



HEIDENHAIN

53 + 4/2011

Klartext

La revista acerca de los controles numéricos de HEIDENHAIN

El iTNC 530 en la práctica
Fabricación de carrocerías
en perfecta forma



**KinematicsComp probado
en la práctica**

Mayor precisión mediante la
compensación volumétrica → **pág. 8**

El iTNC 530 en la práctica para Peugeot y Citroën

Fabricación de carrocerías en perfecta forma

Como editores de KLARTEXT tuvimos la oportunidad de observar la fabricación de utillajes y grandes moldes de los mayores fabricantes de automoción en Alemania. Resultado: en las empresas BMW, Audi y Volkswagen, los sistema de control y de regulación de HEIDENHAIN proporcionan herramientas de alta calidad con costes de fabricación económicos. Sin embargo, quedaba sin resolver la cuestión de si también otros fabricantes de automóviles de Europa ya sabían de las ventajas de los controles numéricos de HEIDENHAIN. Y lo queríamos saber. Por eso, nos pusimos en marcha hacia Francia. Atravesando todo el país. De oeste a este.

Patrick Menier y Philippe Gallisson (de izq. a dcha.) de PSA Rennes, frente a la MODUMILL

Las herramientas de embutición para la fabricación de piezas de carrocería de automóviles tienen características impresionantes: a pesar de las grandes dimensiones de hasta 4,5 metros de longitud disponen de geometrías altamente precisas y de superficies de una calidad especialmente alta.

Generalmente, este tipo de herramientas de embutición se compone de tres conjuntos: la matriz con el asiento, el sujetador y el macho embutidor. El peso conjunto de estos elementos alcanza hasta 32 toneladas para una sola herramienta. Así pues, no sorprende que, por razones económicas, para una determinada pieza

de carrocería sólo se fabrique una única herramienta de embutición que se utilice para toda la producción en serie del vehículo. Esto no representa exigencias elevadas tan sólo para la herramienta en sí, sino también para la seguridad y fiabilidad de todo el proceso de fabricación de la herramienta de embutición.

Este proceso requiere varios meses. Basándose en los datos CAD, se crea primero un modelo en poliestireno para la fundición de la pieza en bruto. La pieza en bruto dispone de una sobremedida de material de hasta 15 mm respecto a la herramienta de embutición terminada. Para ello existen razones de peso: junto

a las tolerancias que se deben considerar en la fundición de piezas de este tamaño, en las regiones cerca de la superficie pueden ocasionarse inclusiones y microfisuras que no deben llegar hasta la herramienta de embutición terminada. Por lo tanto, el volumen a mecanizar es muy grande.

Al recibir la pieza en bruto de la fundición, se la somete a una medición óptica para poder crear un programa CAD para el mecanizado de desbaste. Al desbaste sigue el mecanizado de acabado en dos fases: el semiacabado con una sobremedida de 1 mm aprox. y el acabado con una precisión elevada.

A continuación, la herramienta de embutición se complementa con los demás elementos para poder realizar piezas de muestra en una prensa de ensayo. Después de validar la geometría a base de las piezas de muestra, sigue el pulido - un proceso manual muy laborioso que requiere mucho tiempo. Pero este proceso es muy importante, puesto que durante el proceso de embutición la chapa se estira sobre la superficie - varios cientos de miles de veces durante el tiempo de vida de la herramienta. Las impurezas más mínimas se detectarían en seguida en la pieza, e incluso podrían ocasionar que las piezas embutidas fueran defectuosas. Después de una validación final, la herramienta pulida se puede entregar a la producción.

Con ello queda claro por qué la seguridad y la fiabilidad del proceso de fabricación es tan importante. Si se daña la herramienta de embutición en uno de las fases del proceso, hay que comenzar de nuevo el proceso. Esto pondría en peligro el arranque puntual de toda una serie de vehículos - con el consiguiente daño económico y de imagen para el fabricante de automóviles.

Y por otro lado, esto representa exigencias máximas a herramientas y máquinas con las que se fabrican las herramientas de embutición. Con un tiempo de hasta 300 horas sólo para el mecanizado de cada herramienta de embutición, el fresado como fase central de mecanizado requiere especial atención. Calidad y fiabilidad son indispensables. No obstante, también aquí rigen las leyes de rentabilidad.

PSA - De visita en el segundo mayor fabricante de automóviles en Europa

En este ámbito tenso se mueven también los empleados de PSA de los departamentos de fabricación de utillajes, que también son responsables de la fabricación de herramientas de embutición. El grupo PSA, con las marcas Peugeot y Citroën, es el segundo mayor fabricante de automóviles de Europa después de Volkswagen AG.

Los dos departamentos en Rennes en la Bretaña en el oeste de Francia y en Sochaux en el extremo este tienen la misma tarea: suministran herramientas de embutición para piezas de carrocería a todas las plantas de PSA. Y tienen el mismo objetivo: conseguir una fabricación de estas herramientas cada vez más económica, aumentando la calidad, reduciendo el tiempo necesario para la fabricación e incluso creando nuevas posibilidades en la creación de geometrías de carrocería. Para alcanzar estos objetivos, los departamentos en Rennes y Sochaux colaboran estrechamente.

Se busca: nuevos controles para máquinas herramienta grandes

Y lo mismo en la decisión para una nueva generación de controles numéricos y accesorios de regulación para el gran número de grandes fresadoras utilizadas en este campo. Esta decisión era necesaria porque los controles anteriores ya no cumplían con las exigencias crecientes. Las funciones y prestaciones de los controles se quedaban atrás respecto de las posibilidades de las máquinas y de los requerimientos de las herramientas. También la fiabilidad de los controles, el soporte por parte del fabricante y la disponibilidad de recambios eran puntos en favor de una solución nueva.

