes (movimientos interpolatorios)
- Sólo es necesario pulsar la tecla de confirmación para iniciar el giro del cabezal



Innovación en los palpadores de infrarrojos

TS 740
El más preciso

TS 444
Sin batería

TS 640 y TS 440
Los más valorados

Con los palpadores de piezas TS 740 y TS 444 HEIDENHAIN presenta dos nuevos desarrollos.

TS 740 - El palpador más preciso

El TS 740 es el palpador adecuado para tareas de medición con requerimientos especialmente elevados de precisión de palpación y de reproducibilidad. A pesar de unas fuerzas de palpación ténues, el TS 740 no genera ninguna señal de conmutación incontrolada en caso de elevadas aceleraciones o palpación rápida.

Proceso de palpación: Al palpar una pieza el vástago deflexiona. Ejerce fuerzas sobre los elementos de presión, los cuales son el núcleo del nuevo sensor desarrollado. La electrónica calcula la diferencia de fuerzas y con ello se genera la señal de conmutación.



Palpador	Precisión de palpación	Reproducibilidad de palpación (palpación repetida desde una dirección)
TS 440 / TS 640	$\leq \pm 5 \mu\text{m}$ (en la utilización de los vástagos estándar)	$2 \sigma \leq 1 \mu\text{m}$ a una velocidad de palpación de 3 m/min
TS 740	$\leq \pm 1 \mu\text{m}$	$2 \sigma \leq 0,25 \mu\text{m}$ a una velocidad de palpación de 0,25 m/min

Palpadores TS de HEIDENHAIN

Un frecuente requerimiento es la reducción de los tiempos de preparación. Realice con nuestros palpadores de piezas funciones de preparación, medición y control directamente en la máquina herramienta.

Con los palpadores HEIDENHAIN se pueden:

- medir piezas
- alinear piezas
- fijar puntos de referencia
- o digitalizar formas 3D

HEIDENHAIN ofrece palpadores que transmiten la señal de conmutación bien por infrarrojos o bien mediante cable.



TS 444 - El palpador sin batería

El TS 444 es una alternativa innovadora y elegante a los palpadores alimentados por batería. El manejo, el almacenamiento y el desecho de la batería se eliminan de forma completa. El único requisito es un suministro de aire comprimido a través del cabezal.

La carga tiene lugar en el ciclo de trabajo "Limpieza de la zona a medir", en el cual también se limpiará la posición de la pieza a determinar.

Principio de funcionamiento de generación de energía:
Al limpiar la zona de medición antes de la palpación, se transmite aire comprimido a través del cono de sujeción del palpador. Con ello se acciona una turbina, la cual genera energía eléctrica mediante modificaciones de campos magnéticos, y es almacenada en condensadores de alta capacidad. El aire que vuelve a salir se utilizará para limpiar la zona de medición. No es necesario un aire comprimido especialmente limpio.

El tiempo de carga depende de la presión de carga: cuanto mayor sea la presión, menor será el tiempo de carga. A fin de garantizar un tiempo de carga razonable, la presión de alimentación debería ser de al menos 5 bar.

Un ejemplo: con 5,5 bar se ha cargado completamente un palpador después de aprox. 3 segundos. Esto basta para un ciclo de medición de 2 minutos.



TS 640 y TS 440 - Los altamente valorados

También hay novedades en nuestros valorados palpadores TS 640 y TS 440.

Nuevo: mayor tiempo de funcionamiento

Hemos duplicado el tiempo de funcionamiento de un juego de baterías. Mediante la mejora de la electrónica, la batería dura aprox. 800 horas en el TS 640 y aprox. 200 horas en el TS 440.