Y desde el principio estaba claro que se trataba de una decisión estratégica con grandes consecuencias. Un principio de rentabilidad de PSA es la unificación del parque de herramientas para armonizar los procesos y para facilitar el trabajo de los operarios. Por lo tanto, no se trataba de encontrar nuevos controles para una máquina en concreto o algunas pocas máquinas, sino de encontrar un sistema de control que en el futuro se aplicará en todas las máquinas, nuevas o modificadas. También estaba claro que las dos sedes tomarían el mismo camino.

Encontrado: fiabilidad y prestaciones potentes

Después de una selección previa, la búsqueda condujo a HEIDENHAIN. Gracias a la presencia de HEIDENHAIN en más de 50 países - entre otros, con una filial propia en Francia - el camino no fue muy largo. La presentación del control iTNC 530 despertó el entusiasmo de los responsables.

En seguida vieron funciones que hasta entonces echaban de menos en los productos de los competidores, y quedaron impresionados por la precisión de la muestra de mecanizado. El control también pudo cumplir con otros criterios respecto a prestaciones y fiabilidad. Una visita posterior a los compañeros de fabricación de utillajes de BMW en Munich confirmó la →



Confortable: palpar con el nuevo volante electrónico inalámbrico



Patrick Menier en el control de la VERTAMILL 229



Extremadamente potente: la nueva EASYMILL

impresión obtenida inicialmente de que los controles de HEIDENHAIN también serían una buena solución para la construcción de grandes moldes (véase Klartext 51, página 4). La decisión en favor de HEIDENHAIN tan sólo era lógica y consecuente, y hasta hoy se ha probado como acertada y de éxito. Pero en detalle:

Retrofit – Casi como nuevo

Primero se realizó en el año 2008 en Rennes una modificación de una máquina MODUMILL del fabricante francés Forest-Liné a través de NS3E, una empresa para retrofitting autorizada por HEIDENHAIN. La máquina equipada con dos cabezales para desbaste y acabado tiene sólo algunos años, pero la fiabilidad del control original y los problemas con la calidad de las piezas, que a pesar de bastantes esfuerzos no se pudieron subsanar, así como la falta de funciones para el mecanizado 2D, sugirieron su modificación. Responsable de ello fueron, como en todas las demás modificaciones, las representaciones autorizadas de HEIDENHAIN locales. Con ello se aseguró que no sólo el material, sino también su instalación, cumpliera con las elevadas exigencias de calidad de HEIDENHAIN y de PSA.

Resultado: “El funcionamiento de la MODUMILL es absolutamente fiable. Si el viernes por la tarde comenzamos un mecanizado exigente, podemos estar seguros que el lunes por la mañana encontraremos una máquina con un funcionamiento estable - y no una máquina con un aviso de fallo en pantalla”, nos cuenta Philippe Galisson, responsable del departamento de fabricación y de medios de producción en Rennes.

A propósito del “mecanizado exigente”: los programas que se ejecutan durante hasta 3 días, y que describen geometrías complejas, son por naturaleza muy grandes y voluminosos. Ningún problema para el iTNC 530, que para programas extremadamente largos también proporciona tiempos de carga y de procesamiento cortos. Partrick Menier, del departamento de servicio en Rennes, es entusiasta cuando comenta las diferencias respecto a los controles anteriores. Mientras estos controles necesitaban hasta 15 minutos para retomar un mecanizado interrumpido, con el iTNC vuelve a estar operativo después de pocos segundos. Puesto que los controles anteriores sólo podían cargar parte del programa, la recarga de datos repetitiva necesitaba tiempo, provocando la parada de la máquina. Tampoco causa

problemas la conversión de datos de mecanizado entre CAD e iTNC (postprocesamiento) con el nuevo control.

Pero también la calidad de las piezas mecanizadas cosecha muchos elogios. La calidad de superficie mejorada - especialmente en las aristas y contornos - requiere menos postprocesado. Especialmente, se ha podido reducir notablemente el tiempo para el pulido de la superficie, que requiere mucho tiempo por ser un proceso manual. Por lo tanto, sólo sufrirá la musculatura de los pulidores, que hoy empiezan directamente con papel de lija fino en vez de con la muela de afilar como lo hacían antes. Después de la MODUMILL, hasta ahora se ha realizado la modificación de tres máquinas más de Forest-Liné en Rennes: una VERTAMILL 229 del años 1968 (la más antigua de las máquinas), una VERTAMILL 225 con husillo doble, y una VERTAMILL 234 – todas a través de la empresa de retrofitting LEDOUX, autorizada por HEIDENHAIN.

Sin excepción, las máquinas VERTAMILL son máquinas HSC y - como también la MODUMILL - se acoplan a un robot





A Helder Raimundo también le gusta utilizar el nuevo volante inalámbrico

para realizar el cambio de herramienta. Sin sorpresas en este punto: tampoco surgieron problemas en el acoplamiento de los robots al control de la máquina. Pero el robot no es el único accesorio especial de las máquinas.