Ejemplo de utilización:

Si el palpador se utiliza durante un 5% del tiempo de trabajo, deberán cambiarse las baterías después de 3 años en el TS 640 y de 3/4 de año en el TS 440 (funcionamiento en 3 turnos, 220 días laborables/año, funcionamiento con baterías de litio)

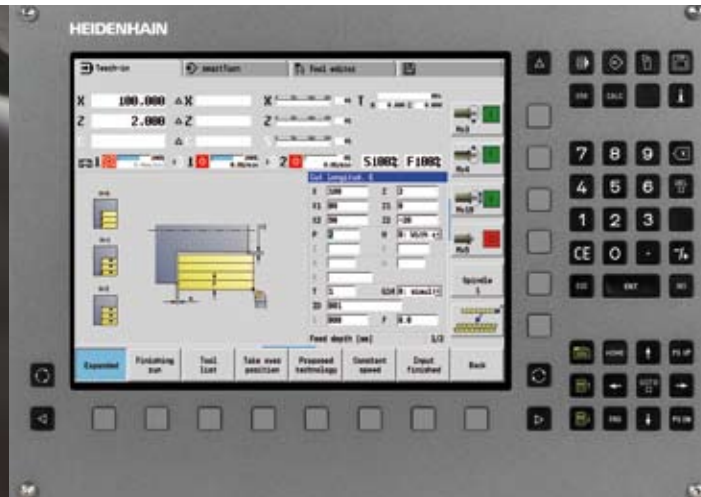
Nuevo: Utilización flexible de la batería

Ahora es posible la utilización de baterías alcalinas o de pilas recargables. Debe tenerse en cuenta que los tiempos de funcionamiento de las baterías de litio de alta calidad son algo superiores.

Nuevo: Visualización óptica

Control de un vistazo. El usuario puede comprobar ahora si el palpador está conectado o desconectado. Además, la nueva visualización señala la deflexión del vástago.

MANUALplus 620, el control numérico para tornos CNC y de ciclos



La pantalla:
Pocas teclas con
funciones claras

El teclado:
Resumido y
fácil de manejar

El MANUALplus 4110 se valora desde hace años en los tornos orientados a la acción. Ahora HEIDENHAIN ha perfeccionado el MANUALplus de forma consecuente. En el MANUALplus 620 se ha mejorado aún más la programación de ciclos y se ha introducido adicionalmente el nuevo modo de funcionamiento de programación smartTurn. Con ello HEIDENHAIN presenta un control numérico concebido tanto para tornos CNC como para tornos de ciclos.

MANUALplus 620, el control numérico para tornos CNC y de ciclos

El MANUALplus 620 está concebido para tornos con husillo principal, un carro (ejes X y Z), eje C o husillo posicionable y herramienta motorizada. Está indicado para tornos horizontales y verticales con portaherramientas o revólver. Los tornos de ciclos se utilizan generalmente para lotes de producción pequeños y medianos. Al utilizar el MANUALplus 620, el usuario se beneficia de la programación de ciclos fácil de aprender, con la cual pueden mecanizarse piezas de forma rápida y efectiva. Y si aumentan las exigencias y desea realizar tareas más complejas con el torno, entonces puede generar programas NC con el nuevo modo de funcionamiento de programación smartTurn. En los tornos CNC, el modo de funcionamiento de programación smartTurn es la base para la programación NC.

Este tipo de programación NC también requiere poco tiempo de iniciación, ya que el operario no necesita ocuparse ni de las funciones G y M ni de formar un bloque de mecanizado. smartTurn se beneficia de las introducciones en formularios rápidas de aprender.

El mecanizado de ciclos

Precisamente en los lotes de producción pequeños y medianos, la escritura y verificación de un programa NC "correcto" con funciones G y M requiere mucho tiempo. La solución idónea para esto es la programación de ciclos del MANUALplus, ya que un ciclo es un paso de trabajo preprogramado y por eso sólo necesita pocas entradas.

El operario se concentra en el mecanizado de su pieza. Determina la herramienta para el paso de trabajo, selecciona el ciclo, define los parámetros necesarios, controla el mecanizado con la simulación gráfica y ejecuta el ciclo. De esta forma, orientada a la acción nace la primera pieza y simultáneamente el programa del ciclo. Se memoriza este programa de ciclo. Ahora el operario puede ejecutar el programa automáticamente – y, de esta forma, ahorra en tiempo y costes en la segunda pieza.