El nuevo volante electrónico por radio - y aún más ventajas

Como primer cliente en Francia, PSA recibió los nuevos volantes electrónicos por radio para el iTNC. Rápidamente se reconocieron las ventajas de esta tecnología sin cables. Debido a las grandes dimensiones de las piezas, se dañaban cables repetidamente cuando se elevaban por encima de las piezas. Incluso cuando no quedaban dañados enseguida, los cables muchas veces molestaban o resultaban ser peligrosos obstáculos que podían provocar caídas. Con los volantes inalámbricos, el operario se puede mover libremente y se puede concentrar totalmente en el ajuste de la herramienta. Texto original de Philippe Galisson: "El volante por radio ha hecho feliz a muchos operarios". Y es verdad, el volante inalámbrico fue uno de los argu-

mentos para la decisión en favor de los controles de HEIDENHAIN.

Todos los colegas en Sochaux comparten el entusiasmo sobre el nuevo volante inalámbrico, nos dice Helder Raimundo, responsable de servicios en Sochaux. También allí se realizó una modificación de las máquinas existentes, con todas las ventajas que nos enumera Helder Raimundo, junto al volante por radio:

- la buena integración de los sistemas de palpación y de la medición de pieza con el láser de Blum,
- la mejora de la geometría de pieza mediante la utilización de KinematicsOpt en el mecanizado de 5 ejes, y
- la posibilidad de intervenir directamente en la máquina y más fácilmente en la programación cuando lo requiere la mecanización.

Durante la modificación, generalmente no sólo se sustituyen los controles, sino también aparatos de medición, reguladores y (si es necesario) sistemas de palpación, motores, convertidores y →



"El volante electrónico por radio ha hecho feliz a muchos operarios."

Philippe Galisson, responsable del departamento de fabricación y de medios de producción

componentes del PLC. Esta es una medida que también ayuda en el aseguramiento de la estabilidad y de la calidad, puesto que todos estos componentes de HEIDENHAIN están perfectamente adaptados entre sí.

Buena combinación: nueva fresadora de pórtico con iTNC

En Sochaux, Helder Raimundo nos presenta otra máquina destacada. La decisión en favor de HEIDENHAIN se tomó en una época donde se decidió la compra de una fresadora nueva y extremadamente potente para esta sede. Es decir, adicionalmente a las modificaciones también se equipó una máquina nueva con el iTNC 530 de HEIDENHAIN. La máquina EASYMILL, una fresadora de pórtico con travesaño doble de Forest-Liné, única en el mundo en esta forma: hasta ahora no existe otro ejemplar de esta máquina. Es muy termoestable, es decir, mantiene su capacidad de posicionamiento precisa también en temperaturas de ambiente variables, inevitables en las naves industriales. La máquina es adecuada para el fresado de acabado de alta precisión e impresiona por su enorme velocidad. Teóricamente podría fresar con hasta 20 m/min., pero en la práctica actualmente se alcanzan unos 10 m/min. Pero la causa para ello no es en ningún caso el control de HEIDENHAIN, como nos asegura Helder Raimundo. Este soportaría sin problemas las elevadas velocidades de la máquina. La velocidad queda limitada por las fresas disponibles, que hoy en día, a partir de una velocidad de 13-15 m/min, muestran un desgaste tan elevado que los elevados costes para herramientas se “comerían” el beneficio económico de la velocidad de mecanizado más alta. Por ello, Helder Raimundo espera un desarrollo en el campo de las fresas para poder ampliar más sus objetivos de reducción de costes.

Pero ya se ha alcanzado el objetivo inicial de reducir a la mitad los costes para una herramienta de embutición. Y la aportación del iTNC 530 en esta reducción es importante – por un lado, por el fresado rápido y fiable, y por otro por el postprocesado reducido debido a la elevada calidad de pieza respecto a geometría y superficie. También se reduce la carga para los operarios: un operario puede controlar dos máquinas al mismo tiempo.

Buena formación - cambio rápido

Naturalmente, nos formulamos la pregunta de cuánto tiempo necesitarían los operarios para adaptarse al nuevo control. La mayoría de los operarios de PSA en Rennes y Sochaux llevaban 15 y algunos incluso 20 años con un tipo de control determinado. Por lo que sería una sorpresa si todos desde el principio hubieran reaccionado con entusiasmo al nuevo control. No obstante, es sorprendente que todos los operarios se han adaptado rápidamente y sin mayores problemas a este cambio. Y esto no sólo es debido a un buen programa de formación o al hecho de que los operarios participaron en la decisión. Seguro que también el concepto de uso fácil y orientado al usuario que se puede aprender rápidamente y de manera intuitiva fue una razón que los operarios vieran rápidamente las ventajas y el potencial de los nuevos controles.

Buen soporte - ayuda rápida

Durante nuestras visitas a Rennes y Sochaux también nos interesamos por la colaboración entre PSA y HEIDENHAIN. Y también en este punto los responsables de ambas sedes están de acuerdo: HEIDENHAIN se ha ganado la mejor nota. Los problemas se solucionan en seguida, las preguntas se contestan rápidamente y con iniciativa. “ En vez de terminar en un centro de atención telefónica, uno siem-

pre habla con un interlocutor altamente motivado para ayudar” dice Patrick Menier de Rennes: “no importa con quien hables - siempre se soluciona el problema”.

La ayuda también es rápida cuando se necesita un recambio. Hace poco, p. ej., se necesitaba un motor nuevo que llegó en menos de 24 horas. Para Philippe Gallisson razón suficiente para renunciar al caro almacenamiento de recambios. Él ha visto que “si una máquina queda parada realmente sólo durante 24 horas, resulta menos caro que mantener una cantidad importante de recambios en el almacén”. Y sabe que en caso necesario puede fiarse de un suministro rápido por parte de HEIDENHAIN

En buena forma - Perspectiva

En ambas sedes, la decisión en favor de HEIDENHAIN se valora como un éxito. Por eso, en el futuro todas las fresadoras grandes se beneficiarán de las ventajas de los controles de HEIDENHAIN. También en Sochaux existen planificaciones para realizar más modificaciones durante los años 2011, 2012 y 2013.