En el MANUALplus, los contornos sencillos de torno y fresado se definen directamente en el ciclo. ¿Y si los contornos se vuelven más complejos? ¡Ningún problema! Con la programación de contornos ICP Ud. mismo puede describir piezas complejas de forma rápida y sin esfuerzo de cálculo.

smartTurn - El nuevo modo de funcionamiento de programación

Si se ha introducido correctamente la distancia de seguridad y se han tenido en cuenta los límites de velocidad, ¿cómo se definen las sobremedidas? Tanto el principiante como un programador experto en NC deben pensar en todos estos puntos en la programación convencional DIN. Con smartTurn se simplifican muchos aspectos: En el programa smartTurn todo gira alrededor **del bloque de trabajo, la Unit**. Una Unit describe un paso de trabajo – y de forma completa y resumida. *La Unit contiene la llamada de herramienta, los datos tecnológicos, la llamada de ciclo, la estrategia de aproximación y desplazamiento, así como datos globales como la distancia de seguridad, etc.* Todos estos parámetros se agrupan en un formulario de forma resumida – clara y sinóptica.

Para mecanizados simples se necesita introducir sólo unos pocos parámetros. Con smartTurn se define uno de estos pasos de mecanizado de forma sencilla y rápida en un único y claro formulario. En caso necesario, pueden determinarse opciones de mecanizado adicionales. Para ello están disponibles subformularios, en los cuales se introducen los datos para las opciones de mecanizado con unas pocas teclas adicionales.

Con el principio de smartTurn se tiene la seguridad de haber definido correcta y totalmente el bloque de trabajo. smartTurn lista en el programa NC las

Describir contornos con ICP

Con el editor de contornos ICP se describen piezas o bien contornos gráfica e interactivamente. Introduciendo paso a paso los elementos se genera el contorno. Ya durante la selección del elemento de contorno se determina la dirección de la línea o bien el sentido de giro del arco. De esta forma el MANUALplus determina el elemento de contorno con muy pocos datos. El MANUALplus calcula las coordenadas, los puntos de corte, los puntos centrales del círculo que faltan, etc. Por norma general se

describe la pieza de la misma manera que está acotada en el plano. Si resultan varias posibilidades de solución, el ICP muestra las posibles variantes matemáticas y Ud. selecciona la solución deseada.

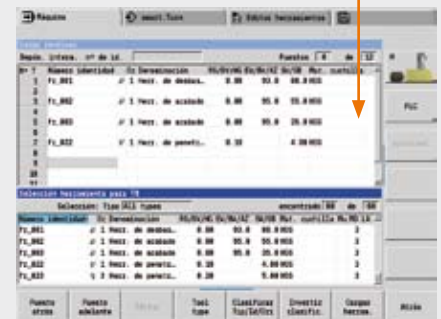
Importar DXF:

Todavía es más sencillo, si ya existe un plano de la pieza en formato DXF. Con ICP se pueden importar contornos que están en formato DXF. Con ello no sólo se ahorran tiempo y esfuerzos a la hora de verificar, sino que al mismo tiempo se asegura que el contorno acabado se corresponda exactamente con el especificado por el diseñador.

La base de datos de la herramienta y la tecnología

La memorización de los datos de la herramienta y de corte, y la fácil determinación de las medidas de ajuste, son funciones valoradas del MANUALplus.

Con la base de datos de la herramienta del MANUALplus 620 no sólo se dispone de mayores capacidades y de diálogos de fácil comprensión para la introducción de datos, sino que el MANUALplus 620 da soporte también al equipar el revólver de la herramienta.



Si desea modificarse la asignación de la herramienta o reequipar el revólver, puede visualizarse la asignación del revólver en la parte superior de la ventana, y las entradas de la base de datos de la herramienta en la inferior. Ahora sólo falta marcar la posición del revólver y seleccionar la herramienta adecuada de la base de datos. Aceptar los datos de la herramienta para la entrada en la asignación del revólver pulsando la tecla.

Asimismo las interfaces sólo deben registrarse una vez en el MANUALplus 620. La base de datos tecnológica memoriza estos datos según los criterios "material de la pieza – material de corte – tipo de mecanizado". Gracias a esta tabla en tres dimensiones, el control numérico siempre conoce el avance adecuado y la velocidad de corte correcta. El MANUALplus 620 calcula el tipo de mecanizado desde el ciclo o bien en smartTurn desde la Unit. El material de corte se indica en la descripción de la herramienta. Ahora sólo debe declarar el material de la pieza al inicio del programa de ciclo o de smartTurn, y entonces la base de datos tecnológica le proporciona los valores correctos propuestos para el mecanizado. Pueden aceptarse los valores de corte o, en caso necesario, ajustarlos.