Pero las consecuencias de este cambio en los controles también se pueden notar más allá de estos departamentos. Los controles nuevos permiten el fresado de geometrías que con los controles anteriores hubiera sido imposible de fabricar. Esto proporciona nuevas posibilidades en el diseño de carrocerías para los constructores de vehículos. Entonces, abra bien los ojos la próxima vez que vea pasar un nuevo Peugeot o Citroën.



Helder Raimundo, PSA Sochaux, Ioannis Vafiadis y Philippe Ascenso, ambos HEIDENHAIN Francia (de izq. a dcha.)

HSCI – Concepto de control digital

Totalmente digital

En el concepto de control totalmente digital, todos los componentes se conectan los unos con los otros a través de interfaces puramente digitales - 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 medición a través de EnDat 2.2, la interfaz bidireccional de HEIDENHAIN. Con ello se puede alcanzar una elevada disponibilidad del sistema completo, siendo apto para diagnóstico e insensible a interferencias - desde el ordenador principal hasta el aparato de medición. Las excelentes propiedades del concepto totalmente digital de HEIDENHAIN garantizan un máximo de precisión y calidad de superficie, simultáneamente a velocidades de desplazamiento altas.

HSCI, el interfaz Serial Controller Interface de HEIDENHAIN conecta el ordenador principal, los reguladores y otros componentes de control. HSCI se basa en un hardware Ethernet 100BaseT. Un componente de interfaz especial desarrollado por HEIDENHAIN facilita cortos tiempos de ciclo para la transmisión de datos.

Ventajas principales del concepto de control con HSCI:

- Plataforma de hardware para un sistema de control flexible y escalable (p. ej., sistemas de ejes descentralizados)
- Hardware potente
- Elevada seguridad frente a interferencias por la comunicación digital entre los componentes
- Cableado sencillo (puesto en marcha, configuración)
- Conexión de los inversores como antes, a través del probado interfaz PWM
- Aumento de la longitud de cables en el sistema global (HSCI hasta 70 m)
- Aumento del número de los lazos de control (18 ejes, 2 husillos alternativamente)
- Aumento del número de las entradas/salidas de PLC
- Disposición descentralizada de las unidades de regulación

Al bus serie HSCI del ordenador principal se pueden conectar las unidades de regulación CC o UEC, hasta nueve módulos de entradas/salidas de PLC PL 6000, así como paneles de mando de máquina (p. ej. MB

620 de HEIDENHAIN). El volante electrónico HR se conecta directamente al panel de mando de la máquina.

Una ventaja especial es la combinación de pantalla y ordenador principal si se instala en el pupitre de mando. Junto a la alimentación de tensión sólo se requiere una línea HSCI al regulador en el armario eléctrico.

Son obvias las ventajas para el fabricante de la máquina y para el usuario final: insensible frente a interferencias, capacidad de diagnóstico y alta disponibilidad del sistema global. +

EASYMILL: también los componentes de regulación son de HEIDENHAIN



KinematicsComp probado en la práctica

Mayor precisión mediante compensación volumétrica

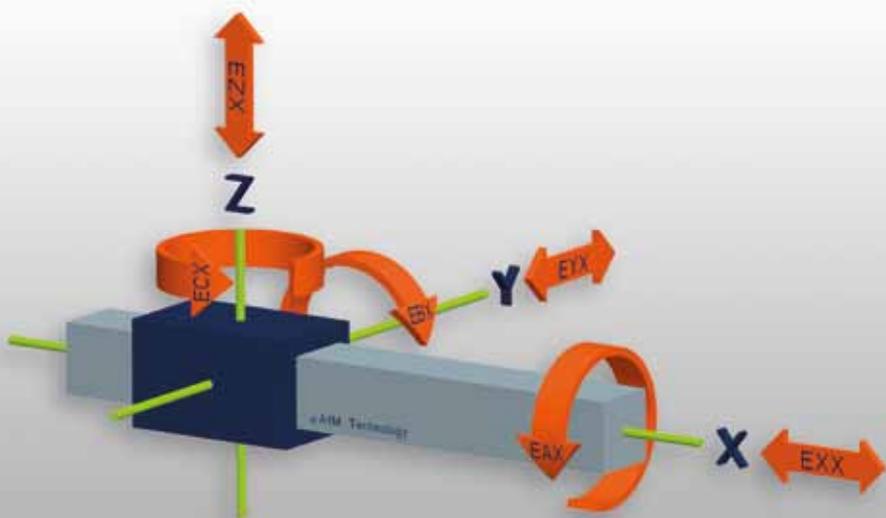
Para fabricante de utillajes Prospect Mold en Cuyahoga Falls, EE.UU., una fresadora de pórtico nueva debía alcanzar nuevos hitos, también respecto a la precisión. Por eso, como control se eligió el iTNC 530 equipado con la opción KinematicsComp. La medición se debía realizar con una tecnología totalmente nueva, el etalon LaserTracer, utilizado por AfM Technology en Aalen (Alemania) para la compensación volumétrica. El resultado es convincente, como muestra el ejemplo.