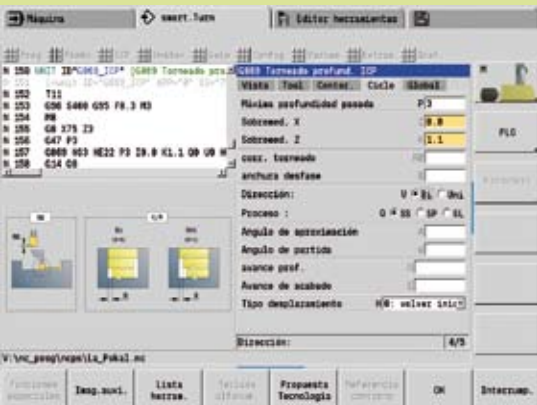
instrucciones DIN PLUS de esa Unit. De esta forma no sólo se obtiene una vista resumida de todos los detalles del bloque de trabajo, sino que también obtiene un programa NC sinóptico y claramente estructurado.

El seguimiento del contorno:

Otro punto a destacar del MANUALplus 620 es el seguimiento del contorno. Al definir la pieza en bruto al inicio de su programa smartTurn, el control numérico calcula la nueva pieza en bruto en cada ciclo. Los ciclos de mecanizado siempre se rigen por la pieza en bruto actual. Son tan inteligentes que evitan "cortes

smartTurn acepta estos valores para el resto de Units.

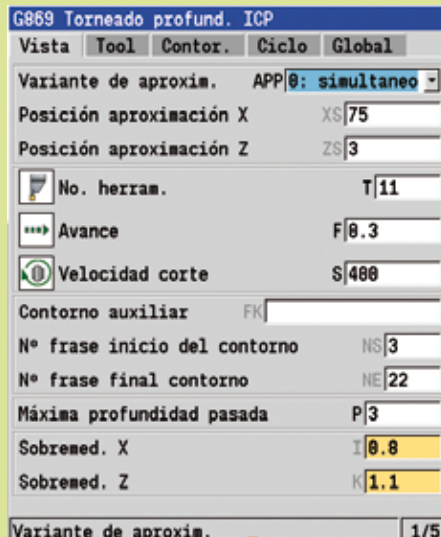
Con las Units de smartTurn puede realizarse el torneado completo, así como el taladrado y fresado con el eje C. No obstante, si se desea controlar componentes de la máquina especiales o aprovechar la programación de variables, entonces dispone de DIN PLUS. Con DIN PLUS pueden realizarse funciones no previstas en smartTurn. Una gran ventaja del MANUALplus 620 es que, dentro de un programa NC, puede cambiarse indistintamente de programación smartTurn a programación DIN PLUS.



al aire" y optimizan los recorridos de desplazamiento – también a través de un volumen anteriormente mecanizado por arranque de viruta.

La selección de Unit:

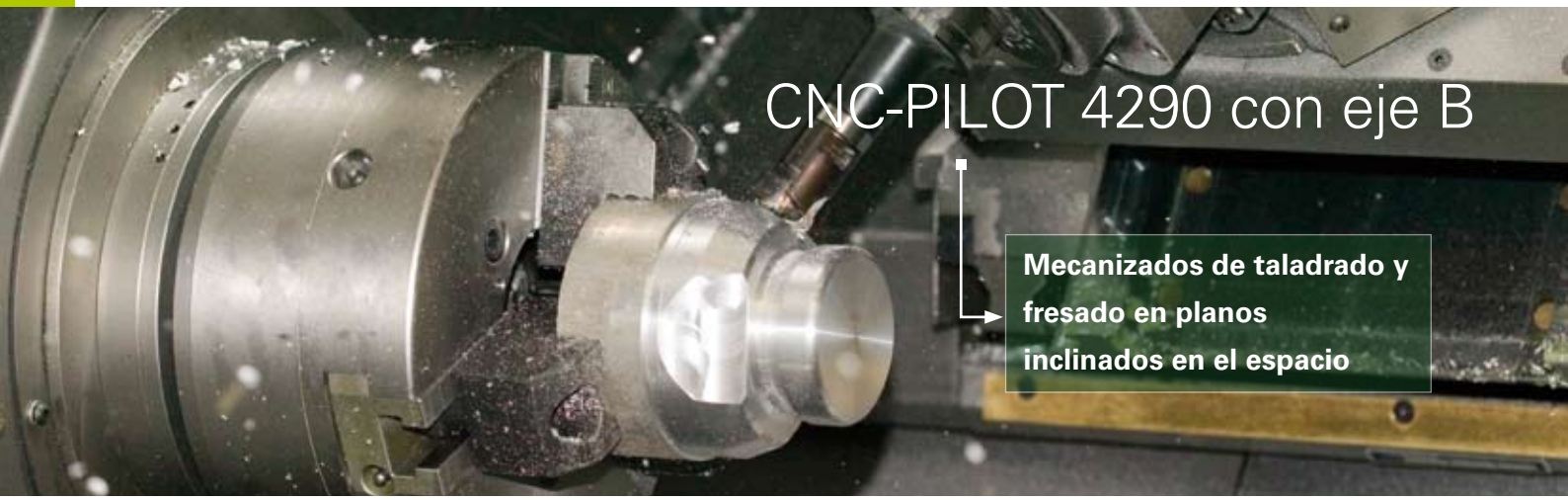
Aparte de las Units para el torneado, el taladrado y el fresado, smartTurn pone a disposición Units especiales. En la Unit inicial se definen los parámetros globales del programa como las sobremedidas, las distancias de seguridad, el refrigerante, etc.



Unit como formulario



Unit como programa NC



CNC-PILOT 4290 con eje B

Mecanizados de taladrado y fresado en planos inclinados en el espacio

En la EMO 2007 HEIDENHAIN presentó por primera vez el CNC PILOT 4290 con eje B. Con él son posibles mecanizados de taladrado y fresado en planos inclinados en el espacio. Pero el eje B ofrece ventajas esenciales también para el mecanizado de torno: Inclinando el eje y girando la herramienta se alcanzan posiciones de herramienta que permiten un mecanizado longitudinal y plano en el husillo principal y contrahusillo con una única herramienta.

De este modo no sólo se beneficia de la flexibilidad del control, sino que también **la programación en máquinas complejas con múltiples carros resulta sencilla**. Al crear programas con TURN PLUS se describe la pieza gráfica e interactivamente y, a continuación, se genera el programa NC "pulsando el botón". Con ello la generación automática del plan de trabajo de TURN PLUS crea el plan

de trabajo, selecciona la estrategia de trabajo, calcula los datos de la herramienta y de corte, y genera frases NC – también en programas NC para el mecanizado completo.

Si genera sus programas con DIN PLUS, el CNC PILOT le asiste a la hora de crear programas NC bien estructurados y fácilmente legibles: En DIN PLUS primero se describe el contorno de la pieza y a continuación se programa el mecanizado. Para ello ya se tiene en cuenta el mecanizado de la pieza en máquinas con múltiples carros en el juego de comandos del CNC PILOT 4290. Así los ciclos especiales de cuatro ejes, los comandos de sincronización, etc, facilitan la creación de programas con múltiples carros.

CNC-PILOT 4290 de HEIDENHAIN

El control numérico para tornos CNC PILOT 4290 está concebido tanto para tornos CNC compactos como complejos. El control puede utilizarse en máquinas con hasta 6 carros, 4 husillos y 2 ejes C (con máximo 12 lazos de regulación).





El eje B

La programación de mecanizados de taladrado y de fresado en planos inclinados en el espacio parece a primera vista compleja y de cálculo intensivo. Pero con el CNC PILOT precede una transformación de coordenadas. Después la programación resulta tan fácil como en el mecanizado en planos principales.