Debido a los elevados requisitos por parte de los clientes y las tolerancias de fabricación cada vez más exigentes, Prospect Mold inició la búsqueda de la combinación perfecta de máquina, control y sistema de medición. Y la empresa de EE.UU. la encontró en Alemania: la máquina, una FOOKE ENDURA 905 Linear, es un centro de mecanizado de 5 ejes con tipo de construcción Gantry. Se compró para la fabricación de piezas grandes, moldes y matrices para la aviación y el sector de automoción. La empresa FOOKE tiene su sede en Borken, Renania del Norte Westfalia, mientras que HEIDENHAIN y AfM Technology se encuentran en el sur de Alemania. Pero más allá de las fronteras de Alemania, las tres empresas se conocen también en los EE.UU. por su alta calidad y precisión.

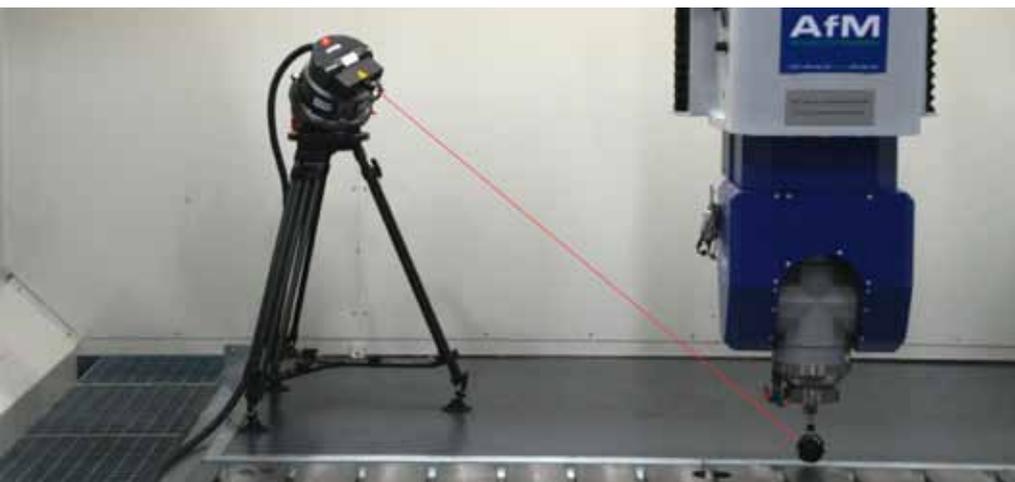
Al principio del proyecto se comprobó conjuntamente el potencial de la compensación volumétrica. Los resultados obtenidos fueron muy prometedores.



La máquina FOOKE ENDURA 905 Linear durante la calibración volumétrica



6 grados de libertad de errores de un eje lineal



LaserTracer con autoajuste durante la determinación de la desviación espacial

La base: alta repetibilidad, condiciones ambientales estables y un control con descripción cinemática completa

Se puede aumentar la precisión de una máquina cuando la descripción de la cinemática también refleja por completo las desviaciones de su movimiento ideal. Este proceso, también conocido como compensación volumétrica, lo ofrece HEIDENHAIN con la opción de control KinematicsComp. Pero mediante una compensación volumétrica sólo se pueden reducir los errores reproducibles (sistemáticos). Por ello, una reproducibilidad elevada de la máquina herramienta y condiciones ambientales estables son condiciones importantes para una compensación volumétrica con éxito sostenible.

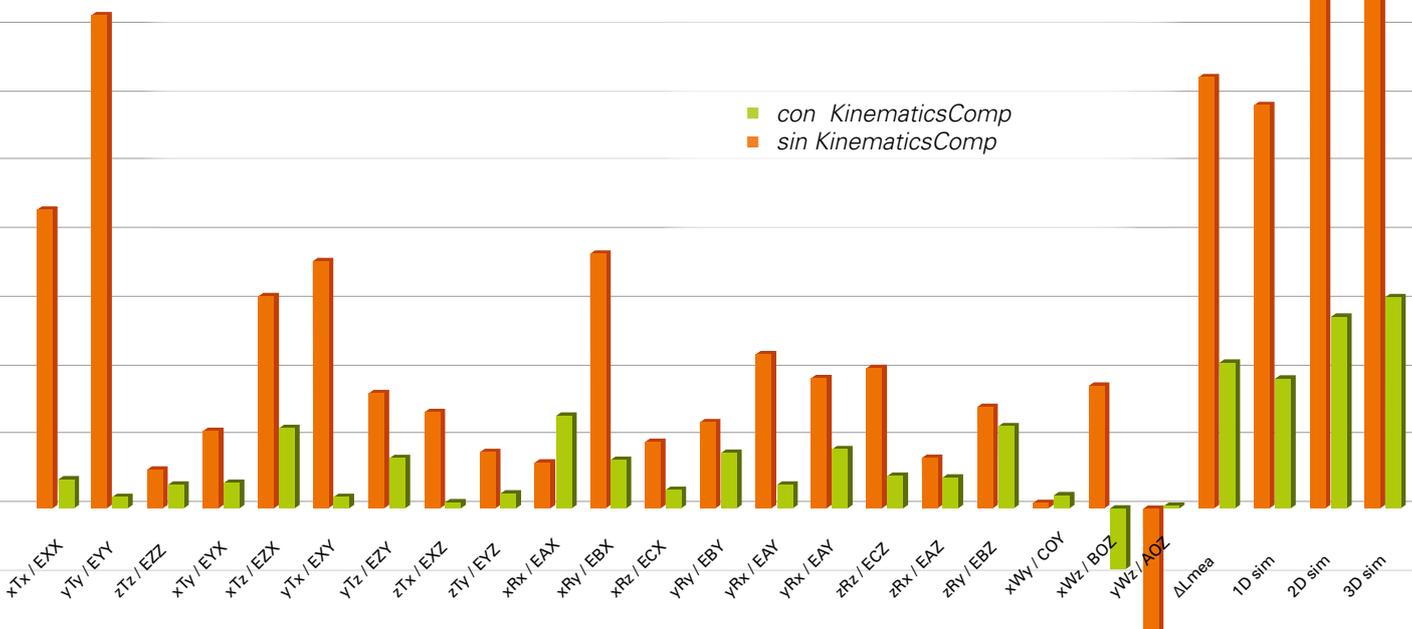
Primero hay que registrar las desviaciones de la máquina en el volumen de trabajo. En mediciones convencionales con interferómetros láser, generalmente sólo se determina la exactitud de posicionamiento y la linealidad de los ejes. Los balanceos, cabeceos y virajes como fuentes significativas de errores sólo se pueden determinar con trabajos adicionales.

Éste no es el caso del etalon LaserTracer. Este sistema apunta con el láser automáticamente sobre el punto de referencia de la herramienta (Tool Center Point) para determinar la distancia exacta entre el punto localmente fijo del sistema de medición y el punto de referencia de la herramienta.

Para determinar la desviación volumétrica se realiza el desplazamiento a muchas posiciones del eje. Para ello no se requiere un reajuste del LaserTracer en cada posición de los ejes de la máquina, puesto que el haz se ajusta con el reflector. Según los datos de etalon, el LaserTracer proporciona una precisión de $0,2 \mu\text{m} + 0,3 \mu\text{m/m}$ y considera todos los grados de libertad de errores de ejes lineales:

- precisión de posicionamiento lineal
- rectitud vertical
- rectitud horizontal
- balanceo
- viraje
- cabeceo →

Mejora de la precisión volumétrica mediante KinematicsComp



Para los tres ejes lineales de la máquina hubo que determinar 21 parámetros (3 rectangulares y 18 parámetros de los ejes a lo largo de puntos de apoyo en la zona de desplazamiento). Después de determinar con exactitud todas las desviaciones de la geometría ideal, se puede aumentar con efectividad la precisión de la máquina herramienta con la opción de control KinematicsComp. Los usuarios del iTNC530 con KinematicsComp se benefician de la mayor precisión en el Tool Centre Point, también en el caso de diferentes longitudes de herramienta y posiciones del cabezal.

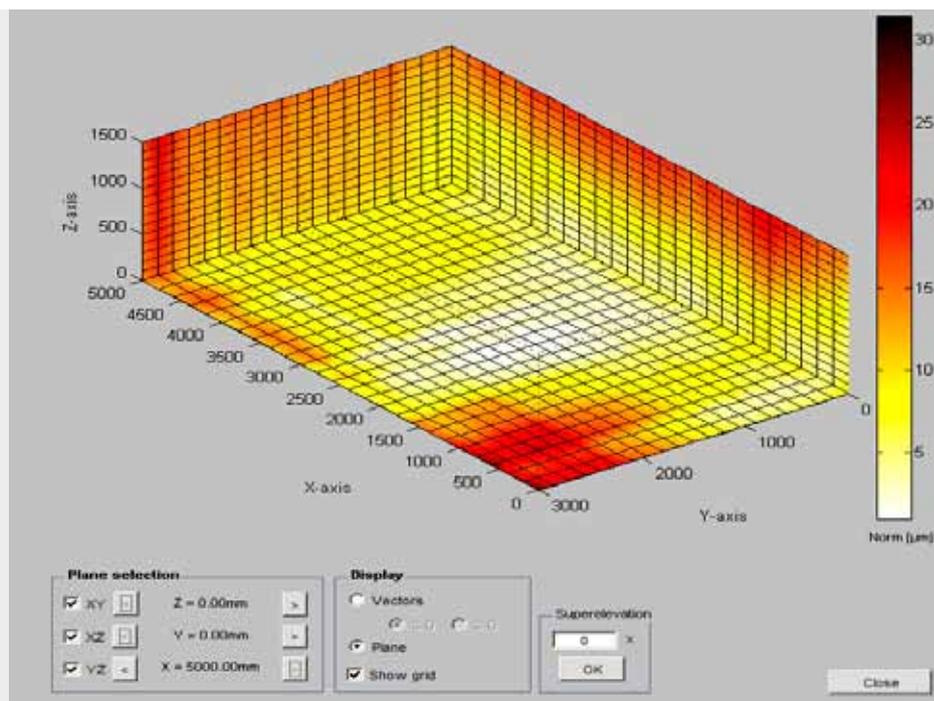
El proceso: determinar con exactitud las desviaciones espaciales

Para una medición completa, el LaserTracer se posicionó en 8 posiciones diferentes. De esta manera, en 6 horas se registraron 4.000 puntos de medición. También las influencias térmicas se incluyeron en el procesamiento de los valores de medición: con una variación de temperatura del aire de la nave de menos de 2 grados en varios días, las condiciones en Prospect Mold eran casi ideales. Las temperaturas en los sistemas lineales de medida de cada uno de los ejes fueron transmitidas por el sistema inalámbrico utilizado por AfM Technology.

En el LaserTracer, la evaluación de las desviaciones de la máquina sólo se efectúa a través de las longitudes de láser medidas. El procedimiento se basa en un modelo matemático de la máquina herramienta y una multilateración similar al sistema GPS que mediante los tiempos de las señales de varios satélites determina la posición exacta de un receptor en la tierra.

Antes se determinaron las inseguridades de los 21 parámetros de desviación mediante la simulación Monte-Carlo integrada en el software. Los valores calculados de máx. $0,8 \mu\text{m}$ y/o $0,8 \mu\text{rad}$ proporcionaron una indicación útil acerca de la estrategia ideal de medición.