La típica separación de la descripción del contorno y del mecanizado en el CNC PILOT es también válida para mecanizados de taladrado y de fresado en el plano inclinado. Primero se gira y se desplaza el sistema de coordenadas de manera que esté en el plano inclinado. A continuación se describe la figura de taladros o los fresados de contorno como en el plano Y/Z. Para ello se dispone de las definiciones de modelos y figuras del CNC PILOT. Eso significa que, tanto en los modelos lineales o circulares como en figuras sencillas (círculo, rectángulo, polígono regular, etc.), se necesitan pocas entradas para describir el modelo o la figura en el plano inclinado.

En el mecanizado de taladrado o de fresado se coloca en primer lugar la herramienta perpendicular al plano inclinado. Después tiene lugar el mecanizado con los ciclos. Para ello se

utilizan de nuevo los mismos ciclos de taladrado y fresado que se han utilizado para los planos Y/Z. El CNC PILOT ya conoce los parámetros necesarios del plano inclinado por la descripción del contorno.

La simulación del CNC PILOT 4290 representa figuras de taladros y fresados de contorno para el eje B perpendiculares al plano inclinado – es decir, sin distorsiones. Esto garantiza una fácil verificación de las figuras y contornos programados. El CNC PILOT muestra el ángulo del plano inclinado así como el ángulo de inclinación del eje B en la visualización de la frase de la simulación.

Utilización flexible de la herramienta con el eje B

Si su torno está dotado de un eje B, utilice sus herramientas de torno de forma más flexible que hasta ahora. Mientras que en los tornos convencionales se necesitan cuatro herramientas diferentes para el mecanizado longitudinal y plano en el husillo principal y contrahusillo, con la utilización del eje B pueden realizarse las mismas tareas con una sola herramienta.

Para ello debe inclinarse el eje B y girar la herramienta a la "posición normal" o "desde arriba" – ajustándose al mecanizado longitudinal o plano en el husillo principal o contrahusillo. Esto se realiza con una llamada. El CNC PILOT realiza por Ud. el cálculo de las longitudes de la herramienta, del ángulo de ajuste y del resto de datos de la herramienta.

La flexibilidad aumenta considerablemente al montar varias herramientas en un soporte. Con la combinación de una herramienta de desbaste, de acabado y de punzonado se llevan a cabo, p. ej., partes importantes del mecanizado de torneado y punzonado en el husillo principal y en el contrahusillo, sin cambiar la herramienta. La programación vuelve a ser muy sencilla. Se indica qué cuchillas de la herramienta deben emplearse y se define el ángulo de inclinación, así como la posición de la herramienta. Con esto es suficiente, ya que el CNC PILOT conoce, por la base de datos, la posición base y los datos de cada cuchilla de la herramienta. Gracias a esta flexibilidad disminuye el número de herramientas y se ahorra tiempo de mecanizado valioso, reduciendo el número de cambios de herramienta.

Tornos con múltiples carros con eje B

Con el eje B no sólo se amplía considerablemente el espectro de las partes que pueden fabricarse en un torno – también mejora la productividad de la máquina gracias a la utilización flexible de la herramienta. Puesto que normalmente el eje B se utiliza en tornos con múltiples carros y husillos, el reto para el programador NC consiste en distribuir de forma óptima el mecanizado entre los carros y husillos existentes. El CNC PILOT asiste esta tarea con diferentes funciones de programación y de control. Por ejemplo, es fácil de programar el mecanizado de la parte posterior reflejando y/o desplazando

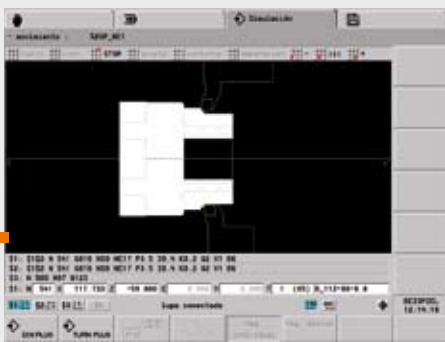


el contorno, así como convirtiendo comandos NC especiales para el mecanizado con el contrahusillo. Además, el programa NC configura la asignación de partes del programa al carro o al husillo de forma resumida.

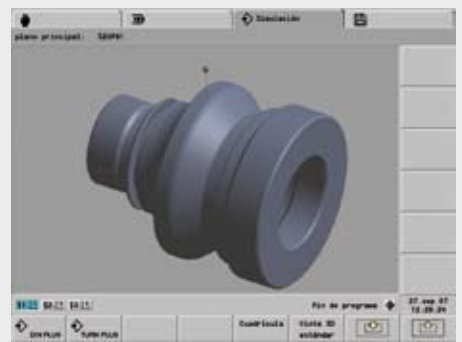
Simulación

La simulación gráfica del CNC PILOT 4290 soporta el control de máquinas y mecanizados complejos. El control numérico muestra todas las piezas y los movimientos de herramienta de todos los carros en la ventana de simulación. El CNC PILOT 4290 tiene en cuenta todo el espacio de trabajo. La herramienta y el utillaje se representan a escala.

La simulación se caracteriza por una gran flexibilidad. Ud. define lo que se representa en la ventana



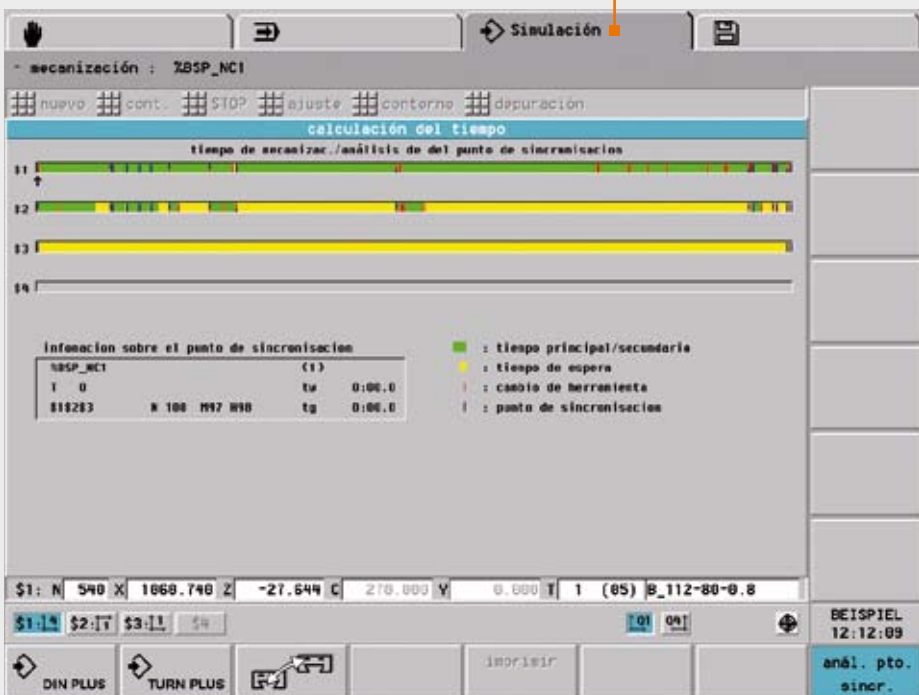
de simulación. En la "selección de ventana" se determina si deben visualizarse el mecanizado de torneado, la superficie frontal, la superficie lateral, la vista lateral con el mecanizado del eje B o una combinación de estas ventanas.



Con esta ayuda puede programar y controlar Ud. mismo programas con múltiples carros de forma efectiva y detallada – y eso antes de la primera viruta.

Análisis del punto de sincronización

El CNC PILOT 4290 memoriza durante la simulación el tiempo principal, el tiempo secundario y los tiempos de espera, así como todos los cambios de herramienta y los puntos de sincronización. En base a estas informaciones, el análisis del punto de sincronización representa el desarrollo temporal del mecanizado y la dependencia de unos carros con otros. Con ello el desarrollo del mecanizado de la pieza se vuelve transparente – La base para los programadores NC es analizar y optimizar el mecanizado de la pieza.



El CNC PILOT 4290 se comercializa exclusivamente a través de DMG.

e-learning para operarios de CNC y para la formación profesional

- Fundamentos de la programación CNC
- Fundamentos del mecanizado en plano inclinado
- Nuevo: Fundamentos de las aplicaciones del palpador

Proyecto MITS

Desde 2004, miembros del departamento de formación técnica de HEIDENHAIN, junto con colaboradores de Bélgica, Luxemburgo, España y Hungría, han venido desarrollando,



en el marco del programa "**Leonardo da Vinci**"*, un concepto para un sistema de **entrenamiento modular interactivo MITS** para mecatrónicos, implementando un curso de formación de fundamentos CNC para uso práctico.