El resultado: la desviación volumétrica de la máquina sin corrección era inferior a $100 \mu\text{m}$, lo que no está mal para un volumen de máquina de $22,5 \text{ m}^3$.



Desviaciones de posición en el espacio de trabajo de la máquina herramienta después de activar KinematicsComp

La prueba: KinematicsComp aumenta la precisión

Para poder probar la efectividad de la compensación, se volvió a medir la fresadora con el mismo procedimiento y dentro del mismo tiempo – pero esta vez utilizando el software KinematicsComp de HEIDENHAIN. La precisión mejoró con un promedio del 69%. Esto representa un aumento importante para una máquina tan exacta como la ENDURA 905 Linear. Mediante la compensación, la máquina con KinematicsComp supera las exigencias de precisión de la industria de aviación y de automoción.

Resumen: hacer que máquinas precisas sean todavía más exactas

Incluso en una fresadora tan grande como la FOOKE ENDURA 905 linear se han podido determinar en poco tiempo las desviaciones sistemáticas en todos los grados de libertad de errores mediante el sistema de calibración LaserTracer, y compensarlas mediante KinematicsComp. Mediante la combinación de una máquina con una repetibilidad elevada, un procedimiento de medición adecuado y una compensación efectiva con KinematicsComp del iTNC 530, se puede aumentar todavía más la precisión de máquinas herramienta exigentes. +

AfM Technology GmbH

AfM Technology GmbH es un proveedor de soluciones en el sector de la tecnología de medición móvil. Esta empresa se dedica al registro y la corrección de desviaciones en máquinas herramienta y en aparatos de medición de coordenadas mediante técnicas de medición. Además, AfM ofrece a sus clientes soporte en la implementación de la compensación volumétrica, la venta del sistema Etalon LaserTracer y los accesorios necesarios para la medición de la serie AfM ThermoStab.

+ www.afm-tec.de

FOOKE GmbH

Desde hace más de 25 años, FOOKE fabrica fresadoras de pórtico de 5 ejes, probadas en la aeronáutica, en el transporte ferroviario y la automoción, así como también en la construcción de modelos, prototipos, herramientas y moldes.

Desde su fundación en el año 1904, la filosofía de FOOKE es el desarrollo continuo para poder ofrecer valores añadidos a sus clientes mediante innovaciones y tecnología excelente.

+ www.fooke.de

iTNC 530: Funciones especiales – explicaciones comprensivas

¿Conoce esta función?

TNCguide – el comfortable sistema de ayuda sensible al contexto

La época de los documentos en papel está llegando, poco a poco, aunque de forma continuada, a su fin. Desde hace algunos años, los manuales de empleo para la programación iTNC están disponibles como sistema de ayuda online directamente en el control. De esta manera pueden realizarse búsquedas directas en la documentación cada vez más voluminosa - ya más de 1000 páginas - utilizando palabras clave, sin necesidad de hojear en gruesos libros. Con tan sólo una pulsación en la tecla HELP se abrirá un explorador para navegar a través de la documentación. Junto a un índice de palabras también pueden introducirse las palabras buscadas, y con ello saltar directamente a los apartados de texto encontrados.

Más comfortable todavía es la utilización de la llamada sensibilidad al contexto: durante la programación de cualquier función del TNC sólo hay que pulsar la tecla HELP. El TNC abrirá el sistema de ayuda exactamente en aquella página donde se describe la función, así de simple, sin búsqueda.

Con el suministro del iTNC se dispone de los siguientes manuales de usuario en los idiomas alemán e inglés dentro del sistema de ayuda:

- Modo de Empleo en lenguaje conversacional (entrelazado por contexto)
- Modo de Empleo Programación de ciclos (entrelazado por contexto)
- Piloto smarT.NC (entrelazado por contexto)
- Lista de todos los avisos de error del iTNC (entrelazado por contexto)
- Modo de empleo Programación DIN/ISO

Además, el fabricante de la máquina también puede integrar la documentación de la máquina o las instrucciones de mantenimiento en el sistema de ayuda del iTNC para poder leer, después de indicar los avisos de servicio, qué trabajos se deben efectuar.

Naturalmente, los ficheros de ayuda están disponibles en todos los 25 idiomas del TNC.

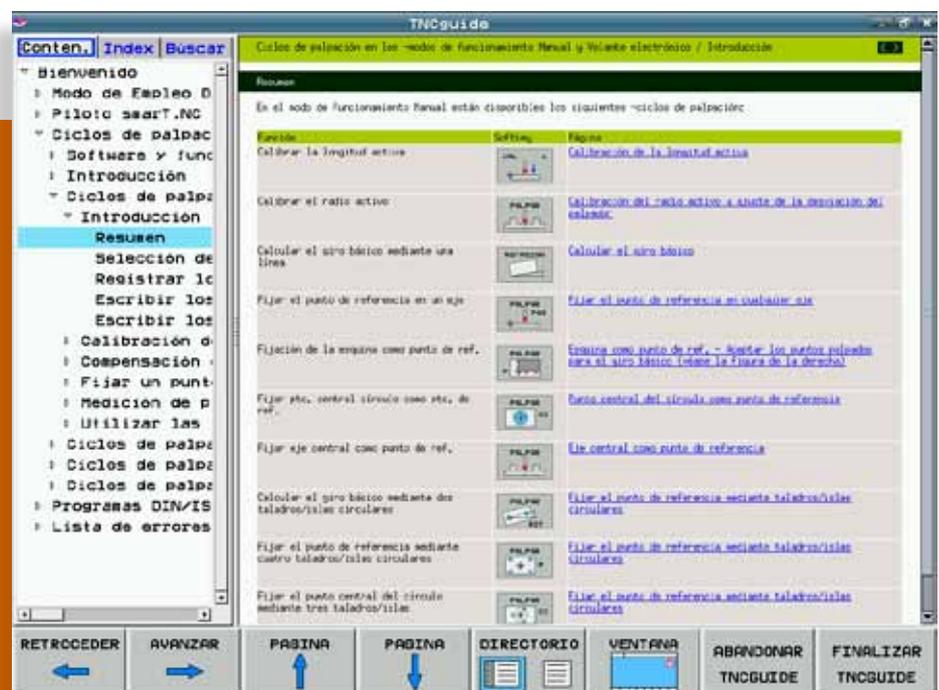
Así podrá encontrar el fichero ZIP correspondiente en nuestra web:

- ▶ www.heidenhain.de
- ▶ *Servicios y documentación*
- ▶ *Documentación / Información*
- ▶ *Modos de empleo*
- ▶ *Selección de idioma TNCguide (p. ej. español)*
- ▶ *Controles TNC*
- ▶ *Serie TNC 500 p. ej. iTNC 530 (340 49x-06)*

Los ficheros de ayuda para el iTNC530 software NC 340 49x-03, 340 49x-04 y 340 49x-05 se encuentran en

- ▶ *Servicios y documentación*
- ▶ *Software*

Obtendrá una tabla con todos los modos de empleo disponibles en formato PDF, y en la parte inferior de la página una tabla con los ficheros para la ayuda online.



Seminarios de programación de controles numéricos TNC

Condiciones:

Los seminarios de programación de nivel Básico y Avanzado tienen lugar de lunes a viernes de 8:00 a 15:00 horas, conformando un total de 35 horas lectivas. El precio del seminario es de € 880,00* por persona.

El seminario de nivel smarT.NC se imparte de lunes a miércoles de 8:00 a 15:00 horas, conformando un total de 21 horas lectivas. El precio del seminario es de € 670,00* por persona.

Centro	Fechas	Básico	Avanzado	smarT.NC
Barcelona	06/06/11 - 10/06/11		☑	
	18/07/11 - 22/07/11	☑		
	12/09/11 - 14/09/11			☑
	03/10/11 - 07/10/11	☑		
	07/11/11 - 11/11/11	☑		
	12/12/11 - 16/12/11		☑	
Bilbao	20/06/11 - 24/06/11	☑		
	11/07/11 - 13/07/11			☑
	05/09/11 - 09/09/11	☑		
	17/10/11 - 21/10/11		☑	
Madrid	04/07/11 - 08/07/11		☑	
	19/09/11 - 23/09/11	☑		

Centros de formación:

08028 Barcelona

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

48013 Bilbao

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

28005 Madrid

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

Reservas en:

www.farresa.es o bien contactando con nuestros centros de formación.

Más informaciones

www.heidenhain.es
→ Servicios y documentación → Formación

(*) El precio indicado incluye asistencia y material didáctico. No incluye manutención, alojamiento o desplazamientos. FARRESA ELECTRONICA, S. A. se reserva el derecho a modificar contenido y calendario en función de la demanda.

NIVEL BÁSICO

Conocimientos básicos

- Ejes, teclado y pantalla
- Modos de funcionamiento
- Gestión de ficheros y tablas de herramientas
- Funciones auxiliares M

Programación conversacional

- Funciones de trayectoria:
 - Coordenadas cartesianas y polares
- Ciclos de mecanizado:
 - Transformación de coordenadas
 - Taladrados y cajeras
 - Ciclos SL y figuras de puntos
- Técnicas de programación:
 - Repeticiones parciales del un programa
 - Subprogramas
- Interrupciones del mecanizado:
 - Restaurar posición

Resumen opciones de software NC

smarT.NC

- Introducción a la programación smarT.NC
- Conocimientos básicos:
 - UNITS, navegación smarT.NC
- Generación de modelos
- Programas de contorno

NIVEL AVANZADO

Programación paramétrica

- Introducción a la programación paramétrica
- Variables, funciones y fórmulas
- Nudo sumador y salto condicional
- Aplicaciones en ciclos de mecanizado

Programación avanzada

- Funciones M
- Ciclo 32 Tolerancia
- Programación FK
- Función Declare
- Ciclos de mecanizado
- Ejercicios con parámetros Q
- Contornos con parámetros Q
- Tabla de PRESET
- Tablas de libre definición
- Plano inclinado, ciclo 19 función PLANE
- Informaciones adicionales
- Funciones opcionales FCL

Resumen opciones de software NC

smarT.NC

- Introducción a la programación smarT.NC
- Conocimientos básicos:
 - UNITS, navegación smarT.NC
- Generador de modelos
- Programas de contorno

NIVEL smarT.NC

Nociones básicas

- Selección modo smarT.NC
- Gestión de ficheros y navegación
- División de la pantalla y manejo
- Edición tabla de herramientas

Definición mecanizados

- Unidades de mecanizado UNITS:
 - Taladros y roscas
 - Cajeras, islas y contornos
 - Preset y rotación
 - Palpación y medición

Modelos y contornos

- Definición del generador de modelos
- Trabajar con el generador de modelos
- Iniciar definición de contornos
- Trabajar con la programación de contornos

Procesar ficheros DXF (opción de software)

- Abrir fichero DXF
- Capas y punto de referencia
- Seleccionar/memorizar contornos y posiciones
- Funciones de zoom

Resumen opciones de software NC