* **Leonardo da Vinci** es el programa de actuación de la Unión Europea para la formación profesional.

Modular

El sistema e-learning se compone de unidades de aprendizaje individuales con un objetivo determinado.

La estructura modular permite generar cursos que se ajusten a las necesidades de los estudiantes.

Interactivo

Para ejecuciones y gráficos animados se utilizan simulaciones Flash que permiten al estudiante influir en la animación.

Contenido orientado a la práctica del e-learning

Escenas interactivas (imágenes, videos, animaciones) proporcionan unidades de aprendizaje cercanas a la realidad que permiten un aprendizaje "hands on", en el cual los estudiantes pueden cometer errores y aprender de ellos.

De las unidades e-learning a un curso e-learning

Un curso se agrupa en una biblioteca o depósito, donde se pueden encontrar todas las unidades e-learning. El curso resultante puede utilizarse entonces en cualquier ámbito de aprendizaje escolar.

TNC Training, Versión 3

En la nueva y tercera edición del programa e-learning TNC Training de HEIDENHAIN también se presentan ahora los fundamentos de las aplicaciones de los palpadores en el ámbito CNC.

El programa completo contiene ahora las siguientes unidades de aprendizaje:

Fundamentos de la programación NC:

- Sistemas de referencia
- Ejes NC
- Herramientas
- EITNC
- Principios básicos de programación
- Funciones más habituales

Fundamentos del mecanizado en plano inclinado:

- Principios básicos de programación
- Correcciones de la herramienta
- Empleo en la fabricación de moldes y matrices

Nuevo: Aplicaciones del palpador

- Medir en la pieza
- Medición de herramientas.

El usuario puede elegir entre los siguientes idiomas: Alemán, inglés, francés, español, italiano, holandés, húngaro, checo y chino.

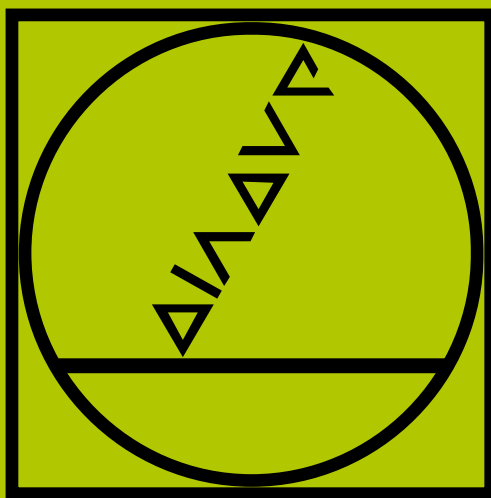
El programa e-Learning también está disponible en Internet en el apartado Servicios y Documentación.

Naturalmente también existe una versión en DVD que puede solicitarse a HEIDENHAIN de forma gratuita.

A los participantes en los cursos Básico del iTNC 530, Mecanizado inclinado y Ciclos de palpación, se les enviará automáticamente el DVD con la confirmación de inscripción, a fin de que puedan empezar a prepararse por su cuenta el correspondiente curso antes de su inicio.



¡Atención!
Máquinas herramienta sin reglas pueden ser imprecisas.



HEIDENHAIN sienta un símbolo para la precisión.

Las máquinas herramienta sin sistemas lineales de medida (reglas) utilizan el paso del husillo del eje como base para la medición. Al mismo tiempo, el husillo transmite fuerzas enormes, deformándose y calentándose debido a las altas velocidades de avance. Consecuencia: Las cotas se vuelven imprecisas. Las máquinas herramienta con reglas son estática, dinámica y térmicamente más precisas. Ventajas que hacemos visibles para Ud. con un símbolo. La mayor parte de las reglas instaladas en máquinas herramienta lo llevan: nuestro símbolo de precisión. Más información pueden encontrarla en: www.heidenhain-shows-the-way.eu